

T.C.  
ERZİNCAN BİNALI YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

SOSYOBİLİMSEL KONULARIN MODEL DESTEKLİ ÖĞRETİLMESİNİN  
ÖĞRENCİLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME VE PROBLEM ÇÖZME  
BECERİLERİNE ETKİSİ

Nida KARAĞAÇ

Danışman: Prof. Dr. Paşa YALÇIN

TEZ JÜRİ ÜYELERİ

Prof. Dr. Paşa YALÇIN

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Said AKAR

Dr. Öğr. Üyesi Zehra ÇAKIR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZİNCAN, 2025

© 2025 [Nida KARAĞAÇ]. Tüm hakları saklıdır.

## Kabul ve Onay Sayfası

Prof. Dr. Paşa YALÇIN danışmanlığında, Nida KARAĞAÇ tarafından hazırlanan bu çalışma 23/06/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul oybirliği (3/3) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Zehra ÇAKIR İmza:

Üye : Prof. Dr. Paşa YALÇIN İmza:

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Said AKAR İmza:

Yukarıdaki Yüksek Lisans Tezi Enstitü Yönetim Kurulunun 23/06/2025 tarih ve ...../..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

**Doç. Dr. Kemal Volkan ÖZDOKUR**  
Enstitü Müdür V.

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, Őekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## **Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası**

“Sosyobilimsel Konuların Model Destekli Öğretilmesinin Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 23/06/2025

(İmza)

**Nida KARAĞAÇ**

## ÖZET

# SOSYOBİLİMSEL KONULARIN MODEL DESTEKLİ ÖĞRETİLMESİNİN ÖĞRENCİLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ

**Nida KARAĞAÇ**

**Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Paşa YALÇIN**

**2025, 98 sayfa**

Fen okuyazar bireylerin, fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçlarına göre sosyobilimsel konuları kullanarak bireylerin muhakeme yeteneği, bilişsel düşünme alışkanlıkları, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri hedeflenmektedir. Sosyobilimsel konular, hem bilimsel hem de toplumsal konuları aynı anda içermektedir. Bu çalışmada fen bilimleri dersi kapsamında sosyobilimsel konuların model destekli öğretimin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi araştırıldı. Çalışmanın örneklemini, 2024-2025 eğitim-öğretim yılı, Güneydoğu Anadolu'da küçük ölçekli bir ilçede yer alan iki devlet ortaokulunda bulunan 5. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturdu. Araştırmada sıralı açıklayıcı karma yöntem kullanılmıştır. Bu kapsamda nicel verileri elde etmek için yarı deneysel desenin ön-son test kontrol gruplu modeli kullanılarak "Çocuklar için Problem Çözme Envanteri" ve "UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçekleri" uygulandı. Nitel verilerin elde edilmesinde ise "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Form" kullanıldı. Deney ve kontrol gruplarında toplam 27 öğrenci araştırmaya gönüllü olarak katıldı. Uygulama sürecinde deney grubuna fen bilimleri derslerinde araştırmacılar tarafından modeller kullanılarak, kontrol grubuna ise fen bilimleri öğretimi programının öngördüğü yöntemler ile dersler işlendi. Araştırmada elde edilen veriler bir istatistik paket programı kullanılarak analiz edildi. Nicel verilerden yapılan analizlerde Fen bilimleri dersinde sosyobilimsel konuların model kullanılarak öğretiminde "UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğinin" üç alt boyutundan biri olan "Bilişsel olgunluk" alt faktörün de ve bu ölçeğin toplam değeri için de deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. "Çocuklar için Problem Çözme Envanterinin" üç alt boyutundan biri olan "Kaçınma" faktörünün deney grubu lehine

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildi. Nitel bulgular da bu sonuçları desteklemektedir. Öğrencilerin model destekli öğretim sürecinde eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme ve günlük yaşama bilgi transferi gibi becerilerinin geliştiği; çevresel duyarlılık kazandıkları, iletişim ve ifade becerilerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca model kullanımının öğrenmeye karşı ilgiyi artırdığı, kavramsal anlamayı kolaylaştırdığı ve düşünsel farkındalık yarattığı belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyobilimsel konular, model destekli fen öğretimi, eleştirel düşünme, problem çözme

## **ABSTRACT**

# **THE EFFECT OF MODEL SUPPORTED TEACHING OF SOCIOSCIENTIFIC TOPICS ON STUDENTS' CRITICAL THINKING AND PROBLEM SOLVING SKILLS**

**Nida KARAĞAÇ**

**Master's Thesis, Erzincan Binali Yıldırım University, Institute of Science and Technology,**

**Department of Science Education**

**Supervisor: Prof. Dr. Paşa YALÇIN**

**2025, 98 pages**

Science literate individuals are aimed to develop individuals' reasoning ability, cognitive thinking habits, problem solving and decision making skills by using socioscientific issues according to the main objectives of the science curriculum. Socioscientific issues include both scientific and social issues at the same time. In this study, the effect of model-supported teaching of socioscientific issues within the scope of science course on problem solving and critical thinking skills of 5th grade middle school students was investigated. The sample of the study consisted of 5th grade students in two public middle schools in a small-scale district in Southeastern Anatolia in the 2024-2025 academic year. Sequential explanatory mixed method was used in the study. In this context, the “Problem Solving Inventory for Children” and “UF/EMI Critical Thinking Disposition Scales” were applied using the pre-post test control group model of the quasi-experimental design to obtain quantitative data. “Semi-structured Interview Form” was used to obtain qualitative data. A total of 27 students in the experimental and control groups voluntarily participated in the study. The data obtained in the study were analyzed using a statistical package program. In the analysis of the quantitative data, a statistically significant difference was found in favor of the experimental group in the “Cognitive maturity” sub-factor, which is one of the three sub-dimensions of the “UF/EMI Critical Thinking Disposition Scale”, and in the total value of this scale. A statistically significant difference was found in favor of the experimental group in the “Avoidance” factor, one of the three sub-dimensions of the “Problem Solving Inventory for Children”. Qualitative findings also support these results. It was observed that students' skills such as critical thinking,

problem solving, decision-making and transferring knowledge to daily life improved; they gained environmental sensitivity, and their communication and expression skills increased during the model-supported teaching process. It was also determined that the use of models increased interest in learning, facilitated conceptual understanding and created intellectual awareness.

**Keywords:** Socioscientific issues, model-based science teaching, critical thinking, problem solving

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının ortaya çıkış sürecinde, bilgi birikimi, tecrübesi ve rehberliğiyle bana yön veren, eleştirel düşünmeye teşvik eden ve her zaman yapıcı yaklaşımıyla bana destek olan çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Paşa YALÇIN'a en içten şükranlarımı sunuyorum. Ayrıca tez sürecine katkıda bulunan, bilgi ve deneyimleriyle beni destekleyen değerli hocalarım Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN, Prof. Dr. Demet YİĞİT, Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Said AKAR ve Dr. Öğr. Üyesi Zehra ÇAKIR'a da teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Görüş ve yönlendirmeleri, tezimin daha sağlıklı bir şekilde ilerlemesini sağlamıştır.

Tez sürecinde her zaman yanımda olan, desteklerini ve sevgilerini hissettiren kıymetli aileme sonsuz minnettarım. Özverileri, duaları ve sonsuz inançlarıyla bana güç veren sevgili annem Mariye KARAĞAÇ ve babam Elaattin KARAĞAÇ başta olmak üzere; desteğini her daim hissettiren abimlerim Fatih KARAĞAÇ, Murat KARAĞAÇ ve eşleri Demet KARAĞAÇ, Zeynep KARAĞAÇ ile canım kardeşim Bade Nur KARAĞAÇ en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Varlıkları, bu süreci daha anlamlı ve katlanabilir kılmıştır.

Bu süreçte manevi desteğiyle yanımda olan, fikirleri ve varlıklarıyla bana güç veren değerli arkadaşlarım Tuba AKDAĞ, Sümeyra ŞİMŞEK ve Tuğba BAYAT'a da gönülden teşekkür ederim. Zor zamanlarda yanımda olmaları, moral ve motivasyon açısından benim için son derece kıymetliydi.

Son olarak, öğrenme azimleri, enerjileri ve içtenlikleriyle mesleki motivasyonumu canlı tutan, her biri benim için ayrı bir değere sahip olan sevgili öğrencilerime teşekkür ediyorum. Onların varlığı, bu yolculuğun en kıymetli taraflarından biridir.

Nida KARAĞAÇ

Mayıs,2025

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı .....	4
1.2. Araştırma Problemi .....	4
1.3. Araştırmanın Alt problemleri .....	4
1.4. Araştırmanın Önemi .....	5
1.5. Araştırmanın Varsayımları .....	6
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR .....	8
2.1. Sosyobilimsel Konular .....	8
2.1.1. Sosyobilimsel konuların özellikleri .....	10
2.1.2. Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri müfredatında yer alan sosyobilimsel konular.....	11
2.1.3. Sosyobilimsel konuların öğretimi sürecinde öğrencinin rolü.....	12
2.1.4. Sosyobilimsel konuların öğretiminde öğretmenin rolü .....	13
2.1.5. Sosyobilimsel konuların öğretiminde karşılaşılan zorluklar .....	14
2.2. Fen Öğretiminde Modelleme.....	15
2.2.1. Modellerin sınıflandırılması .....	17
2.3. Eleştirel Düşünme Becerisi .....	19
2.4. Problem Çözme Becerisi .....	22
2.5. Kaynak Özetleri.....	23
2.5.1. Sosyobilimsel konular ile ilgili yapılan çalışmalar .....	23
2.5.2. Fen öğretiminde modelleme konusunda yapılan çalışmalar.....	26
2.5.3. Eleştirel düşünme ile ilgili yapılan çalışmalar.....	29
2.5.4. Problem çözme becerileri ile ilgili yapılan çalışmalar .....	31
3. YÖNTEM.....	34
3.1. Araştırma Modeli.....	34
3.2. Çalışmanın Evren ve Örneklemi .....	35

3.3. Veri Toplama Araçları.....	35
3.3.1. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği .....	35
3.3.2. Çocuklar için problem çözme envanteri.....	36
3.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu .....	36
3.4. Verilerin Analizi .....	37
3.5. Uygulama Süreci .....	39
4. BULGULAR .....	41
4.1. Araştırmanın Nicel Boyutundan Elde Edilen Bulgular .....	41
4.1.1. Eleştirel düşünme eğiliminde elde edilen bulgular.....	41
4.1.2. Problem çözme envanteri elde edilen bulgular.....	43
4.2. Araştırmanın Nitel Verilerinden Elde Edilen Bulgular .....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	61
KAYNAKÇA .....	72
EKLER .....	85
Ek A. İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı.....	86
Ek B. Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi .....	87
Ek C. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği .....	88
Ek D. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği Kullanım İzni.....	89
Ek E. Çocuklar için Problem Çözme Envanteri .....	90
Ek F. Çocuklar için Problem Çözme Envanteri Kullanım İzni .....	91
Ek G. Uygulama Sürecinde Geliştirilen Modeller.....	92

## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Araştırma deseni.....	34
Tablo 2. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini basıklık ve çarpıklık değerleri.....	38
Tablo 3. Çocuklar için problem çözme envanteri basıklık ve çarpıklık değerleri.....	39
Tablo 4. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön test bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	41
Tablo 5. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği son test bağımsız gruplar t-testi sonuçları.....	41
Tablo 6. Eleştirel düşünme eğilimi kontrol grubu bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	42
Tablo 7. Eleştirel düşünme eğilimi deney grubu bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	42
Tablo 8. Çocuklar için problem çözme envanteri ön test bağımsız gruplar t-testi sonuçları ...	43
Tablo 9. Çocuklar için problem çözme envanteri son test bağımsız gruplar t-testi sonuçları..	43
Tablo 10. Çocuklar için problem çözme envanteri kontrol grubu bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	44
Tablo 11. Çocuklar için problem çözme envanteri deney grubu bağımlı gruplar t-testi sonuçları.....	44
Tablo 12. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesinin düşünme becerilerine etkisi.....	45
Tablo 13. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesinin problem çözmeye etkisi ...	46
Tablo 14. Farklı konularda, modellerden faydalanma.....	48
Tablo 15. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesinin olaylara karşı bakış açısına etkisi.....	49
Tablo 16. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesinin öğrenme sürecine etkisi ...	50
Tablo 17. Model destekli etkinliklerin günlük hayattaki sosyobilimsel konulara düşünme üzerindeki etkisi.....	52
Tablo 18. Model destekli etkinliklerin sosyobilimsel konular hakkında sorgulama veya karar verme etkisi.....	53
Tablo 19. Sosyobilimsel konuların model destekli öğrenilmesinde zorlanılan durumlar ve çözümleri.....	55
Tablo 20. Model destekli öğretimin, karşılaşılan problemleri çözmeye etkisi.....	57
Tablo 21. Model destekli öğretimin öğrencinin fikirlerin topluluk önünde belirtilmesine etkisi.....	58

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

%	Yüzde
F	Frekans
N	Toplam Denek Sayısı
p	Anlamlılık Düzeyi
sd	Serbestlik derecesi
Ss	Standart Sapma
t	t-değeri
$\bar{X}$	Ortalama

### Kısaltmalar

5E modeli	Güdüleme (Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate), Değerlendirme (Evaluate) Öğretim Modeli
COVID-19	2019'da Ortaya Çıkan Yeni Tip Koronavirüs Hastalığı (Coronavirus Disease 2019)
d	Alınan yol (m),
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
GEMS	Matematik ve Bilimde Harika Keşifler (Great Explorations in Math and Science)
HES	Hidroelektrik Santral
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
Metaverse	Sanal ve artırılmış gerçekliğin birleştiği, kullanıcıların etkileşimde bulunduğu dijital evren.
n	Mol sayısı
P	Basınç
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
$PV = nRT$	İdeal Gaz Yasası
R	Gaz sabiti,
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STEM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)
T	Sıcaklık (Kelvin)

t	Zaman (s)
UF/EMI	Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği
$V = d / t$	Hız denklemi.
V	Hacim,
V	Hız (m/s),

## 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojideki değişimler, toplumun ve bireylerin normalde var olan ihtiyaçlarında değişimlere neden olmaktadır. Bununla birlikte eğitim alanındaki teknolojinin ilerlemesi bireylerden beklenen davranışları etkilemektedir. Bu değişimler, bilgiyi hazır olarak almak yerine yeni fikirler öne süren ve hayatında karşılaştığı problemleri çözebilen, öğrendiklerini hayatıyla bütünleştirebilen, eleştirel düşünme becerisine sahip, kararlı, girişimci, iletişim becerileri iyi, topluma faydalı, empati kurabilen bireylerin yetiştirilmesi gerektirir (MEB, 2018). Teknolojinin hızla ilerleyişı karşısında, tüm alanları etkilediği gibi eğitimde etkilenen alanlardan biridir. Teknolojinin hızla ilerleyişı karşısında, bireylerin de farklı becerilere sahip olmaları beklenmektedir. Bireylerin eğitimde bu becerileri gösterebilmeleri için müfredatta bulunan konuların, öğrencilere gerçek hayatla özdeşleştirilip verilmesi gerekmektedir (Erbaş vd., 2014).

Gelişen ve değişen teknoloji gün geçtikçe hayatımıza daha fazla dahil olmasıyla birlikte toplumların gelişmişlik düzeyleri de etkilenmektedir. Fen eğitiminin temel amacı olan fen okuryazarı bireyler, karşılaştıkları sorunlara çözümler üretebilen, kendi kararlarını verebilen, yorum yapabilen ve hipotezleri destekleyebilen bireyler olmaları gerekmektedir.

Sosyobilimsel konular, bilimsel ve sosyal konular olmalarının yanında sosyal ikilemleri ve problemleri de temsil ederler (Zeidler vd., 2002). Bu konular bireyleri araştırma yapmaya, sorgulamaya, karar vermeye, eleştirel düşünmeye itmektedir. Fen bilimleri derslerinde sosyobilimsel konuların yer alması ve bu konularla ilgili faaliyetlerin yapılması ile de öğrenme ortamındaki bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişimlerine katkı sağlanması hedeflenmektedir (Topçu, 2017). Sosyobilimsel konular öğrencilerin, üst düzey becerileri olan; bilimsel düşünme, eleştirel düşünme, mantıksal düşünme, analitik düşünme, yansıtıcı düşünme, analiz etme, değerlendirme, yorumlama, sorgulama, etik ve ahlak değerleri gibi becerilerini geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2018). Sosyobilimsel konu temelli eğitimler sonucunda, öğrenciler daha bilinçli bir şekilde toplumu ilgilendiren tartışmalı konular ile ilgili kararlar verebilmektedir (Albe, 2008).

Hayatımızda toplum ve bilim etkileşimdedir, buda sosyobilimsel konuları hayatımızda karşımıza çıkartmaktadır. Sosyobilimsel konular bilim ve toplumun etkileşimini kapsayan,

toplumda fikir farklılığı, tartışmaya yol açabilecek ve ayrıca toplumu ilgilendiren bilimsel olaylardır.

Fen bilimleri öğretim programında sosyobilimsel konular, programın özel amaçları arasında yer almaktadır. Özel amaçlar sınıfında bulunan sosyobilimsel konular: "Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerini geliştirmek" şeklinde bulunmaktadır (MEB, 2018). Hedeflere ulaşılabilmesi için en önemli derslerden biri fen bilimleri dersidir. Ülkelerin daha güçlü bir şekilde var olabilmeleri için yetiştirilen bireylerin iyi bir eğitime sahip olmalarının yanında, fen bilimleri alanlarında donanımlı bir şekilde yetişmiş bireyler olmalarının da önemli bir yeri vardır. Fen bilimleri eğitiminde, bilimsel gelişmeleri yakalayabilecek ve teknolojinin yeniliklerini farklı alanlara entegre edebilecek bireylerin yetiştirilmesi esastır (Güneş ve Karaşah, 2016). Öğrenciler fen bilimleri ile ilgili planlı ve programlı yeni edindikleri bilgilerini okulda geliştirirler. Bu nedenle sorgulayıcı, araştırmacı, denemeler ve gözlemler yapan ve bilimsel tutumlar kazanan bireylerin yetiştirilmesinde fen eğitiminin önemli bir rolü vardır (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003).

Sosyobilimsel konular bireyleri tartışmaya iten, yapılandırılmamış ve ikilemleri olan kesin, net bir cevabı olmayan ve ucu açık tartışmalı konulardır (Topçu, 2019). Günümüzde sıklıkla karşılaştığımız sosyobilimsel konular ile ilgili öğrencilerin fikirlerinin olması, tartışmalara katılabilecek bilgilere sahip olmaları ve bu konuları uygun bir şekilde yorumlayabilmeleri çok önemlidir (Zeidler ve Nichols, 2019). Sosyobilimsel konuların öğretilmesi çocukların çevreye olan duyarlılığını arttırmak, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini ortaya çıkarmak ve tartışma becerilerini iyileştirmek için de önemlidir (Özcan ve Balım, 2018).

Öğretim sürecinde bilginin ezberci anlayışla aktarıldığı ve öğrencinin pasif, öğretmenin otoriter olduğu geleneksel yöntem ile bu değişikliklere ayak uydurmak mümkün olmamaktadır. Öğrenciyi aktif hale getiren, öğrencilerin; öğrenmeyi ve öğrenen bireyler olmasını sağlayacak, öğretmenin rehber olduğu, öz-düzenleme becerisini geliştirecek, motivasyonunu artıracak öğretim yöntemlerinin kullanılması daha etkili olacağı düşünülmektedir (Saraç, 2023).

Öğrenciler fen bilimleri ile alakalı planlı ve programlı yeni öğrendikleri bilgilerini okul gibi eğitim kurumlarında geliştirirler. Bundan dolayı araştıran, sorgulayan, deneme ve gözlemler yapan öğrencilerin yetiştirilmesinde fen eğitimi için önemli rol oynamaktadır (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003). Araştıran-sorgulayan, fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için

öğrenciler tarafından zor ve olumsuz ön yargı oluşturabilecek soyut kavramları somutlaştırarak daha anlaşılır hale getiren yöntemler belirlenip seçilmelidir (Bebek, 2016). Öğrencilerin daha kolay anlayabilmesi için kullanılan yöntemlerden biri olan modelleme yönteminde, soyut ve karmaşık kavramların somutlaştırır ve öğrenmenin daha kolay hale gelmesini sağlar (Minaslı, 2009).

Fen bilimleri derslerinde öğretim materyallerinin derslerde kullanılması, en çokta görsel materyaller öğrencilerin dikkatini çekerek derse olan ilgilerini artırmaktadır. Zorlandıkları bilgilerin materyaller ile kolaylaştığını gören öğrencilerin, derse katılımının artmasıyla birlikte öğrenmeye karşı daha olumlu oldukları görülmektedir (Koyuncu, 2019). Modeller, soyut kavramları somutlaştıran, karmaşık kavramları basitleştirmeye yarayan araçlardır. Soyut kavramlar öğrencilere karmaşık ve zor geldiği için derse karşı ön yargı oluşturabilmekte, motivasyonlarını düşürmekte ve akademik başarıyı olumsuz etkilemektedir. Geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında; öğretimde modelleme yönteminin kullanılmasının, öğrenme üzerinde olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir (Goberr ve Buckley, 2000). Modeller fen bilimleri derslerinde soyut bilgilerin öğrencilerin zihinlerinde tam olarak algılanamadığı ve açıklayamadığı durumlarda daha açık ve anlaşılır hale getirilmesinde yararlanılan araçlardır (Çetinkaya, 2017). Öğretim programında yer alan kazanımlarda fen bilimleri dersi için öğrencilerden model tasarlanması veya modeli oluşturması istenir (MEB, 2018). Beş duyu organının öğrenme sürecinde aktif olarak katılması öğrenmeyi hızlandırır. Öğretim materyallerinin öğrencinin öğrenme ortamlarında kolaylık sağladığı, duyuların öğrenmeye etkisinde; görmenin %83, işitmenin %11, koklamanın %3,5, dokunmanın %1,5 ve tatmanın %1 oranlarında katkı sağladığı yapılan araştırmalarca belirtilmiştir. Model destekli öğretim yapıldığında farklı duyu organlarına hitap edilmektedir (Kaya, 2006; Düşkün ve Ünal, 2015). Sosyobilimsel konular ile ilgili kazanımların derslerde daha etkili bir şekilde ilerlemesi, konular ile ilgili etkinliklerin artırılması öğretmen ve öğrenen öğrencilere destek olunması ve bu sosyobilimsel konulara daha fazla süre ayrılması oldukça önemlidir.

MEB (2018)'in Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda sosyobilimsel konulara yer verilse de MEB'in öğretmen ve öğrencilere sunduğu kaynaklarda sosyobilimsel konulara az yer verildiği, argümantasyon yöntemi ile yapılan etkinliklerin, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerine katkı sağlayacak etkinliklerin, metinlerin, deneylerin ve ölçme-değerlendirme çalışmalarının daha da geliştirilmesi gerektiği görülmektedir (Gürbüzkol ve Bakırcı, 2020;

Özsoy ve Kılınç, 2017;). MEB kaynakları dışında da ki kaynaklarda ve literatürde öğretmen ve öğrencilerin bu doğrultuda ulaşabileceği çok az kaynak olduğu görülmektedir.

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin; fen bilimleri derslerinde var olana sosyobilimsel konuların modeller yardımı ile işlenmesinin, problem çözme becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin olup olmadığını tespit etmek amaçlanmaktadır. Günümüz de eğitim ve öğretimde, öğrencilerin sadece bilgi edinmeleri değil, aynı zamanda bu bilgileri analiz etme, eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmeleri de büyük bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda, sosyobilimsel konuların, öğrencilerin gerçek dünyadaki bilimsel ve toplumsal sorunları anlamalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Araştırma, modelle öğretimin bu süreçte nasıl bir araç olarak kullanılabileceğini ve öğrencilerin düşünsel becerilerini nasıl destekleyeceğini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Sosyobilimsel konular, bilimsel bilgiler ile toplumsal sorunları birleştirerek, öğrencilerin bu iki alanı entegre bir biçimde düşünmelerini sağlar. Çalışma da modellemenin eğitimde nasıl bir destekleyici araç olarak kullanılabileceğini ve öğrencilerin karmaşık, çok boyutlu problemleri çözme yeteneklerini nasıl güçlendirebileceğini ortaya koymaktır. Yapılan çalışmada elde edilen bulgulara bağlı olarak sosyobilimsel konuların modelle öğretilmesinin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine yapacağı katkının veya değişimin tespit edilerek raporlaştırılması mevcut literatüre fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

### **1.2. Araştırma Problemi**

Bu çalışmanın amacı; "Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesinin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?" şeklindedir.

### **1.3. Araştırmanın Alt problemleri**

Araştırmada problem cümlesi göz önünde bulundurularak şu alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?

2. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?
3. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi hakkında öğrenci görüşleri nelerdir?

#### **1.4. Araştırmanın Önemi**

Fen bilimleri dersi öğretim programlarında belirtilen temel hedeflerinden biri, öğrencilerin bireysel farklılıklarına bakılmadan fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesidir. Derslerde sosyobilimsel konuların yer alması ise fen okuryazarlığını geliştireceği ifade edilmektedir (MEB, 2013; MEB, 2018). Sosyobilimsel konular, 2006 yılından itibaren Fen Bilimleri Dersi öğretim programlarında yer vermeye başlanmıştır (MEB, 2006). 2018 yılı fen bilimleri öğretim programının özel amaçları bölümünde öğrencilerin sosyobilimsel konular ile bilimsel düşünme alışkanlıklarının, karar verme becerilerinin ve muhakeme yeteneğinin geliştirilmesinin önemi vurgulanmıştır (MEB, 2018). Fen eğitimi programının temel amaçlarında, yeterliliklerde ve değerlerde sosyobilimsel konuların öğretimine önemine değinilmiştir. 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'yla öğrencilerin; Sosyobilimsel konulara ilgi ve merak duymaları, bu alanda araştırma yapabilmeleri, sorgulayıcı ve disiplinler arası bakış açısı kazanmaları, yeni çözümler üretebilmeleri amaçlanmaktadır. Bu amaçlar ile bakıldığında fen bilimleri derslerinde öğrenciler sosyobilimsel konuları öğrenmeli, bu süreçte tartışmalı ve bilimsel dayanaklar oluşturarak kendilerini geliştirmelidir. Öğrenme süreci içerisinde yapılan tartışmalar, öğrencilerin tutumunu, etik değerlerini ve ahlaki yargılarını oldukça etkileyecektir (Kim vd., 2020).

Fen bilimleri öğretim programında sosyobilimsel konulara yer verilse bile öğrenme ortamına sunulması ders kitapları ile sınırlıdır. Öğrencilerin bireysel farklılıklarından dolayı öğrenme ortamlarının da farklı yöntemlerin kullanılmasını gerektirmektedir. Teknolojinin çok kullanılması ile birlikte görsel öğeler hayatımızda daha önemli yer edinmeye başlamıştır. Aynı şekilde eğitimde, materyaller ve görsel öğeler, bilginin somutlaştırılması ve bireylerin dikkatini çekmesi amacı ile kullanılmaktadır. Bununla birlikte asıl hedefe ulaşabilmek için öğrencilerin kullanılan görselleri doğru bir şekilde yorumlayıp anlamaları da gerektirmektedir. Sosyobilimsel konuların öğretim sırasında kullanılan öğretim materyali, resim, model, harita, grafik gibi araçlar öğrenciler üzerinde eleştirel düşünme, problem çözme becerilerine etkileri sorulmaktadır. Görsel okuma becerilerine sahip olmayan bireyler sosyobilimsel konuları

anlamakta zorluk yaşayabilmektedir. Öğrencilerin sosyobilimsel konulara karşı oluşturdukları ön yargılar, öğrencinin derse karşı başarısını ve tutumunu olumsuz olarak etkilediği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada elde edilecek olan veriler 5. sınıf fen bilimleri derslerinde bulunan sosyobilimsel konuların görsel materyaller ile öğrenilmesi ve yorumlanmasında modele dayalı öğretim yönteminin kullanılabilirliği hakkında fikir vereceği düşünülmektedir. Aynı zamanda bu çalışma öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerisi hakkında da bilgi vermektedir.

Sosyobilimsel konuların farklı model türleriyle işlenmesi, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimlerini destekleyen etkili bir öğretim yaklaşımıdır. Bu tür konular, bilimsel bilginin toplumsal etkileriyle doğrudan ilişkili olduğu için öğrencilerin yalnızca bilimsel kavramları öğrenmeleriyle kalmaz; aynı zamanda bu bilgileri toplumsal, etik ve çevresel bağlamlarda değerlendirmeleri de sağlar. Öğretim sürecinde kullanılan çeşitli modelleme yaklaşımları, öğrencilerin karşılaştıkları sorunlara farklı açılardan bakabilmelerine ve çok boyutlu düşünme becerisi kazanmalarına olanak tanır. Böylelikle, yalnızca kendi bakış açılarına bağlı kalmaksızın, başkalarının görüşlerini de dikkate alan daha kapsayıcı bir düşünce yapısı geliştirebilirler. Ayrıca, toplumsal yönü ağır basan bu konular, öğrencilerin içinde yaşadıkları toplumun sorunlarına karşı daha duyarlı ve sorumluluk sahibi bireyler olmalarına katkı sağlar. Model temelli yaklaşımlar sayesinde öğrenciler, eleştirel düşünme, karar verme ve problem çözme süreçlerine aktif olarak katılım göstererek bu becerilerin önemini deneyimleyerek öğrenirler. Bu bağlamda, sosyobilimsel konuların farklı modeller aracılığıyla ele alınması, öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının yanı sıra toplumsal farkındalık, etik değerlendirme ve sorumluluk gibi önemli bireysel ve toplumsal yeterliklerini geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır.

### **1.5. Araştırmanın Varsayımları**

1. Araştırmanın amacına ulaşılmasında kullanılan veri toplama araçları amaca uygun olarak kullanıldığı varsayılmıştır.
2. Katılımcıların çalışmada kullanılan ölçeklere gönüllü olarak gerçekçi ve içten cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Örneklem grubunun yeterli kişiyi oluşturduğu ve evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

## 1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu alışma 2024-2025 eğitim ğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Çalışma küçük ölçekli bir ilçedeki iki köy ortaokulunda bulunan 5. Sınıf ğrencileri ile sınırlıdır.
3. Örnekleme 27 kişi ile sınırlıdır.
4. Veri toplama sürecinde hedef kitle 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
5. Çalışma ortaokul 5. sınıf "Fen Bilimleri" dersi "sosyobilimsel" konular ile sınırlıdır.
6. Çalışmada yer alan bulgular ve yorumlar nicel ve nitel veri işlenmesi ile sınırlıdır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Sosyobilimsel Konular

Sosyobilimsel konular ile hayatımızda çokça karşılaştığımız, toplumda tartışma yaratan, tek doğru cevabı olmayan, gezegenimizdeki canlı ve cansız tüm varlıkların etkilenebildiği konuları içerir (Lee vd., 2020; Topçu, 2019; Zeidler, 2019; Zeidler ve Sadler, 2023). Öğrenciyi önyargısız ve değişmez fikirleri olmadan dinleyen öğreticinin yaptığı rehberlik faaliyetlerini göz önünde bulunduran bir öğrenci, sosyobilimsel konuları anlaya bilmede ve tartışa bilmede başarılı olacaktır (Herman vd., 2021). Her geçen gün bilim ve teknolojideki değişimler sosyobilimsel konuları arttırmaktadır. Sosyobilimsel konular tartışma içeren konular olarak bilinir fakat her tartışmalı olan konuya da sosyobilimsel konu demek yanlış olacaktır (Zeidler ve Sadler, 2023). Bir konunun sosyobilimsel konu olarak ele alınabilmesi için bilimsel temellere dayanması, sosyal açıdan değerli bir konumda yer alması ve ikilemler içermesi gerekmektedir (Lee vd., 2020). Yukarıda bahsi geçen konular üzerinde durulduğunda sosyobilimsel konular, birebir insanın merkezinde olduğu, etkilediği ve etkilendiği konular oldukları gözlemlenmektedir. Hidroelektrik santraller, yenilenemez enerji kaynakları, klonlama, Kök hücre araştırmaları, aşı, nükleer santraller, atıklar, nüfus kontrolü ve küresel ısınma gibi birçok konu sosyobilimsel konular için örnek verilebilir.

Sosyobilimsel konuların daha fazla hayatımızda gün yüzüne çıkmasında; "Bilim ve teknolojinin gelişim hızına göre insani ve toplumsal değerlerimiz bu gelişimin neresindedir? " sorusu etkili olmuştur. (Topçu, 2019). Gerçekleşen gelişmeler doğrultusunda, sosyobilimsel konular her geçen gün gittikçe artmaktadır. Sosyobilimsel konular sağlık alanında; kök hücre, klonlama ve genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) gibi biyoteknolojik alandaki gelişmelerden ve çevre ile ilgili olan sorunlar ve olumsuzluklar (Sadler ve Zeidler, 2005) ile ilgilidir. Yakın geçmişte yaşanan ve tüm dünyayı etkileyen, toplumu ve bilimi çok yakından ilgilendiren sosyobilimsel konulardan biri olan Covid-19 kapsamında yapılan aşılama, aşılarda dağıtım, erişilebilirliği ve etik boyutları olmuştur. Bu konular toplumlarda fikir ayrılıklarına sebep olmasının yanında bilimi de yakından ilgilendirmiştir. Son dönemde öne çıkan sosyobilimsel konulardan biri de yapay zeka ve etik sorunudur. Yapay zekânın hızlı gelişimi, beraberinde etik ve toplumsal sorunları da gündeme getirmektedir. Özellikle eğitim alanında, yapay zekânın kullanımı ve bu kullanımın etik boyutları tartışılmaktadır.

Sosyobilimsel konular içeren fikirler ile elde edilebilecek bazı kararlar toplumların gelecek zamanlarını etkileyecektir. Sosyobilimsel konularda karar alabilecek fen okuryazarları yetiştirilmesi önem arz etmektedir. Yapılan çalışmalarda kişilerin fen bilimlerine olan ilginin giderek azaldığını görülmektedir (Ritchie vd., 2011). Bu görüşlerde dikkate alındığında, fen bilimlerin öğrenmek ve anlamak için yaşamımızda çokça karşılaştığımız problemlerin dersin içeriklerinde yer alması önemlidir. Sosyobilimsel konuların öğretim alanına uyarlanması ile birlikte kişilere birçok fayda sağlayacaktır (Atabey vd., 2018). Öğrencilerin günlük yaşamları ile eğitim gördüğü okul arasında bir ilişki kurabilmek ve anlamlı öğrenmelerine yardımcı olmak adına sosyobilimsel konulardan yardımlar alınır (Dawson, 2015). Aynı zamanda öğrencileri derse karşı güdüleyen bir araçtır (Han-Tosunoğlu ve İrez, 2017). Verilen bilgiler göz önüne alındığında, fen eğitiminin bazı amaçlarına ulaşabilmesi için sosyobilimsel konulardan yararlanmalı ve öğrencilerin bu konular üzerinde tartışmalar yapabilmeleri için yeterli imkanlar sunulmalıdır. Yani öğrencilerin günlük sorunların çözüm yollarını sosyobilimsel konuları dikkate alarak düşünmeleri, araştırmaları, tartışmaları ve beyin fırtınası şeklindeki öğrenci görüşlerinin ortaya koyulması hem problemlerin çözümü için birçok yol olduğu ve bu tartışmaların öğrencide kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirmesine neden olacaktır.

Aşağıda bazı sosyobilimsel konu örnekleri verilmiştir (Arduç, 2023):

- Nükleer enerji ve termik santraller
- Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları
- Alternatif tıp
- Organ bağıışı
- Hayvan deneyleri, Klonlama
- GDO, Kanserojen maddelerin kullanımı
- Kök hücre araştırmaları
- Ötenazi
- Aşı ve salgın hastalıklar
- Küresel ısınma
- Çevresel problemler, geri dönüşümlü atıklar
- Cep telefonları, yapay zekâ ve otonom robotlar
- Nüfus kontrolü
- Su temini kalitesi
- Maden arama çalışmaları

- Tüketim alışkanlıkları
- Orman, deniz, göl ve nehirlerde farklı amaçlar için değişiklikler yapmak
- Tarım alanlarını bilinçsiz kullanıma sunmak
- Vitamin hapları
- Tarım İlaçları
- Sanayi artışının desteklenmesi
- Uzay çalışmaları, uzay kirliliği

### **2.1.1. Sosyobilimsel konuların özellikleri**

Tartışmaya yönelik olan tüm konular sosyobilimsel konu olarak düşünülmemelidir. Sosyobilimsel konuların bazı özellikleri içermesi gerekmektedir.

Literatürler incelendiğinde sosyobilimsel konular ile ilgili özellikler şu şekilde belirtilmiştir:

- Sosyal yönlü ve aynı zamanda bilimsel temellere sahip olmalıdır.
- Kesin cevaplar içermeyen, ikilemler ve tartışmalar yaratmalıdır.
- Birden fazla olası çözüm yolu sunabilmelidir.
- Bir veya daha fazla alanda uygulamaları bulunmalıdır
- Bölgesel, toplumsal ulusal veya küresel boyutta olabilmelidir.
- Farklı perspektiflerden bakılabilmelidir
- Kişisel ve toplumsal tercihler içermelidir.
- Değerleri ve etik kavramlarını barındırmalıdır.
- Olasılıkları ve riskleri anlamayı gerektirmelidir.
- Medyada sıkça yer edinmelidir (Ratcliff ve Grace, 2003; Sadler, 2009; Topçu, 2015; Zeidler, 2014).

Bu özellikler birbiriyle ilişkilidir. Bu ilişkileri anlamak kişilerin tartışma becerisi kazanmasına, analiz yapabilmesine ve bir karara varırken farklı yönleri de düşünebilmesine yardımcı olacaktır.

Sosyobilimsel konular gerçek hayat problemi olarak ele alınır (Kim vd., 2020). Bu problemlerin çözümünde bilimsel yöntemlerin kullanılmasıyla birlikte öğretim faaliyetlerine ciddi katkılar

sağlayacaktır. Günlük hayatta öğrencilerin karşısına çıkan sosyobilimsel konuların, öğrencilere ilgili bilgileri elde etmelerine ve aktif öğrenmelerine yardımcı olacaktır (Özsoy ve Kılınc, 2017).

### **2.1.2.Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri müfredatında yer alan sosyobilimsel konular**

Topçu'ya (2015) göre, bilimsel okuryazarlığın temel bileşenlerinden biri, bireylerin eleştirel ve sorgulayıcı düşünme becerilerine sahip olmasıdır. Bu becerilerin gelişimi, öğrencilerin bilimsel içeriğe sahip ve toplumsal boyutlar taşıyan konular üzerine düşünmeleri, bu konulara ilişkin değerlendirmelerde bulunmaları ve akılcı kararlar verebilmeleri ile mümkün olmaktadır. Bu doğrultuda, fen eğitiminin temel gereksinimlerinden biri, toplumsal açıdan önem arz eden ve çeşitli tartışmalara açık bilimsel konuların öğretim sürecine entegre edilmesidir. Örneğin, genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) tarımda kullanımı gibi hem ekonomik hem de toplumsal etkileri bulunan konular, toplum içinde farklı bakış açılarıyla değerlendirilmekte ve bireylerin bu tür bilimsel meselelere yönelik düşünsel tutumlarının gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, sosyobilimsel konular fen bilimleri öğretiminde önemli bir yer tutmakta ve öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin desteklenmesinde etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Ortaokul öğrencilerine yönelik hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) yer alan kazanımlara bakıldığında birçok sosyobilimsel konunun olduğu belirtilmiştir. 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'yla (MEB, 2024) öğrencilerin; Sosyobilimsel konulara ilgi ve merak duymaları, bu alanda araştırma yapabilmeleri, sorgulayıcı ve disiplinler arası bakış açısı kazanmaları, yeni çözümler üretebilmeleri amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, öğretim programı temel alınarak geliştirilen ders kitaplarında da öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik çeşitli sosyobilimsel içeriklere yer verildiği dikkat çekmektedir. Bu öğretim programı rehberliğinde hazırlanan ders kitaplarında da sosyobilimsel konulara yer verildiği görülmektedir.

Aşağıda fen bilimleri müfredatında yer alan 5. sınıf sosyobilimsel konular ders kodu, sınıf düzeyi, ünite numarası, bölüm numarası, öğrenme çıktısı numarası ile verilmiştir.

## 5.2. Kuvveti Tanıyalım / Sürtünme Kuvveti

FB.5.2.3.2. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik bilimsel bir model tasarlayabilme

## 5.5. Maddenin Doğası / Madde ve Isı

FB.5.5.4.2. Isı yalıtımını gösteren model oluşturabilme

## 5.7.Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm/ Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımını konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme

FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme

### 2.1.3. Sosyobilimsel konuların öğretimi sürecinde öğrencinin rolü

Sosyobilimsel konuların öğretiminde genellikle öğrenci merkezli yaklaşımlar tercih edilmektedir (Sadler, 2011). Bu bağlamda, öğrenciler sürece aktif katılım sağlamakla birlikte belirli sorumluluklar da üstlenmektedir. Sosyobilimsel konuların derslerde bulunması, öğrencilerin ortamlarda kişiler arası iletişimini, empati becerileri, problem çözme, eleştirel düşünebilmek gibi üst düzey düşünme becerileri kazanmalarına zemin hazırlayacaktır. Öğrencilerin aile, okul ve sosyal yaşamlarına yönelik sorumluluklarını düzenli biçimde yerine getirmeleri ve öğretim programı kapsamında edindikleri sosyobilimsel konulara ilişkin bilgileri kavramaları, ilerleyen süreçte karşılaşılabilecekleri yeni sosyobilimsel durumları analiz edebilmeleri, bu konular üzerine etkili biçimde tartışabilmeleri ve tartışılan konuların çözümleri için önerilerde bulunma açısından önemli bir temel oluşturacaktır (Hacıoğlu ve Kartal, 2022; Topçu, 2019).

Sosyobilimsel konularda öğrenci, sahip olduğu ön bilgileri kullanır ve bu bilgileri geliştirme sürecine dâhil olur; önceki öğrenme yaşantılarından yararlanarak konuya dair yeni kavramları edinir ve alan bilgisi açısından derinleşir. Ayrıca, sosyobilimsel konulara yönelik yapılan

informal değerlendirme sürecinde etik boyutları dikkate alır, argümantasyon becerisini kullanır, yansıtıcı değerlendirme yapar (Kaptan, 2024). Sosyobilimsel konuların öğretiminde, öğrenciler arasında iş birliğine dayalı öğrenme süreçlerinin teşvik edilmesi önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle öğrencilerin sınıf içi ve dışı ortamlarda grup çalışmaları yürüterek, belirli bir öğrenme hedefi doğrultusunda karşılıklı etkileşimde bulunmaları, hem öğrenme sürecini desteklemekte hem de özgüven ve iletişim becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Gülhan, 2012). Herman vd. (2021) göre, öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerine yürütülen tartışmalarda etkili olabilmeleri için, birbirlerinin görüşlerini saygı çerçevesinde ve önyargısız bir şekilde dinlemeleri, ayrıca kendilerine yapılan eleştirileri dikkate almaları gerekmektedir. Bu tür bir iletişim ortamları sağlandığında, öğrenciler hem konuyu daha iyi kavrayabilmekte hem de sınıf içi tartışmalarda daha aktif ve başarılı bir rol üstlenebilmektedir. Öğrencinin, sosyobilimsel bir konu karşısında nasıl bir yol izleyeceğini belirleyebilmesi ise, bu öğretim sürecinde hedeflenen temel kazanımlardan biri olarak değerlendirilmektedir.

#### **2.1.4. Sosyobilimsel konuların öğretiminde öğretmenin rolü**

Sınıf ortamında sosyobilimsel konuların etkili biçimde işlenebilmesi, öğretmenin bu konulara dair sahip olduğu pedagojik bilgi, iletişim becerisi ve sınıf yönetimi yeterliliğiyle doğrudan ilişkilidir. Öğretmenlerin, öğrencilerle yürütülen tartışmalarda önyargısız bir tutum sergilemeleri ve süreci aktif biçimde yönetmeleri, öğrenme ortamının niteliğini artırmaktadır (Topçu, 2019). Sadler (2011), öğretmenin, sınıf içi tartışmalar sırasında hem akademik yönlendirme hem de ortam düzenini sağlama görevini üstlendiğini vurgulamaktadır. Bu çerçevede öğretmen, yalnızca bilgi aktaran bir konumda değil; aynı zamanda öğrencilerin etkileşim kurabilecekleri, güvenli ve sorgulayıcı bir öğrenme atmosferi oluşturan bir rehber rolündedir. Kaptan'a (2024) göre ise, etkili bir öğrenme ortamı oluşturmak için dersin içeriği ve kullanılan sosyobilimsel konular, öğrencilerin gelişim düzeyine uygun olmalı; aynı zamanda öğrencileri araştırmaya teşvik etmeli ve kendi düşüncelerini özgürce ifade edebilecekleri demokratik bir tartışma ortamı sunmalıdır. Bu bağlamda öğretmenin hem pedagojik hem de içerik bilgisi, sosyobilimsel konuların etkili bir şekilde öğretilmesinde belirleyici rol oynamaktadır.

Sosyobilimsel konuların doğası gereği, sınıf ortamında bu konulara ilişkin tartışmaların yürütülmesi, diğer öğretim yöntem ve tekniklerine kıyasla daha fazla planlama ve özen gerektirmektedir. Bu nedenle, öğretmenlerin süreci başlatmadan önce sınıf düzenini

sağlamaları, öğrencilerin konuya ilişkin bilinç düzeylerini artırmaları ve gerekli hazırlıkları tamamlamaları büyük önem taşımaktadır (Atabey ve Topçu 2017). Bu tür tartışmaların zorluğu yalnızca planlamayla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda konuların çok boyutlu yapısından da kaynaklanmaktadır. Disiplinler arası soruların ortaya çıkması, bazı durumlarda belirsizliklerin varlığı, öğrenci görüşleri arasında çelişkilerin oluşması ve öğretmenin tarafsızlığını koruma zorunluluğu, öğretim sürecinde karşılaşılan temel güçlükler arasında yer almaktadır (Chen ve Xiao, 2021).

Bu konuların doğaları gereği, sınıf tartışma ortamlarını idare etmek diğer bazı öğretim yöntem ve tekniklerinden daha zor olacağı için öğretmen sınıf içi planlamalarını iyi yapmalı ve bir düzen sağladıktan ve öğrencilerin bu konuda bilinçlenmiş olmalarını sağladıktan sonra tartışmaları başlatmalıdır (Atabey, 2016). Bu konuların karmaşık yapısı, disiplinler arası soruların gündeme gelmesi, belirsizlikler, tartışmacılar arasındaki çelişkiler ve öğretmenlerin tarafsızlık sorunu gibi konular sınıf ortamında karşılaşılan güçlükler arasındadır (Chen ve Xiao, 2021). Ayrıca ders saatlerinin bu tartışmaları sağlayacak yeterlilikte olmaması, öğrencilerin yaşları gereği birbirlerini dinlemeye sabır göstermeyerek hep bir ağızdan konuşmaları, yılsonunda beklenen sınav kaygılarından hareketle öğretmenlerin bu konulara yeterli süre ayırmak istememesi öğretmenleri etkileyen faktörler arasındadır (Öztürk ve Yılmaz-Tuzun, 2017; Seçgin, 2009).

### **2.1.5. Sosyobilimsel konuların öğretiminde karşılaşılan zorluklar**

Sosyobilimsel konuların öğretimi, birçok farklı değişkenin etkisi altında şekillenmektedir. Bu konular; bilimin doğasına ilişkin anlayışlar, toplumsal ikilemler, bilimsel yenilikler, ekonomik kaygılar, politik eğilimler, bireylerin eğitim düzeyi, kişilik özellikleri, argümantasyon yetkinlikleri, medya etkisi, kültürel normlar ve bireylerin bilgiye dair epistemolojik inançları gibi çok yönlü faktörlerden etkilenmektedir (Topçu, 2019). Gayford'un (2002) aktardığına göre, öğretmenler sıklıkla tartışmaların merkezinde yer almak istememekte; aynı zamanda bu tür konulara net çözümler getiremeyeceklerini düşündüklerinden, sınıf ortamında karşıt görüşlerin doğmasına sebep olabilecek tartışmalı konuların derslerde ele alınmaması gerektiğini savunmaktadırlar. Öğretmenlerin bu konulara mesafeli yaklaşmalarının bir diğer nedeni de, yeterli alan bilgisine sahip olmamalarıdır. Alan bilgisi eksikliği yaşayan öğretmenler, hem sınıf yönetiminde zorluk yaşayacaklarını hem de müfredatın zamanında

tamamlanamaması endişesi taşıdıklarını belirtmektedirler. Bu durum, sosyobilimsel konuların eğitim ve öğretimde sınırlı bir biçimde yer bulmasına neden olmaktadır (Lee vd., 2006).

Bazı öğretmenler, sosyobilimsel konuların öğrenciler tarafından ilgi çekici bulunmayacağı düşüncesiyle bu tür içerikleri derslerine dâhil etmekte tereddüt etmektedirler (Lee vd., 2006; Levinson, 2007). Sosyobilimsel konuların doğasında var olan tartışmalı yapı, özellikle dinî inançlar, politik görüşler, bireysel tercihler ve çevresel duyarlılıklar gibi faktörlerin etkisiyle daha da karmaşık hâle gelebilmektedir (Gülhan, 2012). Bu çok yönlü ve hassas yapı, öğretmenlerin bu tür konulara mesafeli yaklaşımlarına neden olmakta ve onları daha çok nesnel bilgiye dayalı, tartışmaya kapalı fen bilimleri içeriklerine yönlendirmektedir (Day ve Bryce, 2011).

## **2.2. Fen Öğretiminde Modelleme**

Fen eğitimi, bireyleri günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlere yönelik çözüm üretme becerileri kazandırmak amacıyla yapılandırılmış olup, bu süreçte edinilen bilgilerin gerçek yaşam bağlamında kullanılmasını teşvik eder. Fen bilimleri derslerinin temelinde yer alan kavramların çoğu soyut nitelikte olduğundan, öğrencilerin bu kavramları doğrudan deneyimlemeleri her zaman mümkün olmayabilir. Bu gibi durumlarda, öğrencilerin konuları daha somut ve anlaşılır hâle getirebilmeleri için çeşitli öğretim yöntem, teknik ve stratejilere başvurulmaktadır. Bu yöntemlerden biri de modele dayalı öğretim yaklaşımıdır (Yurtkulu, 2019).

Modelleme, yalnızca fen eğitiminde değil, genel olarak bilimsel araştırmanın temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Eğitim programlarında da bu becerinin geliştirilmesine önem verilmektedir. Ulusal Araştırma Konseyi'nin (National Research Council – NRC, 2007; 2012) raporlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirebilmeleri için soru sorma, problem belirleme, deney tasarlama, yürütme, elde edilen verileri analiz etme, yorumlama, matematiksel düşünme ve bilimsel verileri kullanarak argüman oluşturma gibi becerilere sahip olmaları beklenmektedir. Bu beceriler arasında, özellikle "model geliştirme ve model kullanma" süreci, fen eğitiminin temel hedeflerinden biri olarak öne çıkmaktadır.

Fen öğretiminde modeller, öğrencilerin öğrenme süreçlerini destekleyen önemli araçlar arasında yer almaktadır. Bu araçlar, yalnızca soyut kavramların daha anlaşılır hâle getirilmesini

sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bilimsel kuramların açıklanmasında da etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Minaslı, 2009). Modele dayalı öğretim uygulamaları, öğrencilerin farklı zeka alanlarına hitap etme potansiyeli taşıması açısından da dikkat çekicidir. Bu yaklaşımlar, kavramsal öğrenmeyi desteklemenin yanı sıra, öğrencilerin bilgiyi yapılandırma, gözden geçirme ve yeniden değerlendirme süreçlerine aktif biçimde katılımını teşvik eder. Böylece öğrencilerin konuyu daha derinlemesine anlamaları mümkün hâle gelir (Shen ve Confrey, 2007).

Fen eğitiminde, görsel temsillerin oluşturulması, özellikle hipotez kurma, deney planlama, veri toplama ve analiz edilen verilerin yorumlanması gibi bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır (Canlas, 2021). Bu tür becerilerin öğrenciler tarafından etkili biçimde kazanılabilmesi için, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif biçimde katılmaları ve yeni kavramları derinlemesine kavrayarak içselleştirmeleri gerekmektedir. Öğrencilerin anlamlı öğrenme gerçekleştirebilmeleri, mevcut bilişsel yapılarını gözden geçirmeleri ve gerektiğinde bu yapıları yeniden inşa etmeleriyle mümkün olmaktadır. Bu noktada modeller, öğrencilerin soyut ve doğrudan gözlemlenemeyen fen kavramlarını zihinsel düzeyde somutlaştırmalarına yardımcı olarak kavramsal şemaların yeniden yapılandırılmasına katkı sağlamaktadır (Minaslı, 2009).

Fen bilimleri dersi, içerdiği soyut kavramlar nedeniyle öğrenciler tarafından anlaşılması zor bulunan dersler arasında yer almaktadır. Bu durum, öğrencilerin fen derslerinde yeterli başarıyı elde edememelerine neden olmaktadır. Özellikle, fen bilimleri öğretiminde kavramların yeterince somutlaştırılmadan sunulması ve öğretim yöntemlerinin öğrenci merkezli olmaması bu başarı düşüklüğünde etkili olmaktadır (Üstün vd. 2001). Öğretimde en temel sorunlardan biri, teorik bilgilerin uygulamalarla desteklenmemesi olarak öne çıkmaktadır. Bu soruna yönelik yapılan araştırmalar, öğrenmenin tam anlamıyla gerçekleşmediğini ve öğretim materyalleri ile modellere daha fazla yer verilmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur (Başdaş, 2007).

Fen bilimleri öğretim programlarında öğrenme hedeflerine ulaşmak için öğretim materyallerinin etkili kullanımı büyük önem taşımaktadır. Öğretim sürecine materyallerin entegre edilmesi, öğrencilerin algılarını geliştirmekte, öğrenme sürecini daha verimli hâle getirmektedir. Aynı zamanda, materyaller sınıf ortamına dinamizm kazandırmakta, öğrencilerin derse olan ilgilerini artırmakta ve bilgilerin kalıcı şekilde öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu

süreç, öğrencilerin yalnızca bilgiyi edinmelerini değil; aynı zamanda öğrenmeye yönelik istek geliştirmelerini, araştırma yapma ve okuma alışkanlıkları kazanmalarını da desteklemektedir.

### **2.2.1. Modellerin sınıflandırılması**

Geçmişten günümüze modellerin sınıflandırılmasında farklı kriterler göz önünde bulundurulmuştur (Gülçiçek ve Güneş, 2004). Bu sınıflandırma, bilimsel modeller arasındaki çeşitliliklerin daha iyi anlaşılmasına olanak tanımaktadır. Bunlardan ilki, modelin gerçekliği hangi düzeyde temsil ettiği. Bu bağlamda modeller; fiziksel (somut), zihinsel (kavramsal) ve matematiksel olmak üzere üç gruba ayrılır. İkinci olarak, modelin kullanım amacı önemlidir; bazı modeller açıklama, bazıları betimleme veya tahmin etme işlevi taşır. Üçüncü olarak, modellerin yapısal özelliklerine göre statik (değişmeyen) ve dinamik (zamanla değişen) türleri bulunur. Ayrıca, modellerin hangi bilim alanında kullanıldığı da bir diğer sınıflandırma ölçütüdür. Son olarak, modelin kullanıcıyla nasıl bir ilişki kurduğu dikkate alınır; bazı modeller zihinsel süreçlere dayalıyken, bazıları bilgisayar destekli simülasyonlarla çalışır.

Harrison ve Treagust (2000), model türlerini dokuz ana kategoriye ayırmıştır. Bu kategoriler şunlardır: “ölçekli modeller, pedagojik modeller, simgesel ya da sembolik modeller, haritalar, diyagramlar, tablolar, kavram-süreç modelleri, simülasyonlar ve zihinsel modeller.”

Ölçek modeller; Dokunulabilir, taşınabilir ve sosyo-kültürel ihtiyaçları karşılayan yapılardır. Bu modeller, temsil ettikleri yapının çeşitli özelliklerini yansıtarak, farklı boyutlarda tasarlanabilirler. Bu tür modeller, temsil ettikleri öğenin dış görünüşü hakkında bilgi sağlarken, içyapı ve işlevleri hakkında sınırlı bilgi sunar. Ölçek modeller, genellikle gerçek öge ile birebir aynı olmayan malzemeler kullanılarak yapılır. Güneş sistemi modeli, hayvan ve bitki hücresi modelleri örnek olarak verilebilir.

Pedagojik Analogik modeller; Gözlemlenmesi güç veya imkansız olan karmaşık yapı ve olayları anlamlandırmak için kullanılan bir benzetim yöntemidir. Bu tür modellerde, soyut kavramları somutlaştırmak amacıyla hedef ile kaynak arasında bir karşılaştırma yapılır. Bu karşılaştırma, gözlenemeyen durumların açıklanmasına yardımcı olduğu için, analogik bir ilişki kurarak pedagojik bir yaklaşım sergiler. Bu modeller, genellikle basit yapıdaki model türleri arasında yer alır ve öğrenme süreçlerinde soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştıran etkili araçlardır.

Sindirim sistemini bir “fabrika”ya benzetmek, Elektrik devresini “su boru” sistemine benzetmek pedagojik analogik modellere örnek olarak verilebilir.

Simgesel ya da Sembolik modeller; Özellikle denklemlerin gösterilmesi, Kimyasal formül, bileşik ve bazı yapıların sembolleştirilerek verilmesinde kullanılır. Fotosentez süreci için kimyasal denklemi  $6\text{CO}_2+6\text{H}_2\text{O}+\text{ışık enerjisi}\rightarrow\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6+6\text{O}_6$ . Elementlerin Gösterimi: NaCl örnek olarak verilebilir.

Matematiksel modeller; Kavramlar arası ilişkileri analiz etmek fiziksel özellikleri, fiziksel süreçleri ve matematiksel denklemleri yorumlamak için kullanılan modellerdir. Hız Formülü ( $v=d/t$ ), ideal gaz kanunu:  $PV=nRT$  örnek olarak verilebilir.

Teorik modeller; belirli bir teorik yapı ya da olayın tanımlanması amacıyla insan zekâsı tarafından geliştirilen araçlardır. Bu modeller, soyut kavramları daha anlaşılır hale getirmek için kullanılır ve genellikle kuramsal bir çerçeve içinde yer alır. Gazların davranışlarını, moleküllerinin hareketini, elektrik ve manyetik alanların çizgileri örnek olarak verilebilir.

Haritalar-Diyagramlar-Tablolar; Kavramların bütün halinde görülmesini sağlayan, değişkenler arasındaki ilişkileri ve örüntüleri ortaya koyan modellerdir. Bu modeller öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri görselleştirmelerini sağlayan modellerdir. Besin döngüleri, besin piramidi, devre şemaları örnek olarak verilebilir.

Kavramsal süreç modelleri; Fen kavramalarının birçoğu belli bir süreçten ibarettir. Var olan durumu ya da olayı süreç içerisinde ki değişimi açıkça gösteren modelleridir. Su Döngüsü; Su → Buhar → Bulut → Yağmur → Su ve Sindirim Süreci; Ağız → Yutak → Yemek Borusu → Mide → İnce Bağırsak → Emilim → Kalın Bağırsak → Anüs → Atık örnekleri verilebilir.

Simülasyonlar; Normalde denenmesi zor olan, can ve mal riskine girmeden kazanılması istenilen becerilerin geliştirilmesini ve öğrenilmesi istenen durumlarda benzeşim yöntemi kullanılarak oluşturulan modellerdir. Güneş, Dünya ve Ay’ın hareketleri simülasyonu, maddenin tanecikli yapısı simülasyonu ve hücre bölünmesi (mitoz ve mayoz) simülasyonu örnekleri verilebilir.

Zihinsel modeller; bireylerin bir olay ya da kavrama yönelik sahip oldukları deneyimleri bir süzgeçten geçirerek muhakeme ederek oluşturdukları fikirlendir. Zihinsel modeller teknik olarak doğru olmayabilirler ancak işlevsel olmaları gerekmektedir. Zihinsel modeller eksik olabilirler, kesin olarak çizilmiş bir sınırları yoktur. Bir öğrenci, hücreyi “vücudun içinde küçük bir insan gibi çalışan bir yapı” olarak düşünebilir. Organelleri ise organlar gibi algılayabilir.

### **2.3. Eleştirel Düşünme Becerisi**

Günümüzde sorgulama, düşünme ve yaratıcı fikirler geliştirme becerilerine sahip bireylere her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Kalender, 2015). Bu nedenle, eğitim süreçlerinde yalnızca bilgi aktarımı ve alımı değil, aynı zamanda bireyin düşünmeyi öğrenmesi ve bu beceriyi etkin biçimde kullanması ön plana çıkmaktadır. Eleştirel düşünme, sözlük tanımına göre, bireyin karşılaştığı problem durumlarını, yüksek düzeyde bilişsel süreçler aracılığıyla çözmeyi amaçlayan zihinsel bir etkinliktir (Budak, 2003). Güneş (2012) ise eleştirel düşünmeyi, mevcut bir düşünceyi veya fikri belirli amaçlar doğrultusunda yeniden yapılandırma, analiz etme, sentezleme ve değerlendirme yapabilme becerisi olarak tanımlamaktadır.

Eleştirel düşünme, en gelişmiş düşünme becerileri arasında yer almakta olup, iddiaların değerlendirilmesini ve bireyin kendi düşünme sürecini sorgulamasını ifade eden bir düşünme biçimi olarak tanımlanabilir (Olson ve Astington, 1993; Paul, 1990). Bu beceriye sahip bireyler, herhangi bir bilgiyi ya da düşünceyi olduğu gibi kabul etmek yerine, o bilginin doğruluğunu mevcut kanıtlar ışığında analiz eder ve bu süreçte yeni bilgi üretimine katkı sağlarlar. Merak duyguları ve girişkenlikleri sayesinde yeni bilgi ve becerilere ulaşmak için aktif bir tutum sergilerler. Aynı zamanda ayrıntılara dikkat eder, eleştirel değerlendirmeler yapabilirler. Bu bireyler, 21. yüzyılın gerektirdiği üst düzey düşünme, sorgulama, hızlı, doğru karar verme, yansıtıcı düşünme gibi bilişsel ve kişisel özelliklere de sahiptirler (Ertaş Kılıç ve Şen, 2014).

Günümüzde fen eğitiminin amacı, öğrencilerin yalnızca bilgiyi ezberlemesi değil; konuları farklı açılardan değerlendirmesi, sorgulaması, karar vermesi ve üretken bir biçimde öğrenme sürecine katılım göstermesidir. Bu bağlamda eleştirel düşünme, yalnızca zihinsel bir etkinlik olmanın ötesinde, uygulamaya dayalı bir süreç olarak görülmektedir. Eleştirel düşünen bireyler, mevcut çözümlere saygı duymakla birlikte, bu çözümlerin her zaman yeterli olmadığını, daha

etkili alternatiflerin mümkün olabileceğini öngörebilir. Bu düşünme biçimi, farklı bakış açılarını dikkate almayı ve neden-sonuç ilişkilerini ön planda tutmayı gerektirir (Özden, 2003). Kaloç'un (2005) ifade ettiği üzere, eleştirel düşünme; algılama ve sorgulamanın iç içe geçtiği, elde edilen bilginin yeniden değerlendirildiği ve problem çözme sürecinin değişkenliğine açık, sürekli yeni yolların araştırıldığı bir bilişsel etkinliktir. Bu yönüyle, 21. yüzyıl becerilerinden biri olan eleştirel düşünme, kazandırılabilir bir yetkinlik olarak kabul edilmekte ve pek çok ülke bu beceriyi sistematik biçimde eğitim programlarına entegre etmektedir (Akınoğlu, 2001; Ten Dam ve Volman, 2004).

Bir bireyin eleştirel düşünme becerisini geliştirme sürecindeki ilk ve en önemli adım, bu düşünme biçimine karşı olumlu bir tutum sergilemesi ve istekli olmasıdır. Eleştirel düşünmeye yönelik eğilim geliştiren bireylerde zamanla bu beceri ortaya çıkmakta ve uygun durumlarda etkili bir şekilde kullanılabilir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006; Yıldırım, 2009). Bu beceriyi etkin biçimde kullanan bireyler, farklı perspektiflerden bakabilme yetkinlikleri sayesinde çok yönlü düşünme süreçlerinde analitik düşünmeyi de gerçekleştirebilmektedir. Sağlıklı ve nitelikli bir düşünme süreci, daha uygulanabilir ve etkili çözüm yollarının geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Düşünme sürecinde ayrıntılara dikkat etmek kaliteli düşünmeyi, mantıklı ve sistematik yaklaşımlar ise doğru düşünmeyi temsil eder. Dört Katmanlı Düşünme Modeli'ni benimseyen bireyler, karşılaştıkları problemler karşısında daha etkili çözümler üretebilir ve karşılarına çıkan fırsatları daha verimli biçimde değerlendirebilirler (Yurtkulu, 2018).

Eleştirel düşünme sürecinde birey, hem kendi düşüncelerini analiz edebilme hem de başkalarının görüşlerini dikkate alabilme becerisi geliştirir. Bu beceri, bireyin zihinsel olarak aktif kalmasını sağlar ve düşüncelerine uygun davranışlar geliştirmesine katkıda bulunur (Cüceloğlu, 2008). Eleştirel düşünme alışkanlığının erken yaşlarda kazandırılması açısından, özellikle ilköğretim ve ortaokul düzeyindeki eğitimde bu beceriyi destekleyecek etkinlik ve öğretim planlarının yer alması oldukça önemlidir. Türkiye'de de eğitim sisteminin temel hedefleri arasında, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek vardır. Bu doğrultuda Millî Eğitim Bakanlığı, geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımı terk ederek, öğrenci merkezli yapılandırmacı bir öğretim modeline geçiş yapmıştır. Bu yeni yaklaşım, öğrencilerin bilgiyi ezberlemek yerine, öğrenme sürecini sorgulayan, bilgiyi uygulamaya geçirebilen ve öğrenmeyi içselleştirerek kendini geliştirebilen bireyler olmalarını hedeflemektedir. Bu nedenle güncel öğretim programlarında eleştirel düşünmeyi teşvik eden ifadelerle sıklıkla yer verilmektedir.

Ayrıca yapılan program değişiklikleriyle birlikte, düşünme becerilerine yönelik dersler ilköğretim düzeyinde seçmeli ders seçenekleri arasında sunulmaya başlanmıştır (Ülger, 2012).

2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda, öğrencilerin yalnızca bilgiye ulaşmaları değil, aynı zamanda bu bilgiyi sorgulayıp analiz ederek anlamlı hale getirmeleri öncelikli hedefler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda program; eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği içerisinde öğrenme ve öz düzenleme becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin, çağın gerektirdiği bütüncül becerilerle donanması; öğrenme süreçlerine aktif katılım sağlamaları, grup çalışmalarında sorumluluk üstlenmeleri ve bilimsel tutum geliştirmeleri ile desteklenmektedir.

Ayrıca, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak gözlem yapmaları, veri toplamaları ve bu verileri analiz etmeleri teşvik edilmektedir. Farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerin sistematik olarak değerlendirilmesi yoluyla, öğrencilerin bilimsel kanıtlara dayalı çıkarımlarda bulunmaları, genellemeler yapmaları ve eleştirel düşünme kapasitelerini geliştirmeleri amaçlanmaktadır. Bu süreç, yalnızca analitik düşünme değil, aynı zamanda veriye dayalı karar alma ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine de katkı sunmaktadır (MEB, 2024).

Programda öğrencilerin çağın gerektirdiği bütüncül becerilerle donatılmış, öğrenme süreçlerinde iş birliği ile grup çalışmalarına aktif olarak katılan, kendini düzenleme (öz düzenleme) becerisine sahip, araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünen, çevreye duyarlı, bilimsel tutum ve davranış sergileyen bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir.

Gündoğdu'ya (2009) göre eleştirel düşünme becerisi, beş temel boyutta ele alınabilir.

- 1- Birey düşüncelerini değerlendirirken nesnel ölçütlere dayalı bir yaklaşım benimser.
- 2- Olaylar ve olgular arasındaki neden-sonuç ilişkilerini araştıran sorgulayıcı bir tutum sergiler.
- 3- Ulaştığı sonuçların tutarlı ve mantıksal olarak geçerli olmasına önem verir.
- 4- Karşılaştığı problem durumlarını tanımlayarak çözüm üretme becerisi gösterir.
- 5- Birey kendi düşünme süreçlerini izleyip değerlendirerek hatalarını fark edebilir ve bu hataları düzeltme yoluna gidebilir.

## 2.4. Problem Çözme Becerisi

Eğitim uzmanları, problem çözme becerisinin bireylerin yaşamında çok önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır (Van Merriënboer, 2013). Genellikle “problem” kavramı denildiğinde ilk olarak matematiksel sorular akla gelse de, problem durumları yalnızca bu alanla sınırlı değildir. Aksine, bireylerin yaşamlarının her alanında karşılaştıkları çeşitli güçlükler ve bu güçlükleri aşma süreci de problem çözme kapsamında değerlendirilir (Gürleyük, 2008). Problem çözme, bireyin karşılaştığı bir durumu çok yönlü olarak analiz ederek, birden fazla çözüm alternatifi geliştirebilme yeteneğini ifade eder (Sungur, 1997). Bu süreç yalnızca zihinsel becerilere değil, aynı zamanda sosyal etkileşimlere dayalı yönleriyle de hem bilişsel hem de sosyal bir etkinlik olarak tanımlanmaktadır (Koray ve Azar, 2008).

Problem çözme, bireylerin karşılaştıkları güçlükler ve belirsizlikler karşısında etkili ve uygun stratejiler geliştirerek çözüm üretebilme yeteneğidir. Bu beceri, gündelik yaşamda karşılaşılan basit sorunlardan, bilimsel ve teknik düzeydeki karmaşık problemlere kadar geniş bir alanda işlevsellik göstermektedir. 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan problem çözme, bireylerin hem iş, hem de toplumsal yaşantısında etkin bir şekilde rol alabilmeleri açısından son derece önemlidir. Günümüzün hızla dijitalleşen ve sürekli değişim gösteren yapısında, bireylerin karşılaştıkları problemleri çözme yeterlilikleri, yalnızca mesleki başarıları için değil, aynı zamanda kişisel yaşamlarında verimli ve uyumlu bir şekilde hareket edebilmeleri açısından da kritik bir beceri olarak değerlendirilmektedir (Mayer ve Wittrock, 1999).

Problem çözme becerisi, bireylerin hem akademik başarılarını artırmaları hem de günlük yaşamda karşılaştıkları çeşitli sorunlarla başa çıkabilmeleri açısından son derece önemli bir yetkinliktir. Bu beceri, bireyin yaşam boyu sürdüreceği gelişim ve başarı sürecinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Problem çözme yetkinliği gelişmiş bireyler, karşılaştıkları problemler karşısında çözüm odaklı bir yaklaşım sergileyerek, durumu analiz eder ve çözüm için hızlıca harekete geçerler. Bu bireyler karar verme ve uygulama aşamalarında kararsızlık ya da zorluk yaşamazlar. Ayrıca, bir sorunla karşılaştıklarında panikleme yerine, çözüm üretmeye yönelik rasyonel ve sistemli davranışlar gösterme eğilimindedirler (Saygılı, 2010).

Kuzgun'a (2000) göre problem çözme süreci, aşağıdaki sistematik adımlardan oluşmaktadır:

1- Problemin Tanımlanması:

Öncelikle karşılaşılan problemin açık ve anlaşılır bir şekilde tanımlanması gerekir. Bu aşama, problemi oluşturan temel unsurların ve sınırlarının netleştirilmesini içerir.

2- Bilgi Toplama ve Analiz:

Problemin çözümüne yönelik gerekli veriler toplanır ve sistemli bir şekilde analiz edilir. Bu süreçte, ilgili kaynaklar, mevcut bilgiler ve olası sınırlayıcı faktörler göz önünde bulundurulur.

3- Çözüm Yönteminin Belirlenmesi:

Alternatif çözüm yolları değerlendirilerek, probleme en uygun ve etkili yaklaşım belirlenir. Seçilen yöntemin uygulanabilir, mantıklı ve verimli olması önemlidir.

4- Uygulama ve Değerlendirme:

Belirlenen çözüm planı hayata geçirilir ve sonuçları değerlendirilir. Elde edilen veriler ışığında çözümün etkinliği gözlemlenir; ihtiyaç duyulması halinde süreç yeniden düzenlenerek iyileştirmeler yapılır.

## 2.5. Kaynak Özetleri

Bu bölümde araştırma ile ilgili sosyobilimsel konular, fen eğitiminde modelleme, eleştirel düşünme ve problem çözme ile ilgili yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir.

### 2.5.1. Sosyobilimsel konular ile ilgili yapılan çalışmalar

Goloğlu (2009), sosyobilimsel aktiviteler kullanılarak işlenen dersin öğrencilerin karar verme becerilerine etkisini incelemiştir. İnceleme yapabilmek için beşinci sınıf düzeyindeki dengeli beslenme konusunu seçmiştir. Çalışma kırk iki öğrenci ile yürütülmüştür ve deney-kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Ayrılan bu iki grupta da aynı teknikler kullanılarak dersler yürütülmüştür. Dersler esnasında deney grubuna araştırmacının hazırlamış olduğu sosyobilimsel aktiviteler uygulanmıştır. Araştırmanın başında ve sonunda uygulanan açık uçlu sorular ve anketlere dayanarak görüş farklılıkları olduğu tespit edilmiştir. Bu tespitler ışığında uygulanan aktivitelerin öğrencilerin dengeli beslenme konusunu öğrenmelerine olumlu yönde etkisinin olduğu söylenmiştir. Ayrıca öğrencilerin karar verme becerilerine de pozitif etki ettiği tespit edilmiştir.

Lee ve Witz (2009), fen bilimleri öğretmenlerinin ders müfredatında bulunan sosyobilimsel konuları öğretim planlarına dahil etmelerini araştırmışlardır. Dersler de sosyobilimsel konular ile işlenebilmesi için öğretmenlerin sosyobilimsel konularda ilgili ve yeterli bilgiye sahip olması gerektiğini söylemişlerdir. Fen bilimleri dersin de sosyobilimsel konularla derslerin ilerlemesinde bazı zorlukları olduğu ve bunun yanında öğretmenlerin eğitimsel olarak değişikliklere çekimser kaldıkları belirtmişlerdir. Sonuç olarak fen bilimlerin de mevcut müfredatın sosyobilimsel konularda öğretme eğiliminde olduğu fakat öğretmenlerin sosyobilimsel konularla etkili bağlantılar kurmadığını ve pek azının da sosyobilimsel konular ile derslerini işlediğini söylemişlerdir. Ayrıca sosyobilimsel konuları derslerinde işleyen öğretmenler, bu konuların öğrencilerin dünya bakış açılarına katkıda bulduklarını belirtmişlerdir.

Taşpınar (2011), beşinci sınıf da yer alan öğrencilerde sağlık bilincinin oluşmasının yanında birde içerik bilgilerinin gelişmesine etkisini araştırmak için yaptığı çalışmasında “Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim” ünitesini seçmiştir. Yirmi dört öğrenci ile beş hafta boyunca içerik bilgi testi ile sağlık bilinci testi yapılmıştır. Ünitadaki konular kontrol grubuna ders kitabındaki etkinlikler ile beraber verilmiş. Deney grubuna ise sosyobilimsel tartışma içeren etkinlikler ile birlikte verilmiştir. Çalışma sonucunda, sosyobilimsel durum içeren etkinlikler ile yürütülen dersin, öğrencilerin içerik bilgisini arttırdığı tespit edilmiştir. Fakat iki grup arasında sağlık bilinci testi bulgularına göre anlamlı bir fark olmadığı ifade edilmiştir.

Gülhan (2012), sosyobilimsel konularda bilimsel tartışmanın sekizinci sınıf öğrencilerinin karar verme becerilerine, fen okuryazarlığına, bilimsel tartışma eğilimine ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma 8. sınıf, 48 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmış, her iki grupta da dersler yapılandırmacı yaklaşıma göre işlenmiştir. Ayrıca deney grubunda dersin işlenişine bilimsel tartışma senaryoları da eklenmiştir. Nitel ve nicel olarak yürütülen çalışmanın verilerine göre dersin yapılandırmacı öğretimden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu senaryoların öğrencilerin karar verme becerileri, fen okuryazarlığı, bilimsel tartışma eğilimi ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılığı arttırdığı saptanmıştır.

Al (2015), öğretmen adaylarının küresel ısınma konusunu sosyobilimsel görüşlerini ve yaklaşımlarını araştırmak istemiştir. Çalışma fen bilgisi öğretmenliği son sınıfta okuyan 18 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma iki bölüm olarak uygulanmıştır. İlk bölümde

bilim, teknolojinin ve toplumun birbiriyle olan ilişkisine yönelik öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. İkinci bölümde ise küresel ısınma sosyobilimsel konusunun bilim, teknoloji ve toplum ile ilişkisini gösteren haberler okutularak fikirleri alınmıştır. Haberler de küresel ısınmayla ilgili olumlu ve olumsuz düşüncelerin aynı oranda bulunmasına dikkat edilmiştir. Katılımcılar küresel ısınma konusunun olumlu yönleriyle ilk defa karşılaştıklarını ve genel olarak olumsuz yönleri üzerinde durduklarını ifade etmişlerdir. Sosyobilimsel konuları öğreten kişilerin tarafsız bir duruş sergilemesi gerektiğini söylenmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının bilim, teknoloji ve topluma yönelik görüşlerinin değişken olabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Getirilen haberlerin öğretmen adaylarının bilim ve toplum yönündeki düşünceler ile ilişkili olduğu, teknoloji ile ilgili olan düşüncelerini ise değiştirmeye yönelttiği tespit edilmiştir.

Topaloğlu ve Kıyıcı (2017), ortaokul öğrencilerinin HES hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Yapılan bu çalışma Sakarya ilinin Hendek ilçesinde 21 öğrenciyle yürütmüşlerdir. Araştırmada açık uçlu sorular kullanılarak betimsel çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma içerisinde Adasu hidroelektrik santraline gezi düzenlenmiştir. Öğrencilerin geziye gitmeden önce HES'lerin kurulmamasıyla ilgili çevre kirliliğine neden olur fikri varken, geziden sonrası canlıların yaşam alanlarını yok ettiği düşüncesinin de oluştuğu belirtilmiştir. Ayrıca gezi sonrasında elde edilen verilere göre öğrencilerin sosyobilimsel bir konu olan HES çalışmalarına olumlu tutum gösterdikleri çıkarımında bulunmuşlardır.

Babacan (2017), sosyobilimsel konu içerikli etkinlikler yapılmasında öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. 7. sınıf öğrencileriyle yürütülmüş. Araştırma ses kayıtları ve anket ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda sosyobilimsel konu içeren etkinlikler de öğrencilerin daha geniş kapsamlı çözüm yolları bulabildikleri tespit edilmiştir. Bu çalışma ile sosyobilimsel konu içeren etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini olumlu yönde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bakırcı vd. (2018), ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulardaki görüşlerini incelemek amacıyla "Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli'ne" dayalı fen öğretimi kullanarak bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışma, sosyobilimsel konulara yönelik öğrencilerin düşünce süreçlerini ve öğrenme deneyimlerini anlamaya yönelik gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, öğrencilerle çeşitli etkinlikler ve tartışmalar yapılmış, bu süreçte öğretim modelinin etkileri gözlemlenmiştir. Sonuçlar olarak, öğrencilerin sosyobilimsel konularda daha derinlemesine

düşünmeye başladıklarını, bu sayede çevresel ve toplumsal meselelerde daha bilinçli hale geldiklerini göstermektedir. Araştırmada kullanılan öğretim yönteminin, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiği ve aynı zamanda sosyobilimsel konuya yönelik olumlu tutumlar kazandırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Herman vd. (2021), çalışmalarında öğrencilere sosyobilimsel olan konuların yer temelli öğretilmesinin, ekolojik dünya fikirlerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Altı hafta süren 21 üniversite öğrencisi ile çalışma gerçekleştirmişlerdir. Üniversite öğrencileri sosyobilimsel konuların etkilerine maruz kalmak zorunda olan çiftçiler ve halkla bilgi alışverişinde bulunmuşlardır. Çalışmanın sonucunda üniversite öğrencileri çevresel sorunlara karşı sorumluluk sahibi olduklarını ve doğaya olan bağlılıklarının arttığını söylemişlerdir. Sosyobilimsel olan örneklemin yer temelli öğretimin kullanılması ile üniversite öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal davranış becerilerinde olumlu yönde değişiklikler olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda sosyobilimsel konularda daha iyi bilimsel kararlar verdikleri belirtilmiştir.

Karaarslan ve Genç (2024), öğrencilerinin biyoçeşitlilik hakkında görüşleri belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya, Düzce ilinde bulunan bir ortaokuldaki 5. Sınıf öğrencilerinden 25 kişi ile gerçekleştirilmiş ve öğrencilere biyoçeşitlilik konusuna yönelik 5E modeline göre ders planı hazırlanıp uygulanmıştır. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin biyoçeşitliliği nasıl algıladıkları, bu konuda ne kadar bilgi sahibi oldukları ve biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda 5E modeline göre işlenen sosyobilimsel konular odaklı öğretim süreci öğrencilerin konu alan bilgilerinin fazlaşması ve çevre sorunlarına duyarlılık gelişmesinin sağlayacağı belirtilmiştir. Ayrıca, Öğretim sürecinin öğrencilerin iletişimsel, bilimsel, eleştirel düşünme, tartışma ve karar verme becerilerini geliştirdiği ve bu becerilerin gelişmesine bağlı olarak öğrencilere fen okuryazarı bireyler olma yolunda katkı sağlayacağını belirtmiştir.

### **2.5.2. Fen öğretiminde modelleme konusunda yapılan çalışmalar**

Greca ve Moreira (2000), bilimsel eğitimde zihinsel modellerin, kavramsal modellerin ve modelleme süreçlerinin nasıl kullanıldığını araştırmıştır. Bu çalışma, öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenebilmesi ve anlamada zihinsel modellerin işleyişini anlamayı amaçlamaktadır.

Araştırmada, kavramsal modellerin ve modelleme süreçlerinin, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiği ve kavramları daha detaylı anlamalarına yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arslan ve Doğru (2014), modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerinin anlama, hatırlama, yaratıcılık düzeyleri ve zihinsel modelleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla bu araştırmayı gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada, modellemeye dayalı öğretim yönteminin kullanılmasıyla, öğrencilerin fen bilimleri konularını daha çok anlamalarına, öğrendiklerini daha kalıcı bir şekilde hatırlarında tutmalarına ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmelerine nasıl katkı yapacağını araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin modellemeye dayalı öğretim ile anlama düzeylerini artırdığı, hatırlama becerilerini geliştiği ve yaratıcı düşünme yeteneklerini çoğaldığı bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin zihinsel modellerinde de olumlu değişiklikler olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma, fen öğretiminde modelleme yönteminin etkinliğini ortaya koymuş ve eğitimciler için bu yöntemin kullanımı hakkında önemli bulgular sunmuştur.

Düşkün ve Ünal (2015) farklı araştırmalardan yararlanarak modelle öğretim yöntemini ve aynı zamanda bu yöntemin fen bilimlerindeki yerini ve önemini incelemiştir. Bu araştırma betimsel olarak ele alınmıştır. Araştırmanın sonucunda fen bilimleri dersinde kullanılan yöntem ve tekniklerin, fen bilimlerinde bulunan bazı konuların anlamlandırılması güç olduğunu ve olguların anlaşılabilmesi için modellemenin büyük önem taşıdığına değinilmiştir. Öğrencilerin fen bilimlerindeki olayları daha iyi anlamlandırabilmeleri için modellerin kullanılması önerilmiştir. Çünkü modeller anlatılmak istenen soyut konunun somutlaşmasını sağlamaktadır. Ayrıca modeller öğrencilerin dersi sevmelerini ve eğitimde sıradanlığın önüne geçerek öğrencinin aktif katılım yaparak öğrenmesinin gerçekleşmesine katkıda bulunur. Modellerin fen bilimleri dersine olan öğrenci tutumlarını olumlu yönde değiştirilmesinin yanında, öğrencilerin kavram yanılgılarının ortaya çıkarılmasında da önemli bir paya sahip olduğu belirtilmiştir.

Çetinkaya (2017), fen eğitiminde modelleme temelinde düzenlenen kişiselleştirilmiş harmanlanmış öğrenme ortamlarının öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. 6. sınıf konusu olan “Madde ve Isı” ünitesinin öğrenciler ile kontrol ve deney grubu yarı-deneysel desen yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Araştırma, öğrencilerin ihtiyaçlarına göre düzenlenmiş ve teknoloji ile yüz yüze öğrenmenin oluşabileceği bir öğretim ortamının, öğrenme başarılarını nasıl etkilediğini değerlendirmektedir. Çalışmada, modelleme temelli

öğretim stratejilerinin, öğrencilerin fen bilgisi derslerinde daha etkili öğrenmelerine ve başarılı olmalarına yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çavumirza (2018), “Model ile Fen Öğretiminin 8. sınıf Öğrencilerinin Başarılarına, Eleştirel Düşünme Eğilimlerine, Tutumlarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi” üzerine yaptığı bir çalışmadır. Bu araştırmada; örneklemini oluşturan dört sınıfın vardır ikisi deney diğer iki sınıf ise kontrol grubudur. Çalışmada yarı deneysel desen yöntemini kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.

Koyuncu (2019), fen bilimleri dersinde model kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada örneklem iki grup şeklinde incelenmiştir, bunların bir grubu deney diğer grubu ise kontrol grubudur. Araştırmada dersler deney grubuna Milli Eğitim'in ön gördüğü öğretim yöntemi ile model kullanılarak, kontrol grubuna ise sadece öğretim programının ön gördüğü öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Çalışmada, model kullanımının öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarılarını nasıl etkilediğini ve aynı zamanda derse karşı tutumlarını nasıl şekillendirdiğini incelenmiştir. Çalışma sonucunda, model kullanımıyla yapılan fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, aynı zamanda derse karşı daha olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olduğu bulunmuştur. Bu tez, model kullanımının fen eğitimindeki etkinliğini ve öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymaktadır.

Şimşek ve Hamzaoglu (2020), modellerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, öğrenme kalıcılığı ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 6. sınıf öğrencilerinden oluşan 45 öğrenci oluşturmaktadır. Bu araştırma, fen bilimleri öğretiminde kullanılan modelleme yöntemlerinin, öğrencilerin konuya dair anlayışlarının kalıcılığı artırıp artırmadığını ve bu öğretim yönteminin öğrencilerin derse olan tutumlarında nasıl etkilediğini incelemektedir. Araştırma sonucunda, modellerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını ve öğrenme kalıcılıklarını görünür şekilde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, bu öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği, derse karşı daha ilgili ve motive oldukları gözlemlenmiştir.

Sivri (2021), fen eğitiminde model ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, motivasyonları ve derse olan ilgi düzeyleri üzerindeki etkisini

incelemiştir. Bu araştırma, “Destek ve Hareket Sistemi” konusunda toplam da 66 öğrenciyle deney ve kontrol grubu oluşturulup yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen öğretiminde nasıl bir fark yarattığını ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini nasıl şekillendirdiğini anlamayı amaçlamaktadır. Çalışma sonucunda, modelleme ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin birleşiminin, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki akademik başarılarını artırdığı ve dersle ilgili motivasyonlarını ve ilgilerini güçlendirdiği bulunmuştur.

Özlülecı (2022), modellemeye dayalı fen öğretimının 7. sınıf öğrencilerinin fen, mühendislik ve girişimcilik becerilerine etkisini incelemiştir. Bu araştırma, 45 öğrenci ile yürütölen çalışma nicel bir çalışmadır. Çalışmada modelleme tabanlı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin sadece fen bilgisi değil, aynı zamanda mühendislik ve girişimcilik becerilerini nasıl etkilediği de değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma sonucunda, modellemeye dayalı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen bilimleri konularını anlamalarını güçlendirdiği, mühendislik problemlerine yaratıcı çözümler geliştirmelerine olanak sağladığı ve girişimcilik becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı bulunmuştur.

### **2.5.3. Eleştirel düşünme ile ilgili yapılan çalışmalar**

Kayagil (2010), ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarısını yordama üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada, öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Çalışmada, öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ölçölerek, bu becerilerin matematik dersindeki başarıları üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Sonuçlar, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarıları üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Emiroğlu (2014), eleştirel okuma öğretimının öğrencilerin eleştirel okuma becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada, yarı deneysel desen kullanılarak öntest-sontest Kontrol grubuyla çalışma yapılmış. Çalışmaya 9. sınıf öğrencileri katılmış. Deney grubuna eleştirel okuma öğretimi yapılırken, kontrol grubuna geleneksel okuma etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışmada, eleştirel okuma öğretiminin öğrencilerin metinleri analiz etme, sorgulama ve değerlendirme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, eleştirel okuma öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme ve okuma becerilerini anlamlı düzeyde geliştirdiği

tespit edilmiştir. Bu tez, eleştirel okuma öğretiminin öğrencilerin okuma sürecine aktif katılımını artırdığını ve düşünsel becerilerinin gelişimine katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Ertaş Kılıç ve Şen (2014), okul dışı öğrenme etkinlikleri ile eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin öğrencilerin derse yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 120 lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, okul dışı öğrenme etkinliklerinin ve eleştirel düşünme odaklı öğretimin, öğrencilerin fizik dersine karşı daha olumlu tutumlar geliştirmelerini sağladığı bulunmuştur. Bu çalışma, alternatif öğretim yaklaşımlarının öğrenci tutumları üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymaktadır.

Kartal (2017), GEMS tabanlı etkinliklerin ilkökul sosyal bilgiler dersindeki etkililiğini incelemiştir. Araştırmada deneysel yöntem kullanılmış. Çalışma 43 öğrenciyle yürütülmüştür ve çalışma grubu deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Deney grubuna “Matematik ve Fen Bilimlerinde Büyük Keşifler” (Great Explorations in Math and Science-GEMS) yaklaşımına dayalı etkinlikler uygulanırken, kontrol grubuna ise MEB 4. Sınıf sosyal bilgiler ders kitabında bulunan etkinlikler uygulanmış. Çalışmada, GEMS tabanlı öğretimin öğrencilerin sosyal bilgiler dersindeki akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen analiz sonuçlarına göre yapılan etkinlikler yaratıcı düşünme ve akademik başarıya yönelik anlamlı bir farklılık ortaya çıkarken, eleştirel düşünme becerilerine yönelik anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Bozkurt (2019), 9. sınıf İngilizce dersinde işbirlikli öğrenme tekniğinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemiştir. Araştırmada, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Deney grubunda dersler işbirlikli öğrenme yöntemiyle işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada, işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinde nasıl bir değişim yarattığı değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, işbirlikli öğrenme tekniğinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Bu tez, yabancı dil öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir.

Kandemir ve Eğmir (2020), ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile akademik öz yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. 678 ortaokulda

öğrencileri ile çalışmışlardır. Çalışmada öğrencilerin eleştirel düşünme ile akademik öz yeterlilik düzeyleri arasındaki ilişki; cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarı gibi değişkenler doğrultusunda analiz edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin sınıf düzeyi bakımından anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

İnan (2023), Maker modeliyle hazırlanan farklılaştırılmış geometri etkinliklerinin özel yetenekli öğrenciler üzerindeki etkisini incelemiştir. 8. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışmada, özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun olarak geliştirilen farklılaştırılmış geometri etkinlikleri uygulanmıştır. Farklılaştırılmış geometri öğretim etkinliklerinin çalışma grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım (2024), çevre temalı animasyon filmlerinin ortaokul öğrencilerinin “İnsan ve Çevre” ünitesindeki kavram öğrenmelerine, çevreye yönelik tutumlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma 5. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmada Ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış. Çalışmada, animasyon filmlerinin öğrencilerin çevresel kavramları anlamaları, çevreye karşı tutum geliştirmeleri ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, animasyon filmleriyle desteklenen öğretimin öğrencilerin hem kavram öğrenmelerini artırdığını hem de çevreye yönelik daha olumlu tutumlar geliştirmelerine katkı sağladığını göstermiştir. UF/ EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği ile toplanan verilerin analiz sonucuna göre gruplar arasında, ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşmadığını gözlemlemiştir.

#### **2.5.4. Problem çözme becerileri ile ilgili yapılan çalışmalar**

Akinoğlu ve Tandoğan (2007), ortaokul 7. Sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada fen bilimleri eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, derse yönelik tutumları ve kavram öğrenmeleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmış ve ayrıca nitel veriler de analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, probleme dayalı aktif öğrenme yaklaşımının öğrencilerin hem başarı düzeylerini hem de derse yönelik olumlu tutumlarını artırdığını ortaya koymuştur. Bu çalışma, aktif öğrenme stratejilerinin fen öğretiminde etkili bir yöntem olduğunu ve öğrencilerin derse daha fazla katılım göstermesini sağladığını göstermektedir.

Büyükdokumacı (2012), 8. sınıf fen öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmayı 42 öğrenci ile yürütmüştür. Araştırmada, kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda dersler probleme dayalı öğrenme yöntemiyle yürütülürken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Çalışma kapsamında, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri, problem çözme becerileri ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini; ancak, problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Pekbay (2017), fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Verilerin analizi sonucunda, FeTeMM etkinliklerine katılan öğrencilerin günlük hayatta problemlere çözüm bulma becerilerinde ve FeTeMM'e olan ilgilerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Elde edilen bulgular, FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiğini, derse olan ilgilerini artırdığını ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

İzgi (2020), fen bilimleri dersinde “elektrik enerjisinin dönüşümü” konusunun öğretiminde, 5E öğrenme modeliyle temellendirilmiş STEM yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada Kontrol gruplu bir deneysel, deneysel desen kullanılmış. Deney grubunda dersler, 5E modeline dayalı STEM etkinlikleri ile yürütülürken; kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı çerçevesinde geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Çalışmada, öğrencilerin konuya ilişkin başarı düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, STEM yaklaşımıyla desteklenen 5E modelinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Türkeş Yazıcı ve Özen Ünal (2023), 6. Sınıf öğrencilerinin iş birlikli problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırma da veri toplama aracı olarak işbirlikli problem çözme yapıları kullanılmış veri analizi için betimsel analiz kullanılmıştır. Elde edilen veriler PISA 2015 tarafından iş birlikli problem çözme değerlendirme şeklinde analiz edilmiştir. Araştırma

sonucun da iş birlikli problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin hem problem çözme becerilerini hem de grup içi iletişim becerilerini geliştirdiğini göstermiştir.

Maksimova ve Safranova (2023), üniversite öğrencilerinin PISA 2025 fen sorularında iş birlikli problem çözme becerilerini incelemiştir. Çalışmada, öğrencilerin PISA fen sorularını çözerken gösterdikleri iş birliği düzeyi ve problem çözme stratejileri analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin iş birliği temelli etkinliklerde daha etkili problem çözme stratejileri geliştirdiklerini ve bireysel çalışmaya göre daha yüksek başarı gösterdiklerini ortaya koymuştur. Motivasyon ve sosyal becerilerinde olumlu artış olduğu görülmektedir.

Karaağaç (2023), 2022-2023 eğitim-öğretim yılında öğretmenlerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ile program okuryazarlıkları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada, farklı branş ve kademelerde görev yapan 114 öğretmenlerin mevcut durumları belirlenmiş ve aralarındaki ilişki analiz edilmiştir. Çalışmada Karma desende yürütülmüş. Elde edilen verilerin analiziyle ulaşılan bulgular, öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerinin yüksek düzeyde olduğu, branşlar arasında bu becerilerde farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Odabaş (2024), Metaverse evreninin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, 5. ve 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 61 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Karma araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analiziyle Metaverse evreninin eleştirel düşünme ve problem çözme becerisine olumlu yönde etki sağladığı görülmüştür.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan yöntem, çalışma grubu ve veri toplama araçları ile ilgili bilgi verilmektedir.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Çalışmada, nicel ve nitel verilerin elde edildiği karma araştırma yönteminin (Creswell, 2014) sıralı açıklayıcı deseni kullanıldı. Bu desende öncelikle nicel veriler toplanıp analiz edilir; ardından nicel bulguları desteklemek amacıyla nitel veriler elde edilir. Nicel veriler araştırmada öncelikli olmuş; nitel veriler, nicel sonuçları daha derinlemesine anlamlandırmak ve açıklamak için kullanılır (Baki ve Gökçek, 2012).

Sosyobilimsel konuların model kullanımının, problem çözme, eleştirel düşünme becerisine etkisini araştırmak amacıyla uygulama sürecinde deney grubuna fen bilimleri derslerinde araştırmacı tarafından modeller kullanılarak, kontrol grubuna ise fen bilimleri öğretimi programının öngördüğü yöntemler ile dersler işlendi. Nicel veriler (Çocuklar için Problem Çözme Envanteri ve Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği) uygulama öncesi ve sonrasında; nitel veriler ise sadece deney grubundaki öğrencilere uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle elde edildi. Tablo 1’de araştırma desenine yer verildi.

Tablo 1. Araştırma deseni

Grup	Deneysel İşlem Öncesi Ön Test	Deneysel İşlem	Deneysel İşlem Sonrası Son Test	Deneysel işlem sonrası nitel sorular
Deney Grubu	Öğrenciler için Problem Çözme Envanteri Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği	Sosyobilimsel konuların model temelli zenginleştirilmiş etkinliklerle öğretim uygulamaları	Çocuklar için Problem Çözme Envanteri Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği	Yarı yapılandırılmış görüşme soruları
Kontrol Grubu	Öğrenciler için Problem Çözme Envanteri Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği	Ders kitabını temel alınarak gerçekleştirilmiş öğretim uygulamaları	Çocuklar için Problem Çözme Envanteri Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği	-

### **3.2. Çalışmanın Evren ve Örneklemi**

Çalışmanın nicel veri örneklemini, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında, Güneydoğu Anadolu'da küçük ölçekli bir il merkezine uzak bir ilçede yer alan iki devlet ortaokulunda bulunan 5. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturdu. Deney ve kontrol gruplarında toplam 27 öğrenci araştırmaya gönüllü olarak katıldı. Çalışmanın nitel veri örneklemini ise deney grubunda bulunan sınıftan rastgele seçilen toplamda 12 gönüllü öğrenci oluşturdu. İki okulda da çalışma yapılmaya başlamadan önce gruplar arasında başarı farkı olmayacak şekilde homojen, grup içi heterojen olacak biçimde seçim yapıldı. Ayrıca araştırmada yer alan grupların fen bilimleri başarı ortalamaları ve sosyo-ekonomik yapıları bakımından benzer özellikler taşımasına özen gösterildi.

### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Bu bölümde araştırmada kullanılan eleştirel düşünme eğilimi ölçeği, çocuklar için problem çözme envanteri, yarı yapılandırılmış görüşme formlarına değinildi.

#### **3.3.1. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği**

Araştırmada öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini tespit etmek amacıyla Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçeye uyarlanan Ölçeğin tamamının ve alt boyutlarının iç tutarlılık katsayılarına bakılmış. Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ölçeğin tümü için 0,91; katılım alt boyutu için 0,88; bilişsel olgunluk alt boyutu için 0,70; yenilikçilik alt boyutu için 0,73 olan “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği” gerekli izin alınarak kullanıldı (EK-C).

Bu çalışmada uygulanan ölçekte Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı eleştirel düşünme eğilimi için 0,92 olarak bulundu. Bu bulgular bize uygulanan ölçeklerin güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinde üç alt boyut bulunmaktadır. Bunlar katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçiliktir. Ölçeğin değerlendirilmesi 1 ile 5 arasında puanlandırılarak yapılmaktadır. İfadeler 1 (Hiç Katılmıyorum), 2 (Katılmıyorum), 3 (Kararsızım), 4 (Katılıyorum), 5 (Tamamen Katılıyorum) şeklinde puanlandırılmıştır. Bu araştırmada ölçek değerlendirilirken bütüncül bir şekilde değerlendirilerek puanlandırılmıştır. “Katılım” alt boyutu toplam 11 maddeden, “Bilişsel olgunluk” alt boyutu toplam 7 maddeden

“Yenilikçilik” alt boyutu toplam 7 maddeden oluşmaktadır. Ölçek toplam 25 olumlu maddeden oluşmaktadır.

### **3.3.2. Çocuklar için problem çözme envanteri**

Araştırmada öğrencilerin problem çözme becerilerini tespit etmek amacıyla Serin ve arkadaşları (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan Ölçeğin tamamının ve alt boyutlarının iç tutarlılık katsayılarına bakılmış. Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ölçeğin tümü için 0.80; problem becerisine güven için 0.84; öz denetim için 0.79; kaçınma için 0.70 olan “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” gerekli izin alınarak kullanıldı (EK-E).

Bu çalışmada uygulanan ölçekte Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı problem çözme becerileri için 0,61 olarak bulundu. Bu bulgular bize uygulanan ölçeklerin güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Çocuklar için problem çözme envanterinde üç alt boyut bulunmaktadır. Bunlar problem çözme becerisine güven, öz denetim, kaçınmadır. Ölçeğin değerlendirilmesi 5’li likert tipinde olup, (1) Hiçbir zaman böyle davranmam , (2) Ender olarak böyle davranırım, (3) Arada sırada böyle davranırım, (4) Sık sık böyle davranırım, (5) Her zaman böyle davranırım şeklinde puanlandırılmıştır. Bu araştırmada ölçek değerlendirilirken “Problem Çözme Becerisine Güven” alt boyutu, toplam 12 maddeden oluşmaktadır. Bu alt boyuttaki tüm maddeler olumlu yöndedir. “Öz Denetim” alt boyutu toplam 7 maddeden oluşmaktadır. Bu alt boyuttaki tüm maddeler olumsuz yönde ifade edildiği için, puanlama aşamasında ters kodlama yöntemi uygulanmıştır. “Kaçınma” alt boyutu toplam 5 maddeden oluşmaktadır. Bu boyuttaki ifadeler olumsuz yönde formüle edildiği için puanlama sürecinde ters kodlama uygulandı. Ölçek toplam 24 maddeden oluşmaktadır.

### **3.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu**

Araştırma kapsamında katılımcılara uygulanan öğrenme yöntemine ilişkin deney grubu öğrencilerinin model destekli öğretime ait görüşlerini incelemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlandı. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanırken araştırmacı tarafından nicel ölçek maddeleri dikkate alınarak çalışma amacına uygun 18 maddelik soru havuzu oluşturuldu. Soru havuzundaki bu maddelerden, uzman (üç öğretim üyesi fen bilimleri öğretim dalından, bir öğretim üyesi ise eğitim bilimleri bölümünden ve iki fen bilimleri öğretmeni) görüşü dikkate alınarak içerik tekrarları, ifade netliği ve öğrenci düzeyine uygunluk

gibi ölçütler doğrultusunda bazı sorular elenerek 10 maddeden oluşan form hazırlandı. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi ile 5. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisine yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla elde edilen sorular aşağıdaki gibidir;

1. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi sizlerin düşünme becerilerinize ne gibi etkisi olduğunu düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
2. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi sizlerin problem çözme becerilerinize etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Örnek vererek açıklayabilir misiniz?
3. Farklı konularda problemlerinizi çözerken hiç modellerden faydalandınız mı? Nasıl? Açıklayınız.
4. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi sizlerin olaylara bakış açınızı değiştirdi mi? Örnek vererek açıklayınız?
5. Konuların model destekli öğretilmesi, öğrenme sürecinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız?
6. Model destekli etkinlikler ile öğretim, güncel karşılaştığımız sosyobilimsel konuları düşünmenizi etkiledi mi? Nasıl açıklayınız.
7. Model destekli etkinlikler ile öğretim, sosyobilimsel konular hakkında sorgulamanızı veya karar vermenizi etkilediğini düşünüyor musunuz? Açıklayınız?
8. Model destekli dersleri işleme sürecinde uygulamalarla ilgili sıkıntı yaşadığımız, zorlandığımız durumlar oldu mu? Olduysa bu durumu nasıl çözdünüz?
9. Model destekli öğretimin yaşantınızda karşılaştığımız problemleri çözenize yardımcı olduğunu düşünür müsünüz? Neden? Açıklayınız
10. Model destekli öğretimin yaşantınızda karşılaştığımız durumlarda fikirlerinizi topluluk içinde belirtmenize katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

### **3.4. Verilerin Analizi**

Verilerin analizine değinilmeden önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakıldı. Verilerin normallik varsayımını sağlayıp sağlamadığı çarpıklık ve basıklık değerleri incelenerek tespit edildi. Çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde, George ve Mallery, (2010) verdiği sınırlar dâhilinde (-2 ile +2) yer alan veri takımının normal bir dağılıma sahip olduğu görüldü. Araştırmaya ilişkin verilerin analizinde; aritmetik ortalama ( $\bar{x}$ ) ve standart sapma (ss) gibi tanımlayıcı istatistikler, ikili karşılaştırmalar için “Bağımsız Örneklem t-Testi” ve “Bağımlı Örneklem t-Testi” kullanıldı. Araştırmadan elde edilen veriler SPSS 25

paket programı kullanılarak analiz edildi. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ve çocuklar için problem çözme envanterinin basıklık ve çarpıklık değerleri sırasıyla Tablo 2’de ve Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini basıklık ve çarpıklık değerleri

Grup	Test	Faktör	N	$\bar{X}$	ss	Çarpıklık	Basıklık	
Deney	Ön test	Katılım	15	37,33	7,57	-,253 ,580	-,480 1,121	
		Bilişsel olgunluk	15	23,20	3,86	-,701 ,580	,306 1,121	
		Yenilikçilik	15	24,00	5,00	-,222 ,893	-,893 1,121	
		Toplam	15	84,53	14,52	-,295 ,580	-,336 1,121	
	Son test	Katılım	15	39,13	6,27	-1,357 ,580	3,278 1,121	
		Bilişsel olgunluk	15	25,07	2,34	-,668 ,580	,317 1,121	
		Yenilikçilik	15	27,07	4,16	,117 ,580	-,597 1,121	
		Toplam	15	91,27	9,71	-,693 ,580	,576 1,121	
	Kontrol	Ön test	Katılım	12	37,92	7,92	-,265 ,637	1,318 1,232
			Bilişsel olgunluk	12	24,08	5,35	,077 ,637	-,879 1,232
			Yenilikçilik	12	25,25	6,67	-,357 ,637	-,810 ,637
			Toplam	12	87,25	18,12	-,567 ,637	,178 1,232
Son test		Katılım	12	35,50	6,77	,721 ,637	-,783 1,232	
		Bilişsel olgunluk	12	22,33	3,47	,164 ,637	-,799 1,232	
		Yenilikçilik	12	24,83	4,88	,053 ,637	-1,115 1,232	
		Toplam	12	82,67	11,87	,475 ,637	-,881 1,232	

Tablo 2.’de görüldüğü üzere basıklık ve çarpıklık değerleri +2 ile -2 arasında yer almaktadır dolayısıyla dağılımın normal olduğu kabul edilir (George ve Mallery, 2010). Dağılım normal olduğu için iki bağımsız grubun karşılaştırmasını yapmak için parametrik testlerden biri olan bağımsız gruplar t testine ve bağımlı grubun karşılaştırmasını yapmak için parametrik testlerden biri olan bağımlı gruplar t testine başvuruldu (Büyüköztürk, 2021).

Tablo 3. Çocuklar için problem çözme envanteri basıklık ve çarpıklık değerleri

Grup	Test	Faktör	N	$\bar{X}$	ss	Çarpıklık	Basıklık	
Deney	Ön test	Problem çözme becerisine güven	15	39,87	39,87	,838 ,580	,873 1,121	
		Öz denetim	15	21,93	4,80	,096 ,580	,444 1,121	
		Kaçınma	15	19,47	2,85	-,675 ,580	,124 1,121	
		Toplam	15	81,27	10,25	,317 1,121	-,449 1,121	
		Son test	Problem çözme becerisine güven	15	39,27	8,70	-,039 ,580	2,618 1,121
	Öz denetim	15	19,20	7,34	-,140 -1,257	,580 1,121		
	Kaçınma	15	18,73	4,60	-1,235 ,580	1,171 1,121		
	Toplam	15	77,20	18,43	-,450 ,580	,909 1,121		
	Kontrol	Ön test	Problem çözme becerisine güven	12	38,42	7,92	-,159 ,637	-,988 1,232
			Öz denetim	12	23,67	6,26	,228 ,637	-1,824 1,232
Kaçınma			12	15,67	4,58	,026 ,637	1,166 1,232	
Toplam			12	77,75	10,85	,827 ,637	,348 1,232	
Son test			Problem çözme becerisine güven	12	42,75	5,34	,252 ,637	-,957 1,232
Öz denetim		12	19,92	4,64	-,342 ,637	-,967 1,232		
Kaçınma		12	15,17	3,86	,190 ,637	-1,284 1,232		
Toplam		12	77,83	7,26	-,724 ,637	-,044 1,232		

Tablo 3.'de görüldüğü üzere basıklık ve çarpıklık değerleri +2 ile -2 arasında yer almaktadır dolayısıyla dağılımın normal olduğu kabul edilir (George ve Mallery, 2010). Dağılım normal olduğu için iki bağımsız grubun karşılaştırmasını yapmak için parametrik testlerden biri olan bağımsız gruplar t testine ve bağımlı grubun karşılaştırmasını yapmak için parametrik testlerden biri olan bağımlı gruplar t testine başvuruldu (Büyüköztürk, 2021).

### 3.5. Uygulama Süreci

Deney ve kontrol grubu uygulama süreci başlamadan önce öğrenciler için problem çözme envanteri ve eleştirel düşünme eğilim ölçeği uygulandı. Uygulama sürecinde ise deney grubundaki 5. sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersinde bulunan sosyobilimsel konularının

modelleme yöntemlerinden; ölçek modeller, pedagojik modeller, simgesel-sembolik modeller, kavram süreç modelleri vb. model türleri kullanılarak uygulama süreci tamamlandı. Uygulama süreci boyunca kullanılan modellerin bir bölümü araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup, bir bölümü ise öğrencilerin öz-düzenleme becerilerini desteklemek ve modelleme yöntemlerini kullanmalarını teşvik etmek amacıyla öğrenciler tarafından tasarlandı. Kontrol grubuna ise ders kitabını temel alınarak gerçekleştirilmiş öğretim uygulandı.

Deney grubunda öğrenciler birbirleriyle fikir alışverişinde bulundular, oluşturdukları modelleri açıkladılar ve sınıf içerisinde yürütülen tartışmalar yapıldı. Etkinlikler boyunca öğrenciler grup çalışması yöntemiyle çeşitli model tasarımları gerçekleştirmişlerdir. Dersin yürütüldüğü zaman öğretmen, sınıf içerisinde dolaşarak öğrencilerin model tasarımlarındaki ilerlemelerini takip etmiş, karşılaştıkları sorunlarda yönlendirici sorular sorarak ve zaman zaman grupların kendi aralarında konuyla ilgili fikir alışverişleri yapmalarına rehberlik etmiştir.

Uygulama sonunda deney ve kontrol grubuna problem çözme envanteri ve eleştirel düşünme eğilim ölçeği öğrencilere uygulandı. Daha sonra ise deney grubunda yer alan öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme soruları verilerek öğrencilerin bu sorulara vermek istedikleri cevapları yazmaları istendi.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilerin analizleri bulgular halinde sunulmuştur.

### 4.1. Araştırmanın Nicel Boyutundan Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında araştırmadan elde edilen nicel bulgulara tablolar halinde ve tablolara ilgili açıklamalar yer almaktadır.

#### 4.1.1. Eleştirel düşünme eğiliminde elde edilen bulgular

Tablo 4. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön test bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Faktör	Grup	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Katılım	Deney	15	37,33	7,56	25	-,195	,847
	Kontrol	12	37,92	7,92			
Bilişsel olgunluk	Deney	15	23,20	3,85	25	-,499	,622
	Kontrol	12	24,08	5,35			
Yenilikçilik	Deney	15	24,00	5,00	25	-,556	,583
	Kontrol	12	25,25	6,69			
Toplam	Deney	15	84,53	14,52	25	-,433	,669
	Kontrol	12	87,25	18,17			

\*  $p < 0,05$  anlamlı

Tablo 4'te görüldüğü üzere Katılım faktörünün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = -0,195$ ;  $p > 0,05$ ). Bilişsel olgunluk faktörünün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = -0,499$ ;  $p > 0,05$ ). Yenilikçilik faktörünün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = -0,556$ ;  $p > 0,05$ ). Toplam faktörünün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = -0,433$ ;  $p > 0,05$ ).

Tablo 5. Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği son test bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Faktör	Grup	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Katılım	Deney	15	39,13	6,27	25	1,444	,161
	Kontrol	12	35,50	6,77			
Bilişsel olgunluk	Deney	15	25,07	2,34	25	2,437	,022*
	Kontrol	12	22,33	3,47			
Yenilikçilik	Deney	15	27,07	4,16	25	1,284	,211
	Kontrol	12	24,83	4,88			
Toplam	Deney	15	91,27	9,71	25	2,073	,049*
	Kontrol	12	82,67	11,87			

\*  $p < 0,05$  anlamlı

Tablo 5’de görüldüğü üzere Katılım faktörün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)}=1,444$ ;  $p>0,05$ ). Bilişsel olgunluk faktörün de deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $t_{(25)}=2,437$ ;  $p<0,05$ ). Yenilikçilik faktörün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)}=1,284$ ;  $p>0,05$ ). Toplam faktörün de deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $t_{(25)}=2,073$ ;  $p<0,05$ ).

Tablo 6. Eleştirel düşünme eğilimi kontrol grubu bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Faktör	Test	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Katılım	Ön test	12	37,91	7,92	11	,741	,474
	Son test	12	35,50	6,77			
Bilişsel olgunluk	Ön test	12	24,08	5,35	11	,838	,420
	Son test	12	22,33	3,47			
Yenilikçilik	Ön test	12	25,25	6,69	11	,226	,825
	Son test	12	24,83	4,878			
Toplam	Ön test	12	87,25	18,12	11	,713	,491
	Son test	12	82,67	11,87			

\*  $p<0,05$  anlamlı

Tablo 6’da görüldüğü üzere Katılım faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(11)}=0,741$ ;  $p>0,05$ ). Bilişsel olgunluk faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(11)}=0,838$ ;  $p>0,05$ ). Yenilikçilik faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(11)}=0,226$ ;  $p>0,05$ ). Toplam faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(11)}=0,713$ ;  $p>0,05$ ).

Tablo 7. Eleştirel düşünme eğilimi deney grubu bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Faktör	Test	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Katılım	Ön test	15	37,33	7,57	14	-,775	,451
	Son test	15	39,13	6,27			
Bilişsel olgunluk	Ön test	15	23,20	3,86	14	-1,451	,169
	Son test	15	25,07	2,34			
Yenilikçilik	Ön test	15	24,00	5,00	14	-2,248	,041*
	Son test	15	27,07	4,16			
Toplam	Ön test	15	84,53	14,52	14	-1,763	,100
	Son test	15	91,27	9,71			

\*  $p<0,05$  anlamlı

Tablo 7’de görüldüğü üzere Katılım faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(14)}=-0,775$ ;  $p>0,05$ ). Bilişsel olgunluk faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(14)}=-1,451$ ;  $p>0,05$ ). Yenilikçilik faktörün de ön test ve son test arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $t_{(14)}=-$

2,248;  $p < 0,05$ ). Toplam faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(14)} = -1,763$ ;  $p > 0,05$ ).

#### 4.1.2. Problem çözme envanteri elde edilen bulgular

Tablo 8. Çocuklar için problem çözme envanteri ön test bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Faktör	Grup	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Problem çözme becerisine güven	Deney	15	39,87	7,12	25	,500	,621
	Kontrol	12	38,41	7,92			
Öz denetim	Deney	15	21,93	4,80	25	-,791	,438
	Kontrol	12	23,67	6,26			
Kaçınma	Deney	15	19,47	2,85	25	2,643	,014*
	Kontrol	12	15,67	4,58			
Toplam	Deney	15	81,27	10,25	25	,863	,396
	Kontrol	12	77,75	10,85			

\*  $p < 0,05$  anlamlı

Tablo 8’de görüldüğü üzere problem çözme becerisine güven faktörün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = 0,500$ ;  $p > 0,05$ ). Öz denetim faktörün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = -0,791$ ;  $p > 0,05$ ). Kaçınma faktörün de deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $t_{(25)} = 2,643$ ;  $p < 0,05$ ). Toplam faktörün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = 0,863$ ;  $p > 0,05$ ).

Tablo 9. Çocuklar için problem çözme envanteri son test bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Faktör	Grup	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Problem çözme becerisine güven	Deney	15	39,27	8,70	25	-1,214	,236
	Kontrol	12	42,75	5,34			
Öz denetim	Deney	15	19,20	7,34	25	-,294	,771
	Kontrol	12	19,91	4,64			
Kaçınma	Deney	15	18,73	4,60	25	2,145	,042*
	Kontrol	12	15,17	3,86			
Toplam	Deney	15	77,20	18,43	25	-,112	,912
	Kontrol	12	77,83	7,26			

\*  $p < 0,05$  anlamlı

Tablo 9’da görüldüğü üzere problem çözme becerisine güven faktörün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = -1,214$ ;  $p > 0,05$ ). Öz denetim faktörün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = -0,294$ ;  $p > 0,05$ ). Kaçınma faktörün de deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $t_{(25)} = 2,145$ ;  $p < 0,05$ ). Toplam faktörün de deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(25)} = -0,112$ ;  $p > 0,05$ ).

Tablo 10. Çocuklar için problem çözme envanteri kontrol grubu bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Faktör	Test	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Problem çözme becerisine güven	Ön test	12	38,41	7,92	11	-1,358	,202
	Son test	12	42,75	5,34			
Öz denetim	Ön test	12	23,67	6,26	11	2,971	,013*
	Son test	12	19,91	4,64			
Kaçınma	Ön test	12	15,67	4,58	11	,264	,797
	Son test	12	15,17	3,86			
Toplam	Ön test	12	77,75	10,85	11	-,023	,982
	Son test	12	77,83	7,26			

\* p&lt;0.05 anlamlı

Tablo 10’da görüldüğü üzere problem çözme becerisine güven faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(11)}=-1,358$ ;  $p>0,05$ ). Öz denetim faktörün de ön test ve son test arasında ön test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $t_{(11)}=2,971$ ;  $p<0,05$ ). Kaçınma faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(11)}=0,264$ ;  $p>0,05$ ). Toplam faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(11)}=-0,023$ ;  $p>0,05$ ).

Tablo 11. Çocuklar için problem çözme envanteri deney grubu bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Faktör	Test	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Problem çözme becerisine güven	Ön test	15	39,87	7,12	14	,250	,807
	Son test	15	39,27	8,70			
Öz denetim	Ön test	15	21,93	4,80	14	1,386	,187
	Son test	15	19,20	7,34			
Kaçınma	Ön test	15	19,47	2,85	14	,536	,600
	Son test	15	18,73	4,60			
Toplam	Ön test	15	81,27	10,25	14	,850	,410
	Son test	15	77,20	18,43			

\* p&lt;0.05 anlamlı

Tablo 11’de görüldüğü üzere problem çözme becerisine güven faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(14)}=0,250$ ;  $p>0,05$ ). Öz denetim faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(14)}=1,386$ ;  $p>0,05$ ). Kaçınma faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(14)}=0,536$ ;  $p>0,05$ ). Toplam faktörün de ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t_{(14)}=0,850$ ;  $p>0,05$ ).

#### 4.2. Araştırmanın Nitel Verilerinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi; “Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi hakkında öğrenci görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinden

uygulama aşaması sonrasında sosyobilimsel konularda modelleme yönteminin kullanılmasına ilişkin görüşlerini tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanıldı.

Tablo 12. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesinin düşünme becerilerine etkisi

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Anlamayı Kolaylaştırma	Anlamak	3	25
	Görselleştirme	1	8,33
	Sıralı kavrayış	1	8,33
	Kavram bağlantısı	1	8,33
Düşünme Becerilerinde Gelişme	Eleştirel düşünme	2	16,66
	Merak ve sorgulama	1	8,33
	Düşünce	1	8,33
Sosyal Etkileşim Yoluyla Düşünme	Grup etkisi	1	8,33
	Empati	1	8,33

Tablo 12’de, “Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi sizlerin düşünme becerilerinize ne gibi etkisi olduğunu düşünüyorsunuz? Açıklayınız.” sorusuna yönelik öğrenci görüşleri analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin sosyobilimsel konularda model destekli öğretim sürecinde düşünme becerilerinde çeşitli gelişimler gösterdiğini ortaya koymaktadır. Öğrenci görüşleri üç ana kategori altında toplanmıştır: Anlamayı kolaylaştırma, düşünme becerilerinde gelişme ve etkileşim, sosyal etkileşim yoluyla düşünme.

Anlamayı Kolaylaştırma kategorisinde; öğrencilerin konuyu daha iyi anladıkları (f=3), kavramları zihinsel olarak canlandırabildikleri (f=1), olayları sıralı ve bağlantılı şekilde kavrayabildikleri (f=1) ve kavramlar arasında ilişki kurabildikleri (f=1) görülmektedir. Bu veriler, öğrencilerin sosyobilimsel konuları model yardımıyla somutlaştırarak daha net bir biçimde anlayabildiklerini; görsel ve yapısal temsil yoluyla öğrenme sürecinde aktif hale geldiklerini göstermektedir. Model destekli öğretimin, öğrencilerin zihinsel yapılandırma süreçlerini kolaylaştırarak konular arasındaki ilişkileri kavramalarına ve bilgiyi anlamlı şekilde organize etmelerine katkı sağladığını göstermektedir. Düşünme Becerilerinde Gelişme kategorisinde ise; eleştirel düşünme ve neden-sonuç ilişkisi kurma becerisinde artış (f=2), merak ve sorgulama eğiliminde gelişme (f=1), ve öğrencilerin kendi düşüncelerini oluşturma ve ifade etme becerisinde ilerleme (f=1) gözlenmiştir. Bu kodlar, model destekli öğretim sürecinin öğrencilerin yalnızca bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda bu bilgiyi sorgulama, değerlendirme ve kendi fikirlerini oluşturma yönünde zihinsel bir dönüşüm yaşamalarını sağladığını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini fark etmeleri ve eleştirel değerlendirmelerde bulunmaları, modelin düşünsel becerilerin gelişiminde etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Sosyal Etkileşim Yoluyla Düşünme kategorisinde ise

grup tartışmaları sırasında farklı bakış açılarıyla karşılaştıkları ve bu durumun düşünme süreçlerini etkilediği ve empati kurdukları (f=1) ifade edilmiştir. Görüşme yanıtları, model destekli grup çalışmaları ve etkileşimli öğrenme ortamlarının, öğrencilerin başkalarının fikirlerine açık olmasını sağladığını; çok yönlü düşüncelerine, karşılıklı anlayış geliştirmelerine ve empatik yaklaşımlar sergilemelerine katkı sunduğunu göstermektedir. Sosyal etkileşim yoluyla gerçekleşen bu öğrenme, bireysel düşünme becerilerinin grup dinamikleri içinde daha da pekiştirildiğini ortaya koymaktadır. Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

*“Model kullanınca daha fazla soru soruyorum. Bu da beni düşünmeye zorluyor. Eskiden hemen cevabı bulmaya çalışır hızlıca cevap verirdim, şimdi düşünüyorum, sorular soruyorum ve neden-sonuç ilişkisi kuruyorum.” (Ö2)*

*“Sosyobilimsel konuları modelle işlerken işlerken arkadaşlarımız ile fikirler hakkında tartışıyoruz. Farklı fikirleri duyunca ben de bilgiyi doğrudan kabul etmeden, daha çok araştırmaya ve düşünmeye başladım.” (Ö8)*

Tablo 13. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesinin problem çözmeye etkisi

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Strateji Geliştirme	Alternatif çözüm	4	33,33
	Planlama	1	8,33
Günlük Yaşama Transfer	Gerçek yaşam	3	25
Anlamayı Kolaylaştırma	Somutlaştırma	2	16,66
Yaratıcılık ve Uygulama	Özgün ürün	1	8,33
Duygusal Katılım	İlgi ve keyif	1	8,33

Tablo 13’te, “Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi sizlerin problem çözme becerilerinize etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Örnek vererek açıklayabilir misiniz?” sorusuna yönelik öğrenci görüşleri analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin bu süreçte problem çözme becerilerinin çok yönlü olarak geliştiğini göstermektedir. Öğrenci görüşleri beş ana kategori altında toplanmıştır: Strateji geliştirme, günlük yaşama transfer, anlamayı kolaylaştırma, yaratıcılık ve uygulama, duygusal katılım.

Strateji Geliştirme kategorisinde öğrenciler; alternatif malzeme deneyerek çözüm üretme (f=4) ve plan yapma, süreci yönetme (f=1) gibi beceriler geliştirdiklerini belirtmiştir. Bu durum, öğrencilerin yalnızca mevcut bilgileri kullanmakla kalmayıp, aynı zamanda problem çözme sürecinde yeni yollar denemeye açık olduklarını, süreç boyunca düşünerek planlama

yaptıklarını ve uygulamada stratejik kararlar aldıklarını göstermektedir. Model destekli öğretimin, öğrencilere esnek düşünme ve çözüm üretme becerisi kazandırdığı söylenebilir. Günlük Yaşama Transfer kategorisinde ise öğrenciler model sürecinde kazandıkları bilgileri günlük yaşam problemlerine aktarabildiklerini ifade etmiş (f=3), bu da öğretim sürecinin yaşamla güçlü bir bağ kurduğunu göstermektedir. Bu bulgular, öğrenilen bilgilerin soyut düzeyde kalmayıp öğrencilerin kendi hayatlarıyla ilişkilendirebildiğini; sosyobilimsel konularda model kullanımının öğrenmeyi daha anlamlı ve kalıcı hâle getirdiğini göstermektedir. Böylece öğrenciler, okulda öğrendikleri bilgileri gerçek yaşamda karşılaştıkları sorunlara uyarlayabilme becerisi geliştirmektedir. Anlamayı Kolaylaştırma kategorisinde (f=2), öğrencilerin konuları somutlaştırarak daha iyi kavradıkları görülmektedir. Sosyobilimsel konularda modellerin kullanılması, öğrencilerin soyut kavramları zihinsel olarak canlandırmasına, bilgileri yapılandırmasına ve karmaşık içerikleri daha anlaşılır hâle getirmesine yardımcı olmaktadır. Bu süreç, öğrenmenin sadece ezberle sınırlı kalmayıp, anlamlı ve işlevsel bir hâle geldiğini ortaya koymaktadır. Özellikle problem çözme bağlamında bu somutlaştırma, öğrencilerin çözüm yollarını daha bilinçli şekilde oluşturmasına katkı sağlamaktadır. Yaratıcılık ve Uygulama (f=1) ile Duygusal Katılım (f=1) kategorileri ise öğrencilerin sürece aktif katılımını ve problem çözme sürecinden keyif alma durumlarını yansıtmaktadır. Öğrencilerin özgün ürünler ortaya koymaları, yaratıcılıklarını kullanabildiklerini ve kendi fikirlerini uygulamaya geçirme fırsatı bulduklarını göstermektedir. Ayrıca sürecin ilgi çekici ve eğlenceli olması, onların duygusal olarak derse bağlanmalarını ve öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerini desteklemektedir. Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

*“Pet şişeden kalemlik yaparken nasıl bir tasarım yapacağımı düşündüm ve birkaç farklı deneme gerçekleştirdim. Kendi fikirlerimi uygulamaya koymak, yeni yollar denemek beni çok heyecanlandırdı. Bu süreçte özgün çözümler üretmek ve farklı malzemeleri kullanarak kalemligi geliştirdim.” (Ö6)*

*“Pet şişeyle ısı yalıtımı yaparken sıcaklığı daha iyi koruyacak malzemeleri seçmeye çalıştım ve farklı kombinasyonlar denedim. Her denemede daha etkili sonuçlar elde etmek için özgün yollar aradım. Bu süreçte hem tasarım yaparken hem de çözümler ürettim.” (Ö10)*

Tablo 14. Farklı konularda, modellerden faydalanma

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Akademik Başarı ve Kavrama	Somutlaştırma	5	41,66
	Hata azaltma	2	16,66
Günlük Hayata Transfer	Gerçek yaşam kullanımı	3	25
Dersler Arası Bağ Kurma	Disiplinler arası kullanım	2	16,66

Tablo 14’de, “Farklı konularda problemlerinizi çözerken hiç modellerden faydalandınız mı? Nasıl? Açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci yanıtları analiz edilmiştir. Öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgular, modellerin yalnızca fen bilimleri konularının anlaşılmasında değil, aynı zamanda günlük yaşam problemlerinin çözümünde ve diğer derslerle ilişkilendirilmesinde de etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Görüşler, üç ana kategori altında toplanmıştır: Akademik başarı ve kavrama, günlük hayata transfer, dersler arası bağ kurma.

Akademik Başarı ve Kavrama kategorisi, öğrencilerin en fazla vurguladığı alan olmuştur. Öğrenciler, modeller sayesinde soyut kavramları somutlaştırarak daha iyi anladıklarını (f=5) ve bu durumun sınav başarısına da yansıdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, modellerin hataları azaltmaya yardımcı olduğunu, bilgilerin daha kalıcı ve doğru öğrenildiğini ifade etmişlerdir (f=2). Bu bağlamda öğrenciler, model destekli öğretimin özellikle soyut olan fen bilimleri kavramlarının zihinsel temsillerle daha anlaşılır hale geldiğini ifade etmişlerdir. Kavramların görselleştirilmesiyle birlikte, konulara dair yanlış anlamaların azaldığı, bilgilerin daha net biçimde içselleştirildiği ve sınav performanslarına olumlu yansıdığı görülmektedir.

Günlük Hayata Transfer kategorisinde (f=3), öğrenciler okulda öğrendikleri model bilgilerini evde veya gerçek yaşamda karşılaştıkları problemlerde kullanabildiklerini belirtmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin öğrenilen bilgileri yalnızca sınıf ortamında değil, günlük yaşamla ilişkilendirerek daha işlevsel bir biçimde kullandıklarını göstermektedir. Bu da model destekli öğretimin öğrenmeyi yaşamla bütünleştirdiğini ortaya koymaktadır.

Dersler Arası Bağ Kurma kategorisinde (f=2) ise bazı öğrenciler modelleri yalnızca fen bilimlerinde değil farklı derslerde de kullandıklarını ifade etmişlerdir. Model destekli öğretimin fen bilimlerinde daha etkili bulunduğunu ve öğrencilerin bu alanda modeli anlamlandırma düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu kategori kapsamında öğrenciler, model kullanımının yalnızca fen dersi ile sınırlı olmadığını; farklı konu ve kavramların anlaşılmasında da etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler, modellerin çeşitli içeriklerde kullanıldığında bilgiyi daha anlaşılır hale getirdiğini ve konular arasındaki ilişkileri kurmalarına yardımcı

olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum, model destekli öğrenmenin disiplinler arası düşünme becerilerini geliştirdiğini ve öğrencilere daha bütüncül bir öğrenme deneyimi sunduğunu göstermektedir. Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

*“Işık ve gölge modelini yaparken, gölgenin nasıl oluştuğunu ve ışığın yönünü daha iyi anladım. Model sayesinde ışığın hareketini gözlemleyerek konuyu somutlaştırdım. Bu sayede ilgili soruları daha kolay ve doğru çözebiliyorum. Artık gölgenin şekli ve boyutu hakkında daha bilinçli düşünüyorum” (Ö6)*

*“Hücre modeli yaparken, çekirdeğin ve diğer organellerin görevlerini detaylıca öğrendim. Model sayesinde hücrenin yapısını daha iyi kavradım ve bu bilgileri aklımda tutmam kolaylaştı. Bu sayede testlerde soruları daha doğru cevaplayabiliyorum ve daha az hata yapıyorum. Öğrendiklerimi somut bir şekilde görüp anlamak çok faydalı oldu” (Ö10)*

Tablo 15. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesinin olaylara karşı bakış açısına etkisi

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Olumlu Değişim	Farklı bakış	5	41,66
	Çevre farkındalığı	3	25
Kısmi/Nötr Değişim	Sınırlı değişim	2	16,66
Olumsuz/Değişim Yok	Değişim yok	2	16,66

Tablo 15’te, “Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi sizlerin olaylara bakış açınızı değiştirdi mi? Örnek vererek açıklar mısınız?” sorusuna yönelik öğrenci görüşleri analiz edilmiştir. Öğrencilerin cevapları doğrultusunda elde edilen bulgular, sosyobilimsel konuların model destekli öğretim sürecinin büyük oranda öğrencilerin olaylara karşı bakış açılarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Görüşler üç ana kategori altında toplanmıştır: Olumlu değişim, kısmi/nötr değişim ve olumsuz/değişim yok.

Olumlu Değişim kategorisinde yer alan öğrenciler (f=8), model yapma süreciyle birlikte çevrelerine ve günlük yaşamdaki olaylara daha farklı bir gözle bakmaya başladıklarını belirtmişlerdir. Bu öğrencilerden bazıları, gündelik yaşamda karşılaştıkları olaylara artık daha dikkatli ve sorgulayıcı yaklaştıklarını ifade ederken (f=5), bazıları ise çevresel farkındalıklarının arttığını, doğaya ve kaynaklara karşı daha duyarlı hale geldiklerini dile getirmiştir (f=3). Kısmi/Nötr Değişim kategorisinde yer alan öğrenciler (f=2), model yapma sürecinde bazı konuları daha iyi anladıklarını ancak bakış açılarında tam anlamıyla bir değişim olmadığını belirtmişlerdir. Bu grup, öğrenme sürecinden fayda sağladığını kabul etmekle

birlikte, dūşünsel dōnūşümün sınırlı kaldıđını ifade etmiřtir. Olumsuz/Deđiřim Yok kategorisindeki ōđrenciler (f=2) ise model yapmanın olaylara bakıř aırlarında herhangi bir deđiřiklik yaratmadıđını açıkça belirtmiřlerdir. Őzellikle modelleme sūrecinde zorlandıkları ifade eden bu ōđrenciler, ōđrenme sūrecinden beklenen faydayı tam olarak elde edemediklerini ifade etmiřlerdir. Model destekli ōđretimin ōđrencilerin olaylara bakıř aırlarını geniřlettiđini, fen kavramlarını derinleřtirdiđini ve gūnlük yařamla iliřkilendirme becerilerini desteklediđi gōrūlmektedir. Bu verilere referans olarak bazı ōđrenci gōrūřleri řu řekildedir;

*“Geri dōnūřim kutusu modeli yaparken çevreyi korumanın ne kadar önemli olduđunu fark ettim. Model sayesinde geri dōnūřümün çevreye katkılarını daha iyi anladım. Bu da gūnlük hayatımda daha dikkatli olmamı sađladı. Artık atıkları daha bilinçli bir řekilde ayırıyorum.”*  
(Ő6)

*“Sūrtünme deneyi yapınca kaymanın neden olduğunu daha iyi anladım. Bu deney, sūrtünme kavramını somutlaştırarak fen bilimde derinleşmeme yardımcı oldu. Artık kavramı sadece teoride değil, gerçek yaşamda da daha iyi anlayabiliyorum. Deney sayesinde fen konularına ilgim ve merakım arttı.”* (Ő9)

Tablo 16. Sosyobilimsel konuların model destekli ōđretilmesinin ōđrenme sūrecine etkisi

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yūzde (%)
Őđrenme	Daha iyi anlama	3	25
	Somitlaştırma	2	16,66
	Netlik	1	8,33
	İş birliği	1	8,33
Duyuşsal gelişim	Őđrenme isteği	2	16,66
Aktif Katılım ve Sorumluluk	Deneyimleyerek ōđrenme	2	16,66
Zorlayıcı Yōnler	Zorluk	1	8,33

Tablo 16’da, “Konuların model destekli ōđretilmesi, ōđrenme sūrecinizi nasıl etkiledi? Açıklar mısınız?” sorusuna yōnelik ōđrenci gōrūřleri analiz edilmiştir. Őđrencilerin yanıtları doğrultusunda, sosyobilimsel konuların model destekli ōđretim sūrecinin ōđrenmeye olan etkisi beř ana kategori altında toplanmıştır: Anlamayı kolaylaştırma/kalıcılık, motivasyon/duyusal katılım, aktif katılım/sorumluluk, sosyal ōđrenme ve zorlayıcı yōnler.

Őđrenme kategorisinde ōđrenciler, konuların daha iyi anlaşılması (f=3), soyut kavramların somutlaştırılması (f=2) ve kafadaki soruların netleşmesi (f=1) gibi kazanımlar elde ettiklerini belirtmişlerdir. Bu bulgular, model destekli ōđretimin ōđrencilerin zihinsel yapılandırma

süreçlerini desteklediğini göstermektedir. İşbirliği ile öğrenme kategorisinde (f=1), bir öğrenci model oluşturma sürecinde iş birliği yaparak çalışmanın öğrenme sürecini kolaylaştırdığını belirtmiştir. Modeller aracılığıyla öğrenciler, daha önce zorlandıkları ya da yüzeysel olarak kavradıkları kavramları anlamlandırma fırsatı bulmuşlardır. Öğrenmenin kalıcılığı, bilgilerin görsel ve işlevsel yollarla sunulması sayesinde artmış; öğrenciler, öğrendikleri bilgileri uzun süre akıllarında tutabildiklerini ifade etmişlerdir. Duyuşsal gelişim kategorisinde yer alan öğrenciler (f=2), modelleme çalışmalarının dersleri daha eğlenceli hale getirdiğini ve öğrenmeye karşı isteklerinin arttığını ifade etmiştir. Bu bulgu, öğrenme ortamının sadece bilişsel değil, aynı zamanda duyuşsal bileşenlerle de desteklenmesinin öğrenciler için dikkat çekici olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrenciler, sosyobilimsel konular da modellemenin görsellik ve uygulama içermesi nedeniyle derse aktif olarak katılma isteklerinin arttığını ve öğrenmeye karşı daha olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Aktif Katılım ve Sorumluluk kategorisinde (f=2), öğrenciler model yapımı sırasında öğrenmeyi deneyimleyerek gerçekleştirdiklerini ve bu süreçte hata yapmaktan çekinmediklerini belirtmiştir. Modelleme süreci, öğrencilerin pasif bilgi alıcısı olmaktan çıkarak öğrenme sürecine aktif olarak katıldıkları bir ortam sunmuştur. Öğrenciler, deneme-yanılma yoluyla öğrenmenin etkili olduğunu, bu süreçte özgüven kazandıklarını ve öğrenme sorumluluğunu üstlendiklerini ifade etmişlerdir. Sürece katılım, öğrencilerin kendi öğrenmelerine yön vermelerini kolaylaştırmıştır. Zorlayıcı Yönler kategorisinde (f=1), bir öğrenci model yapımının zaman alıcı olduğunu ve bazı durumlarda süreci zorlaştırdığını ifade etmiştir. Bu durum, her öğrencinin modelleme sürecine aynı şekilde adapte olamayabileceğini ve sürecin bireysel farklılıklara göre düzenlenmesi gerektiğini göstermektedir. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretimin öğrenme sürecini destekleyici, anlamayı kolaylaştırıcı ve motive edici bir etki yarattığını; ancak bazı öğrenciler açısından sürecin zor yönleri bulunduğu görülmektedir. Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

*“Model yaparak çalıştığım da konuları daha kolay anladım çünkü sadece okumak yerine gözümle görüp uygulama şansı buldum. Özellikle soyut kavramlar daha somut hale geldi. Bu sayede derslerde öğrendiklerimi aklımda tutmam da kolaylaştı. Öğrenme sürecim daha etkili ve kalıcı hale geldi.” (Ö1)*

*“Model yaparken denemeler yapabilmek, öğrenme sürecimde bana büyük kolaylık sağladı. Hata yapmaktan korkmadığım için farklı yolları deneyerek konuyu daha iyi kavradım. Bu süreç,*

*öğrenmeye karşı daha istekli ve özgüvenli olmamı sağladı. Deneyerek öğrenmek, bilgilerin aklımda daha kalıcı olmasına yardımcı oldu.” (Ö10)*

Tablo 17. Model destekli etkinliklerin günlük hayattaki sosyobilimsel konulara düşünme üzerindeki etkisi

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Çevre	Bilinç	3	25
Yaşam	Enerji ve Kaynak Bilinci	2	16,66
	Günlük Yaşamla Bağ Kurma	2	16,66
Model Sürecinin Zorlukları	Zaman ve dikkat	3	25
İçeriğe Odaklanamama	Odak sorunu	2	16,66

Tablo 17’de, “Model destekli etkinlikler ile öğretim, günlük hayatta karşılaştığınız sosyobilimsel konuları düşünmenizi etkiledi mi? Nasıl açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci görüşleri analiz edilmiştir. Öğrencilerin model destekli öğretim süreciyle sosyobilimsel konulara yönelik düşünsel farkındalıklarında hem olumlu etkiler hem de sınırlayıcı durumlar gözlemlenmiştir. Kodlar beş ana kategori altında toplanmıştır: Çevresel farkındalık ve duyarlılık, enerji ve kaynak bilinci, günlük yaşamla bağ kurma, model sürecinin zorlukları ve içeriğe odaklanamama.

Çevre kategorisinde yer alan öğrenci ifadelerine göre (f=3), sosyobilimsel konuların model destekli öğretim çevre bilincinin gelişmesine katkı sağlamıştır. Öğrenciler, çevreye karşı daha duyarlı davranmaya başladıklarını, özellikle geri dönüşüm, atık ayrıştırma ve doğaya zarar vermeme gibi konularda farkındalık kazandıklarını belirtmiştir. Bu durum, modelleme sürecinin öğrencilerin çevresel sorumluluklarını fark etmelerine ve bu yönde olumlu davranışlar geliştirmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir. Yaşam kategorisi altında değerlendirilen Enerji ve Kaynak Bilinci (f=2) ve Günlük Yaşamla Bağ Kurma (f=2) kodları, öğrencilerin derslerde edindikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebildiklerini ortaya koymaktadır. Öğrenciler, enerji tasarrufu, kaynakların verimli kullanımı ve yaşamsal olayları sorgulama gibi konularda daha bilinçli hareket ettiklerini ifade etmiştir. Bu da model destekli öğretimin, fen bilimleri kazanımlarının sadece akademik düzeyde kalmayıp gündelik hayata da aktarılabilmesini göstermektedir. Diğer yandan, Model Sürecinin Zorlukları kategorisinde (f=3), öğrenciler model yapımının zaman alıcı olduğunu ve dikkat gerektirdiğini vurgulamıştır. Özellikle sınırlı süre içerisinde modelin tamamlanmasının stres oluşturduğu ya da sürecin dağınık ilerleyebildiği belirtilmiştir. İçeriğe Odaklanamama kategorisinde (f=2) yer alan öğrenciler ise model yapımı sırasında asıl konudan uzaklaştıklarını ve içerikle bütünleşmekte zorlandıklarını dile getirmiştir. Bu bulgular, model destekli öğretimin birçok avantajının

yanında bazı öğrenciler için dikkat ve zaman yönetimi gibi alanlarda ek destek gerektirebileceğini göstermektedir. Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

*“Model destekli etkinlikler sayesinde geri dönüşüm konusunda daha bilinçli oldum. Geri dönüşüm kutusu modeli aracılığıyla atıkları nasıl doğru şekilde ayrıştırmam gerektiğini sorguladım. Bu süreç, atıkların çevreye etkisini düşünmeme ve daha sorumlu birey olma farkındalığı kazanmama yardımcı oldu. Artık geri dönüşümün önemini daha iyi kavriyor ve günlük yaşamımda uygulamaya özen gösteriyorum.” (Ö1)*

*“Isı yalıtımı modeli sayesinde evlerde enerji tasarrufunun ne kadar önemli olduğunu fark ettim. Isı kaybını önlemenin hem çevreye hem de aile bütçesine katkı sağladığını öğrendim. Bu etkinlik, yalıtım malzemelerinin işlevini sorgulamama ve bilinçli tercihler yapmam gerektiğini anlamama yardımcı oldu. Artık enerji verimliliği konusunda daha duyarlıyım.” (Ö8)*

Tablo 18. Model destekli etkinliklerin sosyobilimsel konular hakkında sorgulama veya karar verme etkisi

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Farkındalık ve Bilinçlenme	Sorun farkındalığı	3	25
	Bilinçli yaklaşım	1	8,33
Karar Verme ve Davranış Değişikliği	Karara yansıtma	2	16,66
	Davranış değişikliği	2	16,66
Bilişsel Gelişim	Sorgulama	2	16,66
	Bakış açısı geliştirme	1	8,33
Olumsuz Etkiler	Kararsızlık	1	8,33

Tablo 18’de, “Model destekli etkinlikler ile öğretim, sosyobilimsel konular hakkında sorgulamanızı veya karar vermenizi etkilediğini düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?” sorusuna verilen öğrenci görüşleri analiz edilmiştir. Öğrencilerin model destekli etkinliklerin sosyobilimsel konular hakkında sorgulama veya karar verme etkisi ile ilgili kodlar beş ana kategori altında toplanmıştır: Çevresel farkındalık ve duyarlılık, enerji ve kaynak bilinci, günlük yaşamla bağ kurma, model sürecinin zorlukları ve içeriğe odaklanamama.

Model destekli etkinliklerin sosyobilimsel konular hakkında sorgulama yapma ve karar verme üzerindeki etkileri incelenmiştir. Öğrenci görüşleri, bu tür etkinliklerin farkındalık, bilinçlenme, karar verme, sorgulama ve eleştirel düşünme süreçlerine önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Farkındalık ve Bilinçlenme kategorisinde, öğrencilerin günlük

yaşamda karşılaştıkları sosyobilimsel sorunlara dair farkındalık kazandıkları (f=3) ve bu konulara daha bilinçli yaklaştıkları (f=1) belirtilmiştir. Bu bulgular, model destekli öğretimin öğrencilerin çevre, toplum, sağlık ve etik gibi konularda düşünsel farkındalık geliştirmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir. Öğrenciler, modelleme etkinlikleri aracılığıyla daha önce sıradan gördükleri toplumsal sorunları sorgulamaya başlamış ve bu konulara yönelik duyarlılık geliştirmiştir. Bu durum, öğrencilerin bilinçli bireyler olarak toplumsal yaşama katkı sunma eğiliminde olduklarını ortaya koymaktadır. Karar Verme ve Davranış Değişikliği başlığı altında ise öğrencilerin öğrendiklerini günlük kararlarına yansıttıkları (f=2) ve özellikle enerji tasarrufu ile geri dönüşüm gibi alanlarda davranışlarını değiştirdikleri (f=2) gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, model destekli etkinliklerin öğrenciler üzerinde yalnızca bilişsel değil, davranışsal düzeyde de etkiler yarattığını göstermektedir. Öğrenciler, edindikleri bilgileri kendi yaşamlarında uygulamaya geçirecek bilinçli tüketim ve çevresel sorumluluk gibi alanlarda somut adımlar atmışlardır. Böylece, bilgi ile eylem arasındaki bağın güçlendiği görülmektedir. Bilişsel gelişim kategorisinde öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerinde düşünme ve sorgulama becerilerini geliştirdikleri (f=2) ve farklı bakış açıları geliştirerek daha bilinçli kararlar alabildikleri (f=1) ifade edilmiştir. Bu durum, model destekli etkinliklerin öğrencilerin yalnızca bilgi edinmesini değil, aynı zamanda bu bilgileri değerlendirme, sorgulama ve eleştirel bir yaklaşımla analiz etme yeteneklerini de geliştirdiğini göstermektedir. Öğrenciler, farklı görüşleri dikkate alarak kendi düşüncelerini yeniden yapılandırma sürecine girmişlerdir. Bu süreç, sosyobilimsel konuların çok yönlü doğasına uygun şekilde, öğrencilerin daha derinlemesine düşünmelerine olanak tanımıştır. Olumsuz Etkiler kategorisinde bazı öğrencilerin etkinlik sırasında ne yapacaklarını bilememeleri veya karar vermekte zorlanmaları (f=1) tespit edilmiştir. Bu durum, model destekli etkinliklerin her öğrenci için aynı derecede etkili olmadığını ve süreç içerisinde ek destek veya rehberlik ihtiyacının doğabileceğini göstermektedir. Model destekli etkinliklerin sosyobilimsel konularda öğrencilerin farkındalık, sorgulama ve karar verme becerilerini olumlu yönde etkilediği, ancak bireysel farklılıklar nedeniyle bazı zorlukların yaşandığı söylenebilir. Bu verilere referans olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

*“Pet şişeden kalemlik yaparken atıkları yeniden kullanmanın ne kadar önemli olduğunu fark ettim. Bu etkinlik sayesinde geri dönüşüm konusunda bilinçlendim ve çevreye karşı daha duyarlı olmaya başladım. Artık evde daha az atık çıkarmaya özen gösteriyorum. Günlük alışkanlıklarımı bu bilinçle şekillendirmeye çalışıyorum.” (Ö3)*

*“Isı yalıtımı modelini yaptıktan sonra enerji tasarrufunun günlük yaşamda ne kadar önemli olduğunu daha iyi anladım. Bu konuda bilinçlendim ve evde nelere dikkat edebileceğimiz üzerine düşündüm. Aileme enerji tasarrufu için bazı önerilerde bulundum. Bu etkinlik, çevresel konularda daha duyarlı olmamı sağladı.” (Ö5)*

Tablo 19. Sosyobilimsel konuların model destekli öğrenilmesinde zorlanılan durumlar ve çözümleri

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Bilişsel Zorluklar/ Çözüm Stratejileri	Anlama güçlüğü	2	16,66
	Deneme-yanılma	2	16,66
Kaynak/ Malzeme Yetersizliği	Malzeme eksikliği	1	8,33
	Malzeme tamamlama	1	8,33
Zaman Yönetimi/Sabır	Zaman planlama	1	8,33
	Sabırlı ilerleme	1	8,33
Sosyal Destekle Çözüm	Destekle çözüm	2	16,66
Olumsuz Davranışlar	Erken pes etme	1	8,33

Tablo 19’da, “Model destekli dersleri işleme sürecinde uygulamalarla ilgili sıkıntı yaşadığınız, zorlandığınız durumlar oldu mu? Olduysa bu durumu nasıl çözdünüz?” sorusuna yönelik öğrenci yanıtları analiz edilmiştir. Öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgular, model destekli öğrenme sürecinde karşılaşılan zorlukları ve bu zorluklara karşı geliştirilen çözüm stratejilerini ortaya koymak amacıyla beş ana kategori altında toplanmıştır: Bilişsel Zorluklar/Çözüm Stratejileri, Kaynak/Malzeme Yetersizliği, Zaman Yönetimi/Sabır, Sosyal Destekle Çözüm ve Olumsuz Davranışlar.

Bilişsel Zorluklar ve Çözüm Stratejileri kategorisinde (f=4), öğrenciler model yapım sürecinde bazı teknik detayları anlamakta zorlandıklarını (f=2) ve yapım aşamasında karışıklık yaşadıklarını (f=2) ifade etmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin modelleme sürecinde karşılaştıkları bilişsel engelleri doğrudan ifade etmeleri açısından önemlidir. Kavramsal karmaşıklık ya da uygulama aşamasında yaşanan belirsizlikler, öğrencilerin süreç içinde aktif problem çözme stratejileri geliştirmelerini gerektirmiştir. Öğrenciler bu engelleri aşmak için öğretmen açıklamalarından faydalanmış, notlara geri dönmüş ve en önemlisi deneme-yanılma yöntemiyle kendi çözüm yollarını üretmişlerdir. Bu bulgu, öğrencilerin bağımsız düşünme ve öğrenme stratejileri geliştirme becerilerini desteklemektedir.

Kaynak ve Malzeme Yetersizliği kategorisinde (f=2), bazı öğrenciler gerekli malzemelere ulaşmakta zorluk yaşadıklarını ve bu nedenle modellerini tamamlayamadıklarını belirtmiştir (f=1). Ancak bir kısmı eksik malzemeleri benzerleriyle telafi ederek çalışmasını tamamladığını

ifade etmiştir (f=1). Bu veriler, sınırlı kaynaklara rağmen öğrencilerin yaratıcı düşünerek alternatif çözümler üretebildiklerini göstermektedir. Malzeme eksikliği gibi dışsal engeller, öğrenciler açısından sadece bir problem değil, aynı zamanda bir çözüm üretme fırsatı olarak değerlendirilmiştir. Bu süreç, öğrencilerin esneklik, uyum sağlama ve yaratıcı problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamıştır. Zaman Yönetimi ve Sabır kategorisinde (f=2), öğrenciler zamanlarını verimli kullanmakta başlangıçta zorlandıklarını (f=1), ancak süreç içinde plan yapmayı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca sabırlı bir şekilde adım adım ilerlemenin başarıya ulaşmalarına yardımcı olduğunu dile getirmişlerdir (f=1). Bu ifadeler, öğrencilerin süreç boyunca yalnızca akademik değil, aynı zamanda öz düzenleme ve zaman yönetimi becerileri geliştirdiklerini göstermektedir. Modelleme sürecinin çok aşamalı ve zaman gerektiren doğası, öğrencilerin sabırla çalışmayı öğrenmelerini ve süreci kendi öğrenme hızlarına göre planlamalarını teşvik etmiştir. Sosyal Destekle Çözüm kategorisinde (f=2), öğrenciler karşılaştıkları güçlükleri öğretmenlerinin ve arkadaşlarının yardımıyla aşabildiklerini ifade etmişlerdir. Bu bulgu, model destekli öğretim sürecinin yalnızca bireysel değil, aynı zamanda sosyal öğrenme süreçlerini de kapsadığını göstermektedir. Öğrenciler, karşılaştıkları sorunları grup içinde tartışarak, yardım alarak ya da fikir alışverişinde bulunarak çözmüş; böylece iş birliğine dayalı öğrenmenin desteklediği bir ortam oluşmuştur. Olumsuz Davranışlar kategorisinde (f=1), bir öğrenci sabırsız davranıp erken pes ettiği için modelini tamamlayamadığını belirtmiştir. Bu ifade, tüm öğrencilerin sürece aynı şekilde uyum sağlayamayabileceğini ve bazı öğrenciler için duyuşsal destek ihtiyacının daha fazla olabileceğini ortaya koymaktadır. Öğrenciler sosyobilimsel konuların model destekli öğretim sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaşmalarına rağmen büyük ölçüde bu zorlukların üstesinden gelebilecek stratejiler geliştirmiştir. Süreç içinde destek arama, sabırlı ilerleme ve yaratıcı çözümler üretme gibi beceriler kazandıkları görülmektedir. Bu verilere dayalı olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

*“Model yapımına ilk başladığımda bazı noktalarda zorlandım. Ancak öğretmenim ve arkadaşlarımdan desteğiyle bu zorlukların üstesinden geldim. Yardımlaşarak hem eksiklerimi tamamladım hem de süreci daha keyifli hale getirdim. Bu sayede birlikte çalışmanın ne kadar önemli olduğunu gördüm.” (Ö1)*

*“Model yaparken bazı aşamalarda zorlandım ancak sabırlı olup adım adım ilerlemeye çalıştım. Hatalarımı fark edip tekrar denemek, süreci daha iyi anlamamı sağladı. Sabır göstererek ve*

*pes etmeden çalıştığım da sonunda başarılı oldum. Bu durum, bana emek vererek öğrenmenin önemini gösterdi.” (Ö5)*

Tablo 20. Model destekli öğretimin, karşılaşılan problemleri çözmeye etkisi

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Günlük Hayatta Bilgi Kullanımı	Bilgi uygulama	3	25
	Model kullanımı	2	16,66
Çevresel Farkındalık/ Sorumluluk	Çevre bilinci	2	16,66
Davranış Değişikliği/Bilinçlenme	Bilinçli davranış	2	16,66
Gelişen Problem Çözme Becerisi	Çözüm üretme	3	25

Tablo 20'de, “Model destekli öğretimin yaşantınızda karşılaştığınız olduğunuz problemleri çözenize yardımcı olduğunu düşünür müsünüz? Neden? Açıklayınız.” sorusuna verilen öğrenci yanıtları analiz edilmiştir. Öğrenci görüşleri doğrultusunda elde edilen bulgular dört ana kategori altında toplanmıştır: Günlük Hayatta Bilgi Kullanımı, Çevresel Farkındalık ve Sorumluluk, Davranış Değişikliği ve Bilinçlenme, Gelişen Problem Çözme Becerisi.

Günlük Hayatta Bilgi Kullanımı kategorisinde yer alan öğrenciler (f=5), model destekli öğretimle edindikleri bilgileri evde ve okulda uygulayabildiklerini (f=3) ve günlük yaşamda karşılaştıkları küçük sorunları çözmekte modellerden yararlandıklarını (f=2) ifade etmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin okulda kazandıkları bilgileri soyut düzeyde tutmak yerine somut yaşantılara aktardıklarını ve öğrendiklerini günlük yaşam problemlerinde kullanma eğiliminde olduklarını göstermektedir. Sosyobilimsel konularda model destekli etkinlikler, bilgi transferini kolaylaştırarak öğrencilerin hem bireysel hem de çevresel durumlar karşısında daha etkin çözüm üretmelerine imkân tanımıştır. Bu sayede öğrenme süreci yalnızca sınıf ortamıyla sınırlı kalmamış, öğrencilerin gündelik hayatlarıyla bütünleşmiştir. Çevresel Farkındalık ve Sorumluluk kategorisinde (f=2), öğrenciler geri dönüşüm yapma, israfı önleme ve çevreye karşı daha duyarlı davranma konusunda bilinçlendiklerini belirtmiştir. Özellikle atık materyallerin yeniden değerlendirilmesine yönelik etkinliklerin öğrenciler üzerinde çevresel sorumluluk duygusu geliştirdiği görülmektedir. Bu bulgu, modelleme yoluyla yapılan öğretimin yalnızca bilgi kazandırmakla kalmayıp, öğrencilerin tutum ve değerlerinde de olumlu değişiklikler oluşturduğunu göstermektedir. Böylece öğrenciler, çevre dostu alışkanlıklar geliştirerek sürdürülebilir yaşama katkı sunmaya başlamışlardır. Davranış Değişikliği ve Bilinçlenme kategorisinde (f=2) yer alan öğrenciler, modeller aracılığıyla elde ettikleri bilgilerle günlük yaşantılarında daha dikkatli ve bilinçli davranmaya başladıklarını ifade etmiştir. Bu durum, öğrencilerin yalnızca çevresel değil, bireysel farkındalıklarını da artırdıklarını ortaya

koymaktadır. Fiziksel olaylar, enerji kullanımı ya da sağlıkla ilgili konularda daha bilinçli kararlar aldıklarını belirten öğrenciler, modelleme sürecinin davranışlarını yönlendirme noktasında etkili olduğunu vurgulamıştır. Bu da model destekli öğretimin bireysel sorumluluk geliştirmeye katkı sağladığını göstermektedir. Gelişen Problem Çözme Becerisi kategorisinde ise (f=3), öğrenciler modelleme süreciyle birlikte gerçek problemlere yönelik çözüm yolları geliştirme yetkinliklerinin arttığını belirtmişlerdir. Bu bulgu, öğrencilerin karmaşık ve çok boyutlu sorunlar karşısında stratejik düşünme ve çözüm üretme becerilerini geliştirdiklerini göstermektedir. Modelleme süreci, öğrencilerin eleştirel düşünme, neden-sonuç ilişkileri kurma ve alternatif çözüm yolları üretme gibi üst düzey bilişsel becerilerini desteklemiştir. Bu da model destekli öğretimin problem çözmeye yönelik yapıcı bir öğrenme ortamı sunduğunu ortaya koymaktadır. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretimin öğrencilerin bilinçlenmesini sağladığını, problem çözme sürecine aktif katılımı teşvik ettiğini ve günlük yaşamla ilişkili düşünme becerilerini desteklediği görülmektedir. Bu verilere dayalı olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

*“Evet, model destekli etkinlikler sayesinde gerçek hayattaki problemleri fark etmeye ve çözüm yolları düşünmeye başladım. Bu süreç, olaylara karşı daha bilinçli yaklaşmamı sağladı. Artık çevremdeki sorunlara karşı daha duyarlıyım ve ne yapabileceğimi daha iyi biliyorum. Modeller, düşünme biçimimi olumlu yönde etkiledi.” (Ö2)*

*“Bazı modeller başlangıçta zorlayıcı olsa da zamanla üzerine düşündükçe gerçek hayattaki benzer durumlara nasıl uygulayabileceğimi fark ettim. Bu etkinlikler, öğrendiğim bilgileri farklı durumlara aktarmamı kolaylaştırdı. Özellikle karşılaştığım sorunlara çözüm üretirken derslerde öğrendiklerimi kullanabildiğimi gördüm. Bu da bilgiyi sadece öğrenmekle kalmayıp günlük yaşama transfer edebilmemi sağladı.” (Ö6)*

Tablo 21. Model destekli öğretimin öğrencinin fikirlerin topluluk önünde belirtilmesine etkisi

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
İletişim ve İfade Gücü	Kendine güven	4	33,33
	Net ifade	3	25
	Bilgi paylaşımı	3	25
Pratik/Deneyim Yoluyla Rahatlama	Pratik rahatlığı	2	16,66
Öz Güven/Konuşma Cesareti	Kendine güven	4	33,33

Tablo 21’de, “Model destekli öğretimin yaşantınızda karşılaşmış olduğunuz durumlarda fikirlerinizi topluluk içinde belirtmenize katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?”

sorusuna verilen öğrenci yanıtları doğrultusunda yapılan içerik analizi sonuçları sunulmuştur. Öğrenci görüşleri beş ana kategori altında toplanmıştır: Öz Güven/Konuşma Cesareti, İfade Becerilerinde Gelişim, Sosyal Paylaşım Etkileşim, Pratik/Deneyim Yoluyla Rahatlama ve Öz Güven/Konuşma Cesareti.

İletişim ve İfade Gücü kategorisinde yer alan öğrenciler, model yapımı sürecinde elde ettikleri deneyimlerin özgüvenlerini artırdığını ve bu sayede topluluk önünde konuşmaya daha istekli hale geldiklerini belirtmiştir (f=4). Bu bulgu, öğrencilerin model destekli etkinliklerle birlikte öz yeterlik duygularında artış yaşadıklarını göstermektedir. Öğrenciler, kendi oluşturdukları modeller aracılığıyla edindikleri bilgileri paylaşma fırsatı bulmuş ve bu süreç onların düşüncelerini ifade etme cesaretini pekiştirmiştir. Özellikle ürünlerini anlatma ya da sunum yapma gibi görevler, öğrencilerin kendilerini değerli ve yetkin hissetmelerine katkı sağlamıştır. Ayrıca bu kategoride ifade edilen bir diğer önemli bulgu da, öğrencilerin modelle öğrendikleri bilgileri başkalarına aktarırken düşüncelerini daha açık ve net bir şekilde dile getirebildikleri yönündedir (f=3). Bu ifade, öğrencilerin hem akademik hem de sosyal becerilerinde gelişim sağladığını ortaya koymaktadır. Model yapımı sırasında aktif rol alan öğrenciler, düşüncelerini yapılandırma ve sözlü olarak aktarabilme konusunda daha özgüvenli hale gelmiştir. Aynı zamanda grup çalışmaları sırasında arkadaşlarıyla bilgi paylaşımı yapmanın, düşüncelerini açıklamalarını kolaylaştırdığı belirtilmiştir (f=3). İş birliğine dayalı bu süreç, öğrencilerin fikir alışverişi yapmalarını teşvik etmiş ve öğrenme ortamında daha fazla katılım göstermelerine olanak sağlamıştır. Grup içinde düşüncelerini ifade etme fırsatı bulan öğrenciler, hem kendilerini daha rahat ifade etmiş hem de sosyal iletişim becerilerini geliştirmiştir. Pratik ve Deneyim Yoluyla Rahatlama kategorisinde ise (f=2), öğrenciler modelleme süreciyle elde ettikleri pratik deneyimlerin, topluluk önünde konuşurken daha rahat olmalarını sağladığını dile getirmiştir. Öğrenciler bu süreçte hem konuyu daha iyi öğrendiklerini hem de ifade etme sırasında zorluk yaşamadıklarını vurgulamıştır. Sosyobilimsel konuların model destekli öğretim yönteminin öğrencilerin topluluk içinde fikir belirtme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Bu verilere dayalı olarak bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir;

*“Model yaparken konuları daha iyi anladığım için öğrendiklerimi başkalarına anlatmak da benim için kolaylaştı. Bu durum, topluluk içinde kendimi daha rahat ifade etmemi sağladı. Artık düşüncelerimi paylaşırken daha özgüvenli hissediyorum. Model destekli çalışmalar, iletişim becerilerimi geliştirmeme yardımcı oldu.” (Ö1)*

*“Model destekli etkinlikler sayesinde ne düşündüğümü daha açık ve anlaşılır şekilde ifade etmeye başladım. Özellikle grup çalışmalarında fikirlerimi rahatlıkla söyleyebiliyorum. Önceden çekindiğim konularda şimdi daha rahat konuşabiliyorum. Bu da kendimi ifade etme becerimde olumlu bir gelişme sağladı.” (Ö12)*

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan tez çalışmasında sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesinin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi incelendi. Yapılan analizler ışığında, araştırmada bulunan üç alt probleme dair elde edilen sonuçlar aşağıda verildi.

Araştırmadaki birinci alt problem; “Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisinin olup olmadığını incelemektir.” Bu amaca göre deney ve kontrol gruplarına eleştirel düşünme eğilim ölçeği testi ön test ve son test olarak uygulandı. Yapılan bağımsız örneklem t-testi analizlerine göre eleştirel düşünme eğilim ölçeği ön testinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi. Elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme düzeyleri açısından araştırma başlangıcında birbirine denk olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, uygulamaların gerçekleştirileceği grupların benzer özelliklere sahip bireylerden oluştuğunu ve araştırma sürecine eşit koşullarda dâhil edildiklerini gösterdiği düşünülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme eğilim ölçeği son testlerinin t-testi analizlerine göre, üç alt boyutundan biri olan “Bilişsel Olgunluk” alt faktörün de ve bu ölçeğin toplam değeri için de deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Deney ve kontrol gruplarının ortalamalarına bakıldığında, meydana gelen bu farklılık, sosyobilimsel konuların model ile öğretimin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle bilişsel olgunluk alt boyutunda elde edilen anlamlı fark, farklı bakış açılarını değerlendirme ve objektif temellere dayandırmasını belirgin bir gelişme yaşadıklarına işaret etmektedir. Bu durum, modelle öğretimin öğrencilerin bilgiye ulaşma sürecine aktif katılımını teşvik etmesi ve tartışmaya açık sosyobilimsel konular aracılığıyla düşünme süreçlerini derinleştirmesi ile açıklanabilir. Elde edilen bu sonuçlar, sosyobilimsel konuların yapılandırmacı ve etkileşim temelli yaklaşımlarla öğretilmesinin, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini özellikle bilişsel olgunluk açısından olumlu yönde etkilediğini desteklemektedir. Aynı ölçeğe yapılan bağımlı gruplar t-testi analizlerine göre eleştirel düşünme eğilim ölçeği kontrol grubunda ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi. Kontrol grubunda anlamlı bir farkın gözlemlenmemesi, ders kitabını temel alınarak gerçekleştirilmiş öğretim uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmede yeterli düzeyde etkili olmadığını göstermektedir. Deney grubunun eleştirel düşünme eğilim ölçeğinin ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında, bağımlı gruplar t-testi analizlerine göre, üç alt boyutundan biri olan “Yenilikçilik” alt faktörün de son test lehine

istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Deney grubuna katılan öğrencilerin ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında, meydana gelen bu farklılık, öğrencilerin öğretim sürecinde model destekli öğretimin öğrencilerin daha yaratıcı, esnek ve yeniliğe karşı daha olumlu tutumlar sergilemeye başladıklarının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Gökçe Yıldırım ve Töman, (2025) yapmış oldukları araştırma bulguları, sosyobilimsel konu etkinlikleriyle işlenen fen bilimleri derslerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Deney grubunun sontest puanları, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek çıkarken, kontrol grubunda öntest ve sontest arasında anlamlı bir fark görülmediği belirtilmiştir. Bu durum, geleneksel öğretim yöntemlerinin eleştirel düşünmeyi geliştirmede yetersiz kaldığını ortaya koymakta olduğu söylenmiştir. Bakır ve Eğmir (2022) yapmış olduğu araştırmada ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünmenin öğrencilerin sadece düşünsel becerilerini değil, aynı zamanda öğrenme sürecini planlama, izleme ve değerlendirme gibi üstbilişsel yönlerini de desteklediğini göstermektedir. Sofuoğlu (2019) müze eğitim programı sonucu bulgularında, deney grubunun Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik olmak üzere tüm alt boyutlarında öntest-sontest puanları arasında sontest puanları lehine anlamlı bir artış olduğu göstermişlerdir.

Arduç ve Kahraman (2024) eleştirel düşünme ölçeği kullanarak yaptıkları araştırmalarında, Web tabanlı argümantasyon etkinliklerinin uygulandığı grupta ön test son test sonuçlarına göre anlamlı bir fark gözlemişlerdir. Bu bulgu, Web araçlarının sosyobilimsel konu temelli argümantasyon süreçlerinde eleştirel düşünmeyi destekleyici bir rol oynadığını gösterdiğini belirtmişlerdir. Kahraman vd. (2023) argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme modeli ile yapmış oldukları araştırmalarında, uygulama öncesinde her iki grubun eleştirel düşünme eğilimlerinin birbirine yakın olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır. Uygulama sonrasında ise, argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme modelinin kullanıldığı grupta anlamlı bir gelişme gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgular, bu modelin eleştirel düşünmeyi desteklediğini ve benzer sonuçlar sunan önceki çalışmalarla uyumlu olduğunu gösterdiği ile ifade edilmiştir. Gülcü (2019) tarafından yürütülen çalışmada ise sosyobilimsel konular çerçevesinde uygulanan altı şapkalı düşünme tekniğinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri, karar verme becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu araştırmada elde edilen bulgular, bu tekniğin akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya koyarken; eleştirel düşünme ve karar verme becerileri açısından anlamlı bir gelişme sağlamadığını göstermişlerdir.

Schreglmann (2016) tarafından yürütülen çalışmada, konu temelli eleştirel düşünme öğretimini içeren eğitsel bir arayüzle desteklenen yazılımın, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Uygulama sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme olduğu belirlenmiştir. Acer (2022) COVID-19 konulu sosyobilimsel içeriklerle yapılan etkinliklerin, ilkokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini olumlu yönde etkilediğini görmüştür. Yenice (2025) yapmış olduğu araştırma bulgularına göre, örnek olay destekli 5E modeliyle eğitim alan öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı gelişmeler olduğu tespit etmişlerdir. Kontrol grubunda ise benzer bir değişim gözlenmediği de ifade edilmiştir. Bu durum, özellikle öğrenci merkezli öğretim yöntemleriyle yapılan uygulamaların öğrencilerin eleştirel düşünmeye olumlu etkisinin olduğunu ortaya koymaktadır. Yukarıda örnekleri gösterilen farklı öğretim yaklaşımlarının eleştirel düşünmeyi etkilediği ve bu çalışmada da model destekli fen öğretiminin önceki araştırmalarla tutarlı sonuçlar sunduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmadaki ikinci alt problem; “Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisinin olup olmadığını incelemektir”. Bu amaca göre deney ve kontrol gruplarına problem çözme envanteri testi ön test ve son test olarak uygulandı.

Yapılan bağımsız örneklem t-testi analizlerine göre problem çözme envanteri ön testinde deney ve kontrol grupları arasında üçüncü faktör olan “kaçınma” faktörünün de deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlemlendi. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin seçiminde tasadüfi bir seçim olmasına rağmen deney grubu lehine kaçınma alt faktöründe anlamlı bir fark çıkması bu çalışmadaki yapılan etkinliklerden bağımsız olduğu söylenebilir. Diğer faktörlere bakıldığında, uygulamaların gerçekleştirileceği grupların benzer özelliklere sahip bireylerden oluştuğunu ve araştırma sürecine eşit koşullarda dâhil edildiklerini göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının problem çözme envanteri son testlerinin t-testi analizlerine göre, üç alt boyutundan biri olan “kaçınma” alt faktörünün de deney grubu lehine uygulamalardan öncekine benzer farklılık olduğu tespit edildi. Deney ve kontrol gruplarının ortalamalarına bakıldığında, meydana gelen bu farklılık, sosyobilimsel konuların model ile öğretimin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olup olmadığı açık değildir. Hem MEB’ in fen bilimleri öğretim program kitabına göre ön görülen, hem de bu çalışmada yapılan etkinlikler ile yapılan öğretimin, öğrencilerin problemle doğrudan yüzleştğinde, sorunu erteleme ya da görmezden gelme eğiliminde olmadığını ortaya koyduğunu işaret etmektedir. Bu durum ölçeğin 3. alt faktörü kaçınma için istatistiksel anlamlı bir fark ortaya koyması ile izah edilebilir. Aynı ölçek

için yapılan bağımlı gruplar t-testi analizlerine göre problem çözüme envanteri kontrol grubunda ön test ve son test arasında öz denetim alt faktöründe ön test lehine anlamlı fark çıkarken diğer faktörlerde anlamlı bir farklılık tespit edilmedi. Deney grubunun problem çözüme envanteri bağımlı gruplar t-testi analizlerine göre, anlamlı bir farklılık tespit edilmedi. Model destekli fen öğretiminde sosyobilimsel konularının işlenmesi öğrencilerin problem çözüme becerilerinde katkısının olmadığı düşünülebilir. Fakat özellikle sosyobilimsel konuların her birey için günlük yaşantısal konulardan olduğu düşünüldüğünde öğretim için yapılan etkinliklerin yetersiz veya etkisiz olduğu düşünülebilir.

Küçükaydın ve Bor (2021) yapay zekâ temasıyla sunulan sosyobilimsel konu öğretiminin etkisini inceleyen çalışmada, ilkökul öğrencilerinin problem çözüme becerilerinde gelişme gözlemlendiği belirtilmiştir. Güncel ve ilgi çekici bir içerikle yapılan uygulamanın, öğrencilerin karşılaştıkları sorunlara çözüm üretme becerilerini desteklediği belirtilmiştir. Soydemir Bor ve Alkış Küçükaydın'ın (2021) çalışmasında, uygulama öncesinde anlamlı bir fark bulunmazken, son testte öğrencilerin problem çözüme becerilerinde olumlu yönde bir değişim gözlemlenmiştir. Sosyobilimsel konulara dayalı argümantasyon etkinliklerinin, öğrencilerin problem çözüme becerilerine yönelik algılarını geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Peel vd. (2017) Sosyobilimsel konulara dayalı öğretim uygulamalarının, öğrencilerin düşünme becerileri üzerindeki etkisini ortaya koyan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu kapsamda, yapılan araştırmalarda sosyobilimsel konu temelli yaklaşımların bilişsel süreçleri desteklediği, öğrencilerin düşünme ve değerlendirme yeteneklerini geliştirdiği ifade etmişlerdir. Ayrıca, Alkış Küçükaydın, (2020) yaptığı çalışmada öğrencilerin bu konulara yönelik tutumlarının, sorgulama temelli yaklaşımlara olan ilgilerini artırdığı ve bu durumun sorgulama becerilerine olumlu yansıdığı da belirtmiştir (Alkış Küçükaydın, 2020).

Özkızılcık ve Cebesoy (2020) yapmış oldukları çalışmada, bir dönem boyunca uygulanan etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözüme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, tasarım temelli uygulamaların öğretmen adaylarının hem problem çözüme becerilerini desteklediğini hem de fen, teknoloji, mühendislik ve matematik öğretimine yönelik olumlu bir yönelim kazandırdığını öne sürmüşlerdir. Hançer (2009) yaptığı çalışmada son test verilerinin t-testi ile analizinde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim alan deney grubunun, geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubuna göre problem çözüme becerilerinde anlamlı düzeyde daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Durgun ve

Önder (2019) ise yaptıkları çalışmada, fen bilimleri başarı puanları ile ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir.

“Ortaokul Öğrencilerinin STEM’e Yönelik Tutumlarının ve Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” başlıklı bu çalışmada, öğrencilerin problem çözme yaklaşımlarının alt boyutları detaylı şekilde incelenmiş ve bu alt boyutlar arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin stratejik düşünme, yaratıcılık ve uygulama gibi problem çözme becerilerinde farklı düzeylerde yaklaşımlar geliştirdiklerini, dolayısıyla bu becerilerin bireysel farklılıklardan etkilenebileceğini belirtmişlerdir (Kantar, 2025).

Araştırmadaki üçüncü alt problem; “Sosyobilimsel” konuların model destekli öğretilmesi hakkında öğrenci görüşleri neler olduğunu incelemektir”. Bu amaca göre deney grubuna 10 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulandı.

Tablo 12 incelendiğinde, Araştırma bulguları, sosyobilimsel konuların model destekli öğretiminin öğrencilerin düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Öğrenciler, modeli kullanarak konuları daha iyi anladıklarını, kavramlar arası bağlantılar kurabildiklerini ve eleştirel düşünme ile sorgulama becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, grup tartışmaları yoluyla farklı bakış açılarını değerlendirme ve olaylara empatiyle yaklaşma gibi beceriler kazandıkları görülmüştür. Bu sonuçlar, model destekli öğretimin öğrencilerin aktif ve derinlemesine düşünmelerine katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Literatürde yer alan araştırmalar, sosyobilimsel konuların dahil edildiği fen derslerinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde gelişim gözlemlendiğini ortaya koymuştur (Yıldırım ve Şensoy, 2011). Babacan (2017), sosyobilimsel konuların bağlam olarak kullanıldığı derslerin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma bulgularına göre, ele alınan konuların öğrencilerin ilgisini çekmesi, eleştirel düşünme yeteneklerinin gelişimini destekleyen bir unsur olarak öne çıkmıştır.

Tablo 13’te ki bulgular, sosyobilimsel konuların model destekli öğretimin öğrencilerin problem çözme becerilerini çeşitli yönlerden geliştirdiğini göstermektedir. Öğrenciler, alternatif çözümler üretme, plan yapma ve süreci yönetme gibi stratejik beceriler kazandıklarını

belirtmiştir. Ayrıca, öğrendiklerini günlük yaşam problemlerine aktarabildikleri ve soyut kavramları somutlaştırarak daha iyi kavradıkları ifade edilmiştir. Yaratıcı düşünme ve özgün ürün ortaya koyma süreçleriyle birlikte öğrencilerin problem çözmeye yönelik ilgilerinin arttığı görülmüştür. Bu durum, model kullanımının hem bilişsel hem de duyuşsal düzeyde problem çözme sürecini desteklediğini ortaya koymaktadır.

Modelleme sürecinde öğrencilerin küçük gruplar halinde gerçekleştirdiği amaçlı ve yapılandırılmış tartışmalar, onların iletişim becerilerinin yanı sıra problem çözme ve matematiksel akıl yürütme yeteneklerini desteklediğini ifade etmişlerdir (Güder ve Gürbüz, 2017). Gürbüzkol ve Bakırcı'nın (2020) fen bilimleri öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmenler sosyo-bilimsel konuların öğrencilere problem çözme, empati kurma, eleştirel düşünme, kendi fikirlerini savunma, gerektiğinde görüşlerini değiştirme ve sağlıklı kararlar alma gibi beceriler kazandırdığını belirtmişlerdir. Kirman Çetinkaya (2023) yaptığı araştırmada, sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara ilişkin farkındalık düzeylerini artırdığını ortaya koymuştur.

Tablo 14'teki öğrenci görüşleri, sosyobilimsel konuların modeller ile öğrenilmesi yalnızca akademik başarıyı artırmakla kalmayıp, günlük yaşam problemlerine ve farklı ders içeriklerine de uygulanabilir olduğunu göstermektedir. Özellikle soyut kavramların somutlaştırılmasıyla konuların daha iyi anlaşıldığı ve hata yapma oranının azaldığı ifade edilmiştir. Bununla birlikte, öğrenciler modelleri günlük hayattaki problemleri çözmeye ve farklı derslerde bilgi transferi amacıyla kullandıklarını da belirtmiştir. Bu bulgular, model destekli öğretimin çok yönlü fayda sağladığını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırdığını ortaya koymaktadır.

Ayvacı ve Bülbül (2020), model kullanımının bilginin uzun süreli bellekte kalıcılığını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Öğrenmeyi kolaylaştıran modelleme yaklaşımı, hedeflenen kazanımlara ulaşmada etkili olmakta ve öğrenme ortamını daha verimli hale getirdiğine değinmişlerdir. Bulduk (2022), çalışmada öğrenciler modelleme temelli sosyobilimsel konu öğretiminin sosyal becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir. Grup çalışmalarının arkadaşlık ilişkilerini güçlendirdiğini, fikir alışverişinin düşünme süreçlerine katkı sağladığını ve sınıf içi tartışmaların farklı görüşlere saygı kazandırdığını ifade etmişlerdir.

Tablo 15'teki bulgular, sosyobilimsel konuların model destekli öğretimin öğrencilerin olaylara bakış açısında genellikle olumlu yönde değişim yarattığını göstermektedir. Öğrenciler, günlük

yaşamdaki olaylara daha dikkatli ve sorgulayıcı yaklaşıma başladıklarını, çevreye ve doğal kaynaklara karşı farkındalıklarının arttığını ifade etmişlerdir. Bazı öğrencilerde bu etki sınırlı kalmış, bazıları ise modellemenin bakış açılarını değiştirmediklerini belirtmiştir. Genel olarak model destekli öğretim, öğrencilerin çevresel duyarlılık geliştirmelerine ve fen bilimleri ile günlük yaşam arasında anlamlı bağlar kurmalarına katkı sağlamıştır.

Herawati ve Istiana (2021), öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri araştırmada, 21. yüzyıl düşünme becerilerinin geliştirilmesinde sosyobilimsel konulara dayalı ders kitaplarının önemli bir araç olduğunu ve bu materyallerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkı sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Çevreye yönelik farkındalığın artırılmasında eğitimin önemli bir rolü bulunmaktadır. Özellikle etkinlik temelli yaklaşımlar, bireylerde çevresel duyarlılığın daha güçlü biçimde gelişmesine katkı sağlamaktadır (Coertjens vd., 2010).

Tablo 16 verilerine göre, Sosyobilimsel konuların model destekli öğretilmesi, öğrencilerin öğrenme sürecini genel olarak olumlu yönde etkilemiştir. Öğrenciler, modelleme sayesinde konuları daha iyi anladıklarını, soyut kavramların somutlaştığını ve öğrenmenin kalıcılığının arttığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, sürecin öğrenmeye karşı ilgiyi artırdığı, deneyim yoluyla aktif katılım sağladığı ve hata yapmaktan çekinmeden öğrenmeyi desteklediği görülmüştür. Sosyal etkileşim ve iş birliğiyle öğrenme kolaylaşırken, bazı öğrenciler sürecin zaman alıcı ya da zorlayıcı olabileceğine de dikkat çekmiştir. Genel olarak model destekli öğretim, öğrencilerin öğrenmeye katılımını artıran, kavramsal anlamayı kolaylaştıran ve öğrenme sürecini zenginleştiren bir yaklaşım olarak değerlendirilmiştir.

Sanalan vd. (2012) yürüttükleri çalışmada, öz-düzenlemenin eğitimde hedeflere ulaşmayı kolaylaştırdığını göstermiştir. Karabacak (2014) ise öz-düzenleme ile akademik başarı arasında olumlu bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Sivri'nin (2021) araştırmasında ise modellemenin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarıyla pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 17 verilerine göre, model destekli etkinliklerin, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları sosyobilimsel konulara yönelik düşünme biçimlerini önemli ölçüde etkilediği görülmüştür. Özellikle çevre koruma, geri dönüşüm ve enerji tasarrufu gibi konularda farkındalık geliştirdikleri, gündelik davranışlarını bu doğrultuda sorguladıkları anlaşılmıştır. Öğrenciler, soyut kavramları modeller aracılığıyla günlük yaşama bağlayarak daha bilinçli

tercihler yaptıklarını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, bazı öğrenciler model sürecini dikkat dağıtıcı, yorucu ya da eğlence odaklı bulduklarını belirtmiş; bu durumun içerikle yeterince derin bağ kurmalarını engellediği gözlemlenmiştir. Genel olarak model destekli öğretimin, sosyobilimsel konulara yönelik düşünsel farkındalık ve davranışsal duyarlılığı desteklediği söylenebilir.

Modellerin, öğrencileri sürece daha aktif katmaları, soyut bilgileri somutlaştırmaları ve dikkat çekici yapıları sayesinde, akademik başarı üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu çeşitli çalışmalarla da desteklenmektedir (Çetinkaya, 2017; Şimşek ve Hamzaoğlu, 2020).

Tablo 18’de yer alan veriler, model destekli etkinliklerin, öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik sorgulama ve karar verme becerileri üzerinde olumlu etkiler yarattığı görülmüştür. Öğrenciler, günlük yaşamda karşılaştıkları çevresel ve toplumsal sorunlara karşı daha bilinçli yaklaşıtlarını, enerji tasarrufu ve geri dönüşüm gibi konularda davranış değişiklikleri geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, etkinlikler öğrencilerin sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerini destekleyerek, farklı bakış açıları geliştirmelerine ve daha bilinçli kararlar almalarına katkı sağlamıştır. Bununla birlikte, bazı öğrenciler etkinlik sırasında ne yapacaklarını bilemediklerini ya da karar vermekte zorlandıklarını belirtmiş; bu durum bireysel farklılıklara bağlı olarak ek rehberlik ihtiyacına işaret etmektedir. Genel olarak, model destekli öğretimin sosyobilimsel farkındalık, sorgulama ve günlük yaşama yansıyan karar alma süreçlerini destekleyici bir öğrenme ortamı sunduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Aydın ve Karışan’ın (2021) yürüttükleri araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri, sosyobilimsel konuların öğrencilerin bilişsel gelişimine katkı sağladığını ve eleştirel düşünme, karar verme, akıl yürütme ile araştırma gibi temel yaşam becerilerini desteklediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bu konuların öğrenciler tarafından ilgiyle karşılandığı, derse katılımı artırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırarak kazanımların günlük yaşama taşınmasına yardımcı olduğu da vurgulanmıştır.

Tablo 19 incelendiğinde, model destekli öğrenme sürecinde öğrencilerin çeşitli zorluklarla karşılaştıkları, ancak bu güçlüklerin üstesinden gelmek için etkili stratejiler geliştirdikleri görülmüştür. Bilişsel zorluklar kapsamında teknik detayları anlamada ve yapım aşamasında yaşanan karışıklıklar, öğretmen desteği ve deneme-yanılma yöntemiyle aşılmıştır. Malzeme eksikliği gibi kaynak sorunlarına rağmen öğrenciler, benzer malzemeler kullanarak

yaratıcılıklarını ortaya koymuşlardır. Zaman yönetimi ve sabır alanında başlangıçta yaşanan güçlükler, süreç içinde öğrenilen planlama ve sabırlı ilerleme ile aşılmıştır. Ayrıca, öğretmen ve arkadaş desteğinin öğrencilere önemli sosyal destek sağladığı; buna karşılık bazı öğrencilerin sabırsızlık ve erken vazgeçme gibi olumsuz davranışlar nedeniyle süreci tamamlayamadıkları tespit edilmiştir. Genel olarak, model destekli öğretim sürecinde karşılaşılan zorlukların, destek arama, iş birliği, sabır ve yaratıcı çözüm üretme gibi becerilerin gelişmesine olanak sağladığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 20 incelendiğinde, model destekli öğretimin, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözme becerilerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Öğrenciler, modelleme yoluyla edindikleri bilgileri evde ve okulda aktif olarak kullanabilmekte, küçük sorunları çözmeye modellerden yararlanabilmektedir. Ayrıca, geri dönüşüm, israfın önlenmesi gibi çevresel farkındalık ve sorumluluk konularında bilinçlenme sağlanmıştır. Model destekli etkinlikler, öğrencilerin davranışlarında daha dikkatli ve bilinçli kararlar alma eğilimlerini artırmış, çevresel ve bireysel tutumlarında olumlu değişimler yaratmıştır. Bunun yanı sıra, modelleme süreci öğrencilerin gerçek problemlere yönelik çözüm üretme kapasitesini güçlendirmiş, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini desteklemiştir. Genel olarak, model destekli öğretimin sosyobilimsel konularda öğrencilerin bilinçlenmesine, aktif problem çözme süreçlerine katılımına ve günlük yaşamla ilişkilendirilmiş düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Suwono vd. (2021), biyoloji derslerinde sosyobilimsel konuların kullanılmasının öğrencileri gerçek yaşamla ilişkilendirilen sorunlara yönlendirdiğini ve bu sayede onları daha eleştirel düşünmeye teşvik ettiğini belirtmişlerdir.

Tablo 21'deki bulgular, model destekli öğretimin, öğrencilerin topluluk önünde fikirlerini ifade etme becerilerine olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir. Öğrenciler, model yapım sürecinde kazandıkları deneyimlerin özgüvenlerini artırdığı ve bu sayede topluluk önünde konuşma cesaretlerinin geliştiği görüşündedir. Ayrıca, modelleme yoluyla öğrenilen bilgileri daha açık ve anlaşılır şekilde ifade edebilme becerilerinde ilerleme kaydedilmiştir. Grup çalışmaları ve arkadaşlarla bilgi paylaşımı, sosyal etkileşim ortamı yaratarak öğrencilerin düşüncelerini daha rahat ve özgür biçimde açıklamalarını kolaylaştırmıştır. Bunun yanı sıra, pratik deneyimlerin topluluk önünde konuşma rahatlığına katkı sağladığı da ifade edilmiştir. Genel olarak, model destekli öğretimin sosyobilimsel konuların öğrenilmesinde öğrencilerin iletişim ve ifade

becerilerini güçlendirdiği, sosyal etkileşimi destekleyerek topluluk içinde etkin fikir paylaşımına olanak tanıdığı sonucunu ortaya koymaktadır.

Demir (2019), fen bilimleri öğretmenlerinin, öğrencilerin iletişim ve düşünme becerilerini geliştirebilmeleri adına sorgulayıcı, araştırmacı ve tartışmaya açık bireyler olmalarını teşvik ettiklerini belirtmiştir. Fen okuryazarlığını geliştirmek amacıyla, sosyobilimsel konuların fen derslerinde yer almasının önemli ve gerekli olduğunu ifade etmiştir (Zeidler vd.,2002). Modellerin, öğrencileri sürece daha aktif katmaları, soyut bilgileri somutlaştırmaları ve dikkat çekici yapıları sayesinde, akademik başarı üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu çeşitli çalışmalarla da desteklenmektedir (Çetinkaya, 2017; Şimşek ve Hamzaoğlu, 2020).

Çalışmanın ileride yapılacak araştırmalara katkı sağlayabilmesi amacıyla önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik aşağıdaki öneriler verilebilir.

Farklı sınıf düzeylerinde öğrenciler için bu araştırma yapılabilir.

Yapılacak yeni çalışmalar Türkiye'nin farklı bölgelerindeki büyük ölçekli illerinde gerçekleştirilebilir.

Farklı ünite ve konu alanları seçilerek araştırma yapılabilir.

Derslerde, öğrencilerin kendi model tasarımlarını oluşturmalarına imkân tanıyan, yaratıcılığı destekleyen ve grup çalışmasıyla yürütülebilecek etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir.

Model tasarımı sürecinde, öğrencilere oluşturdukları modele ilişkin ne düşündükleri, düşünme süreçlerinin nasıl işlediği ve kavramlar arasındaki ilişkileri nasıl kurduklarına dair sorular yöneltilmesi önerilmektedir. Bu tür yönlendirmelerle öğrencilerin düşünme süreçleri desteklenmeli ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını teşvik edilmelidir.

Toplumu ve çevreyi ilgilendiren sosyobilimsel konuların işlenmesinde, öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişimi önemli görülmektedir. Bu nedenle, sınıf ortamında düşüncelerini ifade

edebilecekleri ve farklı görüşlere saygı gösterebilecekleri öğrenme ortamları oluşturulabilir. Ayrıca, model tabanlı etkinliklerde tartışma, görüş belirtme ve münazara gibi tekniklere de yer verilmesi önerilmektedir.

Öğrencilerin sosyobilimsel konulara yönelik sosyal sorumluluk projeleri geliştirmeleri teşvik edilmeli ve bu projelerde fikirlerini model gibi görsel iletişim araçlarıyla ifade etmeleri desteklenmelidir.

## KAYNAKÇA

- Acer, B. (2022). *Covid-19 pandemisi bağlamında hazırlanan sosyobilimsel konu içeriklerinin ilkokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 755762)
- Akdeniz, A. R. ve Karamustafaoğlu, O. (2003). Fizik öğretimi uygulamalarında karşılaşılan güçlükler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 193-202.
- Akınoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Akınoğlu, O., ve Tandoğan, Ö. R. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 71-81. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75375>
- Al, S. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulara yönelik görüş ve yaklaşımları: Küresel ısınma üzerine vaka çalışması*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 399927)
- Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science & Education*, 17(8), 805-827. <https://doi.org/10.1007/s11191-007-9086-6>
- Alkış Küçükaydın, M. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumları ile sorgulama becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(225), 181-200.
- Arduç, M. A. (2023). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyon etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerilerine etkisi*. (Doktora Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 829930)
- Arduç, M. A. ve Kahraman, S. (2024). Web 2.0 destekli sosyobilimsel argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin fen okuryazarlığına, tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve karar verme becerilerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 604-629. <https://doi.org/10.19171/uefad.1412412>

- Arslan, A., ve Doğru, M. (2014). Modellemeye dayalı fen öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin anlama, hatırd tutma, yaratıcılık düzeyleri ile zihinsel modelleri üzerine etkisi. *Akdeniz insani Bilimler dergisi*, 4(2) 1-17.
- Atabey, N. ve Topçu, M. S. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68-84.
- Atabey, N., Topçu, M. S. ve Çiftçi, A. (2018). Sosyobilimsel konu senaryolarının incelenmesi: Bir içerik analizi çalışması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 9(16), 1968-1991. <https://doi.org/10.26466/opus.474224>
- Aydın, S., ve Karışan, D. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutum, görüş ve bu konuların öğretimine yönelik anlayışları. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1251-1273. <https://doi.org/10.24315/tred.797302>
- Ayvacı, H., Bülbül, S., (2020). Ortaokul öğrencilerinin modelleme becerilerinin belirlenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1000-1028. <https://doi.org/10.30703/cije.581752>
- Babacan, M. (2017). *Sosyobilimsel konulardaki etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 461285)
- Bakır, T., ve Eğmir, E. (2022). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile üstbilişsel farkındalıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi/Examination of the relationship between secondary school students' critical thinking dispositions and metacognitive awareness. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(5), 21-40.
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S., ve Sağdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237.
- Baki, A., ve Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Başdaş, E., (2007). *İlköğretim fen eğitiminde basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 200141)
- Bebek, G., (2016). *Öğrencilerin modelleme süreçlerinin değerlendirilmesine yönelik ölçme araçlarının geliştirilmesi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 423164)

- Bozkurt, T., (2019). *9. sınıf İngilizce dersinde işbirlikli öğrenme tekniğinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 601353)
- Budak, S. (2003). *Psikoloji sözlüğü* (2. Baskı). Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları.
- Burden, P.R. ve Byrd, D.M. (1994). *Methods for effective teaching*. Boston, MA: Allyn and Bacon, Inc.
- Bulduk, Ö. (2022). *Sosyo-bilimsel konu öğretiminde modellemenin öğrencilerin çevre bilincine ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 719996)
- Büyükdokumacı, H. (2012). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenmenin (PDÖ) öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 357092)
- Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (27. bs.). Ankara: Pegem Akademi.
- Canlas, I. P. (2021). Using visual representations in identifying students' preconceptions in friction. *Research in Science & Technological Education*, 39(2), 156-184.
- Chen, L. & Xiao, S. (2021). Perceptions, challenges and coping strategies of science teachers in teaching socioscientific issues: A systematic review. *Educational Research Review*, 32, 100377. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100377>
- Chung, Y., Yoo, C., Kim, S., Lee, H., & Zeidler, D. L. (2016). Enhancing students communication skills in the science classroom through socioscientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14 (1), 1-27. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9557-6>
- Coertjens, L., Boeve-de Pauw, J., de Maeyer, S., & van Petegem, P. (2010). Do schools make a difference in their students' environmental attitudes and awareness? evidence from pisa 2006. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 497 522. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9200-0>
- Cüceloğlu, D. (2008). *İyi düşün doğru karar ver*. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Çavumirza, E., (2018). *Model ile Fen öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin başarılarına, eleştirel düşünme eğilimlerine, tutumlarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

- Çetinkaya, M. (2017). Fen eğitiminde modelleme temelinde düzenlenen kişiselleştirilmiş Harmanlanmış öğrenme ortamlarının başarıya etkisi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 287-296.
- Dam, G.T., & Volman, M. (2004). Critical thinking as a citizenship competence: teaching strategies. *Learning and instruction*, 14(4), 359-379.
- Dawson, V. (2015). Western Australian high school students' understandings about the socioscientific issue of climate change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024-1043.
- Day, S. P. & Bryce, T. G. K. (2011). Does the discussion of socio-scientific issues require a paradigm shift in science teachers' thinking?. *International Journal of Science Education*, 33(12), 1675–1702.
- Demir, O. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular ve bu konuların öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Durgun, E., ve Önder, İ. (2019). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri başarıları ile okuduğunu anlama, grafik okuma ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Journal of Individual Differences in Education*, 1(1), 1-13.
- Düşkün, İ. ve Ünal, İ. (2015). Modelle öğretim yönteminin fen eğitimindeki yeri ve önemi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(6), 1-18.
- Emiroğlu, H. (2014). *Eleştirel okuma öğretiminin eleştirel okuma becerisine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 391597)
- Erbaş, A. K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Çakıroğlu, E., Alacacı, C., ve Baş, S. (2014). Matematik eğitiminde matematiksel modelleme: Temel kavramlar ve farklı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(4), 1-21.
- Ertaş Kılıç, H. ve Şen, A. İ. (2014). Okul dışı öğrenme etkinliklerine ve eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin öğrenci tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 13-30. <http://doi.org/10.15390/EB.2014.3635>.
- Ertaş Kılıç, H. ve Şen, A. İ. (2014). UF/EMI Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 1-12. <http://doi.org/10.15390/EB.2014.3632>
- Gayford, C. (2002). Controversial environmental issues: a case study for the professional development of science teachers. *International Journal of science education*, 24(11), 1191-1200. <https://doi.org/10.1080/09500690210134866>

- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference, 17.0 update* (10a ed.) Boston: Pearson Publications.
- Goberr, J., D., & Buckley, B., C., (2000). Introduction to model-based teaching and learning in science education. *International Journal of Science Education*, 22(9), 891-894. <https://doi.org/10.1080/095006900416839>
- Goloğlu, S. (2009). *Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: Dengeli beslenme*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 250820)
- Gökçe Yıldırım, T. ve Töman, U. (2025). Sosyobilimsel konu etkinlikleri ile işlenen derslerin eleştirel düşünme eğilimlerine ve karar verme becerilerine etkisi. *Turcology Research*, 82, 166-190. <https://doi.org/10.62425/turcology.1567289>
- Greca, I. M. & Moreira M. A. (2000). Mental models, conceptual models, and modelling. *International Journal of Science Education*, 22(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/095006900289976>
- Güder, Y. ve Gürbüz, R. (2017). Teaching concepts through interdisciplinary modeling problem: Energy conservation. *Elementary Education Online*, 16(3), 1101-1119. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.330245>
- Gülcü, M. (2019). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde altı şapka düşünme tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 572652).
- Gülçiçek, Ç. ve Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29(134), 36-48. <https://doi.org/10.15390/ES.2004.597>
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 320417).
- Gündoğdu, H. (2009). Eleştirel düşünme ve eleştirel düşünme öğretimine dair bazı yanılgılar. *Sosyal Bilimler*, 7(1), 57-74.
- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 32, 127-146.

- Güneş, M. H. ve Karaşah, Ş. (2016). Geçmişten günümüze fen eğitiminin önemi ve fen eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 122-136.
- Gürbüzkol, R. ve Bakırcı, H. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutum ve görüşlerinin belirlenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 870-893. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.751857>
- Gürleyük, G. C. (2008). *Sınıf öğretmeni adaylarının çeşitli değişkenler açısından eleştirel düşünme eğilimleri, problem çözme becerileri ve akademik başarı düzeylerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 220054).
- Hacıoğlu, C. H., ve Kartal, T. (2022). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının sosyobilimsel konulara yönelik öğrenci tutumları üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1), 64-83. <https://doi.org/10.56423/fbod.1100438>
- Han Tosunoğlu, Ç. ve İrez, S. (2017). Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili anlayışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 833-860. <https://doi.org/10.19171/uefad.369244>
- Hançer, A. H. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin problem çözme becerisine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 55-72.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000) "A typology of school science models", *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026.
- Heppner, P.P. & Peterson, C.H. (1982). The development and implications of a personal problem solving inventory, *Journal Of Counseling Psychology*, 29, 6675.
- Herawati, D. & Istiana, R. (2021). Socioscientific issues-based textbook on the topic of sustainable development goals to develop prospective teachers' 21st century thinking skills. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 256-265.
- Herman, B. C., Newton, M. H. & Zeidler, D. L. (2021). Impact of place-based socioscientific issues instruction on students' contextualization of socioscientific orientations. *Science Education*, 105(36), 585-627. <https://doi.org/10.1002/sc.21618>
- İnan, E. (2023). *Maker modeli ile hazırlanan farklılaştırılmış geometri etkinlikleri ve özel yetenekli öğrenciler*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 823379).
- İzgi, S. (2020). *Fen bilimleri dersi elektrik enerjisinin dönüşümü konusuna 5E modeli ile temellendirilmiş bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımının 7. sınıf*

- öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi.* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 620030).
- Kahraman, E., Koray, Ö., ve Bozkurt, O. (2023). Eleştirel okuma temelli sosyobilimsel etkinlik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığına, eleştirel düşünme eğilimine ve eleştirel okuma öz-yeterlik algılarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1387-1424. <https://doi.org/10.17152/gefad.1266256>
- Kaloç, R. (2005). *Orta öğretim kurumu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme becerilerini etkileyen etmenler.* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 206255).
- Kandemir, S. N. ve Eğmir, E. (2020). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile akademik özyeterlilikleri arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 9(4), 1775-1798.
- Kantar, N. (2025). *Ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının ve problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi.* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 922622).
- Kaptan, F. S. (2024). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sosyobilimsel konular ile çevreye yönelik tutum ve farkındalıklarına etkisi.* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 897853).
- Karaağaç, M. (2023). *Öğretmenlerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi ile program okuryazarlığı arasındaki ilişki.* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 832301).
- Karaarslan, P., ve Genç, M. (2024). Biyoçeşitlilik hakkında ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 7(2), 31-53. <https://doi.org/10.52974/jena.1519940>
- Karabacak, Ü., (2014). *Öz-düzenleme ve ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen başarısının incelenmesi.* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 352046).
- Kartal, A. (2017). *Gems tabanlı etkinliklerin ilköğretim sosyal bilgiler dersinde etkililiği.* (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 471986).
- Kaya, Z. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kayagil, S. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinde eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarısını yordaması.* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 278634).

- Kim, G., Ko, Y., & Lee, H. (2020). The effects of community-based socioscientific issues program (SSI-COMM) on promoting students' sense of place and character as citizens. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 399-418. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09976-1>
- Kirman Çetinkaya, E. (2023). *8. sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularda farkındalık ve düşünme becerilerinin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla geliştirilmesinin incelenmesi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 785832).
- Koray, Ö ve Azar, A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve seçilen alan açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 125-136.
- Koyuncu, Y. (2019). *Fen bilimleri dersinde model kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 589139).
- Kutlu Kalender, M. D. (2015). *6. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine karşı tutum ve eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 395980).
- Kuzgun, Y. (2000). *Rehberlik ve psikolojik danışma*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Küçükaydın, M. A., ve Bor, S. S. (2021). Yapay zekâ bağlamında sosyobilimsel konu öğretiminin ilkökul öğrencilerinin problem çözme ve yaratıcı yazma becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 432-446. <https://doi.org/10.51460/baebd.904806>
- Lee, H. & Witz, K. G. (2009). Science teachers' inspiration for teaching socio-scientific issues: Disconnection with reform efforts. *International Journal of Science Education*, 31(7), 931-960. <https://doi.org/10.1080/09500690801898903>
- Lee, H., Abd-El-Khalick, F. & Choi, K. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(2), 97-117. <https://doi.org/10.1080/14926150609556691>
- Levinson, R. (2007). *Towards a pedagogical framework for the teaching of controversial socio-scientific issues to secondary school students in the age range 14-19*. (Unpublished PhD Thesis), University of London, London.

- Maksimova, T., & Safranova, M. (2023). Collaborative problem solving in PISA science by pedagogical college students. *Bulletin of Psychological Practice in Education*, 20(3), 78-89.
- Mayer, R. E., & Wittrock, M. (1999). Problem solving. *Encyclopedia of creativity*, 2, 437-447.
- MEB, (2005). *Fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2007). *İlköğretim ve ortaöğretim programının güncellenmesi*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2017). *İlköğretim ve ortaöğretim öğretim programlarının güncellenmesi*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> adresinden 15 Aralık 2024 tarihinde erişilmiştir.
- MEB, (2024). *Türkiye yüzyılı maarif modeli: Fen Bilimleri Dersi*. <https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/fen-bilimleri-dersi> adresinden 17 Ocak 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Minaslı, E. (2009). *Fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretilmesinde simülasyon ve model kullanılmasının başarıya, kavram öğrenmeye ve hatırlamaya etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 250817).
- NRC, National Research Council (2007). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. London: The National Academies Press.
- NRC, National Research Council (2012). *Taking science to school; Learning and teaching science in grades K-8*. London: The National Academies Press.
- Nuhoğlu, H. (2014). Güncel sosyobilimsel konulara yönelik sistem dinamiği temelli kurulan öğrenci modellerinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(5), 1957-1975.
- Odabaş, E. (2024). *Metaverse evreninin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 860677).

- Olson, D., & Astington, J. (1993). Thinking about thinking: Learning how to take statements and hold beliefs. *Educational Psychologist*, 28(1), 7-23. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep2801\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2801_2)
- Özcan, E., ve Balım, A. G. (2018). Sosyo-bilimsel argümantasyon yönteminin fen bilimleri dersinde kullanımına ilişkin bir etkinlik örneği. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 1(1), 48-65.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Özkızılcık, M., ve Cebesoy, Ü. B. (2020). Tasarım temelli FeTeMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ve FeTeMM öğretimi yönelimlerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 177-204. <https://doi.org/10.19171/uefad.588222>
- Özlülecı, M. (2022). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin fen, mühendislik ve girişimcilik becerilerine etkisinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 715401).
- Özsoy, T., ve Kılınç, A. (2017). Beşinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretimi (feskök pedagojisi) ile ilgili görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 909-925. <https://doi.org/10.19171/uefad.369252>
- Öztürk, N., & Yılmaz-Tuzun, O. (2017). Preservice science teachers' epistemological beliefs and informal reasoning regarding socioscientific issues. *Research in Science Education*, 47(6), 1275–1304. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9548-4>
- Peel, A., Sadler, T., Kinslow, A., Zangori, L. & Friedrichsen, P. (2017). Climate change as an issue for socioscientific issues teaching and learning. D.P. Hewardson, A. Roychoudhury, A. S. Hirsch (Eds.) In *Teaching and learning about climate change: A framework for educators* (pp.153-165). New York: Routledge.
- Pekbay, C. (2017). Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-10.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio scientific issue*. Maidenhead: Open University Press.
- Ritchie, S. M., Tomas, L. & Tones, M. (2011). Writing stories to enhance scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 33(5), 685-707. <https://doi.org/10.1080/09500691003728039>
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>

- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-Scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1- 42. <https://doi.org/10.1080/03057260802681839>
- Sadler, T. D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in the classroom teaching, learning and research* (pp. 1-9). Netherlands: Springer.
- Sanalan, A., Bektaş, Ö., Şahin, Sayan, R., ve Oktay, E., (2012). Öz-düzenlemeli öğrenmenin fen ve teknoloji eğitimi açısından değerlendirilmesi. *EÜFBED Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 103-118.
- Saraç, Y. (2023). *Kuvvet ve enerji ünitesinin modelle öğretiminin akademik başarı, motivasyon ve öz düzenleme becerilerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 821488).
- Saygılı, G. (2010). *Öğretim teknolojilerinin fen ve teknoloji dersinde kullanımının ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine öğrenme ve ders çalışma stratejilerine üst düzey düşünme becerilerine fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına ve ders başarısına etki*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 278481).
- Seçgin, F. (2009). *Öğretmen adaylarının tartışmalı konuların öğretimine ilişkin algı, tutum ve görüşleri*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 230815).
- Seferoğlu, S. S. ve Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 193-200.
- Serin, O., Serin Bulut, N. ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanterinin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- Shen, J., & Confrey, J. (2007). From conceptual change to transformative modeling. A case study on elementary teacher in learning astronomy. *Science Education*, 91, 948-966. <https://doi.org/10.1002/sce.20224>
- Sivri, Ş., (2021). *Fen eğitiminde model ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına, motivasyon ve ilgi düzeylerine etkisinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 696329).
- Sofuoğlu, S. (2019). *Müze eğitiminin eleştirel düşünme eğilimine ve problem çözme becerisine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 569695).

- Soydemir Bor, S. ve Alkış Küçükaydın, M. (2021). Yapay zekâ temalı sosyobilimsel konu öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin problem çözme ve yaratıcı yazma becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 432-446.
- Sungur, N. (1997). *Yaratıcı düşünce*. İstanbul: Evrim Yayınları.
- Suwono, H., Rofi'Ah, N. L., Saefi, M., & Fachrunnisa, R. (2021). Interactive socio-scientific inquiry for promoting scientific literacy, enhancing biological knowledge, and developing critical thinking. *Journal of Biological Education*, 57(5), 944-959. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.2006270>
- Şimşek, F., ve Hamzaoğlu E., (2020). Modellerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve tutum üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1333-1344. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3899>
- Taşpınar, P. (2011). *Sosyobilimsel tartışma destekli sağlık eğitimi etkinliklerinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinde sağlık bilincinin ve içerik bilgisinin gelişimine etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 298590).
- Topaloğlu, M. ve Kıyıcı, F. (2017). Ortaokul öğrencilerin hidroelektrik santrali hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18 (1), 159-179.
- Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Topçu, M. S. (2017). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Topçu, M. S. (2019). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Topçu, M. S., ve Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68-68.
- Türkeş Yazıcı, A., ve Özen Ünal, D. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin işbirlikli problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF) Dergisi*, 5(3), 1314-1346. <https://doi.org/10.38151/akef.2023.113>
- Ülger, M. (2012). Düşünme eğitimi dersi. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 146, 67-72.
- Üstün, P., Yıldırım, N., ve Çeğiç, E. (2001). *Fen bilgisi eğitiminde model kullanma ile öğretimin istenen etkisi*. İstanbul: Maltepe Üniversitesi Yayınları.
- Van Merriënboer, J. J. G. (2013). Perspectives on problem solving and instruction. *Computers & Education*, 64(1), 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.025>

- Yapıcıoğlu, A.E., ve Kaptan, F. (2018). Sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımının argümantasyon becerilerinin gelişimine katkısı: Bir karma yöntem araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 39-61.
- Yenice, N. (2025). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde örnek olay destekli 5E öğretim modelinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine etkisi* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 918934).
- Yıldırım, F.A. (2024). *Çevre temalı animasyon filmlerinin ortaokul öğrencilerinin insan ve çevre ünitesindeki kavram öğrenmelerine, çevreye yönelik tutumlarına ve eleştirel düşüncelerine etkisinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 863261).
- Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523-540.
- Yıldırım, H. İ. (2009). *Eleştirel düşünmeye dayalı fen eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 239405).
- Yurtkulu, A. (2019). *Özel yetenekli öğrenciler ve akranlarının görsel okuryazarlık düzeyleri ve fen dersindeki görseelliğe ilişkin görüşleri*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 583660).
- Yurtkulu, T. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri ile eleştirel düşünme eğilimi: karma yöntem araştırması*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir (Tez No. 502758).
- Zeidler, D. (2014). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81(4), 483-496. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199707\)81:4<483::AID-SCE7>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199707)81:4<483::AID-SCE7>3.0.CO;2-8)
- Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2023). Exploring and expanding the frontiers of socioscientific issues. In *Handbook of Research on Science Education* (pp. 899-929). London: Routledge.
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367. <https://doi.org/10.1002/sci.10025>

## **EKLER**

## Ek A. İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı



**T.C**  
**ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ**  
**İNSAN ARAŞTIRMALARI EĞİTİM BİLİMLERİ**  
**ETİK KURULU KARARI**

<b>Etik Kurul Toplantı Tarihi</b>	29/02/2024
<b>Protokol No</b>	05/17
<b>Araştırma Başlığı</b>	Sosyobilimsel Konuların Model Destekli Öğretilmesi Öğrencilerin Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi
<b>Araştırma Türü</b>	Karma yöntem araştırma
<b>Araştırmacılar</b>	Nida KARAGAÇ (Tez öğrencisi) Prof. Dr. Paşa YALÇIN (Danışman)
<b>Karar</b>	Başvuru dosyanıza ait araştırmanız etik açıdan uygun bulunmuştur.
<b>Açıklama:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li><i>Etik Kurul Onayı, uygulama ve/veya veri toplama için araştırmacının ilgili kurum veya kuruluşlardan izin alma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz.</i></li><li><i>Kurul üyelerine ait araştırma önerileri görüşülürken, ilgili yönerge gereğince, öneri sahibi üye görüşmelere katılmamış ve oy kullanmamıştır.</i></li></ol>

*e-imzalıdır*

**Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL**  
**İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri**  
**Etik Kurul Başkanı**

## Ek B. Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi

EBYU Tarih ve Sayısı: 22.04.2024-352395



T.C.  
ŞİRT VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-32790399-399-100807826

22.04.2024

Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı Anket

### DAĞITIM YERLERİNE

İlgi :a)Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığının 05/04/2024 tarih  
Ve 350543 sayılı yazıları

B)MEB. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21/01/2020 tarih ve 1563890  
sayılı emirleri

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri  
Eğitimi Bilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı Öğrencisi 217601001 numaralı  
Nida KARAĞAÇ'ın yürütmekte olduğu " **Sosyobilimsel Konuların Model Destekli Öğretilmesi**  
**Öğrencilerin Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi** " konulu tez çalışmasını  
Prof. Dr. Seyit Ahmet OYMAK danışmanlığında İlimiz Merkez ve İlçelerde bulunan Anakokul,  
İlkokul, Ortaokul ve Liselerde gönüllük esaslarına dayalı olarak Okul Müdürlüğünün  
sorumluluğunda eğitim öğretimi aksatamayacak şekilde Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri  
Genel Müdürlüğünün İlgi (b) emirleri doğrultusunda uygulanması hakkındaki Valilik Makamının  
19/04/2024 tarih ve 100758723 sayılı olurları ilişikte gönderilmiştir.

Bilgi ve gereğini rica ederim.

Salih SADOĞLU

Vali a

İl Millî Eğitim Müdürü

EK-1: Olur

### DAĞITIM

Gereği

İlçe Kaymakamlıklarına  
(İlçe milli Eğitim Müd  
Merkez Tüm Okul Müd

Bilgi

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğüne  
(Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığı)

**Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Adres : Yeni Mah. Öğretmenevi 4.Kat. ŞİRT

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (484) 223 10 28

Bilgi için: MUSA AYDIN /Şef

E-Posta: [siirtmem@meb.gov.tr](mailto:siirtmem@meb.gov.tr)

Unvan : Şef

Keş Adresi : [meb@hs01.kep.tr](mailto:meb@hs01.kep.tr)

İnternet Adresi: [www.meb.gov.tr](http://www.meb.gov.tr)

Faks:4842232298

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 2dfd-0635-3bbd-b2c8-ab0f kodu ile teyit edilebilir.

belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## Ek C. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği

Sevgili Öğrenciler, Bu ölçek, eleştirel düşünme eğiliminizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz tüm bilgiler gizli tutulacak ve sadece bu çalışma için kullanılacaktır. Ölçek formunu içtenlikle ve önemseyerek doldurmanızı rica eder, yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.  Sınıf:  OKUL:		Düşüncenizi uygun kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz.				
		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1.	Benimle aynı fikirde olmasalar bile, başkalarının fikirlerini dikkatlice dinlerim.					
2.	Problemleri çözmek için fırsatlar ararım.					
3.	Pek çok konuya ilgi duyarım.					
4.	Pek çok konu hakkında bilgi edinmekten hoşlanırım.					
5.	Çok çeşitli konuları birbiriyle ilişkilendirebilirim.					
6.	Bir öğrenme ortamındayken, pek çok soru sorarım.					
7.	Zor sorulara cevap aramaktan hoşlanırım.					
8.	İyi bir problem çözücüyüm.					
9.	Sorunları çözerken, mantıklı bir sonuca ulaşabileceğimden eminim.					
10.	Bir konu hakkında iyi bilgilendirilmiş olmak önemlidir.					
11.	Problem çözmeyi severim.					
12.	Önyargılarımın kararlarımı etkilemesine izin vermeden, gerçekleri göz önünde bulundurmaya çalışırım.					
13.	Çeşitli sorunları çözmek için sahip olduğum bilgileri kullanabilirim.					
14.	Okulda olmadığım zamanlarda bile öğrenmekten hoşlanırım.					
15.	Fikirlerime katılmayan insanlarla da iyi geçinebilirim.					
16.	Anlatmak istediğimi açık ve net bir şekilde ortaya koyabilirim.					
17.	Bir çözümü açıklamaya çalışırken doğru sorular sorarım.					
18.	Sorunları açık ve net bir şekilde ortaya koyarım.					
19.	Önyargılarımın düşüncelerimi etkiliyor olabileceğini göz önünde bulundururum.					
20.	Doğruya ulaşmak bana rahatsızlık verse bile, bunun için çabalarım.					
21.	Bir konuda doğruyu elde edene kadar, o konu üzerinde çalışmaya devam ederim.					
22.	Problemin doğru yanıtını bulmak için, bildiğim yolları dışına çıkarırım.					
23.	Problemlere, birden fazla çözüm yolu bulmaya çalışırım.					
24.	Bir karara varırken pek çok soru sorarım.					
25.	Çoğu problemin birden çok çözüm yolu olduğuna inanırım.					

## Ek D. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği Kullanım İzni

← 📄 🕒 🗑️ 📧 📎 ⋮ 1 ileti dizisinden 1. < >

**N** **Nida Karağaç** <karagacnida@gmail.com> 30 Eyl 2024 19:43 ☆ 😊 ↶ ⋮  
Alıcı: ailhan ▾

Merhaba hocam. Ben Nida KARAĞAÇ. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri alanı yüksek lisans öğrencisiyim. "Sosyobilimsel Konuların Model Destekli Öğretilmesi Öğrencilerin Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi" adlı çalışmam için, tarafınızdan Türkçe'ye uyarlanan UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğini izniniz dahilinde tezimde kullanmak istiyorum.  
Saygılarımla,  
İyi çalışmalar.

**a** **AHMET İLHAN ŞEN** <ailhan@hacettepe.edu.tr> 5 Eki 2024 12:59 ☆ 😊 ↶ ⋮  
Alıcı: ben ▾

Sayın Nida Karağaç,

"Sosyobilimsel Konuların Model Destekli Öğretilmesi Öğrencilerin Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi" adlı çalışmanız için, tarafımızdan Türkçe'ye uyarlanan UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğini kaynak göstermek suretiyle kullanabilirsiniz.

Prof. Dr. Ahmet İlhan Şen

---

**Gönderen:** Nida Karağaç <karagacnida@gmail.com>  
**Gönderildi:** 30 Eylül 2024 Pazartesi 19:43:28  
**Kime:** AHMET İLHAN ŞEN  
**Konu:**

## Ek E. Çocuklar için Problem Çözme Envanteri

Sevgili öğrenciler, Öğrenirken neler yaptığınızı merak ediyoruz. Lütfen aşağıdaki cümleleri dikkatle okuyunuz. Sizden istenilen bu ifadeleri okuduktan sonra kendinizi değerlendirmeniz ve sizin için en uygun seçeneğin karşısına çarpı (X) işareti koymanızdır.		Hiç bir zaman	Ender olarak	Arada sırada	Sık sık	Her zaman
1	Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım					
2	Ne zaman sorun yaşasam içimde hep bir karamsarlık olur ve kendimi kolay kolay toplayamam.					
3	Karşıma sorunlar çıktığında sakin olmaya çalışırım.					
4	Kafama bir şeyler takıldığında sinirli olurum ve istemediğim sözler söylerim.					
5	Yaşadığım problemlerin herkesin başına gelebileceğine inanırım.					
6	Başıma bir problem geldiğinde çabucak tüzülürüm.					
7	Sorun yaşadığımda onu çözmek için bulduğum çözüm yolu işe yarayana kadar vazgeçmem.					
8	Sorun yaşadığımda uzun süre etkisinden kurtulamam.					
9	Sorunlarım olduğunda hep kendi kendime sorular sorarım ve çözüm yolları ararım.					
10	Sorunlarımı çözemediğim zaman her şeyden soğurum.					
11	Karşılaştığım sorunlardan kurtulmak için vazgeçmeden bütün çözüm yollarımı denerim.					
12	Sorun yaşadığımda kendimi kolay kolay derse veremem.					
13	Öncelikle sorunlarımın neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım.					
14	Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavga ederim.					
15	Sorunlardan kaçmak yerine işe yarayan bir çözüm yolu bulana kadar uğraşırım.					
16	İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için birçok bahane uydururum.					
17	Sorunlar karşısında oldukça sabırlı ve kararlı davranırım.					
18	Bir sorunum olduğunda ne yaparsam yapayım çözülmeyeceğini düşünürüm.					
19	Sorunlarımı çözemediğimde zamanlarda ailemden ya da arkadaşlarımdan yardım isterim.					
20	Sorunlarımı çözme konusunda genellikle başarılı değilimdir.					
21	Sorunlarım karşısında genellikle yaratıcı ve etkili çözüm yolları bulurum.					
22	Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır.					
23	Bir sorunla karşılaştığımda tüm çözüm yollarını düşünerek çözeceğime inanırım.					
24	Bir sorunum olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi oluruna bırakırım.					

## Ek F. Çocuklar için Problem Çözme Envanteri Kullanım İzni



**Nida Karağaç** <karagacnida@gmail.com>

30 Eyl 2024 19:53 ☆ 😊 ↩ ⋮

Alıcı: oguzserin ▾

Merhaba hocam. Ben Nida KARAĞAÇ. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri alanı yüksek lisans öğrencisiyim. "Sosyobilimsel Konuların Model Destekli Öğretimi Öğrencilerin Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi" adlı çalışmam için, tarafınızdan geliştirilen "Çocuklar için Problem Çözme Envanteri" izniniz dahilinde tezimde kullanmak istiyorum.

Saygımlarla,  
İyi çalışmalar.



**Oguz Serin** <oguzserin@gmail.com>

1 Eki 2024 11:41 ★ 😊 ↩ ⋮

Alıcı: ben ▾



**Oguz Serin** <oguzserin@gmail.com>

23 Kas 2023 Per 13:27

Alıcı: Teslime ▾

Merhaba

Öncelikle şahsım ve çalışma arkadaşlarım adına **ölçeği** kullanma izninizi kabul ediyoruz. **Ölçeği** kullanmanızda hiçbir sakınca yoktur. Ölçeğe ilişkin bilgiler ektedir. İyi çalışmalar dilerim

## **Ek G. Uygulama Sürecinde Geliştirilen Modeller**

Etkinlik geliştirme sürecinde öncelikle, araştırma konusu ile ilişkili güncel çalışmaları içeren kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirildi. Bu tarama doğrultusunda, 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan temel beceriler dikkate alınarak etkinliklerin oluşturulmasına yönelik kuramsal bir çerçeve oluşturuldu. Özellikle bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ve bu becerilerin gelişimini destekleyecek öğrenme ortamlarının tasarlanması hedeflendi. Bunun yanı sıra, yaşam becerileri kapsamında yer alan takım çalışması, etkili iletişim ve yaratıcı düşünme gibi becerilerin geliştirilmesine imkan tanıyacak etkinliklerin yapılmasına özen gösterildi. Tüm bu sürece ek olarak, öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerinden eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri de sağlanmaya çalışıldı.

Aşağıda fen bilimleri müfredatında yer alan sosyobilimsel konuların araştırmacı tarafından hazırlanan model tabanlı zenginleştirilmiş etkinlikler model geliştirme süreci ve fen öğretim programındaki öğren çıktılarının numaraları da dikkate alınarak tasarlandı ve şu şekilde planlandı:

### **5.2. Kuvveti Tanıyalım / Sürtünme Kuvveti**

*FB.5.2.3.2. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik bilimsel bir model tasarlayabilme*

#### **Kaymaz Tabanlı Ayakkabı Modeli**

Bu çalışma, farklı yüzey koşullarında güvenli yürüyüşü desteklemek amacıyla ayakkabı tabanlarında kullanılabilecek sürtünme katsayısı yüksek malzemelerin belirlenmesini hedeflemektedir. Araştırma sürecinde, çeşitli yüzeylerle temas eden ayakkabı tabanlarında kumaş, sünger, kauçuk ve plastik gibi farklı malzemelerin sürtünme özellikleri sınıf ortamında öğrenciler tarafından karşılaştırmalı olarak dendi. Deneysel çalışmada, öğrenciler birebir, belirli bir açıyla eğimlendirilmiş yüzey üzerinde ayakkabıya benzeyen modeller kullanılarak malzemelerin kayma direnci test edildi. Süreç boyunca düşük maliyetli ve erişilebilir malzeme kullanımına özen gösterilerek, ekonomik açıdan dezavantajlı bireylerin de yararlanabileceği çözümler geliştirilmeye çalışıldı. Bu yapılan modellerin temel amacı, toplumsal sorumluluk ve etik değerler doğrultusunda, özellikle yaşlı bireyler ve çocuklar gibi risk grubundaki bireyler

için güvenli hareket alanı oluşturulması gerekliliğini vurgulamaktır. Tartışma sürecinde, kamu kurumlarının kaygan zeminlerde güvenliği sağlama yükümlülüğü de sosyobilimsel bağlamda değerlendirilir. Bu çerçevede geliştirilen tasarım önerileri, hem bireysel hem toplumsal düzeyde güvenli yürüyüş koşullarının sağlanmasına katkı sunmayı amaçlandı.

Öğrencilerin oluşturduğu kaymaz tabanlı ayakkabı modeli



### **Paraşüt Modeli**

Bu çalışmada, hava ile temas eden yüzeyler üzerinde oluşan sürtünme kuvvetinin serbest düşen cisimlerin hareketi üzerindeki etkisi incelendi ve aynı malzemeden farklı boyutlarda yapılan paraşüt modelleri aracılığıyla bu kuvvetin düşüş süresine etkisi araştırıldı. Araştırma kapsamında; öğrenciler tarafından sınıf ortamında plastik poşet kullanılarak farklı büyüklüklerde paraşüt gövdeleri oluşturuldu, her bir model iplerle sabitlenmiş ve standart ağırlıklar kullanılarak düşüş deneyleri planlandı. Okul bahçesinde gerçekleştirilen uygulamalarda paraşütler belirli bir yükseklikten serbest bırakıldı, iniş süreleri kronometre ile ölçüldü ve yüzey alanındaki değişimin (sürtünme kuvveti aracılığıyla) düşüş süresine etkisi öğrenciler tarafından karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

Bu deneysel süreçte düşük maliyetli ve geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması, hem ekonomik hem de çevresel sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda tercih edildi. Çalışmanın sosyobilimsel boyutu ise, özellikle afet bölgelerine yardım ulaştırmada kullanılan paraşüt sistemlerinin önemine dikkat çekilmekte ve toplumsal fayda için hizmet etme potansiyeli vurgulandı. Ayrıca, sürtünme kuvveti gibi temel fiziksel kavramların günlük yaşamla ilişkisi

kurularak, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri hedeflendi. Proje aynı zamanda, etkinliğe katılan öğrencilerin afet durumu gibi problemlerin çözüm önerileri oluşturulmaları istendi. Öğrenciler bu durum için düşük maliyet ve etkili çözümler geliştirme sorumluluklarının farkında olmaları amaçlandı.

Öğrencilerin oluşturduğu paraşüt modeli



### 5.5. Maddenin Doğası /Madde ve Isı

#### FB.5.5.4.2. Isı yalıtımını gösteren model oluşturabilme

#### Isı Yalıtımlı Ev Modeli

Bu model çalışmasında, öğrenciler tarafından sosyobilimsel bir konu olan ısı yalıtımı, modelleme yöntemiyle ele alındı. Öğrenciler, karton kutularla oluşturdukları ev modellerini pamuk, strafor, kumaş gibi farklı yalıtım malzemeleriyle kapladı. Her öğrenci, evin içini dış etkenlerden koruyacak şekilde bir tasarım yaptı ve yalıtımın etkisini gözlemleyebilmek için modelleri güneş ışığına ya da hava akımına doğrudan maruz bırakmadan sıcaklık değişimlerini kaydetti.

Gözlem sonuçlarına dayanarak, hangi malzemelerin sıcaklığı daha iyi koruduğu karşılaştırıldı. Bu süreçte öğrenciler, ısı iletimi, yalıtım ve enerji tasarrufu kavramlarını somut örnekler üzerinden öğrenme fırsatı buldu. Ayrıca enerji verimliliğinin çevresel ve ekonomik açıdan taşıdığı önem, sınıf içinde yapılan paylaşımlarla değerlendirildi. Çalışma sürecinde öğrenciler, enerji kaynaklarının bilinçli kullanılmasının gerekliliğini fark etti ve bireysel olarak alınan küçük önlemlerin çevresel etkileri konusunda bilinçlendirildi. Etkinliğin sonunda, “Evlerde kullanılan malzemeler neden yalıtım özelliğine sahip olmalı?” sorusu üzerinden yapılan sınıf

tartışmasıyla öğrencilerin fen bilimleri bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirmeleri ve toplumsal sorumluluk bilinci geliştirmeleri sağlandı. Bu modelleme çalışması, öğrencilerin hem bilimsel düşünme becerilerini geliştirdi hem de sürdürülebilir yaşam alışkanlıkları kazanmalarına katkı sundu.

Öğrencilerin oluşturduğu ısı yalıtımlı ev modeli



### **Doğal Malzemelerle Isı Yalıtımı**

Bu model çalışmasında, öğrenciler tarafından ısı yalıtımının etkilerini gözlemleyebilecekleri bir şişe modeli oluşturuldu. Her öğrenci, aynı boyuttaki plastik şişelerin içine eşit miktarda sıcak su koydu ve her şişeyi farklı bir malzeme ile kapladı. Modellerden biri pamukla, diğeri samanla, bir diğeri ise çamurla yalıtıldı. Belirli aralıklarla her bir şişedeki sıcaklık değişimi termometre ile ölçüldü ve elde edilen veriler karşılaştırıldı.

Bu uygulama, öğrencilere yalnızca ısı yalıtımı kavramını öğretmekle kalmadı, aynı zamanda doğal ve geri dönüştürülebilir malzemelerin yalıtım üzerindeki etkilerini değerlendirme fırsatı sundu. Öğrenciler, farklı malzemelerin ısıyı ne ölçüde koruduğunu gözlemledi ve bu gözlemler üzerinden enerji tasarrufu ile sürdürülebilir malzeme kullanımı üzerine düşündü. Sınıf içi tartışmalarda, “ Isı yalıtımında doğal malzemeler modern malzemelerin yerini alabilir mi? “ sorusu üzerinden öğrenciler fikirlerini paylaştı. Bu süreçte öğrenciler, bilimsel veriler ışığında karşılaştırma yapmayı, farklı görüşleri dinlemeyi ve kendi düşüncelerini gerekçelendirmeyi öğrendi. Bunların yanında, öğrenciler bireylerin enerji tüketimini azaltmak için bilinçli tercihler yapması gerektiğini fark etti. Bu model çalışması, hem fen bilimleri dersinde ısı yalıtımı konusunun somutlaştırılmasına hem de sosyobilimsel bir konunun uygulamalı olarak ele alınmasına katkı sağladı.

## Öğrencilerin oluşturduğu doğal malzemelerle ısı yalıtımı



### **5.7.Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm/ Eysel Atıklar ve Geri Dönüşüm**

*FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme*

*FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme*

#### **Atık Kutu Modeli**

Bu model çalışmasında, öğrencilerin sürdürülebilir yaşam alışkanlıkları kazanmasını desteklemek amacıyla evsel atıkları kağıt, plastik, cam ve organik olmak üzere ayırabilen basit bir atık kutusu tasarlandı. Modelin hazırlanmasında geri dönüştürülebilir karton kutular, renkli kağıtlar ve atık türlerini tanımlayıcı etiketler kullanıldı. Her bölme, atık türlerine uygun şekilde ayrılarak öğrencilere hangi atığın hangi kategoriye ait olduğunu öğrenme fırsatı sunuldu. Bu süreçte öğrenciler, maddeleri fiziksel özelliklerine göre sınıflandırmayı, geri dönüşümün çevre üzerindeki olumlu etkilerini ve doğada yok olma sürelerinin çevre kirliliğiyle ilişkisini deneyimleyerek öğrendiler. Sınıf ortamında öğrenciler, atık ayrıştırmanın toplum sağlığı ve çevre temizliği açısından önemini; geri dönüşümün ekonomiye katkısı ve doğal kaynakların korunmasına sağladığı faydaları değerlendirerek öğrendi. Etik olarak ise, öğrenciler her bireyin doğayı kirletmeden yaşama ve çevreye duyarlı davranma sorumluluğu olduğunun farkına vardı. Çalışma sonunda, “Çöplerini ayrıştırmayan bireylere ceza verilmeli mi?” sorusu üzerinden

yapılan sınıf içi tartışmayla öğrencilerin çevre bilinci ve toplumsal sorumluluk üzerine düşünceleri sağlandı. Bu model, öğrencilerin hem fen bilimleri kazanımlarını pekiştirmesine hem de bilimsel ve toplumsal sorunların çözümünde nasıl kullanılabileceğini fark etmelerini sağladı.

Öğrencilerin oluşturduğu atık kutu modeli



### **Kalemlik Modeli**

Bu çalışmada, tek kullanımlık plastik şişelerin geri dönüştürülerek kalemlik gibi işlevsel eşyalar haline getirilmesi amaçlandı. Öğrencilerden geri dönüştürülmüş ürünlerin hem estetik hem de işlevsel olması, kendi tasarımlarını oluşturmaları istendi. Bu süreçte, plastik maddelerin doğada çözünmesinin uzun yıllar sürdüğü bilgisi vurgulanarak, bu tür malzemelerin yeniden kullanımının çevresel etkileri üzerine farkındalığı vurgulandı.

Proje, sadece bireysel üretimi değil, aynı zamanda toplumsal bilinçlenmeyi de destekleyen bir öğrenme süreci sundu. Plastik atıkların yeniden değerlendirilmesinin, tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesinde ve israfın önlenmesinde önemli bir adım olduğu öğrencilerle birlikte tartışıldı. Ekonomik açıdan ise, geri dönüştürülmüş malzemelerden yeni ürünler tasarlanmanın, yeni ürün satın alma ihtiyacını azaltarak bireysel tasarruf sağladığına dikkat çekti. Etik açıdan ise, sınırlı doğal kaynakların korunması ve çevreye zarar vermeden üretim yapma bilincinin geliştirilmesi hedeflendi. Çalışma süreci sonunda, “Her okul, atık malzemelerden ürün tasarlayan bir geri dönüşüm kulübüne sahip olmalı mı” sorusu üzerinden yürütülen tartışmayla, öğrencilerin çevreye duyarlı bireyler olarak aktif sorumluluk almaları teşvik edildi.

Öğrencilerin oluşturduğu kalemlik modeli

