



T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİ BİLİM DALI

STEM YAKLAŞIMI İLE PLANLANAN COĞRAFYA
DERSLERİNİN ÖĞRENCİLERİN TUTUM VE 21.
YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ

Doktora Tezi

Mustafa SARIBAŞ

Danışman
Prof. Dr. Ali MEYDAN

Nevşehir
Temmuz 2023



T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİ BİLİM DALI

STEM YAKLAŞIMI İLE PLANLANAN COĞRAFYA
DERSLERİNİN ÖĞRENCİLERİN TUTUM VE 21.
YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ

Doktora Tezi

Mustafa SARIBAŞ

Danışman
Prof. Dr. Ali MEYDAN

Nevşehir
Temmuz 2023

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayan

Mustafa SARIBAŞ



TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

“STEM YAKLAŞIMI İLE PLANLANAN COĞRAFYA DERSLERİNİN ÖĞRENCİLERİN TUTUM VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ” adlı Doktora tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Mustafa SARIBAŞ

Danışman
Prof. Dr. Ali MEYDAN

Sosyal Bilgiler Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Ali MEYDAN

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Ali MEYDAN danışmanlığında Mustafa SARIBAŞ tarafından hazırlanan “STEM YAKLAŞIMI İLE PLANLANAN COĞRAFYA DERSLERİNİN ÖĞRENCİLERİN TUTUM VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilgiler Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

07/07/2023

JÜRİ

İMZA

Danışman : Prof. Dr. Ali MEYDAN

Üye : Prof. Dr. Abdulkadir UZUNÖZ

Üye : Doç. Dr. Vedat AKTEPE

Üye : Prof. Dr. Adnan PINAR

Üye : Doç. Dr. Tahsin YILDIRIM

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun / / tarih ve sayılı Kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

Dr. Öğretim Üyesi Volkan Recai ÇETİN

TEŞEKKÜR

Doktora eğitim süresince danışmanlığımı üstlenerek sadece odasını değil fikirlerini ve gönlünü sonuna kadar açan, çalışmalarımın yol gösteren, sürekli destek veren, motive eden; zaman, mekân fark etmeksizin her daim görüşebildiğim, kendisiyle tanışmaktan ve çalışmaktan onur duyduğum çok değerli tez danışmanı hocam Prof. Dr. Ali MEYDAN'a;

Tez izleme komitesinde yer alarak değerli görüş ve önerileriyle çalışmamın önemli katkıları sağlayan Prof. Dr. Abdülkadir UZUNÖZ ve Doç. Dr. Vedat AKTEPE'ye;

Lisans ve lisansüstü eğitim sürecinde akademik hayatımın şekillenmesinde emeği geçen, Prof. Dr. Adnan PINAR ve Necmettin Erbakan Üniversitesi Coğrafya Öğretmenliği Anabilim Dalı hocalarına;

Doktora eğitim sürecinde hoca öğrenci ilişkisinin ötesinde bize ev sahipliği yapan Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Öğretmenliği Anabilim Dalı hocalarına;

Doktora çalışma sürecinde değerli fikirleriyle yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Cihad ŞENTÜRK ve Doç. Dr. Mustafa ÇEVİK hocalarıma;

İyi bir çalışma arkadaşı olan Dr. Dilek AKÇA'ya;

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan sevgili annem ve kardeşlerime;

Çalışmam boyunca bana verdikleri maddi ve manevi desteklerinden dolayı kıymetli eşim ve sevgili çocuklarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa SARIBAŞ

Nevşehir 2023

STEM YAKLAŞIMI İLE PLANLANAN COĞRAFYA DERSLERİNİN ÖĞRENCİLERİN TUTUM VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ

Mustafa SARIBAŞ

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Sosyal Bilgiler Eğitimi Ana Bilim Dalı, Doktora, Temmuz 2023

Danışman: Prof. Dr. Ali MEYDAN

ÖZET

Günümüzde hızla değişen dünya şartlarına bağlı olarak bireylerden beklenen beceri ve yetkinlikler de farklılaşmaktadır. Zamanın ruhuna bağlı olarak günümüzde ve gelecekte bireylerde olması beklenen beceriler genel olarak 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmaktadır. Disiplinleri bütünleştirerek 21. yüzyıl becerilerini geliştirme iddiasıyla ortaya çıkan STEM yaklaşımı en dikkat çekici çalışmalardan biri haline gelmiştir. Bu çalışmada STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin tutum ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışma paralel karma yöntemler araştırma deseni olarak tasarlanmıştır. Çalışma coğrafya öğretim programı 10. sınıfta doğal sistemler ünitesinde yer alan kazanımlara bağlı olarak sekiz haftada gerçekleştirilmiştir. Çalışmada STEM sosyal bilimlerin kavramsallaşmasına yardım etmesi amacıyla STEM yaklaşımli coğrafya ders planları hazırlanmıştır. Uygulanan STEM yaklaşımli ders planları 5E öğretim modeline göre geliştirilmiştir. Çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılında Türkiye'de İç Anadolu Bölgesi'nde bir lisede eğitim gören 10. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmanın nicel bölümünde "Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği" ve "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği", nitel bölümünde ise yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmış, elde edilen veriler birleştirilerek yorumlanmıştır. Çalışmanın nicel bölümünde elde edilen verilerin analizinde SPSS 25. paket programı, nitel bölümden elde edilen verilerin analizinde Maxqda 2020 paket programı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi tutumlarını, coğrafya dersi sevgilerini ve coğrafya öğrenme isteklerini olumlu yönde etkilemiştir. Nicel ve nitel bulgular birbirini desteklemiştir. Deney grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri puanlarında artış meydana gelmesine rağmen istatistiki olarak anlamlı bir fark meydana gelmemiştir. Bununla birlikte deney grubunun 21. yüzyıl beceri puanları kontrol grubuna göre daha fazla artış göstermiştir. Aynı zamanda deney grubu öğrencilerinin girişimcilik ve inovasyon becerileri ile sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerinin ön test son test puanları arasında anlamlı farklılıklar gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: STEM yaklaşımı, coğrafya eğitimi, öğrenci, tutum, 21. yüzyıl becerileri.

**THE EFFECT OF GEOGRAPHY LESSONS WHICH ARE PLANNED WITH
THE STEM METHOD ON STUDENTS' ATTITUDES AND 21st CENTURY
SKILLS**

Mustafa SARIBAŞ

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Institute of Social Sciences

Department of Social Studies, Ph.D., July 2023

Supervisor: Prof. Dr. Ali MEYDAN

ABSTRACT

Today, depending on the rapidly changing world conditions, the skills and competencies expected from individuals are also differentiating. Depending on today's world conditions, the skills individuals are expected to have today and in the future are generally called 21st century skills. The STEM approach, which emerged with the claim of developing the skills of the century by integrating disciplines has become one of the most remarkable studies. In this study, the effects of geography lessons which are planned with the STEM approach on students' attitudes and 21st century skills are studied. The study was designed as a parallel mixed methods research design. The study was carried out in eight weeks depending on the achievements in the natural systems unit in the 10th grade of the geography curriculum. In this study, STEM approached geography lesson plans were prepared in order to help conceptualize STEM social sciences. The STEM approached lesson plans applied in the study were developed according to the 5E teaching model. The study group consisted of 10th grade students studying in a high school in the Central Anatolia Region of Turkey in the 2021-2022 academic year. In the quantitative part of the study, "Geography Lesson Attitude Scale" and "Multidimensional 21st Century Skills Scale" were used. In the qualitative part of the study, semi-structured interview forms were used. Finally the obtained data were combined and interpreted. In the study, the SPSS 25th package program was used in the analysis of the data obtained in the quantitative part, and the Maxqda 2020 package program was used in the qualitative part. After the study, the geography lessons which are planned with the STEM approach affected the geography lesson attitudes of students, their love for geography lesson and their desire to learn geography in a positive way. Quantitative and qualitative results supported each other. Though there was an increase in the 21st century skills scores of the students in experimental group, there wasn't a statistically significant difference. However, the 21st century skill scores of the experimental group increased more than the control group. At the same time, in the experimental group students, there were significant differences between the entrepreneurship and innovation skills and the pre-test and post-test scores of social responsibility and leadership skills.

Keywords: STEM approach, geography education, student, attitude, 21st century skills.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	ii
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK.....	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırmanın Önemi.....	12
1.3. Sınırlılıklar.....	14
1.4. Sayıtlar.....	14
1.5. Tanımlar.....	15

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. STEM Yaklaşımı.....	16
2.2. STEM Tarihçesi.....	21
2.3. İlerlemeci Eğitim Felsefesi.....	22
2.4. Program Entegrasyonu.....	25
2.5. Mühendislik Tasarım Süreci.....	30
2.6. STEM Yaklaşımı ve Sosyal Bilimler.....	34
2.7. STEM Yaklaşımı ve Coğrafya.....	37
2.8. Tutum.....	40
2.9. Coğrafya Eğitimi.....	40
2.10. 5E Öğrenme Modeli.....	42
2.11. 21. Yüzyıl Becerileri.....	48

3.12. İlgili Araştırmalar	54
---------------------------------	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	70
3.2. Çalışma Grubu.....	74
3.3. Veri Toplama Araçları.....	74
3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları	74
3.3.1.1. Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği	74
3.3.1.2. Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği.....	75
3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları	76
3.3.2.1. Coğrafya Dersi Tutumu Görüşme Formu:	77
3.3.2.2. Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Görüşme Formu:	77
3.4. Uygulama Süreci	79
3.4.1. Deney Grubu.....	81
3.4.2. Kontrol grubu.....	88
3.5. Veri Analizi	88
3.5.1. Geçerlik Güvenirlik	89
3.6. Araştırmacının Rolü	90

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR ve YORUMLAR

4.1. Nicel Bulgular	92
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	92
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	94
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	96
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	98
4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	100
4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	102
4.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	104
4.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	106
4.1.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	109
4.2. Nitel Bulgular	110
4.2.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	111
4.2.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	114

4.2.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	116
4.2.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	119
4.2.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	121
4.2.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	122
4.2.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	125
4.2.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	127
4.2.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	128

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE TARTIŞMA

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	132
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	134
5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	135
5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	136
5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	137
5.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	138
5.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	139
5.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	140
5.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	141
5.10. Öneriler	141
KAYNAKÇA	143
EKLER	168
ÖZ GEÇMİŞ	

KISALTMALAR VE SİMGELER

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

ARGE: Araştırma Geliştirme

EİE: Engineering is Elementary (Temel Mühendislik)

K12: Kindergarten12 (Anaokulu 12)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NASA: National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)

NASEM: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (Ulusal Bilim, Mühendislik ve Tıp Akademileri)

NFS: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

P21: The Partnership for 21st Century Skills (21. Yüzyıl Becerileri için Ortaklık)

STEM: Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik)

STEAM: Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Art (Sanat), Mathematics (Matematik)

SCANS: The Secretary Commission Achievening Necesseriy Skills (Sekreterlik Komisyonu Gerekli Becerilerin Kazandırılması)

SWOT: Strengths (Güçlü yönler), Weaknesses (Zayıf yönler), Opportunities (Fırsatlar), Threats (Tehditler)

TYÇ: Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Araştırmanın uygulama modeli.....	73
Tablo 3.2. Çalışma grubundaki öğrencilerin dağılımı.....	74
Tablo 3.3. Çalışmanın nitel bölümü için yapılan geçerlik güvenirlik çalışmaları.....	90
Tablo 4.1. Deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersi tutumlarına ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları.....	92
Tablo 4.2. Deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersi tutumlarına ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları.....	93
Tablo 4.3. Deney grubunun coğrafya dersi tutumlarına ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	93
Tablo 4.4. Kontrol grubunun coğrafya dersi tutumlarına ilişkin ön test son test t Testi sonuçları	93
Tablo 4.5. Deney ve kontrol gruplarının sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları	94
Tablo 4.6. Deney ve kontrol gruplarının sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları.....	95
Tablo 4.7. Deney grubunun sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	95
Tablo 4.8. Kontrol grubunun sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	95
Tablo 4.9. Deney ve kontrol gruplarının öğrenme isteği boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları	96
Tablo 4.10. Deney ve kontrol gruplarının öğrenme isteği boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları.....	97
Tablo 4.11. Deney grubunun öğrenme isteği boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	97
Tablo 4.12. Kontrol grubunun öğrenme isteği alt boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	98
Tablo 4.13. Deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları	98
Tablo 4.14. Deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları	99
Tablo 4.15. Deney grubunun 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	99
Tablo 4.16. Kontrol grubunun 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ön test son test t Testi sonuçları	100
Tablo 4.17. Deney ve kontrol gruplarının bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları	100
Tablo 4.18. Deney ve kontrol gruplarının bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları.....	101
Tablo 4.19. Deney grubunun bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	101
Tablo 4.20. Kontrol grubunun bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutuna ilişkin ön test son test t Testi sonuçları	102
Tablo 4.21. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları	102
Tablo 4.22. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları.....	103

Tablo 4.23. Deney grubunun eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	103
Tablo 4.24. Kontrol grubunun eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutuna ilişkin ön test son test t Testi sonuçları	103
Tablo 4.25. Deney ve kontrol gruplarının girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları	104
Tablo 4.26. Deney ve kontrol gruplarının girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları.....	105
Tablo 4.27. Deney grubunun girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	105
Tablo 4.28. Kontrol grubunun girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin ön test son test t Testi sonuçları	106
Tablo 4.29. Deney ve kontrol gruplarının sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları	107
Tablo 4.30. Deney ve kontrol gruplarının sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları.....	107
Tablo 4.31. Deney grubunun sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	107
Tablo 4.32. Kontrol grubunun sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	108
Tablo 4.33. Deney ve kontrol gruplarının kariyer bilinci boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları	109
Tablo 4.34. Deney ve kontrol gruplarının kariyer bilinci boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları.....	109
Tablo 4.35. Deney grubunun kariyer bilinci boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	110
Tablo 4.36. Kontrol grubunun kariyer bilinci boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	110
Tablo 4.37. STEM yaklaşımının, coğrafya dersi tutumuna etkisi hakkında öğrenci görüşleri.....	113
Tablo 4.38. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, coğrafya dersi sevme-hoşlanma boyutuna etkisi hakkında öğrenci görüşleri.....	114
Tablo 4.39. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde uykunuz geliyor muydu? Sorusu hakkında öğrenci görüşleri.....	115
Tablo 4.40. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, coğrafya öğrenme isteğine etkisi hakkında öğrenci görüşleri.....	116
Tablo 4.41. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin saatini uzatmak ister miydin? Sorusu hakkında öğrenci görüşleri.....	117
Tablo 4.42. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde zaman nasıl geçiyordu? Sorusu hakkında öğrenci görüşleri.....	118
Tablo 4.43. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri.....	121
Tablo 4.44. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri	122
Tablo 4.45. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, problem çözme becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri	124
Tablo 4.46. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, girişimcilik becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri	125

Tablo 4.47. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, grup çalışmaları becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri	127
Tablo 4.48. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, kariyer bilincine etkisi hakkında öğrenci görüşleri	129



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Türkiye’de MEB’in bireylerden beklediği özellikler	4
Şekil 1.2. Coğrafya öğretim programına göre öğrenme sürecinde olması gerekenler.	7
Şekil 2.1. STEM kısaltmasının açılımı	17
Şekil 2.2. STEM yaklaşımında öne çıkan kavramlar.....	20
Şekil 2.3. STEM yaklaşımının gelişimi.	22
Şekil 2.4. Fogarty’e (1991) göre birden fazla disiplinin entegrasyon modelleri	26
Şekil 2.5. STEM entegrasyon aşamaları	29
Şekil 2.6. Mühendislik tasarım süreci	32
Şekil 2.7. P21 21. yüzyıl çerçevesi	51
Şekil 2.8. Dünya Ekonomik Forumu’na göre 21. yüzyıl becerileri	52
Şekil 3.1. Çalışma kapsamında hazırlanan “paralel karma yöntemler araştırma deseni”	73
Şekil 3.2. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersi için STEM Entegrasyon Aşamaları	83
Şekil 3.3. STEM yaklaşımli ders planında yatay ve dikey geçişlilik örneği	84
Şekil 3.4. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin 5E öğrenme modeli ile uygulanması.	86
Şekil 4.1. Deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersi tutumlarına ilişkin ön test son test puanları	94
Şekil 4.2. Deney ve kontrol gruplarının sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin ön test son test puanları	96
Şekil 4.3. Deney ve kontrol gruplarının öğrenme isteği boyutuna ilişkin ön test son test puanları.....	98
Şekil 4.4. Deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ön test son test puanları.....	100
Şekil 4.5. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme ve problem çözme boyutuna ilişkin ön test son test puanları	104
Şekil 4.6. Deney ve kontrol gruplarının girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin ön test son test puanları	106
Şekil 4.7. Deney ve kontrol gruplarının sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin ön test son test puanları	108
Şekil 4.8. Çalışmanın nitel veri kaynağını oluşturan iki ana tema.....	111
Şekil 4.9. Çalışmada ortaya çıkan Tutum temasının kod hiyerarşisi.....	112
Şekil 4.10. STEM yaklaşımli coğrafya dersleri hakkında oluşan öğrenci kodları... ..	118
Şekil 4.11. 21. yüzyıl becerileri temasının hiyerarşik kod modeli.....	120
Şekil 4.12. Çalışma kapsamında eleştirel düşünme kategorisinde ortaya çıkan kodların dağılımı	122
Şekil 4.13. Çalışma kapsamında girişimcilik becerileri kategorisinde ortaya çıkan kodların dağılımı	126
Şekil 4.14. Çalışma kapsamında grup çalışmaları becerisi kategorisinde ortaya çıkan kodların dağılımı	127
Şekil 4.15. Çalışma kapsamında kariyer bilinci kategorisinde ortaya çıkan kodların dağılımı	129
Şekil 4.16. Çalışmanın nitel bölümünde oluşan kelime bulutu	131
Şekil 4.17. Çalışmanın nitel bölümünde oluşan kod bulutu	131

GİRİŞ

STEM [Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik)] yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin coğrafya dersi tutumu ve 21. yüzyıl becerilerine etkilerinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde problem durumu, araştırmanın önemi, sınırlılıklar, sayıtlar, tanımlar ve kısaltmalar bölümleri yer almaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.1. Problem Durumu

İçinde bulunduğumuz yüzyılda her alanda meydana gelen hızlı değişimler Türk eğitim sistemini ve uygulayıcılarını da yeni arayışlara sevk etmektedir. Günümüzde güçlü ve rekabetçi ekonomilerin temelini gelişen ve değişen dünya koşullarına ayak uydurabilen, hayat boyu öğrenmeyi ilke edinmiş, salt bilgi öğrenmeden ziyade sahip olduğu bilgiyi günlük hayatta karşılaştığı problemlerin çözümünde kullanabilen bireyler oluşturmaktadır. Bu bireylerden 21. yüzyıl becerilerini, farklı disiplinlerden edindikleri kazanımlara entegre ederek problem çözme aşamalarının bilimsel sürecinde kullanmaları beklenmektedir.

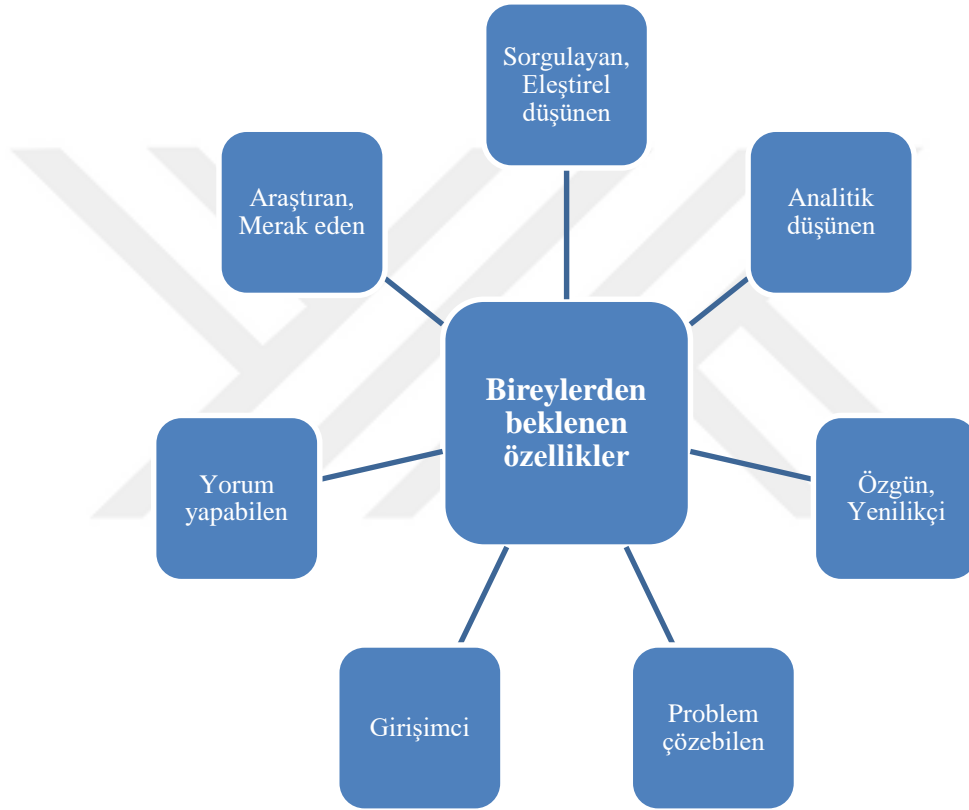
Günümüzde devletler sürdürülebilir, rekabetçi ekonomik sistemler oluşturabilmek amacıyla bireyleri güncel beceriler ile donatmak için çabalamaktadır. Yaşadığımız yüzyılda ve gelecekte bireylerde bulunması gereken işbirliği, girişimcilik, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı gibi beceriler genel olarak 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilmektedir. Hâlihazırda birçok eğitim paydaşı 21. yüzyıl becerilerinin içeriği, sınırları hakkında çalışmalar yürütmekte; bu becerileri eğitim sistemi ve öğretim programlarıyla bütünleştirmek için uygulamalar yapmaktadır. Kısaca 21. yüzyıl becerileri odağında şekillendirilen öğrenme öğretme süreçleri, bireyleri geleceğe hazırlamak için gereken altyapı kolaylığını sağlamayı hedeflemektedir. Zamanın ve bireylerin ihtiyaçlarına göre şekillendirilen öğretim

programları daha dinamik ve işlevsel bir yapı kazanarak ilgi çeker. Coğrafya öğretim programında 2018 yılında yapılan değişikliklerle oluşan ihtiyaçlara bağlı olarak öğrencilere kazandırılması hedeflenen kazanım ve beceriler de güncellenmiştir.

Toplumların geleceğine yön verecek olan bireylerin doğru ve işlevsel beceriler ile donatılması, içinde bulunduğu çağa daha kolay uyum sağlamasına yardımcı olur. Bireylerin doğru ve gerekli becerilere sahip olabilmesinin yolu ise eğitim sistemine daha işlevsel ve anlamlı süreçlerin dahil edilmesi ile gerçekleştirilecektir. Bireylere doğru ve işlevsel becerilerin kazandırılması amacını taşıyan eğitim sisteminin bu hedefleri gerçekleştirebilmesi dinamik bir şekilde AR-GE çalışmaları yaparak kendini yenileyebilmesine bağlıdır. Türk Eğitim Sistemi de çağı yakalayıp çağın gerektirdiği şekilde niteliğini arttırarak değişim ve yenilikleri öğretim programlarına yansıtmak için sürekli çalışmalar yapmaktadır. Eğitim öğretim faaliyetleri, çağın gereklerine uygun olarak birikim ve tecrübeler ışığında sürekli gelişen, yenilenen ve bitmeyen bir süreçtir. Bireylerin dünyadaki değişimlere ayak uydurabilmeleri, eğitim süreci ile verilen kazanım ve becerilerin kalıcı hale gelmesi günümüz eğitim sistemlerinin ana hedefleri arasında yer almaktadır. Eğitim süreci ile bireylere kazandırılan beceriler, özelde bireylerin hayatını etkilerken, genelde ülkelerin küresel rekabet kapasitelerini etkilemektedir. Günümüzde birey ve toplumların hızla değişen talepleri, bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler, öğrenme öğretme strateji, yaklaşım ve kuramlarında sürekli yapılan çalışma ve araştırmalarla gerçekleşen değişim ve gelişmeler ile ulusal ve uluslararası değerlendirme sonuçları öğretim programlarının sürekli olarak güncellenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı da uluslararası arenada ortaya çıkan gelişmeler, ihtiyaçlar ve 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu çerçevesinde karar verme ve problem çözme becerileri yüksek, eleştirel düşünebilen, sorumluluk sahibi bireyler yetiştirebilmek için çalışmalarını sürdürmektedir. Bu bağlamda yenilenen öğretim programları ile:

- ✓ Özgün ve yenilikçi düşünerek eleştirel, analitik hareket eden; sorgulayan, yorum yapabilen, üst düzey bilişsel becerilere sahip,
- ✓ Edindiği bilgi, beceri, tutum ve davranışları günlük hayatta kullanabilen; merak eden, öğrendiklerini önceki öğrenmeleri ve farklı disiplin alanları ile ilişkilendirerek araştıran, açık fikirli, girişimci ve liderlik ruhuna sahip, sonucunda akademik ve sosyal alanda başarılı,

- ✓ Teknolojik yeniliklerle birlikte ortaya çıkan gelişmelere uyum sağlayarak, teknolojiyi etkili şekilde kullanabilen,
- ✓ Sosyal ve kültürel çeşitliliği benimseyerek, saygı duyan, milli, manevi ve kültürel değerleri özümseyen, evrensel değerleri içselleştiren,
- ✓ Yeniliklere açık, hayat boyu öğrenmeyi benimseyen, etik ilkelere göre hareket eden, özgüvenli, görev ve sorumluluklarını yerine getiren bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır (MEB, 2018) (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Türkiye’de MEB’in bireylerden beklediği özellikler

Bu bağlamda 2018 yılında MEB, Coğrafya Öğretim Programında değişikliğe gitmiştir. Yenilenen coğrafya öğretim programında en dikkat çeken başlıklardan birisi öğrenme öğretme sürecinin nasıl olması gerektiği ile ilgilidir. Coğrafya öğretim programına göre:

Öğrenme öğretme süreci öğrenci için bir anlam ifade etmeli ve bütünleştirici olmalıdır. Günlük hayatta karşılığı bulunan bilgilerin verilmesi anlamlı öğrenmeyi kolaylaştıracaktır. Bunun için öğrencilerin öğrendiklerini farklı disiplinlerle, gerçek

hayatta nasıl kullandıklarını gösteren, pekiştiren etkinlik ve çalışmalar geliştirilmelidir. Geliştirilen bu etkinlik ve çalışmalar öğrenme sürecini zevkli hale getirerek, öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine; akabinde hayat boyu araştırarak öğrenen bireyler olmalarına yardımcı olacaktır. Sonucunda öğrenme daha anlamlı ve kalıcı hale gelecektir. Sınıf içinde ve dışında anlamlı öğrenme uygulamaları yapmaları için öğrenciler teşvik edilmelidir.

✓ Öğrencilerin sınıf içinde ilgilerini çekmek amacıyla öğrenme etkinlikleri geliştirilmeli, bu etkinlikler öğrencilerin yeni edindikleri bilgi ve becerileri önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirmelerine imkân tanınmalıdır. Önceki öğrenmelerdeki yanlışlıklar düzeltilerek, pekiştirmeler yapılmalıdır.

✓ Öğrenme öğretme süreci motive edici şekilde planlanarak, öğrencilerin keşfettikleri yeni bilgileri, duygu ve düşüncelerini paylaşmaları için cesaretlendirilmelidir.

✓ Öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak; bağımsız çalışma yapabilmeleri için teşvik edilmeli, öz değerlendirme yapabilmeleri için bilinçlendirilmeliler. Öğrenciler başarılı problem çözücü ve araştırmacı olmaları için farklı ve alternatif çözüm yolları üretmek gerektiğinde risk almaları konusunda cesaretlendirilmelidir.

✓ Geliştirilen öğrenme öğretme sürecinde sorumluluklar tek taraflı olmamalı, öğretmenler ve öğrenciler birbirlerini tamamlayıcı sorumluluklara sahip olmalı; ancak öğretmenler gerektiğinde bilimsel araştırma süreçlerini kullanabileceği, özgünlüklerini ortaya koyabilecekleri zorlayıcı görevler yapılandırılmalıdır.

✓ Öğrenme öğretme sürecinde farklı öğretim strateji, yöntem ve teknikleri ile yaklaşımlar dengeli bir şekilde bir arada kullanılmalıdır. Bu süreçte kullanılan etkinlik ve çalışmalar öğrencilerin gelişimsel düzeyleri ile tutarlı olmalıdır. Süreçte kullanılacak olan farklı öğretim yöntem ve teknikleri, farklı duyu organlarına ve öğrenme stillerine hitap edeceği için kazanım ve beceriler kalıcı hale getirilerek üst eğitim kurumlarında ve kariyerlerinde başarı şansları artacaktır.

✓ Tekdüze bir öğrenme öğretme sürecine bağlı kalmadan, öğrencilerin bireysel farklılıkları, gelişimleri ve ilerlemeleri dikkate alınarak farklı yaklaşım, strateji, yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.

- ✓ Bilgi iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecinde aktif şekilde kullanılması ortam ve sürecin zenginleşmesini sağlayarak öğrencilerin ilgisini çekecek, öğrenme sürecini hızlandıracaktır.
- ✓ Öğrenme öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edebilmek için etkileşimli tahta, internet, slayt, video, EBA içerikleri gibi teknolojik araçlar ve materyaller etkin şekilde kullanılmalıdır (MEB, 2018).



Coğrafya eğitiminde öğrenme süreci nasıl olmalı?

Günlük hayatla ilişkili olmalı

Farklı disiplinlerle ilişkilendirilmeli

Öğrenciler için bir anlam ifade etmeli

Öğrenciler araştırmaya teşvik edilmeli

Öğrencilerde olumlu tutum geliştirmeli

Bütünleştirici ve zevkli olmalı

Sınıf içinde ve dışında anlamlı öğrenme uygulamaları yapılmalı

Öğrenciler öz değerlendirme yapabilmeli

Keşfettiği bilgileri paylaşmaları için öğrencileri cesaretlendirmeli

Öğrencilerin bağımsız çalışma yapabilmelerini teşvik etmeli

Öğrenciler farklı çözüm yolları üretebilmeli

Öğretmen ve öğrenciler birbirlerini tamamlayıcı sorumluluklar almalı

Farklı strateji, yöntem ve teknikler dengeli şekilde bir arada kullanılmalı

Bilgi ve iletişim teknolojileri aktif şekilde kullanılmalı

Öğrenme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilmeli

Öğrencilerin bireysel farklılıkları, ilerlemeleri dikkate alınmalı

Öğrenciler başarılı problem çözücüler olmalı

Şekil 1.2. Coğrafya öğretim programına göre öğrenme sürecinde olması gerekenler (MEB, 2018)

Günümüz dünyasının bilgi çağından teknoloji çağına doğru ilerlemesi ile son yıllarda meydana gelen gelişmeler, toplumun bireylerden beklentilerini de farklılaştırmıştır. Bu gelişme ve ilerlemeler, öğrencilere temel bilgi ve becerilerin yanı sıra bugün ve gelecekte ihtiyaç duyacağı üst düzey bilişsel becerilerin kazandırılmasını zorunlu kılmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı öğretim programındaki becerileri belirlerken Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi, Milli Eğitim Kalite Çerçevesi, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi ve 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilen yeterlilik ve becerileri dikkate almıştır. MEB'e (2018) göre coğrafya eğitimi sürecinde bu yeterlilik ve becerilerin kazandırılmasına yönelik uygun yöntem ve tekniklerin kullanılarak, etkinlik ve çalışmaların yapılması; öğrencileri üst öğretim kurumlarında, meslek hayatlarında ve gündelik hayatlarında üretken ve başarılı bireyler olmalarına yardımcı olacaktır (MEB, 2018).

Günümüzde teknolojik altyapıya bağlı olarak bilgi-iletişim alanlarında yaşanan hızlı değişim “zaman-mekan yakınlaşmasını” arttırmış, yerel, bölgesel, ulusal ve küresel etkileşimleri hızlandırmıştır. Artık yerel, bölgesel, ulusal ve küresel etkileşimler hem beşeri hem de doğal süreçleri etkilediği için; coğrafi bilgiler günlük hayatta daha yoğun olarak kullanılmaktadır. Örneğin dünyanın herhangi bir yerinde meydana gelen bir çevre felaketi, farklı boyutlarda birçok alanda etkisini hissettirebilmektedir. Ortaya çıkan bu farklı etkileşim ve değişimler coğrafya eğitiminden beklenen misyonu da etkilemektedir. 2018 yılında düzenlenen coğrafya öğretim programı ile öğrencilerin;

- ❖ Coğrafya biliminin temel kavram, kuram ve araştırma yöntemlerini bilimsel araştırma basamaklarında kullanarak araştırma yapması ve sonuçlarını raporlaştırması,
- ❖ İnsan ve doğa arasındaki ilişkiler çerçevesinde kazanılan coğrafi sorgulama becerileri sayesinde evrene ait temel unsurların hayatla ilişkilendirmesi,
- ❖ Kazandığı sorumluluk bilinci sayesinde ekosistemin işleyişini bozmadan, sürdürülebilir bir doğa-insan uyumu için mekânsal planlamanın önemini kavraması,
- ❖ Doğal ve beşeri sistemler arasındaki etkileşimi hissederek, işleyiş ve değişimlerdeki sürekliliği kavrayarak çok boyutlu düşünme becerisini geliştirmesi,
- ❖ Kalkınma süreçlerinin doğayla uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesinin önemini kavrayarak, kazandığı tasarruf bilincini doğal ve beşeri kaynakların kullanımında uygulaması,

❖ Doğal afetler ile çevre sorunlarını tanıyarak bunlardan korunma ve doğal afetlere karşı önlem almaya yönelik uygulamalar geliştirerek doğal afetlerin etkilerini minimize etmeye dönük planlamalar yapması amaçlanmaktadır.

Öğretim programında, Coğrafya eğitimi esnasında bahsedilen bu amaçları gerçekleştirirken öğretmenlerin şu konulara dikkat etmesi gerektiği ifade edilmiştir:

- Sınıf içerisinde oluşturulan öğrenme ortamı ile öğrencilerin sorgulama, kendi öğrenmelerini belirleyebilme, araştırma yapma, problem çözme, keşfetme, bulduğu çözümleri paylaşabilme ve grup çalışması yapmalarına imkan sağlanmalı, bu çalışmaların hazırlık çalışmaları okul dışında da yapılabilmelidir.
- Coğrafya öğretim programında belirtilen konuların daha etkili ve anlamlı şekilde aktarılabilmesi için kazanımların günlük hayatla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesine imkan sağlayacak çalışmalara ve etkinliklere yer verilmelidir.
- Programda yer alan konular, öğrencilerde çok boyutlu düşünebilme becerisini geliştirecek şekilde bütünsel bir bakış açısı ile verilmelidir.
- Öğretmenler, coğrafya dersinin bilgi, beceri, değer ve tutumlarını öğrencilere kazandırırken ders kitapları yanında, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, ilgileri, öğrenme stilleri ve sınıf düzeyini göz önünde bulundurarak sunum, etkinlik, proje, çalışma kağıtları gibi kazanımları destekleyici öğretim materyalleri oluşturarak kullanılmalıdır. Oluşturulan bu öğretim materyallerinin geliştirilmesinde zümre öğretmenleri ve diğer disiplin alanlarının öğretmenleri ile işbirliği içerisinde olunmalıdır.

Coğrafya öğretim programında bahsedilen kazanımların ve coğrafi becerilerin öğrencilerde kalıcı, anlamlı ve ilgi çekici hale getirilebilmesi, öğrenme öğretme sürecinin en verimli şekilde ilerleyebilmesi, 21. yüzyıl becerileri ile donatılmış eğitim yaklaşımlarının coğrafya eğitiminde kullanılması ile gerçekleştirilecektir. Günümüzde gerek günlük hayatta gerekse iş dünyasında gerekli olan becerilerin kazandırılması ile ilgili en dikkat çekici çalışmaların başında STEM yaklaşımı gelmektedir. STEM yaklaşımının gerçek hayat problemlerini çok disiplinli bakış açısı ile ele alarak çözümler üretme çabası dikkat çekicidir. Ekonomik kaygılarla ortaya çıkan STEM yaklaşımının üretime dönük olarak inovasyon becerilerini geliştirme ve ülkeleri teknolojik ve ekonomik alanda ilerletme beklentisi bulunmaktadır. Bu beklentiler

öğrenme sürecinin niteliğinin artırılarak bireylerin 21. yüzyıl becerileri ile donatılmalarına zemin hazırlamaktadır. STEM yaklaşımı hem bütünleştiği disiplinlerin becerilerini hem de 21. yüzyıl becerilerini kazandırması açısından önemlidir. Özellikle eleştirel düşünme, problem çözme, işbirliği, iletişim, inovasyon, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri STEM yaklaşımının ön plana çıkardığı bazı becerilerdir.

STEM uygulamaları gerçek hayat problemleri çerçevesinde öğrencilerin hem bilişsel hem de kavramsal anlayışlarını, kritik düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefler (Aydeniz ve Bilican, 2018). STEM yaklaşımı farklı disiplinlere ait bilimsel bilgileri mühendislik tasarım sürecinde kullanarak yaratıcılığa ve problem çözmeye odaklanan bir yaklaşımdır. Gül'e (2019) göre çağın gerektirdiği bilgi ve becerileri bireylere kazandırabilmek için ortaöğretim düzeyinde STEM uygulamalarına yer verilmesi önemlidir. Bireylere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında STEM gibi disiplinler arası çalışmalar içeren yaklaşımlar gereklidir.

Günümüzde bütün disiplinleri tek tek bilmenin gerçek hayatta karşımıza çıkan problemlerin çözümünde bize yeterince yardımcı olmadığı (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014), bundan dolayı derslerin bütünleşik bir yaklaşımla planlanması gerektiği iddiası ortaya çıkmış, bu planlanmanın günümüzde yapılabildiği uygulamalardan biri de STEM yaklaşımı olmuştur. Bireyleri gerçek hayat problemleri ile karşı karşıya getiren ve içerisinde birçok 21. yüzyıl becerisini barındıran STEM yaklaşımı eğitimciler tarafından yakından takip edilmekte, farklı eğitim kademelerinde, farklı disiplinlerle uygulamaları yapılmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan coğrafya öğretim programında 21. yüzyıl becerileri başlığı altında bir bölüm bulunmamasıyla birlikte “yeterlilikler” bölümünde “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde” belirlenen sekiz anahtar yeterlilik yer almaktadır. Bunun yanında 2018 coğrafya öğretim programında öğrencilerin belirtilen becerilere sahip olarak üst düzey bilişsel becerileri kullanmaları gerektiği vurgulanmıştır. Ülkemizde öğretim programlarında öğrencilere kazandırılması gerektiği ifade edilen yeterlilik ve beceriler 21. yüzyıl becerileri ile örtüşmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen bu yeterlilik ve beceriler sadece bir dersin öğretim programında

değil bütün derslerin öğretim programlarında ortak olarak yerini almıştır. Bu nedenle öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini kazandırmak sadece bir disiplinin veya dersin sorumluluğu değil bütün derslerin ortak hedefi olmak zorundadır (Sarıbaş, Akça ve Meydan, 2022). Bunun için 21. yüzyıl becerilerinin coğrafya öğretim programında kendine yer bulması kaçınılmazdır.

Bu çalışmada coğrafya öğretim programında bahsedilen kazanım ve becerilerin bireylere kazandırılıp benimsenmesi için öğrenme süreçlerinde farklı yaklaşımların coğrafya eğitiminde uygulanması amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle 21. yüzyıl becerilerinin birçoğunu içerisinde barındırarak geliştirilen STEM yaklaşımının; coğrafya eğitimi ile bütünleştirilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında geliştirilen etkinliklerle Bloom taksonomisinin üst basamaklarına hitap eden STEM yaklaşımı ile bireylere disiplinler arası bakış açısı kazandırılması hedeflenmiştir. Aynı zamanda STEM yaklaşımı ile yürütülecek olan coğrafya dersi ile bireylere bilimsel süreç ve bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak mühendislik tasarım süreçlerinin öğretilmesi amaçlanmıştır. Coğrafya öğretim programına göre öğrenme sürecinde olması gereken özelliklerin (Şekil 1.2.) birçoğunun STEM yaklaşımı ile planlanan derslerle kolaylıkla karşılanabileceği düşünülmektedir.

Disiplinler arası çalışmaların ürünü olarak ortaya çıkan STEM yaklaşımına günümüzde sanat, çevre gibi farklı disiplinler entegre edilmeye çalışılmaktadır. STEM+Sosyal Bilimler (STEM+S) de bu disiplinlerden biridir. Günümüzde karşılaştığımız gerçek hayat problemlerine birden fazla disiplinin yardımıyla daha etkili çözümler sunulabilir. Örneğin doğal afetler ile ilgili problemleri çözmek, bu problemlere çözümler sunmak için sadece fen ve matematik disiplinleri yeterli olmayabilir. Bu bağlamda bu çalışma ile kavramsallaşma aşamasında bulunan STEM Sosyal Bilimler (STEM+S) çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Bu sebeple bu çalışmada ana problem şudur: STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin coğrafya dersi tutumu ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi nedir?

Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır.

- 1) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi tutumlarını nasıl etkilemektedir?
- 2) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi sevgi-hoşlanma boyutunu nasıl etkilemektedir?
- 3) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi öğrenme isteğini nasıl etkilemektedir?
- 4) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini nasıl etkilemektedir?
- 5) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerilerini nasıl etkilemektedir?
- 6) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini nasıl etkilemektedir?
- 7) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin girişimcilik ve inovasyon becerilerini nasıl etkilemektedir?
- 8) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerini nasıl etkilemektedir?
- 9) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin kariyer bilincini nasıl etkilemektedir?

1.2. Araştırmanın Önemi

Geçmişte ülkelerin ekonomilerine yön veren, ivme kazandıran kas güçlerini kullanan bireyler iken günümüzde nitelikli insan olarak ifade edilen üst düzey zihinsel becerilerini kullanabilen bireyler olmuştur. Bireylerden beklenen becerilerdeki değişim eğitim sistemlerinde de arayışlara, değişimlere neden olmaktadır. Günümüz ihtiyaçlarına bağlı olarak düşünen, üreten, günlük hayatta karşılaşılan sorunlara yönelik çözümler üretebilen, her şeyden önemlisi inovasyon eylemini gerçekleştirebilen bireylerin yetiştirilmesi için günümüzde uygulanan, ayrı ayrı disiplinler şeklinde verilen modüler yaklaşımın yetersiz kaldığı iddia edilmektedir (İnci ve Kaya, 2022; Çepni, 2018). Bu bağlamda günümüz dünyasında yeni eğitim trendi birden çok disiplinin planlanarak birlikte işe koşulduğu problem temelli, proje merkezli yaklaşımların, süreç odaklı grup çalışmaları ile yeni ürünlerin ortaya konulması şeklinde uygulanmasıdır. Eğitimde çoklu disiplinler çalışmalarının başında da STEM yaklaşımı gelmektedir. Bireylere bilgiyi, 21. yüzyıl becerilerini disiplinler arası

bakış açısı ile kazandırmayı hedefleyen STEM yaklaşımı ekonomik kalkınma ve bilimsel alanda ilerleme için önemli araçlardan biri olarak görülmektedir.

STEM yaklaşımını savunanlar konuların gerçek hayat problemleri ile ilişkilendirilmesi ile öğrencilerin ilgi, başarı ve motivasyonlarının artırılabilceğini düşünmektedir. Türkiye'nin bulunduğu konumdan ileriye gidebilmesi STEM alanlarına ilgi duyan, yeniliklere açık, girişimci, yaratıcı düşünebilen bir nesil yetiştirmesine bağlıdır. Bu nesli yetiştirmek için düşündüren, hata yapmalarına imkan veren, sorumlulukları paylaştıran, teknoloji okuryazarlığı becerilerini geliştiren, grup çalışmasını ve işbirliğini önemseten, girişimci bir ruh aşıl原因an eğitim kültürüne ihtiyacımız bulunmaktadır (Poyraz, 2018). Poyraz'a (2018) göre STEM yaklaşımı Türkiye için geçici bir eğitim modası olmaktan çok, kültüre ve ihtiyaçlara göre şekillendirilerek diğer disiplinlere ve eğitim kurumlarına entegre edilmelidir.

Çok boyutlu düşünme becerilerini barındıran STEM yaklaşımı, başlangıçta Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) disiplinlerinin bütünleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Ancak süreç içerisinde Science kelimesinin anlamsal derinliğine bağlı olarak birçok disiplinin eklenmesiyle, STEM yaklaşımı günümüzde multidisiplinler çalışmalarına doğru evrilmektedir. "STEM+S (Science, Technology, Engineering, Mathematics, and Social Science)" bu çalışmalardan birini oluşturmaktadır.

K-12 seviyelerinde yapılan STEM eğitimlerinde özellikle matematik ve fen alanlarının ön plana çıktığı görülmektedir. Ancak STEM yaklaşımında sadece matematik ve fen alanlarına yoğunlaşılması, geleceğin problem çözücülerinin, araştırmacılarının, mühendis ve tasarımcılarının yaratıcı ve yenilikçi adımlar atmasının önüne set çekmektedir. STEM yaklaşımı, sorunlara yaratıcı, çözüm odaklı ve yenilikçi bir şekilde bakabilen, sorgulayan ve eleştirebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu hedefler doğrultusunda STEM yaklaşımına daha fazla disiplinin entegre edilmesi şart olmaktadır. Poyraz'a (2018) göre uygun altyapı ve planlama çalışmaları ile STEM yaklaşımı bütün disiplinler ile uygulanabilir. Bunun yanında teknoloji tabanlı olarak geliştirilen uygulamalar tek başına öğrencilere etik olma, sosyallik, grup dayanışması, hoşgörü ve iletişim becerileri gibi becerilerin kazandırılmasında yeterli değildir

(Herdem ve Ünal, 2018). Bunun için günümüzde etkili bir STEM yaklaşımına yönelik olarak daha fazla disiplinin özellikle de sosyal bilimler disiplinlerinin entegre edilmesi şart görünmektedir.

Yapılan bu çalışma STEM yaklaşımının coğrafya dersleriyle entegrasyonunun gerçekleştirilmesi ile STEM alanının genişlemesine, etkililiğinin artmasına ve STEM+S'nin kavramsallaşmasına yardımcı olacağı için önemlidir. Aynı zamanda STEM yaklaşımının coğrafya derslerinde uygulanması 21. yüzyıl becerilerinin bireylere kazandırılmasına yardımcı olacaktır. Bunun yanında STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin coğrafya dersine karşı tutumlarını ve 21. yüzyıl becerilerini etkilemesi beklenmektedir. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin etkilerinin incelenmesi bu bakımdan önem arz etmektedir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçlarının gelecekte yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Sınırlılıklar

- 1) Bu çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılında bir ortaöğretim kurumunda yer alan 10. sınıf öğrencileri ile
- 2) 10. sınıf coğrafya dersinin “Doğal Sistemler” ünitesinde yer alan 10.1.9., 10.1.10., 10.1.11., 10.1.12., 10.1.13., 10.1.14., 10.1.15., 10.1.16., 10.1.17. kazanımlar ve bu kazanımlara bağlı olarak oluşturulan su, toprak ve bitki konuları ile
- 3) Çalışmada kullanılan, ölçme araçlarıyla elde edilen verilerle sınırlandırılmıştır.

1.4. Sayıtlar

- 1) Çalışmada kullanılacak olan veri toplama araçları geçerli ve güvenilir kabul edilmektedir.
- 2) Çalışmada 10. sınıf öğrencilerinin çalışma süresinde kullanılan ölçme araçlarına ve görüşme sorularına samimi ve doğru cevaplar verdikleri varsayılmıştır.
- 3) Çalışma süresince kontrol edilemeyen faktörlerin deney ve kontrol gruplarını eşit seviyede etkileyecekleri varsayılmıştır.

1.5. Tanımlar

STEM Yaklaşımı: Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) alanlarının program entegrasyonuna bağlı olarak bütünleştirildiği eğitim yaklaşımı.

Coğrafya Eğitimi: Coğrafya, yer anlamına gelen geo (jeo) ile tasvir etme anlamına gelen “graphein” sözcüklerinin birleşmesiyle ortaya çıkmıştır. Akınoğlu’na (2005) göre coğrafya eğitimi insanların yaşadığı yeri, bu yerin özelliklerini ve dünyayı uygun öğrenme süreçleri ile bireylere kazandırmayı amaç edinir.

Tutum: Bir olguya veya duruma yönelik zihinsel duruş, duygu veya his (Gül vd., 2018).

Mühendislik Tasarım Süreci: Ortaya çıkan problemin çözümüne yönelik olarak doğa yasalarına bağlı olarak ürün tasarımının gerçekleştirilmesi. Mühendislik tasarım süreci belli adımlar takip edilerek gerçekleştirilir.

21. Yüzyıl Becerileri: Günümüzde ve gelecekte bireylerde olması gereken becerilerdir. Bu becerilerin başlıcaları bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme, problem çözme, işbirliği, inovasyon ve iletişim becerileridir.

5E Öğrenme modeli: Engage-Enter (Giriş), Explore (Keşfetme), Explain (Açıklama), Elaborate (Genişletme) ve Evaluate (Değerlendirme) kelimelerinin baş harflerinden oluşan öğrenme modeli.

İlerlemeci Eğitim Felsefesi: ABD’de ortaya çıkmış olan öğrenci merkezli eğitim felsefesidir. Başlıca temsilcileri J. Dewey (1859-1952), W. H. Kilpatrick (1871-1965) olan ilerlemeci eğitim felsefesi katı disiplin anlayışına, şekilciliğe ve pasif öğrenmeye karşıdır. Etkinlik ve deneyim içerikli eğitim uygulamaları, yaparak yaşayarak öğrenme aktiviteleri, öğrenciyi öğrenme sürecinde aktif hale getirme; savunduğu bazı ilkelere sahiptir.

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan STEM yaklaşımı, STEM tarihçesi, ilerlemeci eğitim felsefesi, program entegrasyonu, mühendislik tasarım süreci, STEM yaklaşımı ve sosyal bilimler, STEM yaklaşımı ve coğrafya, 5E öğrenme modeli, coğrafya eğitimi, tutum, 21. yüzyıl becerileri ve ilgili araştırmalar bölümleri yer almaktadır.

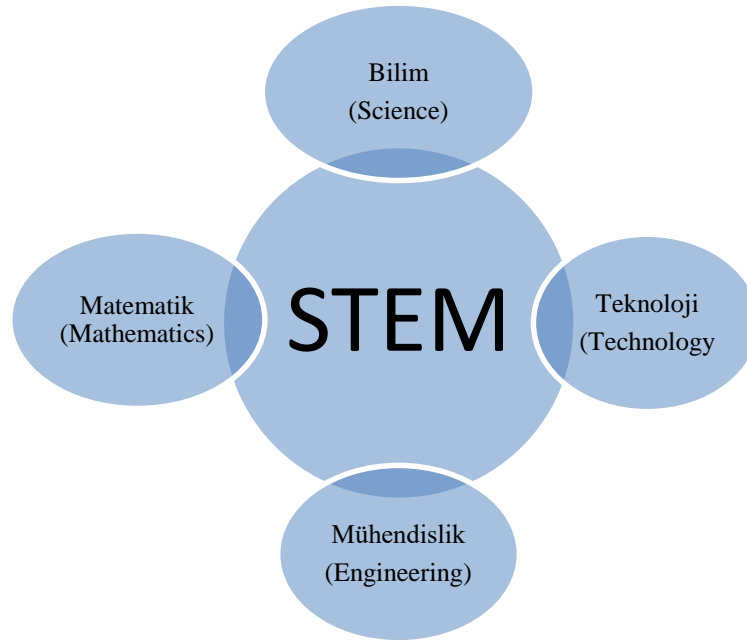
2.1. STEM Yaklaşımı

STEM, farklı disiplinleri bütünleştirerek bireylere üst düzey beceriler kazandıran, bilim insanı gibi düşündüren, mühendis gibi hareket ettiren bir eğitim yaklaşımıdır. STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin İngilizce baş harflerinin bir araya gelmesiyle oluşmuş bir kısaltma olup (Şekil 2.1.), bünyesinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri yer almaktadır. STEM kısaltmasını ülkemizde “fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM)”, “bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BilTeMM)” olarak uyarlayanlar da bulunmaktadır.

STEM yaklaşımı için sürekli olarak farklı tanımlamalar yapılmakta, STEM'in ihtiva ettiği alanlar değişmekte ve fikir birliğine varılamamaktadır (Li vd., 2020), (Erduran ve Kaya, 2018). Örneğin Campbell ve Speldewinde'e (2022) göre STEM eğitimi bahsedilen disiplinlerin hepsini veya bir kısmını içerebilir. Yıldırım'a (2016) göre

bahsedilen dört disiplinin İngilizce kelimelerinin baş harflerinden oluşmasına rağmen STEM'in herkesçe benimsenmiş bir tanımı yoktur. Özdemir'e (2016) göre STEM yaklaşımı günümüzde sürekli gelişen bir alan olup, kapsamı hakkında çok farklı görüş bulunmaktadır. Bu görüşlerden ilki, STEM yaklaşımı ile ilgili kavram yanılıdır. Bir kısım araştırmacıya göre STEM kelimesindeki "E" harfinin tanımladığı "Engineering" mühendislik anlamı yanında "tasarım ve üretim" anlamına da gelmektedir. "Science" kelimesini temsil eden "S" harfi ise sadece doğa bilimlerini değil "sosyal ve beşeri bilimleri" de içine almaktadır (Özdemir, 2016; akt. Bilekyiğit, 2018).

STEM yaklaşımı, farklı disiplinleri bir araya getirerek disiplinler arasında bağlantı kurulmasına ve öğrenmenin çok boyutlu gerçekleşmesine imkan sağlar. Bu öğrenme sürecinde öğrenci bilimin ne olduğunu, hangi şartlarda ve nasıl yapılacağını, farklı disiplinlerin birbirleriyle olan ilişkilerini öğrenir. Bunun yanında STEM, öğrencilerin öğrendiklerini yeni ve farklı problemlere transfer etmelerini sağlayan, bunu yaparken doğrudan öğrenmeleri için öğrencileri cesaretlendiren ve ortaya çıkan ürünlerle onları hayallerine kavuşturan bir yaklaşımdır. Öğrenci, STEM uygulamaları esnasında farklı disiplinleri bir arada kullanarak, araştırmaya ve sorgulamaya yönelir; beraberinde farklı alanlarda uzmanlaşmasının önü açılmış olur (Yıldırım, 2016).



Şekil 2.1. STEM kısaltmasının açılımı

Genel olarak küresel bir öneme sahip olan STEM yaklaşımında (Wang vd., 2022) disiplinler ünite, ders veya öğretim programı içerisinde gerçek hayat problemlerine bağlı olarak bütünleştirilerek verilir (Moore ve Smith, 2014). STEM doğası gereği disiplinlerarası bir yaklaşım olup, otantik problem çözmeye dayanır (Asghar vd., 2012). Öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimlerine bağlı olarak bütünlük STEM yaklaşımı kavramsal öğrenmeyi geliştirmektedir (Savran Gencer vd., 2019). Başaran'a (2018) göre STEM yaklaşımı ile planlanan eğitimlerde bireyin yaratıcı düşünce becerilerinin destekleneceği ve sahip olduğu bilgiyi gerçek hayatta kullanabilme becerisine erişebileceği öngörülmektedir.

STEM; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bütünleştirilerek, farklı yaklaşımlarla problemlere çözümler arayan, proje tabanlı, ürün ve tasarım temelli, süreç odaklı, beceri gelişimine odaklanan, bilimin gerçek hayatla ilişkilendirildiği, 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye yönelik bütünsel bir öğrenme-öğretme yaklaşımıdır. Bu yaklaşımla; bireylere günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm yolları üretmeyi, bilim insanı gibi düşünmeyi, mühendislik tasarım ve yaklaşımlarını kullanmayı, teknolojiye faydalanma benimsetilirken, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik birbirleriyle entegre bir şekilde öğretilir (Başaran, 2018).

Günümüzde bir çok ülke STEM yaklaşımını eğitime entegre ederek, inovasyona açık, yeni fikirler ve ürünler ortaya koyabilen, sorgulayıcı düşünme yapısına sahip, STEM yaklaşımına ilgisi olan bireylerin yetiştirilmesi için çalışmaktadır. 21. yüzyılın küreselleşen dünya ekonomisi ile yarışabilmek için STEM yaklaşımındaki disiplinlerin özelliklerini kullanarak yeni ürünler oluşturabilen bireylerin yetiştirilmesi elzemdir (Akgündüz vd., 2015). Literatürde sürekli olarak STEM iş gücünün geliştirilmesine vurgu yapılmaktadır. Aslında nitelikli STEM iş gücü ile vurgulanmak istenen 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesidir (Okulu ve Oğuz Ünver, 2021). Cover, Jones ve Watson'a (2011) göre eğitim gereksinimleri farklılık göstermekle birlikte STEM meslekleri yüksek ücretlidir. STEM meslekleri genel olarak bilimsel sınırları genişleterek yeni ürünler geliştirir ve teknolojik olarak ilerlemenin önünü açar (Gonzalez ve Kuenzi, 2012).

STEM yaklaşımının gerekliliğini 2016 yılı STEM Eğitim Raporunda dönemin eski Milli Eğitim Bakanı İsmet YILMAZ; "*Eleştirel düşünebilen, ürün geliştirebilen, 21.*

yüzyıl becerilerini kazanmış bireylerin yetiştirilmesinin milli eğitim sistemimizin amaçları arasında yer almaktadır.” şeklinde ifade etmiştir. Bunun yanında “Eğitimde İnovasyon İçin Tasarım Odaklı Düşünme” mesleki gelişim programında konuşan eski Milli Eğitim Bakanı Prof. Dr. Ziya Selçuk, “Bütün okullarımızda tasarım odaklı düşünme anlayışının gelişmesiyle ilgili bir ümidimiz var.” demiştir. Türk Milli Eğitiminde STEM yaklaşımı için hazırlanmış doğrudan bir eylem planı bulunmamakla birlikte 2015 - 2019 Stratejik Planında STEM yaklaşımının güçlendirilmesine yönelik amaçlar bulunmaktadır (Poyraz, 2018).

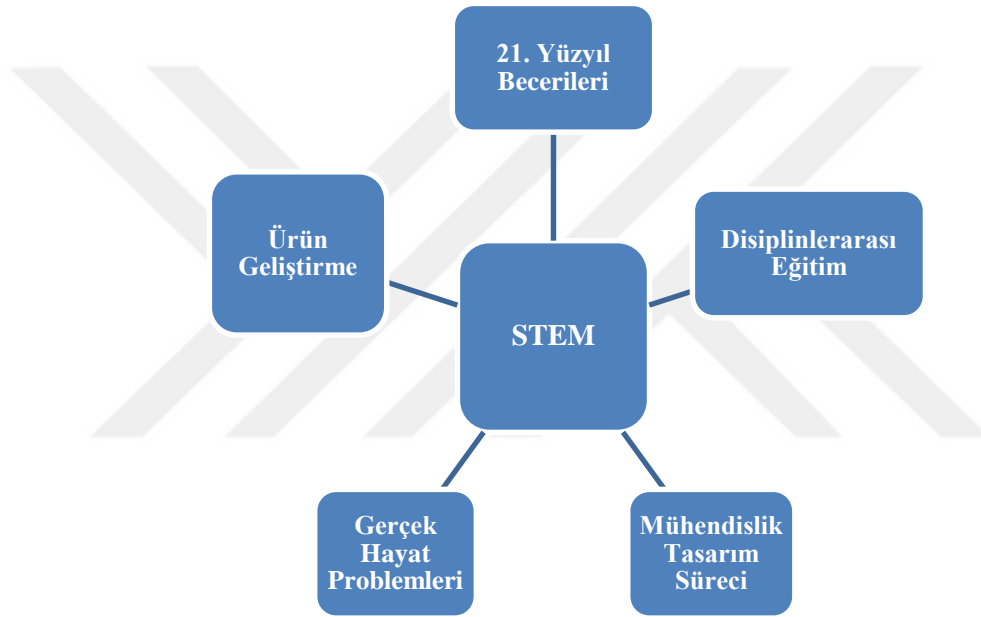
Öğrenciler STEM yaklaşımında ürünlerini sunarlarken, birbirlerini dinlerlerken, fikir alış verişinde bulunurlarken iletişim yetenekleri gelişmektedir. Eğitim sırasında meydana gelen fikir ayrılıkları, eleştiriler karmaşık iletişim yeteneklerinin de gelişimine katkıda bulunmaktadır (Bilekyiğit, 2018). Miller ve Roehrig’e (2018) göre STEM uygulamaları öğrencilerin kimlik inşasına da yardımcı olmaktadır.

Bunun yanında

- Bloom taksonomisinin üst basamaklarına hitap eden, STEM yaklaşımı ve uygulamaları, öğrencilere zihinsel süreçlerini uygulayarak, mühendislik alanında prototip geliştirme olanağı verir.
- STEM yaklaşımı sayesinde bireyler disiplinler arası bakış açısı kazanarak, aynı anda birden fazla disiplinin kazanım ve becerisini elde edebilir.
- STEM yaklaşımı ile konular daha zevkli hale gelerek, mevcut bilgiler önceki öğrenilen bilgiler ile ilişkilendirilerek, kalıcı hale gelmektedir.
- STEM yaklaşımı ile bireyler teknolojik gelişmeleri merak ederek, bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak ürün geliştirir
- STEM alanında üst düzey bilişselliğe ulaşanlar, öğrendikleri bilgileri sahip oldukları yeterliliklerden faydalanarak, bilim ve bilimin doğasında kullanmaktadırlar (Yıldırım, 2016).

Öğretim programlarını destekleyecek şekilde geliştirilen STEM yaklaşımı etkinlikleri özellikle sosyo-ekonomik olarak alt gruplarda yer alan öğrencilerin STEM disiplinlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır (Baran vd., 2015). Böylece

STEM yaklaşımı; eğitimde fırsat eşitliğinin yakalanmasında önemli bir işlevi yerine getirmektedir. Gerçek hayat problemleri ile başlayan mühendislik tasarım süreci ile devam eden uygulamalar öğrencilerin bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini geliştirmesine yardımcı olmaktadır. Süreç içerisinde oluşan araştırma merakı bilimsel okuryazarlığı, prototip yapım faaliyetleri el becerilerini, ortaya çıkan ürünlerin sunumları ise girişimcilik ve iletişim becerilerinin gelişmesine yardımcı olur. STEM yaklaşımlarında 21. yüzyıl becerileri, mühendislik tasarım süreçleri, ürün geliştirme öne çıkan kavramlar olmaktadır (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. STEM yaklaşımında öne çıkan kavramlar

Bunun yanında program entegrasyonu ile oluşturulan öğrenme öğretme süreçleri öğrenmeyi kolaylaştırarak, öğrenci tutumları üzerinde olumlu etki oluşturmaktadır. Farklı disiplinlerin entegre edilerek planlandığı programlarda öğrenciler, öğretilmek istenen kazanım, beceri, anahtar kavram ve kelimeleri daha kolay öğrenip, ders içerisinde planlanmış uygulamalarla meşgul oldukları için sınıf içi disiplin olaylarının azalması beklenmektedir. Bunun için STEM yaklaşımı ile entegre edilecek olan coğrafya dersinin, coğrafya öğretim programındaki kazanım ve becerilerin yanında 21 yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılmasını sağlaması yanında, derse yönelik motivasyonları ve derse karşı olan tutumlarını olumlu yönde geliştirmesi beklenmektedir.

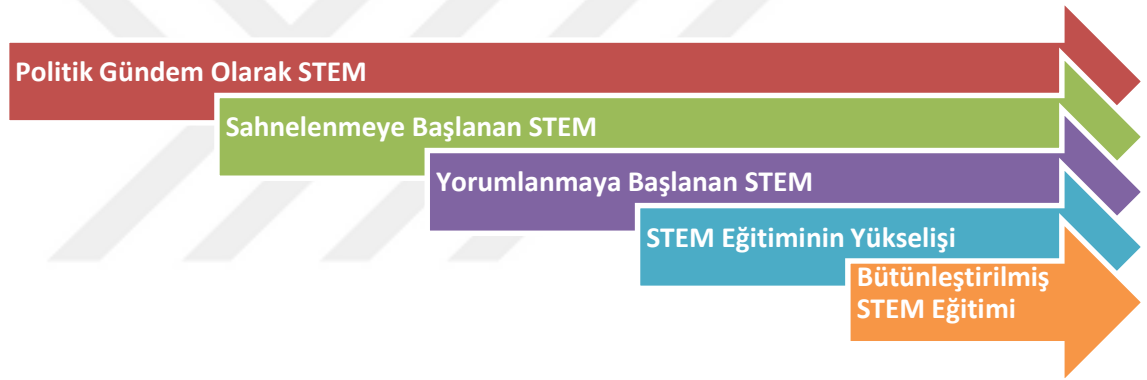
2.2. STEM Tarihçesi

STEM, ABD’de ekonomik kaygılarla ortaya çıkarak eğitim alanını şekillendiren bir yaklaşım olmuştur. Martin Paez vd.,’ne (2019) göre 1990’lı yılların başında ortaya çıkan STEM kısaltması bugünkü bildiğimiz manada ilk olarak “SMET” Kelimesi olarak ABD Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından kullanılmıştır. Daha sonra NSF eğitim ve insan kaynakları müdürü Prof. Dr. Judith Ramaley 2001 yılında hazırladığı raporda “STEM” kısaltmasını kullanılmıştır. Raporun amacı ABD'nin bilim ve teknoloji alanındaki göreceli üstünlüğünün devamının sağlanmasıdır. Raporu göre bu üstünlüğün devamı STEM alanlarına karşı azalan öğrenci ilgisini artırarak tercih edilme oranlarını yükseltmektir. Çünkü STEM alanları olarak ifade edilen mühendislik ve teknoloji temelli bölümler inovasyon ve icatları tetiklediği için ekonomik üstünlüğü arttırmaktadır. Ramaley (2001) tarafından hazırlanan rapor STEM alanlarına ilgiyi arttırmak için yapılması gerekenlerin belirtildiği ilk raporlardandır. Bunun yanında ABD'de önde gelen birçok kurum buna benzer raporlar sunmuşlardır. ABD'de lisans ve lisansüstü STEM alanlarında okuyan yabancı kökenli öğrenci sayılarının ABD vatandaşı öğrenci sayılarından fazla olması STEM çalışmalarının politik gündeme girmesine yardımcı olmuştur. Sonraki süreçte STEM’in tanınırlığının artırılması için okul dışı ortamlarda çalışmalar yapılmıştır (Karataş, 2018).

2010 yılında ABD başkanı Barack Obama'nın (<https://obamawhitehouse.archives.gov/blog>) yaptığı bir konuşmada ABD'nin STEM konularında yabancı rakiplerinin gerisinde kaldığını, ABD'li öğrencilerin yarının liderliği için küresel ekonomide rekabet edebilmelerinin özellikle STEM alanlarında nasıl eğitildiklerine bağlı olduğunu belirtmiştir. Dugger (2010) ABD’de kronik bir şekilde yabancı beyin göçüne olan bağımlılığın artarak devam ettiğini belirtmiştir. Daha sonraki süreçte STEM okuryazarlığını arttırmak için ABD'nin birçok eyaletinde STEM eğitimi veren bölümler ve okullar açılmıştır. Green’e (2014) göre ABD’de devlet okullarında STEM alanındaki eğitimleri ilerletmek en önemli sorunlardan biri olarak görülmektedir. STEM çalışmalarının ortaya çıkması öncelikli olarak politik ortamlarda dikkat çekmeyle başlamıştır. ABD'nin üretim teknolojilerinde giderek Çin ve Hindistan'a bağımlı hale gelmeye başlaması STEM yaklaşımını ve kabulünü hızlandırmıştır (Akgündüz vd., 2015). ABD özellikle Çin, Güney Kore, Japonya,

Tayvan gibi üretim alanında yüksek büyüme performansı gösteren uzak doğu ülkeleri karşısında farklı arayışlar içerisine girmiştir. STEM'in ortaya çıkışını çok eski yıllara dayandıranlar da bulunmaktadır. Yıldırım (2016) STEM'in 1957 yılında SSCB ile ABD arasında ki Soğuk Savaş olarak adlandırılan dönemde uzay rekabetiyle ortaya çıktığını belirtmektedir.

Blackey ve Howell (2015) STEM'in öncelikle politik gündem olarak ortaya çıktığını daha sonra okul dışı ortamlarda sahnelenerek yorumlanmaya başladığını ve STEM eğitiminin yükselişinin gerçekleştiğini ifade etmişlerdir. Günümüzde ise STEM'in bütünleştirilmesi ile ilgili çalışmalar yürütülerek pedagojik olarak gelişimi devam etmektedir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. STEM yaklaşımının gelişimi (Blackley ve Howell'dan (2015) uyarlanmıştır).

2.3. İlerlemeci Eğitim Felsefesi

Bireylerde amaçlı davranış değişiklikleri meydana getirme iddiası olan eğitimin niçin yapılması gerektiğini açıklayan, gerekçelerini ortaya koyan eğitimin felsefesidir. Kop'a (2004) göre eğitimin bir amacı vardır ve bir felsefesi de olmak zorundadır. Eğitim felsefesi eğitim uygulamalarına yön veren, yol gösteren, eğitimi şekillendiren bir disiplindir.

Bireyin bilgi, beceri ve değerlerini oluşturduğu süreci şekillendiren eğitim (Yavuz, 2018), birçok disiplinden faydalanarak oluşturulur. Eğitim süreçleri şekillendirilirken felsefe sürekli kullanılmış, eğitim ile felsefe iç içe geçmiş, her ikisi de birbirini etkilemiştir. Eğitimi felsefi açıdan temellendirme çalışmaları yeni olmakla birlikte,

eğitim ve felsefe ilişkileri hem çok y6nl6 hem de çok eskilere dayanır. Felsefi temelleri olmayan bir eğitim anlayışı anlam bunalımı içerisinde sıkıcı hale gelir (Cihan, 2021).

STEM yaklaşımı ilerlemeci eğitim felsefesine dayanmaktadır (Yıldırım, 2018). Pragmatizmin eğitim uygulaması olarak ortaya çıkan ilerlemecilik, daimicilik ve esasiciliğin aksine değişmez ve evrensel doğrular yerine değişimi eğitimin merkezine alır. 6đretmen merkezli katı ve baskıcı disiplin anlayışıyla pasif 6đretimde insan yetiştiren geleneksel eğitime karşı çıkan bu akımı F. Bacon (1561 - 1626), C. S. Peirce (1839 - 1914), A. Comte (1798 - 1857), W. James (1842 - 1910), J. Dewey (1859 - 1952), W. H. Kilpatrick (1871 - 1965) ve B. H. Bode (1873 - 1953) temsil etmektedir. İlerlemeciliğe g6re s6rekli değişim ve gelişim s6reci olarak kabul edilen eğitimin muhtevası değişen koşullara g6re g6ncellenerek yaşamın kendisi 6đretilmelidir. 6đrencinin merkezde olduğu ilerlemeci eğitim anlayışında 6đrenci yaptđđı projeler, 6zd6đđ problemler ile 6đrenme 6đretme s6relerine aktif olarak bizzat katılır. Bu s6rete 6đretmen 6đrenme ortamını hazırlayarak 6đrenciye yol g6sterir. İlerlemeciliğe g6re eğitimin g6revi topluma uyum sağlamış bireyler yetiştirmekten çok topluma y6n verecek kişilerin yetiştirilmesidir. Bunun yolu da eleştirel d6ř6nme becerilerinin geliştirilmesinden geçmektedir. Okul, yaşamın bizzat kendisi olduğu için 6đrencileri rekabet ve yarıştan daha çok işbirliğine, dayanışmaya sevk etmelidir (Yayla, 2020).

Ezberci eğitim yaklaşımları ile 6đrenciyi pasifize eden geleneksel eğitim felsefesine tepki olarak 19. y6zyıldan sonra ortaya çıkan ilerlemeci eğitim anlayışında 6đrenciler 6đrenme 6đretme s6relerinde hem zihinsel hem de fiziksel etkilere aktif olarak katılırlar (S6nney, 2020). İlerlemeci eğitim felsefesinde yaparak yaşayarak 6đrenme aktiviteleri 6đrenciyi bu s6rete aktif hale getirdiği için 6đrenmeleri kolaylaştırmaktadır (Yıldız, 2014). İlerlemeci eğitim ortamında kuram ve uygulama i ie kullanılarak kanıt oluşturma ve kanıt 6r6tme teknikleri, tartışma, tez ve antitezin etkileyici ve ikna edici bir şekilde ortaya konulduğu eğitimler verilir. İlerlemeciliğe g6re bize faydalı olan, pratik değer olan bilgi doğrudur. İnsanoğlu doğayı denetim altına alarak yeniden şekillendirmek için bilgiyi elde eder; bu t6r bilgi de problem 6zme becerileri ile elde edilir (S6nmez, 2020). İlerlemeciler aynı zamanda etkinlik ve deneyim içerikli eğitim uygulamalarını 6ne çıkarmışlardır (Akpunar, 2020).

Eđitim felsefesinde 4 temel alandan birisi olan ilerlemecilik pragmatist dűşüncenin eđitime uygulanmış Őekli olarak da bilinir. Progressivism olarak da ifade edilen bu gűrűŐ geleneksel eđitim anlayışının temellerini oluŐturan katı disiplin anlayışına, Őekilciliđe ve pasif űđrenmeye karŐıdır. Bu eđitim anlayışına gűre eđitim deđiŐmez bilgilerden çok deđiŐen hayat Őartlarına gűre hareket edebilmeyi űđretmelidir. űđrenciler demokratik kurallar çerçevesinde grup çalıŐmaları yaparlar űđrenciler űđrendikleri bilgileri uygulamaya dűkebilirler (Ergűn, 2019). 20 yűzyıl eđitim felsefesi olarak ortaya çıkan ilerlemecilik daha çok Amerika'daki felsefeciler tarafından desteklenmiŐtir (Turan, 2016).

Kitaba bađlı eđitim yűntemlerini reddeden ilerlemecilik, okulun yapay bir űđrenme ortamından çok bireylerin geliŐim űzelliklerine gűre problem űzdűđű yaparak yaŐayarak űretkenliklerini geliŐtirdiđi demokratik ve bilimsel bir kurum olması gerektiđini savunmaktadır (Bakır, 2015). Okul bireysel farklılıkları ve ilgileri aynı potada eriten bireyin kendisi olabildiđi űzgűr ve demokratik ortamlardır (Műngű, 2021). űđrenme űđretme sűrelerinin çocukların ilgi ve ihtiyaçlarına gűre dűzenlendiđi ilerlemeci eđitimde sınıf ortamı toplumsal ve zihinsel amaçların gerçekleŐtirilebilmesi için bolca sorunların űzűldűđű demokrasi laboratuvarlarıdır. Bu akımın temsilcilerinden Dewey evrensel tek bir űđretim programının varlıđından ziyade, bireylerin, toplumların ihtiyaçlarına, yaŐanılan cođrafyanın Őartlarına gűre deđiŐebileceđini belirtmiŐtir. İlerlemeci akımın temsilcilerine gűre eđitim programları disiplinler arası bir yapıya sahip olup ders kitapları bilginin kendisi deđil sűrecin bir parçasıdır, araçtır (Kűűkali, 2021).

İlerlemeci eğitim akımının temel ilkeleri:

- Eğitim ocuğun ilgi ve ihtiyaçlarına uygun olmalı
- űđrenme űđretme sűreci zengin içeriklerle dűzenlenmeli ve űđrenciyi aktif hale getirmeli
- űđrenme űđretme sűreleri problem űzme becerileri űzerine gerçekleŐtirilmelidir.
- űđretmen merkezli eđitim yerine űđrenci merkezli eđitim olmalıdır. űđretmen eđitim ortamını hazırlayarak yol gűsterir.

- Rekabet ve yarışma yerine işbirliğine dayalı eğitim olmalıdır.
- Eğitim sürecinde öğrencinin günlük hayatta karşılaşılabileceği konulara, problemlere yer verilerek eğitim yaşamın kendisi haline getirilmelidir.
- Eğitim ve demokrasi birbirini beslemelidir (Küçükali, 2021).

ABD’de ortaya çıkan ilerlemeci eğitim felsefesi öğrenciyi merkeze alarak çocuğun yaratıcılığını ortaya çıkarmaya çalışır. Geleneksel eğitim anlayışına eleştiri olarak ortaya çıkan ilerlemeci eğitim felsefesinde demokratik sınıf ortamı oldukça önemli bir yere sahip olup uygun ortamın oluşturulmasında öğretmen iyi bir rehber olmalıdır.

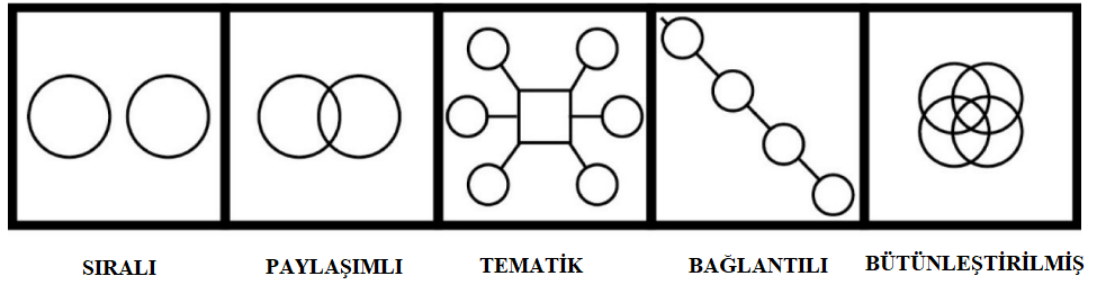
2.4. Program Entegrasyonu

Günümüzün karmaşık ve zor problemlerini disiplinlerin ortak çözüm yollarıyla aşmak daha kolay ve etkilidir. Gerçek hayat problemleri karşısında disiplinlerin bütünleşik gücü öğretim programlarının da bütünleştirilmesinin önünü açmaktadır. Program entegrasyonu olarak ifade edilen bu oluşum günümüzde eğitim alanında farklı boyutları ile ele alınmaktadır.

Program entegrasyonu yeni bir kavram olmayıp 1800’lerin sonunda Dewey (1859 - 1952) ve Kilpatrick (1871 - 1965) gibi eğitimcilerin görüşleriyle öğretme öğrenme ortamlarında şekillenmeye başlamıştır. Bu eğitimcilere göre öğretim programındaki disiplinleri içinde bulunduğumuz dünyadan ve problemlerinden ayrı olarak düşünemeyeceğimiz için, program entegrasyonu şarttır (Yıldırım, 2016). Öyle ki 1927 yılında New York’ta bulunan Lincoln School’da üçüncü sınıflar için hazırlanan tekneler üzerine yapılmış bir çalışmada program entegrasyonuna rastlanmaktadır (Czerniak vd., 1999).

Çeşitli müfredat alanlarını bütünleştirme girişiminde bulunanlar, her zaman hangi konuların bu çabaya uygun olduğu ve bu konuların en avantajlı şekilde nasıl birleştirilebileceği sorusuyla karşı karşıya kalmıştır (Fillis ve Fouts, 2001). İlerlemeci eğitim felsefesine dayanmakta olan program entegrasyonunun sınırları net bir şekilde ifade edilememekle birlikte (Çevik, Şentürk ve Abdioğlu, 2019) alanyazında program entegrasyonu ile ilgili farklı ve esnek yaklaşımlar mevcuttur. Yıldırım’a (2016) göre

STEM'in gerek kendi disiplinleri gerekse farklı disiplinlerle entegre edilmesi STEM yaklaşımının en zor aşamalarından biridir. Net bir tanımı olmayan program entegrasyonunda, farklı disiplinleri ortak bir öğrenme alanında bir araya getirerek entegre etmek zor ve karmaşık bir süreçtir. Drake ve Burns (2004) program entegrasyonunu multidisipliner, interdisipliner ve transdisipliner olmak üzere üç şekilde ele almıştır. Fogarty (1991) tarafından program entegrasyonunun nasıl yapılacağı ile ilgili on farklı model önerilmiştir. Bu modellerden üçü tek disiplin için, ikisi öğrenenler arasında olup geriye kalan beş tanesi birden fazla disiplinin entegrasyonu ile ilgilidir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Fogarty'ye (1991) göre birden fazla disiplinin entegrasyon modelleri

Sıralı model: En küçük entegrasyon derecesidir. Söz konusu tema net bir ilişki olmaksızın iki farklı disiplin tarafından ele alınabilir. Paylaşılan modelde iki veya daha fazla kavram bilgisi açıkça bağlantılıdır (Bouwman ve Bereker, 2018). Sıralı modelde öğretmenler farklı disiplinlerdeki benzer üniteleri aynı zamanda işleyebilirler. Örneğin coğrafya dersinde ticaret yolları konusuyla tarih dersinde İpek ve Baharat ticaret yolları konuları aynı zamanda işlenebilir.

Paylaşımlı model: Bu modelde iki ayrı disiplin birlikte organize edilerek tek bir konu üzerine odaklanılır (Savran Gencer vd., 2019). Örneğin tarih dersinde Kurtuluş Savaşı'nın teknik kısmı anlatılırken coğrafya dersinden Kurtuluş Savaşı'ndaki cephelerin bulunduğu yerlerin coğrafi özelliklerinin anlatılması.

Tematik model: Bu modelde dersler içerisindeki konum ve kavramların öğretilmesinde temalardan yararlanır. Ancak entegre edilmiş modeller gibi ders tekrardan planlanmaz seçilen temanın farklı disiplinlerdeki yeri seçilerek öğrenme süreçleri başlar (Yıldırım, 2018).

Bağlantılı model: Bu modelde seçilen beceriler aynı doğrultuda sıralanarak öğrenme süreci oluşturulur (Savran Gencer vd., 2019)

Bütünleştirilmiş model: Bu modelde ders planı diğer disiplinler dikkate alınarak tekrardan oluşturulur. Disiplinler arası konular kesişen kavramlar etrafında yeniden düzenlenir. Bütünleştirilmiş model STEM entegrasyonunun gerçekleştirilmesi için uygun bir modeldir (Yıldırım, 2018).

Geleneksel müfredatın gerçek sorunlarla ilgilenmediği iddiaları müfredat entegrasyonunun önünü açmıştır. Müfredat entegrasyonunu savunanlara göre okullar gerçek hayatla ve toplumla ilişkisiz yerler olarak ifade edilmişlerdir (Czerniak vd., 1999). Bununla birlikte müfredat entegrasyonunun gerçek hayat problemlerinin çözümünü kolaylaştırdığı iddia edilmektedir. Program entegrasyonu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde lise ve üniversiteye oranla eğitimin alt sınıflarında daha fazla müfredat entegrasyonunun gerçekleştirildiği görülmektedir (Loepp, 1999).

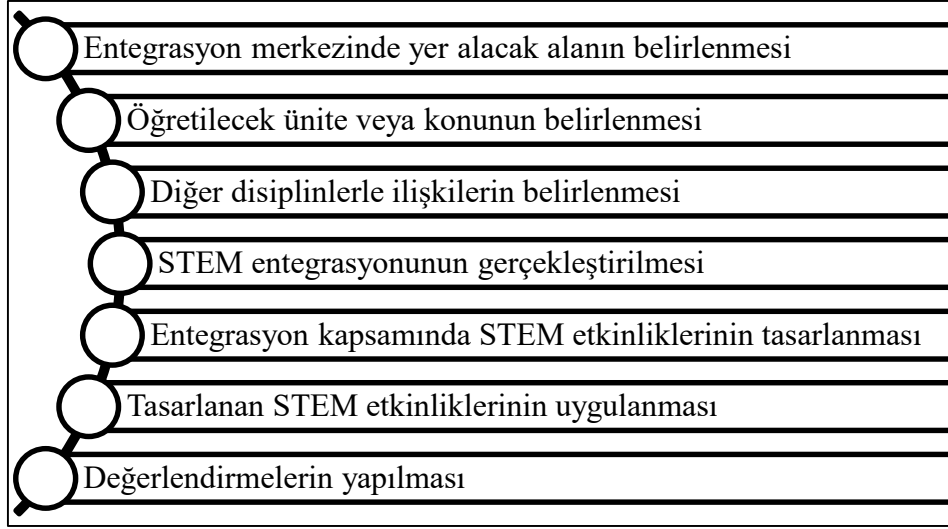
STEM yaklaşımı, program entegrasyonlarına uygunluğu sayesinde birden fazla disiplinin bütünleştirilmesine fırsatlar sunmaktadır. STEM yaklaşımında öğrenme öğretme süreçleri program entegrasyonu ile başlamaktadır. STEM entegrasyonu bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiği bütünleştiren bir müfredat olarak da ele alınabilir (Wang vd., 2011). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin eğitim alanında bütünleştirilmesinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde faydalı olduğu ile ilgili birçok iddia yer almaktadır (Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014). Barrett, Moran ve Woods (2014) Meteoroloji ve mühendislik disiplinlerini STEM uygulamaları ile birleştirerek başarılı sonuçlar elde etmiştir. Bütünleştirilmiş STEM yaklaşımı öğrenmeyi öğrenciler için daha anlamlı ve bağlantılı hale getirmektedir (Stohlmann, Moore ve Roehrig, 2012).

Entegre müfredat fikri yeni olmasa da, entegre STEM müfredatı nispeten yenidir. Bununla birlikte entegre STEM eğitim müfredatının etkisini geliştirmek ve ortaya çıkarmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Stohlmann vd., 2011).

Bybee (2013) STEM disiplinlerinin bütünleştirilmesi için dokuz farklı model önermiştir. Bu modeller tek disiplinden bütünleşik STEM'e doğru ilerlemektedir. Alan yazında STEM yaklaşımı için disiplinlerin hangi modelde ve derecede bütünleştirileceği ile ilgili fikir birliği bulunmamaktadır (Savran Gencer vd., 2019). Aynı zamanda STEM disiplinlerinin bütünleştirilmesinde hangi modelin daha başarılı olduğu ile ilgili yapılan ampirik çalışmalar yeterli düzeyde değildir (Honey vd., 2014). STEM yaklaşımında disiplinlerin bütünleştirilmesinde standart tek bir modele bağlı kalmak yerine öğretmen ve kurumlar kendi ihtiyaçlarına, şartlarına göre hareket etmelidirler (Savran Gencer vd., 2019).

STEM yaklaşımında bütünleştirme, disiplinlerden birinin merkeze alınıp diğer disiplinlerin merkezdeki disiplinin içeriğinin öğretilmesinde bağlam olarak kullanılması olarak da düşünülebilir. Bütünleşik STEM yaklaşımında odak merkezinde bulunan disiplin diğerlerinden daha baskın konumdadır. Bu nedenle eğitim süreci baskın olan disiplinin içeriğine göre yeniden şekillendirilir. Diğer disiplinlerin içerikleri de yeni sürece uyumlu hale getirilirler (Bozkurt Altan, 2017).

Ülkemizde STEM yaklaşımı alanında çalışmalar yapan Yıldırım (2018) STEM program entegrasyonunu yedi aşamadan oluşturmuştur. Program entegrasyonun merkezinde yer alacak olan alan veya disiplinin belirlenmesi ile başlayan süreç seçilen konu, temanın diğer disiplinlerle ilişkilerinin belirlenmesiyle devam eder. Seçilen konu ve temaların diğer disiplinlerle ilişkilerinin belirlenmesi önemli bir süreçtir. Çünkü seçilen konu ve temaların diğer disiplinlerle ilişkileri belirlenemezse entegrasyon süreci ilerleyemez ya da yeni bir konu seçilerek sürece tekrar başlanır. Dördüncü aşamada STEM entegrasyonu sağlanarak ders planı ve konu anlatımı bütünleşik bir şekilde yeniden düzenlenir. Altıncı aşamada gerçekleştirilen entegrasyona bağlı olarak STEM etkinlikleri geliştirilir. Daha sonra geliştirilen etkinlikler uygulanarak değerlendirme basamağına geçilir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. STEM entegrasyon aşamaları, Yıldırım (2018) den faydalanarak yapılmıştır

Yıldırım'a (2018) göre eğitimciler program entegrasyonu aşamasında bütün disiplinleri aynı düzeyde entegre etmeye çalışmaktadırlar. Oysa STEM yaklaşımında tüm disiplinleri aynı anda entegre edebilir ancak eşit düzeyde entegre edilemez.

Gülersoy'a (2007) göre yaratıcı ve eleştirel düşünceye sahip bir toplum oluşturmanın yolu bireylere "bilgiye ulaşabilme, edindiği bilgileri kullanabilme ve teknoloji üretebilme" yetisi kazandırmaktan geçmektedir. Bu hedefe ulaşabilmek için disiplinler arası yaklaşımla oluşturulan öğretim programları önemli bir yere sahiptir. Dewey (1931) *The Way out of Educational Confusion* adlı kitabında disiplinlerin ayrı olmaması gerektiğini, disiplinlerin bütünlük halinde gerçek hayat uygulamaları ile ele alınması gerektiğini belirtmiştir (Savran Gencer vd., 2019). Çevik (2020) disiplinler arası çalışmalarla yetişmiş insan gücüne olan ihtiyacın her geçen gün arttığını belirtmiştir. Farklı disiplinleri bütünlük bir şekilde harmanlayan STEM yaklaşımı ile öğrencilere analitik düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, tasarım, üretim, özgünlük ve girişimcilik gibi beceriler de kazandırılmaktadır.

STEM yaklaşımı entegrasyonu, anaokulundan üniversiteye kadar farklı okul kademelerinde ve okul dışı öğrenme ortamları için yapılabilmektedir. Yapılan STEM entegrasyonları bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik temelinde olmakla birlikte bu entegrasyonlar farklı biçimlerde yapılabilmektedir. Ancak STEM entegrasyonları bu 4 disiplinle değişmez bir şekilde yapılmayabilir. STEM yaklaşımını oluşturan 4 temel disiplinin entegrasyonunda her bir disiplinin ayrı ayrı ele alınmasının yanında

disiplinlerin arttırılarak 4 temel disiplinin birlikte ele alınmasına doğru yapılan farklı ihtimaller bulunmaktadır. Bu entegrasyon süreçlerindeki öncelikleri izlenecek yollar, merkeze alınan dersin kazanımları, ele alınacak konu, öğrenme sürecinin yapılacağı zaman, mekan, öğrenci ve öğretmen değişkenleri belirlemektedir (Benek ve Akçay, 2021).

K12 seviyesindeki sınıflarda STEM entegrasyonunu gerçekleştirebilecek farklı yollar bulunmaktadır. Örneğin STEM'i oluşturan disiplinler okullarda ayrı ayrı öğretilirler. Veya STEM'i oluşturan disiplinlerin her birine ya da biri veya ikisine daha çok vurgu yapılabilir. Ya da STEM'i oluşturan disiplinlerden birisi diğer 3 disiplinle entegre edilebilir. Örneğin mühendislik içeriği bilim, teknoloji ve matematik disiplinlerle entegre edilebilir. Daha kapsamlı olarak 4 disiplin birbirine entegre edilerek yapılabilir. STEM yaklaşımında ne yazık ki hangi model ve öğretim stratejisinin hangi okul veya grupta en iyi sonucu verdiği ile ilgili daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir (Dugger, 2010).

STEM yaklaşımında kazanımlar önem derecesine bağlı olarak entegrasyon sürecine dahil edilirler. Farklı entegrasyon modelleri bulunmakla birlikte hedeflenen amaca hizmet edecek en uygun entegrasyon modelinin seçilmesi daha yararlı olacaktır.

2.5. Mühendislik Tasarım Süreci

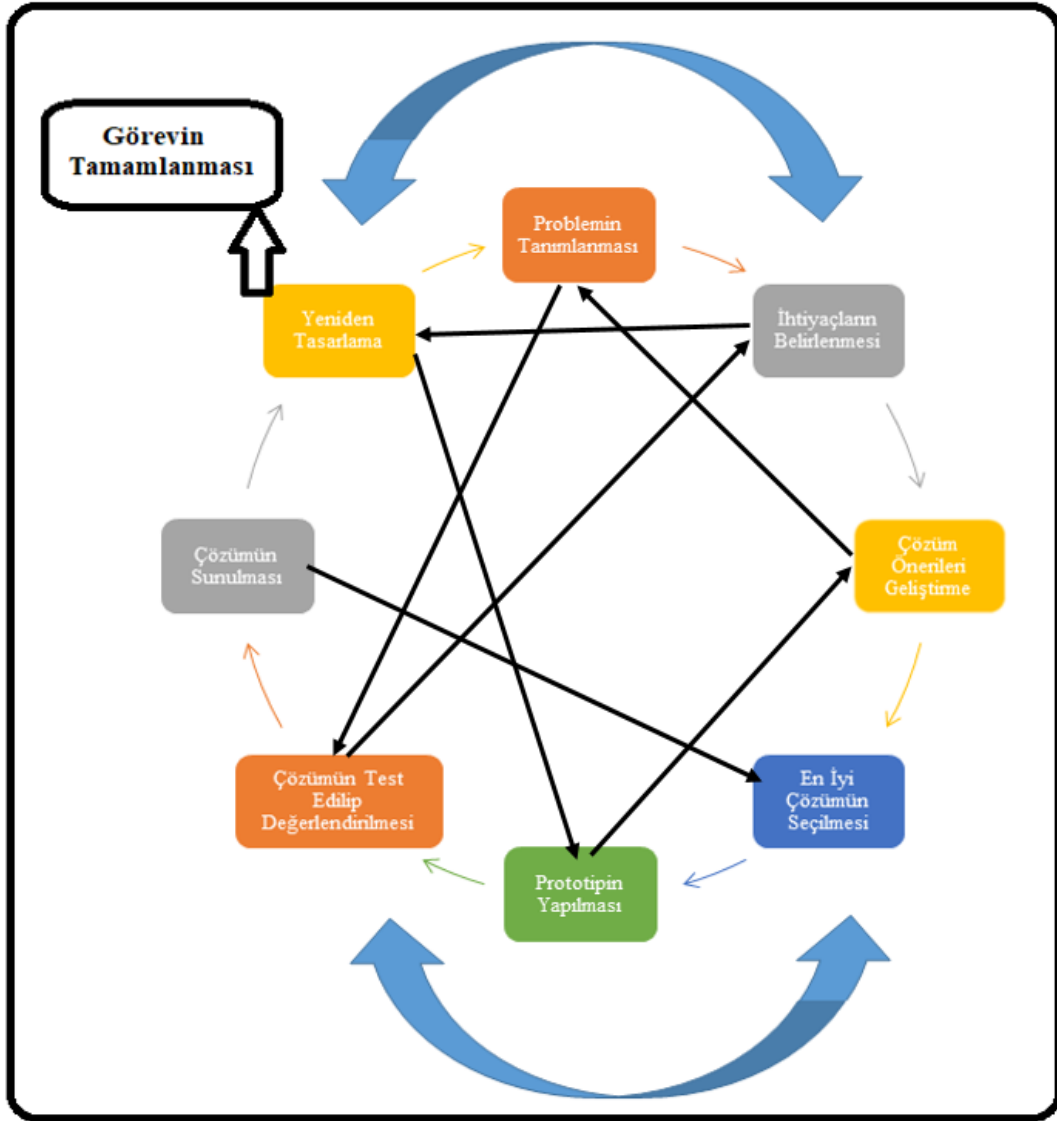
Gerçek hayat problemlerinin çözümüne odaklanarak ürün ortaya koymayı hedefleyen STEM yaklaşımında; ürün ortaya koyma safhası mühendislik tasarım süreçleri ile gerçekleştirilir. Teorik bilginin uygulamaya dönüştüğü mühendislik tasarım süreci, mühendis gibi düşünmeyi sağlayarak anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırdığı için STEM eğitiminde önemli bir yere sahiptir. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM, 2020)'e göre mühendislik; doğa yasalarına bağlı olarak verilen kısıtlamalar çerçevesinde teknoloji, matematik ve fen bilimlerini kullanarak yapılan tasarımlar yardımı ile problem çözme yöntemidir. Modern mühendislikte problem çözümlerinde mekanik, elektrik, fizik, uygulamalı matematik, beşeri ve sosyal bilimler gibi farklı disiplinlerdeki uzmanlardan yararlanır; başka bir ifade ile ekip çalışması önemlidir. STEM eğitimi ve mühendislik uygulamaları öğrencilerin eleştirel düşüncelerini ve yaratıcılıklarını geliştirerek disiplinler arası bakış açısı edinmelerine

yardımcı olur (Yıldırım ve Altun, 2015). Mühendislik tasarım süreci analiz ve sentez yaparak bilgileri farklı durumlarda kullanmaya yardımcı olduğu için anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırır. Ancak sadece mühendislik tasarımı içeren etkinlikler STEM eğitiminin doğasını yansıtmaz. STEM eğitiminin doğası gereği STEM disiplinleri ile mühendislik tasarım sürecinin bütünleştirilmesi gerekir (Morrison, 2006; akt. Okulu ve Oğuz Ünver, 2021).

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM, 2020) tarafından mühendisliğin temel ilkeleri şu şekilde belirtilmiştir:

- Mühendislik sistematiktir.
- Belli bir amacı vardır.
- Yenilenebilir, döngüselidir.
- Başarısızlığı kucaklar.
- Ekip çalışması ile gerçekleşir.
- Yaratıcıdır ve problemler karşısında iyimserdir.
- Özünde ve merkezinde insan vardır.
- Sosyal ve etik kaygılara karşı duyarlıdır.

Özellikle STEM etkinliklerine iyi bir şekilde entegre edilerek mühendislik tasarım süreçlerinin başarılı bir şekilde uygulandığı çalışmalar 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında kilit rol oynar. Problemin varlığı ile ortaya çıkan mühendislik tasarımı, bireylerin problemin çözümüne odaklanmasına ve harekete geçmesine yardımcı olur. Mühendislik tasarım süreci olarak ifade edilen süreç, problemin tanımlanması ile başlar, probleme birden fazla çözüm önerisi geliştirme ile devam eder. Çözüm önerilerinden en iyisi belirlenen kısıtlara göre seçilerek prototip geliştirilir; çözümün değerlendirilmesi ile devam eder. Elde edilen çözüm sunularak gelen eleştiri ve fikirlere göre yeniden tasarlanabilir ya da tasarımda değişiklikler yapılabilir. Mühendislik tasarım süreci döngüsel olup aşamaların herhangi birinde yapılan bir hata süreci önceki adımlara veya en başa götürebilir. Bu döngüsel aşama en iyi ürünü ortaya çıkarana dek sürebilir (Şekil 2.6.).



Şekil 2.6. Mühendislik tasarım süreci (Hynes vd., 2011'den uyarlanmıştır)

Alanyazında farklı mühendislik tasarım süreçleri bulunmakla birlikte genel anlamda süreçlerin işlerliği benzerlik göstermektedir. Okulu ve Oğuz Ünver (2021), ülkemizde STEM eğitiminde yaygın bir şekilde kullanılan National Aeronautics and Space Administration (NASA), Engineering is Elementary (EİE) ve Teach Engineering kurumlarının mühendislik tasarım süreçlerindeki benzerlik ve farklılıklara dikkat çekmiştir. Bunun yanında Yılmaz Bilir vd., (2022) mühendislik tasarım sürecini hazırlık, tanımlama, öğrenme, planlama, prototip oluşturma, test etme ve karar verme basamaklarından oluşturmaktadır. Öğrenciler bu basamaklarda gruplar halinde iletişim kanalları aktif bir şekilde çalışırlar.

Yinelenen ve döngüsel bir süreç olan mühendislikte başarısızlık ve hatalar sürecin bir parçasıdır. Mühendislikte tasarım sürecinde prototipte meydana gelen başarısızlıklar yeni çözümlerin geliştirilmesine rehberlik eder. Onun için başarısızlık mühendislik tasarımında normal ve beklenen bir süreçtir. Ortaya çıkan başarısızlık model ve teoride yapılacak olan iyileştirmelerin yönünü göstermesi bakımından önemli olup ürün geliştirmenin önemli ve gerekli bir unsurudur (NASEM, 2020). Mühendislik tasarım süreci öğrencilerin hatalarından öğrenmelerine izin verir (Akarsu, Okur Akçay ve Elmas, 2020).

Mühendislik tasarım sürecinde problem çözmeye odaklanan öğrenciler süreci deneyimleyerek sürdürdükleri için problem çözme, eleştirel düşünme, işbirliği, girişimcilik gibi birden fazla beceri kazanmış olurlar. Gerek 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması gerekse bu becerilerin yeni durumlara transfer edilebilirliğinin artırılması açısından mühendislik uygulamaları STEM eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Sınırlamalara bağlı olarak ürün geliştirme sürecini oluşturan mühendislik tasarımı öğrencilere tüm STEM alanlarında ortaya çıkan problemlerin çözümü için sistematik bir yaklaşım sağlar (Okulu ve Oğuz Ünver, 2021). Mühendislik tasarım süreci ürün odaklı olarak düşünülse de STEM eğitim yaklaşımında ürünün kendisinden çok mühendislik tasarım sürecinin tüm basamakları mühendislik olarak ifade edilir (Akarsu vd., 2020). Mühendislik tasarım süreci öğrencilerin problem çözümüne yönelik olarak prototip geliştirmeden önce bilimsel sorgulama yapmalarına, kendi deneyimleri ile tasarım analizi yapmalarına imkan verir (Kelley ve Knowles, 2016). Mühendislik uygulamaları sırasında tasarım ve bilimsel sorgulama işlemleri iç içe geçmiş olup (Purter vd., 2015), süreç sonunda teknolojik ürünler ortaya çıkar (Yıldırım, 2018).

STEM yaklaşımında mühendislik tasarım süreçlerinin başarıya ulaşması için genellikle küçük veya büyük tasarım görevlerinden faydalanılır. Küçük tasarım görevi ortaya konulacak olan ürünün herhangi bir parçasının yapımını temsil ederken, büyük tasarım görevi ürünün bütün halde tamamlanmasını temsil eder. Mühendislik tasarım sürecinde çözüm için belirlenen kısıtlamalar ürünün ortaya çıkarılmasında önemli rol oynar. Bu kısıtlamalar bazen ekonomiklik, bazen kullanılabilirlik bazen de malzeme

boyutunda kendini gösterir. Yapılan uygulamalarla mühendislik tasarım sürecinin öğrenciler tarafından özümserenerek günlük hayatta kullanmaları beklenir.

2.6. STEM Yaklaşımı ve Sosyal Bilimler

STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) disiplinleri üzerine inşaa edildiği için birçok STEM çalışmasında sosyal bilimler alanları ihmal edilmiş ve ötelenmiştir. Ancak disiplinlerin bütünleştirilmesi ilkesi, STEM'in etkililiğın artırılması ihtiyacı ve Science kelimesinin anlamsal derinliğine bağılı olarak sosyal bilimlerin STEM uygulamalarına dahil edildiği çalışmalar giderek artmaktadır.

Soğuk savaş döneminde oluşın rekabet ortamında Sovyetler Birliğı'nin gerisinde kalmak istemeyen ABD'nin eğitim alanındaki arayışları sonucunda ortaya çıkan STEM yaklaşımı; STEM alanlarındaki işgücü ihtiyacını karşılamak için gerekli altyapıyı sağlamıştır. Ancak STEM yaklaşımının çıkış noktası 21. yüzyıl becerileri ile donatılmış iş gücü ihtiyacının karşılanması olarak görölse de temel amaç tüm bireylerin mühendis, matematik, bilim insanı olması değil, onların toplumsal konularda sağlıklı karar alma becerilerini geliştirmektir. Öyle ki, günümüzde STEM disiplinleri ile diğer disiplinlerin örtüştüğü çevre, enerji, gıda, tarım, sağlık vb. alanlarda bilinçli kararlar alabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda, okul öncesinden yükseköğrenime kadar her kademedede ve her disiplinde uygulanacak olan etkili STEM yaklaşımı ve yaklaşımlarının önemi artmaktadır (Kuvaç, 2018).

STEM kısaltması ilk olarak National Science Foundation (NSF) eğitim ve insan kaynakları bölümü eski direktörü Judith A. Ramaley tarafından fen, matematik, mühendislik ve teknoloji müfredatı için kullanılmıştır (Breiner, vd., 2012). Ancak süreç içerisinde STEM kısaltmasının açılımı farklı şekillerde yorumlanmıştır. Öyle ki STEM'i sadece fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarıyla sınırlandıranlar olmuştur. STEM'deki "Science" kelimesini sadece fen olarak anlamlandırmak STEM'i tam olarak karşılamayacağından "Science" kelimesini daha kapsamlı olan bilim olarak anlamlandırmak daha uygun olacaktır (Yıldırım, 2018). 2016 yılında Öğretmen Akademisi Vakfı tarafından yapılan STEM projelerinin SWOT analizinde; STEM içerisinde sosyal bilimlerin dahil olmadığı algısının projeleri güçsüz hale

getirdiği ifade edilmiştir (Örav, 2018). Bunun yanında 21. yüzyıl becerilerine duyulan ihtiyaç sadece STEM alanlarındaki disiplinlerde faaliyet gösteren alanlarda değil, sosyal ve beşeri bilimlerde de kendini göstermektedir. Bütün bu çalışmalar STEM çalışmalarına sosyal bilimlerin de entegre edilmesini zorunlu hale getirmektedir (Başaran, 2018). Breckler'e (2007) göre STEM disiplinleri matematik, fizik, biyoloji, mühendislik, bilgisayar bilimi, yer bilimleri, davranış bilimleri ve sosyal bilimleri içine alan geniş bir yapıdan oluşmaktadır. Bunun yanında günümüzde karmaşık bir şekilde gerçekleşen gerçek hayat problemlerinin nitelikli bir şekilde çözülebilmesi bu süreçte sosyal ve beşeri bilimlerin de bütüncül bir şekilde kullanılmasına bağlıdır (Akarsu ve Guzey, 2022).

STEM eğitimlerinde sadece teknoloji tabanlı uygulamalar yapılması öğrencilere iletişim kurma, etik olma, sosyallik, hoşgörülü olma gibi becerilerin kazandırılmasında yeterli değildir. Bunun için STEM yaklaşımına uygun şartlardaki daha fazla disiplinin entegre edilmesi gerekmektedir (Herdem ve Ünal, 2018). Disiplinler arası yaklaşım bileşiklerin bölünmemiş bütün halini temsil eder. Öyle ki bileşikler kendilerini oluşturan elementlerden daha farklı özellikler taşır. Farklı disiplinler entegre edildiklerinde her bir disiplinden çok daha farklı ve net bir resim ortaya çıkarırlar (Lederman ve Niess, 1997; akt. MEB, 2016). Disiplinler arasındaki ayrımı ortadan kaldırarak, uyumlu bir entegrasyon sağlamak, STEM yaklaşımının amaçlarından bir diğeridir (Wang, 2012).

Son yıllarda çevre, girişimcilik, sanat gibi bir çok alana dahil edilen STEM yaklaşımı disiplinler arası bir anlayıştan disiplinler ötesi bir anlayışa doğru evrilmektedir. Bunun yanında sosyal alanda STEM yaklaşımının benimsenmesi gerektiğini düşüneni birçok bilim insanı tarafından Social, Technology, Philosophy alanlarının STEM'e entegre edilmesiyle STEP adı altında çalışmaların yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Yazıcıoğlu vd., 2019). Zeidler (2016) STEM tabanlı programların dört disiplin içine sıkışmış olması ve sosyo-kültürel niteliklerden uzak olmasının en çok eleştirilen noktalardan biri olduğunu ifade etmiştir. Hofstein, Eilks ve Bybee (2011) fen eğitiminin daha güçlü şekilde sosyo bilimsel konuları içermesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Öztürk ve Bozkurt Altan'a (2020) göre fen alanında çalışan bilim insanları bilimsel süreçleri kullanırlar ve bu süreçlerde sosyo kültürel perspektiflerden de

yararlanılır. Bundan dolayı STEM eğitimlerinde sosyo bilimsel konuların dahil edilmesi gerekmektedir. Yine Bozkurt Altan, Öztürk ve Yenilmez Türkoğlu'na (2018) göre sosyo bilimsel konular farklı disiplinlerin özelliklerini taşır ve geniş kitleleri ilgilendirdiği için STEM yaklaşımı için önemli bir bağlam özelliği gösterir.

Başlangıçta Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bir araya gelmesiyle oluşan STEM yaklaşımı, teorik ve kavramsal bir çerçeve olarak ortaya çıkmış olsa da; son zamanlarda bu dört temel alana ek olarak Sosyal Bilimler (STEMS), Edebiyat (STEM+L) ve Sanat (STEAM) gibi farklı disiplinlerle yapılan çalışmalar da STEM modeline entegre edilmeye çalışılmaktadır. Bunlar arasında özellikle sosyal bilimlerin STEM için ihtiyaç duyulan sosyal ve kültürel bağlamı, alt yapıyı sağlama potansiyeli, STEM+S'nin çıkış noktasını oluşturmaktadır. Ayrıca, STEM yaklaşımının özü olarak ifade edilen sorgulamaya dayalı öğretimin, eleştirel düşünmenin sosyal bilimlerin de temelinde yer alması, STEM+S fikir ve yaklaşımı için bir başka çıkış noktasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda STEM kapsamının genişletilip -göz ardı edilen- sosyal bilimlere dair disiplinlerin de STEM'e eklenerek "STEM+S (Science, Technology, Engineering, Mathematics, and Social Science)" olarak kavramsallaştırılması önem arz etmektedir (Yıldırım vd., 2018).

NSF'nin 2014 yılında yayınladığı STEM alanları adlı çalışmada bildik alanların dışında yer bilimlerinden psikolojiye, ekonomiden uluslararası ilişkilere kadar birçok sosyal bilimler alanının STEM alanları içerisinde yer aldığı görülmektedir (www.btaa.org, 2020).

Sosyal Bilimler ile ilişkili bazı STEM alanları:

- Psikoloji
- Kültürel Antropoloji
- Dilbilimsel Antropoloji
- Arkeoloji
- Fiziksel Antropoloji
- Kleometrik Tarih
- İletişim
- Ekonometri
- Bilim Tarihi
- Uluslararası İlişkiler
- Hukuk ve Sosyal Bilimler
- Dilbilim
- Bilim Felsefesi
- Siyaset Bilimi

(NSF, 2014)

Sosyal bilimlerin sahip olduğu perspektif genişliği STEM yaklaşımının bakış açısını genişletirken sosyal bilimlerin varlığı STEM yaklaşımını daha güçlü kılacaktır. Bunun yanında sosyal bilimler STEM yaklaşımının daha geniş kitlelere ulaşmasına da yardımcı olacaktır. Aynı zamanda sosyal bilimlerde STEM yaklaşımından faydalanılması üst düzey becerilerin daha geniş kitlelere kazandırılmasını kolaylaştıracaktır.

2.7. STEM Yaklaşımı ve Coğrafya

Sahip olduğu hedef ve kazanımlarıyla birçok bilimi kapsayan ve birçok bilimle kazanımları kesişen coğrafya öğretim programı (İlhan ve Gülersoy, 2019), vizyonu ve ilkeleri ile sosyal bilimler ile fen bilimleri arasında bir köprü görevi üstlenmektedir (Geçit, 2008). Temelde bir yeryüzü bilimi olan coğrafya, sahip olduğu geniş bakış açısı ile doğal ortam ve beşeri unsurları dağılışı, karşılıklı ilgi ve nedensellik ilkeleri çerçevesinde inceleyerek, fen ve sosyal bilimler arasında bağlantı kuran, yaşamla iç içe geçmiş multidisipliner bir bilimdir. Günümüzde dünya üzerinde yaşanan gerek küresel gerekse bölgesel birçok sorunun çözümünde coğrafya eğitiminin önemini kavrayan ülkeler farklı arayışlar içerisine girmektedir. Öyle ki ABD’de ülkenin jeopolitik, sosyal, ekonomik, kültürel ve askeri olarak geleceği açısından coğrafya son derece önemli bir konu olarak algılandığı için; ilk ve ortaöğretim düzeyinde öğretilmesi gereken beş ana başlıktan birisi olarak kabul edilmiştir. Günümüzde içinde bulunduğu durumu zaman ve mekan kavramları ile daha doğru şekilde anlamlandırmaya çalışan ülkeler için coğrafya dersinin önemi giderek artmakta, buna bağlı olarak da coğrafya eğitimi dinamik bir şekilde kendini geliştirmektedir. Bireylerin aldığı coğrafya eğitiminin niteliği, onların çevrelerine olan bakış açılarını, coğrafi düşüncelerini doğrudan etkilemektedir (Değirmenci, 2015). Coğrafya öğretim programı aynı zamanda uygulama yapma, sürekli kendini yenileme, günlük hayat problemlerinin içinde olma gibi etmenlerle sosyal bilimleri oluşturan disiplinler arasında en aktif ve dinamik olanlardan biridir.

Bireyin öğrendiği bilgileri günlük hayatla bağ kurarak kullanması, gerçek hayatta bu bilgilerden faydalanması olarak ifade edilen bağlam temelli öğrenme (Güneş Koç, 2013) STEM yaklaşımında önemli bir yere sahiptir. Coğrafyanın ana konularından birini oluşturan insan-doğa etkileşimi ve sonucunda ortaya çıkan problemlerin günlük

yaşamın kendisi olması, STEM uygulamalarının bağlam aşamasının gerçekleşmesinde kolaylıklar sağlayacaktır. Bunun yanında geniş kitleleri ilgilendiren günümüz dünya problemlerinin çıkış noktası ve çözümlerinde coğrafi unsurların mutlaka yer alması coğrafya disiplini önemli hale getirmektedir. Uzunöz'e (2008) göre ortaya çıkan problemi ve nedenlerini belirleyerek çözüm önerileri sunmak bizzat insan ve müdahale ettiği canlı küreyi tanıyan coğrafya disiplininin yöntem ve verileri ile mümkün olacaktır.

NSF'ye (2014) göre coğrafya bilimi doğrudan STEM alanlarından birini oluştururken, coğrafya ile ilişkili birçok alt dal da STEM alanları içerisinde yer almaktadır.

Coğrafya disiplini ile ilişkili bazı STEM alanları:

- Coğrafya
- Yerbilimleri
- Ekoloji
- Çevre Bilimi
- Kentsel ve Bölgesel Planlama
- Buzul bilimi
- Hidroloji
- Tortul Jeoloji
- Tektonik
- Atmosfer Kimyası
- Astronomi ve Astrofizik
- Biyolojik Oşinografi
- Kimyasal Oşinografi
- İklim ve Büyük Ölçekli Atmosfer Dinamiği
- Jeobiyoloji
- Jeokimya
- Jeodinamik
- Jeofizik
- Deniz Biyolojisi
- Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği
- Paleoiklim
- Paleontoloji ve Paleobiyoloji
- Petroloji
- Fiziksel ve Dinamik Meteoroloji
- Fiziksel Oşinografi
- Toprak Bilimi
- Ormancılık
- Tarım
- Botanik (Bitki Fizyolojisi dahil)
- Çevre Bilimleri
- Nüfus ve Topluluk Ekolojisi
- Demografi

(NSF, 2014)

Bununla birlikte derslerde uygulanacak olan öğretim yöntem ve teknikleri, ders kazanımları yanında bireylerde olması gereken becerilere göre de şekillenmektedir. Günümüz inovasyon çağında, daha fazla bilgiye sahip değil; günlük hayat içerisinde karşılaştığı sorunlara farklı ve yaratıcı çözüm yolları sunabilen bireylere olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözerken sahip olduğu bilgileri kullanabilen bireylerden oluşan toplumlar diğerlerinden bir adım önde

olacaktır. Dolayısıyla günümüzde toplumların inovasyon yapabilmeleri, çağa ayak uydurabilmeleri eleştirel ve yaratıcı düşünme, problem çözme, işbirliği yapma gibi üst düzey bilişsel becerilere sahip bireylerle gerçekleştirilecektir. Yıldırım ve Pınar'a (2015) göre coğrafya derslerinde kazandırılan coğrafi bilgileri gerçek hayatta kullanılabilme yeteneğinin kazandırılması temel amaçlarından biri olmalıdır. İlhan ve Gülersoy'a (2019) göre üst seviye bilgi ve bilişsel süreç boyutları etkili öğrenmeyi sağlayarak öğrencilerin daha fazla zihinsel etkinlikler yapmasına imkan tanır. Onun için coğrafya dersinde öğrenme öğretme süreçlerinde üst düzey beceri ve yaratıcılıkları geliştirecek uygulama ve etkinliklere yer verilmelidir.

Dolayısıyla günümüzde bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan değişimlere bağlı olarak mevcut eğitim sistemi içerisindeki disiplinlerin bireyleri 21. yüzyıl beceri ve yeterlilikleri ile donatması gerekmektedir. Coğrafya eğitiminde de öğretim programında yer alan kazanım ve becerilerin yanında öğrencileri üst bilişsel becerileri kullanmaya sevk ederek, bireylerde anlamlı ve kalıcı öğrenme süreçlerini gerçekleştiren farklı yaklaşım, öğretim yöntem ve tekniklerinin sürece dahil edilmesi gerekmektedir. Coğrafya öğretmenlerinin ders esnasında kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerin niteliği ve seviyesi, coğrafya öğretim programında yer alan hedef ve kazanımlar ile coğrafi becerilerin öğrencilere kazandırılmasında ve kalıcı hale gelmesinde önemli bir yere sahiptir.

21. yüzyıl becerilerinin birçoğunu içerisinde barındırarak geliştirilen STEM yaklaşımının; coğrafya eğitimi ile bütünleştirilmesi sayesinde bireylere aynı anda birden fazla disiplinin kazanım ve becerileri verilerek üst bilişsel basamaklara hitap eden disiplinler arası bakış açısı kazandırılabilir. Aynı zamanda STEM yaklaşımı ile planlanacak olan coğrafya dersi ile bireylere bilimsel süreç ve bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak problem çözme ve prototip geliştirme olanakları sunulmuş olacaktır. Sahip olduğu dinamik yapısıyla sosyal bilimlerde önemli bir yere sahip olan coğrafya disiplininin STEM çalışmalarına dahil edilmesi STEM+S'nin kavramsallaşmasına yardım edecektir.

2.8. Tutum

Bireylerin derse karşı tutumları ders başarısını etkileyen en önemli etmenlerden biridir. Literatürde tutumla ilgili çok farklı tanımlar yer almaktadır. TDK (2023)'e göre tutum: “tutulmuş yol, tavır, davranış” olarak tanımlanırken Gül vd., (2018) tutumu “bir olgu veya duruma yönelik zihinsel duruş, duygu veya his” olarak ifade etmiştir. Tutum kişinin duygu, düşünce ve davranışlarını etkileyen önemli bir etkidir (Hocaoğulları, 2022). Tutum öğrencilerin derse karşı yaklaşımlarını, öğrenme isteklerini performanslarını, ilgi düzeylerini etkilemektedir (Bloom, 1995; akt. Zayımoğlu Öztürk ve Coşkun, 2015). Alanyazında tutumun öğrenmedeki başarıyı etkilediği ile ilgili birçok çalışma ortaya konulmuştur. Çünkü öğrencilerin derse yönelik ilgilerinin canlı tutulması derse yönelik tutumlarına bağlıdır. Yaşantı ve edinilen bilgilerin örgütlenmesiyle oluşan tutumlar, edinilen bilgi ve yaşantıların değişmesiyle değişime uğrar (Oker, 2019).

Tutum bilişsel, duyuşsal ve devinişsel olmak üzere üç ögeden oluşmaktadır. Kişinin nesnelere ilişkin inançları, düşünceleri bilişsel öge olarak adlandırılmaktadır. Sevme, hoşlanma gibi duyuşsal tepkiler tutumun duyuşsal ögesini oluşturur. Kişinin tutum nesnelere ilişkin ortaya koyduğu davranış eğilimleri ise devinişsel öge olarak adlandırılmaktadır. Tutumu oluşturan bu ögeler arasında iç tutarlılık olduğu varsayılmaktadır (Uçal Canakay, 2006). Eğitim alanında belirlenen hedef ve kazanımlara ulaşabilmek için öğrenci tutumlarının tespit edilmesi önemli bir yere sahiptir.

2.9. Coğrafya Eğitimi

Coğrafya, yer anlamına gelen geo (jeo) ile tasvir etme anlamına gelen “graphein” sözcüklerinin birleşmesiyle ortaya çıkmıştır. Özgen'e (2010) göre coğrafya kavramı mekanın tasviri algısı uyandırır da aslında insan-mekan etkileşimi sonucunda ortaya çıkan yaşamsal olgulardır. Doğanay (1997) coğrafyayı temelde bir yeryüzü ilmi, hatta yer bilimi olarak da ifade etmektedir. Yeryüzünde meydana gelen fiziki olaylar ile bu olayların beşeri faaliyetlere olan etkisini inceleyen coğrafya, Akınoğlu'na (2005) göre uzay, dünya, dünyanın oluşumu, şekli, buna bağlı olarak meydana gelen olaylar, yeryüzü şekilleri, iklim, tarım, sanayi, ticaret, turizm, ulaşım gibi konuları inceler.

Başka bir ifadeyle yeryüzünü oluşturan atmosfer (havaküre), hidrosfer (su küre), litosfer (taşküre) gibi cansız ögeler ile biyosfer olarak ifade edilen canlılar küresinin insanla olan ilişkileri coğrafyanın konusunu oluşturmaktadır.

Coğrafya biliminin adı Eskiçağ düşünürü Eratosthenes (M.Ö. 275 - 195) tarafından verilmiştir. Eratosthenes seyahatlerinden edindiği coğrafi izlenimleri, bilgileri ve matematik coğrafya konusundaki bilgilerini geographe (coğrafyaya dair) olarak adlandırmıştır (Doğanay, 1997). Strabo da (MÖ. 64 - MS. 21) “geographika” adlı eserinde günümüzün coğrafya alanlarına benzer konuları ele almıştır (Özgen, 2010). Farklı bakış açılarına, paradigmalara bağlı olarak coğrafya bilimi de zamanla değişikliğe uğramış ve gelişmiştir. İncekara’ya (2007) göre eskiçağlarda “yerin tasviri” anlamında kullanılan coğrafya günümüzde coğrafi unsurların nerede yer aldıklarını, nedensellik ve karşılıklı ilgi bağlamında ele alarak insan doğa arasındaki problemlere çözümler arayan bir bilim haline dönüşmüştür. Coğrafya günümüzde yakından uzağa ilkesine bağlı olarak öncelikle bireye içinde bulunduğu çevreyi ve tüm dünyayı açıklamayı amaç edinir. Coğrafya ele aldığı konuları dağılım (yayılma), karşılıklı ilgi (bağlantı) ve nedensellik (sebe-sonuç) ilkelerine bağlı olarak ele alır. Akınoğlu’na (2005) göre coğrafya eğitimi de hayatın içindeki unsurlara bağlı olarak insanların yaşadığı yeri, bu yerin özelliklerini ve dünyayı uygun öğrenme süreçleri ile bireylere kazandırmayı amaç edinir. Coğrafya eğitimi, coğrafi bilince sahip coğrafya okuyucuları bireylerin yetiştirilmesini hedeflemektedir. Türkiye’de coğrafya eğitiminin genel çerçevesini oluşturan coğrafya öğretim programına (2018) göre coğrafya eğitimi ile bireylerin çevresinden başlayarak ülkesine ve dünyaya ait mekânsal değerleri anlayarak sahip çıkması, ekosistemin işleyişine yönelik sorumluluklar ve vatan bilincinin kazandırılması amaçlanmıştır. Coğrafya öğretim programına (2018) göre coğrafya eğitimi ile bireylerin coğrafi gözlem, arazide çalışma, coğrafi sorgulama, zamanı algılama, harita becerileri, tablo, grafik, diyagram hazırlama ve yorumlama, kanıt kullanma gibi coğrafi becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir.

Coğrafya eğitimi değişen dünya şartlarına, insan ihtiyaçlarına bağlı olarak yeniden şekillenmektedir. Bu bağlamda coğrafya öğretim programında değişiklikler yapılmaktadır. Coğrafya öğretim programında belirtilen kazanım ve coğrafi becerilerin öğrencilere kazandırılmasında öğrenme sürecinde farklı yaklaşım, strateji,

yöntem ve tekniklerden yararlanılması önerilmektedir. STEM yaklaşımı da günün ihtiyaçlarına bağlı olarak coğrafya eğitimi içerisinde kullanılacak yaklaşımlar arasında yer almaktadır.

2.10. 5E Öğrenme Modeli

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E öğrenme modeli Rodger Bybee tarafından biyoloji müfredat programı (Biological Science Curriculum Study) çalışması sırasında geliştirilmiştir (Öztürk, 2008). Yapılandırmacı yaklaşım öğretmenden çok öğrenme ortamlarının tasarımına odaklanarak öğrenme sürecinde farklı strateji, yöntem ve teknikler kullanarak öğrenciyi merkeze alır, onlara yaşantı zenginliği sağlar. Yapılandırmacı yaklaşımda uygulama, analiz, sentez, değerlendirme gibi üst düzey becerilerin kazandırılması önemlidir (Şentürk, 2010).

5E öğrenme modelinin ismi bu öğrenme modelinin basamaklarının İngilizce baş harflerinden ve sayısından oluşmaktadır. Bu basamaklar Engage-Enter (Giriş), Explore (Keşfetme), Explain (Açıklama), Elaborate (Genişletme) ve Evaluate (Değerlendirme) şeklinde sıralanmaktadır.

Engage-Enter (Dikkat Çekme-Giriş):

5E öğrenme modelinin ilk basamağı olan giriş bölümünde hazırlanan uygun ortamlar ile öğrencilerin konuya dikkati çekilerek öğrencilerde merak uyandırılır. Konu anlatımının yapılmadığı bu bölümde resim, video, haber ve slaytlarla öğrencilerde ilgi ve motivasyon oluşturulur.

Bu aşamada öğretmen ayrıca öğrencilerin ön bilgilerini ortaya koyabilmek amacıyla çeşitli sorular sorar. Bu sorularda önemli olan doğru cevabı bulmak değil, farklı fikirleri ve ön öğrenmeleri ortaya çıkarmaktır (Şentürk, 2010). Bilişsel bir çatışmanın çıkarıldığı bu basamakta çatışma; öğrencilerin önceki bilgilerini ortaya çıkarmak için motive edici bir rol oynar (Ruiz-Martin ve Bybee, 2022). Gösterilen video, haber, resim ve slaytlardan sonra öğrencilere konu hakkındaki düşünceleri, konu hakkında sahip oldukları düşünceleri ortaya çıkarabilmek amacıyla “bu olayın sebebi nedir?”, “bu olayın sonucunda neler ortaya çıkar”, “bu olay neleri etkiler?” gibi sorularla

öğrenci düşünmeye sevk edilir. Öğrencilerde zihinsel dengesizlik oluşturulan bu basamakla öğrenciler keşfetme basamağına hazırlanmış olur.

Bu basamakta öğretmen konu anlatmadığı gibi sorulan sorulara verilen cevapların doğruluğu veya yanlışlığı hakkında yorum yapmaz, kavramları ve öğrenilecek konuların neler olduğunu açıklamaz. Bu bölümdeki amaç öğrencilerin düşüncelerini ifade ederken konu ile ilgili ön bilgilerini, ön öğrenmelerini ortaya çıkarmaktır (Tomal, 2016). Bu basamakta öğretmen öğrencilerin eski fikirlerini ortaya çıkarmaya yardımcı olur.

Öğretmen öğretilecek konuyla ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını, yanlış ve eksik bilgilerini tespit etmesi giriş basamağının en önemli amacıdır. Bu amaç keşfetme basamağında daha da hız kazanacak ve düzeltilme yoluna gidilecektir. Çünkü bireyde yeni bilgilerin inşa edilebilmesi sahip olunan kavram yanlışlarının, yanlış bilgilerin düzeltilmesine bağlıdır (Öztürk, 2008).

Giriş basamağında öğretmen ve öğrencide olması gereken davranışlar şu şekilde ifade edilebilir.

Öğretmen:

- Problem durumu yaratır.
- Sorular sorar
- Kavram yanlışlarını ortaya çıkartır.
- Dengesizliğe ve şüpheye neden olur.
- Önbilgileri, ön öğrenmeleri değerlendirir.

Öğrenci:

- Önbilgileri hatırlar, çağırır.
- İlgi oluşturur.
- Şüphe veya dengesizlik yaşar.
- Soruları vardır.
- Çözülmesi gereken çelişkileri, sorunları, alınacak kararları tanımlar.

(Akar, 2005)

Exploration (Keşfetme):

Keşfetme aşaması öğrencilerin ön bilgiler ile yeni öğrendikleri bilgiler arasındaki bağlantıları geliştirmeyi amaçlar (Ruiz-Martin ve Bybee, 2022). 5E öğrenme modelinde en fazla sürenin ayrıldığı, öğrencinin en aktif olduğu basamaktır. Bu

basamakta öğretmen öğrencinin giriş basamağında merak ettiği sorulara cevap bulabilmesi için gerekli araştırma ortamını oluşturarak süreci kolaylaştırır. Öğretmen öğrencilerin araştırarak gözlemleyerek deney yaparak birlikte çalışmalarına, bilgi alışverişi yapmalarına, tartışmalarına, soru sormalarına ortam hazırlayarak onları harekete geçirir. Öğrenciler bu aktiviteleri gerçekleştirirken öğretmenin yönlendirdiği materyaller üzerinden çalışmalarını gerçekleştirebilirler. Ancak öğretmen konu hakkında açıklama yapmaz. Öğrenciler bu basamakta olasılıkları düşünür, deney ve gözlemler yapar, bulgular elde eder, hipotezler dener. Öğretmen süreci başlatarak öğrencinin sorgulama ve araştırma becerisini kullanmasına izin vermeli, onlarla aynı düşünüyor gibi yapmalı (Mercan, 2012).

Keşfetme basamağında öğrencilere kazandırılması istenen kavram ve konulara uygun sorularla öğrenciler araştırmaya heveslendirilir. Bu basamakta öğrencilerin teknolojik altyapıyı ve aletleri en verimli ve etkin şekilde kullanmaları sağlanmalıdır. Bu basamak öğrencilerin kaynak ve materyaller yardımı ile bilgiyi topladığı, tartıştığı, hipotezler kurduğu, varsayım ve tahminlerde bulunduğu deneyler yaptığı, hipotezlerin denendiği bölümdür.

Keşfetme basamağında öğretmen ve öğrencide olması gereken davranışlar şu şekilde ifade edilebilir.

Öğretmen:

- Soru sorar, derinleştirir.
- Gerektiğinde model oluşturur.
- Açık önerilerde bulunur.
- Kaynak sağlar.
- Geridönüt sağlar
- Anlaşılmayı ve süreçleri değerlendirir.

Öğrenci:

- Hipotez kurar, varsayım ve tahminlerde bulunur.
- Kaynakları ve materyalleri inceler.
- Planlar ve tasarımlar.
- Bilgi toplar.
- Model inşa eder.
- Olasılıkları arar.
- Kendini yansıtır ve değerlendirir.

(Akar, 2005)

Explain (Açıklama):

5E öğrenme modelinde öğretmenin en aktif olduğu, öğretmen merkezli basamaktır. Öğrencilerin keşfetme basamağında elde ettiği, ulaştığı bilgileri ön bilgilerle birleştirerek tutarlı hale getirip sınıfa sunduğu sınıfla paylaştığı basamaktır. Öğrenciler elde ettikleri bilgilerden yola çıkarak genellemelere ulaşabilirler.

Bu basamak öğretmenlere yeni konuları doğrudan ve resmi olarak öğrencilere tanıtma fırsatları sunar (Ruiz-Martin ve Bybee, 2022). Bu basamakta öğretmen öğrencilere sunduğu bilgiler ışığında asıl kavratılmak istenen konu ve kazanımları verir. Bu basamak sırasında öğrencilerin zihninde oluşan dengesizlik durumu giderilerek öğrencilerin kafasındaki sorunların dağıtılması beklenir (Mercan, 2012). Bu basamakta öğretmen öğrencilerin sunduğu, ortaya koyduğu bilgilere geribildirim sunar, katkıda bulunur. Bu aşamada öğretmen sunuş yoluyla öğretim yapabileceği gibi video, slayt, animasyon gibi zenginleştirilmiş öğretim yöntemlerini de kullanabilir (Şentürk, 2010).

Öğrenciler bu basamakta topladıkları verileri kullanarak yeni kavramlara ulaşmaya çalışır. Öğretmen öğrencileri derse aktif olarak katabilmek için öğrencilerin edindikleri bilgileri açıklamalarına teşvik eder. Öğrencilerin ortaya koydukları bilgiler ile öğretmen kısa ve özet açıklamalar yapar, öğrencilerin kavramları yanlış öğrenmelerine engel olur (Ekici, 2007). Açıklama basamağı öğrencinin keşfetme basamağında edindiği bilgileri kelimelerle ifade ettiği basamaktır (Türker, 2009).

Öğretmen:

- Geri bildirim sağlar.
- Yeni problemler, sorunlar ortaya çıkarır, sorular sorar.
- Olası modeller önerir.
- Alternatif açıklamalar sunar.
- Açıklamaları arttırır veya netleştirir.
- Açıklamaları değerlendirir.

Öğrenci:

- Anlayışları netleştirir.
- Geri bildirim için anlaşılmalrı paylaşır.
- Genellemeler oluşturur.
- Mantıklı olanları yansıtır.
- Yeni açıklamalar yapar.
- Açıklama için çeşitli yöntemler kullanır.

(Akar, 2005)

Açıklama basamağı öğrencileri derse katarak, konuşma ve kendini ifade etme becerilerine katkı sağlar. Bu katkı öğrencilerin kendine güven duygusunu geliştirir ve sonraki etkinliklere katılımını teşvik eder. Bu basamakta sınıf içinde öğrencilerin ifade ettiklerinden, anlattıklarından dolayı rencide edilmeden yanlışı bulmaları sağlanmalıdır (Öztürk, 2008).

Elaboration (Derinleştirme):

Bu basamak yeni öğrenilen kavramların farklı durumlara, uygulamalara aktarılmasına yardımcı olur ((Ruiz-Martin ve Bybee, 2022). Derinleştirme basamağında öğrenciler daha önceki basamaklarda elde ettikleri bilgileri yeni olaylarda, günlük hayat problemlerinde kullanarak transfer etmeleri beklenir. Karşılaştığı problemlerin çözümünde var olan bilgi ve deneyimleri kullanarak yeni durumlarla başa çıkmayı, fikir yürütmeyi öğrenerek derinlik kazanır (Mercan, 2012). Bu basamakta öğrenciler karşılarına çıkan yeni durumları irdeleyip başa çıkmaya çalıştıkları için mücadele etmeyi de öğrenir (Şentürk, 2010).

Öğrenilen yeni bir kavramın kalıcı hale gelebilmesi, öğrenilen kavramın farklı olaylara transfer edilerek kullanılmasına bağlıdır. Bu basamakta kullanılan materyallerin çeşitlendirilmesi kavram öğrenilmesini olumlu yönde etkileyecektir. Bu basamakta grup halinde çalışan öğrenciler ortaya çıkan problemi çözmek için çalışırlar, ulaştıkları sonuçları sınıf ortamında sunarlar (Öztürk, 2008).

Önceki basamaklarda elde edilen bilgiler bu basamakta doğrularak genelleştirilir. Öğrencilerin yeni durumlar karşısında bilgi ve yeteneklerini genişletmelerine yardımcı olunur.

Öğretmen:

- Öğrencileri önceki bilgilerini kullanmaları için cesaretlendirir.
- Alternatif çalışmalar için öğrencilere hatırlatma yapar.
- Öğrencileri kavramları genişleterek kullanmaları için cesaretlendirir.
- Öğrencilerin kavram, açıklama ve tanımları kullanmaları için fırsatlar sunar.

Öğrenci:

- Yeni bilgilerin ortak noktalarını ortaya koyar.
- Ön bilgileri kullanarak sorular sorar.
- Tartışır, çözüm önerir.
- Kanıt kullanır.
- Diğer öğrencileri dinler.
- Diğer öğrencileri dikkate alır.

(Bıyıklı, 2013).

Evaluation (Değerlendirme):

5E öğrenme modelinin son basamağını oluşturan değerlendirme basamağında hem süreç hem de ortaya çıkan sonuç, ürün değerlendirilir. 5E öğrenme modelinin tasarımcıları değerlendirmelerin tüm öğrenme süreci boyunca yapılmasını önermektedir (Bybee, 2015). 5E öğrenme modelinin bütün aşamalarında değerlendirme olmasına rağmen, bu basamakta süreç içerisinde gösterilen performans, beceriler ile uygulamalar değerlendirilir (Şentürk, 2010). Değerlendirme basamağında çeşitli ölçme araçları ile süreç içerisinde öğrencilerin yapılandırarak içselleştirdiği bilgiler ortaya çıkartılmaya çalışılır. Değerlendirme 5E öğrenme modelinde sadece bitiş basamağı olarak değerlendirilmemeli, modelin her basamağında değerlendirme etkinlikleri yapılmalıdır (Öztürk, 2008).

Değerlendirme basamağında sadece öğretmen değerlendirmesi değil akran değerlendirmesi yoluyla da öğrenciler değerlendirme etkinliklerine katılır (Ekici, 2007). Bu basamakta öğrencilerin yeni edindikleri deneyimleri gözlenir, gelişimleri takip edilir, bilgileri değerlendirilir. Öğretmen öğrenci bilgilerini niçin, neden, nasıl gibi sorularla ölçer (Değirmençay, 2010).

2.11. 21. Yüzyıl Becerileri

Değişen dünya şartları bireylerin sahip olması gereken beceri ve yeterlilikleri de etkilemektedir. Bu değişimlerden biri de 21. yüzyıl becerileridir. Bu beceriler artık günümüzde her bireyde aranan özellikler haline gelmiştir. 21. yüzyıl becerileri kısaca bireylerin içinde buldukları zaman ve mekândaki ihtiyaçları karşılayabilmeleri için sahip olmaları gereken beceriler olarak ifade edilmektedir. Belet Boyacı ve Güner Özer'e göre (2019) bireylerin yaşadıkları yüzyılın ihtiyaçlarına, beklentilerine cevap verebilmeleri için gerekli olan beceriler günümüzde 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilmektedir. Değişen dünya şartları ve ihtiyaçları doğrultusunda eğitim faaliyetleri de kendini yenilemek ve yeniliklere ayak uydurmak zorundadır. Çünkü bireylerin ihtiyaç duyduğu beceri ve yetenekleri barındırmaktan uzak olan öğretim programları bireylerin ilgisini ve dikkatini de çekmeyecektir.

Eğitim sisteminin söz konusu 21. yüzyıl becerilerini her bireye azami düzeyde kazandırması gerektiği fikri eğitim sistemini oluşturan bütün paydaşlar tarafından giderek benimsenmektedir. Bu süreçte "her bireye" vurgusu ön plana çıkmaktadır. Çünkü 21. yüzyıl becerileri belirli özellikteki sınırlı sayıdaki öğrenciler için değil, bütün öğrenciler için hayati önem taşımaktadır. Bundan dolayı 21. yüzyıl becerilerinin eğitim politikalarında ve öğretim programlarında gündemi meşgul etmesi kaçınılmazdır (Ekici vd., 2017). 21. yüzyıl becerileri günümüzde eğitim teorilerinin, politikaların ve uygulamaların tartışılmasına zemin hazırlamaktadır (Chalkiadaki, 2018).

21. yüzyıl becerileri belli bir disipline özgü olmaktan ziyade daha kapsamlı ve genel olduğu için bu becerilerin bireylere kazandırılması bütün derslerin ortak hedefi olmak zorundadır. Çünkü bahsedilen becerilere ilişkin ihtiyaçlar ve zorluklar tek bir akademik alanda meydana gelmemekte bütün alanları etkilemekte, ilgilendirmektedir.

Günümüzde birçok kurum, kuruluş, eğitim paydaşı 21. yüzyıl becerilerini öğretim programlarına bütünleştirmeye çalışmakta, yeniden yorumlamakta, sınırlarını belirlemekte, bu becerilere odaklanmaktadır. Güncellenen öğretim programları içerisinde 21. yüzyıl becerileri giderek daha fazla yer edinmektedir.

Günümüzde değişen dünya şartlarına bağlı olarak bireylerin beceri edinme ve bunları kullanmada daha esnek olmaları beklenmektedir. Örneğin bilgi teknolojileri sayesinde artan bilgi yığınlarının üstesinden gelerek temalar oluşturabilmek gibi. Bir bakıma 21. yüzyıl becerileri hayat boyu öğrenme kavramı ile örtüşmektedir. 20. yüzyıl öğretiminde problem çözme becerileri bilgiden soyutlanmış bir biçimde sunulduğu için bilginin gerçek hayat durumlarına aktarılmasını zorlaştırmaktadır (Dede, 2009). Öğrencilere 21. yüzyıl becerileri bağlamında bilgi yüklemesi yerine bilgiyi anlamlandırabilmek, bütünleştirebilme becerilerinin verilmesi gerekmektedir (Çiftçi, Sağlam ve Yayla, 2021). 21. yüzyılda bilginin teorik öneminden çok üretim safhasında ortaya koyduğu katma değer ön plana çıkmaktadır (Uçak, Erdem, 2020).

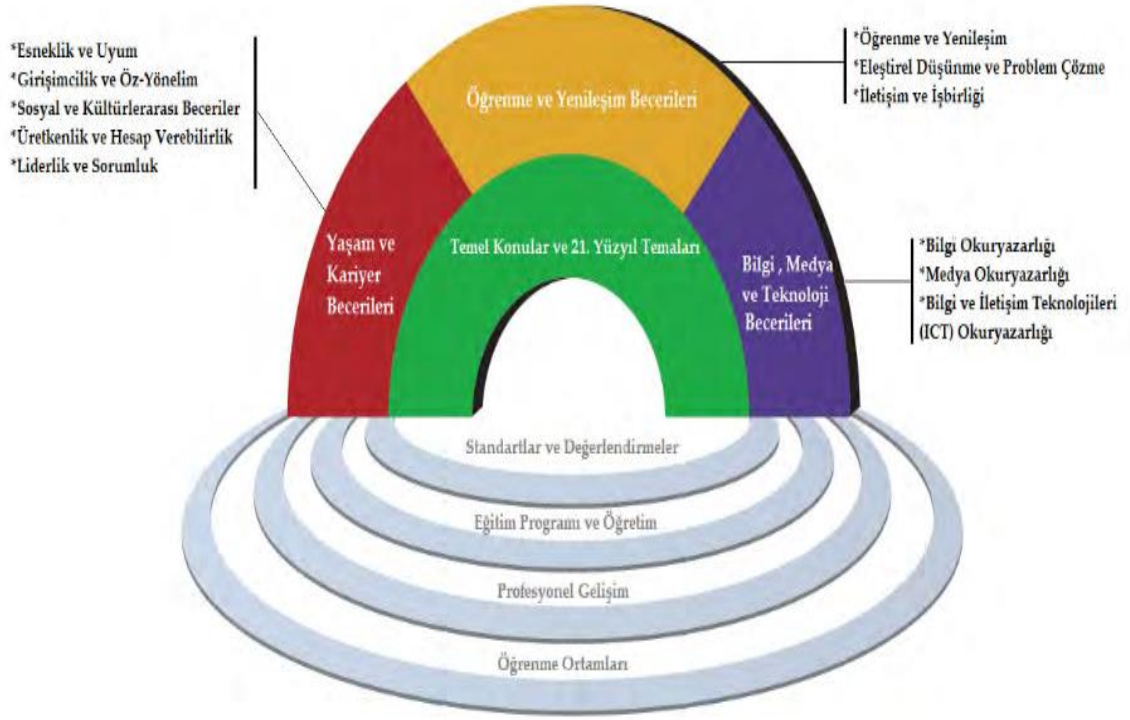
Her yeni yüzyılda insanların ihtiyaç duyduğu bilgi ve beceriler bir önceki yüzyıldan farklılık göstermektedir. 21. yüzyıl becerileri salt bilgiye sahip olmak değil bilginin günümüz dünya problemlerinin çözümünde kullanıldığı beceriler haline dönüşmesidir. 21. yüzyıl becerileri artık içinde bulunduğumuz zamanda bireylerde olması gereken değil gelecekte değişen dünya şartlarına bağlı olarak bireylerde olması gereken becerileri ifade etmeye başlamıştır.

Devletler 21. yüzyıl becerilerini doğrudan veya örtük şekilde öğretim programları ile bütünleştirmeye çalışmaktadır. Bunun yanında öğretim programlarının 21. yüzyıl becerileri ekseninde güncellenmesinin yanında yeniden tanımlanması gerçekliği düşünülerek birçok kurum ve kuruluş farklı çalışmalar yürütmektedir. Bu farklı kurum ve kuruluşların neredeyse tamamı tanımladıkları becerileri 21. yüzyıl becerileri olarak ifade etmektedir. 21. yüzyıl becerileri tanımlama çalışmaları yürüten kurumların büyük çoğunluğu ABD ve Avrupa menşeli olup devlet kurumları tarafından desteklenen proje ekipleridir. 21. yüzyıl becerilerinin tanımlanmasına ilişkin ilk çalışmalara The Secretary Commission Achievening Necesseriy Skills (SCANS, 1991) tarafından hazırlanan raporda rastlanılmaktadır (Ekici vd., 2017). Raporda lise derslerini modern işgücü ihtiyaçlarına yardımcı olmak için gerekli, güncel becerilerle ilişkili hale getirmeye ilişkin öngörüler yer almaktadır (SCANS, 1991). Ekici vd., (2017) yaptığı çalışmalarda 19 farklı kaynaktan toplam 63 farklı 21. yüzyıl becerisine ulaşılmıştır. Bu veri kaynakları içerisinde en çok tekrar edilen beş 21. yüzyıl becerisi sırasıyla problem çözme, iletişim, işbirliği, yaratıcılık/yenilikçilik ve eleştirel düşünme

becerileridir. Günümüzde 21. yüzyıl becerilerini şekillendiren en büyük etmenlerden biri de teknoloji kullanımudur (Boholano, 2017).

OECD (2018) tarafından hazırlanan raporda 2018’de eğitime başlayan çocukların 2030’da genç yetişkinler olacağı başkalarının fikirlerine, bakış açılarına, değerlerine saygı duymaları, takdir etmeyi öğrenmeleri gerektiği belirtilmiştir. Bunun için öğrencilere merak, hayal gücü, dayanıklılık, öz düzenleme gibi becerileri geliştirmeleri gerektiği ifade edilmiştir. 21. yüzyıl becerilerinin önemi giderek artmakta öyle ki Akgündüz vd., (2015)’ne göre önceleri toplumda çok küçük bir kesim için gerekli olan “yaratıcılık”, “eleştirel düşünme”, “problem çözme”, “işbirliği yapabilme” gibi becerileri 21. yüzyılda hayatta kalabilmek için bütün bireylerin “evrensel okuryazarlığı” olacaktır.

Bütün dünyada 21. yüzyıl becerilerini tanıma, bu becerilere eğilim gösterme çalışmaları son yıllarda artış göstermektedir. Birçok kamu kurumu, kuruluş, eğitim paydaşı, dernek ve vakıflar bu becerilerin neler olması gerektiği, nasıl kazandırılacağı ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Alan yazında 21. yüzyıl becerileri ile ilgili farklı sınıflamalar bulunmaktadır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), 21. Yüzyıl Öğrenme Ortaklığı P21 (The Partnership for 21st Century Skills), Dünya Ekonomik Forumu (The World Economic Forum) ile bazı bireysel çalışmalar da değişik sınıflamalar yapmıştır. Farklı bakış açılarına göre değişen 21. yüzyıl becerileri büyük oranda benzerlikler göstermektedir. Bununla birlikte hızla değişen teknolojik gelişmelerle birlikte 21. yüzyıl becerileri de değişime uğramaktadır. Bunlar içerisinde en fazla kabul gören ve takip edilen ABD merkezli olarak yürütülen 21. Yüzyıl Öğrenme Ortaklığıdır (P21, The Partnership for 21st Century Skills). Bu proje ile öğretmen, eğitim uzmanları ve iş dünyasından gelen dönütlerle 21. yüzyıl öğrenme çerçeveleri oluşturulmuştur. 21. yüzyıl öğrenme çerçeveleri ile öğrencilerin iş ortamında ve hayatlarında ihtiyaç duydukları, başarılarını arttıracak bilgi ve beceri temalarına yer verilmiştir (P21, 2019) (Şekil 2.7.).



Şekil 2.7. P21 21. yüzyıl çerçevesi (Çetin ve Çetin, 2021)

Modelde P21 çerçevesinde dairesel şeklin üst kısmındaki dört bölüm “öğrenme çıktılarını” alttaki bölümler ise “destek sistemlerini” göstermektedir. Şeklin merkezinde anahtar konular ve 21. yüzyıl temaları yer alır. 21. yüzyıl becerilerinin merkezinde bilim, ekonomi, matematik, İngilizce, dünya dilleri, okuma ve dil becerileri, coğrafya, tarih, devlet ve yurttaşlık bilgisi yer almaktadır.

Bunun yanında şekilde 21. yüzyıl becerilerinde disiplinler arası temalar olarak

- Çevre Okuryazarlığı
- Küresel Farkındalık
- Finansal, ekonomik, işletme ve girişimcilik okuryazarlığı
- Sivil okuryazarlık
- Sağlık okuryazarlığı gibi temel konular bulunmaktadır (P21, 2019).

Dünya Ekonomik Forumu 21. yüzyıl becerilerini temel okuryazarlıklar, yeterlilikler ve karakter nitelikleri olarak üç bölüme ayırdığı 16 beceriyle ifade etmiştir (Şekil 2.8.).



Şekil 2.8. Dünya Ekonomik Forumu'na göre 21. yüzyıl becerileri (Erten, 2020)

Dünya Ekonomik Forumu tarafından 2020'li yıllarda önem kazanacak 10 beceri şu şekilde ifade edilmiştir:

- Karmaşık problem çözme
- Eleştirel düşünme
- Yaratıcılık
- İnsan yönetimi
- İnsanlarla koordine olabilme
- Duygusal zeka
- Muhakeme ve karar verme
- Hizmet sektörüne uyum
- Müzakere
- Bilişsel esneklik

(Dünya Ekonomik Forumu, 2016)

Ülkemizde de MEB 2018 yılında yaptığı değişiklik ile öğretim programlarında olması gereken “yeterlilikleri” belirlemiştir. Bu yeterlilikler öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası alanlarda, kişisel, sosyal, akademik ve iş dünyasında ihtiyaç duyacakları beceriler olarak belirtilmiştir. MEB tarafından öğretim programlarında belirtilen bu ortak yetkinlikler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) olarak belirlenmiştir. Anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade şeklinde sıralanan bu sekiz yetkinlik diğer öğretim programları gibi coğrafya öğretim programında da kendine yer bulmuştur. Dolayısıyla ülkemizde 21. yüzyıl becerileri öğretim programlarında “yetkinliklerimiz” başlığı altında kendine yer bulmaktadır. Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi ile uyumlu şekilde hazırlanan Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) ülkemizde ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimle birlikte mesleki eğitim ve diğer tüm öğrenme yollarıyla kazanılan yeterlilik esaslarını ifade eden yeterlilikler çerçevesidir. Bu çerçevede bütün yeterlilikler 1. Seviyeden 8. Seviyeye kadar sınıflandırılmıştır.

Coğrafya öğretim programında “öğretim programının uygulanmasında dikkat edilecek hususlar” başlığı altında belirtilen maddeler genel anlamda 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılmasından bahsetmektedir. Coğrafya öğretim programında 21. Yüzyıl becerileri ile ilişkili doğrudan bir başlık bulunmamakla birlikte öğrencilerin belirtilen becerilere sahip olarak üst düzey bilişsel becerileri kullanmaları gerektiği vurgulanmıştır. Ancak hem coğrafya öğretim programında hem de “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde” vurgulanan yeterlilik ve becerilerin hangi kazanım veya konu ile ilişkilendirilmesi gerektiği ile ilgili herhangi bir açıklamaya rastlanılmamaktadır (Sarıbaş, Akça ve Meydan, 2022).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen baş döndürücü gelişmelerden dolayı günümüzde öğretim programları öğrencileri küresel ve rekabetçi dünya şartlarına hazırlamalıdır. Ancak müfredat konularının ötesinde günümüzde var olan sınıflar 21. yüzyıl öğrenimi ve öğretimi yapmaktan uzaktır. Öğrenme öğretme süreçleri sonunda ölçme değerlendirme amacıyla yapılan testler 21. yüzyıl becerilerini ölçmekten; öğrencilerin becerilerini gerçek hayat yaşantılarına transfer etme yeteneklerini

değerlendirmekten uzaktır. Aynı zamanda günümüz öğretim programlarında öğrencilerin takım ve grup çalışmaları yapmaları ile ilgili etkinlikler pek yoktur. Ayrıca günümüz ölçme değerlendirme testlerinde teknolojik uygulamalar ve uzantıların kullanımı ile ilgili ölçümler yapılamaz (Dede, 2009). Bunun için 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılabilmesi için öğrenme-öğretme sürecinde nitelikli etkinliklerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Uyar ve Çiçek 2021). Ülkemizde öğretim programlarında sürekli yenilenme çabalarına rağmen mevcut durumda geleceğin dünyası için gerekli olan 21. yüzyıl becerilerinin bireylere kazandırılmayacağımız çok açık şekilde görülmektedir. (Çepni, 2018). Tezcan (2018) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi kitaplarında 21. yüzyıl becerilerini geliştirecek etkinliklerin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Aslında 21. yüzyıl becerileri, gerçek yaşamda karşımıza çıkan problemlerin çözümünde bireylere yardımcı olmakta; uygun ve pratik bir STEM yaklaşımı ile edinilmiş olan 21. yüzyıl becerileri, bireylerin karşılaştıkları karmaşık ve zor problemleri çözmelerine olanak sağlamaktadır (Başaran, 2018). Bu nedenle günümüzde 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında STEM yaklaşımı gibi ürün odaklı yaklaşımlar ön plana çıkmaktadır.

Günümüzde bilgi ve teknoloji alanındaki baş döndürücü gelişmeler birçok alandaki problemleri daha karmaşık hale getirirken, bu problemlerle baş etmek için kendini geliştirmek zorunda kalan insanoğlu için bir fırsata dönüşebilir.

2.12. İlgili Araştırmalar

Farklı disiplinlerin bilgilerini bütünlük bir yaklaşımla içermesi ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği iddiası son yıllarda STEM alanındaki çalışmaların artmasına sebep olmuştur. Bireylerin STEM okuryazarlıklarını geliştirmek amacıyla STEM yaklaşımının öğretim programlarına entegre edilmesi ile ilgili bütünlük STEM çalışmaları kayda değer şekilde artmıştır. Özellikle STEM'e ihtiyaç fikrinin ortaya çıktığı ABD'de STEM alanında yapılan çalışmalar oldukça fazladır. Ancak ülkemize özgü STEM yaklaşımının altyapısını oluşturmak için yapılan çalışmaların artırılması gerekmektedir. Bu bağlamda son yıllarda her eğitim kademesinde formal ve informal ortamlarda farklı ders ve yaş gruplarındaki öğrencilerle STEM çalışmaları yürütülmektedir. Margot ve Kettler'e (2019) göre gerçek hayat problemleriyle bağlantı kurulmasına, mühendis gibi düşünmeye yardımcı olan STEM yaklaşımının

potansiyelinden tam olarak faydalanabilmek için öğretim programlarının STEM yaklaşımına göre iyileştirilmesi ve düzenlenmesi gerekmektedir.

Ülkemizde K-12 seviyesindeki öğretim programlarında tam anlamıyla STEM yaklaşımına yer verilmemektedir. Bununla birlikte 2018 yılından itibaren yapılan değişikliklerle ortaokul fen bilimleri dersinin alana özgü beceriler bölümünde mühendislik ve tasarım becerileri yer aldığı için STEM yaklaşımını içerdiği söylenebilir (Sungur Gül, Kırmızıgül ve Ateş, 2022). 2018 yılından itibaren yapılan değişikliklerle fen bilimleri dersi öğretim programında “Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları” başlığının yer almasıyla STEM alanında yapılan çalışmalarda artışlar meydana gelmiştir. Ülkemizde STEM alanındaki çalışmalarda meydana gelen niceliksel ve niteliksel artışlarla birlikte STEM yaklaşımının etki büyüklüğünü arttırmak için bütünleştirme çalışmalarında daha fazla disiplinin eklenmesi gerekmektedir.

STEM yaklaşımı ile ilgili çalışmaların artmasından sonra bu alandaki çalışmaların genel eğilimini ortaya çıkarmak için analiz araştırmalarının yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. STEM alanındaki çalışmaları farklı kıstaslara göre analiz eden çalışmaların incelenmesi de STEM literatürü hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır.

Irmak (2023) K-12 seviyesinde gerçekleştirilen 36 STEM uygulamasını analiz etmiştir. Analiz edilen çalışmaların genelde üst düzey düşünme becerileri üzerine gerçekleştirildiği ve bu çalışmaların K-12 seviyesindeki öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini yüksek düzeyde etkilediği ortaya çıkmıştır. Bunun yanında incelenen çalışmaların çoğunlukla ortaokul öğrencileriyle, fen bilimleri dersinde fizik alanında yürütüldüğü görülmüştür. Irmak ve Kaptan (2023) ayrıca incelenen çalışmalarda STEM eğitiminin öğrencilerin STEM kariyer ilgilerini artırma üzerinde önemli düzeyde etkisinin olduğunu ortaya koymuştur.

Sungur Gül, Kırmızıgül ve Ateş (2022) Türkiye’de K-12 düzeyinde gerçekleştirilerek yalnızca hakemli dergilerde yayımlanan STEM çalışmalarını incelemişlerdir. Çalışmada belirlenen kriterlere uygun olarak gerçekleştirilen 87 çalışmanın 61’i

ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar en çok fen bilimleri derinde fizik konularında gerçekleştirilmiştir. İncelenen 87 çalışmanın büyük bir kısmının STEM'e yönelik tutumu ele aldığı görülmüştür. Çalışmaya göre yapılan STEM uygulamaları STEM'e yönelik tutumları olumlu yönde etkilemiştir. Aynı zamanda STEM uygulamalarının eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. İncelenen çalışmaların dördünde STEM uygulamalarının 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmaların yaklaşık yarısının basit araç gereçlerle yapıldığı, bunun yanında kodlama, robotik malzeme, üç boyutlu teknolojilerin kullanıldığı çalışmalar da mevcuttur. Çalışmaların büyük bir kısmı okul içinde gerçekleştirilirken, okul dışında gerçekleştirilen çalışmaların çoğunlukla bilim ve sanat merkezlerinde yürütüldüğü görülmüştür.

Balca (2022) Türkiye'de 2021-2022 yılları arasında STEM eğitimi alanında nitel çalışma boyutu bulunan 71 lisansüstü tez çalışmasını incelemiştir. Çalışmaların %70'nin karma yöntemle yapıldığı görülmüştür. İncelemede STEM ile ilgili çalışmaların büyük çoğunluğunun öğrencilerle daha sonra öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği görülmüştür. İncelenen tez çalışmalarının %70'i ilköğretim öğrencileriyle, %20'si üniversite öğrencileriyle çalışılmıştır. Ortaöğretim öğrencileriyle yapılan çalışmalar incelenen çalışmaların sadece %8'ine eşittir. Balca'ya (2022) göre ortaöğretim düzeyinde uygulanabilecek STEM ders planı ve etkinlik sayılarının az olması ortaöğretim düzeyinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının az olmasına sebep olmuştur.

Kaya (2020) STEM alanında nitel desende yapılan çalışmaların 2016 yılından itibaren artışa geçtiğini belirtmiştir. Çalışma kapsamında incelenen elli makalede örneklem grubu çoğunlukla ortaokul öğrencilerinden oluştuğu görülmüştür. Etkinliklerin çoğunlukla fen bilimleri dersi içerisinde fen bilimleri öğretmenleri tarafından gerçekleştirildiği görülmüştür. İncelenen nitel çalışmaların yarısının durum çalışması olarak gerçekleştirildiği görülmüştür. İncelenen çalışmaların çoğunluğunda STEM eğitiminin 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği ifade edilmiştir. Aynı zamanda STEM etkinliklerinin derslere karşı olumlu tutum geliştirmeye yardımcı olduğu görülmüştür. Bunun yanında STEM etkinliklerinin öğrencilerin kariyer gelişimi üzerinde pozitif etki oluşturduğu ortaya çıkmıştır.

Çavaş, Ayar ve Gürcan (2020) tarafından STEM üzerine yapılan çalışmalardan 2010 - 2018 yılları arasında 45 lisansüstü tez ve 52 makale incelenmiştir. İncelenen çalışmalarda en fazla nicel araştırma yöntemlerinin ve deneysel yöntemlerin kullanıldığı görülmüştür. Ele alınan çalışmalar en fazla ortaokul öğrencileri ile fen bilimleri dersinde gerçekleştirilmiştir. Analiz edilen çalışmalarda en fazla çalışılan değişkenler beceri, tutum ve mesleki ilgi/kariyer ve farkındalık olmuştur.

Aydın Günbatar ve Tabar (2018) tarafından yapılan STEM araştırmalarının içerik analizinde Türkiye’de STEM alanında basılmış 67 makale incelenmiştir. Yapılan çalışmaların %40’nın öğrencilerle, %38’nin öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği görülmüştür. Çalışmaların yarısının nitel durum çalışması olarak gerçekleştiği ve çalışmaların daha çok fen eğitimcileri tarafından gerçekleştirildiği ortaya çıkmıştır. İncelenen çalışmaların yarısında günlük hayat problemlerine yer verilmemiştir. Aydın Günbatar ve Tabar’a (2019) göre uygulamalarda STEM’i oluşturan dört disipline vurgu yapılması ve öğrencilerin ürün ortaya koymaya odaklanmaları bu duruma sebep olmuş olabilir.

Herdem ve Ünal (2018), 2010-2017 yılları arasında STEM ile ilgili 38 çalışmayı meta sentez yöntemle incelemişlerdir. İncelenen çalışmalarda STEM eğitiminin öğrencilerin tutum ve meslek seçimleri üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu görülmüştür. Etkinliklerin çoğunlukla fen bilimleri dersinde, nicel yöntem kullanılarak ortaokul öğrencileri ile yapıldığı ortaya çıkmıştır.

Çevik (2017) tarafından 2014-2016 yılları arasında Türkiye’de yayımlanan STEM odaklı 34 çalışma analiz edilmiştir. Analiz edilen çalışmalarda örneklem olarak en fazla öğretmen adayları ve ortaokul öğrencileri ile çalışılmıştır. Analizlerde çalışmaların büyük çoğunluğunun nitel özellikte olduğu, STEM çalışmalarında nicel yöntemlere de yer verilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Aynı zamanda nicel verilerin nitel verilerle desteklendiği karma araştırmalar ve deneysel çalışmalara ağırlık verilmesinin STEM çalışmalarının kalitesini arttıracığı vurgulanmıştır.

Kurtuluş (2023) tarafından beşinci sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada argümantasyon ve otantik öğrenme tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri ve akademik başarılar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonunda çalışma grubunun 21. yüzyıl becerileri ile işbirliği ve iletişim alt boyutlarında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bunun yanında uygulamada 3 akademik başarı testinin ön test son test sonuçları arasında anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Özbek (2022) tarafından yapılan araştırmada STEM temelli programlama etkinlikleri ile altıncı sınıf öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumları ve girişimcilik becerilerine etkisi araştırılmıştır. Yapılan 6 haftalık çalışma sonucunda STEM yaklaşımı ile tasarlanan program etkinliklerinin mevcut programlama etkinliklerine göre öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarını ve girişimcilik becerilerine anlamlı düzeyde geliştirmediği ortaya çıkmıştır.

Ünlü (2022) tarafından dördüncü sınıf öğrencileriyle STEM eğitimleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan STEM eğitimlerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini, STEM meslek alanlarına ilişkin ilgilerini ve STEM eğitime ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Akrami (2022) tarafından İran'da eğitim fakültesinde eğitim gören kimya öğrencileriyle STEM çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Akrami (2022), STEM yaklaşımı ile gerçekleştirilen eğitimlerin öğrencilerin liderlik, yaratıcılık, özgüven, düşünme, öngörü becerileri gibi genel girişimci özelliklerini etkilediğini göstermiştir.

Şimşek (2022) tarafından okul öncesi öğrencileri ile STEM uygulamaları yapılmıştır. STEM uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Bircan ve Çalışıcı (2022) dördüncü sınıf öğrencileri ile yaptıkları STEM uygulamaları sonucunda öğrencilerin matematik başarıları anlamlı düzeyde değişmezken 21. yüzyıl becerileri ve STEM'e yönelik tutumları anlamlı düzeyde değişmiştir. Öğrenciler aynı zamanda STEM etkinlikleri için eğlenceli, faydalı gibi ifadeler kullanmışlardır.

Uzun (2022) dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde STEM uygulamaları gerçekleştirmiştir. Çalışma sonunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi puanlarında kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde fark meydana gelmiş; öğrenmeleri olumlu düzeyde etkilemiştir. Aynı zamanda öğrenciler STEM etkinliklerini eğlenceli bulmuşlar, etkinliklerin mühendisliğe ve diğer derslere karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Akdağ (2022) tarafından dördüncü sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada STEM temelli olarak geliştirilen LEGO-robot etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri, mühendislik algıları ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinde anlamlı düzeyde bir fark oluşmamıştır. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde bilgi ve teknoloji okuryazarlığı alt boyutunda deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Deney grubunda eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ile girişimcilik ve inovasyon becerilerinin ön test son test puanları arasında anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Topal (2022) altıncı sınıf öğrencileri ile STEM eğitim uygulamaları gerçekleştirmiştir. Eğitimler okul dışı öğrenme ortamlarında informal bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Eğitimlerin deney grubu öğrencilerinin kariyer farklılıklarını ve meslek seçimlerini etkilediği ortaya çıkmıştır. Eğitimler sonucunda deney grubu öğrencilerinin STEM'e ve fen bilimleri dersine karşı tutumları kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde artmıştır.

Ekmekçi (2022) yedinci sınıf öğrencileri ile fen bilimleri derslerinde STEM etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Etkinlikler sonucunda deney grubu öğrencilerinin genelinde kavramsal anlama testlerinin başarı puanlarında son test lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Shahin vd., (2021) STEM odaklı girişimcilikte toplumsal cinsiyet eşitliğinin sorun olmaya devam ettiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda ortaokul kız öğrencilerinin OzGirls girişimcilik programında katılımcıların girişimcilik niyetlerini büyük ölçüde arttırdığı ortaya çıkmıştır.

Kartini vd., (2021) doğal afetlerin en fazla yaşandığı Endonezya’da proje tabanlı STEM etkinlikleri ile öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Turgutalp (2021) tarafından sekizinci sınıf öğrencileriyle fen bilimleri derslerinde STEM etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerin girişimcilik becerilerini olumlu yönde etkilediği ortaya konulmuştur.

Perdana vd., (2021) tarafından Endonezya’da ilkökul öğrencilerinin STEM ve 21. yüzyıl becerilerine yönelik tutumları incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin cinsiyet değişkeni STEM ve 21. yüzyıl becerileri tutumlarını anlamlı düzeyde etkilerken öğrenim düzeyleri STEM ve 21. yüzyıl becerileri tutumlarını anlamlı düzeyde etkilememiştir.

Doğan (2020) tarafından yapılan çalışmada beşinci sınıf öğrencileriyle bütünleştirilmiş STEM eğitimleri gerçekleştirilmiştir. Eğitimler sonucunda bütünlük STEM eğitimi yaklaşımı ile tasarlanan uygulamaların öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı, STEM mesleklerine ilişkin ilgilerinin pozitif yönde etkilediğini göstermiştir.

Eltanahy, Forawi ve Mansour (2020) Birleşik Arap Emirlikleri’nde daha etkili STEM uygulamaları için girişimciliğin ön plana çıkarıldığı E-STEM uygulamaları üzerinde çalışmıştır. Sonuç olarak lise öğrencilerine E-STEM yaklaşımının benimsetilmesi için deneysel öğrenmenin en iyi yaklaşım olduğu ifade edilmiştir.

Eker (2020) tarafından beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin girişimcilik becerileri puanlarını arttırmasına rağmen istatistiki olarak anlamlı bir fark gerçekleşmediği ortaya çıkmıştır.

Meral (2020) tarafından ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen STEM çalışmalarının girişimcilik becerilerini anlamlı düzeyde etkilemediği ortaya çıkmıştır.

Külegel (2020) tarafından özel yetenekli öğrencilerle STEM temelli etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Beş ve altıncı sınıfta bulunan özel yetenekli öğrencilerle yapılan etkinlikler sonucunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerinden eleştirel düşünme, sorumluluk, yaratıcılık, iletişim, işbirliği, liderlik ve problem çözme, üretkenlik becerilerini geliştirmeye olumlu yönde katkı sağladı sonucuna varılmıştır.

Yazıcı (2019) tarafından yapılan çalışmada STEM etkinliklerinin girişimcilik becerilerini yüksek düzeyde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Kinboon (2019) tarafından yapılan çalışmada 10. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ile güncel çevresel ve sosyal sorunları çözmeye odaklı teknoloji öğrenme başarısını geliştirmek için bilgi teknolojileri medyası kullanımının sonuçları araştırılmıştır. Uygulamanın öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri en yüksek düzeyde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Bircan (2019) tarafından dördüncü sınıf öğrencileriyle yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerin 21 yüzyıl becerilerini ve STEM'e yönelik tutumlarını anlamlı düzeyde etkilediği ortaya çıkmıştır. Öğrenciler görüşmelerde STEM etkinliklerini öğretici, faydalı ve eğlenceli olarak tanımlamışlardır. Aynı zamanda eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği ve iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Taylor (2019) tarafından ortaokul öğrencilerinin okul dışı zamanlarda STEM etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Çalışmaların STEM ilgi alanlarını ve 21. yüzyıl öğrenme becerilerini geliştirme fırsatı sunduğu görülmüştür.

Benek (2019) tarafından yedinci sınıf öğrencileriyle STEM etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen etkinlikler öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını ve 21. yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Erdönmez (2019) üstün yetenekli yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri ile bilim ve sanat merkezinde yaptığı eğitimlerde SCAMPER tekniği ile STEAM uygulamaları

gerçekleştirmiştir. Çalışmada öğrencilerin üretken davrandıkları, disiplinler arası bilgi ve becerilerini kullanarak STEAM uygulamalarını tamamladıkları görülmüştür. Çalışma sonunda öğrencilerin coğrafya dersine karşı tutumları anlamlı düzeyde artmıştır. Çalışma sonunda kız öğrencilerdeki artış puanı erkek öğrencilere göre daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir.

T. Kavak (2019) tarafından yapılan çalışmada dördüncü sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışmada deney grubu öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarının, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin geliştiği görülmüştür. Çalışmanın nitel verilerine göre 21. yüzyıl becerilerinden iletişim ve işbirliği, problem çözme ve yaratıcılık becerileri gelişmiştir.

S. Kavak (2019) tarafından altıncı sınıf öğrencileriyle girişimcilik STEM uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen etkinliklerin altıncı sınıf öğrencilerinin takım çalışması becerileri üzerindeki değişimler incelenmiştir. Çalışmanın nicel bölümünde kullanılan ölçeklerde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Bununla birlikte yapılan nitel çalışmalarda öğrenciler G-STEM uygulamalarının takım çalışması becerilerini olumlu yönde geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Ayaz (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel yaratıcılık, karar verme ile mühendislik tasarım temelli süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Araştırmada tüm yaşam becerilerinin bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiği belirtilerek farklı örneklemeler üzerinde, problem çözme, eleştirel düşünme, analitik düşünme gibi becerileri de ölçecek farklı süreçler ile ölçme araçlarının geliştirilmesi istenmiştir. Bunun yanında öğrenme öğretme süreçlerinde mühendislik tasarım temelli öğretim süreçlerinin kullanılmasının bireylerin başta mühendislik olmak üzere birçok yaşam becerisine katkı sağladığını belirterek; farklı derslerde mühendislik tasarım temelli uygulamaların yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

Gül (2019) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM yaklaşımı ile ilgili yöntem ve teknik, ölçme değerlendirme, ders planlama, etkinlik

planlama ve STEM disiplinleri ve entegrasyonu konularında eksikliklerinin olduğu tespit edilmiş, araştırma kapsamında hazırlanan STEM ders tasarımının bahsedilen bu eksiklikleri gidermede başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının gerçek yaşam problemi bulmakta zorlandıkları, STEM alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi eğitimlerinin lisans programlarına konulması gerektiği ifade edilmiştir.

Okulu (2019) tarafından yapılan çalışmada astronomi etkinliklerine entegre edilen STEM yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adayları ile bilim ve sanat merkezi öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını ve ilgilerini destekleyerek, astronomi bilgilerinin kalıcı olmasına katkı sağladığı ortaya çıkmıştır. Araştırmaya göre bilim ve sanat merkezi öğrencilerinin fen bilgisi öğretmen adaylarına göre daha yüksek düzeyde astronomi başarısına sahip olup, ortaya koydukları ürünlerin daha nitelikli olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma kapsamında sınıf içi ve dışında öğrenme ortamlarında basit ve ucuz malzemelerle gerçekleştirilen astronomi etkinliklerinin STEM yaklaşımının doğasına uygun olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmada araştırma ve tasarım projeleri ile bilim şenliklerinde yer alan etkinliklerde; astronomi konularını temel alan merak uyandırıcı, cesaretlendirici ve beceri kazandırıcı etkinlikler kullanılmış olup, farklı alanları merkeze alan STEM yaklaşımı etkinliklerinin geliştirilerek uygulanması gerektiği ifade edilmiştir.

Yıldırım ve Türk (2018) tarafından yedinci sınıfta okuyan kız öğrencilerle STEM uygulamaları gerçekleştirilmiştir yapılan etkinliklerin kız öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını olumlu düzeyde geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Çalışmada kız öğrencilerle STEM çalışmalarının daha fazla yapılması önerilmiştir.

Yıldırım ve Selvi (2017) tarafından yapılan çalışmada yedinci sınıf öğrencileri ile STEM uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda STEM uygulamalarının iletişim, işbirliği ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Başaran (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği ve etkililiği araştırılmıştır. Araştırmaya göre okul öncesi öğretmenleri STEM yaklaşımına yönelik olarak pozitif bir tutuma sahip

olmalarına rağmen, okul öncesi kurumların teknik ve fiziki kapasitelerinin hazır olmadığı, geliştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Araştırma kapsamında okul öncesi öğretmenleri STEM eğitimlerinde kazandıkları beceri ve etkinlikleri sınıf ortamında başarıyla uyguladıkları görülmüştür. Bunun yanında okul öncesinde gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin çocukların sosyal ürün ortaya koyma, takım çalışması, ürün sunumu ve mühendislik becerileri üzerinde pozitif yönde kalıcı bir etki meydana getirdiği; STEM yaklaşımının okul öncesinde uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Shaw (2018) tarafından yapılan çalışmada STEM eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin işbirliği, iletişim, yaratıcılık ve eleştirel düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesindeki ilişkisi araştırılmıştır. Yapılan STEM etkinliklerinin 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Eroğlu (2018) tarafından yapılan çalışmada atom ve periyodik sistem konusunda STEM yaklaşımı temel alınarak etkinlikler hazırlanmıştır. Yapılan eğitimlerin bireylerin akademik başarı, bilimsel yaratıcılık ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. STEM temelli oluşturulan öğrenme öğretme sürecinin öğrencileri sınıf içinde aktif durumda tuttuğunu, derslerde bu tür etkinliklere sıklıkla yer verilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Çalışmada eğlenceli ve zengin bir öğrenme ortamında görsel materyallerle desteklenen bilimin doğası, STEM yaklaşımına entegre edilerek uygulanmış ve öğrencilerin akademik başarılarını arttırmak için yeni bir yöntem olarak tavsiye edilmiştir. Ülkemizde yeni kavramsallaşmaya başlayan STEM ile ilgili çalışmaların farklı okul türlerinde, cinsiyet, sosyo ekonomik yapı, yaşanan coğrafi bölge, aile eğitim durumu gibi değişkenler açısından da incelenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Hiğde (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin motivasyonlarını, bilimsel süreç becerilerini ve STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Araştırmaya göre STEM yaklaşımında kazandırılması hedeflenen becerilerin bir kısmı bilimsel süreç becerileri ile örtüşmekte olup bunun dışında problem çözme, girişimcilik, yaratıcılık, yeniliklere açık olma, eleştirel düşünme becerileri de bulunmaktadır. STEM etkinliklerindeki tasarım görevlerinin rekabetten çok yaratıcılığı ve işbirliğini ortaya çıkararak; zaman ve

kullanılan malzeme açısından öğrenci seviyesine uygun olması gerektiği ifade edilmiştir. Aynı zamanda geliştirilecek olan STEM etkinliklerinin gerçekçi yani gerçek yaşamdan problemler içermesi gerektiği ifade edilmiştir. Ortaokul öğrencilerine dönük olarak gerçekleştirilen çalışmada STEM etkinliklerinin okul öncesinden itibaren üniversiteye kadar her düzeyde uygulanması gerektiğini ifade etmiştir. Çalışmada STEM entegrasyonu çalışmalarının başarısının artmasının; STEM yaklaşımının sadece fen eğitimi ile değil diğer disiplinler ile de etkileşiminin sağlanması ile gerçekleştirileceği ifade edilmiştir.

Kuvaç (2018) tarafından yapılan çalışmada STEM temelli olarak gerçekleştirilen çevre eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevresel tutum, çevresel bilgi, çevre dostu davranış, STEM'e yönelik algılarını, STEM yaklaşımına yönelik öz yeterlik inançları ile mühendisliğe yönelik algılarını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen STEM Temelli Çevre Eğitime Yönelik Öğretim Tasarımı fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmış olup, uygulamanın farklı bölümlerde eğitim gören öğretmen adayları da uygulanması gerektiği ifade edilmiştir.

Özdemir (2018) tarafından yapılan çalışmada STEM uygulamalarının öğrencilerin matematik, fen, teknoloji ve mühendislik tutumlarını olumlu yönde etkilerken, STEM alanları ile ilgili mesleklere yönelik ilgilerinde artışa sebep olmuştur. Çalışma sonucunda STEM temelli olarak geliştirilen disiplinler arası etkinliklerin problem çözme, işbirliği, iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Sümen (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarına STEM yaklaşımı ile bütünleştirilmiş matematik eğitimi verilmiştir. Çalışma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının matematik başarıları ve STEM farkındalıkları geleneksel eğitime göre STEM yaklaşımında daha fazla artmıştır. Sınıf öğretmeni adayları STEM yaklaşımının matematik eğitimini eğlenceli ve zevkli hale getirerek, matematiksel beceri ve yeterlilikleri geliştirdiğini ifade etmiştir. Ayrıca araştırmada mühendisliğin erkek mesleği olarak algılandığı, STEM yaklaşımının kız öğrencilerin mühendisliğe ilgisini arttıracığı ifade edilmiştir. Yine aynı araştırmada probleme dayalı olarak geliştirilen STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Blackley vd., (2017) ilköğretim öğrencilerinin güven ve becerilerini geliştirmek amacıyla STEM makerspace etkinlikleri gerçekleştirmiştir.

Akdağ (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerin STEM konusunda başarılı olabilmeleri için fakültelerde eğitime başlanmasının daha sonraki süreçte alınan eğitimden daha başarılı olacağı vurgulanmıştır. Öğretim programında yer alan konuların STEM ile entegrasyonun başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinin başarıyı, mühendislik bilgi düzeyleri ile bilimsel süreç becerilerini arttırdığı; bunun yanında akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin ürün ortaya koymada daha başarılı oldukları ifade edilmiştir. Araştırmaya göre STEM uygulamaları yaparak yaşayarak öğrenmeyi ön planda tuttuğu için; öğrenme öğretme süreci eğlenceli hale gelmiş, öğrencilerin öğrenme ve motivasyonları artmıştır. STEM uygulamalarıyla öğrenciler grup çalışmasını, işbirliği yapmayı, fikirlere saygılı olma gibi yaşam becerileri edinmiştir. Araştırmaya göre STEM uygulamaları ile öğrenciler ürün oluştururken disiplinler arası bilgi transferlerini gerçekleştirerek anlamlı öğrenmeler edinmektedir.

Brawley (2017) İrlanda'da küresel ekonomik göstergeler doğrultusunda ihtiyaç haline gelen 21. yüzyıl becerilerinin STEM eğitimi yönlendirmesi üzerine bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya göre İrlanda'da STEM alanları eğitimin şekillenmesine sebep olmuş; ortaya çıkan bilim fuarı yarışmaları öğrencilerin STEM ile ilgili alanlara ve kariyer tercihlerine etki etmiştir.

Hacıoğlu (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada oluşturulan STEM yaklaşımı temelli etkinlikler ile öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık becerileri ile eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir. Araştırmada yaratıcı düşünme ile eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi ve günlük yaşama transferi için uzun soluklu transdisipliner çalışmaların yapılması gerektiği ifade edilmektedir. Çalışmada sadece yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri incelenmiş olup, diğer 21. yüzyıl becerilerinin gelişiminde STEM yaklaşımının etkisinin incelenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca çalışma, disiplinler arası çalışmaların yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde olumlu yönde etkili olduğunu; bunun için öğretmenlerin

farklı konularda farklı disiplinlerle derslerini zenginleştirmelerinin öğrenme öğretme sürecini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir.

Wan Husin vd., (2016) öğrenme etkinliklerinde proje odaklı problemlere dayalı öğrenme yaklaşım uygulayarak STEM etkinlikleri ile öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin değişimi incelenmiştir. Ortaokul öğrencileriyle yarı deneysel desende yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinden dijital çağ okuryazarlığı, yaratıcı düşünme, etkili iletişim ve manevi değerler de anlamlı düzeyde artışlar meydana gelmiştir.

Yıldırım (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada tam öğrenme modeli ile yedinci sınıf fen bilimleri dersine entegre edilen STEM uygulamalarının etkileri ortaya konulmuştur. Çalışma kapsamında tam öğrenme modeli ile gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla arttırdığı görülmüştür. Aynı zamanda bu çalışmada STEM uygulamaları sırasında yapılan grup çalışmalarının öğrencileri birçok yönden geliştirdiği belirtilmiş, ancak STEM uygulamalarının uzun süreye yayılmasının daha faydalı sonuçlar ortaya çıkaracağını belirtmiştir.

Kager (2015) tarafından ABD’de yaz kampında 23 bayanla STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Uygulama sonucunda çalışmanın nicel bölümünde STEM’e yönelik tutumda anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Nitel verilere göre öğrencilerin STEM’e yönelik tutumları, motivasyonları ve farkındalıkları olumlu şekilde etkilenirken; meslek kariyerlerinde artışlar meydana gelmiştir.

Eguchi (2014) tarafından sanat kolejinde disiplinler arası çalışma kurslarında yapılan eğitici robotik programlama ve LEGO eğitimlerinin öğrencilerin işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Khanlari (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada robotik çalışmaların 21. yüzyıl öğrenme çerçevesindeki beceriler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonunda robotiğin öğrencilerin yaratıcılığı ve eleştirel düşünmesini, takım çalışması ve işbirliği becerilerini, özgüveni ve bağımsızlığı, sosyalliği geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Bae, Yun ve Kim (2013) ilkokul öğrencileriyle STEAM etkinlikleri yapmıştır. Çalışmada STEAM uygulamalarının öğrencilerin fen öğrenme motivasyonlarının gelişimini önemli ölçüde etkilediği görülmüştür.

Tseng, Chang ve Lou (2013) Tayvan'da teknoloji enstitüsünden mühendislikle ilgili geçmişe sahip öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını incelemek için çalışmalar yapmıştır. Çalışmalar STEM uygulamalarının sonunda öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının önemli ölçüde değiştiğini göstermiştir.

Thomas (2013) bütünlük STEM müfredatına bağlı olarak dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını ve matematiğe yönelik tutumlarını incelemiştir. Çalışma sonunda STEM müfredatının matematik başarısı ve tutumunu olumlu düzeyde arttırdığı ortaya çıkmıştır.

Hayden vd., (2011) tarafından geliştirilen STEM projesi yedinci ve sekizinci sınıf fen derslerinde uygulanmıştır. Yaz kampı programında uygulanan proje ile öğrencilerin bilim ve teknolojiye yönelik ilgi ve tutumlarının arttığı görülmüştür.

K-12 seviyesindeki STEM eğitimleri için yapılan çalışmalar incelendiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

- STEM uygulamalarının planlamalarında farklı modeller kullanılabilir.
- Çok farklı STEM öğretim programı görüşü bulunmaktadır.
- STEM alanlarına ilgi artmakla birlikte özellikle bütünlük STEM yaklaşımı anlayışı ön plana çıkmaktadır.
- STEM yaklaşımı çeşitli uzmanlık alanlarındaki fen bilimciler ve sosyal bilimciler tarafından farklı gözlemlerle üzerine çalışılmaktadır.
- STEM yaklaşımının bütünlük yapısı sanattan edebiyata, coğrafyadan tarihe sosyal bilim alanlarını da içine almaktadır.
- STEM yaklaşımı altyapı ve planlama çalışmaları yapıldıktan sonra bütün disiplinlere uygulanabilir.

- Müfredat geliştirme aşamasında, STEM disiplinlerinin felsefik, tarihsel ve metodolojik yönlerden farklılıkları da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.
- STEM yaklaşımının artmasına paralel olarak, bu alanlarda meslek seçimi yapan kız öğrenci sayılarının artması öngörülmektedir.
- Çalışmalar STEM yaklaşımı içerisindeki mühendislik eğitiminin, fen ve matematik eğitimindeki başarıyı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.
- Okul sonrası, ders dışı zamanlarda yapılan STEM eğitimleri de öğrenci başarısını arttırabilmektedir (Poyraz, 2018).

STEM ile ilgili yapılan çalışmaların büyük bir kısmının ortaokul öğrencileri ile ve öğretmen adaylarına yönelik olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalarda genel olarak gerek sınıf içi gerekse okul dışı STEM eğitimlerinin bireylerin akademik başarı, tutum, 21. yüzyıl becerileri, mühendislik tasarım döngüsü ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte çalışmaların büyük bir kısmı ortaokul fen bilimleri derslerinde fizik konularında yapılmıştır. Özellikle STEM'i oluşturan fen bilimleri ve matematik disiplinlerine ait yeterli düzeyde çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte STEM yaklaşımının diğer disiplinlere entegre edildiği çalışmalar son zamanlarda yapılmaya başlanmış olup, sanat ve astronomi alanlarıyla ilgili çalışmalar bulunmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, uygulama süreci, veri toplama araçları, veri analizi, geçerlilik ve güvenilirlik ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın modellenmesi karma yöntem araştırmasına göre planlanmıştır. Çalışma paralel karma yöntemler araştırma deseni olarak tasarlanmıştır. Araştırmalarda kullanılan nicel ve nitel yöntemler tek başlarına kullanıldığında güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Araştırma esnasında bu sınırlılıkları ortadan kaldırabilmek amacıyla nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanılması karma yöntemleri oluşturur (Kanadlı, 2021). Karma yöntemler farklı metotları bir arada kullanarak araştırmacılara değişik bakış açıları kazandırdığı için son yıllarda farklı disiplinlerde kullanılmakta ve popülerliği giderek artmaktadır (Toraman, 2021). Görmenin birden fazla yolu olarak da ifade edilen karma yöntem araştırması; araştırmalarda nicel ve nitel yaklaşımların ayrı ayrı ortaya koyduğu delillerden daha fazlasını göz önüne serer. Aynı zamanda nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin tek başına cevaplayamadığı soruları bütüncül olarak cevaplamaya yardımcı olur (Creswell ve Plano Clark, 2015). Araştırmacılar karma yöntem araştırmalarında birden fazla yaklaşım kullandıkları için anlayışları genişler (Baki ve Gökçek, 2012).

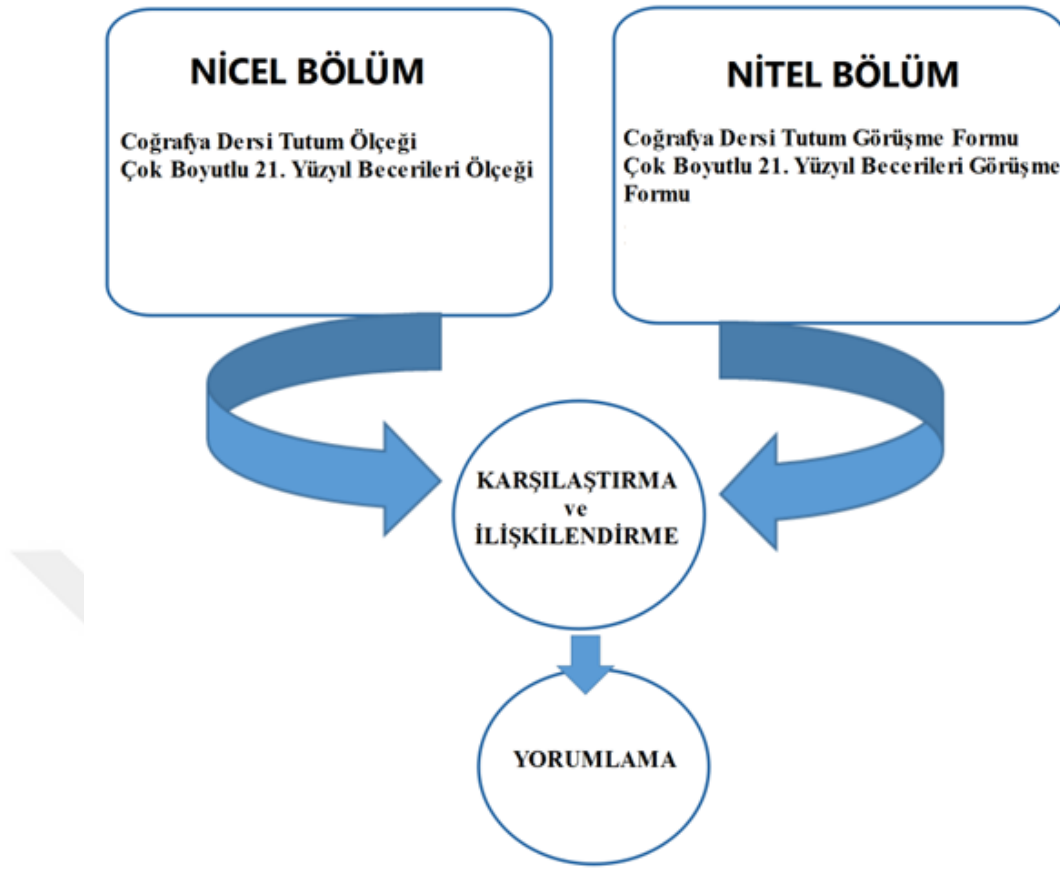
Gün geçtikçe bilim dünyasında daha sık kullanılmaya başlanan karma yöntem araştırmaları için, Greene, Caracelli ve Graham (1989) beş farklı bakış açısı sunmaktadır: Buna gore; karma yöntem araştırmaları ile yöntemler arasındaki ilişkilerden yararlanılarak, veriler çeşitlenir. Boyece farklı yöntemlerin sonuçlarının zayıf ve eksik yönlerinin birbirleriyle tamamladığı, bir yöntemin sonucunun diğer yöntem sonuçlarıyla zenginleştirilebileceği ve araştırma aralığının genişletilebileceği gibi görüşler yer almaktadır. Karma araştırmalarla nitel ve nicel yöntemlerle elde edilen veriler bütünleştirilerek anlam kazanmaktadır (Firat, Kabakçı Yurdakul ve Ersoy, 2014).

Karma yöntemler araştırması olarak tasarlanan tez çalışmasında araştırmacı cevabını aradığı araştırma sorularını anlayabilmek amacıyla hem nicel hem de nitel verileri toplayarak, verileri bütünleştirme ve bütünleştirmenin sağladığı avantajlar yardımıyla sonuçlar ortaya çıkarmaya çalışmaktadır. İstatistik değerlerden oluşan nicel verilerle kişisel deneyimlerden oluşan nitel verilerin birleştirilmesi araştırma problemini anlamayı, bu verilerin tek başına kullanılmasından daha anlamlı hale getirecektir (Creswell, 2021). Karma yöntemler sadece bir araştırma yönteminden öte geniş bir uygulama alanı olarak ortaya çıkmıştır. Bu yöntemde, bir yaklaşımın güçlü yönleri ile diğer yaklaşımın zayıf yönleri telafi edilmektedir. Karma yöntemler araştırmaları, araştırdığı araştırma problemini cevaplariken her bir yaklaşımın tek başına ortaya koyduğu bulgulardan daha fazlasını ortaya çıkarır. Karma yöntem araştırmaları, araştırmacıların bir araştırma problemini cevaplamaya yönelik tüm yöntemleri kullanabilmesi açısından pratiktir. Hem sayı hem de kelimelerin kullanılarak, tümdengelimli ve tümevarımcı düşünceleri birleştirmesi bu yöntemi pratik hale getirmektedir. 1980'lerin sonunda ortaya çıkan karma yöntemler araştırmaları, nicel ve nitel veri türlerinin kombinasyonları ile problemlerin analizlerini eksiksiz biçimde gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2015). Karma yöntemler araştırması metodolojik ve felsefik olarak postpositivist paradigmaya dayanan nicel yöntem ile yapılandırmacılık paradigmasına dayanan nitel yöntemin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır (Toraman, 2021).

Günümüzde ortaya çıkan problemlerin giderek karmaşık hale gelmesi hem nicel hem de nitel veri türlerinin kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Nicel ve nitel

çalışmaların birbirinden bağımsız olarak aynı anda gerçekleştirilerek, bağımsız bir şekilde yorumlandığı karma yöntemler araştırması “paralel desen” olarak ifade edilmektedir. Bahsedilen desene paralel denilmesinin nedeni, çalışmanın nicel ve nitel bölümlerindeki çalışmaların yaklaşık olarak aynı anda başlayarak, yürütülmesi; bir yöntemden elde edilen sonuçların diğer yöntemlerin örneklem seçimi, veri toplama ve analizlerini etkilememesinden ortaya çıkmıştır (Toraman, 2021).

Araştırmada paralel karma desen kullanılmasının amacı aynı konu üzerinde farklı fakat birbirini tamamlayan verileri toplamaktır (Şekil 3.1.). Araştırmacı belirlediği problemi çözebilmek için hem nicel hem de nitel verilerin toplanmasının ve analiz edilmesinin eşit oranda değerli olduğunu hissederse bu desen kullanılır. Paralel karma desen, araştırma sırasında nicel ve nitel verilerin aynı zamanda tek bir aşamasında toplandığı için etkili bir desendir. Bununla birlikte karma yöntem araştırmaları içinde en çok kullanılan, en bilinen aynı zamanda en zor olanıdır. Bahsedilen karma yöntemler araştırma deseninde araştırmacılar nicel ve nitel verileri aynı kavrama işaret edecek şekilde tasarlanması verilerin birleştirilmesini kolaylaştırır (Creswell ve Plano Clark, 2015). Bu desende kullanılan yaklaşımların birbirine üstünlüğü olmamakla birlikte, eşit öneme sahiptirler. Analizlerden sonra yorumlama kısmında birleştirme yapılır (Saçlı Uzunöz, 2021).



Şekil 3.1. Çalışma kapsamında hazırlanan “paralel karma yöntemler araştırma deseni”

Araştırmanın nicel aşamasında yarı deneysel desenlerden öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır (Tablo 3.1.). Yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desen; seçkisiz atanmanın yapılamayacağı durumlarda ciddi bir alternatif desendir. Bu desende hazır gruplardan ikisi bazı değişkenlere göre eşleştirilmeye çalışılır (Büyüköztürk vd., 2017). Araştırmanın nicel kısmında, deney ve kontrol gruplarının seçiminde “Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği’nden” elde edilen puanların yakınlığına göre eşleştirilme yapılmıştır.

Tablo 3.1. Araştırmanın uygulama modeli

Kodlar	Ön Test	Görüşme	Uygulama	Son Test	Görüşme
D	T1	G1	D1	T3	G3
K	T2	G2	D2	T4	

D: Deney Grubu T1: Ön Test G1: Görüşme D1: Deneysel Çalışma T3: Son Test G3: Görüşme
K: Kontrol Grubu T2: Ön Test G2: Görüşme D2: Mevcut Çalışma T4: Son Test

Çalışmanın nitel bölümü olgubilim çalışması olarak desenlenmiştir. Yaşantıları, deneyimleri ortaya çıkarmayı amaçlayan olgubilim araştırmalarında veri kaynağı olarak çalışmanın odaklandığı olguyu yaşayan bireyler ya da gruplardan faydalanılır. Olgubilim araştırmalarında görüşme başlıca veri toplama kaynağıdır. Araştırmacı elde ettiği verileri görüşme yaptığı kişilere teyit ettirebildiği için araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği artar (Yıldırım ve Şimşek, 2008), (Creswell, 2013).

3.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılında Karaman ilinde bir kız ortaöğretim kurumunda eğitim gören 10. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışma grubu uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Büyüköztürk vd., (2017) göre uygun örnekleme yöntemi işgücü, zaman ve para kaybının önlenmesine yardımcı olur. Deney grubunda 28 kız öğrenci yer alırken kontrol grubunda 31 kız öğrenci yer almaktadır (Tablo 3.2.).

Tablo 3.2. Çalışma grubundaki öğrencilerin dağılımı

Grup	Cinsiyet	Frekans
Deney	Kız	28
Kontrol	Kız	31
Toplam	-	59

3.3. Veri Toplama Araçları

Paralel karma yöntemler araştırma deseni olarak tasarlanan çalışmanın nicel ve nitel bölümlerinde farklı veri toplama araçları kullanılmıştır.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Çalışmanın nicel bölümünde veri toplama araçları olarak Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği ve Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği kullanılmıştır.

3.3.1.1. Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği

Demir ve Koç (2013) tarafından geliştirilen “Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği” (CDTÖ) beşli likert türünde yapılandırılmış bir ölçektir. Ortaöğretim öğrencilerinin coğrafya dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla geliştirilen ölçekte 15 madde yer almakta

olup 7 madde olumlu, 8 madde olumsuz ifadeden oluşmaktadır. Ölçekte iki alt boyut bulunmakta olup;

Sevgi- Hoşlanma alt boyutunda 9 madde

Öğrenme İsteği alt boyutunda 6 madde yer almaktadır.

Ölçeğin derecelendirilmesi “Tamamen Katılıyorum = 5”, “Katılıyorum = 4”, “Kararsızım = 3”, “Katılmıyorum = 2”, “Tamamen Katılmıyorum = 1” şeklindedir.

Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ortaöğretim kurumlarında dokuz, on, on bir ve on ikinci sınıflarda öğrenim gören 920 öğrenciyle gerçekleştirilmiş olup açımlayıcı faktör analizi (AFA), doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve diğer geçerlik analiz çalışmaları yapılmıştır. Ölçeğin geçerlik çalışmalarında yapılan açımlayıcı faktör analizinde madde havuzunda 48 madde yer almış olup yapılan analizler sonucunda binişik olan ve madde faktör yük değeri. 40’ın altında olan maddeler ölçekten çıkarılmış geriye 15 madde kalmıştır.

Ölçeğin güvenirlik çalışmaları için hesaplanan Cronbach’s Alpha iç tutarlılık değerleri şöyle gerçekleşmiştir:

Ölçeğin bütünü için:	.90
Sevgi- Hoşlanma Boyutunda	.86
Öğrenme İsteği Boyutunda	.86

3.3.1.2. Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği

Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” beşli likert türünde yapılandırılmış bir ölçektir. 15 - 25 yaş arasındaki bireylerin 21. yüzyıl becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilen ölçekte 41 madde yer almakta olup 34 madde olumlu, 7 madde olumsuz ifadeden oluşmaktadır. Ölçekte beş alt boyut bulunmakta olup;

Bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri alt boyutunda 15 madde,

Eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutunda 6 madde,

Girişimcilik ve inovasyon becerileri alt boyutunda 10 madde,

Sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutunda 4 madde,
Kariyer bilinci alt boyutunda 6 madde yer almaktadır.

Ölçekten alınabilecek en düşük puan 41 iken en yüksek puan 205'tir. Ölçekte yer alan maddelerin puanlanmaları "5 = Tamamen Katılıyorum", "4 = Katılıyorum", "3 = Fikrim Yok", "2 = Katılmıyorum", "1 = Kesinlikle Katılmıyorum" şeklindedir.

Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları 15 - 25 yaş aralığındaki 660 kişiyle gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin geçerlik çalışmalarında yapılan açımlayıcı faktör analizinde madde havuzunda 146 madde yer almış olup binişik olan ve herhangi bir değeri olmayan maddeler ile faktör yükü .40'ın altında olan maddeler ölçekten çıkarılmış geriye 41 madde kalmıştır.

Ölçeğin güvenirlik çalışmaları için hesaplanan Cronbach's Alpha iç tutarlılık değerleri şöyle gerçekleşmiştir:

Ölçeğin bütünü için:	.86
Bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri alt boyutunda:	.84
Eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutunda:	.79
Girişimcilik ve inovasyon becerileri alt boyutunda:	.76
Sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutunda:	.74
Kariyer bilinci alt boyutunda:	.75

3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları

Çalışmanın nitel bölümünde kullanılmak üzere yarı yapılandırılmış görüşme formları oluşturulmuştur. Paralel karma yöntemler araştırma deseni olarak tasarlanan çalışmada kullanılacak araçların nicel ve nitel verilerin birleştirilmesini kolaylaştıracak şekilde aynı kavramı işaret edecek şekilde, paralel sorular sorarak hazırlanması önerilmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2015). Bu bağlamda çalışmanın nicel bölümünde kullanılan ölçeklerin alt boyutları ve maddelerinden yararlanılarak yarı yapılandırılmış görüşme soruları oluşturulmuştur. Görüşme soruları oluşturulurken daha önce görüşme soruları hazırlama deneyimi olan iki Doçent doktor ve bir uzman öğretmenden görüş alınmıştır. Aynı zamanda hazırlanan görüşme formları için dil bilgisi ve anlam bakımından

Uzman Türk Dili ve Edebiyatı öğretmeninden görüşler alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Nicel bölüme paralel olarak oluşturulan görüşme formları coğrafya dersi tutumu ve çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Görüşme formlarında yer alan sorular şunlardır:

3.3.2.1. Coğrafya Dersi Tutumu Görüşme Formu:

- 1) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, coğrafya dersine karşı olan tutumunuzu nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 2) Coğrafya dersine karşı sevginizde (sevme veya nefret etme boyutunda) bir değişiklik oldu mu? (Olduysa hangi yönde oldu) Açıklayınız.
- 3) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde uykunuz geliyor muydu?
- 4) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri sonucunda coğrafya dersine karşı öğrenme isteğinizde bir değişiklik oldu mu? (Olduysa hangi yönde oldu?) Açıklayınız.
- 5) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin saatini uzatmak ister miydin? Neden?
- 6) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde zaman nasıl geçiyordu? Açıklayınız.

3.3.2.2. Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Görüşme Formu:

- 1) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 2) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, eleştirel düşünme becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 3) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, problem çözme becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 4) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, girişimcilik becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 5) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, grup çalışmaları becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.

- 6) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, kariyer bilincinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.

Nitel araştırmalarda en çok kullanılan veri toplama yöntemi görüşme olup çok farklı görüşme türleri bulunmaktadır. Bu çalışmanın nitel bölümünü oluşturan soruların cevaplanması için odak grup görüşmelerinden ve bireysel görüşmelerden elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Araştırmanın nitel bölümü için ana veri kaynağını odak grup görüşmelerinden toplanan veriler oluşturmaktadır. Araştırmacı görüşme esnasında hedef kitle veya kişilerle iletişime geçerek bilgiler toplamaya çalışır. Eğer araştırmacı farklı sayıdaki bireylerle bir araya gelerek görüşme yapıyorsa odak grup görüşmesi gerçekleştirmiş olur. Güler, Halıcıoğlu ve Taşğın'a (2015) göre odak grup görüşmesi bir görüşme yöntemi olup sadece dizayn olarak farklılık göstermektedir. Ortak deneyimlere sahip bireylerin bir araya gelmesiyle oluşan odak grup görüşmelerinde kısa sürede çok fazla kişiden veri toplanabilir (Baltacı, 2021; Patton, 2018; Baş ve Akturan, 2017). Birden fazla kişiyle gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde veriler sohbet ortamında toplanır (Güler, Halıcıoğlu ve Taşğın, 2015). Odak grup görüşmeleri katılımcıların birbirleriyle etkileşimde bulunmasına imkan verdiği için derinlemesine veri toplamayı kolaylaştırır (Bayyurt ve Ersin, 2021). Odak grup görüşmelerinde katılımcı sayısı ile ilgili literatürde farklı görüşler bulunmakla birlikte çalışmaların az sayıda kişi ile gerçekleştirilmesi, küçük ve homojen gruplar görüşmeden alınacak verimi de arttıracaktır (Çokluk, Yılmaz ve Oğuz, 2011).

Odak grup görüşmelerine katılmayan, katılmak istemeyen, görüşmeler esnasında çekimser kalan öğrencilerle istemeleri halinde daha sonra bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Her bir grup ile ayrı ayrı gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri okulun toplantı odasında yapılmıştır. Görüşmelerden alınacak verimi arttırabilmek amacıyla gruplar dörder kişiden oluşturulmuştur. Görüşmeler esnasında izin veren öğrencilerin görüşleri cep telefonu ile kayıt edilirken, ses kaydından çekinen öğrencilerin görüşleri not tutularak kayıt altına alınmıştır. Odak grup görüşmesinin yapılacağı yerin seçiminde Yıldırım ve Şimşek (2008) tarafından belirtilen hususlar göz önüne alınmıştır. Seçilen ortam en az 8-10 kişiyi barındırabilecek büyüklükte, yeteri kadar ışık ve oksijen alabilecek kolaylıkla havalandırılabilen, gürültüden uzakta yer almaktadır. Okul toplantı odasında katılımcıların birbirleriyle kolaylıkla etkileşime

girebileceği oval bir masa bulunmakta olup etrafında rahat sandalyeler bulunmaktadır. Görüşme ortamında katılımcıların dikkatini dağıtacak ayrıntılar bulunmamaktadır.

Odak grup görüşmesine başlamadan önce araştırmacı tarafından araştırmanın ve odak grup görüşmesinin amacı, tahmini süresi hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır. Katılımcılara görüşme öncesinde sohbet havasının oluşması için ikramlarda bulunularak grup üyelerinin birbirleriyle etkileşime geçmelerine, samimi bir ortam oluşmasına olanak sağlanmıştır. Odak grup görüşmelerinde gruplar oluşturulurken sınıf içi dinamikler göz önünde bulundurularak gönüllülük esasına göre öğrencilerin rahat hareket edebileceği, görüş bildirebileceği arkadaşlarla görüşmelere katılmalarına izin verilmiştir.

3.4. Uygulama Süreci

Çalışmada uygulama sürecine geçmeden önce Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etik Kurulu'ndan, MEB, Karaman İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve uygulamanın yapılacağı okul müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır. Daha sonra çalışmada kullanılacak olan “Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği” ve “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği”ni geliştiren uzmanlardan gerekli kullanım izinleri alınmıştır. Uygulama öncesinde çalışma hakkında öğrencilere bilgilendirmeler yapılarak hazırlanan veli ve öğrenci izin formları aracılığıyla veli ve öğrencilerden gerekli izinler alınmıştır. Yapılan ön testle CDTÖ puanları eşit olan iki 10. sınıf şubesinden seçkisiz olarak 10/E sınıfı deney grubu, 10/F sınıfı ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına CDTÖ ve Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ön test olarak uygulanmış; aynı zamanda ön görüşmeler yapılmıştır. Her iki grupta da dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Ön testten sonra deney ve kontrol gruplarında 10. sınıf coğrafya dersinde “Doğal Sistemler” ünitesinde yer alan 10.1.9., 10.1.10., 10.1.11., 10.1.12., 10.1.13., 10.1.14., 10.1.15., 10.1.16., 10.1.17. numaralı kazanımlar ve bu kazanımlar doğrultusunda oluşturulan su, toprak ve bitki konularına bağlı olarak dersler sekiz haftada işlenmiştir. Uygulama sürecinde işlenen coğrafya kazanımları şu şekildedir:

10.1.9. Yeryüzündeki su varlıklarını özelliklerine göre sınıflandırır.

10.1.10. Türkiye'deki su varlıklarının genel özelliklerini ve dağılışını açıklar.

Su varlıklarının dağılışının harita üzerinden gösterilmesi sağlanır.

10.1.11. Türkiye'deki su varlığını verimli kullanmanın ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerini değerlendirir.

a) Su kaynakları içinde denizlerimizin potansiyeli ve ülkemiz için önemi üzerinde durulur.

b) Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için bireylere düşen sorumluluklara değinilir.

10.1.12. Yeryüzündeki toprak çeşitliliğini oluşum süreçleri ile ilişkilendirir.

10.1.13. Türkiye'deki toprakların dağılışını etkileyen faktörler ile toprak tiplerini ilişkilendirir.

10.1.14. Türkiye topraklarının kullanımını verimlilik açısından değerlendirir.

a) Türkiye'de erozyonun etkisine vurgu yapılır.

b) Gelecek nesillere daha yaşanabilir bir ülke bırakabilmek için topraklarımızın korunmasının gerekliliğine değinilir.

10.1.15. Bitki toplulukları ve türlerini genel özelliklerine göre sınıflandırır.

10.1.16. Bitki topluluklarının dağılışı ile iklim ve yer şekillerini ilişkilendirir.

10.1.17. Türkiye'deki doğal bitki topluluklarının dağılışını yetiştirme şartları açısından analiz eder.

Türkiye'deki endemik ve relict bitkilerin dağılışı, önemi ve korunması gerekliliği üzerinde durulur.

Coğrafya ders kitaplarında kazanımlara bağlı olarak oluşturulan konu başlıkları şu şekilde yer almıştır.

- 1) Yeryüzündeki sular
- 2) Türkiye'de sular
- 3) Türkiye'de su kullanımı
- 4) Toprak oluşumu ve toprak tipleri
- 5) Türkiye'de toprak oluşumu ve toprak tipleri
- 6) Türkiye'de toprak kullanımı
- 7) Bitki örtüsünün sınıflandırılması ve dağılışı
- 8) Türkiye'nin bitki örtüsü

Deney grubunda dersler STEM yaklaşımı ile planlanarak işlenirken kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemle kazanımlara uygun şekilde hazırlanan ders planı ile işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında belirtilen kazanımların işlenmesinden sonra

belirlenen ölçekler son test olarak uygulanmış, ardından görüşmeler yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında uygulama aşamaları şu şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.4.1. Deney Grubu

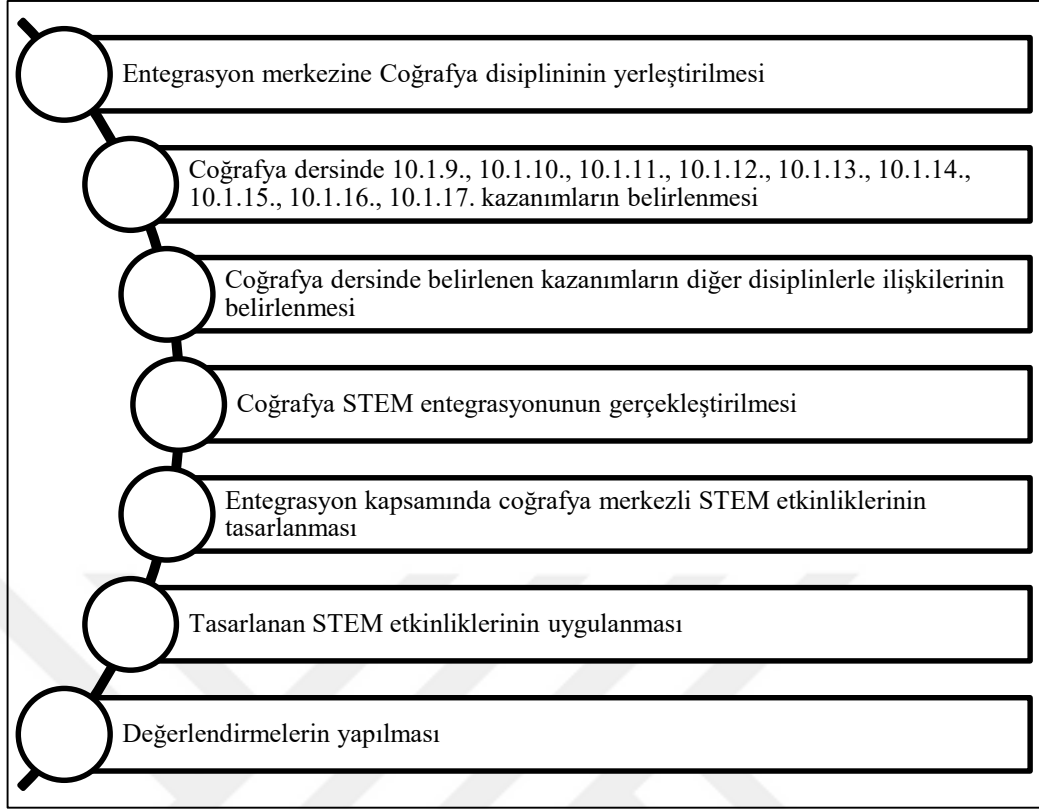
Program entegrasyonu ile oluşturulan öğrenme öğretme süreçlerinin öğrenmeyi kolaylaştırarak, öğrenci tutumları üzerinde olumlu etki oluşturması beklenmektedir. Farklı disiplinlerin entegre edilerek planlandığı programlarda öğrenciler, öğretilmek istenen kazanım, beceri, anahtar kavram ve kelimeleri daha kolay öğrenirken, ders içerisinde planlanmış uygulamalarla meşgul oldukları için entegre programların sınıf içi disiplin olaylarını da azaltması öngörülmektedir. Bunun için STEM yaklaşımı ile planlanacak olan coğrafya derslerinin, coğrafya öğretim programındaki kazanım ve becerilerle birlikte öğrencilerin derse karşı olan tutumlarını, 21. yüzyıl becerilerini olumlu yönde geliştirmesi beklenmektedir.

Doğal koşulların insan yaşamına etkisi ile insan faaliyetlerinin doğal çevre üzerine etkilerini ve bu etkilerden ortaya çıkan problemleri, çözüm yollarını inceleyen coğrafya bilimi; gerek STEM yaklaşımı için gerekli olan konu derinliğini gerekse bağlam bilgisini gerçekleştirilmede çok büyük bir potansiyele sahiptir. Öyle ki günümüzde termik enerji, nükleer enerji gibi hatta daha çevre dostu olarak bilinen hidroelektrik enerji, jeotermal enerji gibi uygulamalar bile fayda-zarar bağlamında insanları ikilemde bırakarak problem durumunun içine çekmektedir. Günlük yaşamda oluşan bu ikilemler insanları araştırmaya, sorgulamaya, okumaya her şeyden öncesi artı ve eksileri bakımından çok boyutlu düşünmeye sevk etmektedir (Öztürk ve Bozkurt Altan, 2020).

STEM yaklaşımının coğrafya dersine entegrasyonunda birçok aşama bulunmasına rağmen en önemli ve en zor aşaması seçilen coğrafya konusunun diğer disiplinlerle olan ilişkisini belirlemektir. Bu süreçte coğrafya dersinin kazanımları merkezde olmak üzere STEM disiplinleri ile ortak ve birbirini destekleyen kazanımların belirlenmesi gerekmektedir. Eğer bu planlama aşamasında entegre edilmek üzere belirlenen öğrenme alanı STEM disiplinleri ile entegre olacak şekilde ortak kazanımlara yani entegrasyona izin vermiyorsa plan yapılamaz. Öncelikle ortak kazanımlar yardımıyla diğer disiplinlerle ilişki kurulmalıdır (Yıldırım, 2016).

Çalışma kapsamında program entegrasyonu şu şekilde oluşturulmuştur (Şekil 3.2).

1. aşamada merkeze coğrafya dersi konulmuştur.
2. aşamada 10. sınıf “Doğal Sistemler” ünitesinde yer alan 10.1.9., 10.1.10., 10.1.11., 10.1.12., 10.1.13., 10.1.14., 10.1.15., 10.1.16., 10.1.17. kazanımlar ve bu kazanımlara bağlı olarak oluşturulan su, toprak ve bitki konularının dikkate alınmıştır. STEM entegrasyonunda merkezde coğrafya disiplini yer aldığı için diğer disiplinlere göre daha baskın konumda yer alacaktır.
3. aşamada öğretilecek olan coğrafya konularının biyoloji, kimya, fizik ve matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinleri ile bağlantısı kurulmuştur (Ortaöğretim derslerinde fen bilimleri branşlarından birinin sürece dahil edilmesi yeterli görülmektedir).
4. aşamada STEM entegrasyonu gerçekleştirilmiştir
5. aşamada coğrafya merkezli olarak STEM etkinlikleri tasarlanmıştır. Bu kazanımlar doğrultusunda su, toprak bitki konularıyla ilişkili STEM etkinlikleri geliştirilmiş olup bu etkinlikler tezin ana uygulama etkinliklerini oluşturmuştur. Örneğin denizlerimiz ve göllerimizdeki kirlilikleri temizleyecek araç tasarımı, yağmur suyu hasat sistemi tasarımı gibi mühendislik tasarım etkinlikleri planlanmıştır.
6. ve 7. aşamalar ise uygulama ve sonrasında gerçekleştirilecek olan değerlendirmelerdir. Değerlendirme aşamasında hem süreç hem de ortaya çıkan ürünün değerlendirilmesi için rubrikler hazırlanmıştır.



Şekil 3.2. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersi için STEM Entegrasyon Aşamaları

Ülkemizde uygulanan mevcut müfredatlar tam anlamıyla STEM yaklaşımı ile uyumlu olmadığı için entegrasyon aşamasında kazanımlar arasında yatay ve dikey geçişlilikler yapılabilmektedir. Yatay geçişlilikte aynı sınıf düzeyindeki kazanımlar arasında gerçekleşirken, dikey geçişlilikte farklı sınıf düzeylerindeki kazanımlar ilişkilendirilebilmektedir. Örneğin su arıtma sistemi tasarımına bağlı olarak oluşturulan etkinlik planında merkezde 10. sınıf coğrafya kazanımlarına bağlı olarak su kaynakları kazanımları yer alırken 10. sınıf kimya dersinden homojen ve heterojen karışımlar kazanımları ele alınmış, matematik dersinde 9. sınıf kazanımlarından oran orantı ile ilgili kazanımlar ele alınmış; teknoloji ve mühendislik bölümünde 8. sınıf teknoloji tasarım dersinin kazanımlarından yararlanılmıştır (Şekil 3.3.).

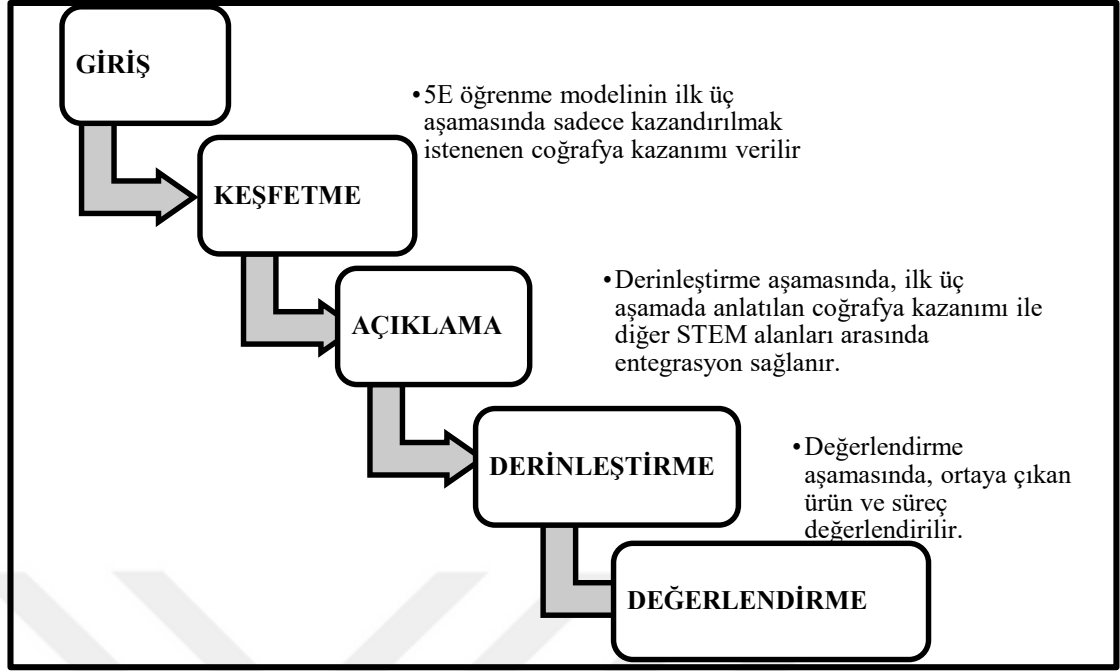
Konu	Su Kaynakları
Etkinlik Adı	Su Arıtma Sistemi Tasarımı
Anahtar Kavramlar	Suyun önemi, su kaynaklarının sürdürülebilirliği, içilebilir su, homojen ve heterojen karışımlar, ayırma ve saflaştırma teknikleri, oran, orantı
Güvenlik Önlemleri	Maket bıçağı, makas, tornavida gibi kesici ve delici aletlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır. Aktif karbon olarak kullanılacak olan mangal kömürünün kullanımında dikkatli olunmalıdır. Arıtılan sular içilmemelidir.
Kazanımlar	
Coğrafya	10.1.9. Yeryüzündeki su varlıklarını özelliklerine göre sınıflandırır. 10.1.10. Türkiye'deki su varlıklarının genel özelliklerini ve dağılışını açıklar. <i>Su varlıklarının dağılışının harita üzerinden gösterilmesi sağlanır.</i> 10.1.11. Türkiye'deki su varlığını verimli kullanmanın ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerini değerlendirir. <i>b) Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için bireylere düşen sorumluluklara değinilir.</i>
Fen Bilimleri (Kimya)	10.2.1. Homojen ve Heterojen Karışımlar (Kimya) 10.2.1.1. Karışımları niteliklerine göre sınıflandırır. <i>a. Homojen ve heterojen karışımların ayırt edilmesinde belirleyici olan özellikler açıklanır.</i> 10.2.2. Ayırma ve Saflaştırma Teknikleri
Matematik	9.3.5.1. Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer. <i>a) Oran, orantı, doğru orantı, ters orantı kavramları ile oran ve orantıya ait özellikler hatırlatılır.</i>
Teknoloji ve Mühendislik	TT. 8. D. 1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT. 8. D. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT. 8. D. 1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.

Şekil 3.3. STEM yaklaşımli ders planında yatay ve dikey geçişlilik örneği

Program entegrasyonda öğretilecek olan konu ve temaların diğer disiplinlerle ilişkilerinin belirlenmesinden sonra entegrasyonun sağlanması için uygun bir ders planı oluşturulmalıdır. Alanyazında farklı ders planı hazırlama modelleri bulunmakla birlikte bu çalışmada ders planı 5E öğretim modeline göre hazırlanmıştır. 5E öğretim modeli STEM yaklaşımı için hazırlanan ders planlarında uygun altyapıyı sunmaktadır. Çalışmada alan uzmanları ile STEM entegrasyonu gerçekleştirilen disiplinlerin ders

öğretmenlerinin görüşleri alınarak ve literatür taraması doğrultusunda; belirlenen kazanımlara uygun olarak etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinlikler sırasında kullanılması gereken araç, gereçler ve malzemeler ders öğretmeni tarafından temin edilmiştir.

Günümüzde bilimsel ve teknolojik alanda yaşanan baş döndürücü değişimler bireylerin, toplumun ve devletlerin beklentilerini de değiştirmektedir. Ortaya çıkan bütün bu değişimler eğitim alanında güncellemeler yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Eğitim alanında özellikle öğretme öğrenme süreçlerinde birçok model geliştirilmiştir. Bunlardan biri de 5E öğrenme modelidir. Klasik öğrenme öğretme süreçlerinde öğretmen aktif öğrenci pasif durumda, salt bilginin yüklendiği, bilgilerin gerçek yaşamla ilişkilendirilmediği süreçler ön plana çıkmaktaydı. Ancak günümüzde ortaya çıkan 21. yüzyıl becerilerinin bireylere kazandırılması gerekliliği bu süreçlerde önemli değişikliklere sebep olmuştur. Öğrencilerin bilgileri kendi deneyim ve yaşantıları yoluyla yapılandırarak, öğrenme süreçlerinde aktif olarak görev aldıklarında anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği bilinmektedir. Bu bağlamda sorgulamayı ve araştırmayı temele alan yapılandırmacı anlayışa dayanan 5E öğrenme modeli STEM etkinliklerinde kullanılan modellerden biridir. STEM eğitimlerinde başta ders kurgulama, tam öğrenme, işbirlikçi öğrenme, proje tabanlı öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme, tasarım temelli öğrenme, 5E öğrenme gibi farklı modeller ile eğitimler verilebilmektedir. Bu tez kapsamında hazırlanan STEM etkinlikleri 5E öğrenme modeline göre tasarlanmıştır.



Şekil 3.4. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin 5E öğrenme modeli ile uygulanması. Yıldırım (2018) dan faydalanarak yapılmıştır

5E öğrenme modeline uygun olarak dersin giriş bölümünde gösterilen resim ve videolar yardımıyla sınıfa konuyla ilgili sorular yöneltilmiştir. Yöneltilen bu sorularla öğrenciler düşünmeye sevk edilerek oluşturulan zihinsel dengesizlikle öğrenciler keşfetme basamağına hazırlanmıştır. 5E öğrenme modelinin giriş aşamasının üç ana görevi bulunmaktadır. Bunlar ön öğrenmelerin hatırlatılması, öğrencilerin dikkatini çekme, öğrencilerin derse hazır hale getirilmesidir. Keşfetme aşamasında; öğretilmek istenen coğrafya konularının öğrenciler tarafından merak edilerek, araştırılmaya başlanması ve keşfedilmesidir. Giriş basamağında öğrencilerde merak uyandırması için sorulan soruları keşfetme basamağında öğrencilerin araştırması için öğrencilere küçük ev ödevleri verilmiştir. Bu basamakta öğrencilerin var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için her türlü imkân sunulur. Evde internet erişimi olmayan öğrenciler için sınıf ortamında var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için cep telefonu kullanımları serbest bırakılmıştır. Cep telefonlarından araştırma yapabilmeleri için internet paketi olmayan öğrenciler için internet paylaşımı açılmıştır. Böylece öğrencilerin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerilerinin gelişimine zemin hazırlanmıştır. Keşfetme aşamasında öğrenci aktiftir. Açıklama aşamasında; öğrencilerin araştırmalardan elde ettikleri bilgilerden yola çıkarak öğretilmek istenen konu öğretmen rehberliğinde anlatılır, öğretilir. Açıklama basamağında öğrenciler keşfetme basamağında elde ettiği bilgileri ön bilgileri ile birleştirerek sınıf ortamında

sunmuşlardır. Daha sonra öğretmen öğrencilerin sunduğu bilgiler eşliğinde verilmek istenen kazanımları konu anlatımıyla birlikte öğrencilere vermiştir. Bu aşamada STEM entegrasyonunda merkezde bulunan ana disiplinin konuları öğretilir. Öğretmen rehberliğinde konuların anlatılması öğrencilerde oluşacak olan kavram yanılgılarının önüne geçecektir. 5E öğrenme modelinin bahsedilen ilk üç aşamasında sadece öğretilmek istenen coğrafya konusu araştırılır, anlatılır, öğretilir (Şekil 3.4.).

Derinleştirme aşamasında ilk üç aşamada anlatılan coğrafya konusu ile diğer STEM disiplinleri arasında entegrasyon sağlanır. İlk üç aşamada öğrenilen bilgiler yeni durumlara uyarlanır, farklı düşüncelere entegre edilir. Derinleştirme aşamasında ilk üç aşamada öğretilen coğrafya konusunun diğer disiplinlerde karşılığı öğretilerek bağlantı kurulmuş olur. Derinleştirme basamağında coğrafya kazanımlarının matematik ve fen bağlantıları kurularak STEM disiplinlerinin entegrasyonu sağlanmıştır. Entegrasyonu gerçekleştirilen disiplinlerin konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, öğretim programlarına uygun bir şekilde değinilmiştir. Daha sonra günlük yaşamla ilişkilendirilmiş problem durumu verilmiş, bu safhada mühendislik tasarım süreçleri devreye girer ve verilen gerçek hayat problemlerine bağlı olarak öğrencilerin mevcut probleme çözüm sunabilecekleri ürünler tasarlamaları istenmiştir. Böylece öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik zemin hazırlanmıştır. Ürün ortaya çıkarma sürecinde sürece öğretmen rehberlik ederek kısıtlamalarda ve sınırlandırmalarda bulunabilir. Öğrenciler böylece öğrendikleri bilgileri yapacakları model üzerinde nerede, nasıl kullanacağını öğrenmiş olur. Ortaya çıkan ürünleri her defasında gruptan farklı öğrencilerin sınıf önünde tanıtması, pazarlaması, gelen soru ve eleştirileri cevaplamaları istenmiştir. Böylece öğrencilerin girişimcilik, eleştirel düşünme gibi becerilerini geliştirmelerine zemin hazırlanmıştır. Değerlendirme aşamasında hem süreç hem de ürün değerlendirilir.

Bütünleşik STEM yaklaşımının doğası gereği gerek ders planlarının oluşturulmasında gerekse uygulamalar esnasında farklı disiplinlerin öğretmenlerinden yardımlar alınmıştır. Örneğin “Sularda Atık Temizleyici Araç Tasarımı” sırasında araçların pervane sistemi için “elektrik devreleri” hakkında fizik öğretmeni eşliğinde teorik ve pratik uygulamalar yapılmıştır.

Etkinlikler sırasında araştırmacı, oluşturulan gruplar arasında dolaşarak öğrencileri ve çalışmaları kontrol etmiş; öğrencilerin çalışmalara aktif katılım gerçekleştirilmeleri sağlanmıştır. Deney grubundaki etkinlikler dörderli gruplar halinde gerçekleştirilmiştir. Böylece öğrencilerin işbirliği, iletişim, grup çalışmaları gibi becerileri edinebilmeleri için gerekli zemin oluşturulmaya çalışılmıştır. İlk etkinlikten sonra öğrencilerin grup çalışmalarını benimsedikleri daha sonraki STEM uygulamalarında öğrencilerin sınıf oturma düzenini çok hızlı bir şekilde grup çalışmalarına hazır hale getirdikleri görölmüştür. Grupların oluşturulması gönüllölük esasına göre gerçekleştirilmiş, öğrencilerin farklı kişilerle çalışmaları teşvik edilmiştir.

3.4.2. Kontrol grubu

Kontrol grubundaki öğrencilere hazırbulunuşluk düzeyini belirlemek için ön test olarak CDTÖ ve çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği uygulanmış; görüşmeler yapılmıştır. Kontrol grubunda dersler coğrafya öğretim programında yer alan kazanımlara ve açıklamalara uygun olarak işlenmiştir. Kazanımlar bitirildikten sonra ölçekler son test olarak uygulanmıştır. Uygulama süresince kontrol grubunun sınıf oturma düzenine müdahale edilmemiştir.

3.5. Veri Analizi

Çalışmanın nicel bölümünde kullanılan ölçeklerden elde edilen veriler SPSS 25 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analizlerde “parametrik” testlerin uygulanabilmesi için genel olarak örneklem sayılarının en az 30 kişi olması gerekir. Başka bir ifade ile veri sayısı 30’u geçtikten sonra grubun normallik, homojenlik gibi kriterleri normal dağılım özellikleri göstermeye başlamaktadır (Can, 2017). Çalışmada yer alan deney grubunun örneklem sayısı $n < 30$ olduğu için deney grubu ile ilgili istatistiksel verilerde “parametrik olmayan” testler kullanılmıştır. Deney grubunun ilişkili puanlarının analizinde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılırken deney ve kontrol gruplarının ilişkisiz puanlarının analizinde Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Kontrol grubu örneklem sayısı $n > 30$ olduğu için ilişkisiz puanların analizinde parametrik ve parametrik olmayan test türlerinin kullanımına karar verebilmek için normallik testleri yapılmıştır. Test sonuçlarına göre arpıklık ve

basıklık değerleri +1.5/-1.5 aralığında olanlar için Tabachnick ve Fidell'in (2013) ilgili görüşlerine bağlı olarak parametrik testlerden olan ilişkili (bağımlı) rneklemler için t Testi kullanılmıştır.

Çalışmanın nitel bölümünde elde edilen verilerin analizinde Maxqda 2020 paket programı kullanılmıştır. Nitel blmde veriler uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formlarının kullanıldığı görüşmelerle elde edilmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler transkript edildikten sonra katılımcılara teyit ettirilerek çalışmanın geçerliliği arttırılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın nitel bölümündeki verilerin analizi için içerik analizinden faydalanılmıştır. İçerik analizinde nitel çalışmalarda elde edilen verilerden birbirine benzeyenler belli kod, kategori ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek yorumlanır (Yıldırım ve şimşek, 2008). İçerik analizinde kod ve kategoriler yardımıyla mantıksal bir yapı geliştirilir (Büyüköztürk vd., 2017). Yapılacak olan içerik analizi kapsamında araştırmacı tarafından önceden belirlenen kurallara göre kod, kategori ve temalar oluşturulmuştur. Örneğin “STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin, eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkında ğrenci görüşleri” kabaca “Olumlu Etkiledi”, “Biraz Olumlu Etkiledi” ve “Etkilemedi” şeklinde üç kod altında toplanmış, bu kodlar “Eleştirel Düşünme Becerileri” kategorisini oluşturmuştur. Daha sonra “Eleştirel Düşünme Becerileri”, “Problem Çözme Becerileri” gibi kategoriler “21. Yüzyıl Becerileri” temasını oluşturmuştur. Oluşturulan kod, kategori ve temalar daha önce nitel çalışmalar yapmış olan bir doçent doktor ve bir doktor tarafından incelenerek görüş birliği sağlanmış; böylece çalışmanın güvenirliği arttırılmaya çalışılmıştır.

Öğrencilerin sorulara verdiği samimi cevap ve görüşler derinlemesine analiz edilmiş, sonrasında oluşturulan kod, kategori ve temalar neden sonuç ilişkisi içerisinde yorumlanmıştır. Analizler sonucunda elde edilen kod, kategori ve temalar tablolar halinde sunulmuş, ortaya çıkan kodlar doğrudan alıntılarla desteklenerek çalışmanın geçerliliği arttırılmaya çalışılmıştır.

3.5.1. Geçerlik Güvenirlik

Bu çalışmada geçerlik ve güvenirliği arttırmak amacıyla araştırmacı tarafından bir takım çalışmalar yapılmıştır (Tablo 3.3.). Yapılan çalışmalar aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 3.3. Çalışmanın nitel bölümü için yapılan geçerlik güvenirlik çalışmaları

Geçerlik	Uzman görüşünün alınması
	Katılımcılarla uzun süreli etkileşim kurulması
	Katılımcı görüşlerinin teyit edilmesi
	Doğrudan alıntılar yapılması
	Ayrıntılı betimleme, açıklamalar yapılması
Güvenirlik	Görüşme dizaynını detaylı açıklama
	Bulguların yorum yapmadan sunulması
	Araştırmacı ve uzmanlar arası kodlama fikirbirliği

Görüşmeye başlamadan önce katılımcıların rahatlayarak sohbet ortamının oluşmasına yardımcı olmak amacıyla ikramlarda bulunulmuştur. Uzun süreli etkileşimden sonra katılımcılar rahatlatılarak görüşmeye hazır hale getirilmişlerdir. Görüşme esnasında katılımcı görüşleri tekrar edilerek katılımcılara teyit ettirilmiştir. Aynı zamanda görüşmeler transkript edildikten sonra ortaya çıkan metinler de katılımcılara teyit ettirilmiştir. Ortaya çıkan veriler doğrudan katılımcı görüşleriyle desteklenmiştir. Çalışmanın güvenirliğini sağlamak amacıyla oluşturulan kodlarda iki uzman görüşüne başvurularak fikir birliğine varılmıştır.

3.6. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı 17 yıllık mesleki tecrübeye sahip olup halen bir ortaöğretim kurumunda coğrafya öğretmenliğine devam etmektedir. Araştırmacının coğrafya öğretmeni olarak ilgili kazanımlara ve öğrenme sürecine hakim olmasının çalışmaya olumlu yansıtacağı düşünülmüştür. Öğrenme süreçlerinde STEM yaklaşımının sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için belli eğitimlerin alınması gerekliliğinden dolayı tez kapsamında yapılan çalışmanın uygulama bölümü bizzat araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Çalışma kapsamında uygulanan STEM yaklaşımli coğrafya ders planları ve etkinlikler bizzat araştırmacı tarafından amaca uygun şekilde özgün olarak geliştirilmiştir. Araştırmacı çalışma kapsamında uygulanacak öğrenme sürecini, ders planları ve etkinlikleri geliştirmek amacıyla İstanbul Aydın Üniversitesi'nde verilen "STEM Öğretmeni" eğitimine, BİLTEM (STEM) Öğretmen Enstitüleri tarafından düzenlenen "STEM Eğitimleri"ne, STEM Öğretmen Enstitüleri ve ilgili üniversiteler

tarafından düzenlenen “STEM Eğitim Zirvesi”ne katılmıştır. Aynı zamanda BİLTEM (STEM) Öğretmen Enstitüleri tarafından düzenlenen eğitim programları takip edilmiştir. STEM yaklaşımıyla coğrafya ders planı geliştirme süreci, araştırmacı tarafından Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi’nde düzenlenen 2. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu’nda bildiri olarak sunulmuştur. Bu nedenle araştırmacının STEM ders planı hazırlama sürecinde tecrübeli olduğu söylenebilir.

Aynı zamanda araştırmacı çalışmanın nitel bölümünü daha sağlıklı yürütebilmek için TÜBİTAK 2237-A Bilimsel Eğitim Etkinlikleri Desteği Programı kapsamında Gaziantep Üniversitesi’nde düzenlenen “Nitel Araştırmalarda Hatalar ve Çözümler-1” eğitimine katılmıştır. Ders planlarının geliştirme sürecinin program entegrasyonu safhasında planda yer alan konulara bağlı olarak ilgili zümre öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuştur. Aynı zamanda 5E öğrenme modelinde diğer disiplinlerin entegrasyon sürecinin gerçekleştirildiği derinleştirme aşamasında konu anlatımları, uygulamalar için matematik, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinden yardım alınmıştır.

Bu çalışma paralel karma yöntemler araştırma deseni olarak yürütülmüştür. Karma araştırmalarda genel olarak bireylerle uzun süreli etkileşimler ayrıntılı ve sağlıklı verilerin elde edilmesini sağlayacağı için deney grubu öğrencileriyle uzun süreli etkileşimler kurulmuştur.

Araştırmacı çalışmada öğretmen öğrenci sorumluluklarının paylaşıldığı etkileşimli bir süreç yürütmeye özen göstermiştir. Araştırmacı çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini arttırabilmek için gerek nicel gerekse nitel bölümler için literatürde önerilen stratejileri kullanmaya özen göstermiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR ve YORUMLAR

4.1. Nicel Bulgular

Bu bölümde CDTÖ ve Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nden elde edilen bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi tutumlarını nasıl etkilemektedir? Sorusu ile ilgili bulgu ve yorumlara ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencileri için yapılan ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersi tutumlarına ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	31,29	876	398	0,584
Kontrol Grubu	31	28,84	894		

Tablo 4.1'e göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 398, $p>0,05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarına ilişkin yapılan son test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersi tutumlarına ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	39,09	1094,50	179,5	0,000
Kontrol Grubu	31	21,79	675,50		

Tabloya göre deneysel çalışma sonrasında deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (U= 179,5, p<0,05).

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin deney grubu öğrencilerinin coğrafya dersi tutumlarına etkisini ortaya koymak için yapılan ön test son test bağlamında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.3.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Deney grubunun coğrafya dersi tutumlarına ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	0	0	0	-4,626	0,000
Pozitif Sıralar	28	14,5	406		
Fark Olmayan	0				

*Negatif sıralar temeline dayalı

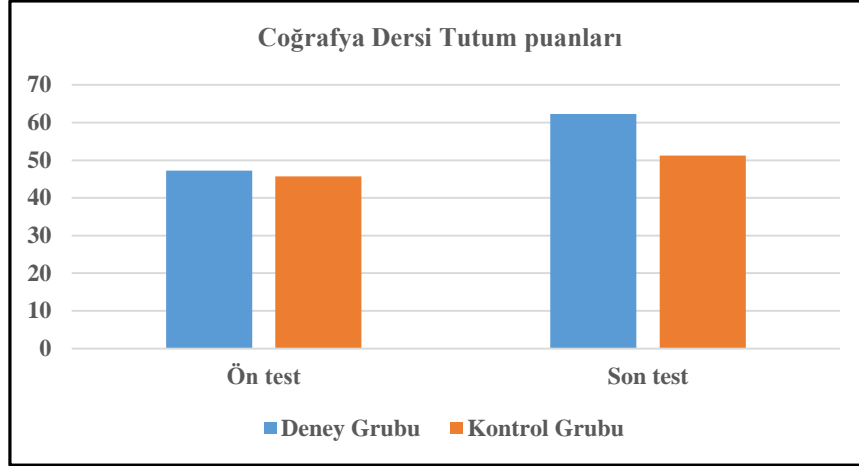
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin coğrafya dersi tutum ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (z = -4,626, p<0,05).

Kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersi tutumlarına ilişkin ön test son test bağlamında yapılan ilişkili örneklem için t Testi sonuçları tablo 4.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Kontrol grubunun coğrafya dersi tutumlarına ilişkin ön test son test t Testi sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	31	45,7	11,7	30	-6,5	0,000
Son test	31	51,2	11			

Tabloya göre ilişkili örneklem için t testinin p değeri 0,000 olarak bulunmuştur. İlişkili örneklem için t Testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersi tutum ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t_{(31)} = -6,5$, p<0,05).



Şekil 4.1. Deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersi tutumlarına ilişkin ön test son test puanları

Hem deney hem de kontrol gruplarının coğrafya dersi tutumlarına ilişkin son test puanları ön test puanlarına göre artış göstermiştir (Şekil 4.1.) Ancak Deney grubundaki puan artışı daha fazla gerçekleşmiştir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi sevgi-hoşlanma boyutunu nasıl etkilemektedir? Sorusu ile ilgili bulgu ve yorumlara ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersi tutumu sevgi-hoşlanma alt boyutunda yapılan ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.5.'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Deney ve kontrol gruplarının sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	32,13	899,50	374,50	0,366
Kontrol Grubu	31	28,08	870,50		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol grupları arasında coğrafya dersi tutum ölçeğinin sevgi-hoşlanma alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($U= 374,50$, $p>0,05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarına ilişkin sevgi-hoşlanma alt boyutunda yapılan son test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Deney ve kontrol gruplarının sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	38,48	1077,50	196,50	0,000
Kontrol Grubu	31	22,34	692,50		

Tabloya göre deneysel çalışma sonrasında deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersine karşı tutumlarının sevgi-hoşlanma alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (U= 196,50, p<0,05).

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin deney grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarına ilişkin sevgi-hoşlanma alt boyutunda etkisini ortaya koymak için ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.7.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Deney grubunun sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	0	0	0	-4,629	0,000
Pozitif Sıralar	28	14,50	406		
Fark Olmayan	0				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin sevgi-hoşlanma alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (z = -4,629, p<0,05).

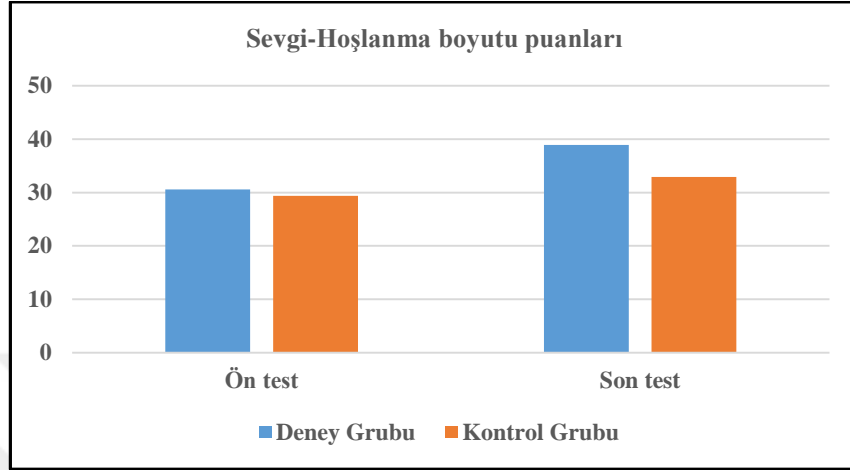
Kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarına ilişkin sevgi-hoşlanma alt boyutunda ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Kontrol grubunun sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	2	8,50	17,00	-4,153	0,000
Pozitif Sıralar	25	14,44	361,00		
Fark Olmayan	4				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin sevgi-hoşlanma alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($z = -4,153, p < 0,05$).



Şekil 4.2. Deney ve kontrol gruplarının sevgi-hoşlanma boyutuna ilişkin ön test son test puanları

Sevgi-hoşlanma boyutunda hem deney hem de kontrol gruplarının ön test puanlarına göre son test puanlarında artışlar meydana gelmiştir. Ancak deney grubundaki puan artışı daha fazla gerçekleşmiştir (Şekil 4.2).

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi öğrenme isteğini nasıl etkilemektedir? Sorusu ile ilgili bulgu ve yorumlara ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersi tutumu öğrenme isteği alt boyutunda yapılan ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.9.'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Deney ve kontrol gruplarının öğrenme isteği boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	30,68	859,00	415,00	0,772
Kontrol Grubu	31	29,39	911,00		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol grupları arasında coğrafya dersi tutumlarının öğrenme isteği alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($U = 415,00, p > 0,05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarına ilişkin öğrenme isteği alt boyutunda yapılan son test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.10.'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Deney ve kontrol gruplarının öğrenme isteği boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	38,55	1079,50	194,50	0,000
Kontrol Grubu	31	22,27	690,50		

Tabloya göre deneysel çalışma sonrasında deney ve kontrol gruplarının coğrafya dersine karşı tutumlarının öğrenme isteği alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (U= 194,50, p<0,05).

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin deney grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarına ilişkin öğrenme isteği alt boyutunda etkisini ortaya koymak için yapılan ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.11.'de verilmiştir.

Tablo 4.11. Deney grubunun öğrenme isteği boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	0	0	0	-4,554	0,000
Pozitif Sıralar	27	14,00	378		
Fark Olmayan	1				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarının öğrenme isteği alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (z = -4,554, p<0,05).

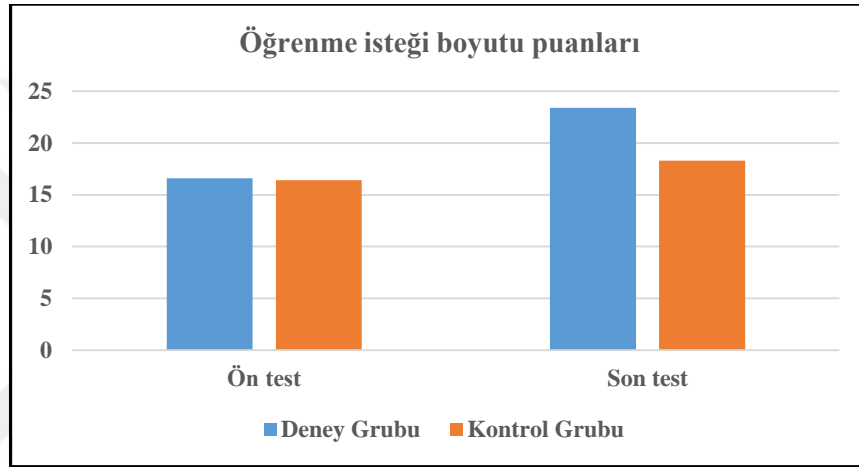
Kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarına ilişkin öğrenme isteği alt boyutunda etkisini ortaya koymak için ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.12.'de verilmiştir.

Tablo 4.12. Kontrol grubunun öğrenme isteği alt boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	6	8,33	50	-3,371	0,001
Pozitif Sıralar	21	15,62	328		
Fark Olmayan	1				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme isteği alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($z = -3,371$, $p < 0,05$).



Şekil 4.3. Deney ve kontrol gruplarının öğrenme isteği boyutuna ilişkin ön test son test puanları

Öğrenme isteği alt boyutunda hem deney hem de kontrol gruplarının ön test puanlarına göre son test puanlarında artışlar meydana gelmiştir. Deney grubundaki artış daha fazla gerçekleşmiştir (Şekil 4.3).

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu ile ilgili bulgu ve yorumlara ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.13.'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	33,50	938	336	0,137
Kontrol Grubu	31	26,84	832		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($U=336$, $p>0,05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ilişkin yapılan son test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.14.'te verilmiştir.

Tablo 4.14. Deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	34,20	957,5	316,5	0,074
Kontrol Grubu	31	26,21	812,5		

Tabloya göre deneysel çalışma sonrasında deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($U=316,5$, $p>0,05$).

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin deney grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine etkisini ortaya koymak için yapılan ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.15.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.15. Deney grubunun 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	9	11,67	105	-1,791	0,73
Pozitif Sıralar	17	14,47	246		
Fark Olmayan	2				

*Negatif sıralar temeline dayalı

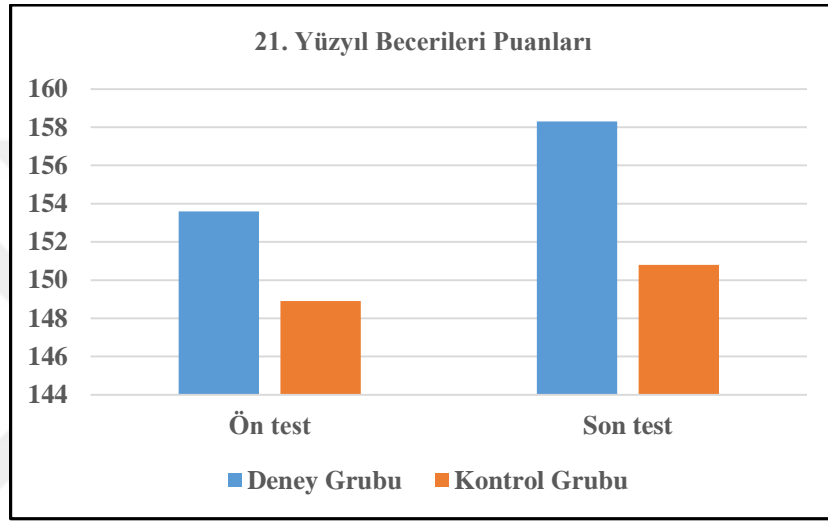
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nden aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($z = -1,791$, $p>0,05$).

Kontrol grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ön test son test bağlamında yapılan ilişkili örneklem için yapılan t Testi sonuçları tablo 4.16.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.16. Kontrol grubunun 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ön test son test t Testi sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	31	148,5	16,1	30	-1,4	0,185
Son test	31	150,8	13,5			

Tabloya göre ilişkili örneklem için t testinin p değeri 0,185 olarak bulunmuştur. İlişkili örneklem için t Testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ölçeceğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t_{(31)} = -1,4$, $p > 0,05$).



Şekil 4.4. Deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ön test son test puanları

21. yüzyıl beceri puanları incelendiğinde hem deney hem de kontrol gruplarının ön test puanlarına göre son test puanlarında artışlar meydana gelmiştir. Deney grubundaki artış daha fazla gerçekleşmiştir (Şekil 4.4).

4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu ile ilgili bulgu ve yorumlara ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri alt boyutunda yapılan ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.17.'de verilmiştir.

Tablo 4.17. Deney ve kontrol gruplarının bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	35,96	1007	267	0,11
Kontrol Grubu	31	24,61	763		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri alt boyutuna ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 267, p>0,05).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri alt boyutuna ilişkin yapılan son test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.18.'de verilmiştir.

Tablo 4.18. Deney ve kontrol gruplarının bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	33,16	928,50	345,50	0,178
Kontrol Grubu	31	27,15	841,50		

Tabloya göre deneysel çalışma sonrasında deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri alt boyutuna ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 345,5, p>0,05).

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri alt boyutuna ilişkin etkisini ortaya koymak için ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.19.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.19. Deney grubunun bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	11	15,64	172	-0,089	0,929
Pozitif Sıralar	15	11,93	179		
Fark Olmayan	2				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (z = -0,089, p>0,05).

Kontrol grubu öğrencilerinin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutuna ilişkin ön test son test bağlamında yapılan ilişkili örneklem için t Testi sonuçları tablo 4.20.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.20. Kontrol grubunun bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutuna ilişkin ön test son test t Testi sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	31	55,3	6,1	30	-0,956	0,347
Son test	31	56	5,6			

Tabloya göre ilişkili örneklem için t testinin p değeri 0,347 olarak bulunmuştur. İlişkili örneklem için t Testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t_{(31)} = -0,956, p > 0,05$).

4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu ile ilgili bulgu ve yorumlara ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutunda yapılan ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.21.'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	31,34	877,50	396,50	0,567
Kontrol Grubu	31	28,79	892,50		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutuna ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($U = 396,50, p > 0,05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutuna ilişkin yapılan son test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.22.'de verilmiştir.

Tablo 4.22. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	33,96	951	323	0,091
Kontrol Grubu	31	26,42	819		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutuna ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 323, p>0,05).

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutuna ilişkin etkisini ortaya koymak için ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.23.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.23. Deney grubunun eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	11	12,05	132,50	-0,810	0,418
Pozitif Sıralar	14	13,75	192,50		
Fark Olmayan	3				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir (z = -0,810, p>0,05).

Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutuna ilişkin ön test son test bağlamında yapılan ilişkili örneklem için yapılan t Testi sonuçları tablo 4.24.'te gösterilmiştir.

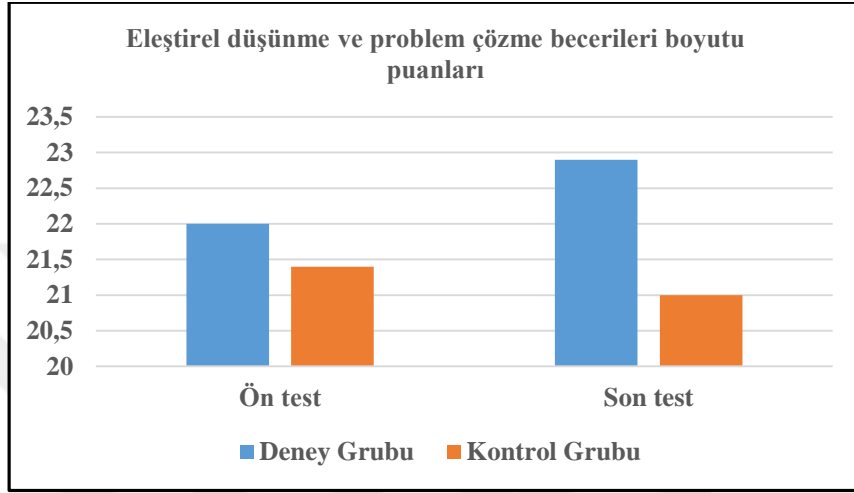
Tablo 4.24. Kontrol grubunun eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutuna ilişkin ön test son test t Testi sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	31	21,4	4,1	30	-0,704	0,487
Son test	31	21	4			

Tabloya göre ilişkili örneklem için t testinin p değeri 0,487 olarak bulunmuştur. İlişkili örneklem için t Testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel

düşünme ve problem çözme becerileri boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t_{(31)} = -0,704, p > 0,05$).

Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutunda ön test son test puanlarındaki değişimler şekil 4.5.'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme ve problem çözme boyutuna ilişkin ön test son test puanları

Eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutunda deney grubunda daha fazla puan artışı meydana gelmiştir.

4.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın yedinci alt problemini STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin girişimcilik ve inovasyon becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği girişimcilik ve inovasyon becerileri alt boyutuna ilişkin yapılan ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.25.'te verilmiştir.

Tablo 4.25. Deney ve kontrol gruplarının girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	30,32	849	425	0,891
Kontrol Grubu	31	29,71	921		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin girişimcilik ve inovasyon becerileri alt boyutuna

ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 425, p>0,05).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin girişimcilik ve inovasyon becerileri alt boyutuna ilişkin yapılan ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.26.'da verilmiştir.

Tablo 4.26. Deney ve kontrol gruplarının girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	34,20	957,50	316,50	0,74
Kontrol Grubu	31	26,21	812,50		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin girişimcilik ve inovasyon becerileri alt boyutuna ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 316,50, p>0,05).

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin girişimcilik ve inovasyon becerileri alt boyutuna ilişkin etkisini ortaya koymak için ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.27.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.27. Deney grubunun girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	3	2,67	8	-4,165	0,000
Pozitif Sıralar	22	14,41	317		
Fark Olmayan	3				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin girişimcilik ve inovasyon becerileri alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (z = -4,165, p<0,05).

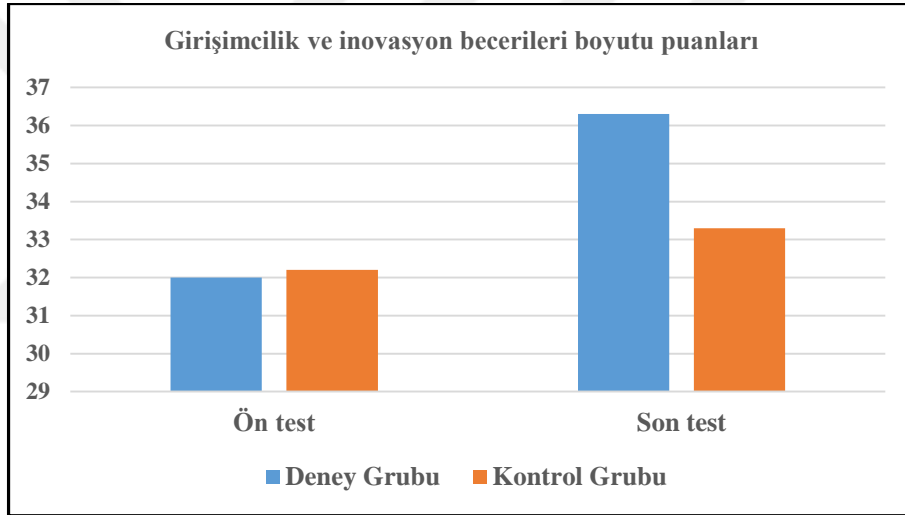
Kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin ön test son test bağlamında yapılan ilişkili örneklem için t Testi sonuçları tablo 4.28.'de da gösterilmiştir.

Tablo 4.28. Kontrol grubunun girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin ön test son test t Testi sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	31	32,2	5,96	30	-1,516	0,140
Son test	31	33,2	5,44			

Tabloya göre ilişkili örneklem için t testinin p değeri 0,140 olarak bulunmuştur. İlişkili örneklem için t Testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t_{(31)} = -1,516$, $p > 0,05$).

Deney ve kontrol gruplarının girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutunda ön test son test puanlarındaki değişimler şekil 4.6.'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Deney ve kontrol gruplarının girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutuna ilişkin ön test son test puanları

Deney ve kontrol gruplarının girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutunda ön test son test puan değişimleri incelendiğinde deney grubunda daha fazla puan artışı meydana geldiği görülmektedir (Şekil 4.7.).

4.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu ile ilgili bulgu ve yorumlara ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutunda yapılan ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.29.'da verilmiştir.

Tablo 4.29. Deney ve kontrol gruplarının sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	28,29	792	386	0,464
Kontrol Grubu	31	31,55	978		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutuna ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 386, p>0,05).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutuna ilişkin yapılan son test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.30.'da verilmiştir.

Tablo 4.30. Deney ve kontrol gruplarının sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	31,52	882,50	391,50	0,514
Kontrol Grubu	31	28,63	887,50		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutuna ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 386, p>0,05).

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutuna ilişkin etkisini ortaya koymak için ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.31.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.31. Deney grubunun sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	9	11,44	103	-2,094	0,036
Pozitif Sıralar	18	15,28	275		
Fark Olmayan	1				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($z = -2,094$, $p < 0,05$).

Kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutuna ilişkin etkisini ortaya koymak için ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.32.'de gösterilmiştir.

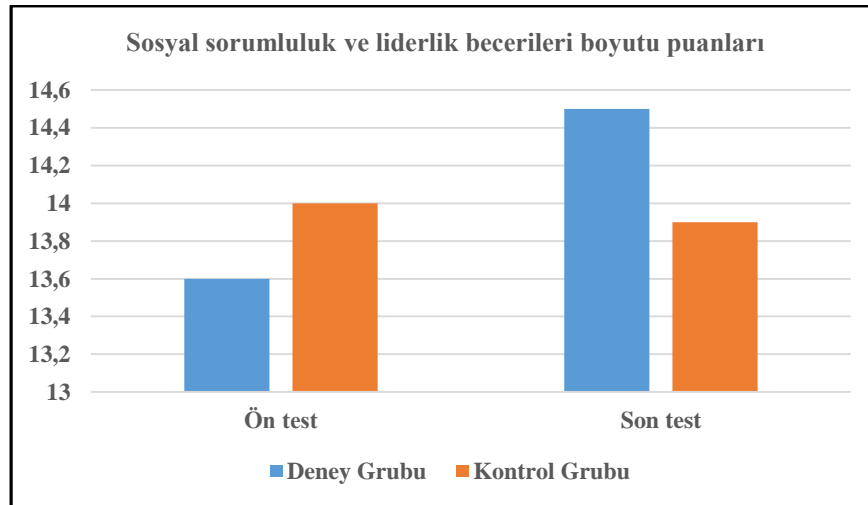
Tablo 4.32. Kontrol grubunun sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	13	15,65	203,5	-0,012	0,991
Pozitif Sıralar	15	13,50	202,5		
Fark Olmayan	3				

*Pozitif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($z = -0,012$, $p > 0,05$).

Deney ve kontrol gruplarının sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutunda ön test son test puanlarındaki değişimler Şekil 4.7.'de verilmiştir.



Şekil 4.7. Deney ve kontrol gruplarının sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutuna ilişkin ön test son test puanları

Sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutunda, deney grubunda daha fazla puan artışı gerçekleşmiştir.

4.1.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin kariyer bilincini nasıl etkilemektedir? Sorusu ile ilgili bulgu ve yorumlara ilişkin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği kariyer bilinci alt boyutunda yapılan ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.33.'de verilmiştir.

Tablo 4.33. Deney ve kontrol gruplarının kariyer bilinci boyutuna ilişkin ön test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	34	952	322	0,86
Kontrol Grubu	31	26,39	818		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin kariyer bilinci alt boyutuna ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 322, p>0,05).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin kariyer bilinci alt boyutuna ilişkin yapılan son test Mann Whitney-U Testi sonuçları tablo 4.34.'te verilmiştir.

Tablo 4.34. Deney ve kontrol gruplarının kariyer bilinci boyutuna ilişkin son test Mann Whitney-U Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	28	30,75	861	413	0,747
Kontrol Grubu	31	29,32	909		

Tabloya göre deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin kariyer bilinci alt boyutuna ilişkin puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (U= 413, p>0,05).

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin kariyer bilinci alt boyutuna ilişkin etkisini ortaya koymak için ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.35.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.35. Deney grubunun kariyer bilinci boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	11	9,32	102,50	-0,749	454
Pozitif Sıralar	7	9,79	68,50		
Fark Olmayan	10				

*Pozitif sıralar temeline dayalı

Kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin kariyer bilinci alt boyutuna ilişkin etkisini ortaya koymak için ön test son test bağlamında yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları tablo 4.36'da gösterilmiştir.

Tablo 4.36. Kontrol grubunun kariyer bilinci boyutuna ilişkin ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

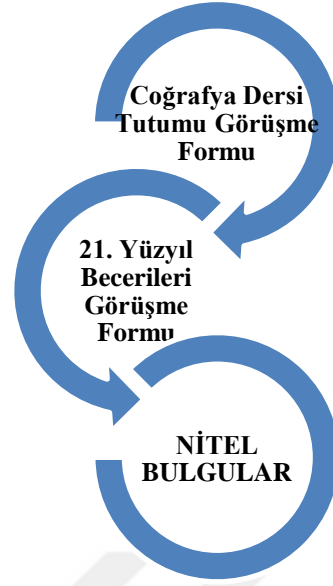
Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	6	9,42	56,50	-2,296	0,022
Pozitif Sıralar	16	12,28	196,50		
Fark Olmayan	9				

*Pozitif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin kariyer bilinci alt boyutundan aldıkları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($z = -2,296$, $p < 0,05$).

4.2. Nitel Bulgular

Çalışmanın nitel bölümünde ortaya çıkan temalar kabaca coğrafya dersi tutumu ve 21. yüzyıl becerileri olmak üzere iki bölümde toplanmıştır (Şekil, 4.8.).

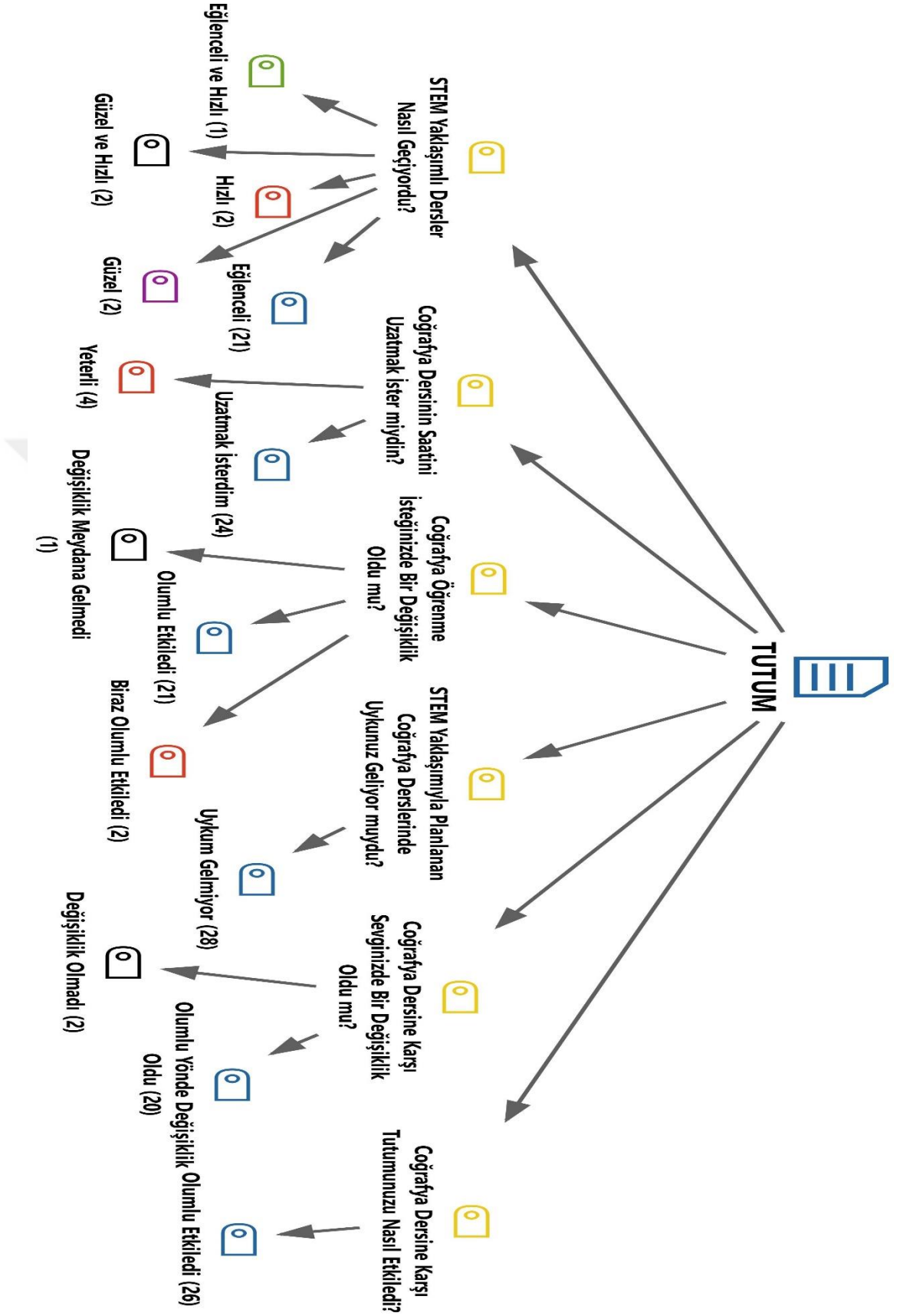


Şekil 4.8. Çalışmanın nitel veri kaynağını oluşturan iki ana tema

4.2.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Çalışma kapsamında deney grubunda yer alan öğrencilerin coğrafya dersine karşı tutumlarındaki değişiklikleri ortaya koyabilmek amacıyla çalışmanın nicel bölümünde uygulanan CDTÖ'nin iki alt boyutu ve bu alt boyutlardaki maddeler soru haline getirilerek öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerin tutum hakkında verdiği cevaplardan hareketle oluşturulan kod, kategori ve temalar şekil 4.9. ve tablo 4.37.'de gösterilmiştir.

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi tutumlarını nasıl etkilemektedir? Sorusu birinci alt problemi oluşturmaktadır.



Şekil 4.9. Çalışmada ortaya çıkan Tutum temasının kod hiyerarşisi

Tablo 4.37. STEM yaklaşımının, coğrafya dersi tutumuna etkisi hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Tutum	Tutum Değişikliği	Olumlu Etkiledi	28

STEM yaklaşımı ile planlanan uygulamaların, coğrafya dersi tutumuna etkisine dair öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin tek bir kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Öğrencilerin tamamı STEM yaklaşımı ile planlanan uygulamaların, coğrafya dersine karşı olan tutumu “Olumlu Etkilediğini (f: 28)” ifade etmiştir (Tablo 4.37.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 14: Çok olumluydu. Daha önceden coğrafya dersini sevmiyordum. Yani çoğunlukla derslerde uyuyordum. Dersimizde yaptığımız etkinlikler ile derse katılımımız daha da arttı. Coğrafya dersini daha da çok sevmeye başladım. Hala da seviyoruz.

Ö 17: Etkinlikler coğrafya dersini sevdirdi, eskiden coğrafya dersini bu kadar sevmiyordum. Daha çok araştırmaya meyil etti, ilgimi çekti.

Ö 26: Olumlu yönde etkilediğini düşünüyorum. Genellikle biz öğrenciler hani görsel olarak bir şeyler yapma açısından çok hoşumuza gidiyor ve bunu bu etkinlikleri de yaparak daha anlamlı olduğunu daha iyi anlamaya başladığımızı düşünüyorum.

Ö 15: Olumlu yönde etkiledi. Neden? Ben coğrafya dersini daha çok sevmeye başladım çünkü daha önce coğrafya dersimizde sadece bize anlatılıyordu ve onu dinliyorduk. Sadece teorik olarak görüyorduk. Mesela derslerde bize sadece bu böyledir deniyordu ama onun nasıl olduğunu göremiyorduk. Bu etkinliklerle uygulayarak el becerimizi geliştirmeye başladık hem de sorumluluk sahibi olduk. İnsanların fikirlerini dinlemeyi öğrendik.

Ö 3: Etkinliklerle birlikte coğrafya dersi sıkıcı gelmemeye başladı. Derse karşı tutumumu olumlu yönde etkiledi.

Uygulama öncesinde yapılan görüşmelerde hem deney hem de kontrol grubu öğrencileri genel olarak coğrafya dersine karşı tutumlarının düşük düzeyde olduğunu

belirtmişlerdir. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencileri genel olarak coğrafya dersine karşı tutumlarının olumlu şekilde etkilendiğini ifade etmişlerdir.

4.2.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi tutumu sevgi-hoşlanma boyutunu nasıl etkilemektedir? Sorusu ikinci alt problemi oluşturmaktadır (Tablo 4.38.).

Tablo 4.38. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, coğrafya dersi sevme-hoşlanma boyutuna etkisi hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Tutum	Coğrafya Dersini Sevme	Olumlu Yönde Değişiklik Oldu	20
		Değişiklik Olmadı	2

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, coğrafya dersi sevgisine etkisine dair öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin iki kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin, coğrafya dersine karşı olan sevgiyi “Olumlu Yönde Değiştirdiğini (f: 20)” ifade etmiştir (Tablo 4.38.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 19: *Coğrafya dersini daha fazla sevmeye başladım. Dersler daha eğlenceli gelmeye başladı. Normalde mesela bu etkinlikleri yapmadan önce uyukluyordum. Dersi dinlemek istemiyordum. Ama şu anda öyle değil.*

Ö 22: *Coğrafyayı normalde ben sevmiyordum. Yani çok sıkıcı geliyordu. Uykum geliyordu. Ama böyle mesela acaba diğer derste ne etkinlik yapacağız, ne yapacağız diye merak edince daha güzel oldu. Onları üretirken eğlendik.*

Ö 27: *Ben de sevmeye başladım. Ben de aynı şekilde coğrafyaya karşı tutumum eskiden biraz daha negatif yöndeydi. Ama artık pozitif yöne doğru ilerliyorum. Çünkü hem akılda kalıcı bir şekilde öğrenmeye başladık hem de uygulamalar gerçekten zevk verici yani sadece dersi dinleyip geçmektense etkinliklerle birlikte daha akılda kalıcı olduğu için sevmeye başladım.*

Ö 11: Benim coğrafya dersine karşı olan sevgimi çok etkilemedi, çünkü önceden de, seviyordum şimdi de seviyorum...

Ö 18: Beni iyi yönde etkilediğini düşünüyorum. Başta coğrafya dersini sevmiyordum ama etkinliklerde aktif olduğum için dersi sevdim.

Coğrafya dersi tutum ölçeğinin alt boyutu olan sevgi-hoşlanma boyutunda yer alan “coğrafya dersinde uykum geliyor” maddesi soru haline getirilerek öğrenci görüşleri alınmıştır (Tablo 4.39.).

Tablo 4.39. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde uykunuz geliyor muydu? Sorusu hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Tutum	Coğrafya Dersini Sevme	Uykum Gelmiyor	28

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde öğrencilerin uykusunun gelmesi ile ilgili öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin tamamının “Uykum Gelmiyor (f: 28)” koduna uygun olarak açıklama yaptıkları görülmüştür (Tablo 4.39.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 8: Benim eskiden uykum geliyordu, biraz geliyordu çünkü baya sıkıcıydı. Sözel dersler hep sıkıcı geçer, hep anlatım var ya, çünkü öyle uykum geliyordu. Ama şimdi uykum gelmiyor. Çünkü uykumun gelme fırsatı olmuyor. Çünkü beynim sürekli merak içinde oluyor acaba bu nasıl oldu, bu nasıl olacak falan diye ondan şimdi uykum gelmiyor.

Ö 21: Hayır. Etkinlikler derse daha iyi odaklanıyorum ve yani öğretmenin enerjisi öğrenciye geçtiği için öğrenci heyecanla öğrenme arzusu ile dersi dinliyor. Bu yüzden olumlu etkiliyor. Etkinlikler sırasında uykum gelmiyor.

Ö 11: Uykum gelmiyor. Mesela önden konuyu anlatıyorsunuz, problem durumunu veriyorsunuz sonrasında ben insanlara ne gibi yardımım dokunur diye düşünüyorum o yüzden hiç uykum gelmiyor.

Ö 22: Etkinlikler uykumu getirmiyordu. Çünkü grup çalışması olunca ben de bir fikir katmak istiyorum, oda bir fikir katmak isteyince uykuya pek vakit olmuyor.

Ö 25: Kendin bir şey yapınca grup halinde, uyumaya vakit olmuyor zaten.

4.2.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin sonucunda coğrafya dersine karşı öğrenme isteğinizde bir değişiklik oldu mu? Sorusu üçüncü alt problemi oluşturmaktadır (Tablo 4.40.).

Tablo 4.40. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, coğrafya öğrenme isteğine etkisi hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Tutum	Coğrafya Öğrenme İsteği	Olumlu Etkiledi	21
		Biraz Olumlu Etkiledi	2
		Değişiklik Meydana Gelmedi	1

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, coğrafya öğrenme isteğine etkisine dair öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin üç kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, coğrafya öğrenme isteğini “Olumlu Yönde Etkilediğini (f: 21)” ifade etmiştir (Tablo 4.40.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 21: Öğrenme isteğimde olumlu etkiler oldu. Mesela daha önceden coğrafya kitabına bakmak dahi istemezdim. Hoca ders işlerdi. Sayfa köşelerinde bilgi notları olsun araştırma konuları, bulmacalar olsun hiç önemsemezdim. Ama şimdi eve gittiğimde kitaba göz atıyorum geliyor. Araştırma konularını araştırmaya yöneliyorum. Daha çok bilgi öğrenmek istiyorum.

Ö 10: Coğrafya dersini öğrenme isteğimi olumlu yönde etkiledi. Hem de coğrafya ve diğer derslerle ilgili bir sürü şey öğrendim; arkadaşlarımla kaynaştık.

Ö 6: Etkinlikler insanı merak içinde bıraktığı için öğrenme isteğini olumlu yönde etkiledi.

Ö 9: Beni biraz etkiledi. Etkinliklerin olumsuz bir etkisi olmadı.

Ö 27: Coğrafya dersini öğrenme isteğimi olumlu yönde etkiledi. Çünkü coğrafyaya karşı ilgimin arttığını düşünüyorum. Çünkü önceden coğrafyaya ekstra bir ilgilim veya ekstra bir şevkim yoktu. Ama etkinliklerden sonra hem ilgim arttı hem de kendimi geliştirdiğimi düşünüyorum.

Coğrafya dersi tutum ölçeğinin alt boyutu olan öğrenme isteği boyutunda yer alan “İmkânım olsa Coğrafya dersinin saatini uzatırdım.” maddesi soru haline getirilerek öğrenci görüşleri alınmıştır. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin saatini uzatmak ister miydin? Sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin iki kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir (Tablo 4.41.).

Tablo 4.41. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin saatini uzatmak ister miydin? Sorusu hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Tutum	Coğrafya Öğrenme İsteği	Uzatmak İsterdim	24
		Yeterli	4

Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin saatini uzatmak istediğini (f: 24) ifade etmiştir (Tablo 4.41.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 27: Evet uzatmak isterdim. Neden? Etkinlikler hem eğlenceli hem de kendimizi geliştiriyoruz. Sorumluluk açısından bize faydalı oluyor hem de çevreye karşı duyarlılığımız artıyor. Çünkü diğer derslerden çok daha fazla ilgi çekici geliyor artık coğrafya dersi bu etkinliklerde dahil. Çünkü yani gerçekten her yönden etki ettiği için uzatılmalı.

Ö 28: Evet uzatmak isterdim. Çünkü coğrafya dersinde daha çok eğlenerek ve daha anlaşılır bir şekilde öğrendiğim için kendimi mutlu hissediyorum. O yüzden uzatmak isterdim.

Ö 10: Evet uzatmak isterdim. Neden? Çünkü sadece coğrafya değil diğer derslerle de ilgili olduğu için hem eğlenceli geliyor hem de daha fazla bilgi öğreniyoruz.

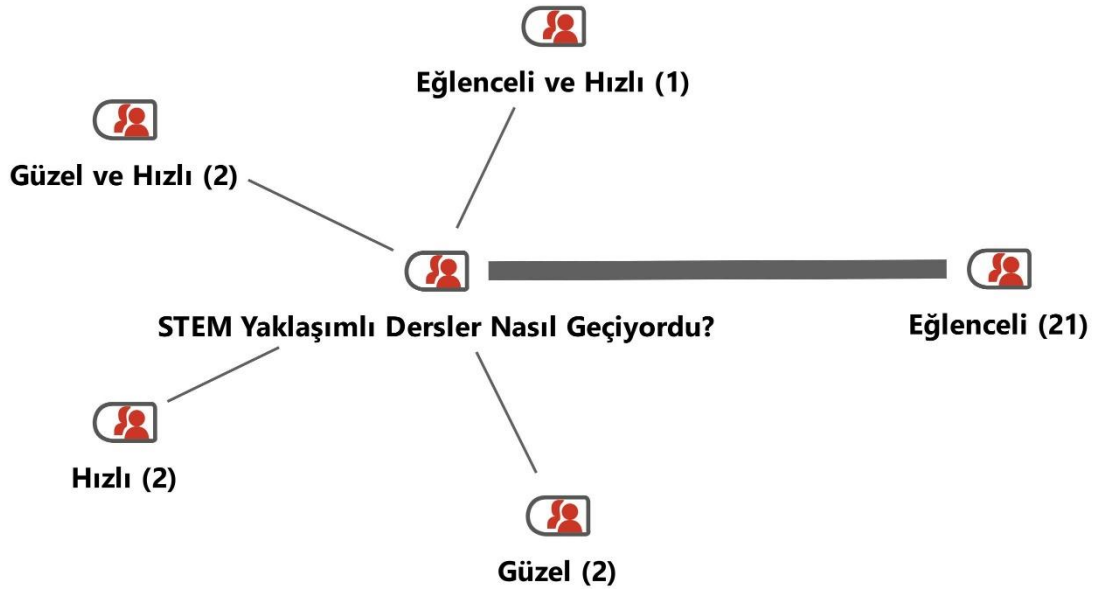
Ö 15: Evet uzatmak isterdim. Neden? Çünkü el becerimiz geliyor. Kendi karakterimizi öğreniyoruz. Becerimizi ortaya çıkarıyoruz. Çevreye karşı duyarlı oluyoruz.

Ö 19: Bence bu kadarı yeterli. Çünkü daha fazlası insanı yorabilir, sıkabilir.

Coğrafya dersi tutum ölçeğinin alt boyutu olan öğrenme isteği boyutunda yer alan “Coğrafya dersinde zamanın nasıl geçtiğini anlamıyorum.” maddesi soru haline getirilerek öğrenci görüşleri alınmıştır. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde zaman nasıl geçiyordu? Sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin beş kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir (Tablo 4.42.) (Şekil 4.10.).

Tablo 4.42. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde zaman nasıl geçiyordu? Sorusu hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Tutum	Coğrafya Öğrenme İsteği	Eğlenceli	21
		Hızlı	2
		Güzel	2
		Güzel ve Hızlı	2
		Eğlenceli ve Hızlı	1



Şekil 4.10. STEM yaklaşımli coğrafya dersleri hakkında oluşan öğrenci kodları

Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde zaman eğlenceli (f: 21), hızlı (f:2), güzel (f:2) geçiyor şeklinde ifade etmiştir (Tablo 4.42.) (Şekil 4. 10.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 8: *Etkinlikler olmadan önce coğrafya dersleri çok sıkıcı geçiyordu. 40 dakika bir saat, bir buçuk saat gibi geliyordu, eziyet gibi geliyordu ama etkinliklerle falan çok hızlı geçiyordu. Vakit ne ara geçiyordu anlamıyordum.*

Ö 24: *Eğlenceli geçiyordu. Etkinliklere katılmak nasıl desem etkinlik yapıyoruz daha da motivasyonumuz artıyor ve zaman daha hızlı geçiyor. Nasıl geçtiğini bilemiyoruz. Bu daha iyi oluyor.*

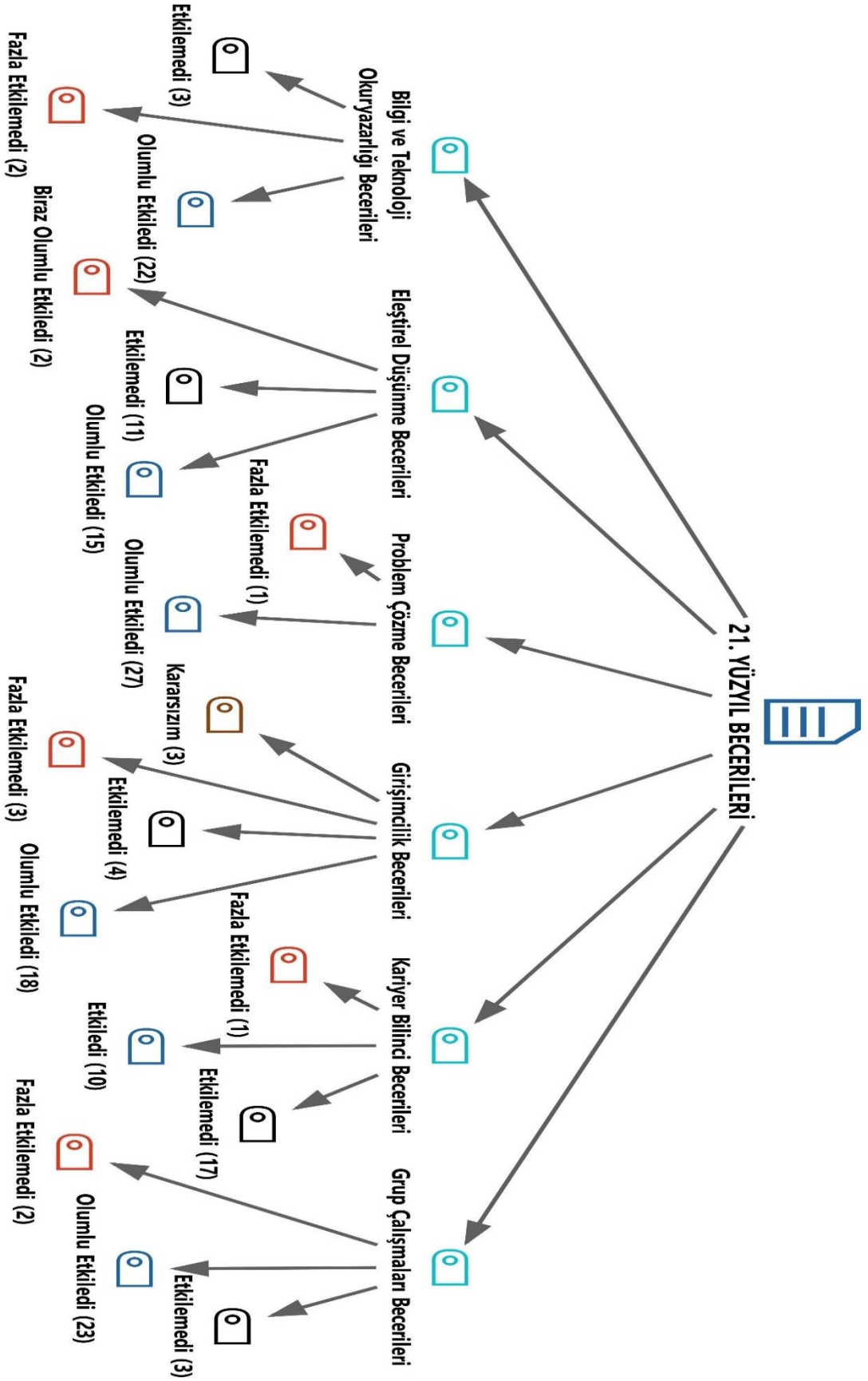
Ö 13: *Etkinliklerde grup olarak çalışma yaptığımızdan aramızdaki muhabbet gelişiyor. Daha çok grup çalışmasını seviyoruz ondan eğlenceli geçiyor.*

Ö 28: *Eğlenceli geçiyordu. Çünkü öbür derslerde klasikleşmiş bir anlatım şekli var. Öğretmen anlatıyor ve öğrenci sadece dinliyor. Ama bu coğrafya dersinde hem kendimiz öğreniyoruz öğretmenimiz de yardımcı oluyor. Ama kendimiz öğrendiğimiz için daha akılda kalıcı bir şekilde anlamaya çalışıyoruz. Hem eğlenip aktivitelerle beraber daha akılda kalıcı bir şekilde öğrendik.*

Ö 15: *Eğlenceli geçiyordu. Eğlenceli şeyler bitiveriyor hemen ama eğlenceli geçiyor. Normal dersler sadece yazı yazma anlatma üzerine ama böyle olunca uyguladığımız şeylerle el beceriniz de gelişiyor. Daha akılda kalıcı oluyor.*

4.2.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu dördüncü alt problemi oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında 21. yüzyıl becerileri temasında altı kategori oluşmuştur. Bu kategorilere ait oluşan kodlar şekil 4.11.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11. 21. yüzyıl becerileri temasının hiyerarşik kod modeli

4.2.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu çalışmanın beşinci alt problemini oluşturmaktadır. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin bilgi ve teknoloji okuryazarlık becerilerine etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin üç ana kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir (Tablo 4.43.).

Tablo 4.43. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
21. Yüzyıl Becerileri	Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	Olumlu Etkiledi	22
		Fazla Etkilemedi	2
		Etkilemedi	3

Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin bilgi ve teknoloji okuryazarlık becerilerini olumlu etkilediğini (f: 22) ifade etmiştir (Tablo 4.43.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 23: *Benim bilgi ve teknolojiden yararlanma boyutumu olumlu etkiledi. Yani mesela çarkları nasıl kullanacağımı veya elektrik devrelerini, normal hayatta kullandığımız şeyleri nasıl değerlendirebileceğimiz gibi şeyleri olumlu etkiledi. Basit parçalardan, aletlerden bir şeyler yapabileceğimizi öğrendim.*

Ö 14: *Olumlu yönden etkiledi, akıllı tahta ve telefonu gayet iyi kullanıp bilgiler elde ettik. Bu araçları derslerde kullandık, elektrik devresi bağlamayı, dc motor bağlamayı, çalıştırmayı öğrendik. Teknolojiden yararlanma boyutumuzu arttırdı.*

Ö 25: *Bence daha etkili oldu. Bilgiye erişim sağladı. Önceden elektrik devresi bağlamayı bilmiyordum. STEM etkinlikleri sayesinde onu da öğrenmiş olduk. Telefonun da derslerde kullanılabileceğini anlamış olduk. Telefonu sadece boş işlerde değil eğitim amacıyla da kullanılabileceğini öğreten bir etkinlik oldu.*

Ö 22: *Beni çok etkilemedi. Bir değişiklik olmadı.*

Ö 9: *Beni birazcık olumlu etkiledi.*

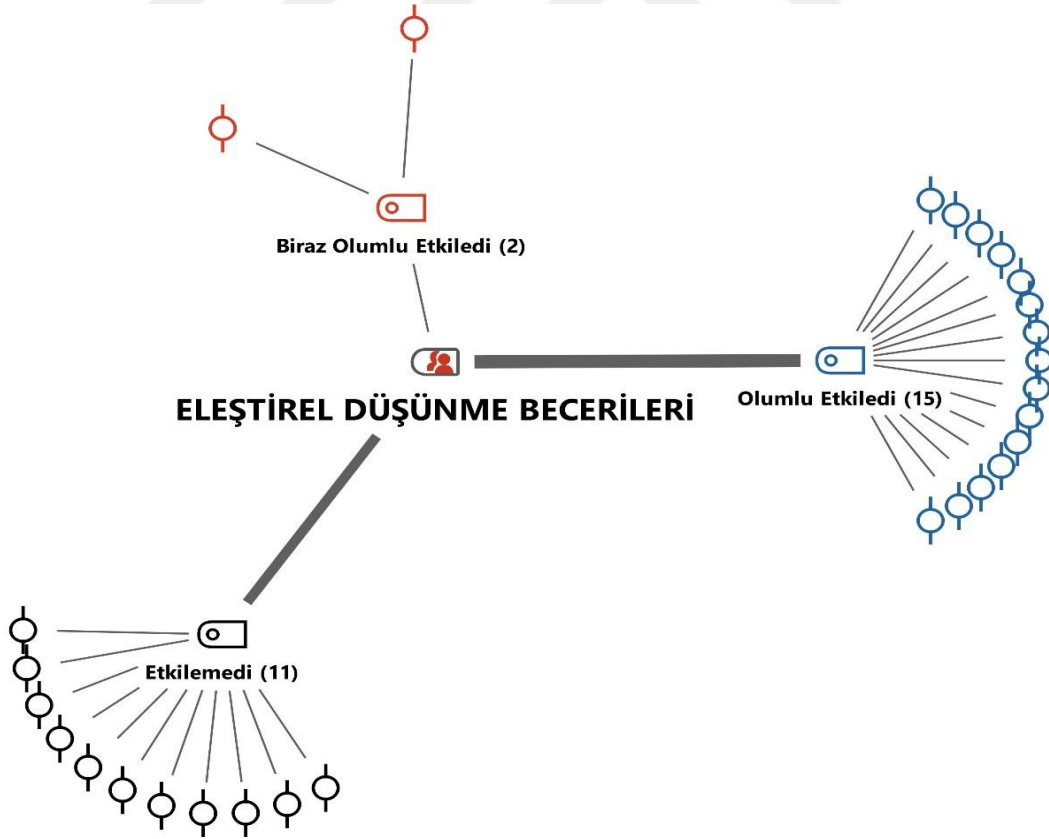
4.2.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu çalışmanın altıncı alt problemini oluşturmaktadır. 21. yüzyıl becerilerinin bu alt boyutu iki farklı beceriden oluştuğu için iki ayrı soru halinde öğrenci görüşleri alınmıştır.

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin üç ana kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir (Tablo 4.44.) (Şekil 4.12).

Tablo 4.44. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, eleştirel düşünme becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
21. Yüzyıl Becerileri	Eleştirel Düşünme Becerileri	Olumlu Etkiledi	15
		Biraz Olumlu Etkiledi	2
		Etkilemedi	11



Şekil 4.12. Çalışma kapsamında eleştirel düşünme kategorisinde ortaya çıkan kodların dağılımı

Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin eleştirel düşünme becerilerini olumlu etkilediğini (f: 15) ifade etmiştir. Bunun yanında öğrenciler içerisinde eleştirel düşünme becerileri etkilenmeyen (f: 11) ve biraz olumlu etkilenenler de (f: 2) bulunmaktadır (Tablo 4.44.) (Şekil 4.12).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 11: *Etkinlikler sırasında biz sunum yapıyoruz; yaptığımız ürünü tanıtıyoruz, birisi geliyor bak diyor burası olmamış diyor. Böyle böyle olmalıydı sizinki olmamış diyor. Bakıyorsun yanlış bir yer yaptığını fark ediyorsun, düzeltiyorsun bence çok olumlu yönde etkisi oluyor.*

Ö 27: *Olumlu yönde etkiledi. Çünkü bazı insanlar eleştiriye açık değil mesela ben eleştiriye çok fazla açık olmadığımından. Ama etkinliklerle eleştiriye açık olmaya başladım. Çünkü etkinliklerde kusurunun veya bir hatamın olduğu yeri arkadaşlarım söyleyince düzeltebileceğimi anladım. Bu özelliği grup çalışmalarında kazandık.*

Ö 3: *Yaptığımız etkinlikler benim eleştirel düşünme becerilerimi geliştirdi. Çünkü grubumuzda herhangi bir fikri sunduklarında onu düşünüyor olursa güzel olur diyorum. Grup üyelerinin fikirlerine artık saygı duyuyorum.*

-Seni eleştirdiklerinde ne düşünüyorsun?

-Önceden kızabilirdim, şimdi evet olabilir diyorum onların görüşlerine de saygı duyuyorum.

Ö 16: *Zaman zaman grup eleştirilerinde sorun çıkabiliyor. Etkinliğin birinde ben böyle olacak diyorum, onlar başka türlü olacak diyorlar. Etkinlikler benim eleştirel düşünme becerilerimde bir değişiklik oluşturmadı. Başkalarının eleştirilerine hala tahammül edemiyorum.*

Ö 19: *Beni eleştirmesinler hocam ben tahammül edemiyorum. Benim eleştirel düşünce becerilerimde bir değişiklik olmadı.*

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin problem çözme becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu ile ilgili öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin iki ana kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir (Tablo 4.45.).

Tablo 4.45. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, problem çözme becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
21. yüzyıl Becerileri	Problem Çözme Becerileri	Olumlu Etkiledi	27
		Fazla Etkilemedi	1

Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin problem çözme becerilerini olumlu etkilediğini (f: 27) ifade etmiştir (Tablo 4.45.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 11: *Bu etkinliklerden mesela denizdeki plastik kirliliği, ben önceden duyduğumda fazla dikkate almıyordum ama coğrafya dersinde etkinlikler yapınca nasıl bu sorunla başa çıkabiliriz, nasıl yardım edebiliriz diye daha çok dikkate almaya başladım. Benim problem çözme becerilerimi olumlu yönde etkiledi.*

Ö 21: *Benim problem çözme becerilerimi olumlu yönde etkiledi. İster ev ister okul olsun veya farklı bir ortamda herhangi bir problem yaşıyor mesela ben bu problemin dinlenilmesi falan ben hiç uğraşmak istemem; bu yeti yoktu bende. Sorunu görmezden de gelmezdim ama onu sorunu yok etmek için de uğraşmazdım. Mesela şimdi biz etkinlikler yapıyoruz. Etkinliklerde elektrik kabloları bağlıyoruz, dc motor, pervane yapıyoruz. Lastiklerle kasnakları çevirmeye çalışıyoruz. Şimdi herhangi bir sorun olsa benim bunun hakkında bir düşüncem olur tabi ki ve sorunu gidermeye çalışırım. Ama bu etkinlikler olmadan önce bu benim hiç umurumda bile olmazdı.*

Ö 26: *Problem çözme becerilerimde olumlu etki yaptı. Yani bu etkinlikler problemin küçük büyük fark etmeksizin problem olduğunu öğretti. Bu problem iyi de olabilir, kötü de olabilir. Sen bir şey yapıyorsan, yaptığın şeyler iyi oluyor, kötü oluyor. Başarısızlık oluyor ama sonunda mücadele etmeyi de öğretti.*

Ö 3: *Yaptığımız etkinlikler problem çözme becerilerimi geliştirdi. Çünkü bir problem olduğunda bunu nasıl çözüm haline getirebilirim diye düşünmeye başladım artık. Problem çözme becerilerimi geliştirdi.*

Ö 6: Benim problem çözme becerilerimi olumlu yönde etkiledi. Etkinliklerde bazı konular daha çok dikkatimi çekmeye başladı, problem çözümünde ne yapsam diye düşündüğüm zamanlar oldu.

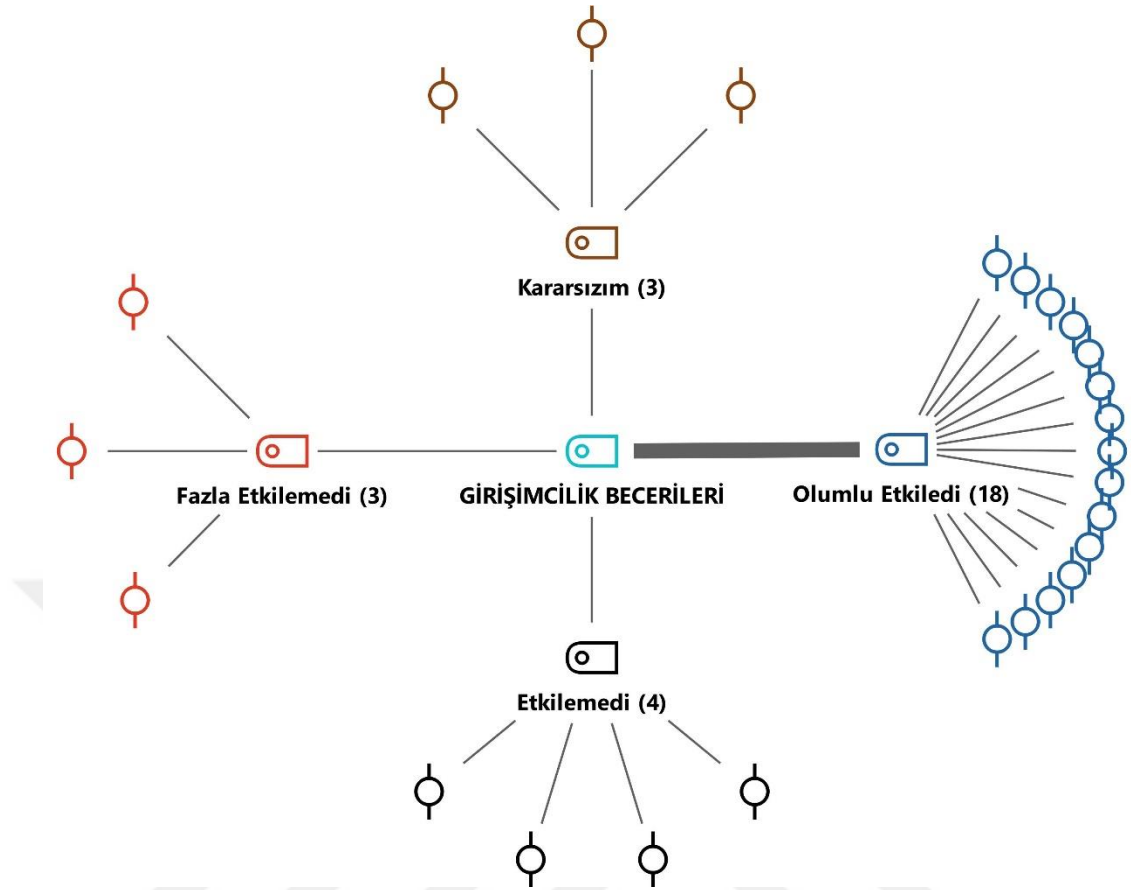
Ö 25: Bir sorun karşısında pasif kalmak yerine kendinizi geliştirip o sorunu çözmeye çalışıyoruz.

4.2.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin girişimcilik becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu çalışmanın yedinci alt problemini oluşturmaktadır. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin girişimcilik becerilerine etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin dört ana kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir (Tablo 4.46., Şekil 4.13.).

Tablo 4.46. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, girişimcilik becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
21. yüzyıl Becerileri	Girişimcilik Becerileri	Olumlu Etkiledi	18
		Fazla Etkilemedi	3
		Etkilemedi	4
		Kararsızım	3



Şekil 4.13. Çalışma kapsamında girişimcilik becerileri kategorisinde ortaya çıkan kodların dağılımı

Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin girişimcilik becerilerini olumlu etkilediğini (f: 18) ifade etmiştir. Bunun yanında öğrenciler içerisinde girişimcilik becerileri etkilenmeyen (f: 4) ve fazla etkilenmeyenler de (f: 3) bulunmaktadır (Tablo 4.46., Şekil 4.13.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 12: *Olumlu yönde etkiledi. Yaptığımız projeleri, karşımızdaki insanlara anlatma olsun ve hani savunabilme yönü de olsun açıkçası hem kendimizi geliştirdik hem de özgüvenimiz biraz daha gelişti. Böyle insanlara bir konu üzerinde açıklama yaparken.*

Ö 15: *Benim girişimcilik becerilerimi olumlu yönde etkiledi. Mesela sınıfın önünde tasarladığımız maketi sunabildik. Ne kadar iyi olduğunu mesela o maketi ileride mühendis olduğumuzda satış yapabileceksek burada onun ilk adımını attık. İnsanların önünde konuşabilme yeteneğimiz gelişti. Hani önceden utanıp tahtaya çıkmak istemezken şimdi onu çıkıp pazarlarmış gibi konuşmak istiyoruz.*

Ö 27: Olumlu yönde etkiledi. Hem sadece pazarlama konusunda değil o etkinliği yaparken bizim de bir katkımız olmasını bizimde onlara bir adım atmamızı sağladı, işe yaradı hem de yaptığımız şeyin faydalarını sunarken de anlamış oluyoruz. Biz ne yaptık diye kendimizi sorgulamış oluyoruz aynı zamanda.

Ö 7: Benim girişimcilik becerilerimi geliştirip geliştirmedeği konusunda kararsızım.

Ö 18: Bende girişimcilik becerileri zaten yoktu, hiçbir etkisi olmadı.

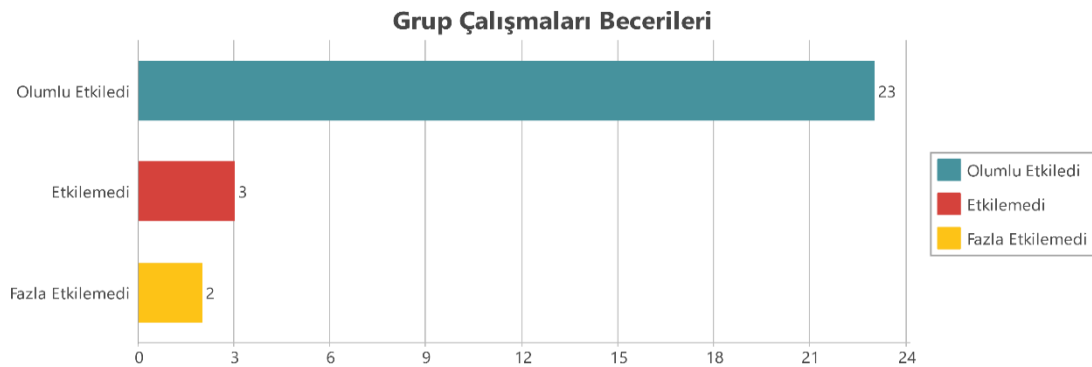
4.2.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu çalışmanın diğer alt problemini oluşturmaktadır. Bu alt problemdeki maddeler genelde grup çalışmaları becerileri ile ilgili maddeler içerdiği için STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin grup çalışmaları becerilerini nasıl etkilemektedir? Sorusu ile öğrenci görüşleri alınmıştır.

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin grup çalışmaları becerilerine etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin üç ana kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir (Tablo 4.47., Şekil 4.14).

Tablo 4.47. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, grup çalışmaları becerilerine etkisi hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
21. yüzyıl Becerileri	Grup Çalışmaları Becerileri	Olumlu Etkiledi	23
		Fazla Etkilemedi	2
		Etkilemedi	3



Şekil 4.14. Çalışma kapsamında grup çalışmaları becerisi kategorisinde ortaya çıkan kodların dağılımı

Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin grup çalışmaları becerilerini olumlu etkilediğini (f: 23) ifade etmiştir. Bunun yanında öğrenciler içerisinde grup çalışmaları becerileri etkilenmeyen (f: 3) ve fazla etkilenmeyenler de (f: 2) bulunmaktadır (Tablo 4.47., Şekil 4.14).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 28: *Olumlu yönde etkiledi. Başta kendimiz bireysel yapmaya alıştığımız için ilk başta grup çalışmalarına adapte olamamıştık ama sonradan sonraya alıştık; böyle daha iyi oldu. Hem etkinliklerimizi görüp hep beraber topladık birleştirdik. Grup çalışması yaptığımız için kaynaştık, bilgi alışverişi yapabildik arkadaşlarımızla.*

Ö 27: *Olumlu yönden etkiledi. Çünkü bir sorunu kendi başına halletmekle farklı arkadaşlarla grup şeklinde halletmek farklı. Bireysel olarak çalışma yaptığımızda bazı şeyleri eksik görebiliyorsunuz veya tam hissedip de eksiklik olan çalışmalar da oluyor. Ama grup çalışmasında birden çok göz gördüğü için o etkinliği eksiklik olma ihtimali daha az oluyor. Ve daha kusursuz bir çalışma çıkardığımız için de mutlu oluyoruz. Etkinliklerle sosyal alanda olsun, asosyal insanla bir farkımız oldu en azından, sosyalleşiyoruz.*

Ö 3: *Çalışmalarda grup üyeleri ile birlikte bir çözüm üretiyoruz, hangimiz neyi yapabiliyoruz onları biliyoruz artık ona göre yoğunlaşıyoruz. Benim grup çalışmaları becerilerimi geliştirdi. Yani çünkü mesela grup çalışmasında yeteneklerimi, hangisini yapabileceğimi öğrendim*

Ö 18: *Grup çalışmalarını pek sevmem, genelde de grup çalışmalarında kendimi gösteremem. Bireysel daha iyi yaptığımı düşünürüm.*

Ö 17: *Grup çalışmalarından hoşlandım, ama benim grup çalışmaları becerilerimi fazla etkilemedi.*

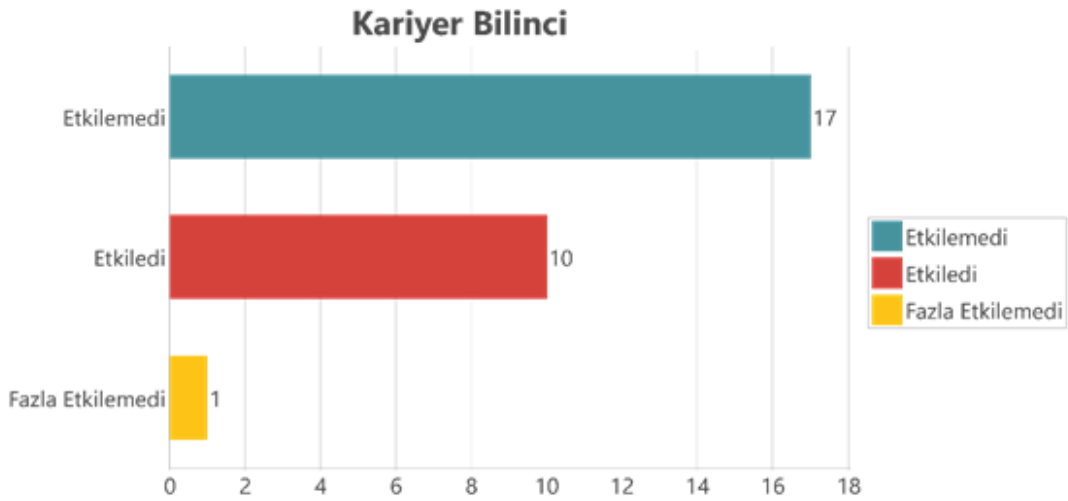
4.2.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin kariyer bilincini nasıl etkilemektedir? Sorusu çalışmanın diğer alt problemini oluşturmaktadır. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin kariyer bilinci etkisi ile ilgili öğrenci

görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin üç ana kod üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir (Tablo 4.48., Şekil 4.15.).

Tablo 4.48. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin, kariyer bilincine etkisi hakkında öğrenci görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
21. yüzyıl Becerileri	Kariyer Bilinci	Etkiledi	10
		Fazla Etkilemedi	1
		Etkilemedi	17



Şekil 4.15. Çalışma kapsamında kariyer bilinci kategorisinde ortaya çıkan kodların dağılımı

Öğrencilerin büyük bir kısmı STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin kariyer bilinci becerilerini etkilemediğini (f: 17) ifade etmiştir. Bunun yanında öğrenciler içerisinde kariyer bilinci becerileri etkilenen (f: 10) ve fazla etkilenmeyenler de (f: 1) bulunmaktadır (Tablo 4.48., Şekil 4. 15.).

Bu soru ile ilgili bazı öğrenci görüşleri şu şekildedir:

Ö 26: Benim kariyer bilincimde değişiklik oldu.

Öğrt: Mesela?

-Ben aslında mühendis olmak istiyordum. Yaptığımız STEM etkinlikleri de içinde mühendisliği barındıran etkinlik. Ve mühendisliğe bakış açımı değiştirdi. Daha da olmak istedim. Bizim toplumumuzda şöyle bir şey var. Ben mesela mühendis olmak istiyorum, sayısalım çok zor, dersler çok ağır. Yapabilecek misin? Edebilecek misin? Ben mühendisliğin ne olduğunu bilmeden ne aşaması olduğunu bilmeden o mesleği

nasıl olacağım. Bunun şeyi yok bizde. İşte bunu bu çalışmada öğrendim. Yani nasıl oluyormuş. Tamam, ben mühendis olacağım ama neyle karşı karşıya geleceğim? Mühendis olacağım tamam bir problemi nasıl ele alacağımı bununla ilgili aşamalarını öğrendim benim için etkili olduğunu düşünüyorum.

Ö 15: *Etkinlikler kariyer bilincini aslında çok fazla etkiliyor. Resim çizen birinin yeteneği ortaya çıkıyor veya mühendislik bilinci olan ya da yeteneği olan birinin yeteneği daha fazla ön plana çıktı. Ben mesela anlatma konusunda daha istekliyim kendi özelliklerim daha iyi ortaya çıkar. Mesela diğer arkadaşımız resim çizme konusunu ona sorumluluk olarak verdik, kendi özelliğini anlamış oldu. Bizi iyi etkiledi, olumlu oldu.*

Ö 27: *Tabi ki etkiledi. Çünkü bazı etkinliklerde neye ilgimiz olduğunu anlayabiliyoruz mesela su arıtma cihazı etkinliğinde mesela benim bu işleri yaparken gerçekten suyun arıtımına ilgili miyim? Sorusu oluşuyor. Veya onu yaparken ne kadar eğleniyorum, bunları anlayabiliyorum en azından. Ve kariyer hedeflerimi ona göre belirleyebiliyorum.*

Ö 23: *Kariyer seçimimle ilgili bir değişiklik olmadı. Çünkü istediğim meslekle yapılan etkinliklerin fazla bir ilgisi yok. O yüzden olmadı.*

Öğrt: *Hangi mesleği istiyordun?*

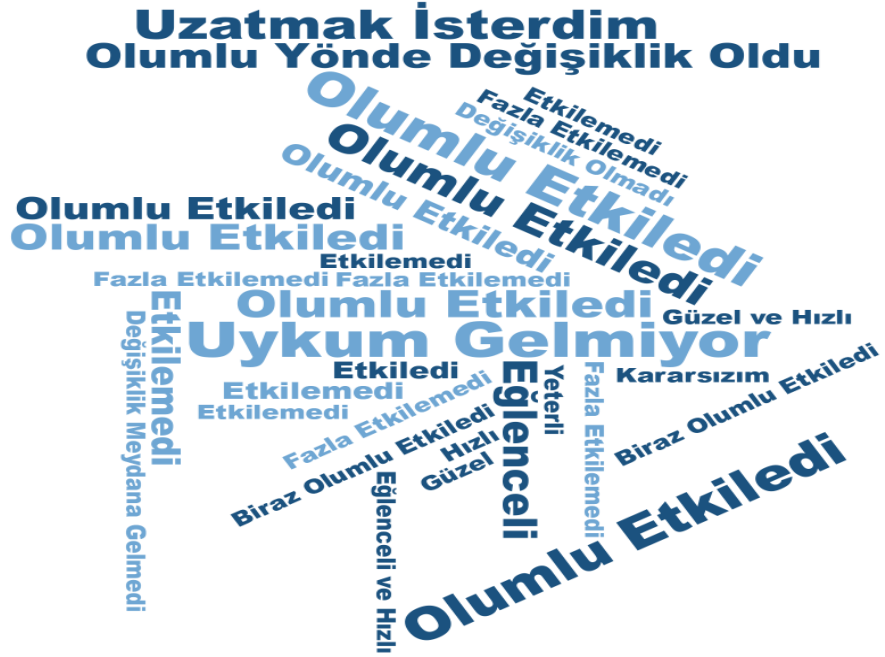
-Hemşirelik

Ö 17: *Etkinlikler beni kariyer bakımından pek fazla etkilemedi. Çünkü ben gastronomi okumayı düşünüyorum.*

Araştırmanın nitel bölümünde yapılan bütün görüşmeler sonucunda elde edilen kelime ve kod bulutları şekil 4.16. ve şekil 4.17. gibi ortaya çıkmıştır. Kod bulutunda uygulama sonrasında öğrenci ifadelerinde “olumlu etkiledi” kodunun daha baskın olduğu görülmektedir.



Şekil 4.16. Çalışmanın nitel bölümünde oluşan kelime bulutu



Şekil 4.17. Çalışmanın nitel bölümünde oluşan kod bulutu

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin coğrafya dersi tutumları ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda bu bölümde çalışmaya yönelik bulguların sonuçları tartışılmakta ve öneriler yer almaktadır.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çalışmada elde edilen nicel bulgular incelendiğinde STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin deney grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Çalışmanın nitel bölümünde gerçekleştirilen görüşmelerde öğrencilere “STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri coğrafya dersine karşı tutumunuzu nasıl etkiledi?” sorusu yöneltilmiştir. Görüş bildiren deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu coğrafya dersine karşı tutumlarının olumlu şekilde değişiklik gösterdiğini ifade etmiştir. Çalışmanın nicel ve nitel bölümlerinde gerçekleştirilen çalışmalarda birbirini destekleyen sonuçlar ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin coğrafya dersine karşı tutumlarına ilişkin yapılan ön testte gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken; son test puanlarında deney grubu lehine istatistiki olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Bu durum öğrenciyi merkeze alan, yaparak yaşayarak öğrenme deneyimi kazandıran STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Çalışmada mevcut öğretim programına göre öğrenme süreci gerçekleştirilen kontrol grubunda da coğrafya dersine karşı tutumda anlamlı düzeyde artış meydana gelmiştir. Bu bulgunun ortaya çıkması gayet normal olarak karşılanabilir. Çünkü kontrol grubunda mevcut öğretim programına bağlı olarak eğitim öğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Öğrenme sürecinin devam ettiği bir süreçte öğrencilerin derse karşı tutumlarında az veya çok artış gerçekleşmesi mümkündür. Ancak STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinde deney grubu öğrencilerinin coğrafya dersi tutum ölçeğinden elde ettikleri ön test son test puan farkı son test lehine 15,1 olarak gerçekleşirken bu fark kontrol grubunda 5,5 puan olarak gerçekleşmiştir. Buna göre STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin uygulandığı deney grubunun coğrafya dersi tutum puanları mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubuna göre daha fazla arttığı sonucuna varılabilir. Başka bir ifade ile deney grubunda STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin kontrol grubunda mevcut öğretim programı ile gerçekleştirilen derslere göre öğrencilerin tutumlarını arttırmada daha etkili olduğu belirtilebilir. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde öğrenci merkezli etkinliklerde işbirliğine dayalı bir şekilde yaparak yaşayarak öğrenmeyi deneyimledikleri için öğrenme süreci eğlenceli hale gelmiş öğrencilerin derse karşı tutumu ve öğrenme istekleri artmıştır.

Alan yazında yapılan STEM uygulamalarının farklı disiplinler bağlamında tutum üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu çalışmalarda uygulanan araştırma yöntemleri, örneklem ve uygulama türleri farklılıklar göstermektedir. Ünlü (2022), Bircan ve Çalışıcı (2022), Açışlı Çelik (2022), Emir (2021), Çeliker (2020), Doğan (2020), Bircan (2019), Benek (2019), Okulu (2019), Yıldırım ve Türk (2018), Pekbay (2017), Blackley vd., (2017), Tseng, Chung ve Lou (2013) tarafından yapılan çalışmaların STEM'e yönelik tutumları olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Perdana vd., (2021) tarafından yapılan çalışmada cinsiyet değişkeni STEM'e karşı tutumu anlamlı düzeyde etkilerken öğrenim düzeyleri değişkeni anlamlı düzeyde etkilememiştir. Uzun (2022) tarafından yapılan çalışmanın öğrencilerin mühendislik ve diğer derslere karşı olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır. Kavak (2019) tarafından yapılan etkinliklerin fen ve teknolojiye yönelik tutumları olumlu olarak geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Erdönmez (2019) tarafından yapılan STEAM etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilerin coğrafya dersi tutumlarını olumlu düzeyde

arttırdığı ortaya çıkmıştır. Topal (2022), Gazibeyoğlu ve Aydın (2020), Doğan (2020), Leonard, Barnes-Johnson ve Evans (2019), Guzey vd., (2016), Kutch, (2011), Ricks (2006) tarafından yapılan çalışmalarda fen bilimleri dersine karşı tutumda olumlu değişiklikler meydana gelmiştir. Thomas (2013) tarafından yapılan STEM etkinliklerinin matematik tutumunu olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Leonard, Barnes-Johnson ve Evans (2019) tarafından yapılan STEM etkinliklerinin bilime karşı tutumu önemli düzeyde arttırdığı ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin coğrafya dersine karşı tutumda meydana getirdiği sonuç yukarıda bahsedilen çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Bununla birlikte Kager (2015) tarafından yapılan çalışmada STEM'e yönelik tutumda anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Coğrafya dersi tutum ölçeğinin sevgi-hoşlanma alt boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde deneysel çalışma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı deneysel işlem sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın meydana geldiği görülmüştür. Aynı zamanda deney ve kontrol gruplarının her birinde sevgi-hoşlanma alt boyutuna ilişkin ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Sevgi-hoşlanma alt boyutunda ön test son test puanları arasındaki fark deney grubunda daha fazla gerçekleşmiştir. Aynı zamanda çalışmanın nitel bölümünde deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerde coğrafya dersi tutum ölçeğinin sevgi-hoşlanma alt boyutu ile ilgili “STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri sonrasında coğrafya dersine karşı sevginizde bir değişiklik oldu mu?” sorusu yöneltilmiş öğrencilerin büyük bir çoğunluğu olumlu yönde değişiklik gerçekleştiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde bu alt boyutla ilgili olarak deney grubu öğrencilerine “STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde uykunuz geliyor muydu?” sorusu yöneltilmiş öğrencilerin tamamı uykusunun gelmediğini ifade etmiştir. Coğrafya dersi tutum ölçeğinin sevgi-hoşlanma alt boyutu ile ilgili nicel ve nitel verilerin ortaya çıkardığı bulgular benzerlik göstermekte ve birbirini desteklemektedir.

Etkinliklerle öğrenciyi aktif öğrenmeye sevk eden, STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya dersi sevgisini arttırmada olumlu yönde etki etmiştir. Sevgi-hoşlanma alt boyutunda ön test son test puanları arasındaki farkın deney grubunda daha fazla gerçekleşmesi deney grubunda STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin kontrol grubunda mevcut öğretim programı ile gerçekleştirilen derslere göre öğrencilerin coğrafya sevgilerini arttırmada daha etkili olduğu belirtilebilir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Coğrafya dersi tutum ölçeğinin öğrenme isteği alt boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde; deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Yapılan deneysel çalışmalardan sonra deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Aynı zamanda çalışmada hem deney grubunun hem de kontrol grubunun coğrafya öğrenme istekleri anlamlı düzeyde artmıştır. Ancak puan artışı deney grubunda daha fazla gerçekleşmiştir. Aynı zamanda çalışmanın nitel bölümünde deney grubu ile gerçekleştirilen görüşmelerde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin coğrafya öğrenme isteklerinde olumlu yönde etki ettiğini ifade etmiştir.

Yine bu alt boyutla ilgili olarak görüş bildiren öğrencilerin büyük bir çoğunluğu STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin “eğlenceli” geçtiğini ve bu derslerin “saatini uzatmak istediğini” ifade etmiştir. Çalışma sonunda gerçekleştirilen nicel ve nitel bulguların benzerlik gösterdiği ve birbirini desteklediği ortaya çıkmıştır.

Ortaya çıkan bulgular STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin coğrafya öğrenme isteğini geliştirmede daha etkili olduğunun ortaya koymuştur. Öğrenme sürecini eğlenceli hale getiren STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri öğrencilerin coğrafya öğrenme isteğini arttırmada olumlu yönde etki etmiştir. Öğrenme isteği alt boyutunda ön test son test puanları arasındaki farkın deney grubunda daha fazla gerçekleşmesi deney grubunda STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin kontrol grubunda mevcut öğretim programı ile gerçekleştirilen

derslere göre öğrencilerin coğrafya öğrenme isteğini arttırmada daha etkili olduğu belirtilebilir.

5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın bir diğer alt problemini “STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine etkisi nedir?” sorusu oluşturmaktadır. Gerçekleştirilen deneysel çalışma öncesinde yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Deneysel çalışma sonrasında deney grubu öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinde puan artışı gerçekleşmesine rağmen istatistiki olarak anlamlı bir fark meydana gelmemiştir. Aynı zamanda deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerilerinde Mann Whitney U Testi son testine göre istatistiki olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Bununla birlikte deney grubunun 21. yüzyıl becerilerinde kontrol grubuna göre daha fazla puan artışı meydana gelmiştir. Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin ön test son test puan farkı deney grubunda 4,7, kontrol grubunda 1,9 olarak gerçekleşmiştir. Deney grubunda yapılan ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'ne göre STEM yaklaşımı ile gerçekleştirilen coğrafya dersleri deney grubunun 21. yüzyıl becerilerini çoğunlukla pozitif yönde etkilemiştir. Çalışmanın nitel bölümünde gerçekleştirilen görüşmelerde de deney grubu öğrencileri STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin 21. yüzyıl becerilerini çoğunlukla olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Çalışmanın nicel ve nitel bölümlerinde 21. yüzyıl becerileri ile ilgili olumlu görüş bildirenlerin sayıları birbirlerini destekler niteliktedir. 21. yüzyıl becerilerinde ön test son test puanları arasındaki farkın deney grubunda daha fazla gerçekleşmesi deney grubunda STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin kontrol grubunda mevcut öğretim programı ile gerçekleştirilen derslere göre öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini arttırmada daha etkili olduğu belirtilebilir.

Bununla birlikte ölçeğin ön test son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark meydana gelmemiştir. Ortaya çıkan sonuç bu çalışmada gerçekleştirilen STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin 21. yüzyıl becerilerini anlamlı düzeyde geliştirmek için yeterli olmadığını ortaya koymuştur.

Alan yazında STEM yaklaşımıyla yapılan çalışmalarda farklı 21. yüzyıl becerileri ile ilgili etkilerin ortaya konulduğu çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda uygulanan araştırma yöntemleri, örneklem ve uygulama türleri farklılıklar göstermektedir. Ünlü (2022), Tanrıöver (2022), Bircan ve Çalışıcı (2022), Hacıoğlu (2021), Baran vd., (2021), Ong ve Ling (2020), Küleğel (2020), Çeliker (2020), Taylor (2019), Bircan (2019), Benek (2019), Kinboon (2019), Leonard, Barnes-Johnson ve Evans (2019), Shaw (2018), Yıldırım ve Selvi (2017), Wan Husin vd., (2016), Özçelik ve Akgündüz (2015), Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), tarafından gerçekleştirilen STEM etkinliklerinde öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinde anlamlı artışlar meydana gelmiştir. Perdana vd., (2021) tarafından yapılan çalışmada cinsiyet değişkeni 21. yüzyıl becerilerini anlamlı düzeyde etkilerken öğrenim düzeyi 21. yüzyıl becerilerini anlamlı düzeyde etkilememiştir. Bu çalışma ile aynı ölçeği kullanan Koşar (2022) tarafından gerçekleştirilen STEM etkinlikleri sonucunda deney grubunun 21. yüzyıl becerilerinin ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Yine aynı ölçeği kullanan Akdağ (2022) tarafından gerçekleştirilen STEM etkinlikleri sonucunda deney ve kontrol gruplarının 21. yüzyıl becerileri son test puanları anlamlı düzeyde farklılaşmamıştır.

Artvinli'nin (2010) yaptığı bir çalışmada Türkiye'de coğrafya öğretmenlerinin öğretim öğrenme süreçlerinde öğretmen merkezli, ezber dayanan yöntemleri tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla coğrafya öğretmenlerinin kullandığı bu yöntemlerin coğrafya öğretim programında belirtilen beceri ve yetkinliklere ulaşmada yeterli olmayacağı açıktır. 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere daha etkili şekilde kazandırılabilmesi için aktif öğrenme süreçlerini içeren yaklaşımların kullanılması daha faydalı olacaktır.

5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri deney grubu öğrencilerinin çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeğinin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri alt boyutunda istatistiki olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkarmamıştır. Alan yazında Akdağ (2022), Baran vd., (2021) STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilgi ve teknoloji okuryazarlıklarını anlamlı düzeyde etkilediğini ifade ederken, Kutru (2022) öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının anlamlı düzeyde arttığını belirtmiştir.

Hayden vd., (2011) yaptıkları STEM etkinliklerinin bilim ve teknolojiye yönelik ilgi ve tutumları arttırdığını göstermiştir. Bu çalışmada ortaya çıkan sonuç bahsedilen çalışmaların ortaya koyduğu sonuçlardan farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte çalışmanın hem nicel hem de nitel bölümlerinde elde edilen verilere göre deney grubunda bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri pozitif yönde etkilenenlerin sayısı daha fazladır.

STEM yaklaşımında öğrencilerin bilgi ve teknolojiyi elde etme, bilgi ve teknolojiye yararlanma becerileri mühendislik tasarım süreci ile kazandırılabilir. Bunun için STEM yaklaşımında tasarım ve uygulama çalışmaları önemli bir yere sahiptir. Sezer vd.,'ne (2022) göre tasarım ve uygulama çalışmaları sadece öğrencilerin değil bu çalışmalarını yapan öğretmenlerin de teknoloji kullanımını olumlu yönde etkilemektedir.

5.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkarmamıştır. Alan yazında STEM yaklaşımının etkililiğinin ölçüldüğü değişkenlerin başında eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri gelmektedir. Alan yazında, Akdağ (2022), Kutru (2022), Küleğel (2022) ve Acar (2018) yapılan STEM uygulamalarının hem eleştirel düşünme hem de problem çözme becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Şimşek (2022), Açıslı Çelik (2022), Baran vd., (2021), Doğan (2020), Shaw (2018), Hacıoğlu (2017), Khanlari (2013) yapılan STEM etkinliklerinin eleştirel düşünme becerilerini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir. Kartini vd., (2021), Kinboon (2019), T. Kavak (2019), Sümen (2018), Özdemir (2018), Pekbay (2017), Alan (2017), Ceylan (2014) yapılan STEM uygulamalarının problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada 21. yüzyıl becerileri ölçeğinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutunda ortaya çıkan sonuçlar alan yazının genelinde ortaya çıkan sonuçlarla farklılık göstermiştir. Bunun yanında Açıslı Çelik (2022) tarafından yapılan STEM uygulamalarının problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ifade etmiştir.

Çalışmanın nicel bölümünde yapılan ön test son test Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonuçlarına göre STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri deney grubunun yarısının eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilemiştir. Aynı şekilde nitel bölümde gerçekleştirilen görüşmelerde deney grubunun yaklaşık yarısı yapılan etkinliklerin eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Çalışmanın nicel ve nitel bölümlerinde elde edilen bulgular birbirini desteklemektedir.

5.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

STEM yaklaşımı ile gerçekleştirilen coğrafya dersleri deney grubu öğrencilerinin girişimcilik ve inovasyon becerilerini ön test son test puanları bağlamında istatistiki olarak anlamlı şekilde etkilemiştir. Ön test son test puan farkına göre deney grubunda daha fazla puan artışı meydana gelmiştir. Aynı zamanda çalışmanın nitel bölümünde yapılan görüşmelerde görüş bildiren deney grubu öğrencilerinin çoğunluğu STEM yaklaşımı ile gerçekleştirilen coğrafya derslerinin “girişimcilik” becerilerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Çalışmanın nicel ve nitel bölümlerinde girişimcilik becerileri ile ilgili olumlu görüş bildirenlerin sayıları birbirlerini destekler niteliktedir. Deney grubunun ön test son test puanları arasında anlamlı farkın gerçekleşmesi deney grubunda STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin kontrol grubunda mevcut öğretim programı ile gerçekleştirilen derslere göre öğrencilerin girişimcilik becerilerini arttırmada daha etkili olduğu belirtilebilir.

Ortaya çıkan sonuç Akrami (2022), Akdağ (2022), Kutru (2022), Şahin vd., (2021), Turgutalp'ın (2021) yaptıkları çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. 21. yüzyıl becerilerinin alt boyutlarından olan girişimcilik ve inovasyon becerileri ile ilişkili olarak Şimşek (2022), Baran vd., (2021), T. Kavak (2019), Yıldırım ve Selvi'nin (2017), Deok-Ho vd., (2014) yaptığı çalışmalar öğrencilerin yaratıcılık becerilerini anlamlı düzeyde geliştirmiştir. Derslerde öğrencilerin araştırma sorularıyla araştırmaya ve problem çözmeye sevk edilmeleri, yapılan ürünlerin sınıf önünde tanıtılması, pazarlanması öğrencilerin girişimcilik becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir. Bunun yanında Özbek (2022), Eker (2020), Meral (2020) yapılan STEM etkinliklerinin 21. yüzyıl becerilerinden girişimcilik becerilerini anlamlı şekilde arttırmadığını ifade etmişlerdir. S. Kavak (2019)

tarafından yapılan çalışmanın nicel bölümünde girişimcilik becerilerini anlamlı düzeyde geliştirmediği ifade edilmiştir.

5.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Deney grubunun sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri alt boyutuna ilişkin yapılan ön test son test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre istatistiki olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. 21. yüzyıl becerilerinin bu alt boyutunda iletişim, işbirliği ve grup çalışmaları ile ilgili maddeler de yer almaktadır. Bu nedenle bu alt boyutla ilgili görüşme formunda grup çalışmaları ile ilgili sorulara da yer verilmiştir. Çalışmanın nitel bölümünde yapılan görüşmelerde sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutu ile ilgili olarak görüş bildiren deney grubu öğrencilerinin çoğunluğu STEM yaklaşımı ile gerçekleştirilen coğrafya derslerinin grup çalışmaları becerilerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Bu alt problemle ilgili olarak çalışmanın nicel ve nitel bölümlerinde elde edilen veriler birbirini destekler niteliktedir. Deney grubunun ön test son test puanları arasında anlamlı farkın gerçekleşmesi STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerini arttırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Alan yazında Kurtuluş (2023) yapılan çalışmaların işbirliği, iletişim becerilerini, Akrami (2022) yapılan çalışmaların liderlik becerilerini, Kutru (2022) iletişim ve işbirliği becerilerini, Küleğel (2020) iletişim, işbirliği ve liderlik becerilerini, S. Kavak (2019) işbirliği becerilerini, Yıldırım ve Selvi (2017) işbirliği becerilerini, Başaran (2018) takım çalışması becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanında Baran vd., (2021), Hiğde (2018), Shaw (2018) işbirliği ve iletişim becerileri, Eguchi (2014) işbirliği ve iletişim becerilerini, Khanlari (2013) grup çalışması ve işbirliği becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Hiğde'ye (2018) göre STEM etkinliklerindeki tasarım görevleri rekabetten çok yaratıcılığı ve işbirliğini ortaya çıkarmaktadır. STEM yaklaşımı ile gerçekleştirilen coğrafya derslerinin grup çalışmaları şeklinde gerçekleştirilmesi, iletişim ve işbirliğinin maksimum düzeyde gerçekleştirilmesi öğrencilerde bu becerilerin geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Bunun yanında Akdağ (2022) yapılan etkinliklerin sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerini anlamlı düzeyde etkilemediğini belirtmiştir. Özbek (2022) yapılan etkinliklerin grupla çalışma

becerilerini, S. Kavak (2019) tarafından yapılan çalışmanın nicel bölümünde takım çalışması becerilerini anlamlı düzeyde geliştirmediği ifade edilmiştir.

5.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri deney grubu öğrencilerinin Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği'nin kariyer bilinci alt boyutunda istatistiki olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkarmamıştır. Çalışmanın nitel bölümünde gerçekleştirilen görüşmelerde öğrencilerin büyük çoğunluğu STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin kariyer bilinci ve meslek seçimi üzerinde bir etki oluşturmadığını ifade etmişlerdir. Çalışmanın nicel ve nitel bölümlerinde kariyer bilinci ile ilgili elde edilen bulgular birbirini desteklemektedir.

Topal (2022) yapılan STEM etkinliklerinin kariyer farkındalıkları ve meslek seçimlerini, Doğan (2020) STEM mesleklerine ilgileri, Cunha (2017) STEM ile ilgili alanlara, Hiçde (2018) kariyer ilgilerini, Çevik (2018) mesleki ilgilerini olumlu düzeyde geliştirdiğini rapor etmişlerdir. Kuvaç (2018), Leonard, Barnes-Johnson ve Evans (2019) yapılan STEM etkinliklerinin mühendisliğe yönelik algıları olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Akdağ (2022) yapılan STEM etkinliklerinin kariyer bilincini anlamlı düzeyde etkilemediğini belirtmiştir.

5.10. Öneriler

- ✓ Öğrencilerin coğrafya dersine karşı tutumlarını olumlu yönde arttırabilmek için STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinden faydalanılabilir.
- ✓ Öğrencilerin coğrafya dersine karşı sevgilerini olumlu yönde arttırabilmek için STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinden faydalanılabilir.
- ✓ Öğrencilerin coğrafya öğrenme isteklerini olumlu yönde arttırabilmek için STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinden faydalanılabilir.
- ✓ Öğrencilerin girişimcilik ve inovasyon becerilerini geliştirmek için STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinden faydalanılabilir.

- ✓ Öğrencilerin sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerini geliştirmek için STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinden faydalanılabilir.
- ✓ Bu çalışmada gerçekleştirilen STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri farklı okul türlerinde de uygulanabilir.
- ✓ Anlamlı farklılıkların oluşmadığı bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri, kariyer bilinci alt boyutlarına özgü farklı içerikli uygulamalar geliştirilebilir.
- ✓ Yapılan uygulamalar 10. sınıf coğrafya müfredatında doğal sistemler ünitesinde uygulanmıştır. Farklı ünite ve sınıf düzeylerinde STEM yaklaşımli etkinlikler geliştirilebilir.
- ✓ Bu çalışmada STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri 5E öğrenme modeli ile gerçekleştirilmiştir. 7E öğrenme modeli ile de ders planları geliştirilebilir.
- ✓ STEM yaklaşımının disiplinler arası bir yaklaşım olmasından dolayı daha farklı disiplinler çalışmaya dahil edilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar D (2018) FETEMM eğitiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi üzerine etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Açışlı Çelik S (2022) STEM etkinliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine, eleştirel düşüncelerine ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (56):287-313. DOI: 10.9779/pauefd.1054678.
- Akar E (2005) Effectiveness of 5E learning cycle model on students' understanding of acid-base concepts (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Akarsu M, Guzey S S (2022) Mühendislik tasarım süreci temelli STEM eğitimi yaklaşımı. M Akarsu, N Okur Akçay, R Elmas (Ed.) *STEM Eğitimi Yaklaşımı* (1. Baskı, s. 121-134) içinde (Pegem Akademi, Ankara).
- Akarsu M, Okur Akçay N, Elmas R (2020) STEM yaklaşımının özellikleri ve değerlendirilmesi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi* 37:155-175.
- Akdağ E (2022) STEM temelli LEGO-Robot etkinliklerinin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin mühendislik algılarına, 21.yy becerilerine ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akdağ T F (2017) STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve yaşam becerileri üzerine etkisi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Akgündüz D, M Çakmakçı G, Çavaş B, Çorlu Sencer M, Öner T, Özdemir S, (2015) STEM yaklaşımı Türkiye Raporu: "Günün Modası mı? Yoksa Gereksinim mi? *STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.*
- Akgündüz D (2015) A research about the placement of the top thousand students in STEM fields in Turkey between 2000 and 2014. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 12(5): 1365-1377.
- Akinoğlu O (2005) Coğrafya eğitiminin etkililiği ve sorunları. *Marmara Coğrafya Dergisi* 0(12): 77-96. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/marucog/issue/459/3682>
- Akpınar B, (2020) Eğitim Felsefesi, Akımlar, Öncüleri Ve Eğitime İlişkin Görüşleri. (M. Ergün- A. Çoban Ed.). *Eğitim Felsefesi*. (2. Baskı, s.117-143) içinde (Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara).

- Akrami Z (2022) The effectiveness of education with the STEM approach in the development of entrepreneurial thinking in chemistry students. *Chemistry Education Research and Practice* 23(2): 475-485.
- Alan B (2017) Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünlük öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesi: STEM uygulamalarına hazırlama eğitimi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Albayrak N, Aziz Sancar'dan Türkiye'ye Mesaj, *Hürriyet*. <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/aziz-sancardan-turkiyeye-mesaj-30262686> (15 Ekim 2019).
- Arabacı H S (2021) *Ortaöğretim Coğrafya 10 Ders Kitabı* (Yıldırım Yayınları, Ankara).
- Artvinli E (2010) Coğrafya öğretmenlerinin öğretme stilleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* 9(33):387-408. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6147/82543>
- Asghar A, Ellington R, Rice E, Johnson F, Prime G M (2012) Supporting STEM Education in Secondary Science Contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning* 6(2): 85-125.
- Atalay İ (2015) <http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/cografya/10/unite1/bolum2/index.html#p=20>
- Ayaz E (2019) Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının karar verme, bilimsel yaratıcılık ve tasarım becerilerine etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydeniz M, Bilican K (2018) STEM eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar. S. Çepni (Ed.) *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi* (4. Baskı, s. 69–93). (Ankara, Pegem Akademi).
- Aydın Günbatır S, Tabar V (2019) Türkiye'de gerçekleştirilen STEM araştırmalarının içerik analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16(1): 1054-1083. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2019.153>
- Aygen B M (2018) Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünlük öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesine yönelik STEM uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Azkın Z (2019) STEAM (fen-teknoloji-mühendislik-sanat-matematik) uygulamalarının öğrencilerin sanata yönelik tutumlarına, STEAM anlayışlarına ve mesleki ilgilerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.

- Bae J H, Yun B H, Kim J S (2013) The effects of science lesson applying STEAM education on science learning motivation and science academic achievement of elementary school students. *Journal of Korean Elementary Science* 32(4): 557-566.
- Bakır K (2015) *Demokratik Eğitim: John Dewey'in Eğitim Felsefesi Üzerine*, 4. Baskı (Pegem Akademi, Ankara).
- Baki A, Gökçek T (2012) Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* 11(42):1-21. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6156/82721>
- Balca B (2022) STEM eğitimi ile ilgili çalışmaların içerik analizi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balcı A (2007) *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik Ve İlkeler* (Pegem A Yayıncılık, Ankara).
- Baltacı A (2021) Nitel veri toplama araçları. A Uzunöz (Ed.) *Bilimsel Araştırma Becerileri Ve Araştırmada Güncel Desenler* (1. Baskı, s. 41-71) içinde (Pegem Akademi, Ankara).
- Baran E, Canbazoglu Bilici S, Mesutoğlu C (2015) Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2): 60-69.
- Baran M, Baran M, Karakoyun F, Maskan A (2021) The influence of project-based STEM (PjBL-STEM) applications on the development of 21st century skills. *Journal of Turkish Science Education* 18(4):798-815.
- Barrett B S, Moran A L, Woods J E (2014) Meteorology meets engineering: An interdisciplinary STEM module for middle and early secondary school students. *International Journal of STEM Education* 1(6). <https://doi.org/10.1186/2196-7822-1-6>.
- Baş T, Akturan U (2017) *Sosyal Bilimlerde Bilgisayar Destekli Nitel Araştırma Yöntemleri* (Seçkin Yayınevi, Ankara).
- Başaran M (2018) Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (eylem araştırması). Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Bayyurt Y, Ersin P (2021) Odak grup görüşmeleri. F N Seggie, Y Bayyurt (Ed.) *Nitel Araştırma Yöntem, Teknik, Analiz ve Yaklaşımları* (3. Baskı, s. 209-226) içinde (Anı Yayıncılık, Ankara).
- Belet Boyacı Ş D, Güner Özer M (2019) Öğrenmenin Geleceği: 21. Yüzyıl Becerileri Perspektifiyle Türkçe Dersi Öğretim Programları. *Anadolu Journal of Educational Sciences International* 9(2): 708-738. DOI: 10.18039/ajesi.578170

- Benek İ (2019) Sosyobilimsel STEM etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarına ve 21. yüzyıl becerilerine etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Benek İ, Akçay B (2021) STEM'in doğası. H Nuhoğlu (Ed.) *Eğitimcinin STEM Öğrenme Yolculuğu* (1. Baskı, s.2-27) içinde (Pegem Yayınevi, Ankara).
- Bıyıklı C (2013) 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bilekyiğit Y (2018) Biyoloji dersinde gerçekleştirilen STEM etkinliğinin mesleki ve teknik Anadolu lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve kariyer ilgilerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Bircan M A (2019) STEM eğitimi etkinliklerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine ve matematik başarılarına etkisi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bircan M A, Çalışıcı H (2022) STEM eğitimi etkinliklerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine ve matematik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi* 211: 87-119.
- Blackley S, Howell J (2015) A STEM narrative: 15 years in the making. *Australian Journal of Teacher Education* 40(40) DOI:[10.14221/ajte.2015v40n7.8](https://doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7.8)
- Blackley S, Sheffield R, Maynard N, Koul R, Walker R (2017) Makerspace and reflective practice: Advancing pre-service teachers in STEM education. *Australian Journal of Teacher Education* 42(3):22-37. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2017v42n3.2>
- Boholano H B (2017) Smart Social Networking: 21st Century Teaching And Learning Skills. *Research in Pedagogy* 7(1):21-29.
- Bouwman M, Béneker T (2018) 'Identifying powerful geographical knowledge in integrated curricula in Dutch schools'. *London Review of Education* 16(3): 445–459. DOI <https://doi.org/10.18546/LRE.16.3.07>.
- Brawley D E (2017) The impact of globalization on ireland's educational system in developing 21st-century skills, project-based learning, and science, technology, engineering, and math (STEM) education (Order No. 10820755). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2063050650). Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/impact-globalization-on-irelands-educational/docview/2063050650/se-2>
- Breckler S J (2007) "S" is for Science. *Science Directions* 38(8): 32.

- Breiner J M, Harkness S S, Johnson C C, Koehler C M (2012) What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics* 112(1): 3-11.
- Bozkurt Altan E (2017) Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM-STEM) Eğitimi. Hastürk, H. G. (Ed.) *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi* (1. Baskı, s. 354-388) içinde (Pegem Akademi, Ankara).
- Bozkurt Altan E, Ozturk N, Yenilmez Turkoglu A (2018) Socio-Scientific Issues as a Context for STEM Education: A Case Study Research with Pre-Service Science Teachers. *European Journal of Educational Research* 7(4): 805-812. DOI: 10.12973/eu-jer.7.4.805
- Büyüköztürk Ş, Çakmak E K, Akgün Ö E, Karadeniz Ş, Demirel F, (2017) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Pegem Akademi, Ankara).
- Bybee R W (2013) *The Case For STEM Education: Challenges And Opportunities*. NSTA press.
- Bybee R W (2015) *The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Campbell C, Speldewinde C (2022) Early Childhood STEM Education for Sustainable Development. *Sustainability* 14(6) 3524. <https://doi.org/10.3390/su14063524>
- Can A (2017) *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi* 5. Baskı (Pegem Akademi, Ankara).
- Cebeci Ö F, Çakılcıoğlu M (2002) Kültürel sürdürülebilirlik. *10. Ulusal Bölge Bilimi/Bölge Planlama Kongresi* (sayfa 317-320). İstanbul, Türkiye, İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi.
- Ceylan S (2014) Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FETEMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Chalkiadaki A (2018) A systematic literature review of 21st century skills and competencies in primary education. *International Journal of Instruction* 11(3):1-16.
- Cihan M (2021) Eğitim felsefesine giriş. M Cihan, Z Yılmaz (Ed.) *Eğitim Felsefesi* (s. 1-18) içinde (Pegem Akademi, Ankara). 2. Baskı.
- Cover B, Jones J, Watson A (2011, May) *Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Occupations: A Visual Essay*. Retrieved from <http://www.bls.gov/opub/mlr/2011/05/art1full.pdf>

- Creswell J W (2013) Beş nitel araştırma yaklaşımı. M Bütün, S B Demir (Ed.) ve M Aydın (Çev.) *Nitel Araştırma Yöntemleri* (3. Baskı, s. 69-111) içinde, (Siyasal Kitabevi, Ankara).
- Creswell J W (2021) Karma yöntem araştırmalarına giriş. M Sözbilir (Ed.) ve S Çelik (Çev.) *Karma Yöntem Araştırmalarının Temel Özellikleri* (2. Baskı, s. 1-9) içinde, (Pegem Akademi, Ankara).
- Creswell J W ve Plano Clark V L (2015) Karma yöntem desen seçimi. Y Dede ve S B Demir (Ed.) ve A Delice (Çev.) *Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi* (2. Baskı, s. 61-117) içinde (Anı Yayıncılık, Ankara). (Orijinal eserin yayın tarihi, 2011, 2. Baskı).
- Creswell J W ve Plano Clark V L (2015) Karma yöntem araştırmalarının doğası. Y Dede ve S B Demir (Ed.) ve Y Dede ve S B Demir (Çev.) *Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi* (2. Baskı, s.1-21) içinde (Anı Yayıncılık, Ankara). (Orijinal eserin yayın tarihi, 2011, 2. Baskı).
- Cunha A J (2017) The influence of globalization on 21st-century skills and science, technology, engineering, and mathematics courses and careers in ireland in schools such as the queen's preparatory hospital. Theses Global. Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/influence-globalization-on-21st-century-skills/docview/2157892279/se-2>
- Czerniak C M, Weber W B, Sandmann J A, Ahern J (1999) Literature review of science and mathematics integration. *School Science and Mathematics* 99(8): 421-430.
- Çavaş P, Ayar A, Gürcan G (2020) Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 17(1): 823-854. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.751853>
- Çeliker H D (2020) The Effects of Scenario-Based STEM Project Design Process with Pre-service Science Teachers: 21st Century Skills and Competencies, Integrative STEM Teaching Intentions and STEM Attitudes. *Journal of Educational Issues* 6(2): 451. DOI:[10.5296/jei.v6i2.17993](https://doi.org/10.5296/jei.v6i2.17993)
- Çepni S (2018) *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. (Pegem Akademi, Ankara).
- Çetin M, Çetin G (2021) 21. yüzyıl becerileri açısından MEB okul öncesi eğitim programına eleştirel bir bakış. *Yaşadıkça Eğitim* 35(1): 235-255.
- Çevik M (2020) Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile STEM eğitimi. M Çevik (Ed.) *Ders Planları Kurgusunda Öğretme Öğrenme Yaklaşımlarıyla Uygulamalı STEM Eğitimi* (1. Baskı, s.183-202) içinde (Nobel Yayınevi, Ankara).
- Çevik M (2018) Impacts of the project based (PBL) science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests

of vocational high school students. *Pegeg Journal of Education and Instruction*, 8(2): 281-306. doi:10.14527/pegegog.2018.012

Çevik M (2017) Content analysis of STEM-focused education research in Turkey. *Journal of Turkish Science Education* 14(2):12-26. Erişim adresi: <https://www.tused.org/index.php/tused/article/view/142>

Çevik M, Şentürk C (2019) Multidimensional 21th century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Science* 14(1): 11-28.

Çevik M, Şentürk C, Abdioğlu C (2019) *STEM'den STEM+ 'ya Teori ve Uygulama* (Eğiten Kitap, Ankara).

Çiftçi S, Sağlam, A, Yayla A, (2021) 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi* (24): 718-734. DOI: 10.29000/rumelide.995863.

Çokluk Ö, Yılmaz K, Oğuz E (2011) Nitel bir görüşme yöntemi: odak grup görüşmesi. *Kuramsal Eğitimbilim* 4(1): 95-107.

Çorlu M S, Capraro R M, Capraro M M (2014) Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science* 39(171): 74-85.

Dede C (2009) Comparing Frameworks for 21st Century skills. [http://sttechnology.pbworks.com/f/Dede_\(2010\)_Comparing%20Frameworks%20for%2021st%20Century%20Skills.pdf](http://sttechnology.pbworks.com/f/Dede_(2010)_Comparing%20Frameworks%20for%2021st%20Century%20Skills.pdf) adresinden alınmıştır.

Değirmenci Y (2015) CBS (coğrafi bilgi sistemleri) destekli öğretimin öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Değirmençay Ş A (2010)_Zenginleştirilmiş 5E öğretim modeline dayalı rehber materyallerin kavramsal değişim üzerine etkileri: Isının yayılması ve genişleme. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Deok-Ho K, Dong Gook K, Myeong-Jae H, Seung-Ho H (2014). The Effects of Science Lessons Applying STEAM Education Program on the Creativity and Interest Levels of Elementary Students. *Journal of The Korean Association For Science Education* 34(1): 43-54. <https://doi.org/10.14697/JKASE.2014.34.1.1.00043>

Doğan İ (2019) STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, fen ve STEM tutumlarına ve elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına etkisi. Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Doğan H (2020) Beşinci sınıf fen bilimleri dersi ünitelerinin bütünleşik STEM eğitimi yaklaşımı ile tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Doğanay H (1997) *Coğrafya 'ya Giriş*. (Öz Eğitim, İstanbul).
- Dünya Ekonomik Forumu (2016) New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology.
- Drake S M, Burns R C (2004) *Meeting Standards Through Integrated Curriculum*. ASCD.
- Dugger W E (2010, December) Evolution of STEM in the United States. *Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research*. Gold Coast, and Queensland.
- Eguchi A (2014) Educational robotics for promoting 21st century skills. *Journal Of Automatin Mobile Robotics ve Intelligent Systems* 8(1): 5-11.
- Eker M (2020) STEM eğitimi uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekici F (2007) Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerini yükseltgenme indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekici G, Abide F, Canbolat Y, Öztürk A (2017) 21. yüzyıl becerilerine ait veri kaynaklarının analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* 6(1):124-134.
- Ekmekçi M (2022) 5E Öğrenme Modeline göre hazırlanmış STEM eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki kavramsal anlamalarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Eltanahy M, Forawi S, Mansour N (2020) Incorporating entrepreneurial practices into STEM education: Development of interdisciplinary E-STEM model in high school in the United Arab Emirates. *Thinking Skills and Creativity* 37: 63-79.
- Emir Z A (2021) Değerlerin STEM eğitimine entegrasyonu: Değerler temelli STEM eğitiminin ilkokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve STEM tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Erdönmez İ (2019) Özel yetenekli öğrencilerin coğrafya eğitiminde SCAMPER tekniği ile STEAM uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erduran S, Kaya E (2018) STEM'in doğası: Aile benzerliği yaklaşımı'nın STEM eğitiminde uygulanması. Akgündüz D (Ed.) *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi* (s. 51-69) içinde (Anı Yayınevi, Ankara).
- Ergün, M. (2019) *Eğitim Felsefesi* (7. Baskı, Pegem Akademi, Ankara).

- Eroğlu S (2018) Atom ve periyodik sistem ünitesindeki STEM uygulamalarının akademik başarı, bilimsel yaratıcılık ve bilimin doğasına yönelik düşünceler üzerine etkisi. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Ersoy Z (2018) İlkokullar için STEM programını uygulayan okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterliliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erten P (2020) Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ve bu becerilerin kazandırılmasına yönelik görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi* 49(227): 33-64.
- Fırat M, Kabakçı Yurdakul İ, Ersoy A (2014) Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi* 2 (1): 64-85. DOI: 10.14689/issn.2148-2624.1.2s3m
- Fllis A K, Fouts J T (2001) Interdisciplinary Curriculum: The Research Base: The decision to approach music curriculum from an interdisciplinary perspective should include a consideration of all the possible benefits and drawbacks. *Music Educators Journal* 87(5): 22-68. <https://doi.org/10.2307/3399704>
- Fogarty R (1991) *How to Integrate the Curricula*. Palatine, IL: IRI/Skylight Publishing.
- Gazibeyoğlu T, Aydın A (2020) STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi* 7(2):724-752.
- Geçit Y (2008) Cumhuriyet dönemi lise coğrafya öğretim programları üzerinde bir çalışma. *Marmara Coğrafya Dergisi* 18:149-178.
- Gonzalez H B, Kuenzi, J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Washington: Congressional Research Service
- Greene J C, Caracelli V J, Graham W F (1989) Toward a Conceptual Framework for Mixed-Method Evaluation Designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis* 11/3: 255-274.
- Guzey S S, Moore T J, Harwell M, Moreno M (2016) STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *J Sci Educ Technol* 25: 550-560. DOI 10.1007/s10956-016-9612-x
- Gül K (2019) Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bir STEM yaklaşımı dersinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Gül S, Çobanoğlu İ H, Aydoğmuş M, Türk H (2018) Sınıf öğretmenlerinin çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi: Sakarya ili örneği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 37(2):139-157.
- Güler A, Halıcioğlu M B, Taşğın S (2015) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma* (Seçkin Yayınevi, Ankara).
- Gülersoy A E (2007). Eski ve yeni 9-10. sınıf coğrafya öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (22). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/deubefd/issue/25429/268268>
- Güneş Koç R S (2013) 5e modeli ile desteklenen bağlam temelli yaklaşımın yedinci sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki başarılarına, bilgilerin kalıcılığına ve fen dersine karşı olan tutumlarına etkisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hacıoğlu Y (2017) Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hacıoğlu Y, Yamak H, Kavak N (2016) mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 5(3): 807-830.
- Hayden K, Ouyang Y, Scinski L, Olszewski B, Bielefeldt T (2011) Increasing student interest and attitudes in STEM: Professional development and activities to engage and inspire learners. *Contemporary Issues in Technology & Teacher Education* 11(1): 47–69.
- Herdem K, Ünal İ (2018) STEM yaklaşımı üzerine yapılan çalışmaların analizi: bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi* DOI: 10.15285/maruaeabd.381417.
- Hiğde E (2018) Ortaokul 7. sınıf öğrencileri için hazırlanan STEM etkinliklerinin farklı değişkenlere yönelik etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Hocaoğulları B (2022) İlkokul öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları ile hayat bilgisi ders tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir.
- Hofstein A, Eilks I, Bybee (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education—a pedagogical justification and the state-of-the-art in Israel, Germany, And The Usa. *Int J of Sci and Math Educ* 9:1459–1483. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9273-9>

- Honey M, Pearson, G, Schweingruber H (2014). *STEM Integration In K-12 Education: Status, Prospects, And An Agenda For Research*. Washington, DC: National Academies Press.
- Hynes M, Portsmore M, Dare E, Milto E, Rogers C, Hammer D, Carberry A (2011) Infusing engineering design into high school STEM courses. https://digitalcommons.usu.edu/ncete_publications/165/
- Irmak Ş (2023) STEM eğitiminin etkisinin sistematik derleme, veri madenciliği ve meta-analiz yoluyla incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Irmak Ş, F Kaptan (2023) The Effect of STEM education on students' career interests: systematic review, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 56(1): 412-441.
- İlhan A, Gülersoy A E (2019) 10. sınıf coğrafya dersi öğretim programı kazanımlarının yenilenmiş bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *International Journal of Geography and Geography Education* (39): 10-28. DOI: 10.32003/iggei.474132
- İncekara S (2007) Ortaöğretim coğrafya eğitiminde uluslararası eğilimler ve Türkiye örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi* 0(16):109-130. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/marucog/issue/463/3722>
- İnci S, Kaya V H (2022) Eğitimde multidisipliner, disiplinlerarası ve transdisipliner kavramları. *Milli Eğitim Dergisi* 51(235):2757-2772. DOI: 10.37669/milliegitim.905241
- Kager E (2015) Effects of participation in a STEM camp on STEM attitudes and anticipated career choices of middle school girls: A mixed methods study. Doctoral Dissertation, The Patton College of Education of Ohio University.
- Kanadlı S (2021) *Sosyal Bilimlerde Teoriden Uygulamaya Araştırma Sentezi Nicel, Nitel ve Karma Yöntemler* (Pegem Akademi, İstanbul).
- Karataş F O (2018) Eğitimde geleneksel anlayışa yeni bir S(İ)TEM. S. Çepni (Ed.) *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi* (4. Baskı, s. 53–68). (Ankara, Pegem Akademi).
- Kaya A (2020) Türkiye örneklemindeki STEM eğitimi çalışmalarının meta sentezi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Khanlari A (2013) Effects of robotics on 21st century skills. *European Scientific Journal, ESJ* 9(27): 26-97.
- Kartini F S, Widodo A, Winarno N, Astuti L. (2021). Promoting Student's Problem-Solving Skills through STEM Project-Based Learning in Earth Layer and Disasters

- Kavak S (2019) G-FeTeMM uygulamalarının altıncı sınıf öğrencilerinin takım çalışması becerisine yansımaları: Bir karma yöntem araştırması. Doktora tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Kavak T (2019) STEM uygulamalarının 4. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kelley T R, Knowles J G (2016) A Conceptual Framework for Integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education*, 3:11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Kinboon N (2019) Enhancing grade 10 students' achievement and the 21st century learning skills by using information based on STEM education. *Journal of Physics: Conference Series*. 1340. 012065. 10.1088/1742-6596/1340/1/012065.
- Koca E (2018) STEM yaklaşımı ile basınç konusunda bir öğretim modülünün geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Kop Y (2004) Progressivizm ve progressivizme eleştirel bir yaklaşım. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi* 0(10): 270-288.
- Kurtuluş M A (2023) Argümantasyon ve otantik öğrenme tabanlı STEM uygulamalarının 21. yüzyıl becerilerine ve akademik başarıya etkisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kuschel K, Ettl K, Díaz-García C, Alsos G A (2020) Stemming the gender gap in STEM entrepreneurship– insights into women's entrepreneurship in science, technology, engineering and mathematics. *International Entrepreneurship and Management Journal* 16:1–15. <https://doi.org/10.1007/s11365-020-00642-5>.
- Kutch M (2011) Integrating science and mathematics instruction in a middle school STEM course: The impact on attitudes, career aspirations and academic achievement in science and mathematics. Doctoral Dissertation, Wilmington University.
- Kutru Ç (2022) Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) destekli STEM eğitiminin 7.sınıf öğrencilerinin 21.yy becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Kuvaç M (2018) Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) temelli çevre eğitimine yönelik öğretim tasarımının etkililiği. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

- Küçükali R (2021) Eğitim Felsefesi ve Eğitim Akımları. R Küçükali (Ed.) *Eğitim Felsefesi* (1. Baskı, s. 55-93) içinde (Anı Yayıncılık, Ankara).
- Küleğel S (2020) Çevre eğitime dayalı fen, teknoloji, mühendislik, matematik temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesine yönelik araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Leonard J, Barnes-Johnson J, Evans BR (2019) Using Computer Simulations and Culturally Responsive Instruction to Broaden Urban Students' Participation in STEM. *Digit Exp Math Educ* 5:101–123. <https://doi.org/10.1007/s40751-018-0048-1>
- Li Y, Wang K, Xiao Y, Froyd J E (2020) Research and trends in STEM education: a systematic review of journal publications. *IJ STEM* 7(11). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>
- Loepp F L (1999) Models of curriculum integration. *The Journal of Technology Studies* 25: 21-25. <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/Summer-Fall1999/Loepp.html>
- Margot K C, Kettler T (2019) Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education* 6(1):1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Martín-Páez T, Aguilera D, Perales-Palacios FJ, Vélchez-González JM (2019) What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education* 103(3): 799 – 822. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>
- Mater B (1998) *Toprak Coğrafyası* (Çantay Kitabevi, İstanbul).
- MEB (2016) *STEM yaklaşımı Raporu* (Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara).
- MEB, T. C. Milli Eğitim Bakanlığı (2018) *Coğrafya Dersi Öğretim Programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=336> (9 Eylül 2019).
- Meral M (2020) Basit malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik ve öz düzenleme becerileri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Mercan Işık S (2012) Yapılandırmacı yaklaşım 5E Modelinin 10.sınıf coğrafya dersinde (çevre ve toplum öğrenme alanı) akademik başarı ve tutuma etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Meydan A (2021) Nevşehir hatıra ormanları. A İmamoğlu (Ed.) *Kapadokya Araştırmaları İnsan, Doğa ve Kültür* (1. Baskı, s. 12-29) içinde (Literatürk Academia, Konya).

- Meydan A (2001) İlköğretim birinci kademe coğrafya öğretimi coğrafya ünitelerinin işlenişinde laboratuvar ve görsel-işitsel materyal kullanımının öğrencilerin niteliksel gelişimine etkisinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Meydan A, Öner S (2014) Coğrafi Bilgi Sistemleri ile öğretimin öğrencilerin coğrafya dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Turkish Studies* 9(11): 407-417.
- Miller B G, Roehrig G (2018) Indigenous cultural contexts for STEM experiences: snow snakes' impact on students and the community. *Cult Stud of Sci Educ* 13: 31–58. DOI: [10.1007/s11422-016-9738-4](https://doi.org/10.1007/s11422-016-9738-4)
- Moore T J, Smith K A (2014) Advancing the State of the Art of STEM Integration. *Journal of STEM Education* 15(1):5-11.
- Möngü B (2021) İlerlemecilik. M Cihan, Yılmaz (Ed.) *Eğitim Felsefesi* (2. Baskı, s. 121-129) içinde (Pegem Akademi, Ankara).
- NASEM (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine) (2020) <https://www.nae.edu/>
- NSF (National Science Foundation) (2014) *Approved STEM Fields*. https://btaa.org/docs/default-source/diversity/nsf-approved-fields-of-studycac2.pdf?sfvrsn=642824bc_2
- OECD (2013) *PISA 2012 results: What students know and can do (volume I): student performance in mathematics, reading and science* (OECD publishing, Retrieved from <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-I.pdf>)
- OECD (2018) *The future of education and skills Education 2030* (OECD publishing, Retrieved from [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf))
- Oker D (2019) Hayat bilgisi tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğrencilerin hayat bilgisi dersine yönelik tutumları ve görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Okka A (2019) Bilim uygulamaları dersinde STEM alanları temelinde bir öğretim tasarımı deneyimi. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Okulu Z H (2019) STEM yaklaşımı kapsamında astronomi etkinliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Okulu H Z, Oguz Unver A (2021) Mühendisliğin STEM eğitimine entegrasyonunda kuramsal bir inceleme. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 8 (2), 545-558. DOI: 10.21666/muefd.841152

- Ong S L, Ling J P W (2020) Low-Cost Educational Robotics Car Promotes STEM Learning and 21st Century Skills. *2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, Takamatsu, Japonya, 2020, s. 467-473. doi: 10.1109/TALE48869.2020.9368487.
- Önür Z (2018) Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme becerileri ile eğitim teknolojisi yeterlikleri arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Örav (2016). *STEM Moda mı Model mi Çalıştayı*.
http://orav.org.tr/indir/stem_moda_mi_model_mi.pdf. (25 Ağustos 2018)
- Özbek R K (2022) STEM temelli programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ve girişimcilik becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Özdemir H (2018) Meslek lisesi öğrencilerinin alanlarıyla ilgili mesleki matematik başarısını geliştirmeye yönelik STEM uygulamaları. Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Öztürk Ç (2008) Coğrafya öğretiminde 5e modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk N, Bozkurt Altan E (2020) Sosyo-bilimsel konular temelli STEM eğitimi. M Çevik (Ed.) *Ders Planları Kurgusunda Öğretme Öğrenme Yaklaşımları* (1. Baskı, s. 279-298) içinde (Nobel Yayınevi, Ankara).
- Özgen N (2010) Bilim olarak coğrafya ve evrimsel paradigmaları. *Ege Coğrafya Dergisi* 19(2):1-26. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ecd/issue/4872/66894>
- Patton M Q (2018) Nitel mülakat yapma. M Bütün, S B Demir (Ed.) ve M Çakır, S İrez (Çev.) *Nitel Araştırma Yöntemleri* (2. Baskı, s. 339-429) içinde, (Pegem Akademi, Ankara).
- P21 (*Frameworks for 21st Century Learning*) (2019)
<https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
- Pekbay C (2017) Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perdana R, Apriani A, Richardo R, Rochaendi E, Kusuma C (2021) Elementary students' attitudes towards STEM and 21st-century skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)* 10(3):1080~1088. ISSN: 2252-8822, DOI: 10.11591/ijere.v10i3.21389

- Poyraz T G (2018) STEM yaklaşımı uygulamasında Kayseri ili örneğinin incelenmesi ve uzaktan STEM yaklaşımının uygulanabilirliği. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ruiz-Martín H, Bybee RW (2022) The cognitive principles of learning underlying the 5E Model of Instruction. *International Journal of STEM Education* 9(21). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00337-z>
- Saçlı Uzunöz F (2021) Karma desen. A Uzunöz (Ed.) *Bilimsel Araştırma Becerileri Ve Araştırmada Güncel Desenler* (1. Baskı, s. 293-313) içinde (Pegem Akademi, Ankara).
- Sarıbaş M, Akça D, Meydan A (2022) Lise Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerileri ve Coğrafya Öğretimi. *IV. Uluslararası Coğrafya Eğitimi Kongresi (UCEK 2022)*, Karabük, 7-9 Ekim.
- Savran Gencer A, Doğan H, Bilen K, Can B (2019) Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 45(45): 38-55. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/41649/433453>
- Sezer A, Şanlı C, Pınar A, Kara, H (2022) Teknoloji entegrasyonu eğitiminin coğrafya öğretmenlerinin teknoloji kabul ve teknoloji entegrasyonu öz-yeterlik algılarına etkisi. *International Journal of Geography and Geography Education* (45), 67-75. DOI: 10.32003/igge.1033111.
- SCANS (The Secretary Commission Achievening Necesseriy Skills) (1991) *The Secretary's Commission On Achieving Necessary Skills*. <https://wdr.doleta.gov/SCANS/idsrw/idsrw.pdf>
- Shahin M, Ilic O, Gonsalvez C, Whittle J (2021) The impact of a STEM-based entrepreneurship program on the entrepreneurial intention of secondary school female students. *International Entrepreneurship and Management Journal* 17(4): 1867-1898. DOI:<https://doi.org/10.1007/s11365-020-00713-7>
- Shaw R L (2018) Using project-based learning to cultivate 21st century skills in STEM education. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2172412807). <https://www.proquest.com/dissertations-theses/using-project-based-learningcultivate-21st/docview/2172412807/se-2?accountid=15340>
- Sıvacıoğlu A, Ayan S, Öner N, Çelik D A (2007) Yarı Kurak Özellikteki Tosya (Kastamonu) Yöresi Erozyon ve Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *Türkiye'de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma Ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalıştayı*. Nevşehir, Kasım 7-10. Bildiriler Kitabı 1: 112-124.
- Stoet G, Geary D C (2018) The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science* 29(4): 581-593 DOI:10.1177/0956797617741719

- Sönmez V (2020) *Eğitim Felsefesi* 16. Baskı (Anı Yayıncılık, Ankara).
- Sungur Gül K, Saylan Kırmızıgül, A, Ates H (2022) Temel eğitim ve ortaöğretimde STEM eğitimi üzerine alan yazın incelemesi: Türkiye örneği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi* 13(1): 544-568. DOI: 10.51460/baebd.931501
- Süldür S (2019) Sınıf öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik görüşlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Sümen Ö Ö (2018) Matematik dersinde uygulanan STEM etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme ürünlerine etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Sünney F H (2020) İlerlemecilik, F Manav (Ed.) *Eğitim Felsefesi* (3. Baskı, s.119-124) içinde (Pegem Akademi, Ankara).
- STİNG (2014) *STEM Teacher Training İnnovation For Gender Balance*, an ERASMUS+ project. www.stinguproject.wordpress.com (08 Şubat 2023).
- Stohlmann M, Moore T J, Roehrig G H (2012) Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)* 2(1): 28-34.
- Stohlmann M, Moore T J, McClelland J, Roehrig G H (2011) Impressions of a middle grades STEM integration program: Educators share lessons learned from the implementation of a middle grades STEM curriculum model. *Middle School Journal* 43(1): 32-40.
- Şahin A, Ayar M C, Adıguzel T (2014) STEM-related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory & Practice* 14(1):309–322.
- Şahin E (2019) Öğretmenlerin STEM yaklaşımına ilişkin mesleki yeterliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şentürk C (2010) Yapılandırmacı yaklaşım ve 5E öğrenme döngüsü modeli. *Eğitime Bakış-Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi* 6(17):58-62.
- Şimşek V (2022) STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antalya.
- Tabachnick B G, Fidell L S (2013) *Using Multivariate Statistics* (6th ed.), Boston: Allyn and Bacon.

- Tabar V (2018) Ülkemizde FeTeMM alanında yapılmış olan çalışmaların içerik analizi. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Tanık A (2017) Yağmur Suyu Toplama, Biriktirme ve Geri Kullanımı. *Su Kaynakları ve Kentler Konferansı*. Kahramanmaraş Ekim 25-27 Ekim.
- Tarım ve Orman Bakanlığı (2013) Doğa Koruma Ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 8. Bölge Müdürlüğü Karaman Şube Müdürlüğü (Mülakat).
- Taylor D C (2019) Out of School Time (OST) STEM Activities Impact on Middle School Students' STEM Persistence: A Convergent Mixed Methods Study. Doctoral Thesis, Texas Tech University.
- Tezcan G (2019) Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımına uygunluğunun incelenmesi ve öğretmen görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- TDK (2023) <https://sozluk.gov.tr/>
- The World Economic Forum (2016). <https://www.sertacdoganay.com/wp-content/uploads/World-Economic-Forum-Future-of-Jobs-2020.pdf>
- Tseng KH, Chang CC, Lou SJ (2013) Attitudes towards science, technology, engineering ve mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL)environment. *International Journal of Technology ve Design Education* 23(1): 87-102. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9160-x>
- Turgutalp E (2021) 8. sınıf basınç konusunda STEM öğretme - öğrenme modelinin uygulanmasının öğrenci başarısına ve girişimcilik becerisine etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Tülün Y (2022) *Tuzlu Toprakların Islahı*. T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü.
<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Belgeler/brosurler/brosur2022/Tuzlu%20Topraklar%C4%B1n%20Islah%C4%B1-Yusuf%20T%C3%9CL%C3%9CN.pdf>
- The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills (1991) *What Work Requires Of Schools: A SCANS Report For America 2000*. Washington, D.C. US Department of Labor.
- Tomal N (2016) Eğitimde yeni yönelimler ve uygulama örnekleri. A Uzunöz (Ed.) *Eğitim Bilimine Giriş* (1. Baskı, s. 315-338) içinde (Pegem Akademi, Ankara).
- Thomas M E (2013) The effects of an integrated S.T.E.M. curriculum in fourth grade students' mathematics achievement and attitudes (Order No. 3565696). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1413329612). Retrieved from

<https://www.proquest.com/dissertations-theses/effects-integrated-s-t-e-m-curriculum-fourth/docview/1413329612/se-2>

- Toraman S (2021) Karma Yöntemler Araştırması: Kısa Tarihi, Tanımı, Bakış Açıkları ve Temel Kavramlar. *Nitel Sosyal Bilimler* 3(1): 1-29. DOI: 10.47105/nsb.847688
- Topal S (2022) Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin kariyer seçiminde STEM mesleklerine yönelmelerine okul dışı (Informal) öğrenme ortamlarının etkililiğinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Turan E Z (2016) Eğitimin felsefi temelleri. A Uzunöz (Ed.) *Eğitim Bilimine Giriş* (1. Baskı, s. 125-148) (Pegem Akademi, Ankara).
- Türker H H (2009) Kuvvet Kavramına Yönelik 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Anlamlı Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Uçak S, Erdem H H (2020) Eğitimde yeni bir yön arayışı bağlamında “21. yüzyıl becerileri ve eğitim felsefesi”. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi* 6(1): 76-93. DOI: 10.29065/usakead.690205
- Uçal Canakay E (2006) Müzik teorisi dersine ilişkin tutum ölçeği geliştirme. Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildirisi 297-310 Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Uzunöz A (2008) Ortaöğretim dokuzuncu sınıf coğrafya dersinde çoklu zeka destekli öğretimin öğrenci başarısı tutumu ve kalıcılığa etkisi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Uyar A, Çiçek B (2021) Farklı branşlardaki öğretmenlerin 21.yüzyıl becerileri. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (9):1-11. DOI: 10.21733/ibad.822410
- Uzun Y (2022) Fen bilimleri dersinde kullanılan STEM eğitimi etkinliklerinin dördüncü sınıf öğrencilerinin 'aydınlatma ve ses teknolojileri' ünitesindeki öğrenmelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ünlü C (2022) İlkokulda STEM uygulamalarının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine, STEM'e ilişkin tutumlarına ve STEM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Yavuz M (2018) Eğitim ile ilgili temel kavramlar. M Yavuz (Ed.) *Eğitim Bilimine Giriş* (1. Baskı, s. 1-26) içinde (Anı Yayınevi, Ankara).
- Yayla A (2020) Eğitimin felsefi temelleri. H B Memduhoğlu, K Yılmaz (Ed.) *Eğitime Giriş* (11. Baskı, s. 21- 46) (Pegem Akademi, Ankara).

- Yazıcı Y Y (2019) 6E öğrenme modeline dayalı FETEMM eğitiminin girişimcilik, tutum, meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Yazıcıoğlu A, Çevik M, Abdioğlu C, Erdenk E A (2019) STEM'den STEP'e. 5. *Geçmişten Geleceğe İnsan ve Medeniyet Kongresi*. Alanya, Antalya, Türkiye. Nisan.
- Yıldırım B (2018) *Teoriden Pratiğe STEM Eğitimi*. (Nobel Yayınevi, Ankara).
- Yıldırım B (2016) 7. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Yıldırım B, Altun Y (2015) STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi* 2(2): 28-40.
- Yıldırım İ, Başaran M, Cüçük E, Yokus E (2018) Development of inquiry based teaching self-efficacy scale for STEM+ S education: validity and reliability study. *International Online Journal of Educational Sciences* 10(3): 40-55.
- Yıldırım B, Türk C (2018) STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (30):842-884. DOI: 10.14520/adyusbd.368452.
- Yıldırım T, Pınar A (2015) Coğrafya öğretiminde yansıtıcı düşünmeye dayalı öğretimin öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi* 0(31): 281-299. DOI: 10.14781/mcd.29507.
- Yıldırım B, Selvi M (2017) STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama* 13(2):183-210.
- Yıldırım A, Şimşek H, (2008) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (Seçkin Yayıncılık, Ankara).
- Yıldız F H (2014) John Dewey'in eğitim görüşleri ve Türk eğitim sistemine etkileri. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz Bilir E, Akarsu M, Bilir K Ç, Arıcan M (2022) Modül Uygulama Öncesi Bilinmesi Gerekenler M Akarsu, Ç K Bilir (Ed.) *Matematik Ağırlıklı STEM Eğitimi Modülü Yangın Merdiveni Tasarımı* (1. Baskı, s.1-38) içinde (Pegem Akademi, Ankara).
- Yavuz M (2018) Eğitim ile ilgili temel kavramlar M Yavuz (Ed.) *Eğitim Bilimine Giriş* (1. Baskı, s.1-26) içinde (Anı Yayınevi, Ankara).

Zayimoğlu Öztürk F, Coşkun M (2015) Hayat bilgisi dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 4(1), 239-251.

Zeidler D L (2016) STEM education: A deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response. *Cult Stud of Sci Educ* 11:11–26. <https://doi.org/10.1007/s11422-014-9578-z>

Wan Husin W W, Mohamad Arsad N, Othman O, Halim L, Rasul M S, Osman K, Iksan Z (2016) Fostering students' 21st century skills through project oriented problem based learning (POPBL) in integrated STEM education program. *Asia-Pacific Forum on Science Learning ve Teaching* 17(1): 60-77.

Wang H H, Moore T J, Roehrig G H, Park M S (2011) STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)* 1(2): 2.

Wang H (2012) A new era of science education: Science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration. Unpublished doctoral dissertation, Minnesota University.

Wang L H, Chen B, Hwang GJ, Guan J Q, Wang Y Q (2022) Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: a meta-analysis. *IJ STEM* 9(26). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0>

İnternet Kaynakları

<https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2010/09/16/changing-equation-stem-education> (11 Ağustos 2021).

https://btaa.org/docs/default-source/diversity/nsf-approved-fields-of-studycac2.pdf?sfvrsn=642824bc_2 (17 Temmuz 2021).

<https://www.weforum.org/agenda/2016/03/21st-century-skills-future-jobs-students/> (21 Aralık 2020).

<https://sozluk.gov.tr/> (27 Temmuz 2021).

<https://www.trthaber.com/haber/ekonomi/balik-bollugu-fiyatlara-da-yansidi-iste-tezgahlardaki-son-durum-620849.html>. (27 Ekim 2021).

<https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Haber/152/Su-Urunleri-Yetistiriciligi-Avciligi-Ilk-Kez-Gecti>. (11 Eylül 2021).

<https://www.haberturk.com/ekonomi/is-yasam/haber/1584507-turkiye-kultur-balikciliginde-yunanistani-gecti-turkiye-de-balikcilik> (12 Eylül 2021).

<https://www.dsi.gov.tr/Haber/Detay/619> (11 Eylül 2021).

<https://www.ktb.gov.tr/> (14 Eylül 2021).

<https://kuzeyormanlari.org/2019/07/14/marmara-denizinde-kirlilik-alarm-veriyor/>
(11 Eylül 2021).

<https://www.iha.com.tr/haber-bandirmada-deniz-kirliligi-775408/> (17 Temmuz 2021).

<http://www.derin.boun.edu.tr/?tag=deniz-kirliligi> (17 Kasım 2021).

<https://www.sabah.com.tr/egitim/deniz-kirliligi-nedir-3865134> (23 Ekim 2021).

<https://www.dw.com/tr/marmarada-say%C4%B1m-yunustan-%C3%A7ok-%C3%A7%C3%B6p-var/a-50016367> (25 Ekim 2021).

<https://www.suhakki.org/2017/03/dosya-denizlerde-plastik-kirliligi/> (09 Eylül 2021).

<https://geridonusdergisi.com/kisa-kisa/akdenize-en-cok-plastik-turkiyeden/> (23 Eylül 2021).

<https://tr.euronews.com/2020/02/03/denizalti-fotograf-yarismasi-okyanuslardaki-plastik-kirliligini-gozler-onune-serdi> (28 Eylül 2021).

<https://cevre.ibb.istanbul/deniz-hizmetleri-mudurlugu-2/deniz-yuzeyi-temizligi/> (11 Eylül 2021).

<https://denizhizmetleri.ibb.istanbul/test/deniz-hizmetleri-mudurlugu-2/hakkimizda/>
(04 Eylül 2021).

<http://cografyaharita.com/haritalarim/2eturkiyenin-akarsular-goller-haritasi1.png> (05 Eylül 2021).

<https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/artvin/TurizmAktiviteleri/rafting194999> (21 Eylül 2021).

<https://tudav.org/calismalar/kirlilik/denizel-copler/buyuk-tehlike-plastik-copler/> (29 Eylül 2021).

<https://www.wwf.org.tr/?10200/turkiye-kiyilarinda-atik-analizi> (30 Eylül 2021).

<https://www.youtube.com/watch?v=Fme5zLj4fY> (12 Eylül 2021).

<https://www.dw.com/tr/2-milyar-insan%C4%B1n-temiz-suya-eri%C5%9Fimi-yok/a-47973788> (17 Ağustos 2021).

<https://www.ajanspazar.com/22-mart-dunya-su-gunu/1809/> (07 Ağustos 2021).

<https://www.trthaber.com/haber/dunya/dunyada-2-milyar-kisi-temiz-su-bulamiyor-309133.html> (23 Temmuz 2021).

<https://www.trthaber.com/haber/dunya/dunyada-21-milyar-kisi-temiz-su-imkanindan-yoksun-418490.html> (20 Temmuz 2021).

<http://cografyaharita.com/haritalarim/2eturkiyenin-akarsular-goller-haritasi1.png> (22 Eylül 2021).

<https://www.hurriyet.com.tr/seyahat/60-yilda-70e-yakin-gol-kurudu-41628196> (23 Eylül 2021).

<https://www.youtube.com/watch?v=-H5y2DFMjaM> (24 Eylül 2021).

<https://mobile.aa.com.tr/tr/vg/video-galeri/anadolunun-flamingo-cenneti-tuz-golu#> (09 Eylül 2021).

<https://www.eskisehirhaber.com/yasam/tuz-golu-nde-korkunc-goruntu-yuzlerce-yavru-flamingo-oldu-h471876.html> (11 Eylül 2021).

<https://onedio.com/haber/kurakligin-geldigi-son-nokta-kenya-da-susuzluktan-olen-zurafalarin-fotograf-lari-kalbinizi-acitacak-1025643> (15 Eylül 2021).

<https://www.karamandauyanis.com/karadag-a-yaban-hayvanlari-icin-su-pinari-yapildi/60528/> (16 Eylül 2021).

<https://elazigonline.com/yabani-hayvanlar-icin-su-yalaklari-kuruldu/15837/> (16 Eylül 2021).

<https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/erozyon%20belgeleri/EROZYON%20EYLEM.pdf> (16 Eylül 2021).

<https://www.ogm.gov.tr/tr/haberler/erozyon-kontrolu-calismalarimiz-tum-hiziyla-devam-ediyor#images-8> (18 Eylül 2021).

<https://www.ogm.gov.tr/tr/haberler/erozyon-kontrolu-calismalarimiz-tum-hiziyla-devam-ediyor#images-6> (07 Eylül 2021).

<https://www.csb.gov.tr/yeni-insa-edilecek-binalara-yagmur-suyu-toplama-sistemi-kurulacak-> (07 Eylül 2021).

<https://www.tuketicitv.com/tuketeciler-biliyor-musunuz-yagmur-suyu-hasati-nedir-ve-yagmur-suyu-hasadi-nasil-yapilir/11447/> (08 Eylül 2021).

<https://www.ordu.bel.tr/Haber/44005/baskan-gulerden-ornek-proje> (08 Eylül 2021).

<https://www.yesilodak.com/evde-yagmur-suyu-hasadi-bu-yesil-tasarimla-hem-kolay-hem-sik> (19 Ağustos 2021).

<https://imaanreids.web.app/36-yagmur-suyu-toplama-sistemi-fiyat-resimler.html> (10 Ağustos 2021).

<https://www.ecostore.com.tr/100L-RAINSAVER,PR-105.html> (13 Eylül 2021).

<https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Menu/32/Erozyon-Kontrolu> (23 Ağustos 2021).

<https://cem.csb.gov.tr/turkiye-de-erozyon-i-103687> (25 Eylül 2021).

<https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=MERSIN> <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=KARAMAN> (25 Eylül 2021).

<https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Haber/474/> (26 Eylül 2021).

<https://erzincan.tarimorman.gov.tr/Haber/192/Yeni-Mera-Projeleri-Kabul-Edildi> (25 Eylül 2021).

<https://derelimyo.giresun.edu.tr/tr/page/ormancilik-ve-orman-urunleri> (12 Ağustos 2021).

<https://www.egeseramik.com/arya> (02 Ağustos 2021).

<https://www.trthaber.com/haber/ekonomi/cimento-sektorunun-uretim-kapasitesi-119-milyon-tona-ulasti-756057.html> (02 Ağustos 2021).

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Belgeler/brosurler/> (02 Ağustos 2021).

<https://webdosya.csb.gov.tr/db/cem/icerikler/otsu-sonuc>. (23 Ağustos 2021).

<https://kutahya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Sulama.pdf> (23 Eylül 2021).

<https://bolu.tarimorman.gov.tr/Haber/1078/Sulama-Makine-Ve-Ekipmanlarına-50-Hibe-Destegi-Basvuruları-Bugün-Baslıyor> (23 Eylül 2021).

<https://bolu.tarimorman.gov.tr/Haber/1084/Bireysel-Sulama-Sistemleri> (17 Eylül 2021).

<http://suyonetimi.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/88/2016/05/TARIMDA-SU-TASARRUFU.pdf> (17 Eylül 2021).

<https://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/EKitapUniteOnizle.aspx?Id=4048> (17 Eylül 2021).

<https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimizsitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Haritalar/2020%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Haritas%C4%B1.jpg> (17 Eylül 2021).

<https://www.ogm.gov.tr/tr/haberler/erozyon-kontrolu-calismalarimiz-tum-hiziyla-devam-ediyor#images-8> (17 Eylül 2021).

<https://www.ogm.gov.tr/tr/haberler/erozyon-kontrolu-calismalarimiz-tum-hiziyla-devam-ediyor#images-6> (17 Eylül 2021).

<https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Menu/32/Erozyon-Kontrolu> (17 Eylül 2021).

<https://www.enerjisauretim.com.tr/blog/orman-yanginlari-sirasinda-yapilmasi-gerekenler> (17 Eylül 2021).

<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=RIZE> (17 Eylül 2021).

<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=KONYA> (15 Ağustos 2021).

<https://karaman.ktb.gov.tr/TR-144421/karaman-resimleri.html> (15 Ağustos 2021).

<https://www.trthaber.com/haber/turkiye/ogmden-yangin-sondurme-havuzlari> (15 Ağustos 2021).

<https://www.trthaber.com/haber/turkiye/antalyada-gecen-yilki-orman-yangini-endemik-bitki-turlerine-de-zarar-verdi-713449.html> (15 Ağustos 2021).

<https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimizsitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Haritalar/2020%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Haritas%C4%B1.jpg> (15 Ağustos 2021).

https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/330/Sayfa/1416/1778/DosyaGaleri/20_orman_yanginlariyla_mucadelede_yenilikci_yaklasimlar.pdf (25 Ağustos 2021).

<https://www.ogm.gov.tr/tr/yararli-bilgiler/haftanin-agaci/saricam> (25 Ağustos 2021).

<https://www.ogm.gov.tr/tr/yararli-bilgiler/haftanin-agaci/ardic> (25 Ağustos 2021).




<https://www.ogm.gov.tr/tr/yararli-bilgiler/haftanin-agaci/porsuk> (25 Ağustos 2021).

<https://cevresehgostergeler.csb.gov.tr/orman-yanginlari-i-85850> (25 Ağustos 2021).

<http://suyonetimi.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/88/2016/05/TARIMDA-SU-TASARRUFU.pdf> (25 Ağustos 2021).

EKLER

Ek 1. Etik Kurul İzin Belgesi

	T. C. NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ Rektörlük Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etik Kurulu		Hacı Bektaş Veli'nin Vatandaşlık Ve Demokrasi (1209-1271) Kurumunun Kuruluş Yılı
TOPLANTI SAYISI 10	KARAR SAYISI 390	TOPLANTI TARİHİ 30.11.2021	
Sayın Prof. Dr. Ali MEYDAN Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü Bölüm Başkanı			
<u>Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Doktora Programı öğrencisi olan Mustafa SARIBAŞ'ın "STEM Yaklaşımı ile Planlanan Coğrafya Dersinin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi" isimli doktora tezi hakkında alınan 21.10.2021 tarih ve 2100067233 sayılı başvuru dosyasının görüşülmesi.</u>			
<u>2021.10.390.</u> Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Doktora Programı öğrencisi olan Mustafa SARIBAŞ'ın "STEM Yaklaşımı ile Planlanan Coğrafya Dersinin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi" isimli doktora tezi hakkında alınan 21.10.2021 tarih ve 2100067233 sayılı başvuru dosyası görüşüldü.			
Yapılan görüşmeler sonucunda, aşağıdaki tabloda isimleri belirtilen araştırmacılar tarafından hazırlanan " STEM Yaklaşımı ile Planlanan Coğrafya Dersinin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi " isimli doktora tezi ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, projenin gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına kurulumuz üyeleri tarafından oy birliği ile karar verilmiştir.			
YÜRÜTÜCÜ Prof. Dr. Ali MEYDAN	ARAŞTIRMACI/UZMAN Mustafa SARIBAŞ (Öğrenci)		
Prof. Dr. Şule AYDIN Kurul Üyesi	Prof. Dr. Zülfiyar DURMUŞ Kurul Üyesi	Prof. Dr. Hacı Abdullah ŞENGÜL Kurul Üyesi	
Prof. Dr. İbrahim ERDOĞAN Kurul Üyesi	Prof. Dr. Şahlan ÖZTÜRK Kurul Üyesi	Prof. Dr. Fatih ÖZDEMİR Kurul Üyesi	
Prof. Dr. Bayram DEVİREN Kurul Üyesi	Prof. Dr. Serkan ŞAHİNKAYA Kurul Başkanı		
Belge Doğrulama Kodu: ADU3MD7	Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.	Belge Takip Adresi: https://ubys.nevsehir.edu.tr/ERMS/Record/ConfirmationPage/Index	
Adres: Telefon No: <txtTel> e-Posta: Kep Adresi: nevsehirunivrsitesi@hs01.ksp.tr	Faks No: Internet Adresi:	Bilgi için: Telefon No:	Leyla Karagedik Sekreter <txtTel>

Ek 2. Araştırma İzin Belgesi



T.C.
KARAMAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99371540-605.01-39524733
Konu : Mustafa SARIBAŞ (Araştırma İzni)

21.12.2021

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığının (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı Genelgesi
b) 10.12.2021 tarihli ve 2100071305 sayılı yazınız.
c) Valilik Makamının 20.12.2021 tarihli ve 39524733 sayılı Oluru.

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Mustafa SARIBAŞ "STEM Yaklaşımı İle Planlanan Coğrafya Dersinin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi" konulu anket çalışması kapsamında, başarı testinin geliştirilmesi safhasını Müdürlüğümüze bağlı tüm resmi liselerde, uygulama safhasını ise Müdürlüğümüze bağlı Necati Yeniel Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilere yönelik ilgi (b) yazı doğrultusunda çalışma yapmak istemektedir. Bu bağlamda,

Müdürlüğümüze bağlı resmi liselerde öğrenim gören öğrencilere yönelik ilgi (b) yazıda adı geçen öğrencinin anket yapma çalışma talebi Valilik Makamının ilgi (c) onayı ile uygun görülmüştür.

Bu kapsamda, anket çalışmasının Valilik Makamının ilgi (c) onayında belirtilen şartlar doğrultusunda yapılması ve sonuç raporlarının Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Mehmet ÇALIŞKAN
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek: İlgi (c) Valilik Oluru (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Hamidiye Mahallesi Fevzi Paşa Caddesi No:18 Karaman/Merkez Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Telefon No : 0 (338) 280 70 30 Bilgi için: Abdurrahman GORGÜ
E-Posta: strateji70@meb.gov.tr Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr İnternet Adresi: Faks:3382807099

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden C464-e949-354c-9f86-0cb0 kodu ile teyit edilebilir.



Ek 3. Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği Kullanma İzni

Ölçek kullanma izni

Gelen Kutusu x



Mustafa Saribaş

Sayın hocam iyi çalışmalar. Ben Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde lisansüstü eğitim öğrencisiyim. Doç. Dr. Selçuk Beşir DEMİR

7 Eki 2021 Per 11:26



HAKAN KOÇ <hakankoc@cumhuriyet.edu.tr>

Alıcı: ben

8 Eki 2021 Cum 18:35



Kıymetli Araştırmacı

Öncelikle çalışmaya göstermiş olduğunuz ilgi den ötürü teşekkür ederim. Kendi adıma kullanım için onay veriyorum. Ölçeğin çalışmanıza katkı vermesi ümit ediyorum.

Gönderen: Mustafa Saribaş

Gönderildi: 7 Ekim 2021 Perşembe 11:26

Kime: HAKAN KOÇ

Konu: Ölçek kullanma izni

Ölçek Kullanma İzni

Gelen Kutusu x



Mustafa Saribaş

Sayın hocam iyi çalışmalar. Ben Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde lisansüstü eğitim öğrencisiyim. Prof. Dr. Hakan KOÇ ile birli



Dr. Selçuk Beşir DEMİR

Alıcı: ben

18 Eki 2021

tabiki kullanım başarılar dilerim

Doç. Dr. Selçuk Beşir DEMİR (PhD)
Araştırma Yöntemleri Eğitim ve Uygulama Merkezi
Genel Müdürü
AYEUM, AKAGEV, APİD Genel Koordinatörü
Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi

Ek 4. Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği Kullanma İzni

Ölçek kullanma izni [Gelen Kutusu x](#)



Mustafa Sarıbaş

Sayın hocam iyi çalışmalar. Ben Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde doktora öğrencisi Mustafa Sarıbaş. Doç. Dr. Cihad Şentürk il

11



Mustafa Çevik

Alıcı: ben

11 Haz 2021 Cum

Merhaba hocam,
Ölçeği bilimsel etik kuralları çerçevesinde kullanmanızda bir sakınca yoktur. Çalışmanızda başarılar dilerim
----- Orijinal Mesaj -----
Kimden: Mustafa Sarıbaş
Kime:
Gönderilenler: Fri, 11 Jun 2021 10:27:26 +0300 (EEST)
Konu: Ölçek kullanma izni

Sayın hocam iyi çalışmalar. Ben Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde doktora öğrencisi Mustafa Sarıbaş. Doç. Dr. Cihad Şentürk ile birlikte geliştirmiş olduğunuz ÇOK BOYUTLU 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ**ni, ilgili makaleyi referans göstererek izniniz

Ölçek kullanma izni [Gelen Kutusu x](#)



Mustafa Sarıbaş

Sayın hocam iyi çalışmalar. Ben Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde doktora öğrencisiyim. Doç. Dr. Mustafa ÇEVİK ile birlikte ge



Cihad ŞENTÜRK

Alıcı: ben

7 Eki 2021

Merhaba Mustafa Bey,

Ölçeğimizi kullanabilirsiniz. Ölçek ektedir. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Doç. Dr. Cihad ŞENTÜRK
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı

Ek 5. Okul Uygulama Talebi



T.C.
KARAMAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Necati Yeniel Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi

Sayı : E-48593595-929-38570629
Konu : Uygulama Talebi

08.12.2021

Sayın: Mustafa SARIBAŞ
(Coğrafya Öğretmeni)

Tez çalışması için okulumuzda uygulama yapma talebiniz değerlendirilmiş ve uygulama yapmanızda herhangi bir sakınca görülmemiştir. İlgili tarihlerde uygula yapabileceğinizi bildirir çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Selami GÜN
Okul Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Üniversite Mah. Şehit Muhammed Yalçın Bulvarı 2093 Sokak No2/1
Merkez KARAMAN
Telefon No : 0 (338) 213 16 26
E-Posta : 761063@meb.k12.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: M.Emin CAN
Unvan : Müdür Yardımcısı
Faks :
İnternet Adresi : <http://necatiyenielkizaihl.meb.k12.tr/>

Ek 6. Uygulama Yapılma Yazısı



T.C.
KARAMAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Necati Yeniel Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi

Sayı : E-48593595-
Konu : Uygulama Yapılması

19.07.2022

Sayın:Mustafa SARIBAŞ
(Coğrafya Öğretmeni)

Okulumuz Coğrafya Öğretmeni Mustafa SARIBAŞ 2021-2022 eğitim öğretim yılında okulumuzda doktora tez çalışması kapsamında uygulamalar yapmıştır.
Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Ek 7. Veli İzin Belgesi

VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli:

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "STEM Yaklaşımı ile Planlanan Coğrafya Derslerinin Öğrencilerin Tutum ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi" adıyla, 2021-2022 eğitim öğretim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin coğrafya dersi tutumu ve 21. yüzyıl becerilerine olan etkisinin ortaya çıkartılması amaçlanmaktadır.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağımı söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Mustafa SARIBAŞ

İletişim bilgileri :

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz).*

Veli Adı-Soyadı :

İmza :

Telefon Numarası :

Ek 8. Öğrenci İzin Belgesi

KATILIM KABUL FORMU

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, “STEM Yaklaşımı ile Planlanan Coğrafya Derslerinin Öğrencilerin Tutum ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi” adıyla, Mustafa SARIBAŞ tarafından 2021-2022 Eğitim Öğretim yılında yapılacak bir Doktora Tez Çalışmasıdır.

Araştırmanın Hedefi: STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin coğrafya dersi tutumu ve 21. Yüzyıl becerilerine olan etkisinin ortaya çıkartılması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma OX Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer: Karaman Necati Yeniel Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi

Araştırma Uygulaması: OX Anket OX Görüşme

OX Gözlem OX Uygulama

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Mustafa SARIBAŞ

İletişim Bilgileri:

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Ek 9. Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği

COĞRAFYA DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

<p><i>Sevgili Öğrenciler;</i> Bu ölçek sizin Coğrafya dersine karşı tutumunuzu olarak ortaya çıkarabilmek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler sadece doktora tez çalışmasında bilimsel çalışmalar amacıyla kullanılacak olup başkaları ile paylaşılmayacaktır. Sonuçlar bütün grubun cevapları ile birlikte değerlendirilecektir. Her bir cümleyi okuduktan sonra, seçeneklerden sizin duygunuza, düşüncenize en uygun olanını işaretleyiniz. Lütfen ölçekte hiçbir maddeyi boş bırakmayınız Cümlelerin hiçbirinin kesin olarak doğru cevabı yoktur. Bu bir sınav değildir. Her cümleyi baştan sonra okuyunuz sonra; <i>Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım Katılmıyorum veya Tamamen Katılmıyorum</i> Seçeneklerinden yalnızca birini (X) işaretleyiniz Gösterdiğiniz hassasiyetten dolayı teşekkür ederim. Doktora Öğrencisi Mustafa SARIBAŞ</p>		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
Sevgi-Hoşlanma Boyutu	Ah Ah keşke Coğrafya dersi olmasa...					
	Coğrafya dersinde asla başarılı olamam.					
	Coğrafya dersine çalışmam gerektiği zaman kendimi yorgun hissediyorum.					
	Coğrafya dersini seviyorum.					
	Coğrafya dersinde uykum geliyor.					
	Coğrafya dersi olduğu gün okula geç gitmek istiyorum.					
	Coğrafya dersinden nefret ediyorum.					
	Mecbur olmasam Coğrafya dersine girmem.					
	Coğrafya hakkında konuşmaktan hoşlanmam					
Öğrenme İsteği Boyutu	İmkânım olsa Coğrafya dersinin saatini uzatırdım.					
	Coğrafya dersindeki konular ilgimi çekiyor.					
	Coğrafya dersinde zamanın nasıl geçtiğini anlamıyorum					
	Coğrafya dersinin konuları bana eğlenceli geliyor.					
	Coğrafya dersi bende merak uyandırıyor.					
	Coğrafya dersinde araştırma yapmak hoşuma gidiyor.					

Ek 10. Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği

ÇOK BOYUTLU 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin 21. Yüzyıl becerilerinizi çok boyutlu olarak ortaya çıkarabilmek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler sadece doktora tez çalışmasında bilimsel çalışmalar amacıyla kullanılacak olup başkaları ile paylaşılmayacaktır. Sonuçlar bütün grubun cevapları ile birlikte değerlendirilecektir. Lütfen ölçekte hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her bir maddeye tek bir cevap veriniz. Gösterdiğiniz hassasiyetten dolayı teşekkür ederim.

Doktora Öğrencisi Mustafa SARIBAŞ

Boyutlar	M.N.	Ölçek Maddeleri	Tamamen Kabuluyorum	Kabuluyorum	Fikrim Yok	Kabulmuyorum	Kesinlikle Kabulmuyorum
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	1	Öğrenmeye karşı meraklıyım.					
	2	Yeni ve farklı fikirleri dinlemeyi severim.					
	3	Mevcut bilgiler dışında yeni bilgiler edinmeye yönelik çaba gösteririm.					
	4	Ülkemizde ve dünyada meydana gelen yenilikleri takip ederim.					
	5	Dünyadaki değişim ve yeniliklere yönelik fikir sahibiyim.					
	6	Çeşitli kaynakları takip ederek farklı bilgiler ve fikirler edinirim.					
	7	Güvenilir kaynaklardan araştırma yaparak yeni bilgiler edinmeyi severim.					
	8	Günlük hayatta ne tür bilgilere ihtiyac duyduğumu fark ederim.					
	9	İhtiyac duyduğum bilgiye doğru kaynaklardan ulaşırım.					
	10	Elda ettiğim bilgilerin doğruluğunu farklı kaynaklardan araştırırım.					
	11	Edindiğim ve doğruluğuna emin olduğum bilgileri günlük hayatımda etkili bir şekilde kullanırım.					
	12	Doğruluğuna emin olduğum bilgileri çevremdekilere aktarırım.					
	13	Yazılı, işitsel ve görsel kaynakları düzenli takip ederim.					
	14	TV programlarının öncesinde programın hangi kitleye hitap ettiğini belirten akıllı işaret sembollerinin anlamlarını bilirim.					
	15	Teknolojide meydana gelen gelişmeleri yakından takip ederim.					
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri	16	Bana anlatılan her bilginin doğru olduğuna inanırım.					
	17	Benim gibi düşünmeyen kişilerle arkadaşlık yapmak istemem.					
	18	Beni eleştiren insanlardan hoşlanmam.					
	19	Okuduğum her bilginin doğru olduğunu kabul ederim.					
	20	Öğrendiğim konular üzerinde hiç düşünmeden konuşurum.					
	21	Karşılaştığım sorularla mücadele etmek yerine sorunu görmezden gelirim.					

Boyutlar	M.N.	Ölçek Maddeleri	Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum	Keşinlikle Katılmıyorum
Girişimcilik ve İnovasyon	22	Çalışmalarımı genellikle istekli, coşkulu ve enerjik bir şekilde sürdürürüm.					
	23	Karşılaştığım olumsuz durumları fırsata dönüştürürüm.					
	24	Zamanı iyi planlar ve yönetirim.					
	25	Yaptığım çalışmalarda farklı ürünler ortaya koyarım.					
	26	Karşılık ve zor işlerle uğraşmayı severim.					
	27	Yoğun bir merak duygusuyla her şeyi gözlemler ve incelerim.					
	28	İnsanların hayatını kolaylaştıracak yöntem ve teknikler üzerine düşünürüm.					
	29	Alışılmışın dışında, yeni ve yaratıcı fikirleri üretir ve uygularım.					
	30	Gelecekte dünyada ortaya çıkabilecek ihtiyaçlar hakkında düşünür ve buna yönelik araştırmalar yaparım.					
	31	Geliştirdiğim ürünleri çevremdekilere rahatlıkla sunarım.					
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	32	Farklı kültürlerden insanlarla iletişim kurmaya çalışırım.					
	33	Grup çalışmalarında genellikle grubun lideri olarak görev yaparım.					
	34	Kendimle birlikte çevremdeki kişilerin yeteneklerini geliştirmelerini katkıda bulunurum.					
	35	Grup çalışmalarının zaman kaybı olduğunu düşünürüm.					
Kariyer Bilinci	36	Bana verilen görevi başarıyla yerine getirmek için gayret gösteririm.					
	37	Gelecekte sahip olmak istediğim mesleğe ilişkin bir kararım vardır.					
	38	Mesleklerin özelliklerini araştırarak kendime en uygun mesleği belirlemeye çalışırım.					
	39	Gelecekte yapacağım meslekte başarılı olmayı isterim.					
	40	Hayatımın bu evresinde aldığım kararlarım, geleceğime yön vereceğimin farkındayım.					
	41	Kişisel gelişimime ve gelecekteki kariyerime katkı sağlayacak fırsatları değerlendiririm. (staj, kurs, kongre, seminer, eğitim vb.)					

Ek 11. Coğrafya Dersi Tutum Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU (COĞRAFYA DERSİ TUTUMU):

Tarih:

Saat (Başlangıç/Bitiş):

Merhaba ben Mustafa Sarıbaş.

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde Doktora öğrencisiyim. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersinin öğrencilerin coğrafya dersi tutumları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla araştırma yapmaktayım. Bu araştırmanın diğer araştırmacılara ve öğretmenlere ışık tutacağını ümit ediyorum.

Bu konuda sizin görüşlerinizin önemli olduğunu düşünüyorum.

Görüşmenin bir saat süreceğini tahmin ediyorum. Görüşmelerimiz izin verirsiniz ses kayıt cihazı ile kayıt edilecek olup, ifade ettiğiniz düşünceleriniz sadece araştırma amacıyla kullanılacaktır. Araştırma raporlarında isimleriniz belirtilmeyeceği için görüşlerinizi rahatlıkla ifade edebilirsiniz.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim. Eğer görüşmeye başlamadan önce sizin bana sormak istediğiniz bir soru varsa öncelikle bunu yanıtlamak isterim. İzin verirsiniz sorularına başlamak istiyorum.

SORULAR:

- 1) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, coğrafya dersine karşı olan tutumunuzu nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 2) Coğrafya dersine karşı sevginizde (sevme veya nefret etme boyutunda) bir değişiklik oldu mu? (Olduysa hangi yönde oldu) Açıklayınız.
- 3) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde uykunuz geliyor muydu?
- 4) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri sonucunda coğrafya dersine karşı öğrenme isteğinizde bir değişiklik oldu mu? (Olduysa hangi yönde oldu?) Açıklayınız.
- 5) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin saatini uzatmak ister miydiniz? Neden?
- 6) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinde zaman nasıl geçiyordu? Açıklayınız.

Ek 12. Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU (ÇOK BOYUTLU 21. YÜZYIL BECERİLERİ):

Tarih:

Saat (Başlangıç/Bitiş):

Merhaba ben Mustafa Sarıbaş.

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde Doktora öğrencisiyim. STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya derslerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla araştırma yapmaktayım. Bu araştırmanın diğer araştırmacılara ve öğretmenlere ışık tutacağını ümit ediyorum.

Bu konuda sizin görüşlerinizin önemli olduğunu düşünüyorum. |

Görüşmenin bir saat süreceğini tahmin ediyorum. Görüşmelerimiz izin vererseniz ses kayıt cihazı ile kayıt edilecek olup, ifade ettiğiniz düşünceleriniz sadece araştırma amacıyla kullanılacaktır. Araştırma raporlarında isimleriniz belirtilmeyeceği için görüşlerinizi rahatlıkla ifade edebilirsiniz.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim. Eğer görüşmeye başlamadan önce sizin bana sormak istediğiniz bir soru varsa öncelikle bunu yanıtlamak isterim. İzin vererseniz sorularına başlamak istiyorum.

SORULAR:

- 1) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerilerinizi nasıl etkiledi? Neden? Açıklayınız.
- 2) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, eleştirel düşünme becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 3) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, problem çözme becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 4) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, girişimcilik becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 5) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, grup çalışmaları becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.
- 6) STEM yaklaşımı ile planlanan coğrafya dersleri, kariyer bilincinizi nasıl etkiledi? Açıklayınız.

Ek 13. Uygulama Resimleri



Farklı disiplinlere ait web2 ortamları ile zenginleştirilmiş çalışmalar



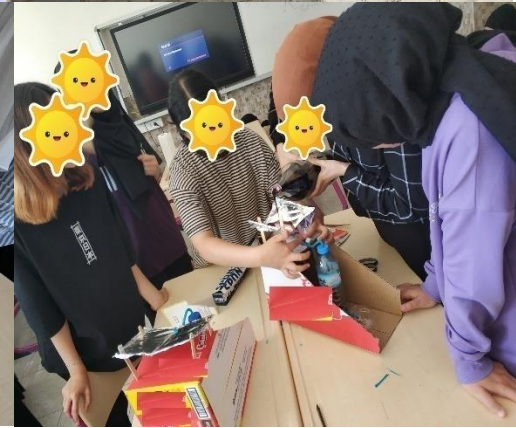
Uygulama sırasında yapılan grup çalışmaları



rn geliştirme alışmaları





Ortaya çıkan ürünleri tanıtma alışmaları



Ek 14. Etkinlik Planları

ETKİNLİK 1:

Dersin Adı	Coğrafya
Sınıf	10. Sınıf
Ünite Adı	Doğal Sistemler
Ünite No	1. Ünite
Konu	Su Kaynakları
Etkinlik Adı	Sularda Atık Temizleyici Araç Tasarımı
Anahtar Kavramlar	Su kaynaklarının önemi, denizlerimiz, akarsularımız, göllerimiz, İstanbul ve Çanakkale Boğazları, su kirliliği, Archimedes İlkesi, kaldırma kuvveti, yüzme, askıda kalma, batma, taban alanı, yükseklik, hacim hesabı
Güvenlik Önlemleri	Sıcak silikonlu yapıştırıcı kullanırken, silikon tabancasının kullanımında dikkatli olunmalıdır. Kullanılacak yapıştırıcılar sağlığa zararlı olmamalıdır. Maket bıçağı, makas, tornavida gibi kesici ve delici aletlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır.
Kazanımlar	
Coğrafya	10.1.9. Yeryüzündeki su varlıklarını özelliklerine göre sınıflandırır. 10.1.10. Türkiye'deki su varlıklarının genel özelliklerini ve dağılışını açıklar. <i>Su varlıklarının dağılışının harita üzerinden gösterilmesi sağlanır.</i> 10.1.11. Türkiye'deki su varlığını verimli kullanmanın ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerini değerlendirir. <i>a) Su kaynakları içinde denizlerimizin potansiyeli ve ülkemiz için önemi üzerinde durulur.</i> <i>b) Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için bireylere düşen sorumluluklara değinilir.</i>
Fen Bilimleri (Fizik)	10.2.2. Kaldırma Kuvveti <i>a) Archimedes İlkesi açıklanır. Yüzme, askıda kalma ve batma durumlarında kaldırma kuvveti ile cismin ağırlığının büyüklükleri karşılaştırılır.</i>
Matematik	TD.12.3.1. Çevre, Alan ve Hacim Ölçme TD.12.3.1.1. Çevre, alan ve hacim ölçmeye yönelik problemler çözer. <i>a) Bir nesnenin belli bir oranda büyütülmüş ya da küçültülmüş çizimini kullanarak, mesafesi, çevre uzunluğu, alanı ve hacmi buldurulur.</i> <i>Etkinlikle bağlantılı olarak hacim hesaplamaları yaptırılır.</i>
Teknoloji ve Mühendislik	TT. 8. D. 1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT. 8. D. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT. 8. D. 1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.

21.yy Becerileri	<ul style="list-style-type: none">-Eleştirel Düşünme becerilerini uygular.-İşbirlikçi Çalışma uygulamaları yapar.-Girişimcilik uygulamaları yapar.-İletişim Becerileri uygular.-Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığını geliştirir.-Karar verebilir.-Problem çözme becerilerini geliştirir.
Dersin İşlenişi	
Giriş	 <p>https://www.trthaber.com/haber/ekonomi/balik-bollugu-fiyatlara-da-yansidi-iste-tezgahlardaki-son-durum-620849.html</p>  <p>https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Haber/152/Su-Urunleri-Yetistiriciligi-Avciligi-Ilk-Kez-Gecti https://www.haberturk.com/ekonomi/is-yasam/haber/1584507-turkiye-kultur-balikciliginda-yunanistani-geci-turkiye-de-balikcilik</p>



<https://www.dsi.gov.tr/Haber/Detay/619>



<https://www.ktb.gov.tr/>

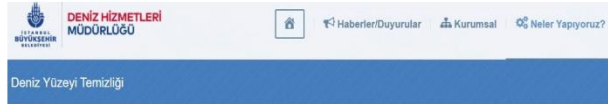


<https://kuzevormanlari.org/2019/07/14/marmara-denizinde-kirlilik-alarma-veriyor/>



<https://www.iha.com.tr/haber-bandirmada-deniz-kirliligi-775408/>

<https://www.iha.com.tr/haber-bandirmada-deniz-kirliligi-775408/>
<http://www.derin.boun.edu.tr/?tag=deniz-kirliligi>
<https://www.sabah.com.tr/egitim/deniz-kirliligi-nedir-3865134>
<https://www.dw.com/tr/marmarada-say%C4%B1m-yunustan-%C3%A7ok-%C3%A7%C3%B6p-var/a-50016367>
<https://www.suhakki.org/2017/03/dosya-denizlerde-plastik-kirliligi/>
<https://geridonusdergisi.com/kisa-kisa/akdenize-en-cok-plastik-turkiyeden/>
<https://tr.euronews.com/2020/02/03/denizalti-fotograf-yarismasi-okyanuslardaki-plastik-kirliligini-gozler-onune-serdi>



Deniz Yüzeği Temizliği

DENİZİN FERYADINA KULAK VERİN

Çeşitli nedenlerle deniz ortamına ulaşan yüzer atıklar, deniz ortamı ve denizde yaşayan canlılar bakımından olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Deniz ortamına yayılan çöpler görüntü kirliliği oluşmasının yanı sıra, bu atıkların bünyesinde bulunan zararlı maddeler sebebiyle de deniz canlıları açısından tehlike oluşturmaktadır. Deniz ortamında bulunan atıkların sebep olduğu bir diğer olumsuz unsur da deniz araçlarının çeşitli aksamlarına zarar vermesi sebebiyle (örneğin pervanelerine takılması) ekonomik kayıplara neden olmasıdır.



<https://cevre.ibb.istanbul/deniz-hizmetleri-mudurlugu-2/deniz-yuzeyi-temizligi/>



<https://denizhizmetleri.ibb.istanbul/tes/deniz-hizmetleri-mudurlugu-2/hakimizda/>

Giriş kısmında gösterilen fotoğraf ve videolarla birlikte öğrencilere şu sorular yöneltilir.

- Yeryüzündeki sular kaç grupta incelenebilir?
- Yeryüzünün ne kadarı deniz ve okyanuslardan oluşmaktadır?

	<ul style="list-style-type: none"> - Türkiye'nin su kaynakları dağılımını gösteren haritayı incelemeleri istenir. Türkiye'nin denizleri, belli başlı gölleri ve akarsularının incelenmesi istenir. - Turizm alanında en fazla faydalandığımız, en fazla balık avlanan denizlerimiz hangileri olabilir? - En fazla kirliliğe maruz kalan denizimiz hangisi olabilir, neden? - Harita üzerinde İstanbul ve Çanakkale Boğazları nerededir? Önemleri nedir? - Su kaynaklarımızdan hangi alanlarda faydalanıyoruz? - Resimlerde görülen olayların sebepleri neler olabilir? - Resimlerde görülen olayların sonucunda neler ortaya çıkar? - Resimlerde görülen olayları ortadan kaldırmak için neler yapılabilir? - Deniz ve göllere atılan atıklardan hangileri suda batar, hangileri yüzye kalır? <p>Yöneltilen bu sorularla öğrenciler düşünmeye sevk edilir ve oluşturulan zihinsel dengesizlikle öğrenciler keşfetme basamağına hazırlanmış olur.</p>
Keşfetme	<p>Giriş basamağında öğrencilerde merak uyandırması için sorulan soruları keşfetme basamağında öğrencilerin araştırması beklenir. Sorulan sorular öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bu basamakta öğrencilerin var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için her türlü imkân sunulur. Evde internet erişimi olmayan öğrenciler için sınıf ortamında ders aralarında ve öğle aralarında etkileşimli tahtalardan ve cep telefonlarından araştırma yapabilmeleri için internet paylaşımı açılabilir.</p>
Açıklama	<p>Bu basamakta öğrenciler öncelikle keşfetme basamağında elde ettiği bilgileri ön bilgileri ile birleştirerek sınıf ortamında sunarlar. Daha sonra öğretmen öğrencilerin sunduğu bilgiler eşliğinde verilmiş istenen konu ve kazanımları konu anlatımıyla birlikte öğrencilere verir.</p> <div data-bbox="596 1167 1190 1451" data-label="Image"> </div> <p>http://cografyaharita.com/haritalarim/2eturkiyenin-akarsular-goller-haritasi1.png</p> <p>Dünya üzerindeki su kaynakları kabaca deniz ve okyanuslar, göller, akarsular ve yeraltı suları olarak sınıflandırılabilir. Dünyamızın üçte ikisi deniz ve okyanuslarla kaplıdır. Deniz ve okyanuslar ekonomik olarak zengin doğal kaynaklar barındırırlar.</p>

Ülkemiz üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımada üzerinde bulunmaktadır. Türkiye'nin su kaynakları dağılışı haritasını incelediğimizde ülkemizin güneyinde Akdeniz, batısında Ege Denizi, kuzeybatısında Marmara Denizi ve kuzeyinde Karadeniz yer alır. Denizlerimizden turizm, ulaşım, ticaret, balıkçılık, tuz üretimi gibi birçok alanda faydalanılmaktadır. Deniz turizmi sektörü güneşli gün sayısı ve sıcaklıktan dolayı en fazla Akdeniz'de gelişirken, en fazla balık Karadeniz'den avlanır. Koy, körfez sayısının fazla olduğu Ege Deniz'i en uzun kıyımızı oluşturur. Ege Denizi'nden yapılan tuz üretimi ve sünger avcılığı önemlidir. Marmara Denizi'nin tamamı ülkemiz sınırları içerisinde yer alır. Marmara Denizi en küçük denizimiz olmasına rağmen Akdeniz ve Karadeniz arasında göç eden balıkların göç yolları üzerinde bulunduğu için Karadeniz'den sonra en fazla balık avlanan denizdir. Marmara Denizi'nde yer alan İstanbul ve Çanakkale Boğazları stratejik açıdan önemli bir konuma sahip olup ülkemizin önemini arttırmaktadır. Denizlerimizden aynı zamanda ulaşım, ticaret gibi alanlardan da faydalanılmaktadır. Limanlarımız ekonomik olarak önemli bir yere sahiptir. Marmara Denizi dışındaki denizlerin ekonomik olarak kullanımı denize kıyısı olan kıyıda diğer ülkelerle paylaşılmaktadır. Denizlerden ekonomik olarak faydalanmayı ifade eden Münhasır Ekonomik Bölge (MEB) Karadeniz'e kıyısı olan devletlerle yapılan anlaşmalarla büyük oranda belirlenirken Ege ve Akdeniz'deki problemlerden dolayı belirlenememiştir. "Mavi Vatan" olarak ifade edilen denizlerimiz ve denizlerimizdeki haklarımızın korunması topraklarımızın korunması kadar önem arz etmektedir.



Ülkemizde farklı büyüklüklerde birçok göl bulunmaktadır. Türkiye'nin su kaynakları dağılışı haritasını incelediğimizde göllerin belli alanlarda yoğunlaştığı görülmektedir. Göller Yöresi, Güney Marmara ve Van Gölü çevresi ülkemizde göllerin yoğunlaştığı alanlardır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise hiç doğal oluşumlu göl bulunmamaktadır. Ülkemizde göllerin büyüklükleri farklılık göstermekle birlikte en büyük gölümüz Van Gölü, ikinci büyük gölümüz Tuz Gölü'dür. Göllerimizin suları da kimyasal özelliklerine göre tatlı, tuzlu, sodalı, acı gibi özellikler

<p>göstermektedir. Van Gölü'nün suyu sodalı iken Tuz Gölü tuzlu, Beyşehir Gölü tatlı özelliğindedir. Göllerimizden tuz üretimi, içme ve kullanma suyu, ulaşım, balıkçılık, enerji üretimi, turizm gibi alanlarda faydalanılmaktadır. Beyşehir Gölü gibi tatlı su özelliğine sahip göllerden balıkçılık, içme suyu ve tarımsal sulama gibi alanlarda faydalanılmaktadır. Aynı zamanda Van Gölü, Beyşehir Gölü gibi göller üzerinde ulaşım yapılmaktadır. Tuz Gölü ülkemizin yüzey alanı olarak ikinci büyük gölü olmasına rağmen derinliği fazla olmadığı için yaz ve kış mevsimlerinde su seviyesinde önemli değişimler meydana gelir. Tuz Gölü'nde yaz mevsiminde buharlaşma fazla olduğu için tuz birikimi fazladır. Bu özelliğinden dolayı ülkemizin tuz ihtiyacının büyük bir kısmını Tuz Gölü'nden elde edilir. Ülkemizde göller oluşum bakımından farklı özellikler taşımaktadır. Ülkemizde tektonik, karstik, volkanik, buzul, set gölleri (heyelan set gölü, volkanik set gölü, kıyı set gölü, alüvyal set gölü), karma yapılı ve yapay olmak üzere birçok göl çeşidi bulunur.</p> <p>Ülkemizde yağışlı dönemde suyu tutarak yağışın az olduğu dönemde kullanmak amacıyla akarsular üzerine baraj ve göletler inşa edilmiştir. Yapay göl grubuna giren barajlardan ülkemizde elektrik elde etmek, içme suyu, kullanma suyu, sel ve taşkınları önleme gibi amaçlarla faydalanılmaktadır.</p> <p>En önemli tatlı su kaynaklarından biri olan akarsular bakımından ülkemiz çok farklı özelliklere sahiptir. Ülkemizdeki akarsular çok uzun boylu olmamakla birlikte Türkiye'nin su kaynakları dağılışı haritasını incelediğimizde en uzun akarsuyumuz Kızılırmak'tır. Ülkemizdeki akarsular taşıdıkları su miktarı bakımından pek zengin sayılmazlar. Ülkemiz genç oluşumlu olduğu için ortalama yükseltisi fazladır; bunun için akarsularımız denge profiline ulaşmamışlardır. Ülkemizde akarsular denge profiline ulaşmadıkları için aktıkları su miktarı az olmasına rağmen akış hızlarının fazlalığına bağlı olarak hidroelektrik enerji potansiyelleri yüksektir. Akarsularımızın hidroelektrik enerji potansiyellerinden faydalanabilmek amacıyla barajlar inşa edilmektedir. Ancak akarsuların akış hızının fazlalığına bağlı olarak taşıdıkları toprak miktarı, erozyon olayı fazladır. Erozyonla taşınan malzeme barajlarda biriktiği için barajların uzun ömürlü kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Akarsularımızın akış hızının fazlalığına bağlı olarak Çoruh Nehri gibi akarsular üzerinde rafting sporu yapılabilmektedir. Ülkemizdeki akarsular denge profiline ulaşmadığı için Bartın Çayı hariç üzerlerinde ulaşım yapılamaz. Ülkemizdeki akarsuların akış hızları genel olarak ülkemizin yükseltisine bağlı olarak batıdan doğuya gidildikçe artmaktadır. Ege Bölgesinde arazi yapısına bağlı olarak akarsular genelde menderes yaparak akarlar. Ülkemizdeki akarsular genelde Doğu Karadeniz'dekiler hariç rejimleri düzensizdir. Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Manavgat nehri yer altı kaynaklarından da beslendiği için rejimi düzenlidir. Kıyı bölgelerimizde bulunan akarsularımız genelde yağmur suyundan beslenirken, Doğu Anadolu Bölgesi ile dağlık alanlardan beslenenler kar suyundan, İç Anadolu Bölgesi'ndeki akarsular sel suyundan beslenmektedir. Manavgat Nehri gibi akarsular da yer altı sularından beslenmektedir. Kimi akarsularda göllerden beslenmektedir. Bunun dışında Kızılırmak gibi birden fazla kaynaktan beslenerek karma</p>
--

beslenme özelliği gösteren akarsularımız da bulunmaktadır. Ülkemizdeki akarsular genel anlamda açık havza özelliğine sahiptir. Ancak ülkemizde Van Gölü'ne, Tuz Gölü'ne, Göller Yöresindeki göllere, Eber ve Akşehir Göllerine dökülen akarsu, dereler ile Hazar Gölü'ne dökülen Kura ve Aras Nehirleri kapalı havza özelliği gösterir. Ülkemizden doğan bazı akarsular yurtdışına dökülür. Örneğin Fırat ve Dicle Nehirleri ülkemizden doğarak Basra Körfezi'ne, Kura ve Aras Nehirleri Hazar Gölü'ne, Çoruh Nehri Gürcistan'dan Karadeniz'e dökülür. Ası Nehri Suriye'den, Meriç Nehri ise Bulgaristan'dan doğarak ülkemiz topraklarından denize dökülür.

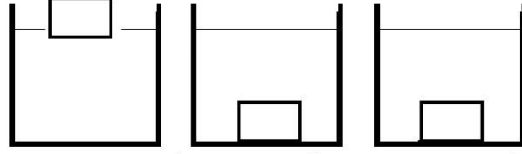


Çoruh Nehri üzerinde rafting sporu

<https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/artvin/TurizmAktiviteleri/rafting194999>

Ülkemizdeki su kaynaklarının ekonomik, sosyal, kültürel gibi birçok farklı etkisi ve faydası bulunmaktadır. Ancak ülkemiz deniz, göl, akarsu gibi farklı su kaynaklarına sahip olmasına rağmen bu su kaynaklarında insan menşeli kirlilikler giderek artmaktadır. Nüfusun, kentleşmenin ve sanayileşmenin fazla olduğu alanlarda bu kirlilik daha belirgin yaşanmaktadır. Özellikle denizlerimizden turizm, deniz ürünleri elde etme, ulaşım, ticaret, tuz elde etme gibi farklı şekillerde faydalanılmaktadır. Ancak denizlerimizden sürdürülebilir bir şekilde faydalanmamızın önündeki en büyük engellerden biri kirliliktir. Denizlerimizdeki kirliliğin azaltılması denizlerimizden elde edilecek geliri arttıracaktır (Arabacı, 2021). Deniz kirliliğinin birçok sebebi olmasına karşın endüstriyel, kimyasal, evsel ve tarımsal atıkların denizlere ulaşması bu kirliliği en başat sebepleridir. Denizlerdeki atıkların %60 ile %80'nini plastik atıklar oluşturmaktadır (<https://tudav.org/calismalar/kirlilik/denizel-copler/buyuk-tehlike-plastik-copler/>). Marmara Denizi ülkemizde kirliliğin en fazla yaşandığı alanlardan biridir. Akdeniz'deki atıkların ise %95'i yüzer atıklardan yani plastiklerden oluşmaktadır. Özellikle polimer olarak adlandırılan pet şişe, plastik torba, poşet gibi atıkların oranı giderek artmaktadır (<https://www.wwf.org.tr/?10200/turkiye-kiyilarinda-atik-analizi>). Deniz ortamında bulunan bu yüzer atıklar fiziksel parçalanma ile mikroplast denilen daha küçük parçalara ayrılır. Aynı zamanda karalar üzerinde parçalanarak mikroplastik şekline dönüşen atıklarda yüzeysel akışlarla denizlere ulaşabilir. Denizlerde bulunan bu mikroplastik atıklar yiyecek olarak farklı canlılar tarafından tüketilir. İçerindeki zehirli maddeler besin zinciri sayesinde bir sonraki canlıya geçerek canlılara zarar verir.

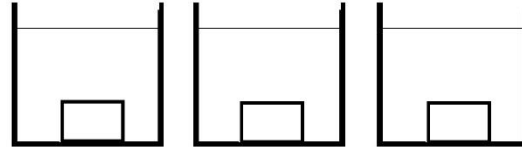
	<p>Örneğin deniz kaplumbağaları suda yüzen poşetleri denizanası sanarak tüketiyor, kuşlar da bu mikroplastikleri tüketerek yavrularına yediyor ve ölümlere yol açıyor. Aynı zamanda sularda yüzen balıkçı ağı, poşet gibi atıklar deniz canlılarına dolanarak boğulmalarına ve yaralanmalarına sebep olur. Bu yüzer atıklar aynı zamanda deniz yüzeyinde iken görüntü kirliliğine, plaj ve sahillere vurduğunda ise çevresel olumsuzluklara, turizm, balıkçılık gibi alanlarda ekonomik kayıplara sebep olur. Aynı zamanda denizlerdeki bu yüzer maddeler deniz araçlarının pervane gibi aksamlarına zarar verir. Özellikle doğada çözülmesi uzun yıllar alan plastik ve yüzer atıklar su kaynaklarımızdan sürdürülebilir şekilde faydalanmanın önündeki en büyük engellerden biridir. Su kaynaklarımızı sürdürülebilir şekilde kullanabilmek için ilk olarak su kaynaklarımızı kirletmemeli ikinci olarak da var olan kirliliği temizlemeliyiz.</p>
Derinleştirme	<p>Fizik Entegrasyonu 10.2.2. KALDIRMA KUVVETİ a) <i>Archimedes İlkesi açıklanır. Yüzme, askıda kalma ve batma durumlarında kaldırma kuvveti ile cismin ağırlığının büyüklükleri karşılaştırılır.</i> *Bu aşamadaki fizik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, fizik öğretim programına uygun bir şekilde değerlendirilir.</p> <p>-Sıvı içerisine bırakılan cismin batan kısmı kadar sıvı yer değiştirir. Sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvveti cisim tarafından yeri değiştirilen sıvının ağırlığına eşittir. Buna Arşimed Prensibi denir. -Ağırlık, cisim sıvının içinde aşağı yönde, kaldırma kuvveti ise yukarı yönde harekete zorlar. Bu iki kuvvet arasındaki fark cismin sıvı içindeki pozisyonunu ortaya çıkarır. -Su içerisinde yüzen bir cisim kendi ağırlığı kadar suyun yerini değiştirir. -Yüzen ve askıda kalan cisimlerin içinde bulunduğu taşıma kabında bir ağırlaşma olmaz, ancak cisim batarsa kaptaki ağırlaşma olur. -Sıvı içerisine bırakılan cismin yoğunluğu (özkütle) sıvının yoğunluğuna eşit olursa cisim sıvı içerisinde <i>askıda kalır</i>. -Sıvı içerisine bırakılan cismin yoğunluğu (özkütle) sıvının yoğunluğundan az olursa cisim sıvı üzerinde <i>yüzer</i>. -Sıvı içerisine bırakılan cismin yoğunluğu (özkütle) sıvının yoğunluğundan fazla olursa cisim sıvı içerisine <i>batar</i>. -Cisim sıvı içerisinde askıda kalıyor veya yüzüyor ise ağırlıkları ile kaldırma kuvveti eşit demektir. -Metallerin yoğunluğu deniz suyundan fazla olduğu için metaller suya <i>batar</i>. Ancak gemilerin içinde hava odacıkları olduğundan ve hacmi çok büyük olduğundan ortalama yoğunlukları azaldığı için suda yüzmeleri sağlanır. Örneğin alüminyum metalinin yoğunluğu $2,7 \text{ g/cm}^3$, suyun yoğunluğundan (1 g/cm^3) den büyüktür. Eğer alüminyum folyoyu içinde hava kalmayacak şekilde buruşturup, sıkıştırarak suya bırakırsak <i>batar</i>. Ancak alüminyum folyodan yapılan oyuncak gemi suda <i>batmaz</i>. Çünkü alüminyum folyo gemiye dönüşürken ortalama yoğunluğu azalır. Soru: Aşağıda aynı cismin farklı yoğunluktaki sıvılar içindeki yüzme ve batma durumları verilmiştir. Bu cismin yoğunluğu (özkütlesi) için neler söyleyebiliriz? (Her sıvının yoğunluğu kabın altına yazılmıştır.)</p>



Gliserin $1,26 \text{ g/cm}^3$ Su 1 g/cm^3 Yağ $0,8 \text{ g/cm}^3$

Cevap: Cisim gliserinde yüzerken, su içerisinde battığı için yoğunluğu 1 g/cm^3 ile $1,26 \text{ g/cm}^3$ arasındadır.

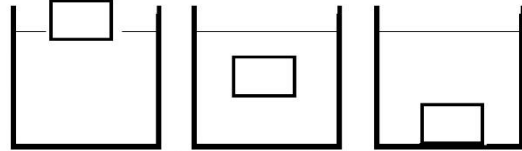
Soru: Aşağıda aynı cismin farklı yoğunluktaki sıvılar içindeki yüzme ve batma durumları verilmiştir. Bu cismin yoğunluğu (özkütlesi) için neler söyleyebiliriz? (Her sıvının yoğunluğu kabın altına yazılmıştır.)



Gliserin $1,26 \text{ g/cm}^3$ Su 1 g/cm^3 Yağ $0,8 \text{ g/cm}^3$

Cevap: Bu cisim bütün sıvılarda battığı için cismin yoğunluğu gliserinin yoğunluğundan bile fazladır. Yani $1,26 \text{ g/cm}^3$ ten fazladır.

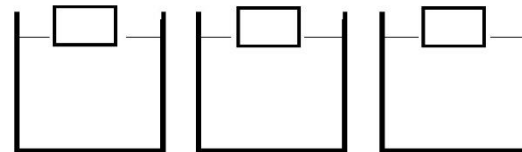
Soru: Aşağıda aynı cismin farklı yoğunluktaki sıvılar içindeki yüzme ve batma durumları verilmiştir. Bu cismin yoğunluğu (özkütlesi) için neler söyleyebiliriz? (Her sıvının yoğunluğu kabın altına yazılmıştır.)



Gliserin $1,26 \text{ g/cm}^3$ Su 1 g/cm^3 Yağ $0,8 \text{ g/cm}^3$

Cevap: Cisim su içerisinde askıda kaldığı için yoğunluğu suyun yoğunluğuna eşittir.

Soru: Aşağıda aynı cismin farklı yoğunluktaki sıvılar içindeki yüzme ve batma durumları verilmiştir. Bu cismin yoğunluğu (özkütlesi) için neler söyleyebiliriz? (Her sıvının yoğunluğu kabın altına yazılmıştır.)



Gliserin $1,26 \text{ g/cm}^3$ Su 1 g/cm^3 Yağ $0,8 \text{ g/cm}^3$

Cevap: Cisim en düşük yoğunluğa sahip olan yağın içerisinde bile yüzdüğü için yoğunluğu yağın yoğunluğundan daha azdır.

Öğrencilere EBA üzerinden “Sıvıların Kaldırma Kuvveti” adlı etkileşimli etkinlik görev olarak atanarak etkinliği evde yapmaları istenir. Böylece konu pekiştirilmiş olur.

Matematik Entegrasyonu:

TD.12.3.1. Çevre, Alan ve Hacim Ölçme

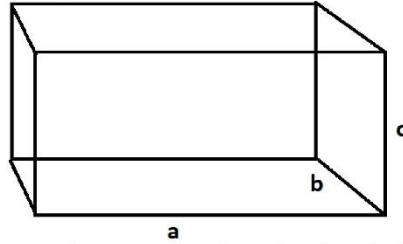
TD.12.3.1.1. Çevre, alan ve hacim ölçmeye yönelik problemler çözer.

Etkinlikle bağlantılı olarak hacim hesaplamaları yaptırılır.

*Bu aşamadaki matematik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, matematik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.

Eni, boyu ve yüksekliği olmak üzere üç boyutu bulunan alt ve üst iki tabanı ve dört tane de yan yüzü olan üç boyutlu şekillere dikdörtgen prizması adı verilir. Kibrit kutuları, ayakkabı kutuları dikdörtgen prizmaya örnek verilebilir.

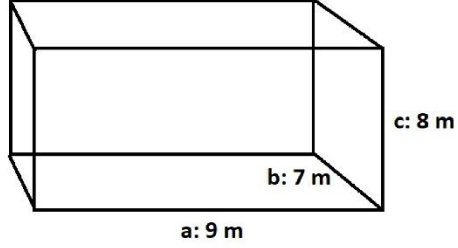
Dikdörtgen prizmanın hacmi taban alanı ile yüksekliğin çarpımı ile elde edilir. Hacim V ile gösterilir.



Yani dikdörtgen prizmasının hacmi $V:a.b.c$ formülü ile hesaplanır. Formülde taban uzunluklarının çarpımı ile taban alanı elde edilir. c ise yüksekliği ifade eder, yükseklik h ile de ifade edilebilir.

Dikdörtgen prizmasının kenarları metre cinsinden ele alındığı zaman 3 tane metre biriminin çarpımı metreküp(m^3) olarak ifade edilmektedir. Yani dikdörtgen prizmasının hacmi m^3 olarak ifade edilir.

Örnek Soru: Aşağıda ayrıt uzunlukları verilen dikdörtgen prizmasının hacmi kaç m^3 tür?



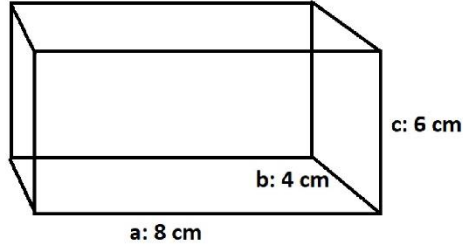
Çözüm: Hacim: $V = a \cdot b \cdot c$ formülünden

$$V: 9 \cdot 8 \cdot 7$$

$$V: 72 \cdot 7$$

$$V: 504 \text{ m}^3$$

Örnek Soru: Aşağıda ayrıt uzunlukları verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki kutuya kaç cm^3 sığar?



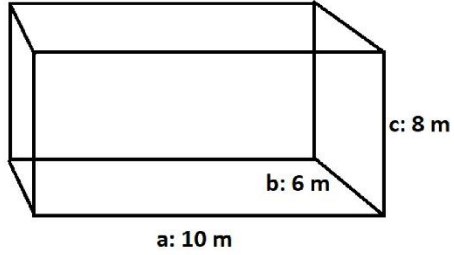
Çözüm: Hacim: $V = a \cdot b \cdot c$ formülünden

$$V: 8 \cdot 6 \cdot 4$$

$$V: 48 \cdot 4$$

$$V: 192 \text{ cm}^3 \text{ sığar}$$

Örnek Soru: Aşağıda ayrıt uzunlukları verilen dikdörtgenler prizmasının yarısı hava boşluğu bırakılarak diğer yarısı kullanılacaktır. Hava boşluğu bırakıldıktan sonra kullanılabilen alanın hacmi kaç m^3 tür?



Çözüm: Hacim: $V = a \cdot b \cdot c$ formülünden

$$V: 10 \cdot 8 \cdot 6$$

$$V: 80 \cdot 6$$

$$V: 480 \text{ m}^3 \text{ toplam hacim.}$$

	<p>Toplam hacmin yarısı kullanılacağı için $480/2 = 240 \text{ m}^3$</p> <p>PROBLEM DURUMU: Ülkemizdeki su kaynaklarının ekonomik, sosyal, kültürel ve benzeri birçok farklı etkisi ve faydası bulunmaktadır. Ancak ülkemiz deniz, göl, akarsu gibi farklı su kaynaklarına sahip olmasına rağmen bu su kaynaklarında insan menşeli kirlilikler giderek artmaktadır. Özellikle doğada çözülmesi uzun yıllar alan plastik ve yüzer atıklar su kaynaklarımızdan sürdürülebilir şekilde faydalanmanın önündeki en büyük engellerden biridir. Su kaynaklarımızı sürdürülebilir şekilde kullanabilmek için ilk olarak su kaynaklarımızı kirliletmemeli ikinci olarak da var olan kirliliği temizlemeliyiz. Su kaynaklarımızdaki plastik kirliliğini temizlemek amacıyla nasıl bir araç tasarlayabiliriz?</p> <p>-Yapılacak araç, sadece su yüzeyinde yüzer atıkları temizleyecek şekilde tasarlanmalı.</p> <p>-Yapılacak araçta dc motor ve elektrik devresi yardımıyla çalışan pervane olmalı.</p> <p>-Yapılacak aracın büyüklüğü ve şekli ile ilgili herhangi bir kısıtlama yoktur.</p> <p>-Araç yapıldıktan sonra atık toplama alanının hacmi hesaplanmalıdır.</p> <p>Tasarımlar mühendislik tasarım sürecine uygun olarak geliştirilmelidir.</p>								
Değerlendirme	<p style="text-align: center;">DEĞERLENDİRME</p> <ul style="list-style-type: none"> - Öğrencilere EBA üzerinden “Türkiye’nin su kaynakları” adlı görev olarak atanarak etkinliği evde yapmaları istenir. Böylece konu pekiştirilmiş olur. - Coğrafya konularının öğrenilmesini zevkli hale getirmek için Web2 araçlarından Kahoot üzerinden hazırlanan sorular yarışma ortamında sınıf içerisinde çözdürülür. - Öğrencilere EBA üzerinden “Sıvıların Kaldırma Kuvveti” adlı etkileşimli etkinlik görev olarak atanarak etkinliği evde yapmaları istenir. Böylece fizik konusu pekiştirilmiş olur. - Ülkemizde su kaynaklarımızdan hangi alanlarda faydalanıyoruz? - Ülkemiz su kaynaklarında hangi kirlilik türleri görülmektedir? - Su üzerinde yüzen cisimlerin yoğunlukları (özkütleleri) hakkında neler söyleyebilirsiniz? - Yaptığımız atık toplama aracının atık depolama bölümünün hacmi kaç cm^3’dir, hesaplayınız? - Ayrıca çalışma süreci ve yapılan ürünler Rubrik değerlendirme ölçekleri ile değerlendirilebilir. <p style="text-align: center;">SÜREÇ DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Nitelikler</th> <th style="width: 25%;">Geliştirilmeli (1)</th> <th style="width: 25%;">Yeterli (2)</th> <th style="width: 25%;">Mükemmel (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Problemi tanımlayabilme (20 puan)</td> <td>Problemi eksik tanımlıyor.</td> <td>Problemi yeterince tanımlayabiliyor.</td> <td>Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.</td> </tr> </tbody> </table>	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)	Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.
Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)						
Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.						


Probleme ilişkin araştırma yapabilmeye (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.
Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.
Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.
Grup çalışması yapabilmeye (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.

ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)
Su yüzeyi temizleme aracı oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor
Aracın sağlamlığı (20 puan)	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam
Aracın estetikliği (20 puan)	Estetik değil	Estetik	Çok Estetik
Aracın yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısını belirtme (20 puan)	Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilemedi	Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi	Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı
Aracın tanıtılıp pazarlanması (20 puan)	Ürün yeterince tanıtılmadı	Ürün tanıtıldı	Ürün, pazarlanacak düzeyde tanıtıldı

ETKİNLİK 2:

Dersin Adı	Coğrafya
Sınıf	10. Sınıf
Ünite Adı	Doğal Sistemler
Ünite No	1. Ünite
Konu	Su Kaynakları
Etkinlik Adı	Su Arıtma Sistemi Tasarımı
Anahtar Kavramlar	Suyun önemi, su kaynaklarının sürdürülebilirliği, içilebilir su, homojen ve heterojen karışımlar, ayırma ve saflaştırma teknikleri, oran, orantı
Güvenlik Önlemleri	Maket bıçağı, makas, tornavida gibi kesici ve delici aletlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır. Aktif karbon olarak kullanılacak olan mangal kömürünün kullanımında dikkatli olunmalıdır. Arıtılan sular içilmemelidir.
Kazanımlar	
Coğrafya	10.1.9. Yeryüzündeki su varlıklarını özelliklerine göre sınıflandırır. 10.1.10. Türkiye'deki su varlıklarının genel özelliklerini ve dağılımını açıklar. <i>Su varlıklarının dağılımının harita üzerinden gösterilmesi sağlanır.</i> 10.1.11. Türkiye'deki su varlığını verimli kullanmanın ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerini değerlendirir. <i>b) Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için bireylere düşen sorumluluklara değinilir.</i>
Fen Bilimleri (Kimya)	10.2.1. Homojen ve Heterojen Karışımlar (Kimya) 10.2.1.1. Karışımları niteliklerine göre sınıflandırır. <i>a. Homojen ve heterojen karışımların ayırt edilmesinde belirleyici olan özellikler açıklanır.</i> 10.2.2. Ayırma ve Saflaştırma Teknikleri
Matematik	9.3.5.1. Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer. <i>a) Oran, orantı, doğru orantı, ters orantı kavramları ile oran ve orantıya ait özellikler hatırlatılır.</i>
Teknoloji ve Mühendislik	TT. 8. D. 1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT. 8. D. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT. 8. D. 1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.

21.yy Becerileri	<ul style="list-style-type: none">-Eleştirel Düşünme becerilerini uygular.-İşbirlikçi Çalışma uygulamaları yapar.-Girişimcilik uygulamaları yapar.-İletişim Becerileri uygular.-Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığını geliştirir.-Karar verebilir.-Problem çözme becerilerini geliştirir.
Dersin İşlenişi	
Giriş	<p>Bilinçli su tüketimi sosyal deney videosu izlettirilir. https://www.youtube.com/watch?v=Fme5zLj4fY Daha sonra temiz suya erişim sıkıntısı çeken yerlerin fotoğrafları gösterilerek öğrencilerin konuya dikkati çekilir. https://www.webtekno.com/temiz-suya-erisimi-olmayanlar-icin-gelistirilen-mucize-yontem-h73041.html https://www.webtekno.com/temiz-suya-erisimi-olmayanlar-icin-gelistirilen-mucize-yontem-h73041.html https://www.dw.com/tr/2-milyar-insan%C4%B1n-temiz-suya-eri%C5%9Fimi-yok/a-47973788 https://www.ajanspazar.com/22-mart-dunya-su-gunu/1809/</p>  <p>https://www.trthaber.com/haber/dunya/dunyada-2-milyar-kisi-temiz-su-bulamiyor-309133.html</p>

	<p>2030'a kadar 700 milyon kişi susuzluktan göç edebilir</p> <p>İklim değişikliği, endüstriyelleşme ve nüfus artışı dünya genelinde su kaynaklarının etkin kullanımının önemini artırıyor</p> <p>DÜNYADAKİ SU KAYNAKLARININ DAĞILIMI</p> <ul style="list-style-type: none"> %0,26 YER ALTI SULARI %0,009 TATLI SU GÖLLERİ %0,008 KAPALI DENİZLER %0,005 TOPRAKTAKİ NEM %0,001 ATMOSFERDEKİ SU %0,0001 AKARSULAR %2,15 BUZULLAR %97,2 OKYANUSLAR <p>Yerkürenin %70'i SUDAN OLUŞUYOR ancak bunun YALNIZCA %2,5'i TATLI SU</p> <p>2,1 MİLYAR Dünyada 21 milyar kişi temiz su imkanından yoksun</p> <p>Çoğunluğu Sahra Altı Afrika'da olan 263 milyon kişi musluktan su TEMİN EDEBİLMEK İÇİN YARIM SAAT BEKLEMELİ DURUMDA kalıyor</p> <p>Her gün 5 YAŞIN ALTINDAKİ 700'DEN FAZLA ÇOCUK, HİLFEMİK OLMAYAN SUDAN KAYNAĞI İSHALDEN YAŞAMINI YITİYOR</p> <p>159 MİLYON kişi su ihtiyacını yüzey sularından karşılıyor</p> <p>2025 2025'e kadar dünya nüfusunun yarısının su kaynaklarının yetersiz olduğu bölgelerde yaşayacağı tahmin ediliyor</p> <p>2030 2030'a kadar 700 milyon kişi, su kıtlığı nedeniyle yaşadıkları bölgelerden göç edebilir</p>
Keşfetme	<p>Giriş basamağında öğrencilerde merak uyandırması için sorulan soruları keşfetme basamağında öğrencilerin araştırması beklenir. Sorulan sorular öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bu basamakta öğrencilerin var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için her türlü imkân sunulur. Evde</p>

<https://www.trthaber.com/haber/dunya/dunyada-21-milyar-kisi-temiz-su-imkanindan-yoksun-418490.html>

- Linklerdeki fotoğraflar ne anlatmaktadır?
- Dünyamızın ne kadarı sularla kaplıdır?
- Dünyamızda var olan suların ne kadarı tatlı sudur?
- Türkiye su varlığı bakımından ne düzeydedir?
- Suyun canlılar için önemi nedir?
- Temiz suya erişimde hiç sorun yaşadınız mı?
- İçilebilir su hangi özellikleri taşımalıdır?
- Kirliliği nasıl arttırabiliriz?
- Suyu arıtırken hangi ayırma tekniklerini kullanabiliriz?
- Temiz suyu kirliletmemek mi daha kolaydır yoksa kirlenmiş suyu arıtmak mı?

	internet erişimi olmayan öğrenciler için sınıf ortamında ders aralarında ve öğle aralarında etkileşimli tahtalardan ve cep telefonlarından araştırma yapabilmeleri için internet paylaşımı açılmalıdır.
Açıklama	<p>Dünyamız sahip olduğu su kaynaklarından dolayı mavi gezegen olarak adlandırılmaktadır. Dünyamızın %71'i sularla kaplıdır. Ancak yeryüzünde var olan su kaynaklarının %97'si tuzlu, %3'ü tatlı suların oluşmaktadır. Tatlı suların da yarıdan fazlası kutuplarda buz halinde bulunmaktadır. Bu durum dünya üzerinde içilebilir tatlı su kaynaklarını daha da önemli hale getirmektedir. Ülkemizde bulunan su kaynakları çeşitlilik göstermesine rağmen su kaynakları bakımından çok zengin değildir.</p> <p>Su, dünya üzerinde bulunan bütün canlılar için en önemli doğal kaynaklardan biridir ve canlıların varlığı suyun varlığına bağlıdır. Susuz bir ortamda canlı yaşayamadığı için başka gezegenlerde canlı olup olmadığı araştırılırken öncelikle suyun varlığı incelenir. Diğer bir ifade ile su canlıların ve hayatın kaynağıdır. Dünya üzerinde suyun varlığına ve dolaşımına en fazla insanlar müdahale etmekle birlikte beşeri faaliyetlerde kullanım, ekosistemde kullanım, ekonomik faaliyetlerde kullanım, enerji üretme gibi alanlarda kullanımı bulunmaktadır. Beşeri faaliyetler içerisinde suyu önemli hale getiren en kritik etmen ise içme suyu olarak kullanılmasıdır.</p> <p>Ülkemiz önemli su kaynaklarına sahip olmakla birlikte etrafını çevreleyen denizlerin suları tuzludur. Bununla birlikte en büyük gölümüz olan Van Gölü'nün suları sodalı, ikinci büyük gölümüz olan Tuz Gölü'nün suları tuzludur. Aynı zamanda önemli tatlı su kaynaklarımızdan bazıları özellikle karstik arazilerde bulunanlar içerisinde bol miktarda kireç içerir. En önemli tatlı su kaynaklarımız akarsu ve derelerdir. Ancak yüzeyden akan bu tatlı su kaynakları da insan kaynaklı kirlilikler karşısında korunmasıdır. Yani ülkemizde bulunan su kaynaklarının tamamı içilebilir özellik taşımamaktadır. Su kaynaklarımızı sürdürülebilir şekilde kullanabilmemiz mevcut su kaynaklarımızı tasarruflu kullanmamıza ve bu su kaynaklarını kirlenmemize bağlıdır. Bir litre arıtılmamış atık su, sekiz litre temiz suyu kirlenmektedir. Aynı zamanda kirlenmiş suyun arıtılarak temiz su elde edilmesi oldukça fazla maliyet gerektirmektedir. Onun için var olan temiz suyun kirlenmeden korunması daha da önem kazanmaktadır. Suyu tasarruflu kullanmak ve var olan suları kirlenmemek bireylere düşen sorumluluklardandır (Arabacı, 2021).</p>
Derinleştirme	<p>Kimya Entegrasyonu</p> <p>10.2.1. Homojen ve Heterojen Karışımlar (Kimya)</p> <p>10.2.1.1. Karışımları niteliklerine göre sınıflandırır.</p> <p>a. Homojen ve heterojen karışımların ayırt edilmesinde belirleyici olan özellikler açıklanır.</p> <p>10.2.2. Ayırma ve Saflaştırma Teknikleri</p> <p>*Bu aşamadaki kimya konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, kimya öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.</p> <p>Maddeler saf ve karışım olmak üzere iki gruba ayrılır. Element ve bileşikler saf madde iken karışım ise birden fazla maddenin fiziksel yöntemlerle karışması ile oluşur. Karışımları iki veya daha fazla madde</p>

<p>oluşturabilir. Karışımlar oluşurken bileşenler arasında kimyasal bağ oluşmaz ve bileşenlerin kimyasal özellikleri değişmez. Aralarında bir oran yoktur.</p> <p>Bileşenlerinin içinde çözünüp çözünmediğine bağlı olarak karışımlar homojen ve heterojen olarak sınıflandırılır.</p> <p>Bileşenleri birbiriyle tamamen karışan, her yerinde aynı özellik gösteren karışımlara homojen veya türdeş karışım denir. Homojen karışımlar, karışımın her yerinde aynı özellik gösterdiği için tek madde gibi görünür. Şekerli su, yağmur suyu ve hava buna örnektir.</p> <p>Bileşenleri birbiriyle tamamen karışmayan, karışımın her yerinde aynı özelliği göstermeyen karışımlara heterojen karışım adı verilir. Heterojen karışımda karışımlar eşit dağılmadığı için karışımı oluşturan maddeler kolayca ayırt edilebilir. Kumlu su, salata, yağlı su heterojen karışımlara örnektir.</p> <p>Heterojen karışımlarda miktarca az olan, diğerinin içine dağılan maddeye <i>dağılan madde (dağılan faz)</i>, miktarca fazla olana <i>dağıtan madde (dağıtıcı faz)</i> adı verilir.</p> <p>Heterojen karışımların sınıflandırılması:</p> <ul style="list-style-type: none">-Süspansiyon (Kati-Sıvı)-Emülsiyon (Sıvı-Sıvı)-Aerosol (Gaz-Kati/Gaz-Sıvı)-Adi Karışımlar (Kati-Kati)-Kolloid: <p>Sıvı içerisinde katı maddelerin çözünmeden dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara <i>süspansiyon</i> denir. Kumlu su bu karışıma en iyi örnektir.</p> <p>Farklı sıvıların birbirleriyle oluşturduğu heterojen karışımlara <i>emülsiyon</i> denir. Zeytinyağı-su, benzin-su karışımları gibi</p> <p>Katı ya da sıvı maddelerin gaz maddeler içinde dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara <i>aerosol</i> adı verilir. Sprey ve deodorantlar bu karışımlara örnektir.</p> <p>Bileşenlerin farklı boyuttaki özellikleri sayesinde, karışımlar ayrıştırılabilir.</p> <p>Çözünen madde çıplak gözle bakıldığında görünmez ancak mikroskopla görünebilir, buna kolloid denir. Kan, süt vb.</p> <p>Karışımdaki maddelerin tanecik boyutlarının belirginliği ayrıştırmayı kolaylaştırır.</p> <p>Tanecik boyutlarına göre uygulanan başlıca ayırma yöntemleri; eleme, süzme ve diyalizdir.</p> <p>Kalın tanecikli katılar ile karışmış olan sıvıları ayırmak için süzme yöntemi kullanılır. Örneğin makarnayı süzgeçten geçirerek katı ile sıvıyı birbirinden ayırırız. Veya yıkanmış pirincin sudan ayrıştırılabilmesi için de aynı yöntem uygulanır. Katı ve sıvıdan oluşan heterojen karışımlardan süzme yöntemi ile ayrılan sıvıya <i>süzüntü</i> adı verilir.</p> <p>Kaynak sularının çoğu içmek ve kullanmak için uygundur. Ancak bazı suların tat, koku, renk gibi özellikleri değiştirilip iyileştirilerek kullanılabilir hale getirilmesine <i>su arıtımı</i> denir. Suyun arıtılması insanların içme, sulama, endüstri gibi alanlardaki ihtiyaçlarını karşılamak için gerçekleştirilir.</p>

Matematik Entegrasyonu:

9.3.5.1. Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.

a) *Oran, orantı, doğru orantı, ters orantı kavramları ile oran ve orantıya ait özellikler hatırlatılır.*

*Bu aşamadaki matematik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, matematik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.

Soru: Bir su arıtıcı 1 saatte 4 litre kirli suyu arıtılabilmektedir. Günde 8 saat çalışan bu arıtıcı ile bir haftada kaç litre kirli su arıtılabilir?

Cevap:

1 saatte 4 litre arıtılırsa

8 saatte X litre arıtılır.

8,4 litre = 1.X

32: 1X

X= bir günde 32 litre kirli su arıtılır

1 günde 32 litre su arıtılırsa

7 günde X litre su arıtılır

7.32 = 1.X

224= 1.X

X= : Bir haftada 224 litre su arıtılır.

Soru: Eşit debili iki farklı su arıtıcı yardımıyla 10 dakikada toplam 1 litre arıtılmış su elde edilmektedir. Arıtıcı sayısını 4'e çıkardığımızda 1 litre arıtılmış su ne kadar sürede elde edilir?

Cevap: 2 arıtıcı 10 dakikada arıtıyor

4 arıtıcı X dakikada arıtır

2. 10 = 4.X

20 : 4X

X = 5 dakikada arıtır.

Soru: Eşit debili 2 farklı arıtma sistemi bir depoyu 24 dakikada doldurabiliyor. Buna göre eşit debili 3 farklı arıtma sistemi ile aynı depo kaç dakikada doldurulur?

Cevap:

2 arıtıcı 24 dakikada dolduruyor

3 arıtıcı X dakikada doldurur

2. 24 = 3.X

48 : 3X

X = 16 dakikada dolar

Problem cümlesi: Su bütün canlılar için hayati derecede öneme sahiptir. Su şebeke sisteminin bulunduğu alanlardan uzaklaştıkça temiz suya erişimde sıkıntılı olmaktadır. İhtiyaç halinde kırsal bölgedeki bir çukurlukta biriken çamurlu yağmur suyunu basit bir şekilde arıtarak kullanılabilir hale getirebileceğimiz basit bir arıtma sistemi geliştiriniz?

- Arıtma sistemi farklı büyüklükte yapılabilir.

	<ul style="list-style-type: none"> - Arıtma sisteminde doğada bulunabilecek aktif karbon kömürü, iri çakıl, ince çakıl, kum gibi malzemeler kullanılabilir. - Yapılacak arıtma sisteminde birden fazla farklı arıtıcı malzeme kullanılabilir. - Çamurlu suyu arıtmak için arıtma sisteminde birkaç kez süzme işlemi gerçekleştirilebilir. <p>Tasarımlar mühendislik tasarım sürecine uygun olarak geliştirilmelidir.</p>																																				
Değerlendirme	<p>DEĞERLENDİRME SORULARI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dünyamızdaki tatlı su oranı ne kadardır? - Ülkemizdeki en önemli tatlı su kaynaklarını harita üzerinde gösteriniz? - Katı-sıvı ve sıvı-sıvı karışımlar nasıl ayrıştırılabilir? - Kirlı suları arıtmak için doğada bulunabilecek doğal arıtma malzemeleri nelerdir? <p>Değerlendirmede hem süreç hem de ürün değerlendirme rubrikleri kullanılabilir.</p> <p>SÜREÇ DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nitelikler</th> <th>Geliştirilmeli (1)</th> <th>Yeterli (2)</th> <th>Mükemmel (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Problemi tanımlayabilme (20 puan)</td> <td>Problemi eksik tanımlıyor.</td> <td>Problemi yeterince tanımlayabiliyor.</td> <td>Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.</td> </tr> <tr> <td>Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)</td> <td>Araştırmayı eksik yapmış.</td> <td>Araştırmayı yeterince yapmış.</td> <td>Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.</td> </tr> <tr> <td>Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)</td> <td>Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor</td> <td>Çözüm önerileri yeterli.</td> <td>Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.</td> </tr> <tr> <td>Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)</td> <td>Çözüm önerisini kriterlere göre yapamamış.</td> <td>Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.</td> <td>Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.</td> </tr> <tr> <td>Grup çalışması yapabilme (20 puan)</td> <td>Grup çalışması az kişiyle yapılmış</td> <td>Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.</td> <td>Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.</td> </tr> </tbody> </table> <p>ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nitelikler</th> <th>Geliştirilmeli (1)</th> <th>Yeterli (2)</th> <th>Mükemmel (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ürün oluşturma/yapma (20 puan)</td> <td>Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş</td> <td>Ürün oluşturulmuş</td> <td>Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor</td> </tr> <tr> <td>Ürünün sağlamlığı (20 puan)</td> <td>Sağlam değil</td> <td>Sağlam</td> <td>Çok sağlam</td> </tr> </tbody> </table>	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)	Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.	Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.	Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.	Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre yapamamış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.	Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)	Ürün oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor	Ürünün sağlamlığı (20 puan)	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam
Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)																																		
Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.																																		
Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.																																		
Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.																																		
Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre yapamamış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.																																		
Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.																																		
Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)																																		
Ürün oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor																																		
Ürünün sağlamlığı (20 puan)	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam																																		

	Ürünün estetikliği (20 puan)	Estetik değil	Estetik	Çok Estetik
	Ürünün yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısını belirtme (20 puan)	Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilemedi	Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi	Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı
	Ürünün tanıtılıp pazarlanması (20 puan)	Ürün yeterince tanıtılmadı	Ürün tanıtıldı	Ürün, pazarlanacak düzeyde tanıtıldı

ETKİNLİK 3:

Dersin Adı	Coğrafya
Sınıf	10. Sınıf
Ünite Adı	Doğal Sistemler
Ünite No	1. Ünite
Konu	Su Kaynakları
Etkinlik Adı	Yaban hayatı için su pınarı tasarımı
Anahtar Kavramlar	Su kaynakları, suyun önemi, su kıtlığı, yaban hayatı, mm yağış, çizgi grafik, sütun grafik, daire grafik
Güvenlik Önlemleri	Maket bıçağı, makas, tornavida gibi kesici ve delici aletlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır. Sıcak silikonlu yapıştırıcı kullanırken, silikon tabancasının kullanımında dikkatli olunmalıdır. Kullanılacak yapıştırıcılar sağlığa zararlı olmamalıdır.
Kazanımlar	
Coğrafya	10.1.9. Yeryüzündeki su varlıklarını özelliklerine göre sınıflandırır. 10.1.10. Türkiye'deki su varlıklarının genel özelliklerini ve dağılışını açıklar. <i>Su varlıklarının dağılışının harita üzerinden gösterilmesi sağlanır.</i> 10.1.11. Türkiye'deki su varlığını verimli kullanmanın ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerini değerlendirir. b) Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için bireylere düşen sorumluluklara değinilir.
Fen Bilimleri (Kimya)	9.5.1. Su ve Hayat (Kimya) 9.5.1.1. Suyun varlıklar için önemini açıklar. <i>Su kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır.</i>
Matematik	9.5.2. Verilerin Grafikle Gösterilmesi 9.5.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar. a) <i>İkiden fazla veri grubunun karşılaştırıldığı durumlara da yer verilir.</i> c) <i>Grafik türleri bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak çizilir.</i>
Teknoloji ve Mühendislik	TT. 8. D. 1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT. 8. D. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT. 8. D. 1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.
21.yy Becerileri	-Eleştirel Düşünme becerilerini uygular. -İşbirlikçi Çalışma uygulamaları yapar. -Girişimcilik uygulamaları yapar. -İletişim Becerileri uygular. -Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığını geliştirir. -Karar verebilir. -Problem çözme becerilerini geliştirir.

Dersin İşlenişi



<http://cografyaharita.com/haritalarim/2eturkiyenin-akarsular-goller-haritasi1.png>

Giriş

Sınıfa Türkiye'nin akarsu ve göller haritası gösterilerek ülkemizin su zengini bir ülke olup olmadığı sorulur?
Daha sonra ülkemizde kuruyan su kaynakları ile ilgili güncel haberler ve fotoğraflar paylaşılır. Öğrencilere kuraklıkla ilgili güncel haber ve videolar izletilerek dikkatleri çekilir.

<https://www.hurriyet.com.tr/seyahat/60-yilda-70e-yakin-gol-kurudu-41628196>



TRT HABER, <https://www.youtube.com/watch?v=-H5y2DFMjaM>



<https://mobile.aa.com.tr/tr/vg/video-galeri/anadolunun-flamingo-cenneti-tuz-golu#>



<https://www.eskisehirhaber.com/yasam/tuz-golu-nde-korkunc-goruntu-yuzlerce-yavru-flamingo-odu-h471876.html>

	<p>https://onedio.com/haber/kurakligin-geldigi-son-nokta-kenya-da-susuzluktan-olen-zurafalarin-fotograf-lari-kalbimizi-acitacak-1025643</p> <p><i>Susuzluğa karşı yabani hayvanların insanlara karşı gösterdiği tepkileri barındıran videolar izlettirilir.</i></p> <p>-Su kaynaklarının azalmasının etkileri nelerdir? -Su kaynaklarının azalması sadece insanları mı etkiliyor? -Su kaynaklarının azalmasının yaban hayatına etkileri nelerdir? -Ülkemiz su zengini bir ülke midir? -Ülkemizde su kaynaklarından hangi alanlarda faydalanıyoruz? -Ülkemizde kuruyan su kaynakları hangileridir? -Su kaynaklarının azalması insan ve diğer canlıların yaşamları üzerinde nasıl bir etkiye sahiptir? -Su olan ve olmayan yerler arasında ne gibi farklılıklar vardır? -Yaban hayatının susuzluktan etkilenmesini en aza indirmek için neler yapılabilir?</p> <p>Yöneltilen bu sorularla öğrenciler düşünmeye sevk edilir ve oluşturulan zihinsel dengesizlikle öğrenciler keşfetme basamağına hazırlanmış olur.</p>
Keşfetme	<p>Giriş basamağında öğrencilerde merak uyandırması için sorulan soruları keşfetme basamağında öğrencilerin araştırması beklenir. Sorulan sorular öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bu basamakta öğrencilerin var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için her türlü imkân sunulur. Evde internet erişimi olmayan öğrenciler için sınıf ortamında ders aralarında ve öğle aralarında etkileşimli tahtalardan ve cep telefonlarından araştırma yapabilmeleri için internet paylaşımı açılmalıdır. Öğrencilerden soruların cevaplarının internet üzerinden araştırılarak, tartışmaları ve not etmeleri istenir.</p>
Açıklama	<p>Bu bölümde her grubun araştırmadan elde ettikleri bilgileri sınıfla paylaşmaları, sunmaları istenir. Daha sonra öğretmen öğrencilerin sunduğu bilgiler eşliğinde verilmek istenen konu ve kazanımları konu anlatımıyla birlikte öğrencilere verir.</p> <p>Ülkemizdeki su kaynaklarının ekonomik, sosyal, kültürel gibi birçok farklı etkileri bulunmaktadır. Ülkemizde su kaynaklarından içme suyu, sulama suyu, elektrik elde etme, su ürünleri elde etme, turizm, tuz elde etme gibi farklı şekillerde yararlanılmaktadır. Ancak özellikle tatlı su kaynaklarının hızlı bir şekilde azalması birçok problemi beraberinde getirmektedir. Bilimsel veriler ve haritalar yardımı ile küresel ısınmaya bağlı olarak ülkemizde azalan yağışlarla birlikte kişi başına düşen su miktarının giderek azaldığı ve artan nüfusla birlikte bu oranın daha da düşeceği anlatılır.</p> <p><u>Ülkemizin su zengini bir ülke olmadığı vurgulanır.</u></p> <p>Su kaynaklarının azalması ve kurumasının birçok ekonomik sosyal ve kültürel sonuçlar ortaya çıkaracağı anlatılır. Su kaynaklarının azalmasının sadece insanları değil yaban hayatını daha çok etkisi altına alacağı vurgulanarak ülkemizde kuruyan sulak alanlarda</p>

	<p>suyun varlığı ve yokluğu ile oluşan değişimleri gösteren videolar yardımı ile konu anlatılır.</p> <p>İnsanoğlu yaptığı su sistemleri ile içilebilir temiz suyu evine kadar ulaştırmaktadır. Ancak bu durum doğada yaşayan yaban hayvanları için geçerli değildir. Yağışın olmadığı dönemlerde ve akarsu, göl gibi yüzey sularının bulunmadığı alanlarda yaban hayvanları için durum daha da zorlaşmaktadır.</p> <p>Ekosistemde var olan su kaynaklarının paylaşılmasında kullanım önceliği şu şekilde sıralanmıştır:</p> <ul style="list-style-type: none"> - İçme ve kullanma suyu ihtiyacı - <i>Hayvanlar ve doğal hayatın devamı için gerekli olan su ihtiyacı</i> - Tarımsal faaliyetler için sulama suyu ihtiyacı - Enerji üretimi için su ihtiyacı - Sanayi faaliyetleri için su ihtiyacı - Ticaret ve turizm faaliyetleri için su ihtiyacı - Balıkçılık ve diğer su ürünleri faaliyetleri için su ihtiyacı - <p>Görüldüğü gibi su kaynaklarının paylaşılmasında doğal hayatın devamı için hayvanlar ve diğer canlılar için gerekli su ihtiyacının paylaşılmasında ön sıralarda yer almaktadır. Bunun için su kaynaklarından yararlanırken diğer canlılar da düşünülmelidir (Arabacı, 2021).</p>
Derinleştirme	<p>Kimya Entegrasyonu:</p> <p>9.5.1.1. Suyun varlıklar için önemini açıklar. <i>Su kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır.</i> *Bu aşamadaki kimya konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, kimya öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.</p> <p>Dünyamızda diğer gezegenlerden farklı olarak yaşamın var olmasını sağlayan etmenlerden biri de suyun varlığıdır. Susuz bir ortamda canlı yaşayamadığı için başka gezegenlerde canlı olup olmadığı araştırılırken öncelikle suyun varlığı incelenir. Suyun bulunmadığı alanlarda canlı sayısı ya çok azdır ya da canlı yoktur. Canlıların açlığa dayanma süreleri susuzluğa dayanma sürelerinden daha uzundur. Onun için su, dünya üzerinde canlıların dağılımını doğrudan etkileyen bir etmendir. Ancak Dünya üzerinde toplam su miktarının %3'ü tatlı su kaynağıdır ve kullanılabilir su kaynaklarının dağılışı dengeli değildir. Tatlı suların bir miktarı kutuplarda buzul halde ve yer altında bulunduğundan insanların kullanabileceği tatlı su miktarı %1 civarındadır.</p>

<p>Bununla birlikte su insan vücudu içinde hayati derecede önemlidir. Yetişkin bir insan vücudunun yaklaşık %60'ı su olup vücudumuz çok su kaybettiğinde yorgunluk, baş ağrısı, ileri aşamada zihin bulanıklığı gibi etkiler gözlemlenir. Su aynı zamanda vücudun ısı dengesini sağlar. Aşırı su kaybında ayrıca vücut ısısı değişeceğinden kişi septik şok geçirebilir. Bu durumda yaklaşık olarak 3-5 gün arası yaşanılabilir. Aksi halde böbrekler iflas eder. Vücudumuzda hücreler, kan, tükürük, idrar gibi sıvılar içinde yaklaşık 37 litre su bulunmaktadır. Her gün terleme, idrar gibi aktivitelerle ortalama 3 litre su kaybı yaşanır. Yaşamın devamı için, kaybedilen oranda suyun vücuda geri alınması gerekir.</p> <p>İnsanın da öncelikli ihtiyacı temiz içme suyudur. İçme suyu dışında banyo, tuvalet, çamaşır yıkama, bulaşık yıkama gibi yaşamsal faaliyetler için de temiz su gereklidir. Bir insanın yukarıda belirtilen işleri gerçekleştirebilmesi için günlük ortalama 100-150 litre suya ihtiyacı bulunmaktadır. Bunun yanında içme suyunun sertlik oranının düşük olması gerekir. Genetik özelliklerle birlikte suyun sertlik derecesi böbrek taşı oluşturma riskini ortaya çıkarır.</p> <p>Su sadece insanlar için değil diğer canlılar içinde hayati bir sıvıdır. Çünkü canlıları oluşturan hücrelerin büyük bir bölümü sudan meydana gelmiş olup hücrelerde meydana gelen biyokimyasal olaylar için suya ihtiyaç vardır. Onun için su dünya üzerinde canlıların dağılımını doğrudan etkilemektedir. Çöl gibi suyun bulunmadığı alanlarda canlı sayısı ya çok azdır ya da hiç canlı yoktur. Susuz kalan bitki ve hayvanların yaşamsal faaliyetleri sona erer. Su kaynaklarının korunması var olan ekosistemin devamlılığı için önemlidir.</p> <p>Onun için var olan tatlı su kaynaklarının korunması gerekir. Tatlı su kaynaklarının paylaşımından dolayı ileride su savaşlarının çıkması kaçınılmazdır. Günümüzde var olan teknoloji tuzlu sudan ters osmoz ile tatlı su üretebilmektedir. Ama bu hem pahalı olmakta hem de doğadaki tatlı su özelliğini göstermemektedir.</p> <p>Matematik Entegrasyonu: 9.5.2. Verilerin Grafikle Gösterilmesi 9.5.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar. <i>a) İki den fazla veri grubunun karşılaştırıldığı durumlara da yer verilir.</i> <i>c) Grafik türleri bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak çizilir.</i> *Bu aşamadaki matematik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, matematik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.</p> <p>Öncelikle öğrencilere grafik türlerinden sütun grafik, çizgi grafiklerin ne olduğu ve nasıl yorumlamaları gerektiği ile ilgili bilgiler verilir. Ardından örnek sorular üzerinden uygulamalar yapılır.</p> <p>Örnek 1: Öğrencilerden aşağıda verilen veriler yardımıyla Mersin iline düşen aylık yağışları sütun grafik haline getirerek yorumlamaları istenir. Yağışın en az olduğu aylar hangileridir? Sıcaklığın artıp yağışın azaldığı dönem hangisidir? Türünden sorularla grafik ve tablo okuma becerileri geliştirilir.</p>
--

Problemlerde gerçek veriler kullanılarak hem verilere doğru kaynaklardan nasıl ulaşılabileceği hem de verilerin nasıl kullanılacağı uygulamalı olarak gösterilir.

Uygulamalar sırasında tablo ve grafik yorumlamalarını kolaylaştırmak amacıyla Meteorolojinin sayfasında m²'ye düşen yağışın mm olarak verildiği bunun litreye eşit olduğu belirtilir.

MERSİN	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	11.0	12.0	14.9	18.2	22.1	25.6	28.7	29.3	27.0	23.0	17.2	12.6	20.1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	15.2	16.2	19.0	22.2	25.8	29.1	31.9	32.8	31.1	27.9	22.1	16.9	24.2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	7.6	8.2	10.9	14.4	18.6	22.6	25.8	26.3	23.2	18.6	13.0	9.1	16.0
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	4.8	5.8	6.8	7.7	8.5	9.8	10.1	9.8	9.1	7.6	5.9	4.6	7.5
Ortalama Yağış Gün Sayısı	10.97	9.33	8.57	8.73	7.53	3.67	1.67	1.30	2.47	5.90	7.43	11.07	79.2
Aylık Toplam Yağış Miktarı (Ortalama) (mm)	115.9	79.0	55.1	34.6	26.7	12.0	9.3	7.3	13.4	35.7	80.2	162.7	632.9

<https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=MERSİN>

Örnek 2. Üstteki veriler ışığında Mersin'e düşen yıllık 632 mm'lik yağışın mevsimlere dağılımını hesaplayınız? Tablo ve sütun grafikte gösteriniz?

En az yağış hangi mevsimde düşmektedir?

En fazla yağış hangi mevsimde düşmektedir?

Yıllık yağışın % kaçını kış mevsiminde düşmektedir?

Yıllık yağışın % kaçını yaz mevsiminde düşmektedir?

Yağışın en az olduğu ve suya en fazla ihtiyaç duyulan mevsim hangisidir?

Türünden sorularla hem yüzde problemleri hem de grafik ve tablo okuma becerileri geliştirilir.

Örnek 3. Öğrencilerden alttaki veriler ışığında Karaman'a düşen aylık yağış miktarını sütun grafik haline getirmeleri istenir.

KARAMAN	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1951-2021)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	0.6	2.0	6.4	11.5	16.2	20.2	23.4	23.0	18.8	13.1	7.0	2.6	12.1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	5.5	7.4	12.5	18.2	23.3	27.7	31.1	31.0	27.2	20.7	13.7	7.6	18.8
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.7	-2.6	0.6	5.0	8.9	12.5	15.2	14.7	10.4	5.8	1.2	-1.6	5.5
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.5	4.6	6.3	7.8	9.8	11.6	12.6	11.9	10.2	7.4	5.4	3.5	7.9
Ortalama Yağış Gün Sayısı	8.46	6.54	8.15	5.92	7.85	6.92	0.62	0.85	1.92	4.69	4.69	10.08	66.7
Aylık Toplam Yağış Miktarı (Ortalama) (mm)	42.2	34.5	36.4	36.4	34.4	24.5	5.3	6.5	8.8	28.2	33.3	47.3	337.8

<https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=KARAMAN>

Örnek 4. Öğrencilerden Karaman'a düşen yağış miktarının mevsimlere dağılışını hesaplayarak, yorumlamaları istenir.

Örnek 5. Karaman'da suya en fazla hangi mevsimde ihtiyaç duyulmaktadır?

Örnek 6. Öğrencilerden Mersin ve Karaman'a düşen yağışları hem aylara ve mevsimlere dağılışlarını karşılaştırmaları istenir. Yıllık toplam yağışları karşılaştırmaları istenir.

Örnek 7. Coğrafyada m^2 ye düşen yağış miktarı mm olarak ifade edilir. Bu ifade litre olarak ne anlama gelir? Yapılacak olan su deposu için gerçek veriler kullanılarak hesaplamalar yaptırılır.

Soru: Karaman'da yapılacak olan $2 m^2$ 'lik su toplama haznesine sahip bir su deposuna mart ayında yaklaşık olarak kaç litre su toplanır? (Su toplama haznesine düşen yağışın tamamının su deposuna gittiği varsayılıyor.)

Çözüm: Meteoroloji verilerine göre Karaman'da mart ayında metrekareye yaklaşık 36 litre yağış düşmektedir. Yapılacak su deposunun haznesi $2 m^2$ ise mart ayında $36.2: 72$ litre su toplanır.

Soru: Karaman'da yapılacak olan $4 m^2$ genişliğinde su toplama haznesine sahip bir su deposuna ilkbahar mevsiminde yaklaşık olarak kaç litre su toplanır? (Su toplama haznesine düşen yağışın tamamının su deposuna gittiği varsayılıyor.)

Çözüm: Meteoroloji verilerine göre Karaman'da ilkbahar mevsiminde mart, nisan ve mayıs aylarında şu şekilde yağış düşmektedir.

Mart: 36.4 litre yağış düşmektedir.

Nisan: 36.4 litre yağış düşmektedir.

Mayıs: 34.4 litre yağış düşmektedir.

Karaman'a ilkbahar mevsiminde toplam m^2 'ye yaklaşık olarak 108 litre yağış düşmektedir. Yapılacak olan su deposunun yağmur suyu toplama haznesinin genişliği $4 m^2$ olursa $108.4: 432$ litre su toplanır.

PROBLEM DURUMU: İklim değişiklikleri ve küresel ısınma sonucunda ülkemizdeki su kaynakları giderek azalmakta, bu durum bütün canlıları olumsuz yönde etkilemektedir. Yüzeysel sularının azalmasıyla insanlar yer altı sularının çıkarılması, başka havzalardan su taşıma, deniz suyu arıtma gibi çözüm yolları bulurken yaban hayatı bu problemler karşısında çaresizdir. Yağışın olmadığı dönemlerde ve akarsu, göl gibi yüzeysel sularının bulunmadığı alanlarda yaban hayvanları susuzlukla karşı karşıya kalmaktadır.

Yabani hayvanların susuzluğun zirveye çıktığı yaz döneminde kullanabileceği; yağmur suyu toplama haznesi ve su deposunun dengeli bir şekilde yapıldığı su deposu, su pınarı tasarımları istenir.

Tasarımlar mühendislik tasarım sürecine uygun olarak geliştirilmelidir.

Daha sonra günümüzde orman genel müdürlüğü ve milli parklar genel müdürlükleri tarafından yaban hayatı için yapılan su yalıkları ve göletleri incelettirilir.

Yapılacak su deposu, su pınarı:

- Su deposunun üstünde yağışların toplanacağı bir su toplama haznesi
- Depoya giden kısımda yaprak, dal gibi istenmeyen etmenleri tutacak filtre, süzgeç
- Deponun alt tarafında hayvanların su içebileceği su yalağı
- Buharlaşmayı en aza indirecek şekilde kapalı
- Açık ve durgun göletler gibi hızlı kirlenmeyecek özellikte
- Ve insan etkisini en aza indirerek yağışlarla beslenebilecek şekilde dizayn edilmeli

Günümüzde yaban hayatı için inşa edilen bazı su sistemi örnekleri



<https://www.karamandauyanis.com/karadag-a-yaban-hayvanlari-icin-su-pinari-yapildi/60528/>



<https://elazigonline.com/yabani-hayvanlar-icin-su-yalaglari-kuruldu/15837/>

Değerlendirme

DEĞERLENDİRME SORULARI

- Ülkemiz su zengini bir ülke midir?
- Ülkemizde su kaynaklarından hangi alanlarda faydalanıyoruz?

- Ekosistemde var olan su kaynaklarının paylaşılmasında kullanım önceliği nasıl olmalıdır?
- Vücudumuz için suyun önemi nedir?
- Yağışın aylara dağılışı hangi grafik türü ile gösterilebilir?

Değerlendirmede hem süreç hem de ürün değerlendirme rubrikleri kullanılabilir.

SÜREÇ DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ

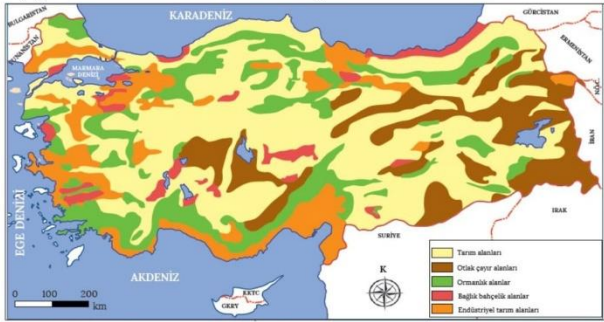

Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)
Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.
Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.
Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.
Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre yapamamış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.
Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.

ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ

Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)
Ürün oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bit memiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor
Ürünün sağlamlığı (20 puan)	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam
Ürünün estetikliği (20 puan)	Estetik değil	Estetik	Çok Estetik
Ürünün yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısı belirtme (20 puan)	Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilemedi	Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi	Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı
Ürünün tanıtılıp pazarlanması (20 puan)	Ürün yeterince tanıtılmadı	Ürün tanıtıldı	Ürün, pazarlanacak düzeyde tanıtıldı

ETKİNLİK 4:

Dersin Adı	Coğrafya
Sınıf	10. Sınıf
Ünite Adı Ünite No	Doğal Sistemler 1. Ünite
Konu	Türkiye’de toprak kullanımı, Türkiye’nin bitki örtüsü, Türkiye’nin Su Kaynakları
Etkinlik Adı	Yağmur suyu hasat sistemiyle bitki örtüsü yetiştirme
Anahtar Kavramlar	Erozyon, nadas, yağmur suyu hasadı, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, su kıtlığı, su tasarrufu, m ³ yağış, mm yağış, çizgi grafik, sütun grafik, daire grafik
Güvenlik Önlemleri	Maket bıçağı, makas, tornavida gibi kesici ve delici aletlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır. Sıcak silikonlu yapıştırıcı kullanırken, silikon tabancasının kullanımında dikkatli olunmalıdır. Kullanılacak yapıştırıcılar sağlığa zararlı olmamalıdır.
Kazanımlar	
Coğrafya	10.1.14. Türkiye topraklarının kullanımını verimlilik açısından değerlendirir. <i>a) Türkiye’de erozyonun etkisine vurgu yapılır.</i> <i>b) Gelecek nesillere daha yaşanabilir bir ülke bırakabilmek için topraklarımızın korunmasının gerekliliğine değinilir.</i> 10.1.15. Bitki toplulukları ve türlerini genel özelliklerine göre sınıflandırır. 10.1.16. Bitki topluluklarının dağılışı ile iklim ve yer şekillerini ilişkilendirir. 10.1.17. Türkiye’deki doğal bitki topluluklarının dağılışını yetiştirme şartları açısından analiz eder. 10.1.11. Türkiye’deki su varlığını verimli kullanmanın ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerini değerlendirir. <i>b) Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için bireylere düşen sorumluluklara değinilir.</i>
Fen Bilimleri (Kimya)	9.5.1. Su ve Hayat (Kimya) 9.5.1.2. Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözümleri geliştirir. <i>Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır.</i>
Matematik	9.5.2. Verilerin Grafikle Gösterilmesi 9.5.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar. <i>a) İki den fazla veri grubunun karşılaştırıldığı durumlara da yer verilir.</i>

Teknoloji ve Mühendislik	<p>TT. 8. D. 1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar.</p> <p>TT. 8. D. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular.</p> <p>TT. 8. D. 1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular.</p> <p>TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur.</p> <p>TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir.</p> <p>TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.</p>
21.yy Becerileri	<p>-Eleştirel Düşünme becerilerini uygular.</p> <p>-İşbirlikçi Çalışma uygulamaları yapar.</p> <p>-Girişimcilik uygulamaları yapar.</p> <p>-İletişim Becerileri uygular.</p> <p>-Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığını geliştirir.</p> <p>-Karar verebilir.</p> <p>-Problem çözme becerilerini geliştirir.</p>
Dersin İşlenişi	
Giriş	<p>Aşağıdaki harita ve resimleri inceleyiniz.</p>  <p>Türkiye’de topraklardan yararlanma (Atalay, 2015).</p>  <p>Türkiye’de su erozyonu haritası https://cem.csb.gov.tr/turkiye-de-erozyon-i-103687</p>



Türkiye'de rüzgar erozyonu haritası <https://cem.csb.gov.tr/turkiye-de-erozyon-i-103687>



Konya - Karapınar - Rüzgar Erozyonu

<https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/erozyon%20belgeleri/EROZYON%20EYL EM.pdf>



<https://www.ogm.gov.tr/tr/haberler/erozyon-kontrolu-calismalarimiz-tum-hiziyla-devam-ediyor#images-8>



<https://www.ogm.gov.tr/tr/haberler/erozyon-kontrolu-calismalarimiz-tum-hiziyla-devam-ediyor#images-6>

Daha sonra alttaki şekil ve resimler öğrencilere gösterilerek bunların ne olduğu hakkında fikirleri olup olmadığı sorulur. Yağmur suyu hasadı hakkında araştırma yapmaları istenir.



<https://www.csb.gov.tr/yeni-insa-edilecek-binalara-yagmur-suyu-toplama-sistemi-kurulacak->



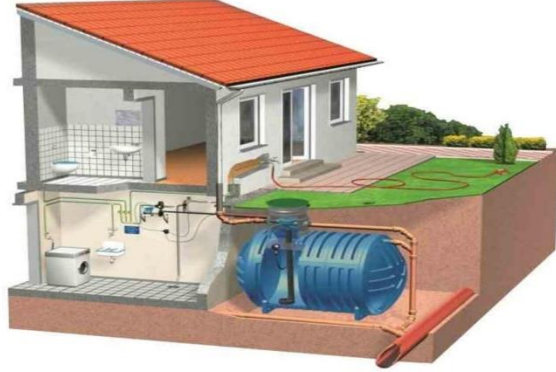
<https://www.tuketiciv.com/tuketiciler-biliyor-musunuz-yagmur-suyu-hasati-nedir-ve-yagmur-suyu-hasadi-nasil-yapilir/11447/>



<https://www.gazetekadikoy.com.tr/cevre/yagmur-suyu-kadikye-hayat-verecek>



Tank (2017)



<https://www.ordu.bel.tr/Haber/44005/baskan-gulerden-ornek-proje>



<https://www.yesilodak.com/evde-yagmur-suyu-hasadi-bu-yesil-tasarimla-hem-kolay-hem-sik>



<https://imaanreids.web.app/36-yagmur-suyu-toplama-sistemi-fiyat-resimler.html>



<https://www.ecostore.com.tr/100L-RAINSAVER,PR-105.html>

- Ülkemizde topraklardan hangi alanlardan faydalanıyoruz?
- Ülkemiz topraklarını tehdit eden erozyon nasıl oluşur, sebepleri nelerdir?
- Nadas nedir? Nasıl önlenir?
- Nadas ile erozyon arasında nasıl bir ilişki vardır?

	<ul style="list-style-type: none"> - Erozyonu önlemek için neler yapılmalıdır? - Şekil ve resimlerdeki su toplama sistemlerini daha önce gördünüz mü? - Şekil ve resimler hakkında bir fikriniz var mı? - Sürdürülebilirlik nedir? - Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için neler yapabiliriz? - Yağmur suyu hasadı nedir? - Yağmur suyu hasadının faydaları nelerdir?
Keşfetme	<p>Giriş basamağında öğrencilerde merak uyandırması için sorulan soruları keşfetme basamağında öğrencilerin araştırması beklenir. Sorulan sorular öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bu basamakta öğrencilerin var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için her türlü imkân sunulur. Evde internet erişimi olmayan öğrenciler için sınıf ortamında ders aralarında ve öğle aralarında etkileşimli tahtalardan ve cep telefonlarından araştırma yapabilmeleri için internet paylaşımı açılmalıdır.</p>
Açıklama	<p>Bu basamakta öğrenciler öncelikle keşfetme basamağında elde ettiği bilgileri ön bilgileri ile birleştirerek sınıf ortamında sunarlar, paylaşırlar. Daha sonra öğretmen öğrencilerin sunduğu bilgiler eşliğinde verilmek istenen konu ve kazanımları konu anlatımıyla birlikte öğrencilere verir.</p> <p>TÜRKİYE’DE TOPRAK KULLANIMI</p> <p>Türkiye’de topraklardan çok farklı amaçlarla faydalanılmaktadır. Ülkemiz topraklarından tarım alanı, orman alanı, çayır ve mera alanı gibi amaçlarla faydalanılmaktadır. Bunun dışında toprak sanayi alanında hammadde olarak da kullanılmaktadır. Kiremit, tuğla, porselen, seramik gibi ürünlerin hammaddesi topraktır.</p> <p>Özellikle artan nüfusun ihtiyaçlarının güvenli bir şekilde karşılanabilmesi için tarımsal ve hayvansal üretim açısından toprak önemli bir yere sahiptir. Ülkemiz arazilerinin yaklaşık %30’u tarımsal amaçlarla kullanılmaktadır. Bu alanın yarısından fazlası tarla bitkilerine ayrılmakta olup bunu sebze ve meyve bahçeleri izler. Bunun yanında tarım arazilerinin yaklaşık %15’i her yıl nadas alanı olarak dinlenmeye bırakılmaktadır. Alüvyal toprakların yaygın olduğu verimli alanlarda ekonomik değeri yüksek ürünlerin üretimi ön plana çıkmaktadır. Alüvyal topraklar genellikle delta ovalarında ve iç ovalarda yer alır. Yıkanmanın fazla, kireç oranının az olduğu Karadeniz kıyılarında fındık ve çay üretimi ön plana çıkmaktadır. Demir oranının fazla olduğu Akdeniz bölgesindeki terra rossa topraklarda zeytin, turuncgil üretimi daha yaygındır. İç bölgelerimizde bulunan kestane ve kahverengi bozkır topraklarında buğday, arpa gibi tahıl tarımı ön plandadır.</p> <p>Ülkemizde tarım arazilerinden sonra en fazla orman alanı bulunmaktadır. Ülkemizde ormanlık alanlar ekolojik ortamı koruma, iklim elemanlarını dengeleme, toprak su dengesini sağlama, oksijen üretme gibi faydaları bulunmaktadır. Ormanlarımızdan aynı zamanda asıl orman ürünleri ve yan orman ürünleri şeklinde faydalanılmaktadır. Asıl orman ürünleri ağacın gövdesini oluşturan tomruktan üretilen ürünlerdir. Tomruk, kağıt ürünleri, mobilya ürünleri başlıcalarıdır. Yan orman ürünleri ise ağaçların yaprak, tohum gibi ürünlerinden elde edilir. Ihlamur, kozalak, çam fıstığı, kuşburnu gibi.</p>

Ülkemiz topraklarının yaklaşık %19'u çayır ve meralardan oluşmaktadır. Bu alanlar başlıca hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı alanlardır. Kara topraklar olarak da adlandırılan çernezyom toprakları üzerinde çayırılık alanlarda büyükbaş hayvancılık faaliyetleri yapılırken, kestane ve kahverengi bozkır toprakları üzerindeki bozkır alanlarında koyun yetiştiriciliği yaygındır. Terrarossa topraklarını yaygın olduğu Akdeniz ve Ege sahillerindeki makilik alanlarda ise kıl keçisi besiciliği yaygındır.

Ülkemiz toprakları sürdürülebilir ekonomik etkinlikler ve gıda güvenliği açısından ülkemiz için stratejik öneme sahiptir. Ancak Türkiye sahip olduğu yeryüzü şekilleri, iklim şartları ve toprak yapısı nedeniyle erozyon olayının en fazla yaşandığı ülkelerden biridir. Ülkemiz topraklarının yarısından fazlası erozyon olayına maruz kalmaktadır. Ülkemizin sahip olduğu coğrafi konum, iklim şartları, yeryüzü şekilleri, bitki örtüsü özelliği erozyonla mücadeleyi zorlaştırmakta, erozyonu arttırmaktadır. Özellikle arazinin engebeli olduğu alanlarda erozyonun şiddeti daha da artmaktadır (<https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Menu/32/Erozyon-Kontrolu>).

Ancak ülkemizde erozyonu arttıran en büyük etmen insan faktörü yani beşeri faaliyetlerdir. Tarlaların eğime paralel sürülmesi, nadas yöntemi, meraların erken ve aşırı otlatılması, bitki örtüsünün tahrip edilmesi gibi yanlış arazi kullanımları ülkemizde erozyonu arttıran başlıca etmenlerdir.

Erozyon sonucunda öncelikle toprağın A horizonunda bulunan humuslu, verimli olan üst kısım taşınmaktadır. Dolayısıyla tarım, hayvancılık gibi ekonomik etkinliklerin yapıldığı katman kaybedilmektedir. Aynı zamanda sularla taşınan alüvyal topraklar barajlara ulaşarak barajların daha hızlı dolmasına sebep olmakta, barajların ekonomik kullanım sürelerini kısaltmaktadır. Ülkemizde meydana gelen erozyonun %54'ü meralarda, %39'u tarım arazilerinde gerçekleşmektedir. Ülkemizde toprakların korunarak tarım, hayvancılık gibi ekonomik etkinliklerin sürdürülebilir şekilde devam etmesi erozyon ve çölleşme ile mücadeleye bağlıdır.



<https://cem.csb.gov.tr/turkiye-de-erozyon-i-103687>

Yukarıda yer alan Türkiye su ve rüzgar erozyonu haritaları incelendiğinde İç Anadolu Bölgesi erozyon hassasiyeti en fazla olan bölgelerin başında gelmektedir. Erozyon hassasiyetinin azalması için bitki örtüsü ve ağaçlandırma çalışmalarının artırılması gerekmektedir. Ülkemizde erozyon olayının yaşandığı iç bölgelerde yağışın azlığı ve kuraklığın şiddetine bağlı olarak bitki örtüsü oldukça zayıftır. Ülkemizde tarım topraklarının %15'i nadas alanı olarak kullanılmaktadır. Özellikle yağışın az olduğu İç Anadolu

ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde nadas yöntemi oldukça yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. Kuru tarım yöntemi olan nadas yönteminde tarla bir yıl boş bırakılarak toprağın neminin artması beklenir. Tarlaların sürülerek nadasa bırakılması, tarlaları bitki örtüsünden yoksun bırakarak erozyona karşı korumasız hale getirmektedir. Bu durum erozyon oluşumunu hızlandırmaktadır. Bu bölgelerde erozyon oluşumunu azaltmak için sulama imkanları artırılarak tarlaların ekilerek nadas yöntemi terk edilmelidir. Ancak mevcut yağış rejimi ve miktarı bitkilerin sulanmasını imkansız hale getirmektedir. Ancak yüzey sularının sınırlı düzeyde olduğu bu alanlarda yeraltı sularının kullanımının artırılması başka sorunları da beraberinde getirmektedir.

Ülkemiz su zengin bir ülke değildir. Su kaynaklarının azalmasının birçok ekonomik sosyal ve kültürel sonuçlar ortaya çıkaracağı bir gerçektir. Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için bireylere birçok sorumluluk düşmektedir.

Su kaynaklarımızın yönetilmesinde iki temel unsur ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biri var olan su kaynaklarını korumak, diğeri ise su kaynaklarının kullanımını sürdürülebilir şekilde yönetmektir. Özellikle su kaynaklarının bilinçli, tasarruflu kullanılmasına dönük uygulama ve projeler geliştirilmelidir (Arabacı, 2021).

Günümüzde binaların bahçe ve peyzaj işlerindeki sulama suyu ihtiyaçları için temiz şebeke sularının kullanılması çevresel ve ekonomik açıdan sürdürülebilir bir kullanım değildir. Özellikle çatılardan akan yağmur sularının toplandığı sistemler sayesinde bahçe sulamada şebeke suyu üzerindeki kullanım baskısını azaltabilir. Yağmur suyu toplama sistemlerinden etkin bir şekilde kullanılması hem su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanımı açısından hem de bireylere sorumluluk duygusunun kazandırılması açısından birçok yarar sağlayacaktır.

Sürekliliği olan herhangi bir sistemin işleyişinin bozulmadan, kesintiye uğramadan devam etmesi olarak ifade edilen sürdürülebilirlik su kaynakları gibi hayati öneme sahip unsurlarda daha da anlam kazanmaktadır. Su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılabilmesi için ana su kaynaklarına fazla yüklenmeden aşırı kullanımla tüketmeden, sistemin işleyişinin devam etmesi gerekmektedir (Cebeci ve Çakılcıoğlu, 2002). Temiz şebeke suyunun sulama suyu olarak kullanılması günümüzde önemli miktarlara ulaşmış bu durum ekosistemdeki temiz su kaynakları üzerindeki baskıyı arttırmıştır. Temiz içme suyunun amaç dışı kullanılması tatlı su kaynaklarının sürdürülebilirliğini zorlaştırmaktadır.

Ülkemizde yüzey suyunun yetersiz olduğu alanlarda bitki örtüsü oluşturma ve ağaçlandırma çalışmalarında genellikle yer altı sularından faydalanılmaktadır. Ancak yeraltından çekilebilecek sularının da belli bir kullanım sınırı olmalıdır. İç bölgelerimizde tarımsal faaliyetler için yer altı sularının aşırı kullanımı sonucu yeraltı su seviyesinin düşmesi, obruk oluşumlarının hızlanması gibi birçok olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır.

Bu anlamda yağmur suyu hasadı sistemleri evlerin etrafındaki alanların sulanmasına yardımcı olarak nadas alanlarını azaltarak erozyonu önlemeye yardımcı olur. Aynı zamanda mevcut su kaynaklarının korunarak sürdürülebilir olmasına yardımcı olur. Yağmur suyu hasadı sistemlerinin yatırım ve işletme maliyetleri düşük olup inşa edilmesi ve işletilmesi daha kolay olmaktadır. Yağmur suyu hasadı sistemleri var olan su sistemleri ile

	<p>entegre edilerek kullanılabilme esnekliğine sahiptir. Bu sistemde sorumluluk mal sahibi kişiye ait olduğu için bireylere sorumluluk bilinci kazandırır. Çevreye olan olumsuz etkileri diğer su temin projelerine göre daha azdır ve elde edilen su ücretsizdir. Yağmur suyu hasat sistemi ile ilgili yapılmış çok farklı uygulamalar bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada, Konya'nın Meram ilçesinde 4 kişilik bir ailenin barındığı, 200 m² su tutma alanı ve az su isteyen bitkilerin ekildiği 100 m² bahçesi olan bir konutun su ihtiyacı hesaplanmıştır. Hesaplamaya göre yağmur sularının depolandığı 20–25 tonluk depolama tankı kullanılarak eylül ve ekim dışındaki diğer 10 ayda sadece elde edilen yağmur suları kullanılarak ailenin su ihtiyacı karşılanabilmektedir (Tanık, 2017).</p>
Derinleştirme	<p>Kimya Entegrasyonu: 9.5.1.1. Suyun varlıklar için önemini açıklar. <i>Su kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır.</i> 9.5.1.2. Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirir. <i>Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu görevi olduğu vurgulanır.</i> *Bu aşamadaki kimya konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, kimya öğretim programına uygun bir şekilde değerlendirilir.</p> <p>Dünyamızda diğer gezegenlerden farklı olarak yaşamın var olmasını sağlayan etmenlerden biri de suyun varlığıdır. Susuz bir ortamda canlı yaşayamadığı için başka gezegenlerde canlı olup olmadığı araştırılırken öncelikle suyun varlığı incelenir. Suyun bulunmadığı alanlarda canlı sayısı ya çok azdır ya da canlı yoktur. Canlıların açlığa dayanma süreleri susuzluğa dayanma sürelerinden daha uzundur. Onun için su, dünya üzerinde canlıların dağılımını doğrudan etkileyen bir etmendir. Ancak Dünya üzerinde toplam su miktarının yaklaşık %3'ü tatlı su kaynağıdır ve kullanılabilir su kaynaklarının dağılışı dengeli değildir.</p> <p>Bununla birlikte su insan vücudu içinde hayati derecede önemlidir. Yetişkin bir insan vücudunun yaklaşık %60'ı su olup vücudumuz çok su kaybettiğinde yorgunluk, baş ağrısı, ileri aşamada zihin bulanıklığı gibi etkiler gözlemlenir. Vücudumuzda hücreler, kan, tükürük, idrar gibi sıvılar içinde yaklaşık 37 litre su bulunmaktadır. Her gün terleme, idrar gibi aktivitelerle ortalama 3 litre su kaybı yaşanır. Yaşamın devamı için, kaybedilen oranda suyun vücuda geri alınması gerekir.</p> <p>Su sadece insanlar için değil diğer canlılar içinde hayati bir sıvıdır. Susuz kalan bitki ve hayvanların hayatı sona erer. İnsanın da öncelikli ihtiyacı temiz içme suyudur. İçme suyu dışında banyo, tuvalet, çamaşır yıkama, bulaşık yıkama gibi yaşamsal faaliyetler için de temiz su gereklidir. Bir insanın yukarıda belirtilen işleri gerçekleştirebilmesi için günlük ortalama 100-150 litre suya ihtiyacı bulunmaktadır. Su kaynaklarının korunması bütün canlılar için hayati derecede önemlidir. Suyun tasarruflu bir şekilde kullanılmasında her bireyin ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu bulunmaktadır. Bunun için her birey yaşadığı coğrafyanın şartlarına bağlı olarak su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerileri geliştirmelidir.</p>

Matematik Entegrasyonu:

9.5.2. Verilerin Grafikle Gösterilmesi

9.5.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar.

- a) İki'den fazla veri grubunun karşılaştırıldığı durumlara da yer verilir.
c) Grafik türleri bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak çizilir.

*Bu aşamadaki matematik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, matematik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.

Örnek 1: Mersin'e düşen yıllık 632 mm lik yağışın mevsimlere dağılışını hesaplayınız?

Yıllık yağışın % kaçını kış mevsiminde düşmektedir?

Yağışın en az olduğu ve suya en fazla ihtiyaç duyulan mevsim hangisidir? Sıcaklığın artıp yağışın azaldığı dönem hangisidir? Türünden sorularla hem yüzde, problemleri hem de grafik ve tablo okuma becerileri geliştirilir. Problemlerde gerçek veriler kullanılarak hem verilere doğru kaynaklardan nasıl ulaşılacağı hem de verilerin nasıl kullanılacağı uygulamalı olarak gösterilir.



The screenshot shows the Meteorological Data Portal for Mersin. It displays various climate statistics for the city, including monthly and annual averages for temperature, precipitation, and sunshine. The data is presented in a table format with columns for months and rows for different climate parameters.

MERSİN	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	11,0	12,0	14,9	18,2	22,1	25,6	28,7	29,3	27,0	23,0	17,2	12,5	20,1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	15,2	16,2	19,0	22,2	25,8	29,1	31,9	32,8	31,1	27,9	22,1	16,9	24,2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	7,6	8,2	10,9	14,4	18,6	22,6	25,8	26,9	23,2	18,6	13,0	9,1	16,5
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	4,8	5,6	6,8	7,7	8,5	9,8	10,1	9,8	9,1	7,6	5,9	4,6	7,5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10,97	9,93	8,57	8,73	7,53	3,67	1,67	1,30	2,47	5,90	7,43	11,07	79,2
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalamaları (mm)	115,9	79,0	56,1	34,6	26,7	12,0	9,3	7,3	13,4	35,7	80,2	162,7	632,9

<https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=MERSİN>

Örnek 2. Öğrencilerden Mersin iline düşen aylık yağışları sütun grafik haline getirerek yorumlamaları istenir.

Örnek: Karaman'da m^2 'ye düşen yıllık yağış miktarı kaç litredir?

KARAMAN	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1951 - 2021)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	0,6	2,0	6,4	11,5	16,2	20,2	23,4	23,0	18,8	13,1	7,0	2,6	12,1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	5,5	7,4	12,5	18,2	23,3	27,7	31,1	31,0	27,2	20,7	13,7	7,6	18,5
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3,7	2,6	0,6	5,0	8,9	12,5	15,2	14,7	10,4	5,8	1,2	1,6	5,5
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,5	4,6	6,3	7,8	9,8	11,6	12,6	11,9	10,2	7,4	5,4	3,5	7,9
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	8,46	6,54	8,15	5,92	7,85	6,92	0,62	0,85	1,92	4,69	4,69	10,08	66,7
Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	42,2	34,5	36,4	36,4	34,4	24,5	5,3	6,5	8,8	28,2	33,3	47,3	337,8

<https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=KARAMAN>

Örnek. Öğrencilerden Karaman'a düşen aylık yağış miktarını bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak sütun grafik haline getirmeleri istenir.

Örnek 4. Öğrencilerden Karaman'a düşen yağış miktarının mevsimlere dağılımını bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak tablo olarak göstermeleri istenir.

Örnek 5. Öğrencilerden Mersin ve Karaman'a düşen yağışları karşılaştırmaları istenir.

Örnek 6. Coğrafyada m^2 ye düşen yağış miktarı mm olarak ifade edilir. Bu ifade litre olarak ne anlama gelir? Hesaplamaları yaptırılır.

Problem Durumu: Ülkemiz topraklarından tarım, hayvancılık, sanayi başta olmak üzere birçok alanda faydalanılmaktadır. Ancak ülkemiz sahip olduğu şartlardan dolayı erozyon olayının en fazla yaşandığı ülkelerden biridir. Özellikle bitki örtüsünden yoksun iç bölgelerimizde uygulanan nadas yöntemiyle toprak yüzeyi korumasız bırakıldığı için erozyon daha şiddetli yaşanmaktadır. Bu durum topraklarımız ve topraklarımıza dayalı ekonomik etkinlikleri tehdit etmektedir. Tarım arazilerinde erozyonun azalması nadas yönteminin azaltılmasına bağlıdır. Ancak erozyonun şiddetli olduğu iç kesimlerimizde yağış miktarının azlığı bitki örtüsünün yetişmesini zorlaştırmaktadır. Bitki örtüsünün yetiştirilebilmesi için ekstra sulama imkanlarına gerek duyulmaktadır. Günümüzde binaların bahçe ve peyzaj işlerindeki sulama suyu ihtiyaçları için temiz şebeke sularının kullanılması çevresel ve ekonomik açıdan sürdürülebilir bir kullanım değildir. Ekosistemde tatlı su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde varlıklarını devam ettirmeleri için şebeke suyu dışındaki kaynakların kullanımı önemlidir. Bunun yanında sürekli azalan yeraltı sularının kullanımı da zararlı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Temiz şebeke suyunu ve yeraltı sularını kullanmadan bahçemizdeki bitkileri nasıl sulayabiliriz?

Bu sulama sistemini nasıl kullanabiliriz?

Bina çatılarından akan yağmur suları ile beslenebilecek yağmur suyu hasat sistemlerini nasıl tasarlayabiliriz?

Daha sonra günümüzde yapılan değişik yağmur suyu hasadı sistemleri inceletirilir.

Yapılacak yağmur suyu hasadı sisteminin:

- Binaların çatılarına düşen yağmurla beslenen

	<p>- Su toplama kısmı filtrelili olacak şekilde</p> <p>- Buharlaşmayı en aza indirecek şekilde ağız kapalı</p> <p>- Toprak üstü veya toprak altı olma tercihi öğrencilere kalmış şekilde yapılacak</p> <p>Tasarımlar mühendislik tasarım sürecine uygun olarak geliştirilmelidir.</p>																																												
Değerlendirme	<p style="text-align: center;">DEĞERLENDİRME SORULARI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nadas nedir? Nasıl önlenir? - Nadas ile erozyon arasında nasıl bir ilişki vardır? - Erozyonu önlemek için neler yapılmalıdır? - Hem su kaynaklarımızı tasarruflu kullanmak hem de nadası önlemek için neler yapılabilir? - Yağmur suyu hasadı nedir? - Yağmur suyu hasadının faydaları nelerdir? <p>Değerlendirmede hem süreç hem de ürün değerlendirme rubrikleri kullanılabilir.</p> <p style="text-align: center;">SÜREÇ DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nitelikler</th> <th>Geliştirilmeli (1)</th> <th>Yeterli (2)</th> <th>Mükemmel (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Problemi tanımlayabilme (20 puan)</td> <td>Problemi eksik tanımlıyor.</td> <td>Problemi yeterince tanımlayabiliyor.</td> <td>Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.</td> </tr> <tr> <td>Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)</td> <td>Araştırmayı eksik yapmış.</td> <td>Araştırmayı yeterince yapmış.</td> <td>Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.</td> </tr> <tr> <td>Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)</td> <td>Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor</td> <td>Çözüm önerileri yeterli.</td> <td>Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.</td> </tr> <tr> <td>Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)</td> <td>Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.</td> <td>Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.</td> <td>Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.</td> </tr> <tr> <td>Grup çalışması yapabilme (20 puan)</td> <td>Grup çalışması az kişiyle yapılmış</td> <td>Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.</td> <td>Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nitelikler</th> <th>Geliştirilmeli (1)</th> <th>Yeterli (2)</th> <th>Mükemmel (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ürün oluşturma/yapma (20 puan)</td> <td>Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş</td> <td>Ürün oluşturulmuş</td> <td>Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor</td> </tr> <tr> <td>Ürünün sağlamlığı (20 puan)</td> <td>Sağlam değil</td> <td>Sağlam</td> <td>Çok sağlam</td> </tr> <tr> <td>Ürünün estetikliği (20 puan)</td> <td>Estetik değil</td> <td>Estetik</td> <td>Çok Estetik</td> </tr> <tr> <td>Ürünün yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısını belirtme (20 puan)</td> <td>Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilmedi</td> <td>Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi</td> <td>Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı</td> </tr> </tbody> </table>	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)	Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.	Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.	Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.	Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.	Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)	Ürün oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor	Ürünün sağlamlığı (20 puan)	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam	Ürünün estetikliği (20 puan)	Estetik değil	Estetik	Çok Estetik	Ürünün yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısını belirtme (20 puan)	Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilmedi	Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi	Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı
Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)																																										
Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.																																										
Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.																																										
Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.																																										
Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.																																										
Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.																																										
Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)																																										
Ürün oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor																																										
Ürünün sağlamlığı (20 puan)	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam																																										
Ürünün estetikliği (20 puan)	Estetik değil	Estetik	Çok Estetik																																										
Ürünün yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısını belirtme (20 puan)	Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilmedi	Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi	Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı																																										

	Ürünün tanıtılıp pazarlanması (20 puan)	Ürün yeterince tanıtılmadı	Ürün tanıtıldı	Ürün, pazarlanacak düzeyde tanıtıldı
--	--	----------------------------	----------------	--------------------------------------

ETKİNLİK 5:

Dersin Adı	Coğrafya
Sınıf	10. Sınıf
Ünite Adı	Doğal Sistemler
Ünite No	1. Ünite
Konu	Toprak
Etkinlik Adı	Toprağa dayalı sanayide kullanılmak üzere konveyör sistemi yapımı
Anahtar Kavramlar	Türkiye topraklarından yararlanma, kasnak, eş merkezli, farklı merkezli, düz bağlama, çapraz bağlama, tur sayısı, ters orantı
Güvenlik Önlemleri	Sıcak silikonlu yapıştırıcı kullanırken, silikon tabancasının kullanımında dikkatli olunmalıdır. Kullanılacak yapıştırıcılar sağlığa zararlı olmamalıdır. Maket bıçağı, makas, tornavida gibi kesici ve delici aletlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır.
Kazanımlar	
Coğrafya	10.1.12. Yeryüzündeki toprak çeşitliliğini oluşum süreçleri ile ilişkilendirir. 10.1.13. Türkiye'deki toprakların dağılışını etkileyen faktörler ile toprak tiplerini ilişkilendirir. 10.1.14. Türkiye topraklarının kullanımını verimlilik açısından değerlendirir. <i>b) Gelecek nesillere daha yaşanabilir bir ülke bırakabilmek için topraklarımızın korunmasının gerekliliğine değinilir.</i>
Fen Bilimleri (Fizik)	11.1.10. BASİT MAKİNELER 11.1.10.1. Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar. <i>Etkinlikte kullanılmak üzere kasnak ile sınırlı kalınır.</i> 11.1.10.3. <i>Hayatı kolaylaştırmak amacıyla basit makinelerden oluşan güvenli bir sistem tasarlar.</i>
Matematik	9.3.5.1. <i>Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer. Etkinlikle bağlantılı olarak ters orantı kavramı ile ilgili problemler çözümler.</i> Ters orantı kavramına ait özellikler hatırlatılır.
Teknoloji ve Mühendislik	TT. 8. D. 1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT. 8. D. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT. 8. D. 1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.

21.yy Becenleri	<ul style="list-style-type: none"> -Eleştirel Düşünme becerilerini uygular. -İşbirlikçi Çalışma uygulamaları yapar. -Girişimcilik uygulamaları yapar. -İletişim Becerileri uygular. -Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığını geliştirir. -Karar verebilir. -Problem çözme becerilerini geliştirir.
	Dersin İşlenişi
Giriş	<p>Öncelikle toprağın kullanım alanları ile ilgili resimler gösterilir?</p>  <p>https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Haber/474/</p>  <p>https://erzincan.tarimorman.gov.tr/Haber/192/Yeni-Mera-Projeleri-Kabul-Edildi</p>  <p>https://derelimvo.giresun.edu.tr/tr/page/ormancilik-ve-orman-urunleri</p>

<https://derelimyo.giresun.edu.tr/tr/page/ormancilik-ve-orman-urunleri>



<https://www.egeseramik.com/arya>



<https://www.trthaber.com/haber/ekonomi/cimento-sektorunun->

- Topraklardan hangi alanlarda faydalanılmaktadır?
- Topraklarımız hangi sanayi kollarında hammadde olarak kullanılmaktadır?
- Topraklarımızın ekonomimiz için önemi nedir?
- Topraklarımızdan yararlanmayı verimli hale getirmek için hangi teknolojik imkanlardan faydalanabiliriz?

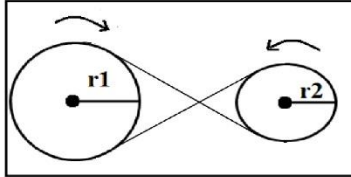
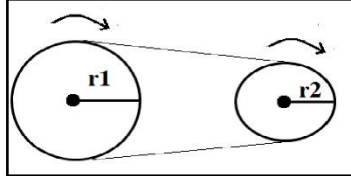
Keşfetme	Giriş basamağında öğrencilerde merak uyandırması için sorulan soruları keşfetme basamağında öğrencilerin araştırması beklenir. Sorulan sorular öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bu basamakta öğrencilerin var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için her türlü imkân sunulur. Evde internet erişimi olmayan öğrenciler için sınıf ortamında ders aralarında ve öğle aralarında etkileşimli tahtalardan ve cep telefonlarından araştırma yapabilmeleri için internet paylaşımı açılmalıdır.
Açıklama	<p>Türkiye sahip olduğu yüzölçümü ile dünyanın en büyük toprak varlığına sahip ülkelerinden biridir. Ülkemizde topraklar çok farklı amaçlarla kullanılmakla birlikte kabaca tarım, orman ve mera alanları olarak üç gruba ayrılabilir. Yapay olarak üretilmeyen toprak sınırlı kaynaklardan biridir. Tarım, hayvancılık, ormancılık gibi ekonomik etkinliklerin üzerinde yapıldığı toprak hava ve su gibi hayatımızın vazgeçilmez unsurlarından biridir. Ülkemizde kabaca zonal, azonal ve intrazonal olmak üzere farklı toprak tipleri bulunmaktadır. Ülkemizde farklı iklim tiplerinin, topoğrafik yapının, kayaç türlerinin ve bitki örtüsünün varlığı toprak çeşitliliğini arttırmıştır. Toprak türlerinin özelliklerine bağlı olarak farklı toprak tipleri üzerinde yapılan ekonomik etkinlikler de birbirinden farklıdır. Örneğin ülkemizde iç bölgelerimizde yaygın olarak görülen kahverengi ve kestane renkli bozkır topraklarında tahıl tarımı yaygın iken kıyı kesimlerde çay ve fındık tarımı yaygındır. Yumuşak kumlu özellik gösteren volkanik regosol topraklarında ise patates ve soğan tarımı yapılırken kırmızı renkli Akdeniz toprağının yaygın olduğu Akdeniz iklim sahalarında zeytin, turunçgil tarımı yaygındır.</p> <p>Toprak tarımsal üretim için önemli olduğu kadar tarım dışı sektörler içinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle çimento, tuğla, biriket, seramik, fayans, kiremit, cam gibi farklı sanayi kollarında doğrudan ham madde olarak kullanılmaktadır. Toprağa dayalı olarak üretilen ürünler inşaat sektörünün en önemli unsurlarını oluşturur. Ülkemizde artan nüfus ve konut ihtiyacına bağlı olarak bu ürünlerin üretimi de giderek artmaktadır. Bu durum topraklarımızı daha da önemli hale getirmektedir. Ancak yanlış arazi kullanımları ve çevresel sorunlar ülkemiz topraklarını tehdit etmektedir.</p> <p>Toprağın farklı alanlarda kullanımının dengeli ve verimli bir şekilde yapılması sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Toprakta faydalanmanın verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi kullanım alanlarında bilim ve teknolojik imkanlardan faydalanma ile gerçekleştirilebilir.</p>
Derinleştirme	<p>11.1.10. BASİT MAKİNELER (KASNAKLAR) 11.1.10.1. Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar. Etkinlikte kullanılmak üzere kasnak ile sınırlı kalır. 11.1.10.3. Hayatı kolaylaştırmak amacıyla basit makinelerden (kasnak ile sınırlı) oluşan güvenli bir sistem tasarlar.</p> <p>*Bu aşamadaki fizik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, fizik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.</p>

Kasnak:

Dişlileri olmayan makaralardan, tekerleklerden oluşmuş birbirlerine kayışla bağlı olan basit makinelere kasnak adı verilir.

-Kasnaklar hareketin yönünü ve hızını değiştirmeye yardımcı olur.

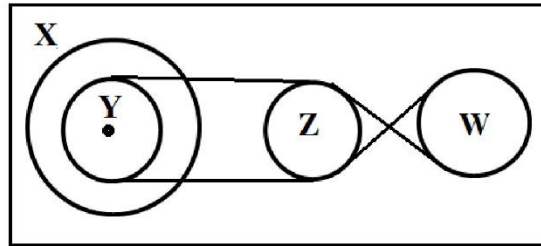
-Kasnakların dönüş yönleri ister aynı olsun ister farklı olsun **kasnakların devir sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır**. Yani yarıçapları büyüdükçe devir sayıları azalır.



Kuvvet aktarımı sağlayan kasnaklar günlük hayatta koşu bandından teleferik sistemlerine, araba motorlarından su motorlarına kadar birçok alet içerisinde kullanılır. Dişleri olmadığı için dönüş hareketleri birbirine bağlanmış kayışlarla sağlanan kasnaklar merkezlerine göre **eş merkezli ve farklı merkezli** olmak üzere iki gruba ayrılır. Eş merkezli veya ortak eksenli kasnaklarda yarıçaplar farklı olsa da dönüş yönleri ve sayıları aynıdır. İki kasnakta aynı anda tur atacağı için tur sayıları eşit olur. Farklı merkezlerdeki kasnaklar da ise dönüş sayısı yarıçaplara göre değişir.

Kasnaklar kayışın bağlanma şekline göre **düz ve çapraz** şeklinde bağlanabilir. Düz bağlı kasnaklarda dönüş yönü aynı olmakla birlikte dönme sayıları kasnakların yarıçapına bağlıdır. Çapraz bağlı kasnaklarda ise dönüş yönü birbirine zıt yödedir.

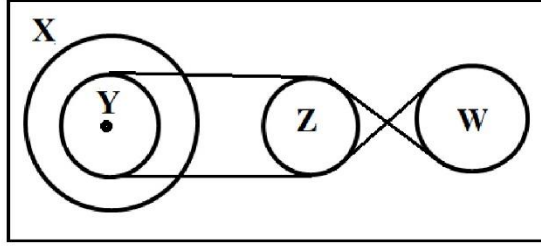
Kasnaklarda kasnağın yarıçapı ile dönme sayısı ters orantılıdır. Yani kasnağın yarıçapı büyüdükçe dönme sayısı azalır, yarıçap küçüldükçe dönme sayısı artar.



X ve Y eş merkezli (ortak eksenli) kasnaktr.

X-Y, Z, W farklı merkezli kasnaktır.
X, Y, Z düz bağlı kasnaktır.
Z ve W çapraz bağlı kasnaktır.
X, Y ve Z kasnakları aynı yöne döner.
W Kasnağı farklı yöne döner.
X ve Y kasnakları eş merkezli olduğu için dönme sayıları ve dönme yönleri her zaman aynıdır.
Y, Z ve W kasnaklarının dönme sayıları yarıçap değerlerine bağlıdır.

Kasnakların Tur Sayılarını Bulma:



Yukarıdaki kasnak sistemindeki kasnakların yarıçap değerleri şöyledir.

X: 20 cm Y: 10 cm Z: 5 cm W: 10 cm

Yarıçap değerleri verilen bu kasnakların tur sayılarını bulalım.

Tur sayısı. Kasnağın yarıçapı = Tur sayısı. Kasnağın yarıçapı

Soru: Y kasnağı 10 tur döndüğünde kaç cm yol kat etmiş olur?

Cevap: 10. 10: 100 cm yol kat etmiş olur.

Soru: Z kasnağının 100 cm yol alabilmesi için kaç tur dönmesi gerekir?

Cevap: 100/5: 20 tur dönmesi gerekir.

Soru: Y kasnağı 10 tur döndüğünde X kasnağı kaç tur dönmüş olur?

Cevap: X ve Y aynı merkezli kasnaklar olduğu için aynı sayıda dönerler.

Soru: Y kasnağı 10 tur döndürülürse dönme sayıları arasındaki ilişki nasıl olur?

Cevap: $Z > X = Y = W$

Matematik Entegrasyonu:

9.3.5.1. Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.

Etkinlikle bağlantılı olarak **ters orantı** kavramı ile ilgili problemler çözülür.

Ters orantı kavramına ait özellikler hatırlatılır.

Ters Orantı: İki çokluktan(değişken) biri artarken diğeri aynı oranda azalıyorsa bu iki çokluk ters orantılı olarak kabul edilir.

*Bu aşamadaki matematik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, matematik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.

Soru: Yarıçapı $2r$ olan A kasnağı 8 tur dönmektedir. $4r$ yarıçapa sahip B kasnağı kaç tur döner?

Çözüm: Çözüm yaparken ters orantı kullanılır. Aynı zamanda B kasnağının yarıçapı A kasnağından 2 kat fazla olduğu için tur sayısı ters orantılı şekilde A kasnağının yarısı kadar olmalıdır.

$$\begin{array}{l} 2r \quad 8 \text{ tur yapıyorsa} \\ 4r \quad x \text{ tur yapar} \end{array}$$

$$2.8 : 16r = 4r.x$$

$4:x$ Sonuç olarak B kasnağı A kasnağı ile aynı anda hareket ettiğinde 4 tur yapar.

Soru: Bir traktörün arka tekerleğinin yarıçapı, ön tekerleğinin yarıçapının $5/3$ katıdır. Ön tekerleğin 600 devir yaptığı bir yolda arka tekerlek kaç devir yapar?

Çözüm: Arka tekerleğin çevresine 5 birim dersek, ön tekerleğin çevresi 3 birim olur.

Ön tekerlek 600 devir yaptıysa,
 $600.3 = 1800$ birim yol gidilmiştir.

1800 birimlik yolda arka tekerlek $1800/5 = 360$ devir yapacaktır.

Soru: Bir kasnak sisteminde öndeki kasnağın yarıçapı arkadaki kasnağın yarıçapının 3 katıdır. Ön kasnak 10 tur attığında arka kasnak kaç tur yapar?

Çözüm: Arka kasnağın yarıçapı r olsun.
Ön kasnağın yarıçapı $3r$ olur.

$$\begin{array}{l} 3r \quad 10 \text{ tur yapıyorsa} \\ r \quad x \text{ tur yapar} \end{array}$$

$$3.10 : 30r = r.x$$

$30:x$ Sonuç olarak ön kasnak 10 tur yaptığında arka kasnak 30 tur yapar.

Problem Durumu:



Toprağın sanayide çimento, tuğla, biriket, seramik, fayans, kiremit, cam gibi farklı sanayi kollarında doğrudan ham madde olarak kullanılmaktadır. Toprağa dayalı olarak üretilen bu ürünler İnşaat sektörünün en önemli ürünlerini oluşturur. Ülkemizde artan nüfus ve konut ihtiyacına bağlı olarak bu ürünlerin üretimi de giderek artmaktadır. Toprağın doğrudan kullanılarak elde edilen çimento, tuğla, biriket, seramik, fayans, kiremit, cam gibi ürünler ağır olduğu için taşınmaları oldukça zor ve zahmetlidir. Bu ürünlerin insan gücü ile taşınması zor ve yorucu olacaktır. Ayrıca topraktan üretilen ürünlerin büyük bir çoğunluğu kırılabilir özellik taşıdığı için risk oluşturmaktadır. Üretilen ürünlerin kırılması ise hem ekonomik kayıplara hem de toprak kaybına sebep olacaktır.

	<p>Toprağın verimli bir şekilde kullanılması kullanım alanlarında bilim ve teknolojik imkanlardan yararlanmaya bağlıdır.</p> <p>Topraktan üretilen ürünlerin ekonomik kayba uğramadan, hızlı ve verimli bir şekilde taşınması için bir nasıl bir konveyör sistemi tasarlayabiliriz?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yapılacak konveyör sistemi hareketli olacak (İnternet üzerinden gerçek hayatta kullanılan örnekleri incelenebilir). - Yapılacak konveyör sistemi öncelikle elle manuel şekilde dönebilecek şekilde yapılmalı. Daha sonra elektrik devresi ve dc motor yardımı ile sistemin döndürülmesi denenebilir. <p>Tasarımlar mühendislik tasarım sürecine uygun olarak geliştirilmelidir.</p>																																				
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> - Ülkemizde topraklardan hangi alanlarda faydalanılmaktadır? - Topraklarımızın ekonomimiz için önemi nedir? - Topraklarımızdan yararlanmayı verimli hale getirmek için hangi teknolojik imkanlardan faydalanabiliriz? - Kasnaklardan günlük hayatta nerelerde faydalanıyoruz? <p>Değerlendirmede hem süreç hem de ürün değerlendirme rubrikleri kullanılabilir.</p> <p style="text-align: center;">SÜREÇ DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nitelikler</th> <th>Geliştirilmeli (1)</th> <th>Yeterli (2)</th> <th>Mükemmel (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Problemi tanımlayabilme (20 puan)</td> <td>Problemi eksik tanımlıyor.</td> <td>Problemi yeterince tanımlayabiliyor.</td> <td>Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.</td> </tr> <tr> <td>Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)</td> <td>Araştırmayı eksik yapmış.</td> <td>Araştırmayı yeterince yapmış.</td> <td>Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.</td> </tr> <tr> <td>Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)</td> <td>Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor</td> <td>Çözüm önerileri yeterli.</td> <td>Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.</td> </tr> <tr> <td>Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)</td> <td>Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.</td> <td>Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.</td> <td>Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.</td> </tr> <tr> <td>Grup çalışması yapabilme (20 puan)</td> <td>Grup çalışması az kişiyle yapılmış</td> <td>Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.</td> <td>Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nitelikler</th> <th>Geliştirilmeli (1)</th> <th>Yeterli (2)</th> <th>Mükemmel (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Müsilaj temizleyici palet oluşturma/yapma (20 puan)</td> <td>Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş</td> <td>Ürün oluşturulmuş</td> <td>Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor</td> </tr> <tr> <td>Aracın sağlamlığı</td> <td>Sağlam değil</td> <td>Sağlam</td> <td>Çok sağlam</td> </tr> </tbody> </table>	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)	Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.	Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.	Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.	Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.	Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)	Müsilaj temizleyici palet oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor	Aracın sağlamlığı	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam
Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)																																		
Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.																																		
Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.																																		
Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.																																		
Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.																																		
Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.																																		
Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)																																		
Müsilaj temizleyici palet oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor																																		
Aracın sağlamlığı	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam																																		

	(20 puan)			
	Aracın estetikliği (20 puan)	Estetik değil	Estetik	Çok Estetik
	Aracın yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısını belirtme (20 puan)	Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilmedi	Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi	Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı
	Aracın tanıtılıp pazarlanması (20 puan)	Ürün yeterince tanıtılmadı	Ürün tanıtıldı	Ürün, pazarlanacak düzeyde tanıtıldı

ETKİNLİK 6:

Dersin Adı	Coğrafya
Sınıf	10. Sınıf
Ünite Adı	Doğal Sistemler
Ünite No	1. Ünite
Konu	Türkiye’de toprak kullanımı
Etkinlik Adı	Damlama Sulama Sistemi
Anahtar Kavramlar	Türkiye topraklarından yararlanma, suyun önemi, su kaynaklarının sürdürülebilirliği, tuzlaşma, homojen ve heterojen karışımlar, ayırma ve saflaştırma teknikleri, oran, orantı
Güvenlik Önlemleri	Maket bıçağı, makas, tornavida gibi kesici ve delici aletlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır.
Kazanımlar	
Coğrafya	10.1.12. Yeryüzündeki toprak çeşitliliğini oluşum süreçleri ile ilişkilendirir. 10.1.13. Türkiye’deki toprakların dağılışını etkileyen faktörler ile toprak tiplerini ilişkilendirir. 10.1.14. Türkiye topraklarının kullanımını verimlilik açısından değerlendirir. <i>a) Türkiye’de erozyonun etkisine vurgu yapılır. b) Gelecek nesillere daha yaşanabilir bir ülke bırakabilmek için topraklarımızın korunmasının gerekliliğine değinilir.</i>
Fen Bilimleri (Kimya)	10.2.1. Homojen ve Heterojen Karışımlar (Kimya) 10.2.1.1. Karışımları niteliklerine göre sınıflandırır. <i>a. Homojen ve heterojen karışımların ayırt edilmesinde belirleyici olan özellikler açıklanır. 10.2.2. Ayırma ve Saflaştırma Teknikleri</i>
Matematik	9.5.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar. <i>ç) Tasarruf bilinci kazandırmak amacıyla ekmeğ israfı, su israfı gibi konulara ilişkin veriler kullanılarak grafik oluşturulması sağlanır.</i>
Teknoloji ve Mühendislik	TT. 8. D. 1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT. 8. D. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT. 8. D. 1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.

21.yy Becerileri	<ul style="list-style-type: none">-Eleştirel Düşünme becerilerini uygular.-İşbirlikçi Çalışma uygulamaları yapar.-Girişimcilik uygulamaları yapar.-İletişim Becerileri uygular.-Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığını geliştirir.-Karar verebilir.-Problem çözme becerilerini geliştirir.
Dersin İşlenişi	
Giriş	<p>Öncelikle aşağıdaki resimler gösterilerek derse giriş yapılır.</p>  <p>https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Belgeler/brosurler/</p>  <p>https://webdosya.csb.gov.tr/db/cem/icerikler/otsu-sonuc</p>



<https://kutahya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Sulama.pdf>



<https://bolu.tarimorman.gov.tr/Haber/1078/Sulama-Makine-Ve-Ekipmanlarina>



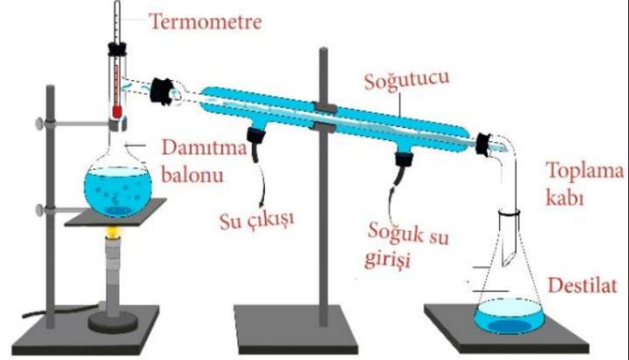
<https://bolu.tarimorman.gov.tr/Haber/1084/Bireysel-Sulama-Sistemleri>

- Topraklarımızdan hangi alanlarda faydalaniyoruz?
- Fotoğraflarda topraklar üzerinde oluşan olay nedir, nasıl oluşur?
- Toprakta tuzluluğu arttıran faktörler nelerdir?
- Topraktaki tuzlulaşmanın artması nelere sebep olabilir?
- Hangi insan faaliyetleri toprakta tuzluluğu artırır?
- Topraktaki tuzluluğu azaltmak için neler yapılmalıdır?
- Tarımsal üretimde hangi sulama teknikleri kullanılmaktadır?
- Tarımsal üretimde kullanılan sulama tekniklerinden hangileri daha çok su tasarrufu sağlar?
- Tuz Gölü'nden nasıl tuz elde edilir?

Keşfetme	Giriş basamağında öğrencilerde merak uyandırması için sorulan soruları keşfetme basamağında öğrencilerin araştırması beklenir. Sorulan sorular öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bu basamakta öğrencilerin var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için her türlü imkân sunulur. Evde internet erişimi olmayan öğrenciler için sınıf ortamında ders aralarında ve öğle aralarında etkileşimli tahtalardan ve cep telefonlarından araştırma yapabilmeleri için internet paylaşımı açılmalıdır.
Açıklama	<p>Ülkemizde görülen farklı iklim tipleri, anakaya ve yeryüzü şekillerine bağlı olarak değişik toprak tipleri görülmektedir. Ülkemizde görülen toprak türlerini zonal, azonal ve intrazonal olarak 3 grupta inceleyebiliriz. Ülkemizde görülen topraklardan biri de intrazonal toprak grubunda yer alan halomorfik topraklardır. Halomorfik topraklar tuzluluk oranı fazla olan tuzlu topraklardır. Ülkemizde Tuz Gölü çevresi ve Konya Kapalı Havzası'nda yaygın olarak görülür. Tuzlu topraklar ülkemizde çorak topraklar olarak da adlandırılır.</p> <p>Ülkemizde yağışın az, buharlaşmanın fazla olduğu kurak ve yarı kurak iklim alanlarında topraklarda tuzlulaşma görülme ihtimali de yüksektir. İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ülkemizde yağışın az buharlaşmanın fazla olduğu alanlardır. Kurak ve yarı kurak bölgelerde yağış az olduğu için toprak yüzeyindeki tuzlar yeterince yıkanmaz; yani yüzeyden uzaklaştırılmaz. Buharlaşmanın fazla olduğu yaz aylarında su ile birlikte toprak yüzeyine kadar ulaşan bu tuzlar suyun buharlaşması ile toprak yüzeyinde kalarak bir katman oluştururlar. Buharlaşmanın şiddeti bu katmanın kalınlığını artırır.</p> <p>Topraklarımızdaki tuzluluk doğal yollardan oluşabileceği gibi insan faktörü sonucunda da oluşabilir. Ülkemizde kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde sulu tarıma yeni geçen alanlarda en yaygın görülen sorunlardan biri topraktaki tuzlulaşmadır. Toprak tuzlulaşması dünya genelinde erozyondan sonra toprak bozulması olayında ikinci sırada yer alır. Toprağın tuzlulaşması toprağın verimini düşürür, yetiştirilecek bitkisel türleri sınırlandırır (Tülün, 2022). Suyla yeni buluşan çiftçi başlangıçta fazla sulamanın daha fazla üretime neden olacağını düşünerek su miktarını artırır. Ancak fazla sulama topraktaki tuz miktarının artmasına sebep olur. Toprakta artan tuz miktarı verim kayıplarına sebep olmaktadır. Hatta artan tuzluluk nedeniyle terk edilen tarım toprakları bulunmaktadır. Topraktaki tuzluluk, tarımsal verim açısından önemli bir sorundur. Tuzlulaşmanın arttığı tarım arazilerinde tarımsal verim düştüğü için bu alanlar terk edilir. Terk edilen tarım arazilerinde bitkisel varlık azaldığı için erozyon olayı artar. Erozyonla birlikte tuzlu topraklar çevreye dağılarak genişler; tuzluluk oranı arttığı için toprakta yetişen doğal bitki örtüsü de azalır. Böyle ortamlar sadece tuzlu bitkilerin yetişmesine imkan tanır. Yani ortamda su, toprak, bitki dengesi bozulur, arazi çölleşmeye doğru evrilir.</p> <p>Topraklardaki tuz oranını dengede tutabilmek için birtakım çalışmaların yapılması gerekmektedir. Örneğin tarlalarda en az suyla en yüksek verim alınması için çaba gösterilmelidir. Örneğin geleneksel yöntemlerle yapılan vahşi sulama teknikleri veya yüzey sulama teknikleri tarım topraklarındaki tuz oranını arttırmaktadır. Vahşi sulama teknikleri yerine damlama ve yağmurlama sulama gibi modern yöntemler tercih edilmelidir. Suyun en çok kullanıldığı sektör olan tarım sektöründe suyun</p>

	<p>bilinçli kullanımı zorunlu hale getirilmelidir. Günümüz koşullarında suyun tarla başına getirilmesinde açık kanaletler yerine borulu sulama sistemleri tercih edilmelidir. Tarımsal sulamada suyun iletimi ve dağıtımı sırasında kayıp kaçak oranı düşürülmelidir. Geleneksel yöntemlerle yapılan tarımsal faaliyetlerde aşırı su kullanımı taban suyu seviyesini yükselttiğinden buharlaşmanın şiddetine bağlı olarak toprakta tuzlulaşmayı arttırmaktadır. Ülkemizde tarım arazilerinde kullanılan geleneksel sulama sistemlerindeki kayıplar yeraltından daha fazla su çekilmesine sebep olduğu için yeraltı su seviyesinin azalmasına da yol açmaktadır.</p> <p>Ülkemizde tarım arazilerinde kullanılan yüzey sulama yöntemlerinde %35- %60 arasında su kaybı yaşanırken, damlama ve yağmurlama sulama yöntemlerinde %5 ile %25 arasında su kaybı yaşanmaktadır. Dolayısıyla ülkemizde en fazla su kaybı yüzey sulama yöntemlerinde meydana gelmektedir. Damlama sulama yönteminde su sık aralıklarla az miktarda doğrudan bitki kök bölgesine bırakılır. Damlama sulamada toprak yüzeyinin tamamı değil suyun toprağa düştüğü yer ve çevresi sulanır. Böylece suyun gereksiz derine sızması ve yüzeyel akışı engellenerek su israfı ve toprağın tuzlulaşması önlenir (http://suyonetimi.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/88/2016/05/TARIMDA-SU-TASARRUFU.pdf).</p>
Derinleştirme	<p>Kimya Entegrasyonu</p> <p>10.2.1. Homojen ve Heterojen Karışımlar</p> <p>10.2.1.1. Karışımları niteliklerine göre sınıflandırır.</p> <p><i>a. Homojen ve heterojen karışımların ayırt edilmesinde belirleyici olan özellikler açıklanır.</i></p> <p>10.2.2. Ayırma ve Saflaştırma Teknikleri</p> <p>*Bu aşamadaki kimya konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, kimya öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.</p> <p>Maddeler saf ve karışım olmak üzere iki gruba ayrılır. Element ve bileşikler saf madde iken karışım ise birden fazla maddenin fiziksel yöntemlerle karışması ile oluşur. Karışımları iki veya daha fazla madde oluşturabilir. Karışımlar oluşurken bileşenler arasında kimyasal bağ oluşmaz ve bileşenlerin kimyasal özellikleri değişmez. Aralarında bir oran yoktur.</p> <p>Karışımlar, bileşenlerinin birbirinin içinde çözünüp çözünmediğine bağlı olarak homojen ve heterojen olarak sınıflandırılır.</p> <p>Bileşenleri birbiriyle tamamen karışan, her yerinde aynı özellik gösteren karışımlara homojen veya türdeş karışım denir. Homojen karışımlar, karışımın her yerinde aynı özellik gösterdiği için tek madde gibi görünür. Tuzlu su, şekerli su, yağmur suyu, çeşme suyu ve hava buna örnektir. Homojen karışımlar genel olarak çözelti olarak da adlandırılır.</p> <p>Homojen karışımları ayırma teknikleri kabaca ikiye ayrılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaynama noktası farkına göre yapılan ayırma yöntemleri: Basit damıtma, ayrımsal damıtma

Basit damıtma: Tuzlu su, şekerli su gibi karışımlar basit damıtma işlemi ile bileşenlerine ayrılabilir. Bu işlemde su buharlaşarak karışımdan ayrıldığı için tuz ve su birbirinden ayrılmış olur.



Basit damıtma işlemi

(<https://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/panel/EKItapUniteOnizle.aspx?Id=4048>)

Ayrımsal damıtma: Birden fazla sıvının karışımıyla oluşan homojen bileşimleri ayırmak amacıyla kullanılır.

- Çözünürlük farkına göre uygulanan ayırma yöntemleri: özütleme (ekstraksiyon), kristallendirme.

Özütleme (ekstraksiyon): Çekme işlemi olarak da ifade edilir. Sıvı içerisinde bulunan katı veya sıvı maddenin bir çözücü yardımıyla karışımdan ayrılmasıdır. Kekik, nane, gül gibi bitkilerin yağları bu yöntemle elde edilir. Özütleme işleminde karışımdan ayırmak istediğimiz maddeyi çözen çözücü bir madde kullanılır.

Kristallendirme: Katı maddelerin çözülerek sıvı içerisine karışmasıyla elde edilen homojen karışımlar kristallendirme tekniği ile ayrıştırılabilir. Bu teknikte karışım ısıtma ve soğutma işlemlerine maruz kalır.

Bileşenleri birbiriyle tamamen karışmayan, karışımın her yerinde aynı özelliği göstermeyen karışımlara heterojen karışım adı verilir. Heterojen karışımda karışımlar eşit dağılmadığı için karışımı oluşturan maddeler kolayca ayırt edilebilir. Kumlu su, salata, yağlı su heterojen karışımlara örnektir.

Heterojen karışımları ayırma teknikleri kabaca üçe ayrılır.

- Tanecik boyutuna göre ayırma yöntemleri: Eleme, süzme, diyaliz.

Eleme: Farklı boyuttaki taneciklerin karışmasıyla oluşan katı karışımların ayrıştırılması amacıyla eleme yöntemi uygulanır.

Süzme: Katı ve sıvı maddelerden oluşan heterojen karışımların ayrıştırılmasında süzme yöntemi uygulanır.

Diyaliz: Vücudumuzda böbrekler kandaki istenmeyen maddeleri ayırır. Böbreklerin yerine getiremediği bu işlev makineler yardımı ile gerçekleştirilir buna diyaliz denir.

- Yoğunluk farkına göre uygulanan ayırma yöntemleri: Ayırma hunisi, yüzdürme (flotasyon)
- Diğer yöntemler: Erime noktası ile ayırma, mıknatıs ile ayırma

Matematik Entegrasyonu:

9.5.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar.

ç) *Tasarruf bilinci kazandırmak amacıyla ekmek israfı, su israfı gibi konulara ilişkin veriler kullanılarak grafik oluşturulması sağlanır.*

*Bu aşamadaki matematik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, matematik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.

Soru: Aşağıda pansiyonlu bir okulda su israfını önlemek için alınan tedbirler ve bu tedbirler sonunda elde edilen tasarruf miktarları ton olarak gösterilmiştir.

Tedbir alınan yer	Yıllık tasarruf edilen su miktarı (ton)
Mutfak	20
Lavabo	10
Bahçe	6

Verileri uygun bir veri türü ile gösterelim

Cevap: Bir verinin bütün veri grubu içerisindeki oranını göstermek için daire grafiği kullanılır.

Toplam tasarruf edilen su miktarı $20+10+6=36$ tondur.

Her 1 ton suya karşılık gelen daire diliminin merkez açısının ölçüsü 360° : $36=10^\circ$ dir.

Verileri daire grafiğine 360° derecelik açıyla orantılı olacak şekilde yerleştiririm.

Mutfakta tasarruf edilen su miktarını gösteren daire diliminin merkez açısının ölçüsü (derece):

$$\frac{20}{36} = \frac{X}{360} \Rightarrow X = 200$$

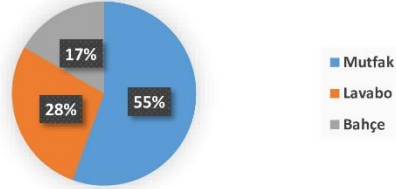
Lavaboda tasarruf edilen su miktarını gösteren daire diliminin merkez açısının ölçüsü (derece):

$$\frac{10}{36} = \frac{X}{360} \Rightarrow X = 100$$

Bahçede tasarruf edilen su miktarını gösteren daire diliminin merkez açısının ölçüsü (derece):

$$\frac{6}{36} = \frac{X}{360} \Rightarrow X = 60$$

Su tasarrufu yapılan yerler



Soru: Aşağıdaki tabloda Devlet Su İşleri (DSİ) verilerine göre Türkiye’de 2012 ve 2023 yıllarında suyun sektörel kullanım durumunun değişimi verilmiştir.

Sektör	2012 (milyar m ³ /yıl)	2023 (milyar m ³ /yıl)
Tarımsal Sulama	32	72
İçme Suyu	7	18
Sanayi	5	22
TOPLAM	44	112

-Tabloya göre su kullanımında oransal olarak en fazla artış hangi sektörde meydana gelecektir?

Tarımsal sulama: $72/32 = 2,3$

İçme Suyu: $18/7 = 2,6$

Sanayi: $22/5 = 4,4$

En fazla oransal artış sanayi sektöründe meydana gelecektir.

Soru: 2023 yılında ülkemizde suyun sektörel kullanım durumunu daire grafikte gösteriniz?

Cevap: Suyun sektörel kullanımını daire grafiğine 360^0 derecelik açıyla orantılı olacak şekilde yerleştirelim.

Tarımsal sulamayı gösteren daire diliminin merkez açısının ölçüsü (derece):

$$\frac{72}{112} = \frac{X}{360} \Rightarrow X = 231$$

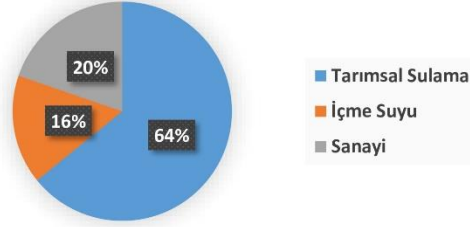
İçme suyunu gösteren daire diliminin merkez açısının ölçüsü (derece):

$$\frac{18}{112} = \frac{X}{360} \Rightarrow X = 58$$

Sanayide kullanılan suyu gösteren daire diliminin merkez açısının ölçüsü (derece):

$$\frac{22}{112} = \frac{X}{360} \Rightarrow X = 72$$

Suyun sektörel kullanımı



Soru: Grafiğe göre hangi sektörde alınan tedbirler daha fazla su tasarrufu yapmamızı sağlar?

Cevap: Türkiye’de en fazla su tarımsal sulamada kullanıldığı için bu sektörde alınacak tedbirler daha fazla su tasarrufu yapmamızı sağlar.

Soru: Bir çiftçi farklı ürünler ektiği tarlasının yarısını salma sulama yöntemi ile sularken diğer yarısını damlama sulama yöntemi ile sulamaktadır. Çiftçi her iki bölüme de her defasında 16 şar ton su vermektedir. Ancak salma sulamada su, tarla başındaki kanallardan tarla yüzeyine rastgele bırakılınca %50 oranında su kaybı yaşanmaktadır. Damlama sulama yönteminde ise %10 oranında su kaybı yaşanmaktadır. Her iki sulama yönteminin su kayıp miktarlarının toplam su kaybı içerisindeki oranlarını daire grafikte gösteriniz?

Cevap: Öncelikle sulama tekniklerinde meydana gelen kayıp miktarlarını hesaplayalım.

16 tonun % 50 si = 8 ton su eder.

16 tonun % 10 u = 1,6 ton su eder.

8 ton + 1,6 ton = 9,6 ton su toplam kayıp su miktarı

Her 1 ton suya karşılık gelen daire diliminin merkez açısının ölçüsü 360^0 :

$9,6 = 37,5^0$ dir.

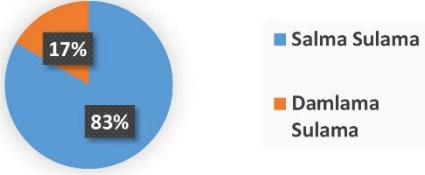
Verileri daire grafiğine 360^0 derecelik açıyla orantılı olacak şekilde yerleştiririm.

Salma sulamada kayıp edilen su miktarını gösteren daire diliminin merkez açısının ölçüsü (derece):

$$\frac{8}{9,6} = \frac{X}{360} \Rightarrow X = 300$$

Damlama sulamada kayıp edilen su miktarını gösteren daire diliminin merkez açısının ölçüsü (derece):

$$\frac{1,6}{9,6} = \frac{X}{360} \Rightarrow X = 60$$

	<div style="text-align: center;"> <p>Su Kayıp Oranları</p>  <p>■ Salma Sulama ■ Damlama Sulama</p> </div> <p>Problem Cümlesi: İç Anadolu Bölgesi'nde teknolojik gelişmelere bağlı olarak sulama imkanları da giderek artmaktadır. Toprakta tuzlulaşmanın birçok sebebi olmakla birlikte tarımsal üretimde kullanılan yanlış sulama teknikleri bunlardan biridir. İç Anadolu Bölgesi'nde tarım arazilerinde tuzlulaşmayı azaltmak için nasıl bir sulama tekniği tasarlayabiliriz? Tasarlanan sulama tekniği hem tarımsal verimi azaltmayacak hem de topraktaki tuzlulaşmayı arttırmayacak şekilde olmalıdır.</p> <p>Tasarımlar mühendislik tasarım sürecine uygun olarak geliştirilmelidir.</p>																																
Değerlendirme	<p>Değerlendirmede hem süreç hem de ürün değerlendirme rubrikleri kullanılabilir.</p> <p style="text-align: center;">SÜREÇ DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nitelikler</th> <th>Geliştirilmeli (1)</th> <th>Yeterli (2)</th> <th>Mükemmel (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Problemi tanımlayabilme (20 puan)</td> <td>Problemi eksik tanımlıyor.</td> <td>Problemi yeterince tanımlayabiliyor.</td> <td>Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.</td> </tr> <tr> <td>Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)</td> <td>Araştırmayı eksik yapmış.</td> <td>Araştırmayı yeterince yapmış.</td> <td>Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.</td> </tr> <tr> <td>Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)</td> <td>Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor</td> <td>Çözüm önerileri yeterli.</td> <td>Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.</td> </tr> <tr> <td>Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)</td> <td>Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.</td> <td>Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.</td> <td>Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.</td> </tr> <tr> <td>Grup çalışması yapabilme (20 puan)</td> <td>Grup çalışması az kişiyle yapılmış</td> <td>Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.</td> <td>Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nitelikler</th> <th>Geliştirilmeli (1)</th> <th>Yeterli (2)</th> <th>Mükemmel (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ürün oluşturma/yapma (20 puan)</td> <td>Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş</td> <td>Ürün oluşturulmuş</td> <td>Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor</td> </tr> </tbody> </table>	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)	Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.	Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.	Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.	Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.	Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)	Ürün oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor
Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)																														
Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.																														
Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.																														
Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.																														
Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.																														
Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.																														
Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)																														
Ürün oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor																														

	Ürünün sağlamlığı (20 puan)	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam
	Ürünün estetikliği (20 puan)	Estetik değil	Estetik	Çok Estetik
	Ürünün yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısını belirtme (20 puan)	Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilmedi	Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi	Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı
	Ürünün tanıtılıp pazarlanması (20 puan)	Ürün yeterince tanıtılmadı	Ürün tanıtıldı	Ürün, pazarlanacak düzeyde tanıtıldı

ETKİNLİK 7:

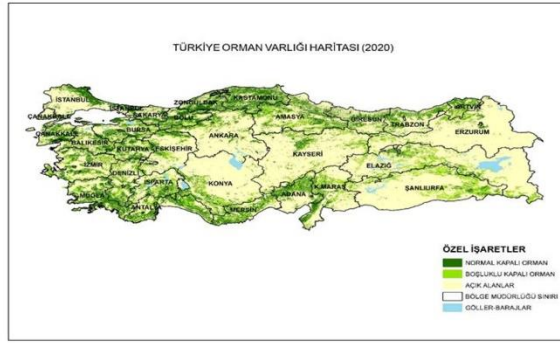
Dersin Adı	Coğrafya
Sınıf	10. Sınıf
Ünite Adı Ünite No	Doğal Sistemler 1. Ünite
Konu	Türkiye'nin bitki örtüsü, Türkiye'de toprak kullanımı, Türkiye'nin Su Kaynakları
Etkinlik Adı	Çok Amaçlı Yamaç Havuzu Yapımı
Anahtar Kavramlar	Erozyon, ağaçlandırma, orman yangını, yağmur suyu hasadı, yangın havuzu, su kıtlığı, m ³ yağış, mm yağış, çizgi grafik, sütun grafik, daire grafik
Güvenlik Önlemleri	Maket bıçağı, makas, tornavida gibi kesici ve delici aletlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır. Sıcak silikonlu yapıştırıcı kullanırken, silikon tabancasının kullanımında dikkatli olunmalıdır. Kullanılacak yapıştırıcılar sağlığa zararlı olmamalıdır.
Kazanımlar	
Coğrafya	10.1.14. Türkiye topraklarının kullanımını verimlilik açısından değerlendirir. <i>a) Türkiye'de erozyonun etkisine vurgu yapılır.</i> <i>b) Gelecek nesillere daha yaşanabilir bir ülke bırakabilmek için topraklarımızın korunmasının gerekliliğine değinilir.</i> 10.1.15. Bitki toplulukları ve türlerini genel özelliklerine göre sınıflandırır. 10.1.16. Bitki topluluklarının dağılışı ile iklim ve yer şekillerini ilişkilendirir. 10.1.17. Türkiye'deki doğal bitki topluluklarının dağılışı yetiştirme şartları açısından analiz eder. 10.1.11. Türkiye'deki su varlığını verimli kullanmanın ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerini değerlendirir. <i>b) Su kaynaklarımızın sürdürülebilir kullanımı için bireylere düşen sorumluluklara değinilir.</i>
Fen Bilimleri (Biyoloji)	10.3.2.1. Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını değerlendirir. <i>a. Güncel çevre sorunlarından erozyon, orman yangınları özetlenerek bu sorunların canlılar üzerindeki olumsuz etkileri belirtilir.</i>
Matematik	9.5.2. Verilerin Grafikle Gösterilmesi 9.5.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar. <i>a) İki den fazla veri grubunun karşılaştırıldığı durumlara da yer verilir.</i>

Teknoloji ve Mühendislik	<p>TT. 8. D. 1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar.</p> <p>TT. 8. D. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular.</p> <p>TT. 8. D. 1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular.</p> <p>TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur.</p> <p>TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir.</p> <p>TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.</p>										
21.yy Becerileri	<p>-Eleştirel Düşünme becerilerini uygular.</p> <p>-İşbirlikçi Çalışma uygulamaları yapar.</p> <p>-Girişimcilik uygulamaları yapar.</p> <p>-İletişim Becerileri uygular.</p> <p>-Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığını geliştirir.</p> <p>-Karar verebilir.</p> <p>-Problem çözme becerilerini geliştirir..</p>										
Dersin İşlenişi											
Giriş	<p>Aşağıdaki harita ve resimleri inceleyiniz.</p> <div data-bbox="619 880 1136 1205" style="text-align: center;"> <p>TÜRKİYE SU EROZYONU HARİTASI</p> <p>Su Erozyonu Durumu</p> <table border="1"> <tr> <td>0 - 1</td> <td>Çok Hafif Erozyon</td> </tr> <tr> <td>1 - 2</td> <td>Hafif Erozyon</td> </tr> <tr> <td>2 - 3</td> <td>Orta Şiddetli Erozyon</td> </tr> <tr> <td>3 - 4</td> <td>Şiddetli Erozyon</td> </tr> <tr> <td>4 - 5</td> <td>Çok Şiddetli Erozyon</td> </tr> </table> </div> <p>Türkiye’de su erozyonu haritası https://cem.csb.gov.tr/turkiye-de-erozyon-i-103687</p>	0 - 1	Çok Hafif Erozyon	1 - 2	Hafif Erozyon	2 - 3	Orta Şiddetli Erozyon	3 - 4	Şiddetli Erozyon	4 - 5	Çok Şiddetli Erozyon
0 - 1	Çok Hafif Erozyon										
1 - 2	Hafif Erozyon										
2 - 3	Orta Şiddetli Erozyon										
3 - 4	Şiddetli Erozyon										
4 - 5	Çok Şiddetli Erozyon										



Türkiye’de rüzgar erozyonu haritası <https://cem.csb.gov.tr/turkiye-de-erozyon-i-103687>

<https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/erozyon%20belgeleri/EROZYON%20EYLEM.pdf>



<https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimizsitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Haritalar/2020%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Haritas%C4%B1.jpg>

	 <p>Karaman Karadağ'da Step Alanlarından Genel Görünüm</p> <p>https://www.ogm.gov.tr/tr/haberler/erozyon-kontrolu-calismalarimiz-tum-hiziyla-devam-ediyor#images-8</p> <p>https://www.ogm.gov.tr/tr/haberler/erozyon-kontrolu-calismalarimiz-tum-hiziyla-devam-ediyor#images-6</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ülkemizde topraklardan hangi alanlardan faydalanıyoruz? - Ülkemiz topraklarını tehdit eden erozyon nasıl oluşur, sebepleri nelerdir? - Erozyon ve orman yangını arasında nasıl bir ilişki vardır? - Erozyon ve orman yangınlarını önlemek için neler yapılmalıdır? - Erozyonu önlemek için fidan dikmek yeterli midir? - Yağışın yetersiz olduğu alanlarda ağaçlandırma çalışmaları nasıl yapılmalıdır?
Keşfetme	<p>Giriş basamağında öğrencilerde merak uyandırması için sorulan soruları keşfetme basamağında öğrencilerin araştırması beklenir. Sorulan sorular öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bu basamakta öğrencilerin var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için her türlü imkân sunulur. Evde internet erişimi olmayan öğrenciler için sınıf ortamında ders aralarında ve öğle aralarında etkileşimli tahtalardan ve cep telefonlarından araştırma yapabilmeleri için internet paylaşımı açılmalıdır.</p>
Açıklama	<p>Bu basamakta öğrenciler öncelikle keşfetme basamağında elde ettiği bilgileri ön bilgileri ile birleştirerek sınıf ortamında sunarlar, paylaşırlar. Daha sonra öğretmen öğrencilerin sunduğu bilgiler eşliğinde verilmek istenen konu ve kazanımları konu anlatımıyla birlikte öğrencilere verir.</p> <p>TÜRKİYE'DE TOPRAK KULLANIMI</p> <p>Türkiye'de topraklardan tarım alanı, orman alanı, çayır ve mera alanı, sanayi hammaddesi olarak faydalanılmaktadır. Ülkemizde artan nüfusun ihtiyaçlarının dışı bağımlı olmadan karşılanabilmesi için topraklarımızın korunması önemli bir yere sahiptir. Ancak Türkiye sahip olduğu yeryüzü şekilleri, iklim şartları ve toprak yapısı nedeniyle erozyon olayının en</p>

<p>fazla yaşandığı ülkelerden biridir. Ülkemiz topraklarının yarısından fazlası erozyon olayına maruz kalmaktadır. Ülkemizin sahip olduğu coğrafi konum, iklim şartları, yeryüzü şekilleri, bitki örtüsü özellikleri erozyonla mücadeleyi zorlaştırmakta, erozyonu arttırmaktadır. Özellikle arazinin engebeli olduğu alanlarda erozyonun şiddeti daha da artmaktadır (https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Menu/32/Erozyon-Kontrolu).</p> <p>Erozyon sonucunda öncelikle toprağın üst katmanında bulunan humuslu, verimli olan A horizonu taşınmaktadır. Dolayısıyla tarım, hayvancılık gibi ekonomik etkinliklerin yapıldığı değerli katman kaybedilmektedir. Aynı zamanda sularla taşınan alüvyal topraklar barajlara ulaşarak barajların daha hızlı dolmasına sebep olmakta ekonomik kullanım sürelerini kısaltmaktadır. Ülkemizde meydana gelen erozyonun %54'ü meralarda, %39'u tarım arazilerinde gerçekleşmektedir. Ülkemizde toprakların korunarak tarım, hayvancılık gibi ekonomik etkinliklerin sürdürülebilir şekilde devam etmesi erozyon ve çölleşme ile mücadeleye bağlıdır.</p> <p>Yukarıda yer alan Türkiye su ve rüzgar erozyonu haritaları incelendiğinde İç Anadolu Bölgesi erozyon hassasiyeti en fazla olan bölgelerin başında gelmektedir. Erozyon hassasiyetinin azalması için bitki örtüsü ve ağaçlandırma çalışmalarının artırılması gerekmektedir. Ülkemizde erozyon olayının yaşandığı iç bölgelerde yağışın azlığı ve kuraklığın şiddetine bağlı olarak bitki örtüsü oldukça zayıftır. Bu durum erozyon oluşumunu hızlandırmaktadır. Bu bölgelerde erozyon oluşumunu azaltmak için bitki örtüsü ve ağaçlandırma çalışmalarına önem verilmelidir. Ancak mevcut yağış rejimi ve miktarı bu bitkilerin yetişmesini imkansız hale getirmektedir. Bitkilerin gelişip kök sistemini sağlamlaştırıncaya kadar belli bir süre dış su kaynakları ile beslenmesi gerekmektedir. Ancak bitki örtüsünden zayıf olan iç bölgelerimiz su varlığı açısından da yetersizdir. Öyle ki ağaçlandırma çalışmalarına ayrılan bütçenin %10'u fidan dikimine geriye kalanı ise sonraki süreçte sulama gibi yetiştirilme çalışmalarına ayrılmalıdır ki ağaçlandırma çalışmaları başarıya ulaşsın (Meydan, 2021).</p> <p>Doğal ortamda orman alanlarını arttırarak, erozyon olayının azaltılması için öncelikle iki koşul dikkate alınmalıdır. Bunlardan birincisi; Mevcut orman örtüsünü iyi korumak ve geliştirmek, ikincisi ise fidanlar dikmek suretiyle ormanlık alanların sürdürülebilir orman yönetimi prensipleri çerçevesinde genişletilmesidir (Mater, 1998). Ancak ülkemizde İç Anadolu gibi kurak ve yarı kurak alanların birçoğunda ormanlık alanlarını arttırmak suretiyle yapılan genç fidan dikimlerinde, susuzluktan dolayı fidan gelişimleri çok yavaş olup istenilen düzeyde değildir.</p> <p>Kurak ve yarı kurak sahalarda yapılacak ağaçlandırma çalışmaları oldukça komplike çalışmalar gerektirir. Bu bölgelerde yapılacak ağaçlandırma çalışmaları genel olarak diğer bölgelerdeki çalışmalara oranla pahalıdır. Bu tür sahalarda özellikle toprağın sığ ve eğimli olduğu alanlarda ağaçlandırma çalışmalarına başlamadan önce, kanatkar türler üzerinden uygun tür/orjin tespiti, fidanların sahaya yerleşinceye kadar gerektiğinde sulama yapılması gibi ek uğraşlar gerektirir (Sıvacıoğlu vd., 2007). Bunun yanında ağaçlandırma çalışmalarında bölge ile uyumlu</p>
--

türler tercih edilmelidir. İklimle uyumsuz yabancı türlerin seçimi ağaçlandırma çalışmalarının başarıya ulaşmasını engellemektedir. Karaman'da ağaçlandırma çalışmalarında en başarılı olunan türlerin başlıcaları meşe, dişbudak, ığde, ebuçehil çalısı gibi yapraklı türlerdir.

Karaman'da Ağaçlandırma Çalışmalarında En Fazla Başarılı Olunan Türler

İbreliler	Ekim Aralığı	Yapraklılar	Ekim Aralığı
Sedir	2-3 m	Meşe	3-3 m
Karaçam	2-2,25 m	Dişbudak	3-3 m
Ardıç	3-2 m	Akçaağaç	3-3 m
Andız	3-2 m	Mahlep	3-3 m
		ığde	3-3 m
		Badem	3-3 m
		Ceviz	3-3 m
		Ahlut	3-3 m
		Ebuçehil Çalısı	3-3 m

Tarım ve Orman Bakanlığı, 2013

Ülkemizde var olan iklim şartları bitki yetişmesini zorlaştırırken çıkan orman yangınları da hali hazırda mevcut bitki örtüsü varlığı için tehdit oluşturmaktadır. Ormanların yanmasıyla erozyon artmakta, sel ve taşkınlar gerçekleşmekte, yer altına sızan su miktarı azalmakta toprak-su dengesi bozulmaktadır. Orman yangınlarında ilk müdahalenin süresi yangının seyri, verdiği zararlar bakımından oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalara göre

- ✓ Yangın ilk çıktığında 1 litre su ile söndürülebilir.
- ✓ 2. Dakikada söndürebilmek için 100 litreden fazla su gerekir.
- ✓ 10. Dakikadan sonra yangını söndürmek için 1000 litreden fazla su bile yetersiz kalabilmektedir

<https://www.enerjisauretim.com.tr/blog/orman-yaniginlari-sirasinda-yapilmasi-gerekenler>

Orman yangınlarıyla etkili mücadele için yapılması gerekenlerden birisi de su kaynağının bulunmadığı alanlarda gerek yangın arazözleri gerekse yangın helikopterlerinin kullanabilmesi için yangın havuzlarının yapılması gerekmektedir.

Derinleştirme

Biyoloji Entegrasyonu:

10.3.2.1. Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını değerlendirir.

g. Güncel çevre sorunlarından erozyon, orman yangınları özetlenerek bu sorunların canlılar üzerindeki olumsuz etkileri belirtilir.

*Bu aşamadaki biyoloji konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, biyoloji öğretim programına uygun bir şekilde değerlendirilir.

Toprak, kayaların parçalanması ile oluşarak canlı kalıntıları ile zenginleşen önemli bir maddedir. Toprak oluşumu çok uzun zaman alan

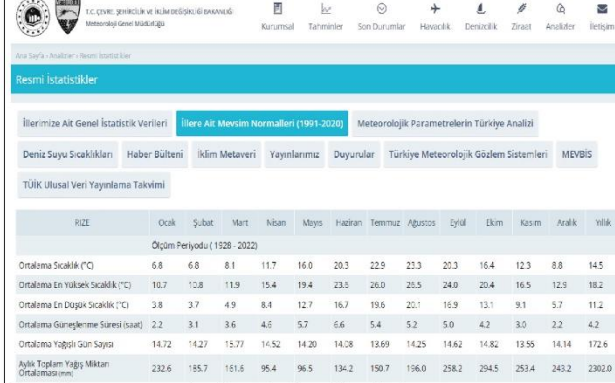
<p>bir süreçtir. Yeryüzünü kaplayan toprak, canlıların yaşamsal faaliyetleri için önemli bir yere sahiptir. Ancak toprak tabakası farklı nedenlerden dolayı yeryüzünde yer değiştirebilir. Özellikle yağmur, akarsu, rüzgar, buzullar gibi dış kuvvetler yardımıyla bir yerden başka yere taşınabilir. Yağışlardan sonra akarsuların bulanık akmasının sebebi taşınan toprak varlığıdır.</p> <p>Yanlış arazi kullanımları, bitki örtüsünün tahribi gibi etmenler erozyon olayını hızlandırmaktadır. Erozyonun arttığı alanlarda ekonomik değeri yüksek toprak örtüsü sürekli taşınarak geriye çakıl ve taşlı araziler kalır. Bu arazilerde tarım topraklarının kaybedilmesi tarımsal faaliyetlerin azalmasına neden olur. İnsanlar üretim yapamadıkları için kırsal alanlardan şehirlere göç etmeye başlarlar. Aşırı göç alan şehirlerde plansız kentleşme sorunları ortaya çıkar.</p> <p>Aynı zamanda erozyona maruz kalan topraklarda su tutma ve geçirme kapasitesi azaldığı için, yeraltı su miktarlarında azalmalar görülür; çölleşme artar. Artan çölleşme ekosistemi olumsuz yönde etkileyerek biyoçeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır. Yani doğal dengede meydana gelen bir bozulma farklı alanlarda olumsuzlukların yaşanmasına neden olmaktadır.</p> <p>Erozyona maruz kalan arazileri tekrar eski haline dönüştürmek oldukça zahmetli ve zor bir süreçtir. Onun için erozyon felaketini oluşmadan engellemeye çalışmak daha akılcı bir çözüm olarak görülmektedir.</p> <p>Matematik Entegrasyonu:</p> <p>9.5.2. Verilerin Grafikle Gösterilmesi 9.5.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar. a) <i>İkiden fazla veri grubunun karşılaştırıldığı durumlara da yer verilir.</i> c) <i>Grafik türleri bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak çizilir.</i></p> <p>TD.12.3.1. Çevre, Alan ve Hacim Ölçme TD.12.3.1.1. Çevre, alan ve hacim ölçmeye yönelik problemler çözer. a) <i>Bir nesnenin belli bir oranda büyütülmüş ya da küçültülmüş çizimini kullanarak, mesafesi, çevre uzunluğu, alanı ve hacmi buldurulur.</i> <i>Etkinlikle bağlantılı olarak çevre ve alan hesaplamaları yapılır.</i></p> <p>*Bu aşamadaki matematik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, matematik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.</p> <p>Sayısal verilerin görsel temsili olan grafikler, sayısal bilgi yığınlarının görselleştirmesine ve yorumlanmasına yardımcı olur. Çizgi, sütun ve daire grafik türleri en çok kullanılanlarıdır. Coğrafya disiplini içerisinde de grafikler önemli bir yere sahiptir. Özellikle iklim, tarım, hayvancılık, madencilik, nüfus gibi unsurların verilerinin görselleştirilmesinde sıklıkla kullanılırlar.</p>

Hava sıcaklığı gibi sürekli veriler çizgi grafik ile gösterilir. Bir unsura ait veri değerlerinin belli bir zaman aralığındaki değişimi çizgi grafik ile gösterilir.

Sütun grafikte, sütun yüksekliği sayısal değerini fazlalığını gösterir.

Aynı tür verilerin toplam içerisindeki oranını göstermek için daire grafikler kullanılır. Verilerin daire grafikte gösterilmesi için hesaplamalar yapmak gerekir.

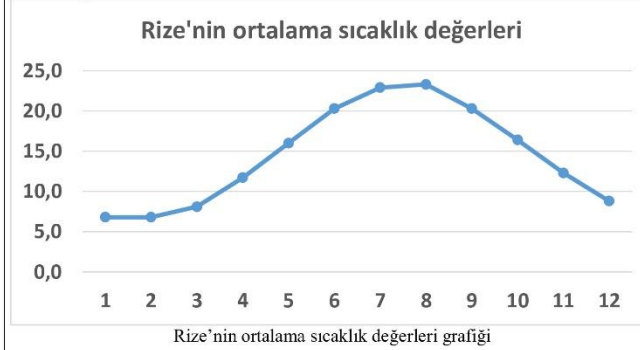
Soru 1:



<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=RIZE>

Rize'nin ortalama sıcaklık değerlerini inceleyerek çizgi grafik haline getiriniz?

Rize'nin aylık sıcaklık değerlerinin gösterildiği çizgi grafiği yorumlayınız?



Sıcaklığın en fazla ve en az olduğu aylar hangileridir?

Sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiyi inceleyiniz? Türünden sorularla grafik ve tablo okuma becerileri geliştirilir.

Problemlerde gerçek veriler kullanılarak hem verilere doğru kaynaklardan nasıl ulaşılabileceği hem de verilerin nasıl kullanılacağı uygulamalı olarak gösterilir.

Soru 2.

KONYA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1929 - 2022)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,2	1,5	5,5	11,1	15,9	20,1	23,5	23,3	18,8	12,8	6,5	1,8	11,7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4,6	7,0	11,7	17,5	22,4	26,7	30,2	30,2	26,0	20,0	13,1	6,6	18,0
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-4,2	-3,3	-0,2	4,3	8,6	12,7	15,9	15,7	11,0	6,0	0,8	-2,3	5,4
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,3	4,6	5,9	7,2	9,0	10,7	11,8	11,4	9,7	7,3	5,3	3,2	7,4
Ortalama Yağış Gün Sayısı	9,96	8,39	8,91	8,30	10,36	6,78	2,18	1,48	3,17	6,07	6,57	10,07	92,8
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	38,4	28,8	29,4	31,7	43,0	25,9	7,5	6,3	13,5	29,6	32,0	45,7	331,8

<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=KONYA>

Soru 3: Konya'da m²'ye düşen yıllık yağış miktarı kaç litredir?

Soru 4: Öğrencilerden Konya'ya düşen aylık yağış miktarını bilgi ve iletişim teknolojileri kullanarak sütun grafik haline getirmeleri ve yorumlamaları istenir.



Konya'nın ortalama yağış değerleri grafiği

Soru 5: Öğrencilerden Konya'ya düşen yağış miktarının mevsimlere dağılımını bilgi ve iletişim teknolojileri kullanarak daire grafik olarak göstermeleri istenir.

Soru 6: Öğrencilerden Rize ve Konya'ya düşen yağışları karşılaştırmaları istenir.

İklim şartları incelendiğinde hangi ilde orman yetişmesi daha kolay gerçekleşir?

İklim şartları incelendiğinde hangi ilde yangın çıkma ihtimali daha kolaydır?

Soru 7: Karadağ'da ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmak üzere bir havuz yapılacaktır. Havuzun yağışlı dönemdeki yağış sularıyla

<p>beslenebilmesi için üst bölümüne yüzeyi betonla kaplı 10m - 20 m uzunluklara sahip su toplama haznesi yapılacaktır. Ancak su toplama haznesinin etrafının tellerle çevrilmesi gerekmektedir. Su toplama haznesinin etrafı için kaç metre tel gerekmektedir?</p> <ul style="list-style-type: none">- Yapılacak olan su toplama haznesinin alanı kaç m²'dir?• Soru üzerinden çevre ve alan hesaplamaları gösterilir. 10.2 + 20.2 = 20+ 40 = 60 metre gidecek olan tel uzunluğu 10. 20 = 200 m² su toplama haznesinin alanı <p>Problem Durumu: Ülkemiz topraklarından tarım, hayvancılık, sanayi başta olmak üzere birçok alanda faydalanılmaktadır. Ancak ülkemiz sahip olduğu şartlardan dolayı erozyon olayının en fazla yaşandığı ülkelerden biridir. Özellikle bitki örtüsünden yoksun iç bölgelerimizde erozyon olayı daha şiddetli yaşanmaktadır. Bu durum topraklarımız ve topraklarımızı dayalı ekonomik etkinlikleri tehdit etmektedir. Erozyon etkisinin azaltılması ağaçlandırma ve vejetasyon örtüsünün güçlendirilmesine bağlıdır. Ancak erozyonun şiddetli olduğu iç kesimlerimizde yağış miktarının azlığı bitki örtüsünün yetişmesini zorlaştırmaktadır. Bitki örtüsünün yetiştirilebilmesi için ekstra sulama imkanlarına gerek duyulmaktadır. Ülkemizde var olan iklim şartları bitki yetişmesini zorlaştırırken çıkan orman yangınları da hali hazırda mevcut bitki örtüsü varlığı için tehdit oluşturmaktadır.</p> <p>Ülkemizin iklim verilerinden de anlaşıldığı gibi, iç bölgelerimizde bitkilerin gelişimlerini engelleyen en önemli problem, yağış ve sıcaklık arasındaki uyumsuzluktur. Sıcaklığın uygun olduğu dönemlerde bitkiler su stresine maruz kalırken, yağışın yeterli olduğu ve toprakta yeterli suyun bulunduğu durumlarda ise sıcaklık yetersizdir. Sahada vejetasyon devresini oluşturan Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında gerçekleşen su azlığı beşeri etmenlerle takviye edilirse, bitki gelişimi ve yerleşmesi daha hızlı olacaktır.</p> <ul style="list-style-type: none">- Ülkemizde kurak ve yarı kurak sahalarda erozyonla mücadele kapsamında yapılan ağaçlandırma çalışmalarında hem dikilen fidanların yetiştirilmesinde hem de orman yangınlarıyla mücadelede kullanılmak üzere kendi öz kaynakları ile beslenen nasıl bir sulama sistemi geliştirebiliriz? <p>-Öncelikle geçmişte su temini için yapılan su toplama sistemleri araştırılır. Örneğin Karaman Karadağ'da yer alan Başdağ Roma Havuzu ve Sarnıç Sistemi gibi.</p>
--



Karadağ Başdağ Roma Havuzu ve Sarnıç Sistemi
<https://karaman.ktb.gov.tr/TR-144421/karaman-resimleri.html>

-Daha sonra günümüzde yapılan değişik yangın havuzları ve yağmur suyu hasadı sistemleri incelettiler.

- Ağaçlandırma çalışmalarında hangi ağaç türleri kullanılmalıdır?

Yapılacak çok amaçlı yamaç havuzu sisteminin:

- Hem fidan sulamada hem de yangın söndürme amacıyla kullanılabilmesi amacı olmalı

- Sahada eğimli alanların üst kotuna, sadece yüzey sularını toplamak amacıyla betonlanmış bir "su toplama haznesi" yapılacak.

- Su toplama haznesinden daha aşağıda "su biriktirme ve dağıtım deposu" yapılacak

- Su birikim ve dağıtım deposundaki suyun ana sulama borusuna çıkış noktasına dikkat edilmeli



<https://www.trthaber.com/haber/turkiye/ogmden-yanagin-sondurme-havuzlari>

-Bununla birlikte su birikim ve dağıtım deposunun ağaçlandırma sahasına hakim yükseklikte olmasına dikkat edilmelidir.

Tasarımlar mühendislik tasarım sürecine uygun olarak geliştirilmelidir.

Değerlendirme

DEĞERLENDİRME SORULARI

- Erozyon nedir, nasıl oluşur?
 - Erozyonu önlemek için ne gibi çalışmalar yapılmalıdır?
 - Karaman Ovası'nda doğal olarak orman yetişmesinin zor olmasının sebepleri nelerdir?
 - Karaman Ovası'nda hangi bitki türleri daha kolay yetiştirilir?
- Değerlendirmede hem süreç hem de ürün değerlendirme rubrikleri kullanılabilir.

SÜREÇ DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ

Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)
Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.
Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.
Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.
Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.
Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.

ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ

Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)
Ürün oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bit memiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor
Ürünün sağlamlığı (20 puan)	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam
Ürünün estetikliği (20 puan)	Estetik değil	Estetik	Çok Estetik
Ürünün yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısını belirtme (20 puan)	Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilmedi	Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi	Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı
Ürünün tanıtılıp pazarlanması (20 puan)	Ürün yeterince tanıtılmadı	Ürün tanıtıldı	Ürün, pazarlanacak düzeyde tanıtıldı

ETKİNLİK 8:

Dersin Adı	Coğrafya
Sınıf	10. Sınıf
Ünite Adı	Doğal Sistemler
Ünite No	1. Ünite
Konu	Bitki örtüsü, Türkiye'nin bitki örtüsü, Türkiye'de toprak kullanımı,
Etkinlik Adı	Hidrolik Vinç Yapımı
Anahtar Kavramlar	Endemik bitki, relik bitki, orman yangını, erozyon, yangın havuzu, Pascal Prensibi, hidrolik sistem, sıvıların basıncı, doğru orantı
Güvenlik Önlemleri	Sıcak silikonlu yapıştırıcı kullanırken, silikon tabancasının kullanımında dikkatli olunmalıdır. Kullanılacak yapıştırıcılar sağlığa zararlı olmamalıdır. Maket bıçağı, makas, tornavida gibi kesici ve delici aletlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır.
Kazanımlar	
Coğrafya	<i>10.1.15. Bitki toplulukları ve türlerini genel özelliklerine göre sınıflandırır.</i> <i>10.1.16. Bitki topluluklarının dağılışı ile iklim ve yer şekillerini ilişkilendirir.</i> <i>10.1.17. Türkiye'deki doğal bitki topluluklarının dağılışı ve yetişme şartları açısından analiz eder.</i> <i>Türkiye'deki endemik ve relik bitkilerin dağılışı, önemi ve korunması gerekliliği üzerinde durulur.</i> 10.1.14. Türkiye topraklarının kullanımını verimlilik açısından değerlendirir. <i>a) Türkiye'de erozyonun etkisine vurgu yapılır.</i> <i>b) Gelecek nesillere daha yaşanabilir bir ülke bırakabilmek için topraklarımızın korunmasının gerekliliğine değinilir.</i>
Fen Bilimleri (Fizik)	10.2.1. BASINÇ 10.2.1.1. d) Pascal Prensibi'ne değinilir.
Matematik	9.3.5.1. Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer. <i>Etkinlikle bağlantılı olarak doğru orantı kavramı ile ilgili problemler çözümler.</i> Doğru orantı kavramına ait özellikler hatırlatılır.
Teknoloji ve Mühendislik	TT. 8. D. 1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT. 8. D. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT. 8. D. 1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.

21.yy Becerileri	<ul style="list-style-type: none"> -Eleştirel Düşünme becerilerini uygular. -İşbirlikçi Çalışma uygulamaları yapar. -Girişimcilik uygulamaları yapar. -İletişim Becerileri uygular. -Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığını geliştirir. -Karar verebilir. -Problem çözme becerilerini geliştirir.
Dersin İşlenişi	Aşağıdaki haberler öğrencilere okutularak öğrencilerin dikkati çekilir.
Giriş	<div data-bbox="584 618 1182 1106" style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">  <p>Antalya'da geçen yılki orman yangını endemik bitki türlerine de zarar verdi</p> <p>Antalya'nın Manavgat ilçesindeki orman yangınının söndürülmesinin ardından yapılan araştırmada civarda yayılış gösteren Antalya orkidesi türüne rastlanırken, saman orkidesi türünde bölge popülasyonlarının neredeyse tamamen kaybolduğu belirlendi.</p> <p>"Saman orkidesinin Oymapınar popülasyonu neredeyse tamamen ortadan kalktı"</p> <p>CONIFERA Projesi izleme uzmanlarından Orman Yüksek Mühendis Süleyman Kaçar da yangının yoğun yaşandığı bölgede yayılış gösteren ve yer yüzünde sadece Manavgat bölgesinde görülen saman orkidesinin Oymapınar popülasyonunun neredeyse tamamen ortadan kalktığı'nın gözlemlendiğini bildirdi.</p> <p>Türe ait bölge bireylerinin büyük çoğunluğunun Oymapınar ile Tilikler arasında yanan alanda yer aldığını aktaran Kaçar, "Saman orkidesi yaklaşık 10-15 cm boyunda kısa bir bitki olmakla sarı kenarlı çiçekleriyle hemcinslerinden ayrılan bir yapıya sahip. Yaptığımız izlemelerde yanan alanlarda yayılış gösterenler ayrı bir öneme sahip. Toprakaltında yumrulu türlere ait bireylerin yangından kısmen korunarak sadece bir yıl sonra çiçeklendiğini görmek üzüntümüzü bir miktar da olsa hafifletiyor" sözlerini kullandı.</p> <p>https://www.trthaber.com/haber/turkiye/antalyada-gecen-yilki-orman-yangini-endemik-bitki-turlerine-de-zarar-verdi-713449.html</p> </div> <p>Aşağıdaki haritaları inceleyerek yorumlayınız?</p>

	<p style="text-align: center;">TÜRKİYE ORMAN VARLIĞI HARİTASI (2020)</p>  <p style="text-align: center;">ÖZEL İŞARETLER</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NORMAL KAPALI ORMAN ■ DOĞAL KAPALI ORMAN ■ AÇIK ALANLAR ■ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ SINIRI ■ DÖLLEŞİM BİREKLERİ <p>https://www.ogm.gov.tr/tr/ormanlarimizsitesi/TurkiyeOrmanVarligi/Haritalar/2020%20T%C3%BCrkiye%20Orman%20Varl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Haritas%C4%B1.jpg</p> <p style="text-align: center;">ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜKLERİ İTİBARIYLA YANGIN RİSK HARİTASI</p>  <p style="text-align: center;">ÖZEL İŞARETLER</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Yüksek riskli alanlar ■ Orman işletme müdürlüğü sınırları ■ Orman işletme müdürlüğü sınırları ■ Orman işletme müdürlüğü sınırları ■ Orman işletme müdürlüğü sınırları <p>https://cdn.iys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/330/Sayfa/1416/1778/DosyaGaleri/20_orman_yanginlariyla_mucadelede_yenilikci_yaklasimlar.pdf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ülkemizi orman varlığı açısından değerlendiriniz? - Türkiye’deki doğal bitki topluluklarının dağılışına etki eden etmenler nelerdir? - Türkiye’deki endemik ve relict bitkilerin dağılışı, önemi hakkında neler söyleyebilirsiniz? - Türkiye’deki doğal bitki topluluklarının varlığını tehdit eden unsurlar nelerdir? - Orman yangınlarının Türkiye’deki doğal bitki topluluklarının varlığına etkileri nelerdir? - Türkiye’deki doğal bitki varlığının özellikle de endemik ve relict bitkilerin korunması için neler yapılabilir? - Karaman’da doğal bitki varlığı özellikle de endemik ve relict bitkiler için tehdit oluşturan yangınlar için neler yapılabilir?
Keşfetme	<p>Giriş basamağında öğrencilerde merak uyandırması için sorulan soruları keşfetme basamağında öğrencilerin araştırması beklenir. Sorulan sorular öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bu basamakta öğrencilerin var olan teknolojik altyapıdan faydalanmaları için her türlü imkân sunulur. Evde internet erişimi olmayan öğrenciler için sınıf ortamında ders aralarında ve öğle aralarında etkileşimli tahtalardan ve cep telefonlarından araştırma yapabilmeleri için internet paylaşımı açılmalıdır.</p>

Açıklama	<p>TÜRKİYE’NİN BİTKİ ÖRTÜSÜ:</p> <p>Türkiye, iklim, toprak ve yerçekimleri çeşitliliğinin fazlalığına bağlı olarak bitki tür çeşitliliği bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Ülkemizde görülen Akdeniz, Karadeniz ve karasal iklim bölgelerinde kısa mesafelerde değişen yükselti ve yer şekilleri özelliklerine bağlı olarak iklim şartları da kısa mesafelerde değişikliğe uğramaktadır. Kısa mesafelerde görülen farklı iklim şartları farklı bitki türlerinin yaşamasına imkan tanımıştır. Ortaya çıkan bu mikroklimatik şartlar ülkemizde kozmopolit bitkilerin yanında endemik bitkilerin de fazlaca görülmesine yardımcı olmuştur. Dünyada geniş alanlarda görülebilen bitkilere kozmopolit bitki denir. Yaklaşık 12.000 tür bitkiye ev sahipliği yapan ülkemiz Avrupa kıtasının toplamı kadar bitki türüne sahiptir. Ülkemizde bulunan bitki türlerinin yaklaşık üçte biri endemiktir. Dünyada belirli bir bölgede bulunan başka alanlarda rastlanmayan bitkilere yerli yani endemik bitki denir. Endemik bitkiler yerel koşullara bağlı olarak dünyada sadece belirli alanlarda yetişmektedir. Endemik bitkiler varlıklarını dar alanlarda sürdürdükleri için eşi benzeri bulunmayan özelliklere sahiptirler. Ülkemizde bulunan başlıca endemik bitkilerin bazıları şunlardır: Sağla Ağacı, Kaz Dağı Köknarı, Safran Otu, Ters Lale, Datça Hurması, Antalya Çiğdemi, Kasnak Meçesi gibi.</p> <p>Geçmiş zamanlarda yaşamış bazı bitki türleri iklim koşullarına uyum sağlayarak günümüze kadar varlığını devam ettirmiştir bu bitkiler relik veya kalıntı bitkiler olarak adlandırılmaktadır. Ülkemizde bulunan başlıca relik bitkiler; Eğrelti otu, ihlamur ağacı, kayın ağacı, koca yemiş, sandal gibi bitkilerdir.</p> <p>Endemik bitkiler tahrip edildikleri zaman tekrar yetişme imkanı olmayan bitkilerdir. Bu yüzden bu bitkilerin çok iyi korunması gerekir. Ülkemizde özellikle aşırı otlama tarımsal faaliyetler orman yangınları gibi beşeri etmenlerden dolayı endemik bitkiler giderek azalmaktadır.</p> <p>Ülkemizde bitki örtüsü ağaç, çalı ve ot formasyon olarak 3 grupta incelenebilir.</p> <p><u>Türkiye’de Ağaç Formasyonları:</u></p> <p>Ülkemizde orman varlığı Karadeniz Ormanları, Akdeniz Ormanları, Batı Anadolu Ormanları ve İç Kesimlerdeki Ormanlar olarak 4 grupta incelenebilir.</p> <p>Ülkemizde en fazla orman varlığı Karadeniz Bölgesi’nde yer alırken en az orman varlığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yer almaktadır. Ülkemizde özellikle dağların denize bakan yamaçları fazla yağış aldığı için bitki örtüsü yönünden zengindir. Aynı zamanda bu alanlarda tahrip olan ormanların kendilerini yenileme hızları oldukça yüksektir. Deniz etkisinden uzak iç bölgeler, çukur alanlar yağış miktarı az olduğu için bitki örtüsü yönünden oldukça fakirdir.</p> <p>Geniş yapraklı ağaçlardan olan meşeler ülkemizde en geniş yer kaplayan türdür. Meşelerden sonra en fazla yer kaplayan ağaç türü kızılçam ağacıdır. Kızılçam ağaçları özellikle ışık ve sıcaklık isteği fazla olan türler olup Akdeniz, Ege sahillerinde yoğunlaşmıştır.</p> <p>Ülkemizde bulunan ağaç türlerinden bazılarının özellikleri aşağıda verilmiştir.</p> <p><u>*Kızılçam ağacının</u> dünya üzerinde en geniş yayılış sahası ülkemizdir. Sıcaklığı seven, kuraklığa karşı dayanıklı iğne yapraklı ağaçtır</p>
----------	--

*Sarıçam Ağacı: Soğuğa dayanıklı çam türüdür. Dünya üzerinde en güneye indiği yer Kayseri-Pınarbaşı ilçesidir



Sarıçam (<https://www.ogm.gov.tr/tr/yararli-bilgiler/haftanin-agaci/saricam>)

*Fıstıkçamı en geniş coğrafi yayılımını Anadolu'da yapar. Özellikle, Bergama yakınında, Aydın, Muğla dolaylarında ormanlar kurar.

*Karaçam: Soğuk ve yüksek yerlerde yaşar

*Ardıç ağacı, sığağa, soğuğa ve kuraklığa dayanıklı olması nedeniyle karasal iklimin bir ağacı olarak ülkemizin hemen her bölgesinde yayılır.



Ardıç ağacı (<https://www.ogm.gov.tr/tr/yararli-bilgiler/haftanin-agaci/ardic>)

*Porsuk ağacı, odunu esnek olduğundan özellikle 16. yy da yay yapımında çok kullanılmıştır



Porsuk ağacı (<https://www.ogm.gov.tr/yararli-bilgiler/haftanin-agaci/porsuk>)

*Meşe ağacı, ülkemizin hemen her bölgesinde türlerine bağlı olarak yayılış gösterir.

*Kayın ağacı, daha çok kuzey bölgelerimizde doğal yayılış göstermekle birlikte kayın ağacı güneydeki Amanoslar'da da yayılış gösterir.

*Karadeniz ormanlarında en yaygın görülen ağaç türü kayındır.

* Akdeniz ormanlarında en yaygın görülen ağaç türü kızılçamdır.

*Kızılçam ağacının yükselti sınırının Akdeniz'den Marmara'ya doğru azalmasının nedeni: Enlem faktörüne bağlı olarak sıcaklığın azalmasıdır.

*Orman sınırı İç Anadolu Bölgesi'nde 1200 m'den sonra başlar.

*Doğu Anadolu Bölgesi'nde ise karasallığın etkisiyle orman sınırı 2000 metrelerden sonra başlar.

Türkiye'deki Çalı Formasyonları

Ülkemizde Çalı toplulukları; *maki*, *garig* ve *psödomaki* olarak sınıflandırılabilir

Maki: Akdeniz iklim bölgelerinde ormanların tahrip edildiği alanlarda ortaya çıkan çalı topluluklarına maki adı verilir. Özellikle Akdeniz iklim alanlarında yoğun bir şekilde bulunan kızılçam ağaçlarının tahrip edilmesi ile ortaya çıkan bu bitkiler yaz sıcaklığına ve kuraklığına dayanıklıdır. Akdeniz ikliminin görüldüğü Akdeniz, Ege ve Marmara sahillerinde artan beşeri faaliyetler orman miktarının azalmasıyla maki çalılarının artmasına neden olmuştur. Akdeniz Bölgesi'nde 500 metre yüksekliğe kadar çıkabilen makiler ülkemizde kuzeye gidildikçe enlem faktörüne bağlı olarak sıcaklığın azalmasından dolayı daha düşük yükseltiler de görülür. Örneğin Güney Marmara'da 200-300 metre yükseltiye kadar görülebilir. Yabani zeytin, kocayemiş, defne, Mersin, zakkum, keçiboynuzu maki türünün başlıca bitkileridir. Makilerin kök sistemleri gelişmiş olduğu için sıcaklığa dayanıklı bitkilerdir. Yaprakları genellikle tüylü ve cilalıdır.

Maki bitkisinin bulunduğu alanlarda tahribatın devam etmesi sonucu bu çalılar daha da zayıflayarak *garig* olarak da adlandırılan bitki türlerine dönüşürler. Kekik, süpürge çalısı, lavanta başlıca garig türleridir.

Psödomaki (Yalancı Maki): Karadeniz Bölgesi'ndeki ormanların tahrip edilmesi sonucu oluşan çalılara Psödomaki adı verilir. Fındık, yabani erik, muşmula, kızılçık başlıca türleridir

<p>Türkiye'de Ot Formasyonları:</p> <p>Ülkemizde ot formasyonları bozkır ve çayır olarak iki grupta incelenebilir.</p> <p>Bozkır: Ülkemizde denizden uzak iç kesimlerde yağışın ve nemin azlığına bağlı olarak bozkır bitki örtüsü gelişmiştir. İlbahar yağışlarıyla yeşeren ve yazın sararan kısa boylu ot topluluğudur. Kekik, yavşan otu, sığırkuyruğu, geven, gelincik başlıca türleridir. İç bölgelerde var olan ormanların tahrip edilmesi sonucu oluşan bozkırlara antropojen bozkırlar adı verilir. Antropojen bozkırlar İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Trakya'da yayılış göstermektedir. İç Anadolu'da bozkırlarla kaplı dağlarda adacıklar hâlinde meşe, ardıç ve karaçam ağaçlarına rastlanır. Bu ağaçlar buraların daha önceleri ormanlarla kaplı olduğunun göstergesidir. Geçmiş iklim şartlarında yetişebilen bu ağaç toplulukları tahribata uğradığı zaman günümüz yağış değerleri ile kendini yenilemesi oldukça zordur. Bundan dolayı antropojen bozkır oluşumu hızlanmaktadır.</p> <p>Çayır: Ülkemizde yaz yağışı alan yörelerde yazın yeşeren uzun boylu ot topluluklarına çayır adı verilmektedir. Ülkemizde çayır bitki örtüsüne Kuzeydoğu Anadolu'da, Karadeniz'in yüksek dağlık kesimleri ve Doğu Anadolu'nun Dağlarında rastlanmaktadır. Tarla sarmaşığı, düğün çiçeği, kardelen, taşkıran çayır bitkisinin başlıca türleridir.</p> <p>Karaman, ülkemizde en fazla endemik bitkinin bulunduğu Toros dağ kuşağında yer almaktadır. 300 metreden 3000 metreye kadar değişen yükselti farklılığı farklı topoğrafik yapı ve iklim çeşitliliğine bağlı olarak 543 endemik bitkiye ev sahipliği yapmaktadır. Örneğin kızıl kaplan otu dünyada sadece Karaman'da yetişen bir endemik bir türdür. Bunun yanında deve elması, güney sümbülü, yayla sarıbaşı, Toros kangalı, kızlar yemişi bazı endemik türlerdir.</p> <p>Karaman Ovası'nın ortasında bulunan Karadağ volkanik kütlesi, bozkır denizinin ortasında orman kalıntılarının son sığınak alanı olarak birçok endemik bitkiye ev sahipliği yapar. Ancak Karadağ, coğrafi şartlara bağlı olarak beşeri faaliyetlerin zararlı baskısı altındadır. Orman yangınları da bu zararlı unsurların başında gelmektedir. Ülkemizde artan yangınlar ormanları daha fazla tehdit etmeye başlamıştır. Orman yangınlarının büyük bir kısmı insan kaynaklı olarak ortaya çıkmaktadır. Beşeri faaliyetler, dikkatsizlik, ihmalkârlık küresel ısınma ve yağışların azlığı ile birleşerek orman yangınlarının sebeplerini oluşturur. Mutlak konumuna bağlı olarak Akdeniz iklim kuşağında yer alan Türkiye ormanlarının büyük bir bölümü yangın tehdidi altında yer almaktadır. Özellikle yağışın azaldığı, sıcaklığın arttığı yaz dönemleri ülkemizde en fazla orman yangınlarının yaşandığı dönemdir. Ülkemizde Haziran-Ekim arası dönem en fazla orman yangının yaşandığı periyottur. Muğla, Antalya, İzmir en çok orman yangının yaşandığı orman bölgeleridir. Bu dönemde nemliliğin yüksek olduğu Karadeniz bölgesi hariç bütün bölgeler orman yangını tehdidi altında yer almaktadır. Aşağıdaki tabloya göre ülkemizde orman yangınları ve yana alan miktarları yıllara göre değişiklik göstermektedir.</p>



Ülkemizde yıllara göre orman yangın sayıları ve alanları
<https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/orman-yanginlari-i-85850>

Derinleştirm
e

Fizik Entegrasyonu

10.2.1. BASINÇ

10.2.1.1. d) Pascal Prensibi'ne değinilir.

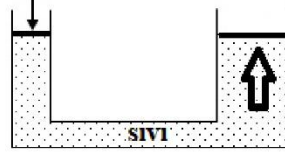
*Bu aşamadaki fizik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, fizik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.

Pascal prensibi kapalı kaplarda bulunan sıvılar için geçerlidir. Sıvılar sıkıştırılmaz ve bu nedenle ağızına kadar sıvıyla doldurulan bir kabın kapağına uygulanan kuvvetin oluşturduğu basınç kabın içindeki her noktaya aynen iletilir. Yani meydana gelen basınç artışı sıvının her yerinde aynı olur. Hareketsiz ve sıkıştırılmayan bir akışkanın basıncı kabın her noktasında eşittir. Sıvıların bu özelliği ilk kez Pascal tarafından açıklandığı için "Pascal Prensibi" olarak adlandırılmaktadır.

Bu prensibe göre sıvılar basıncı aynen iletirken basınç kuvvetini aynen iletmezler. Yine bu prensibe göre sıvılar basıncın yönünü ve doğrultusunu değiştirebilirler. Pascal Prensibinden yararlanılarak hidrolik fren sistemleri, hidrolik liftler, vinçler, berber koltukları, tulumalar ve su cendereleri yapılmıştır.

Su cenderesi U şeklindeki boruya aynı tür sıvının konulması ile elde edilir. Su cenderelerinde bir kolda yer alan pistonu uygulanan kuvvet buradaki basıncı aynen diğer kola iletir. Cenderedeki kollarda silindirik ve pistonlar farklı kesitlerden oluşturularak Pascal Prensibine göre çalıştırılır.

Su cenderelerinde yüzey alanı ile uygulanan kuvvet **doğru orantılıdır**. Yani su cenderesinin kollardaki pistonların yüzey alanları arasındaki fark arttıkça küçük pistonu uygulanan kuvvetin etkisi de aynı oranda artar. Büyük piston üzerinde oluşan çıkış kuvveti, küçük pistonu uygulanan giriş kuvvetinden daha büyüktür.



Su cenderesi örneği

Örnek Soru: Bir tür su cenderesi olan hidrolik liftin sağındaki pistonun yüzey alanı soldaki pistonun yüzey alanından 10 kat fazla olsun. Bu durumda sol pistonu 50 Newton'luk kuvvet uyguladığında sağ pistonu ne kadarlık kuvvet elde edilir?

Çözüm: Su cenderelerinde yüzey alanı ile uygulanan kuvvet **doğru orantılıdır**. Buna göre

1 birime 50 Newton kuvvet uygulanırsa

10 birimde X kuvvet oluşur

10.50: 500 Newton'luk kuvvet elde edilir.

Örnekte görüldüğü gibi basınç sıvının temas ettiği bütün yüzeylere aynen iletildiği için küçük şiddetli kuvvetin etkisi büyük pistonu 10 kat artmış olarak geçer. Yani küçük pistonu uygulanan 50 Newton'luk kuvvet büyük piston üzerine konulan 500 Newton'luk yükü dengeler. Bu prensibe göre kuvvet büyüklüğündeki artış, yüzey alanının büyüklüğü ile doğru orantılıdır.

Matematik Entegrasyonu:

9.3.5.1. Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.

Etkinlikle bağlantılı olarak **doğru orantı** kavramı ile ilgili problemler çözülür.

Doğru orantı kavramına ait özellikler hatırlatılır.

*Bu aşamadaki matematik konularına öğrencilerin problem durumunda kullanacakları seviyede ve miktarda, matematik öğretim programına uygun bir şekilde değinilir.

Doğru orantı: İki çokluktan biri artarken diğeri de aynı oranda artıyorsa veya biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa buna doğru orantı denir.

Örnek Soru: İçi suyla doldurulmuş bir şişenin tabanı ağzından 50 kat daha büyüktür. Şişenin ağzına 5 Newton'luk kuvvet uygulandığında kuvvet şişenin tabanına ulaştığında büyüklüğü kaç Newton olur?

Çözüm: Sıvılarda yüzey alanı ile uygulanan kuvvet **doğru orantılıdır**.

Buna göre 1 birime 5 Newton'luk kuvvet uygulanıyorsa

50 Birimde X Newton'luk kuvvet oluşur.

5.50: 250 Newton'luk kuvvet oluşur.

Örnek Soru: 10 cm²'lik yüzeye uygulanan 20 Newton'luk bir kuvvet ile hidrolik bir sistemde 70 cm²'lik yüzeyde kaç Newton'luk yük kaldırılabilir?

Çözüm: Sıvılarda yüzey alanı ile uygulanan kuvvet **doğru orantılıdır**.

Buna göre 10 cm² lik yüzeye 20 Newton'luk kuvvet uygulanıyorsa

	<p>70 cm²'lik yüzeyde X Newton'luk yük kaldırılır. 70.20/10: 140 Newton'luk yük kaldırılır.</p> <p>Örnek Soru:10 cm²'lik yüzeye uygulanan 10 Newton'luk bir kuvvet ile hidrolik bir sistemde 2 m²'lik yüzeyde kaç Newton'luk yük kaldırılabilir?</p> <p>Çözüm: Sıvılarda yüzey alanı ile uygulanan kuvvet doğru orantılıdır. Öncelikle m² yi cm² ye çevirelim. 2 m²: 20000 cm² Buna göre 10 cm²'lik yüzeye 10 Newton'luk kuvvet uygulanıyorsa 20000 cm²'lik yüzeyde X Newton'luk yük kaldırılır. 20000.10/10: 20000 Newton'luk yük kaldırılır.</p> <p>Problem Durumu: Karaman, ülkemizdeki endemik bitkilerin bulunduğu önemli alanlardan biridir Karaman ovasının ortasında bulunan Karadağ volkanik kütlesi, bozkır denizinin ortasında orman kalıntılarının son sığınak alanı olarak birçok endemik bitkiye ev sahipliği yapar. Endemik bitkiler tahrip edildikleri zaman tekrar yetişme imkanı olmayan bitkilerdir. Bu yüzden bu bitkilerin çok iyi korunması gerekir. Ancak Karadağ'da bulunan doğal bitki türleri, birçok beşeri faaliyetlerin zararlı baskısı altındadır. Orman yangınları da bu zararlı unsurların başında gelmektedir. Değişik periyotlarda çıkan yangınlara müdahale için zaman zaman çevre illerden destek ekipmanları gelmektedir.</p> <p>Orman yangınlarında ilk müdahalenin süresi yangının seyri, verdiği zararlar bakımından oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalara göre</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Yangın ilk çıktığında 1 litre su ile söndürülebilir. ✓ 2. Dakikada söndürebilmek için 100 litreden fazla su gerekir. ✓ 10. Dakikadan sonra yangını söndürmek için 1000 litreden fazla su bile yetersiz kalabilmektedir (https://www.enerjisauretim.com.tr/blog/orman-yaninlari-sirasinda-yapilmasi-gerekenler) <p>Orman yangınlarıyla etkili mücadele için yapılması gerekenlerden birisi de su kaynağının bulunmadığı alanlarda gerek yangın arazözleri gerekse yangın helikopterlerinin kullanılabilmesi için yangın havuzlarının yapılması gerekmektedir.</p> <p>Ancak inşa edilecek yangın havuzu için arazi şartlarına bağlı olarak malzeme temini için uygun yükleme boşaltma sistemi kurulması gerekmektedir.</p> <p>Yangın havuzu inşaatında kullanılmak üzere yükleme boşaltma işlemlerini hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirebilmek için hidrolik sistemle çalışan bir vinç sistemi nasıl yapılabilir?</p> <p>Tasarımlar mühendislik tasarım sürecine uygun olarak geliştirilmelidir.</p>
Değerlendirme	<p style="text-align: center;">DEĞERLENDİRME SORULARI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Türkiye'nin doğal bitki örtüsü ve dağılışı hakkında kısaca bilgi veriniz? - Endemik Bitki, kalıntı bitki terimlerini açıklayınız? - Pascal prensibi nedir? Günlük hayattaki kullanım alanlarına örnekler veriniz. - Sıvılarda yüzey alanı ile uygulanan kuvvet doğru orantılıdır.

Buna göre 1 birime 4 Newton'luk kuvvet uygulanıyorsa
5 Birimde X Newton'luk kuvvet oluşur?

SÜREÇ DEĞERLENDİRME RUBRİK ÖRNEĞİ

Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	Yeterli (2)	Mükemmel (3)
Problemi tanımlayabilme (20 puan)	Problemi eksik tanımlıyor.	Problemi yeterince tanımlayabiliyor.	Problemi tüm yönleriyle tanımlayabiliyor.
Probleme ilişkin araştırma yapabilme (20 puan)	Araştırmayı eksik yapmış.	Araştırmayı yeterince yapmış.	Araştırmayı tüm boyutlarıyla yapmış.
Çözüm önerileri sunabilme (20 puan)	Çözüm önerilerini istenen kriterlere göre eksik yapıyor	Çözüm önerileri yeterli.	Çözüm önerileri tüm boyutlarıyla ele alınmış.
Çözüm önerisi seçebilme (20 puan)	Çözüm önerisini kriterlere göre eksik yapmış.	Çözüm önerisi kriterlerin çoğuna uygun.	Çözüm önerisi kriterlerin tümüne uygun.
Grup çalışması yapabilme (20 puan)	Grup çalışması az kişiyle yapılmış	Grup çalışması çoğunlukla yapılmış.	Grup çalışması grubun tamamıyla yapılmış.

ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	İyi (2)	Mükemmel (3)
Hidrolik vinç oluşturma/yapma (20 puan)	Ürün tam olarak oluşturulmamış/bitmemiş	Ürün oluşturulmuş	Ürün oluşturulmuş ve tam çalışıyor
Hidrolik vincin sağlamlığı (20 puan)	Sağlam değil	Sağlam	Çok sağlam
Hidrolik vincin estetikliği (20 puan)	Estetik değil	Estetik	Çok Estetik
Hidrolik vincin yapım sürecini anlatma ve süreçte grup üyelerinin katkısını belirtme (20 puan)	Yapım süreci anlatılmadı/grup üyelerinin katkısı belirtilemedi	Yapım süreci anlatıldı/grup üyelerinin katkısı belirtildi	Yapım süreci ve grup üyelerinin katkısı organizasyon boyutunda anlatıldı
Hidrolik vincin tanıtılıp pazarlanması (20 puan)	Ürün yeterince tanıtılmadı	Ürün tanıtıldı	Ürün, pazarlanabilecek düzeyde tanıtıldı

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL

BİLGİLER

Adı-Soyadı: Mustafa SARIBAŞ

Uyruğu: T.C.

Doğum Yeri ve Tarihi:

Tel:

E-posta:

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Nevşehir Hacı Bektaş	2023
Yüksek lisans	Selçuk Üniversitesi	2009
Lisans	Selçuk Üniversitesi	2005

İŞDENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2006 - 2023	MEB	Öğretmen

YABANCI DİL

YÖKDİL: 57,5

YAYIN VE BİLDİRİLER

Sarıbaş M (2022) Türkiye'nin jeopolitiği, dünya ve Türkiye'yi etkileyen ülke birlikleri. Ali Meydan (Ed.) *Siyasi Coğrafya ve Türkiye Jeopolitiği* içinde (s. 191-217). 1. Baskı. (Pegem Akademi, Ankara).

Sarıbaş M, Akça D, Meydan A (2022). Lise öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ve coğrafya öğretimi. *IV. Uluslararası Coğrafya Eğitimi Kongresi (UCEK 2022)*, Karabük, Ekim.

Akça D, Meydan A, Sarıbaş M (2022) Coğrafya öğretim programında dijital okuryazarlık becerisi ve lise öğrencilerinin uygulama düzeyleri. *International Social Sciences Studies Journal* (e-ISSN:2587-1587) 8(101):2622-2640.

- Akça D, Meydan A, Sarıbaş M (2021) Coğrafya öğretim programında dijital okuryazarlık becerisi ve lise öğrencilerinin uygulama düzeyleri. *III. International Congress Of Geographical Education (ICGE-2021)*, Sivas, Ekim.
- Sarıbaş M, Meydan A (2021) STEM yaklaşımı ile coğrafya ders planı hazırlama. *II. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu (UBEST 2021)*, İzmir, Mayıs.
- Sarıbaş M, Akça D, Meydan A (2020) Ücretli öğretmenlerin mesleğe adanmışlıkları. *II. Uluslararası Kapadokya Sosyal Bilimler Öğrenci Kongresi (KAPSOSBİL 2020)* Nevşehir, Aralık.
- Sarıbaş M, Akça D, Meydan A (2020) Coğrafya öğretim programında vatanseverlik değeri ve bu değere ilişkin öğrenci metaforları. *II. Uluslararası Kapadokya Sosyal Bilimler Öğrenci Kongresi (KAPSOSBİL2020)*, Nevşehir, Aralık.
- Sarıbaş M, Akça D, Meydan A (2020) Ücretli öğretmenlerin mesleğe adanmışlıkları. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 3(2): 52-72. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/eyyad/issue/59733/825763>
- Sarıbaş M, Meydan A (2020) Coğrafya bölümü öğrencilerinin çevrimiçi öğrenmeye karşı tutumları. *Türk Coğrafya Dergisi*, COVID-19 SPECIAL ISSUE, 95-106. DOI: 10.17211/tcd.811297
- Sarıbaş M, Akça D (2020) Ortaöğretim coğrafya dersi (9., 10., 11. ve 12. sınıflar) öğretim programında vatanseverlik değeri ve bu değere ilişkin öğrenci metaforları. *Kapadokya Coğrafya Dergisi*, 1(2). <http://www.kapcod.com/wp-content/uploads/kapcod>
- Sarıbaş M, Meydan A (2019) Coğrafya öğretmenlerinin teknoloji okuryazarlıkları. *II. International Congress Of Geographical Education (ICGE-2019)*, Eskişehir, Ekim.
- Sarıbaş M, Pınar A (2013) Silifke Göksu Vadisi'nde yer alan köylerin beşeri coğrafya özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 29:207-221.
- Pınar A, Sarıbaş M, Sarıbaş S (2010) Okuryazar nüfus oranı Türkiye ortalamasının altında olan bir ilçe: Altınyayla(Sivas). *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24:291-309.