



Haziran / June 2025

Cilt/Volume: 9

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1645970

KAVRAM ÖĞRETİMİ TEKNİKLERİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ¹

Dilek SERİNCİ¹ ve Doç. Dr. H. Gamze HASTÜRK²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, Fen Bilimleri Öğretmeni, Tokat, Türkiye, dilekserinci@gmail.com

ORCID: 0009-0001-8092-0717

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Tokat, Türkiye, gamzeyalvac@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8495-560X

ÖZET

Bu araştırma, fen bilimleri dersi 7. sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri eleştirel düşünme becerileri üzerinde kavram öğretim tekniklerinin etkisini incelemeyi hedeflemiştir. Çalışmanın katılımcıları, Orta Karadeniz Bölgesi'ndeki bir il merkezinde 7. sınıfa devam eden 42 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma, kontrol gruplu ön test-son test desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 2022-2023 eğitim-öğretim yılının I. döneminde yürütülen çalışma, 8 hafta ve 30 ders saatini kapsayan bir zaman diliminde tamamlanmıştır. Araştırma verileri, “Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” aracılığıyla toplanmıştır. Fen bilimleri dersi deney grubunda kavram öğretim teknikleri kullanılarak, kontrol grubunda fen bilimleri öğretim programına uygun olarak işlenmiştir. Verilerin istatistiksel analizi SPSS 25 istatistik paket programı ile yapılmıştır. Verilerin analizlerde parametrik bağımsız gruplar t testi ve bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin deneysel müdahale sonrası Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği öntest ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Çalışma bulguları ışığında kavram öğretim tekniklerinin fen bilimleri eğitiminde kullanımının önemini ortaya çıkarılmış ve bu konuda araştırmacı ve uygulayıcılara çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Kavram Karikatürü, Kavram Haritası, Frayer Model

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

ABSTRACT

This study aimed to examine the effect of concept teaching techniques on middle school students' critical thinking skills in science in the 7th grade “Pure Matter and Mixtures” unit of science course. The study participants consisted of 42 7th grade students in a city center in the Central Black Sea Region. The study was conducted using a randomized control group pretest-posttest design. The study, which was conducted in the fall semester of the 2022-2023 academic year, was completed in a period of 8 weeks and 30 class hours. The research data were collected through the “Science Course Critical Thinking Skills Scale” and “Personal Information Form”. In the experimental group, science was taught using concept teaching techniques, while in the control group, science was taught in accordance with the science curriculum. Statistical analysis of the data was performed with IBM SPSS 25 software. Parametric independent groups t test and dependent groups t test were used in data analysis. The results reveal that there is a statistically significant difference between the pretest

¹ Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamlamış olduğu yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

and posttest scores of the students in the experimental group on the Critical Thinking Skills Scale after the experimental intervention. However, it was determined that students' critical thinking skills did not differ according to gender. In light of the findings of the study, the importance of the use of concept teaching techniques in science education was revealed, and various suggestions were made to researchers and practitioners.

Keywords: Critical Thinking Skills, Concept Cartoon, Concept Map, Frayer Model

GİRİŞ

Bilimsel bilgidaki değişim hızı, yalnızca bilimsel bilgilerin güncellenmesiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bireylerin bu bilgileri nasıl kullanacakları ve toplumsal sorunlara nasıl çözüm üretecekleri konusunda yeni beceriler geliştirmelerini zorunlu kılmaktadır (Hurd, 2000). Bundan dolayı eğitim sistemleri; sorgulama, analitik ve eleştirel düşünme gibi yeterliliklerini ön plana çıkararak, öğrencilerin bilimsel bilgiye dayalı kararlar alabilmelerini sağlayacak şekilde güncellenmelidir. Bu bağlamda, okulların ve eğitimcilerin, öğrencileri okul çağının başlangıcından itibaren bilimsel süreçlere dahil eden yenilikçi yöntemler kullanmaları büyük önem taşımaktadır. Özellikle, disiplinler arası yaklaşımlar ve deneyimsel öğrenme fırsatları, öğrencilerin bilimle olan ilişkilerini güçlendirebilecek ve onları geleceğin belirsizliklerine hazırlayabilecektir (Bozkurt ve Çakır, 2016; Miri, vd., 2007; Osborne, 2007).

Öğrencilerin bilimsel bilgiyle etkileşimlerini artırmak ve disiplinler arası öğrenmeyi desteklemek, onların eleştirel düşünme gibi temel 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeleri açısından da büyük önem taşımaktadır. (National Research Council (NRC), 2012; Yılmaz ve Yanarateş, 2022). Bilimsel okuryazarlık ve eleştirel düşünme, fen bilimleri eğitiminde önemli yer tutmaktadır, bu beceriler, öğrencilerin bilim ve teknolojiyle şekillenen dünyada düşünerek karar vermelerini ve sorumlu bireyler olarak hareket etmelerini sağlamaktadır (Miri vd., 2007). Eleştirel düşünme, bilgiyi parçalara ayırma, analiz etme ve yorumlama yeteneği sağlayarak, öğrencilerin bilgiyi pasif bir şekilde tüketmekten ziyade aktif bir şekilde sorgulamalarını teşvik etmektedir. Eleştirel düşünme, bireylerin fikirleri kavrama kapasitesi olarak kabul edilmektedir. Bu düşünme biçimi; gözlem, deneyim, yansıtma ve iletişim yoluyla üretilen bilgiyi etkili bir biçimde anlamayı, uygulamayı, analiz etmeyi, sentezlemeyi ve değerlendirmeyi içeren, sürekli gelişen bilişsel bir süreçtir (Phan, 2010). Mevcut durumlarda farklı seçenekler oluşturma, olası sonuçları öngörme, uygulamaya hazır olma ve yaratıcı çözümler sunma gibi beceriler eleştirel düşünme becerisi sayesinde kazanılmaktadır (Pardede, 2019).

Eleştirel düşünme becerisi, öğrencilerin öğrenmelerini düzenleme, okul çalışmalarını takip etme ve değerlendirme yeteneği edinmesini sağlamaktadır (Bailin, 2002; Kivunja, 2014). Bu becerilerin gelişimi, öğrencilerin mantıklı düşünme, akıl yürütme, bilgiye erişim, zekâyı kullanma ve yansıtma yeteneklerini geliştirmelerine destek olur. Aynı zamanda, bu öğrenme süreci belirli becerileri kalıcı hale getirerek gelecekte daha iyi öğrenci profillerinin oluşmasına katkı sağlar. Bu nedenle, fen bilimleri eğitimi, öğrencileri sadece bilgiyle donatmakla kalmamalı, aynı zamanda onları eleştirel düşünen, sorgulayan ve topluma katılan kişiler olarak gelişmelerini hedeflemelidir (Dutoğlu ve Tuncel, 2008). Fen bilimleri dersinin ön plana çıkan hedeflerinden biri ortaokul öğrencilerine eleştirel düşünme becerisini kazandırmaktır (Bailin, 2002). Eleştirel düşünme becerileri kazandırmak için önemli unsurlardan biri, dersin işlenmesinde tercih edilecek yöntem ve tekniklerdir (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Santos, 2017; Tseng, 2020).

Eleştirel düşünme becerilerinin fen bilimleri derslerinde geliştirilmesinde kavram öğretimi tekniklerinin yenilikçi öğrenme yöntemleri olarak öne çıktığı gözlemlenmektedir (Akamca ve Hamurcu, 2009; İnel, 2012; Miri vd., 2007). Ayrıca, fen derslerinde kavram öğretim tekniklerini kullanmak, öğrencilerin bilgilerini, tutumlarını, değerlerini ve düşünme yeteneklerini bir bütün olarak şekillendirme ve geliştirme gereksinimini teşvik ederek eleştirel düşünme becerilerine katkıda bulunmaktadır. (Akamca ve Hamurcu, 2009; Balım vd., 2008; Vieira, Tenreiro-Vieira, ve Martins, 2011). Geleneksel öğretim tekniklerinin yerine kavram öğretimi teknikleriyle ders işlenmesi öğrencilerin hem anahtar kavramları anlamalarına hem de bilgileri yorumlama, yeniden üretme ve yansıtıcı düşünme gibi eleştirel düşünme becerilerini geliştirmektedir (Fuad vd., 2017; Miri vd., 2007).

Bu bağlamda çalışmada kavram öğretimi tekniklerinden kavram karikatürü, kavram haritası ve Frayer modeli kullanılmıştır (Ek 1,2,3). Bu tekniklerin seçilmesinin temel sebebi özellikle fen eğitiminde önemli bir yere sahip olması, uzman görüşleri doğrultusunda belirlenmesi ve güncellenen fen bilimleri öğretim programlarında bu tekniklere yer verilmesidir (Hastürk, 2017; MEB, 2018, 2024). Örneğin kavram haritaları, karmaşık fikir ve kavramlar aralarındaki ilişkileri görsel biçimde ifade etmeye yarayan bir kavram öğretim aracıdır. Bu haritalar, genellikle bilgiyi düzenlemek, öğrenmeyi kolaylaştırmak ve anlamayı derinleştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Kavram haritalarında, temel kavramlar ortada yer almaktadır. Bu kavramlara alt kavramlar veya diğer anahtar kavramlarla bağlantılar kurularak haritada yer verilmektedir. Kurulan bağlantılar, kavramlar arasındaki ilişkiyi ve etkileşim biçimlerini ortaya koymaktadır (Beyerbach, 1988; Donnelly, 2017).

Kavram haritaları, bireylere konuları anlama, kavrama, önemli ilişkileri fark etme ve bilgiyi daha sistemli bir şekilde organize etme becerisi kazandırmaktadır. Aynı zamanda, karmaşık bilgiyi sade ve anlaşılır bir şekilde sunarak öğrencilerin düşünme süreçlerine görsel bir rehberlik sağlamaktadır (Schroeder, Nesbit, Anguiano ve Adesope, 2018). Kavram haritası oluştururken öğrenciler, metni kendi bilgileriyle ilişkilendirerek analiz etmektedir. Bu süreçte, metindeki bilgiler, öğrencilerin bireysel bilgisine dönüşmektedir. Böylece kavram haritası, öğrencinin bilgisini görselleştiren bir araç haline gelmektedir. Bu görsel bilgi, öğrencinin zihnindeki önceden öğrenilmiş arka plan bilgileri ve becerilerle şekillendiği için bilgi içselleştirilmektedir (Anohina-Naumeca, 2015).

Bu araştırmada kullanılan bir başka kavram öğretim tekniği olan kavram karikatürleri, bilimde öğrenme, öğretim tekniği ve değerlendirme faaliyetlerinde kullanılan bir tekniktir. Bu karikatürler, günlük yaşamdan alınan bir durumu tartışan farklı karakterlerin yer aldığı çizgi film tarzında çizimlerden oluşur ve ilgi uyandırmak, görüş alışverişi ortamı oluşturmak ve beyin fırtınası yapılarak bilimsel bilgi oluşturmaya yönelmek gibi gayelerle kullanılmaktadır (Hedgecock, 2008; Naylor ve Keogh, 2013). Tipik bir kavram karikatürü; bilimsel düşüncelerin görsel olarak ifade edilmesi, diyaloglarla desteklenmiş kısa metinler içermesi, bir durumun alternatif bakış açılarından ele alınması, bilimsel fikirlerin günlük hayata uyarlanması, doğru bilimsel görüşün diğer seçenekler arasında sunması ve bu seçeneklerin eşit önemle değerlendirilmesi gibi özelliklere sahiptir (Stephenson ve Warwick, 2002). Kavram karikatürleri, öğrenciler için poster, afiş veya çalışma kâğıdı şeklinde düzenlenerek sınıfta çok farklı amaçla kullanılabilir (Hedgecock, 2008; Kabapınar, 2009). Öğretmenlere öğrencilerin dikkatini çekme, derse görsel odak sağlama ve düşüncelerini şekillendirme veya yeniden yapılandırma konusunda yardımcı olur (Balım vd., 2008). Ayrıca, dersin başlangıcında öğrencilerin ön bilgilerinin değerlendirilmesi, fikirlerinin ortaya çıkarılması ve belirli bir kavram üzerine tartışma başlatılması amacıyla da kullanılabilir (Akgündüz ve Bal, 2013; Naylor ve Keogh, 2013).

Çalışmada tercih edilen Frayer modeli, metin okuma, dinleme veya izleme sırasında karşılaşılan kelimelerin anlamını belirlemek ya da netleştirmek için uygulanan bir tekniktir. Bu teknik kavram ve kelime öğrenimini kolaylaştırma amacıyla da uygulanmaktadır (Riksadianti, 2021). Bu model, öğrencilerin bir kavramı özünde anlamalarını sağlayan somut ve görsel bir temsil olarak tanımlanmaktadır (Dazzeo ve Rao, 2020). Öğrencilerin temel bir kavrama ilişkin bilgileri seçip organize etmelerine yardımcı olan Frayer modeli görsel bir grafik düzenleyici işlevi görmektedir (Estacioa ve Martinez, 2017). Başka bir ifadeyle, bu

model, öğrencilerin belirli bir konu veya kavram üzerine düşünmesini teşvik ederek kavramsal algılarını değerlendirme sürecini desteklemektedir (Keeley, 2013). Aynı zamanda, öğrencilerin bir kavram üzerine düşüncelerini sağlayarak, kavramsal anlayışın formatif değerlendirilmesi için de kullanılabilir. Frayer modeli, sınıf içi bir etkinlik olarak uygulandığında ise öğrenciler terimler üzerinde tartışmakta, bu terimleri paylaşarak ve çalışırken hem birbirleriyle hem de öğretmenle daha fazla etkileşim kurma fırsatı bulmaktadır (Thomas, 2016).

Kavram öğretim tekniklerinin kullanıldığı derslerin, öğrencilerin öngöründe bulunma, bilgiyi parçalarına ayırma ve parçaları bir araya getirme gibi eleştirel düşünme becerilerine olumlu katkılar sağladığı düşünülmektedir. Bu tekniklerin, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını belirleyip düzeltmelerine, zihinsel bağlantıları ifade etmelerine ve onlara görsel ve eğlenceli öğrenme ortamları sunmalarına yardımcı olabileceği öngörülmektedir. Literatürde kavram öğretim tekniklerinden Frayer modeli, kavram haritaları ve kavram karikatürlerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerisi ile ilişkisinin incelendiği araştırmalar görülmektedir (Barta vd., 2022; Chen, Liang, Lee ve Liao, 2011; Demirci ve Özyürek, 2017). Ancak, literatürde bu üç tekniğin birlikte uygulanarak eleştirel düşünme becerileri ile ilişkisini inceleyen herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Literatürde, her bir yöntemin etkisi ayrı ayrı ele alınmış olmakla birlikte, bu yaklaşımların bir arada nasıl etkileşim gösterdiği ve öğrencilerin bilimsel düşünme süreçlerine nasıl katkı sağladığına dair yeterli bir bilgi birikimi mevcut değildir. Ortaokul fen bilimleri dersinde Frayer modeli, kavram haritaları ve kavram karikatürlerinin bir arada kullanılması, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için önemli bir potansiyele sahip olabilir. Bu bağlamda, söz konusu araştırma, hem fen bilimleri öğretiminde kullanılan öğretim stratejilerinin etkinliğini artırmayı hem de öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini derinlemesine incelemeyi amaçlamakta olup, bu alandaki önemli bir boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Buradan yola çıkılarak, araştırmanın ana problemi, ortaokul fen bilimleri eğitiminde kullanılan kavram öğretimi tekniklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerilerine etkisini belirlemektir. Araştırmanın ana probleme dayalı alt problemler ise aşağıda sıralanmıştır:

- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

- Kontrol grubu öğrencileri fen bilimleri eleştirel düşünme becerisi ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney grubu öğrencileri fen bilimleri eleştirel düşünme becerisi ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerinde kavram öğretimi tekniklerinin etkisini incelemeyi amaçlayan bu araştırmada, kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel model kullanılmıştır. Bu modelin kullanılmasının sebebi, bağımsız değişken olan kavram öğretimi tekniklerinin bağımlı değişken olan eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini nedensel olarak incelemeye ve gruplar arası karşılaştırma yaparak uygulama öncesi ve sonrası değişimi sistematik biçimde değerlendirmeye imkân tanımaktadır. Bu modelde, kontrol ve deney grubu için katılımcılar rastgele seçme yapılmaksızın belirlenmiştir. Her iki gruba da öntest ve sontest uygulanmakta olup, deneysel müdahale yalnızca deney grubuna gerçekleştirilmektedir (Creswell, 2017).

Çalışma Grubu

Araştırma çalışma grubu, Orta Karadeniz’de bir il merkezindeki ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören 42 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubu oluşturulurken amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir örnekleme tercih edilmiştir. Bu örnekleme yönteminin tercih edilme nedeni, ulaşımın kolay olması ve araştırmacıya pratiklik ile zaman kazandırmasıdır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2021). Araştırma kontrol grubu 22, deney grubu 20 öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubundaki 22 öğrencinin ise %54.5’i kız ($n=12$), %45.5’i erkektir ($n=10$). Deney grubunun %40’ı kız ($n=8$), %60’ı ise erkektir ($n=12$). Araştırmanın iç geçerliliğini sağlamak amacıyla, deneysel süreçte sonuçları etkileyebilecek dışsal değişkenlerin kontrolü sağlanmaya çalışılmıştır. Öncelikle, deney ve kontrol grupları benzer sosyoekonomik özelliklere ve akademik başarı düzeylerine sahip sınıflardan seçilmiştir. Deney grubuna uygulanan öğretim yöntemi yalnızca bu gruba özgü olarak gerçekleştirilmiş, bu süreçte gruplar arasında bilgi alışverişi ya da müdahale

olmaması için farklı zaman dilimlerinde uygulamalar yapılmış ve öğrencilere süreçle ilgili paylaşımda bulunmamaları gerektiği açıklanmıştır. Öğretmen, her iki gruba da eşit mesafede durmaya çalışmış, ön yargı oluşturmamaya dikkat etmiştir. Ayrıca, deney süresince diğer öğretmen ya da veli etkisi gibi dışsal faktörlerin sınırlanması için rehberlik yapılmıştır. Bu önlemler sayesinde, bağımsız değişken olan öğretim yöntemi dışındaki etkenlerin minimum düzeyde etkili olması ve elde edilen sonuçların içsel geçerliliğinin yüksek olması hedeflenmiştir (Büyüköztürk, vd., 2021; Karasar, 2021).

Veri Toplama Araçları

Bu araştırma verileri, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu kullanılarak toplanmıştır. Birinci araştırmacı tarafından geliştirilen kişisel bilgi formunda, öğrencilerin sınıf ve cinsiyet gibi bilgileri istenmiştir. Ortaokul öğrencilerine yönelik fen bilimleri dersi eleştirel düşünme beceri derecelerini belirlemek amacıyla Gülen (2019) tarafından “Fen Bilimleri Dersi için Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, iki farklı versiyona sahiptir: biri 13 maddelik isteğe bağlı, diğeri ise 9 maddelik katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum şeklinde üçlü Likert tipi bir formdur. Bu çalışmada, 9 maddelik versiyon kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilme sürecinde, geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmış; eleştirel düşünme becerileri ölçeğinin geçerliliğini test etmek için öncelikle Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA sonucunda Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerleri tüm ölçekler için kabul edilebilir seviyede bulunmuştur (KMO: 0.73, 0.82, 0.86) ve Bartlett testi anlamlı çıkmıştır ($p < 0.001$). Bu veriler doğrultusunda Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. Cronbach alfa iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ise 0.70 olarak belirlenmiştir. Bu değer, ölçeğin kabul edilebilir düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir (Gülen, 2019).

Araştırmanın Uygulama Basamakları

Çalışmada ilk olarak ölçme aracının yazarından kullanım izni alınmıştır. Araştırma verilerini toplamadan önce Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu’ndan etik kurul onayı ve Tokat İl Milli Eğitim Müdürlüğünden uygulama izni alınmıştır. Bu araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde, Orta Karadeniz Bölgesi’nde yer alan bir il merkezindeki devlet okulu 7. sınıf öğrencileriyle, toplam 30 ders saatine (8 hafta) yayılan bir süreçte yapılmıştır. Çalışmada, 7. sınıf fen bilimleri dersi “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi kavram öğretim teknikleriyle işlemenin

öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi gözlenmiştir. Bu ünitenin seçilmesinde alan uzmanlarının görüşlerine başvurulmuş ve belirlenen konunun hem teorik hem de deneysel öğrenme fırsatları sunarak öğrencilerin aktif katılımını desteklemesi sağlanmıştır.

Veri toplama araçları uygulanmadan önce öğrencilere çalışma konusu, amacı ve kullanılan araçlar hakkında bilgilendirme yapılmıştır. İlk aşamada, birinci araştırmacı tarafından Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği hem kontrol hem deney grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Çalışmaya katılım tamamen gönüllülük esasına dayanmış olup, araştırma öncesinde öğrenci velilerinden yazılı onam formu alınmıştır. Ayrıca, araştırmanın amacı ve süreci hem öğrencilere hem de velilere açık şekilde ifade edilmiştir. Araştırmacı bu çalışmada aynı zamanda deney grubuna ders veren uygulama öğretmeni olarak görev yapmıştır. Bu nedenle, deneysel sürece ilişkin olası önyargıları ve taraflılığı önlemek amacıyla bazı önlemler alınmıştır. Öncelikle, derslerin uygulama öncesinde ayrıntılı planlaması yapılmış, materyaller ve ölçme araçları önceden hazırlanarak standart hale getirilmiştir. Uygulama süreci boyunca araştırmacı, ders işleyişinde bilimsel nesnelliği korumaya özen göstermiştir. Ayrıca, kontrol grubuna ders veren öğretmenle iletişim sağlanarak süreçlerin eş zamanlı ve benzer koşullarda yürütülmesine dikkat edilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerine, “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi 2018 fen bilimleri öğretim programı baz alınarak dersler işlenmiştir. Deney grubundaki dersler ise kavram haritası, kavram karikatürü, Frayer modeli kavram öğretim teknikleri kullanılarak işlenmiştir. “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinin kazanımlarını içeren ve kavram öğretim tekniklerine göre hazırlanmış ders planları deney grubuna uygulanmıştır. Ünite öğretiminin tamamlanmasının ardından ölçek, deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanmış ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerindeki değişim ile cinsiyete göre gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada toplanan veriler IBM SPSS 25 yazılımı ile analiz edilmiştir. Analiz sürecinde önce sınıf ve öğrencilere dair bilgilere yer verilmiş, ardından çalışma gruplarındaki öğrencilerin ön test, son test puanları ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol grubundaki katılımcı sayısı 30’dan az olduğu için verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı basıklık-çarpıklık değerleri ve Shapiro-Wilk testi değerlendirilmiştir (Bursal, 2019). Aşağıda, çalışma grupları ön test ve son test puanları normallik analizi bilgileri Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Çalışma Grupları Ön Test ve Son Test Puanları Normallik Değerleri Tablosu

Grup		<i>n</i>	<i>p</i>	Basıklık	Çarpıklık
Deney	Ön test	20	.04	-.94	.35
	Son test	20	.01	-.91	.68
Kontrol	Ön test	22	.10	-.65	.64
	Son test	22	.43	-.15	.12

Tablo 1.'de yer alan verilere göre, deney grubu ön test ve son test puanlarının Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre normal dağılım göstermediği görülmektedir ($W(20) = .01, p < .05$) (Pallant, 2020). Aynı zamanda deney grubu ön test ve son test puanları basıklık ve çarpıklık değerleri normallik varsayımını sağlayan aralıkta olduğundan, normallik varsayımını karşıladığı sonucuna varılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu nedenle, deney grubu ön test ve son test puanları arasındaki farklar, parametrik bağımlı gruplar t testi ile analiz yapılmıştır (Pallant, 2020). Ayrıca deney ve kontrol grubu ön test ve son test puanları arasındaki farklar, parametrik bağımsız gruplar t testi kullanılarak analiz edilmiştir (Pallant, 2020).

Diğer taraftan kontrol grubu ön test ve son test puanlarının Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($W(22) = .10, p > .05$ [kız]; $W(22) = .43, p > .05$ [erkek]). Aynı zamanda kontrol grubu ön test ve son test puanları basıklık ve çarpıklık değerleri normallik varsayımını sağlayan aralıkta olduğundan, veri setinin normallik varsayımını karşıladığı sonucuna varılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bundan dolayı, kontrol grubu ön test ve son test puanları arasındaki farklar, parametrik olan bağımlı gruplar t testi kullanılarak analiz edilmiştir (Pallant, 2020). Aşağıdaki deney grubu son test puanlarının cinsiyete dayalı normallik değerleri tablosuna yer verilmiştir.

Tablo 2. Deney Grubu Son Test Puanlarının Cinsiyete Dayalı Normallik Değerleri Tablosu

	Cinsiyet	<i>N</i>	<i>P</i>	Basıklık	Çarpıklık
Son test	Kız	8	.03	.61	1.04
	Erkek	12	.22	-.87	.58

Tablo 2.'de yer alan sonuçlara göre, deney grubu cinsiyete dayalı son test puanları normallik tablosunda incelendiğinde, kızlara ait son test puanları Shapiro-Wilk testi

değerlerinin normallik varsayımını karşılamadığı görülmektedir ($W(8) = .03, p < .05$). Erkeklerle ait son test puanları Shapiro-Wilk testi değerlerinin ise ($W(8) = .22, p > .05$), normallik varsayımını karşıladığı belirlenmiştir (Pallant, 2020). Ayrıca, cinsiyete dayalı son test puanlarının basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.5 ile 1.5 aralığında olması nedeniyle veri setinin normallik varsayımını sağladığına karar verilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu sebeple, deney grubu son test puanlarının cinsiyete dayalı karşılaştırması bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir. (Pallant, 2020).

BULGULAR

Araştırmanın bu kısmında çalışma gruplarından elde edilen verilerin analiz sonuçlarına ilişkin verilere yer verilmiştir. Aşağıda sunulan Tablo 3'te, deney grubu ön test ve son test puan ortalamaları bağımlı gruplar t testi sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 3. Deney Grubu Ön Test - Son Test Puanları Kıyaslamasına Yönelik Analiz Sonuçları

Deney grubu	<i>n</i>	$\bar{x}$	ss	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
Ön test	20	14.73	.34	-2.98	.005	2.37
Son test	20	16.11	.67			

$p < .05$.

Tablo 3.'de yer alan bağımlı gruplar t testi analiz sonuçları incelendiğinde, deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(20)} = -2.98, p < .05, \%95CI [-2.31, -.44]$; Cohen's $d = 2.37$). Cohen (1988) tarafından belirlenen ölçütler göz önüne alındığında etki büyüklüğünün büyük bir değere sahip olduğu ifade edilebilir. Tablo 4'de yer alan bağımlı gruplar t testi sonuçları ise kontrol grubu ön test ve son test puanlarının karşılaştırmasını göstermektedir.

Tablo 4. Kontrol Grubu Ön Test - Son Test Puanları Karşılaştırmasına Yönelik Analiz Sonuçları

Kontrol grubu	<i>n</i>	$\bar{x}$	ss	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test	22	14.63	1.39	.209	.837
Son test	22	14.54	1.73		

Not: $p > .05$.

Tablo 4'te yer alan analizler incelendiğinde, kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($t_{(20)} = -.209, p > .05, \%95CI [-.81, .99]$).

Aşağıdaki Tablo 5’de deney - kontrol grubu ön test puanları karşılaştırması için bağımsız gruplar t testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 5. Çalışma Grupları Ön Test Ortalamaları Karşılaştırmasına Yönelik Analiz Sonuçları

Test Türü	Grup	$\bar{X}$	SS	t	p
Ön Test	Deney	14.85	2.08	.39	.14
	Kontrol	14.63	1.39		

Yukarıda verilen Tablo 5 incelendiğinde, deney grubunun ön testte 14.85 ± 2.08 puan aldığı, kontrol grubunun ise 14.63 ± 1.39 puan aldığı görülmektedir. Bağımsız gruplar t testi analizi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları ön test puanlarının anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t = .39, p > .05$). Aşağıda Tablo 6’da deney - kontrol grubu son test puanları karşılaştırması için bağımsız gruplar t testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 6. Çalışma Grupları Son Test Ortalamaları Karşılaştırmasına Yönelik Analiz Sonuçları

Test Türü	Grup	$\bar{X}$	SS	t	p	d
Son Test	Kontrol	14.54	1.39	4.40	.005	
	Deney	16.11	2.01			

Tablo 6.’da yer alan bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(42)} = 4.40, p < .05, \%95CI [1.78, 4.82];$ Cohen’s $d = 0.90$). Cohen’in (1988) belirttiği sınıflamaya göre, 0.2 küçük, 0.5 orta, 0.8 ve üzeri ise büyük etki büyüklüğünü temsil etmektedir. Bu bağlamda, uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde yüksek düzeyde etkili olduğu söylenebilir. Aşağıdaki Tablo 7’de deney grubu son test puanlarının cinsiyete dayalı olarak karşılaştırıldığı bağımsız gruplar t testi analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 7. Deney Grubu Son Test Puanlarının Cinsiyete Dayalı Olarak Karşılaştırıldığı Test Sonuçları

	Cinsiyet	n	$\bar{X}$	ss	t	p
Son test	Kız	8	15.70	3.11	-.88	.87
	Erkek	12	16.50	2.75		

$p > .05$.

Tablo 7.' de yer alan veriler incelendiğinde deney grubu son test puanlarının cinsiyete dayalı anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir ($t_{(20)} = -.88, p > .05$).

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri üzerinde kavram öğretimi tekniklerinin etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerisi ölçeğinin ön test son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu son test puanlarının ön test puanlarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun, kavram öğretim teknikleri kullanılarak gerçekleştirilen eğitim programı sonucu olarak ortaya çıktığı yorumu yapılabilir. Yine araştırma sonuçları incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerisi ölçeği ön test son test puanları arasında ise anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, kavram öğretimi teknikleriyle desteklenen fen bilimleri derslerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Deney grubunda gözlemlenen bu gelişmenin altında yatan nedenleri irdelenmek gerekirse, öncelikle kavram öğretimi tekniklerinin öğrencilerin bilgiyi yüzeysel ezberlemeden çok, anlamlı öğrenme yoluyla edinmelerini sağlaması önemli bir etkidir (Gerstner ve Bogner, 2009)

Kavram öğretimi teknikleri (kavram karikatürleri, kavram haritaları, Frayer modeli vb.) öğrencilerin bir kavramı farklı açılardan incelemesine, tanımlamasına, örneklendirmesine ve sınırlarını belirlemesine olanak tanır. Bu süreçte öğrenciler sadece bilgi edinmekle kalmaz, aynı zamanda bu bilgiyi sorgular, ilişkilendirir ve eleştirel bir bakış açısıyla yeniden yapılandırır. Eleştirel düşünme becerilerinin temelinde de tam olarak bu süreç yer almaktadır: Bilgiye eleştirel yaklaşmak, farklı bakış açılarını görebilmek ve argümanlar arasında karşılaştırmalar yapabilmek (Miri, David ve Uri, 2007). Bu bağlamda, kavram karikatürleri gibi teknikler, öğrencilerin karşılaştıkları günlük yaşam durumlarıyla bilimsel kavramları ilişkilendirmelerini sağlayarak bilişsel çatışma yaratır. Bu çatışma, öğrenciyi pasif bilgi alıcısı konumundan çıkarıp, sorgulayan ve çözüm arayan bir birey haline getirir. Bilişsel çatışmaların çözümü için öğrencilerin alternatif düşünceler üretmesi, argüman geliştirmesi ve mevcut bilgileri yeniden değerlendirmesi gerekir ki bu da eleştirel düşünmenin temel bileşenlerinden biridir.

Kontrol grubunda anlamlı bir değişiklik gözlemlenmemesi, geleneksel yöntemlerin öğrencilerin bilgileri derinlemesine işlemelerine olanak tanımamasından kaynaklanabilir. Geleneksel öğretim yöntemlerinde öğrenciler çoğu zaman öğretmen merkezli, pasif öğrenme sürecine dahil olurlar. Bu durum eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sınırlandırabilir (Wahyudiati, 2002). Sonuç olarak, elde edilen bulgular literatürde de yer alan bir bulguyu desteklemektedir: Anlamlı öğrenmeyi teşvik eden öğretim teknikleri, öğrencilerin bilgiyi sorgulamalarını, yeniden yapılandırmalarını ve böylece eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlar (Santos, 2017; Yulia ve Salirawati, 2023).

Kısacası, araştırma sonucunda elde edilen veriler, deney grubunda kavram öğretim teknikleriyle dersleri işlemenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede olumlu katkısı olduğu şeklinde değerlendirilebilir.

Literatür incelendiğinde araştırma sonucunu destekler şekilde kavram öğretim tekniklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine olumlu etkisinin olduğunu ortaya çıkaran çalışmalar olduğu görülmektedir (Barta vd., 2022; Chen vd., 2011; Demirci ve Özyürek, 2017; Harris ve Zha, 2013; Rashid, 2019; Tseng, 2020; Yin ve Fitzgerald, 2017). Barta vd. (2022), eleştirel düşünmeyi geliştirmede kavram haritası tekniğinin kullanımının geleneksel öğretim tekniğiyle karşılaştırıldığı çalışmada, kavram haritası tekniğinin katılımcıların eleştirel düşüncelerini geliştirmede daha etkili olduğu ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Chen vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada kavram haritalarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu katkısının olduğu görülmüştür. Örneğin, kavram karikatürleri, özellikle bilişsel çatışma yaratarak öğrencilerin ön bilgileriyle yeni bilgiler arasında karşılaştırmalar yapmalarını sağlar (Hedgecock, 2008; Kabapınar, 2009). Karikatürlerde genellikle karakterler arasında bilimsel ve bilimsel olmayan fikirler çelişir. Bu durum öğrencilerin hangi bilginin doğru olduğunu sorgulamasına, farklı görüşleri analiz etmesine ve gerekçelendirmesine zemin hazırlar. Bu süreç, eleştirel düşünme becerilerinin temel bileşeni olan argüman geliştirme ve değerlendirme yetilerini desteklemektedir.

Örneğin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine kavram karikatürleri kullanımının etkisini incelediği bir deneysel çalışmada, süreç içerisinde deney grubunda yer alanların eleştirel düşünme becerilerinde yükseliş olduğunu belirlenmiştir (Demirci ve Özyürek; 2017). Bir başka çalışmada Yin ve Fitzgerald (2017) tarafından ortaokul öğrencileri ile kavram karikatürü kullanılarak akran eğitimi yapılmış, öğrencilerinin akademik performanslarının yanısıra eleştirel düşünme becerilerinde olumlu ilerlemeler olduğu görülmüştür.

Kavram haritalarında ise, öğrencilerin bilgiler arasında bağlantılar kurmasına olanak tanır (Novak ve Cañas, 2010). Eleştirel düşünmenin önemli bir bileşeni, farklı bilgileri ilişkilendirebilmek ve karmaşık yapılar arasında mantıklı bağlar kurabilmektir. Kavram haritaları bu süreci görünür kılar. Öğrenciler kavramları düzenlerken ön bilgiyle yeni bilgi arasındaki ilişkileri sorgulamak zorunda kalır (Kinchin, vd., 2019). Ayrıca kavram haritaları, öğrencilerin bilgi yapılarını düzenleme ve eksik bağlantıları fark etme becerilerini geliştirir. Bu süreç öğrencilerin bilgiyi sadece kabul etmesine değil, bilginin organizasyonunu da sorgulamasına olanak tanır (Hay et al., 2008). Özellikle üst düzey düşünme becerilerini geliştirmede kavram haritalarının etkisi güncel çalışmalarda da desteklenmiştir (Daley & Torre, 2010).

Eleştirel düşünmenin önemli bir bileşeni olan analitik düşünme ve sınıflandırma becerisi Frayer Modeli ile doğrudan desteklenmektedir. Özellikle “örnek olmayanlar” bölümünde öğrenciler, kavramın hangi durumlarda geçerli olmadığını düşünürler. Bu da onların genelleme hatalarından kaçınmasını, bilgiyi daha titiz analiz etmelerini sağlar (Estacio ve Martinez, 2017). Güncel araştırmalar, Frayer Modeli gibi grafik düzenleyicilerin özellikle eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede de etkili olduğunu göstermektedir. Kavramların doğru anlaşılması, bilimsel düşüncenin temel taşıdır ve yanlış kavramaları fark ederek düzeltme süreci eleştirel düşünmenin özünü oluşturur (İlter, 2015).

Bu bilgiler ışığında bu araştırmada elde edilen sonuç, genel olarak değerlendirildiğinde kavram haritası yönteminin, öğrencilerin kavramlar arasındaki benzerlikleri, farklılıkları ve ilişkileri belirlemesine yardımcı olarak eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, kullanılan kavram karikatürlerinin, öğrencilerin farklı perspektifler geliştirme, düşünceler üzerinde sorgulama yapma ve analiz becerilerini güçlendirme yoluyla eleştirel düşünme kapasitelerini artırdığı değerlendirilmektedir. Aynı şekilde, Frayer modeli tekniğinin, öğrencilerin akıl yürütme becerilerini kullanmalarını, yeni fikirler üretmelerini ve soyut kavramları somutlaştırmalarını destekleyerek eleştirel düşünme düzeylerini geliştirdiği öngörülmektedir.

Araştırmada elde edilen bir diğer bulgu, kontrol grubunun Fen Bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeğinden aldığı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığını göstermektedir. Bu durum, fen bilimleri öğretim programının uygulanmasının kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinde artışa yol açmadığı şeklinde yorumlanabilir. Güncel fen öğretimi programları,

her ne kadar eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi hedeflese de, uygulamada öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu becerileri geliştirmeye yönelik yöntem ve teknikleri sınıf ortamında aktif olarak kullanılmadığından kaynaklandığı söylenebilir (Hastürk, 2017). Bu nedenle programın kendisi yeterli olsa bile uygulama eksiklikleri nedeniyle öğrencilerde beklenen gelişme sağlanamamış olabilir. Aynı zamanda ön test ve son test arasında kayda değer bir değişim görülmemesi, belirlenen ünite programda yer alan öğretim yöntemlerinin fen bilimleri eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olmadığını düşündürmektedir. Bu durum, öğretim programının kuramsal yönü ile uygulama düzeyi arasında bir boşluk olduğunu ve öğretmenlerin çeşitli nedenlerle (zaman yönetimi, yeterli materyal desteği, hizmet içi eğitim eksikliği vb.) bu teknikleri sınıf içi pratiğe yeterince yansıtamadıklarını göstermektedir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde araştırma sonucuna benzer şekilde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin artmasına geleneksel öğretim yöntemlerinin çok fazla katkı sağlamadığına işaret etmektedir (Barta vd., 2022; Demirci ve Özyürek; 2017; Fuad vd., 2017; Miri vd., 2007; Yılmaz ve Yanarateş, 2022). Khodadady ve Ghanizadeh (2011) yaptıkları araştırmada öğretmen merkezli sunuş yoluyla öğretimin yoğun olarak kullanıldığı gruptaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde bir gelişme olmadığını gözlemlemişlerdir. Benzer şekilde Fuad vd. (2017) ortaokul öğrencilerinin katıldığı çalışmada, geleneksel öğretim yöntemlerin kullanıldığı katılımcı grubunda yer alan öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin, yenilikçi öğretim yöntemlerinin kullanıldığı gruplara göre düşük olduğu belirlenmiştir.

Yapılan analizler, veri toplama ölçeğinin ön test ve son test puanlarının, çalışma gruplarındaki öğrenciler arasında cinsiyet açısından anlamlı bir fark göstermediğini ortaya koymuştur. Bu sonuç, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla uygulanan kavram öğretim yöntemlerinin cinsiyete dayalı bir etkisinin olmadığı şeklinde değerlendirilebilir. İlgili alan yazın incelendiğinde iletişim becerileri güçlü olan öğrencilerin eleştirel düşünme sürecinde daha başarılı olabileceği ifade edilmektedir (Facione ve Gittens, 2015). Ayrıca, bazı çalışmalarda kız öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha sorumlulukla yaklaşma eğiliminde oldukları ve bu durumun da başarılarına yansıdığı belirtilmektedir (Tirri ve Kuusisto, 2013). Ancak, bu bulgunun aksine, cinsiyete göre eleştirel düşünme becerilerinde farklılık olduğunun belirlendiği araştırmalar da mevcuttur (Al-Mahrooqi ve Denman, 2020; Köksal ve Çöğmen, 2018; Ocak ve Kutlu Kalender, 2017; Özyurt, Baştopçu, Barcın, Deviren ve Atila, 2018). Köksal ve Çöğmen (2018) katılımcıların iletişim ve eleştirel düşünme becerilerini inceledikleri çalışmada, kız öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde erkeklere kıyasla

anamlı bir şekilde üstün olduğu tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada Al-Mahrooqi ve Denman (2020), kız öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri puanlarının erkek öğrencilerden yüksek olduğunu belirlemiştir. Yine, Ocak ve Kutlu Kalender'in (2017) araştırmasında, araştırmaya katılan kız katılımcıların erkek katılımcılardan daha yüksek eleştirel düşünme becerisi puan ortalamalarına sahip oldukları görülmüştür.

Ortaokul öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine kavram öğretim tekniklerini etkisini belirlemeye yönelik yapılacak yeni araştırmalarda farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin katılımcı olarak belirlenebilir. Aynı zamanda bu araştırma 7.sınıf fen bilimleri dersi Saf Madde ve Karışımlar ünitesiyle sınırlıdır. 7.sınıf fen bilimleri dersi farklı ünitelerinde de bu çalışmadaki gibi kavram haritası, kavram karikatürü ve Frayer modeli kavram öğretim teknikleriyle ders işlemenin öğrencilerin fen bilimleri eleştirel düşünme becerisinde herhangi bir değişime yol açıp açmayacağı incelenebilir. Ayrıca farklı kavram öğretim teknikleri kullanılarak oluşturulan ders tasarımlarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin incelendiği yeni çalışmalar yapılabilir.

Yine araştırmada öğrencilerin fen bilimleri eleştirel düşünme becerilerine kavram öğretim tekniklerinin etkisi Gülen (2019) tarafından geliştirilen Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği kullanılarak analiz edilmiştir. Bu araştırma konusuyla ilgili yapılacak yeni çalışmalarda farklı ölçme araçlarından yararlanılabilir. Dahası nitel araştırma tekniklerinden de faydalanılabilir.

Araştırma sonuçları derslerde kavram öğretim tekniklerinin kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir. Öğretmenler fen bilimleri derslerinde anlaşılır, eğlenceli ve görsellerle desteklenmiş kavram haritası, Frayer modeli ve kavram karikatürlerini kullanarak öğrencilerin eleştirel düşüncelerinin ilerlemesini sağlayabilirler.

KAYNAKÇA

- Akamca, G. O. & Hamurcu, H. (2009). Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. *Education sciences*, 4(4), 1186-1206.
- Akgündüz, D. & 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. & 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.
- Al-Mahrooqi, R., & Denman, C. J. (2020). Assessing Students' Critical Thinking Skills in the Humanities and Sciences Colleges of a Middle Eastern University. *International Journal of Instruction*, 13(1), 783-796.
- 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.
- Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. *Science & Education*, 11, 361-375. <https://doi.org/10.1023/A:1016042608621>
- Balım, A. G., İnel, D. & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Barta, A., Fodor, L. A., Tamas, B. & 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>
- 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)
- Bozkurt, Ş. B. & 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.
- Bursal, M. (2019). *SPSS ile temel veri analizleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2021). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chen, S. L., Liang, T., Lee, M. L. & 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>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum.
- 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.
- Daley, B. J., & Torre, D. M. (2010). Concept maps in medical education: an analytical literature review. *Medical education*, 44(5), 440-448.
- Dazzeo, R. & 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>
- Demirci, F. & 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>

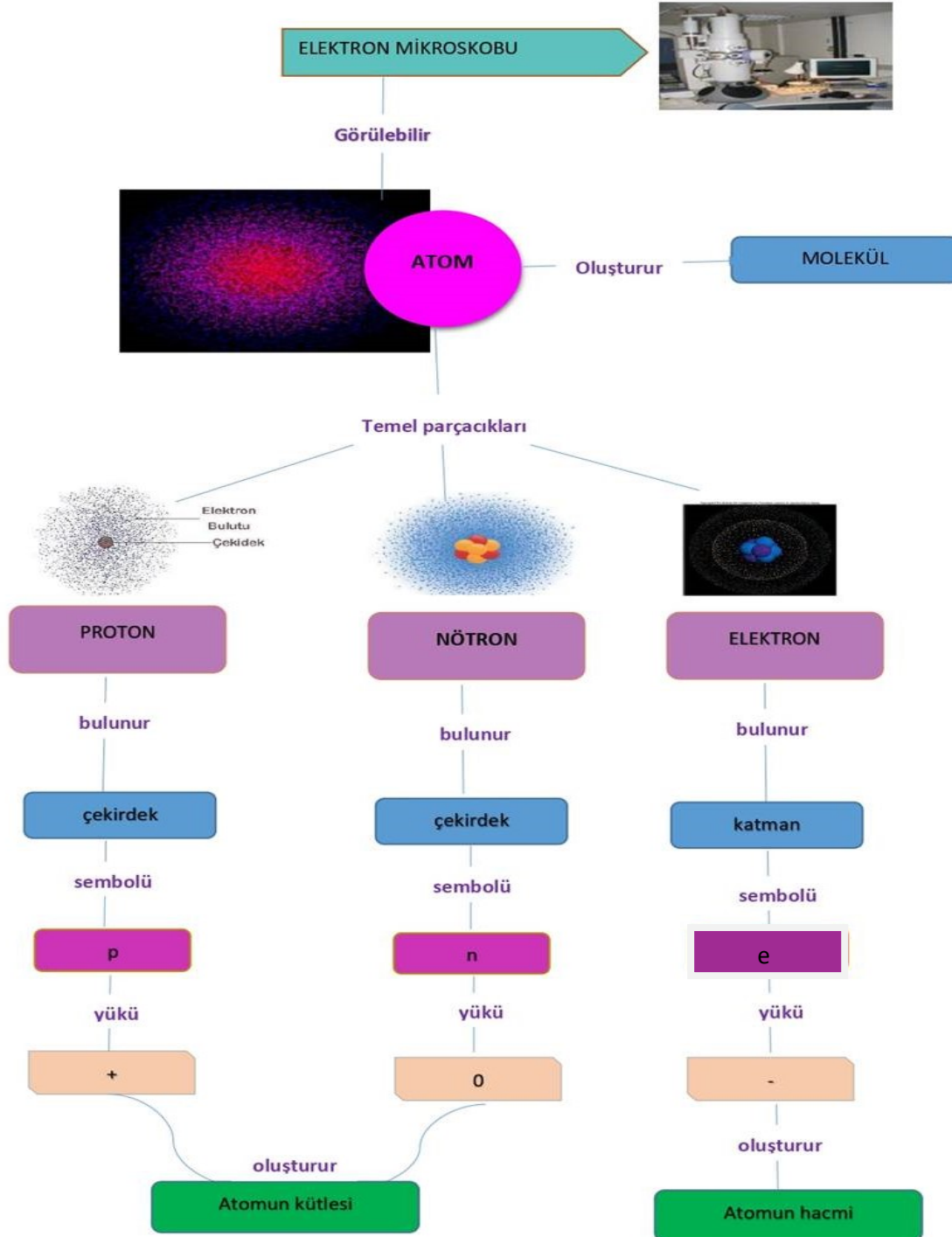
- Donnelly, J. P. (2017). A systematic review of concept mapping dissertations. *Evaluation And Program Planning*, 60, 186-193. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.08.010>
- Dutoğlu, G. & Tuncel, M. (2008). Aday öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri ile duygusal zekâ düzeyleri arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 11-32.
- Estacioa, R. D. & 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.
- Estacioa, R. D., & 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.
- Facione, P. A., & Gittens, C. A. (2015). Mapping decisions and arguments. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 30(2), 17-53.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). Sage Publications.
- Fuad, N. M., Zubaidah, S., Mahanal, S. & 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.
- Gerstner, S., & Bogner, F. X. (2009). Concept map structure, gender and teaching methods: an investigation of students' science learning. *Educational Research*, 51(4), 425-438.
- 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>
- Harris, C. & Zha, S. (2013). Concept mapping: A critical thinking technique. *Education*, 134(2), 207-211.
- Hastürk, H. G. (2017). *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi (1. Baskı)*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- 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>
- 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, I. (2015). The investigation of the effects of Frayer model on vocabulary knowledge in social studies. *Elementary Education Online*, 14(3), 1106-1129.
- İnel, D. (2012). *Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerileri algılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kabapınar, F. (2009). Kavram karikatürlerinin etkililiğini nasıl artırabiliriz? Uygulamayı etkin kılma noktasında araştırmadan yararlanma. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 104-118.
- Karasar, N. (2021). *Bilimsel araştırma yöntemi* (36. bs.). Nobel Akademik Yayıncılık.

- Keeley, P. (2013). Is it a rock? Continuous formative assessment. *Science and Children*, 50(8), 34-37.
- Keogh, B., Naylor, S. & 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.
- Khodadady, E. & 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. M., Möllits, A., & Reiska, P. (2019). Uncovering types of knowledge in concept maps. *Education sciences*, 9(2), 131.
- 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.
- Köksal, N. & 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>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2018. Fen Bilimleri Dersi (4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. MEB Yayınları, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Miri, B., David, B. C. & 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>
- Miri, B., David, B. C., & 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.
- Naylor, S. & Keogh, B. (2013). Concept cartoons: what have we learnt?. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 3-11.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2010). The universality and ubiquitousness of concept maps. *Concept maps: Making learning meaningful*, 1, 1-13.
- NRC National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington: National Academies Press.
- Ocak, İ. & 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.
- 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>
- Özyurt, M., Baştopçu, G., Barcın, F., Deviren, G. & Atila, H. (2018). İlkokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(5), 1509-1518. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2132>
- Pallant, J. (2020). *SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi* (çev. S. Balcı ve B. Ahi). Ankara: Anı Yayıncılık

- 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>
- 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>
- 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>
- Riksadianti, D. (2021). Enhancing vocabulary through Frayer model. *English Education and Applied Linguistics Journal*, 4 (1), 48-57.
- Santos, L. F. (2017). The role of critical thinking in science education. *Online Submission*, 8(20), 160-173.
- 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>
- Schroeder, N. L., Nesbit, J. C., Anguiano, C. J. & Adesope, O. O. (2018). Studying and constructing concept maps: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30, 431-455.
- Stephenson, P. & 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>
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. New York: Pearson.
- Thomas, A. F. (2016). Naming the solar system. *Science Scope*, 39(8), 45.
- Tirri, K., & Kuusisto, E. (2013). How Finland serves gifted and talented pupils. *Journal for the Education of the Gifted*, 36(1), 84-96.
- 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>
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. *Science education international*, 22(1), 43-54.
- Wahyudiati, D. (2022). Critical thinking skills and scientific attitudes of pre-service chemistry teachers through the implementation of problem-based learning model. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 216-221.
- Yılmaz, A. & Yanarateş, 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, 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.
- Yulia, Z., & Salirawati, D. (2023). The Effect of Problem Based Learning on Students' Critical Thinking Ability and Scientific Attitude.

EKLER: Etkinlik Sürecinde Kullanılan Kavram Öğretimi Teknikleri Örnekleri

Ek-1: Kavram Haritası Örneği

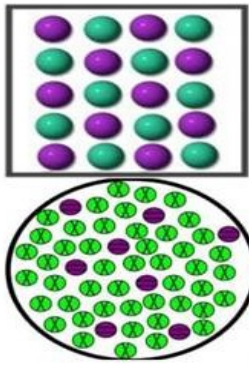


Ek-2: Frayer Model Örneği

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



Ek-3: Kavram Karikatürü Örnekleri

