



# VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı  
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

FARKLI ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ İLE DESTEKLENMİŞ  
ÖĞRENME ORTAMININ SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA  
KONUSUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Mahmut ERKOL

Yüksek Lisans Tezi

VAN - 2010

Van, 2019

FARKLI ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ İLE DESTEKLENMİŞ ÖĞRENME ORTAMININ SÜRDÜRÜLEBİLİR  
KALKINMA KONUSUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Mahmut ERKOL

2019





# VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

## EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı  
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

FARKLI ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ İLE DESTEKLENMİŞ ÖĞRENME ORTAMININ  
SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KONUSUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF LEARNING ENVIRONMENT  
SUPPORTED BY DIFFERENT TEACHING ACTIVITIES ON SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT

Mahmut ERKOL

Danışman

Prof. Dr. Atilla TEMUR

İkinci Danışman

Doç. Dr. Hüseyin ARTUN

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2019

### KABUL VE ONAY

Mahmut ERKOL tarafından hazırlanan "Farklı Öğretim Etkinlikleri İle Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Etkisinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma, 14.11.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU



Jüri Üyesi (Danışman)

Prof. Dr. Atilla TEMUR



Jüri Üyesi (İkinci Danışman)

Doç. Dr. Hüseyin ARTUN



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Hasan BAKIRCI



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Doç. Dr. Fuat TANHAN  
Enstitü Müdürü

## Öz

Bu çalışmanın amacı, farklı öğretim etkinlikleri ile desteklenmiş öğrenme ortamının sürdürülebilir kalkınma konusu üzerindeki etkisini araştırmaktır. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma grubu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Van ilinin Edremit ilçesine bağlı bir merkez ortaokulunda öğrenim görmekte olan 32 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada nicel veriler, “Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği (SÜKTÖ)” ve “Sürdürülebilir kalkınma ya yönelik başarı testi ile toplanmıştır (SÜKYÖBAT)”. Nitel veriler, “Yarı yapılandırılmış mülakat formu” ile toplanmıştır. Çalışmada elde edilen nicel veriler normal dağılım göstermediğinden dolayı non-parametrik (parametrik olmayan) testlerden Wilcoxon Signed Ranks testi uygulanmıştır. Nitel veriler ise içerik ve betimsel analize tabi tutularak analiz edilmiştir. Öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmayı benimseyerek günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara çözüm üretmeye başladıkları görülmüştür. Hazırlanan etkinlikler öğrencilerde sürdürülebilir kalkınmaya yönelik olumlu tutum geliştirmiştir. Ayrıca sürdürülebilir kalkınma konusundaki akademik başarılarında artış olduğu tespit edilmiştir. Uygulama esnasında kullanılan etkinliklerde öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebildikleri görülmüştür. Sürdürülebilir kalkınmanın öğrenciler ve toplum tarafından benimsenip uygulamaya geçirilmesi için, bu konunun öğretilmesinde temel basamak olan ilkokul ve ortaokul düzeyinde çalışmaların yapılması önerilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** sürdürülebilir kalkınma, farklı etkinlikler, tutum, başarı

## **Abstract**

The aim of this study is to investigate the effect of learning environment supported by different teaching activities on subject sustainable development. It has been used mixed methods in the study. The study group consists of 32 student's studying at secondary school in Edremit, Van province of 2018-2019 academic years. In this study quantative data were collected with attitude scale towards sustainable development and achievement test for sustainable development. Qualitative data were collected by semi-structured interview form. Quantative data obtained in the study; It has been applied non paramedic Wilcoxon Signed Ranks test because the quantative data didn't Show normal distribution. Qualitative data have been analyzed by content and descriptive analysis. It has been seen that students have started to produce solutions to the problems that they faced in Daily life by adopting attitudes towards sustainable development among students. Also it has been founded that there is an increase in their academic achievements in sustainable development. It has been seen that students are able to produce solutions to the problems faced in Daily life in the activities used during the execution. It has been suggested that primary and secondary school levels studies which are the basic step in teaching this subject should be carried out for the adoption and implementation of sustainable development by students and society.

**Keywords:** sustainable developments, different activities, attitude achievement.

## Teşekkür

Bu tezin hazırlanmasında büyük emeği bulunan, çalıştığım konuyu içselleştirmemi sağlayan, araştırmamın her aşamasında bana yardımcı olan, akademik anlamda tecrübe kazanmamı sağlayan, beni yönlendiren ve çalışma ile ilgili en küçük bir aksaklıkta bile yardımını benden esirgemeyen danışmanlarım Prof. Dr. Atilla TEMUR 'a ve Doç. Dr. Hüseyin ARTUN 'a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmasının her aşamasında uzman olarak değerli düşünce ve görüşlerinden istifade ettiğim, eksiklerimi görmemde ve bu eksikleri gidermemde deneyimlerimden yararlandığım ve yardımlarını esirgemeyen tez jürisindeki değerli hocam Doç. Dr. Hasan BAKIRCI 'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Verilerin analizinde akademik birikiminin yanında her zaman yardımsever ve paylaşımcı kişiliğe sahip olup katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Serkan GÜNBATAR 'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimimin ilk gününden son gününe kadar bana her türlü destek olan, bu süreçte benim bütün aksiliklerime tahammül eden, anlayışla yaklaşan değerli öğretmen eşim Aysel ERGUL ERKOL 'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Çalışmanın uygulama basamağında bana destek olan değerli arkadaşım Barış TURAN 'a, çeviriler konusunda bana yardımcı olan değerli arkadaşım Muhammed Ali Vehbi SARIHAN 'a çok teşekkür ederim.

## İçindekiler

Öz.....	i
Abstract.....	ii
Teşekkür.....	iii
Tablolar Dizini.....	vi
Şekiller Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Gerekçeleri ve Önemi.....	4
Araştırmanın Amacı.....	8
Sınırlılıklar.....	8
Varsayımlar.....	9
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	10
Kalkınma.....	10
Sürdürülebilirlik.....	12
Sürdürülebilir Kalkınma.....	13
Sürdürülebilir Kalkınmanın Dünyadaki yeri.....	15
Sürdürülebilir Kalkınmanın Türkiye'deki yeri.....	19
Sürdürülebilir kalkınma ve Eğitim.....	23
Sürdürülebilir kalkınma ve Fen Bilimleri Eğitimi.....	27
Çalışmada Kullanılan Öğrenme Modelleri ve Yaklaşımlar.....	29
Literatür Taraması.....	34
Bölüm 3 Yöntem.....	633
Araştırmanın Deseni.....	633
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	634
Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi, Geçerlilik ve Güvenirlik Analizleri.....	635



Uygulamada Kullanılan Öğretim Materyalleri .....	72
Pilot Uygulama Süreci.....	95
Asıl Uygulama Süreci.....	101
Verilerin Analizi .....	107
Bölüm 4 Bulgular .....	109
Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular .....	101
Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular .....	113
Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular .....	116
Bölüm 5 Tartışma, Sonuç ve Öneriler .....	124
Araştırmanın Birinci Alt Problemine Tartışma .....	124
Araştırmanın İkinci Alt Problemine Tartışma .....	129
Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Tartışma .....	131
Alt Problemlere Yönelik Çıkarılacak Sonuç ve Öneriler .....	134
Kaynaklar .....	137
EK-1: Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği.....	161
EK-2: Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi.....	162
EK-3: Sürdürülebilir Kalkınma ve Farklı Öğretim Modelleri İle Desteklenmiş Öğretim Ortamı Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	167
EK-4: Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik 3E Öğrenme Modeli Etkinliği. 168	
EK-5: Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik 5E* Öğrenme Modeli Etkinliği 162	
EK-6:Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik 5E** Öğrenme Modeli Etkinliği 167	
EK-7: Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik FeTeMM Öğrenme Yaklaşımı Etkinliği .....	168
EK-8: Etik Beyanı .....	221
EK-9: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	222

## Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>3E ve 5E öğrenme modeline yönelik yapılan araştırmaların literatür taraması</i> .....	35
Tablo 2 <i>FeTeMM öğrenme yakalaşımına yönelik yapılan araştırmaların literatür taraması</i> .....	36
Tablo 3 <i>Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim ile ilgili yapılmış olan araştırmaları literatür taraması</i> .....	45
Tablo 4 <i>Etkinliklerin Pilot ve Asıl Uygulama Süreci</i> .....	65
Tablo 5 <i>Uygulama yapılan okullara ait bilgiler</i> .....	68
Tablo 6 <i>Madde güçlük ve madde ayırt edicilik sonuçları</i> .....	69
Tablo 7 <i>Madde analizi sonucunda pearson ve sperman değerleri</i> .....	70
Tablo 8 <i>Pilot uygulama süreci planlama</i> .....	95
Tablo 9 <i>Pilot uygulama sonrasında asıl uygulamada modellere ayrılacak süreler</i> .....	100
Tablo 10 <i>Asıl Uygulama Sürecini gösteren çalışma takvimi tablosu</i> .....	102
Tablo 11 <i>Ön Test ve Son Testler sonucunda elde edilen normal dağılım sonuçları</i> .....	109
Tablo 12 <i>Ölçekte bulunan Farklı boyutların ön test ve son testleri sonucunda elde edilen normal dağılım sonuçları</i> .....	110
Tablo 13 <i>Tutum ölçeğinden elde edilen ön test ve son test verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz sonucu</i> .....	111
Tablo 14 <i>Tutum ölçeğinde bulunan farklı boyutlardan elde edilen ön-test, son-test verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz sonucu</i> .....	112
Tablo 15 <i>Başarı testinden elde edilen ön test ve son testlerin normal dağılım sonuçları</i> .....	114
Tablo 16 <i>Başarı testinden elde edilen ön test ve son test verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz sonucu</i> .....	114
Tablo 17 <i>Sürdürülebilir kalkınma hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Açıklayınız? Sorusuna vermiş oldukları cevaplar</i> .....	117
Tablo 18 <i>Derstlerin farklı model ve etkinliklerle işlenmesi hakkında ne düşünöyorsunuz? Açıklayınız? Sorusuna vermiş oldukları cevaplar</i> .....	119

Tablo 19 *Sürdürülebilir kalkınma* konusunun öğretimi için hazırlanan etkinlikler hakkında neler düşünüyorsunuz? Açıklayınız? Sorusuna vermiş oldukları cevaplar ..... 120

Tablo 20 *Sürdürülebilir kalkınma* konusunun farklı etkinlik ve modellerle işlenmesi çevreye doğal kaynaklara tasarruf ve geri dönüşüm kavramlarına olan tutumunuzu nasıl etkilemiştir. Açıklayınız? Sorusuna vermiş oldukları cevaplar..... 122



## Şekiller Dizini

Şekil 1.Sürdürülebilirlik Kavramının Bileşenleri. ....	15
Şekil 2.Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik geliştirilen kelime ilişkilendirme .....	73
Şekil 3. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik geliştirilen Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA).....	75
Şekil 4. Geri dönüşüme yönelik geliştirilen TDA.....	76
Şekil 5. Geri dönüşümle ilgili soru cevap etkinliği. ....	78
Şekil 6. Tasarruf ve doğal kaynaklarımızın korunması ilgili soru cevap etkinliği... 79	
Şekil 7. Doğal kaynaklarımızın korunması ve tasarruf ilgili tartışma etkinliği. ....	81
Şekil 8. Geri dönüşüm ve katı atıkların ayrıştırılması ilgili tartışma etkinliği.....	82
Şekil 9. Kaynakların tasarruflu kullanılması ile ilgili tartışma etkinliği.....	83
Şekil 10. Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili akış diyagramı etkinliği.....	85
Şekil 11. Kaynakların tasarruflu kullanımı ile ilgili altı şapka etkinliği. ....	88
Şekil 12. Kaynakların tasarruflu kullanımı ile ilgili balık kılıcı etkinliği. ....	90
Şekil 13. Kaynakların tasarruflu kullanımı ile ilgili deney etkinliği. ....	92
Şekil 14. Kaynakların tasarruflu kullanımı İle İlgili FeTeMM etkinliği.....	93
Şekil 15. Çalışmanın uygulama sürecini özetleyen diyagram.....	106
Şekil 16. Öğrenci görüşlerinden çıkarılan temalar. ....	116
Şekil 17. Sürdürülebilir kalkınma temasına bağlı kodlar. ....	118
Şekil 18. Farklı model ve etkinlikler temasına bağlı kodlar. ....	120
Şekil 19. Tasarlanan etkinlikler temasına bağlı kodlar.....	121
Şekil 20. Tutum temasına bağlı kodlar. ....	123

## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

**SÜKTÖ:** Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği

**SÜKYÖBAT:** Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi

**FeTeMM:** Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**TTKB:** Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

**TÜBA:** Türkiye Bilimler Akademisi

**TÜİK:** Türkiye İstatistik Kurumu

**PISA:** Programme For International Student Assessment

**TIMSS:** The Trends in International Mathematics and Science Studies

**ABİDE:** Akademik Başarıların İzlenmesi ve Değerlendirilmesi

**TÜBİTAK:** Türkiye bilimsel araştırma kurumu

**UNEP:** United Nations Environment Programme

**DPT:** Devlet Planlama Teşkilatı

**UÇEP:** Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı'nı

**UNDP:** Çevre Bakanlığımız ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Örgütü

**İKY:** İlköğretim Kurumları Yönetmeliği

**FTTÇ:** Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri

**TDA:** Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

**LGS:** Liselere Geçiş Sınavı

**SPSS:** Sosyal Bilimler Programı İçin İstatistik Paket Programı

**N:** Kişi Sayısı

**P:** Anlamlılık Düzeyi

**S:** Sayfa

## Bölüm 1

### Giriş

Bu bölümde araştırmaya ilişkin problem durumu, araştırmının gerekçeleri ve önemi, araştırmının amacı, araştırmının sınırlılıkları ve varsayımlar üzerinde durulmuştur.

#### Problem Durumu

Sanayi devrimiyle birlikte dünyada yeni gelişmeler yaşanmaya başlamıştır. Buna bağlı olarak hızlı nüfus artışı ve teknolojik gelişmeler, üretimin artmasına ve kaynakların daha çok kullanılması neden olmuştur. İnsanlar giderek artan tüketim ve üretim ihtiyacını temin etmek amacıyla hiç tükenmeyeceğini zannettiği doğayı acımasızca kullanmış ve zarar vermiştir. Tükenmeyeceğini düşündüğümüz kaynaklarımızın tükendiği gerçeği ile karşı karşıyayız. Doğal kaynaklarımız sanayi devrimiyle artış göstermiş olan üretim ve tüketim çılgınlığında tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Bunun yanında ekolojik dengeyi tehdit eder duruma geldiği gerçeği kabul görülmeye başlamıştır (Akkoyunlu ve Ertan, 2011). Dünya üzerindeki ekonomik, sosyal, teknolojik vb. alanlardaki kalkınma çalışmaları da hız kazandığı için çevresel değerlerin ikinci plana itilmesine neden olmuştur (Tıraş, 2016).

İkinci dünya savaşı sonrasında hızla başlayan kalkınma çabaları, bazı ülkeleri ekonomik olarak refah düzeyine ulaştırırken, aynı zamanda insanoğlunun yaşamını tehdit eder boyutta çevre sorunlarına sebep olmuştur. İlk zamanlarda kalkınma uğruna masum görülen bu çevre sorunları, giderek bütün dünyayı ilgilendiren bir sorun olmaya başlamıştır (Kaypak, 2009). Yirminci yüzyıl ortalarından itibaren kalkınma ve doğal çevre arasında denge kurulması için farklı çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda dünya üzerindeki bütün canlıların yaşamları üzerinde etkili olan ve bütün boyutları içinde barındıran çevreyi ve beşeri sermayeyi dikkate alan, kaynakların daha makul seviyede kullanımını sağlayacak olan "Sürdürülebilir Kalkınma" kavramı görüşülmeye başlanmıştır. Çok farklı anlamlar yüklenmesine rağmen 1987 yılında yayınlanan Burtland raporunda; "Bu günün ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamalarına imkân sağlayan" olarak yapılan sürdürülebilir kalkınma tanımı genel kabul görerek gündem oluşturmuştur. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere doğal denge ve kalkınma arasında olması gereken ilişkiyi, kalkınma

imkânlarının yalnızca bugünün neslinin değil, gelecek nesillerinde faydalanması gereken imkânlar olduğu, çevre ve kalkınma kavramlarının bir birinden bağımsız düşünülemez kavramlar olduğu anlaşılmaktadır (Kaya ve Tomal, 2011).

Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal, mekânsal, kültürel ve çevre gibi farklı boyutları vardır ve bu boyutlar birbirlerinden etkilenmektedir (Kaypak, 2011). Ancak bu kavram ile ilgili yapılan tanımlardaki ortak nokta ve boyut sayısı üç olduğudur (Soubotina, 2004). Alan yazına bakıldığında sürdürülebilir kalkınmanın çevre boyutu ön plana çıksa da aslında sürdürülebilir kalkınma bu üç boyutun birleşimi olarak bir bütün oluşturmaktadır (Altuntaş ve Türker, 2012; Öztürk ve Demirbaş, 2011). Sürdürülebilir kalkınmanın bütün boyutlarında başarı sağlanması açısından sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevresel yönüyle iç içe geçmiş bir sürdürülebilir yaşam tarzı geliştirmiş bireylerle ancak mümkündür. Bu açıdan toplumda her kesimin üstlenmesi gereken bazı sorumluluklar vardır. Bu sorumlulukların öğretiminde eğitimin de önemli bir yeri vardır. Sürdürülebilir kalkınma eğitimi her üç boyutu göz önüne alınarak yapılması gereken bir faaliyettir. Sürdürülebilir kalkınma eğitimi esnasında öğrencilerin tutumları, onların konuyu anlamalarında ve benimsemelerinde çok önemlidir. Çünkü öğrencilerin bir konuya karşı tutumlarını önceden bilinmesi, öğrencilerin karar verme sürecindeki onlara yön veren etkenleri belirlemede önem arz etmektedir. Ayrıca, öğrencilerin sahip oldukları tutumların bilinmesi öğretmenleri o konunun öğretilmesi ve olumlu tutum geliştirmede önemli bir konuma getirir ve ellerini güçlendirir (Erkuş, 2003; Tavşancıl ve Keser, 2002). Bütün bu durumlardan yola çıkarak açıklama yapacak olursak sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretiminde en önemli etkenlerden biri öğretmen, diğeri de öğretim yöntem ve tekniğidir (Kaypak, 2011). Yakın zamanda gelişmiş ve gelişmekte olarak adlandırılan ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarında değişimlere gittikleri görülmüştür (Lederman ve Antink, 2013). Bu değişimlerde amaç nitelikli öğrenciler yetiştirmek ve Fen Bilimleri öğretiminin kapsamını güncelleştirmektir (Eş ve Sarıkaya, 2010).

Yaşadığımız yüzyılda öğrenme kavramı var olan eski tanımından uzak, sadece yeni bir durumu araştırmak veya var olan bilgi üzerine yapılandırma olarak tanımlanmaktadır. Artık yalnızca bilgileri öğrenmek için araştırmak yetmiyor, sorgulama, eleştirme yapmakta önem kazanmış durumdadır. Bu durumda fen öğretimi önem kazanmakta ve araştırmacılar da bunun farkında olduğundan dolayı

niteliği artırıcı çalışmalar üzerine yoğunlaşmaktadırlar. Öğrencilerin Feni tanıyan, araştıran, sorgulayan bir konuma gelmeleri amaç olmalıdır. Bu amaç doğrultusunda çalışmaların yönlendirilmesi gerekmektedir (Lederman ve Antink, 2013). Hazırlanmakta olan öğretim model ve yaklaşımın amacı öğrenci merkezli bir yaklaşım ortaya koymaktır. Böylece öğrencilerin araştıran sorgulayan bilgileri birincil kaynaklardan temin etmeleri sağlanacaktır. Bu amaçlara ek olarak öğrencilerin bir bilim insanı gibi araştırma yaptıkları etkinliklere daha fazla yer verilmesi Fen Bilimlerine karşı geliştirilen tutumu olumlu yönde etkilemektedir (Tüysüz, Şardağ ve Durukan, 2017).

Bütün bu amaç ve açıklamalardan yola çıkarak hazırlanan yaklaşımlardan bir tanesi de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıdır. Bilginin öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre yapılandırıldığını, verilen bilgilerin olduğu gibi alınmadığı ve öğrenmenin yapıldığı ortamın, öğrencide var olan bilgilerin ve bireysel özelliklerin ön plana çıktığından bahsedilmektedir (Arsal, 2012; Özmen, 2004). Araştırmacı tarafından hazırlanan öğrenme modelini kullanan öğreticilerin kılavuz edinmeleri gereken etkinliklerin içerisinde, üst düzey bilgileri ölçen etkinlikler, öğrencilerin bağımsızlığını ve özgünlüğünü geliştirecek etkinlikler, bilgilerin öğrenilmesinde ulaşmaları gereken birincil kaynakların kullanımını teşvik eden etkinlikler yer alınmalıdır. Bu yaklaşımın en önemli özelliklerinden bir tanesinin de öğrenci başarısının öğrencinin durumuna göre yapılandırılmasıdır (Karadeniz, Eker ve Burunsuz, 2015). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımda bilginin öğrenci tarafından inşa edilmesi gerektiği, yani öğrencilerin etkili öğrenme sağlamalarının yaparak ve yaşayarak öğrenmeden geçtiği savunulur. Böylece bu yaklaşım günümüz eğitim sistemi içerisinde en önemli yaklaşım olma özelliği taşımaktadır. Doğal olarak fen bilimlerinde öğretime etkisi çok fazladır. Bu yaklaşımın fen öğretimindeki uygulama şekillerinden bir tanesi Bybee tarafından geliştirilmiş olan 5E öğrenme modelidir. Yapılandırmacı yaklaşımın eğitimdeki etkililiği fark edildikten sonra bu yaklaşımın uygulamaları olan 3E, 5E ve 7E gibi çeşitli modeller de geliştirilmiştir (Ayas, Çepni, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvaci, 2007; Çalık, 2006).

Diğer bir öğretim yaklaşımı olan FeTeMM yaklaşımı, var olan sorunlara farklı bakış açılarıyla bakabilmeyi, bilgiyi transfer edebilmeyi, katılarak öğrenmeyi, bireylerde bilgi beceri yanında karşılıklı iletişim, özgün ürün sergileme, sorgulayıcı ve düzenli düşünme, bilginin anlamlandırılması, medya yorumlanması, kendine olan güven, birlikte hareket etme, sorun çözme gibi 21. yüzyıl becerilerinin



geliştirilmesi ve aynı zamanda öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına hâkim olmalarını sağlamaktadır (Berlin ve White, 1994; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015). FeTeMM öğrenme yaklaşımı, gelişen mühendislik ve teknolojiye dayalı ekonomide, ihtiyaç duyulan insan kaynağını yetiştirmek için geliştirilmesi gereken bir yaklaşımdır (Kılıç ve Ertekin, 2017). Bir ülkenin bilim ve teknoloji alanında ilerlemesi, ekonomik açıdan kendine yetebilen bir ülke konumuna gelebilmesi için FeTeMM öğrenme yaklaşımı önemlidir (Lacey ve Wright, 2009). Son yıllarda Türkiye’de de Liselere giriş sınavlarında öğrencilerin fen bilimleri sorularında başarılı olamadıkları ve üniversite tercihlerin de fizik, kimya, biyoloji ve matematik alanlarına olan ilginin azaldığını görülmektedir. Bu şekilde devam etmesi Türkiye’nin 2023 hedeflerine ulaşmasını engelleyecektir (Kılıç ve Ertekin, 2017). Tüm bu gelişimler göz önünde bulundurulduğunda çocukların erken yaşlardan itibaren FeTeMM öğrenme yaklaşım anlayışı ile yetiştirilmeleri geleceğin mesleklerinde kendilerine yer edinebilmeleri açısından önemlidir. FeTeMM öğrenme yaklaşımı sonucunda öğrencilerin Fen Bilimleri dersine olan ilgileri artacak ve fen’e karşı tutumlarına olumlu gelişim gösterecekleri yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Bu durumda öğrencileri bu alanlara yöneltecek en önemli etkenlerden bir tanesi ortaokul seviyesinde FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile tanışmaları, bu yönde etkinliklerle dersleri öğrenmeleri olacaktır. Alan yazın incelendiğinde FeTeMM öğrenme yaklaşımını öğretmenlerin nasıl uygulayacağı ile ilgili yeteri kadar çalışma olmadığı ortaya çıkmıştır (Williams, 2011). Bu öğretim yaklaşımının uygulanabilmesi için öğretmenlere rehberlik edecek öğretim materyallerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Yamak vd., 2014).

### **Araştırmanın Gerekçeleri ve Önemi**

2013 yılında, fen okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri, Fen Bilimleri dersi öğretim programının ana konusu olarak kendisine yer bulmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Fen Bilimleri öğretimi Programında meydana gelen değişikliklerden sonra Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB), Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) gibi kurumlar merak eden, araştıran bir nesil olması bakımından programlarında araştırma, sorgulama öncelikli öğretimini dikkate almışlardır. Bu alanda yetiştirilen öğretmenlerinde derslerinde bu özellikleri dikkate alarak ders işlemeleri ve buna teşvik edici etkinlikler yapmaları istenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Fen Bilimleri dersi öğretim

Programının 2013 yılındaki programını destekleyen ve devam etmesini sağlayan bir yaklaşımla araştırma-sorgulamaya dayalı bir öğretim anlayışı ile fen okuryazarı bireyler yetiştirmeye öncelik vermektedir. Öğrenciler 2000'li yıllardan bu yana ülkelere eğitim sistemleri hakkında fikir verme bakımından yapılan sınavlara katılmaktadır. Bu sınavlar; Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) ve Uluslararası Fen ve Matematik Eğilimleri Çalışması (The Trends in International Mathematics and Science Studies, [TIMSS]) sınavlarıdır.

Uluslararası düzeyde yapılan bir sınav olan TIMSS merkezi Hollanda'da bulunan ve dört yılda bir gerçekleştirilen, öğrencilerin Fen Bilimleri ve Matematik derslerindeki kazanımlarını 4. sınıf ve 8. sınıf düzeyinde ölçmeye çalışan bir tarama sınavıdır. TIMSS ülkelerin eğitim politikalarını, öğretim programlarını ve öğrenci başarılarındaki durumları değerlendirerek ülkelere kendi eğitim sistemlerinin durumunu anlayabilmelerini ve sınava katılan ülkeler arasında kendi yerini görme, karşılaştırma yapma imkânı sunmaktadır (Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi [EARGED], 2003). Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS- Trends in International Mathematics and Science Study)'nın 2015 yılında yayımlanan raporuna bakılınca 8. sınıf Türk öğrencilerinin Fen Bilimleri yeterlilik puanları ile orta düzeyde yer aldıkları görülmektedir (Martin, Mullis, Foy ve Hooper, 2016). Bu başarının orta düzeyde olması öğrencilerimizin bazı fen konularını anlayıp uygulayabildiğini gösterir. Ancak öğrencilerin Fen yeterliliklerinin üst ve ileri derecelere çıkaramamaları öğrencilerde ki başarısızlığa işaret etmektedir. Bu durumdan da anlaşılacağı üzere öğrencilerimiz Fen kavramlarını sadece anlamaları yetmemektedir. Bu kavramların günlük yaşamda, uygulamada, pratikte sağladığı faydaların farkında olmadığını göstermektedir. Öğrencilerin öğrendiği kavramları uygulamaya dökme, somut düşünme yeteneklerinin yetersiz kaldığını göstermektedir. Aynı durumda TIMSS' de bulunan bilişsel boyutları (bilme, uygulama ve akıl yürütme) ölçmeye çalışan sorularda öğrencilerimizin başarıları ortalama düzeyinde veya daha kötü ortalama altında kalmaktadır (Kılıç ve Ertekin, 2017).

Ülkemizde yer alan öğrencilerin girdiği ve uluslararası düzeyde tarama amacıyla yapılan diğer bir sınav da Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) sınavıdır. PISA değerlendirme sınavı ile on beş yaşındaki öğrencilerin Matematik ve Fen Bilimleri

okuryazarlığı ve okuma becerileri gibi konularda üst düzey düşünme becerilerinin tespit edilmeye çalışıldığı bir sınavdır. 2015 yılında 72 ülke arasında ve 15 yaş grubu 540 bin öğrenci arasında yapılan sınavın sonuçlarına bakıldığında Türkiye okuduğunu anlamada 50. sırada yer alırken Matematikte 49, Fende ise 52. olmuştur. Eğitimde var olan sorunları gözler önüne seren bu sınav sonucundan sonra MEB'in PISA'ya alternatif olarak uyguladığı Akademik Başarıların İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) uygulamasında da sonuçlar farklı çıkmamıştır. Buna göre öğrencilerin yüzde 26,4'ü matematik, yüzde 17,9'u fende en alt düzeyde kalmıştır. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere öğrencilerimiz öğrendikleri konuyu deney yoluyla, yaparak yaşayarak öğrenme ile öğrenmedikleri için günlük yaşamda karşılaşacakları sorunlara çözüm üretmedikleri görülmektedir. Ortaya çıkan bu sonuçlar Fen öğretiminde uygun öğretim yöntem ve tekniğin uygulanmadığını, öğrencilere araştıran-sorgulayan yaparak ve yaşayarak öğrenme sağlayacakları ortamlar sunulmadığını göstermektedir. Bu çalışmada hazırlanan 3E, 5E öğrenme modeli ve FeTeMM öğrenme yaklaşımı içerisine hazırlanmış olan etkinliklerle öğrencilerin farklı öğrenme alanlarına dokunarak bireysel farklarıyla, araştıran ve sorgulayan, yaparak yaşayarak öğrenen öğrencilerin bu uluslararası sınavlarda daha başarılı olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmayı önemli kılan diğer önemli nokta; yeryüzünde ve Türkiye'de doğal kaynaklar gittikçe tükenmekte olduğu gerçeğidir. Her geçen zamanda etkisini sürekli hissetmeye başladığımız çevre sorunları, doğal kaynakların hızla tükenmesi gibi konuların çözüm yollarından bir tanesi de eğitim sisteminin düzenlenmesidir (Ergin, 2005). Sürdürülebilir kalkınma konularının daha çok Fen Bilimleri dersi kapsamında incelenmesinden dolayı, bu konunun öğretiminde öğretim etkinliklerinin önemli olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir kalkınma konusunda özellikle araştıran, sorgulayan öğrencilerin yetiştirilmesi önem arz etmektedir. İnsanoğlunun doğa üzerinde bıraktığı olumsuz etkileri fark ederek sürdürülebilirliğe katkı sunması ve sürdürülebilir kalkınmanın farkında olabilmesi için eğitimcilere önemli görevler düşmektedir. Bu görevi yerine getirirken öğretmenlerin öğrencilerin ilgi ve tutumlarını dikkate alarak onlara ezberci bir eğitim anlayışından uzak, yaparak yaşayarak, araştıran ve sorgulayan bir anlayış kazandırmayı amaç edinmeleri gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmek için öğretmenlerimize destek olabilecek yardımcı materyaller geliştirmek ve onların kullanımına sunmak bu durumu kolaylaştıracaktır. Bu sebeple sürdürülebilir

kalkınma kavramının öğretilmesi için tercih edilebilecek öğretim modellerinin ve bu modeller içerisinde geliştirilen yeterli sayıda etkinliklerin belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü ülkemizde yapılan araştırmalara bakıldığında büyük eksikliğimizin, öğretmenlerin ders işlemelerine kolaylık sağlayacak sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili materyallerin sayısının çok az olmasıdır (Özmete ve Pınar, 2015). Bu sebeple bu çalışmada, gelecek nesillerin yetiştirilmesinde eğitimin öncüleri olan öğretmenlerin, ortaokul öğrencilerini sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir yaşam konusunda bilgilendirmek, bu öğrendiklerini günlük yaşamda uygulamalarını sağlamak amacıyla rehber olması amaçlanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için neler yapmaları gerektiğini öğretmek, nasıl bir öğretim etkinlikleri kullanmaları gerektiği konusunda öğreticilere ders işleniş örneği sunmak ve ders işleniş için tercih edilen öğrenme etkinliklerinin sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimine etkisini tespit etmek amaçlanmıştır. Türkiye’de bu konudaki eksikliğin giderilmesi yönünden yapılan çalışmaların uluslararası yapılan çalışmalara göre yetersiz olduğu görülmektedir (Özmete ve Pınar, 2015). Bu durum, sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin öğretilmesinde ve davranışa dönüştürülmesinde uygulanacak eğitim, program ve öğretim materyallerinin geliştirilmesinin hayati öneme sahip olduğunu göstermektedir (Keleş, 2011). Bu eksikliğin giderilmesine katkı sunması amacıyla yapılan araştırmada sürdürülebilir kalkınmaya yönelik olumlu tutum ve davranışlar kazanmaları amacıyla öğretmenlerimize rehberlik edecek bir ders işleniş planının geliştirilmesi önem arz etmektedir(Demirel, 2006).

Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmaların genellikle öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumları belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir (Özmete ve Pınar, 2015). Yapılan çalışmalarda bir durum tespiti yapılmakta, var olan durumu düzeltmeye yönelik bir çözüm sunulmamaktadır. Ayrıca yapılan çalışmaların ortaokul düzeyinde yapılmadığı genelde öğretmen adayları ve ortaöğretim düzeyinde yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir (Demirel, 2006). Oysaki var olan durumu ortaya koymak kadar bu konuda bilişsel, duyuşsal ve davranışsal gelişmeler sağlamak da önemlidir. Bu gelişimlerin sağlanabilmesi için ilkökul ve ortaokul düzeyinin temel olduğu unutulmamalıdır. Konu öğrencilere doğru öğretim yöntem ve teknikle öğretildiği zaman öğrencinin bunu günlük yaşamına uygulayacağı unutulmamalıdır. Araştırma sonucunda; ortaokul düzeyinde sürdürülebilir kalkınma konusunun

öğretiminde kullanılacak öğretim etkinliklerinin alan yazına kazandırılması ön görülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, farklı öğretim etkinlikleri ile desteklenmiş öğrenme ortamının sürdürülebilir kalkınma konusuna etkisinin incelenmesidir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlerin cevaplanması amaçlanmıştır.

**Alt problemler.** 1. Farklı öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarına ve tutum ölçeğinde bulunan farklı boyutlara (sosyal, çevre ve ekonomik) etkisi var mıdır?

2. Farklı öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarılarına etkisi var mıdır?

3. Öğrencilerin yapılan etkinlikler, uygulama süreci, öğrenme ortamı ve sürdürülebilir kalkınma konusu hakkındaki görüşleri nelerdir?

### **Sınırlılıklar**

1. Bu çalışma, 2018–2019 eğitim-öğretim yılınının 2. yarıyılı ile sınırlıdır.

2. Bu çalışma, Van il merkezindeki bir ortaokulunun 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

3. Bu çalışma, Fen Bilimleri öğretim programında yer alan “Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi” ünitesi ve bu üniteye kazanımlarla sınırlıdır.

4. Öğretim programları olarak 2018 yılı öğretim programı ele alınmıştır.

5. Uygulama süresince dersler, araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

### **Varsayımlar**

1. Araştırma için seçilen örneklemin çalışmanın amacına uygun olduğu, araştırma evrenini temsil ettiği varsayılmıştır.

2. Öğrencilerin ölçme araçlarına kendi bilgi ve görüşlerini yansıtacak şekilde doğru ve güvenilir cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

3.Öğrencilerin görüşme esnasında sorulan sorulara samimi ve objektif cevaplar verdiği varsayılmıştır.

Bundan sonraki bölümde araştırmanın kuramsal temeli ve ilgili çalışmalarla ilgili detaylı bilgi verilmiştir.



## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, çalışmanın ana kavramları olan kalkınma, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma kavramları açıklanmıştır. Ayrıca, sürdürülebilir kalkınmanın dünyadaki ve Türkiye'deki gelişim süreçleri anlatılmıştır. Sürdürülebilir kalkınmada eğitimin önemi, fen bilimleri eğitiminde sürdürülebilir kalkınma konuları hakkında bilgiler verilmiştir. Daha sonra araştırmada kullanılacak öğretim modelleri ve yaklaşımları hakkında bilgiler verilmiştir. Son olarak, yapılan alan yazın taramasında araştırmayla ilgili olan çalışmalar sunulmuştur.

#### Kalkınma

Kalkınma ölçütü olarak ekonomi, dünya üzerindeki doyumu mümkün olmayan insanların taleplerini karşılamak için, gündemde tutularak günümüze kadar farklı görüşlerle gelmiştir. Zamanla değişen imkân ve ihtiyaçlar doğrultusunda farklı dönemlerde farklı anlamlar kazanmıştır. Bu kavram kendisine çok yakın anlamlar taşıyan sanayileşme, modernleşme, ilerleme, büyüme gibi kavramlarla karıştırılmıştır. Böylece anlam kaybı yaşamıştır (Yavilioğlu, 2002). Bu yüzden bugünlerde bile anlamı net olmayan bir kavram niteliği taşımaktadır. Bazı durumlarda sanayileşme, bazı durumlarda büyüme, bazı durumlarda ise toplu gelişim manalarında kullanılmaktadır. Yirmi birinci yüzyılda olmamıza rağmen bazı araştırmacılar bu kavramı yanlış anlamlandırmaktadırlar. Kalkınma, halkın ekonomik değerlerini, genel görüş anlayışı ile ve tüketim anlayışlarının değiştirilmesini kapsayan bütün toplumu kapsayacak bir dönüşüm ve evrime öncülük eden büyüme olarak ifade edilmektedir.

Alkin'e (2008) göre kalkınma; "Toplumların hayat kalitelerinde, refah düzeylerinde, üretilmiş malların niteliğinde veya üretim düzeninde sağlık yaratan ekonomik zemindir." Ekonomideki bu dalgalanmalar yüzünden kalkınma kavramı günümüzün en çok gündem oluşturan kavramı olmuştur (Lale, 2016). Flammang (1979) ekonomik kalkınmayı, "daha fazla ürün, daha fazla yöntem ve genel işleyişteki değişimleri sağlayan durum" olarak adlandırmaktadır. Kalkınma, geleneklerine bağlı toplumların, modern toplumların gelişmişliğine ve teknolojik gelişimine uyum sağlamak biçiminde de düşünülebilir (Özmete ve Pınar, 2015). Bir başka ifadeyle; "İktisadi kalkınma, yalnızca ekonomik sınırlamayla alakalı olmayan toplumun sosyal, psikolojik ve politik bütün boyutlarını kapsayan dağınık bir

süreçtir” (Yavilioğlu, 2002). Ayrıca, bu kavram ile birlikte ekonomide ciddi değişimler baş göstermekle beraber, büyüme kavramında bu denli ekonomik bir değişime yol açması beklenen bir durum olarak görülmemektedir (Han ve Ergül 2012). Kalkınma ile ilgili açıklamaları arttırmak mümkündür. Her açıklama kalkınmanın farklı yönlerini ortaya çıkarırken hepsinden ortak olarak çıkarılacak anlam gelişim ve değişimdir. Kalkınma ilk bakıldığında ekonomik bir olgu olarak ön plana çıkarken, aslında daha geniş anlamlar taşıyan kapsamlı bir kavram olduğu görülmektedir (Yaylı, 2012). Büyüme ve kalkınma kavramları birbirlerine çok yakın anlamlar taşıdığından dolayı çoğu zaman birbirine karıştırılmaktadır. Birbirinin yerine kullanıldığı alanlarda bulmak mümkündür (Doğan ve Tayfun, 2011). Kalkınma ekonomik refah yanında kişi başına düşen milli gelir açısından önemli bir kavramdır. Aynı zamanda toplumun sosyal kültürel bütün alanlarına hitap eden bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Sarıkaya ve Kara, 2007). Bu yüzden kalkınma, ülkenin gelir ve üretiminin artırılıp, ülkenin birden fazla sosyal, ekonomik yapı ve kurumlarını yenileyerek birçok yenilik ekleyerek bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir (Keleş ve Aydoğdu, 2005). Eski yıllardan genellikle yoksulluk kavramıyla birlikte anılan kalkınma kavramı, 1970’ li yılların sonlarından beraber gelişmekte olan ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki kıyas aracı olmaya başlamıştır. Aynı zamanda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki makasın gittikçe artması, dünya üzerinde çok fazla yoksul kesimin bulunması ve ekonomik faaliyetlerin kar hırsıyla artış göstermesi üzerine var olan önemini yitirmeye başlamıştır (Özkan, 2017). Farklı bir bakış açısına göre ekonomik kalkınmanın amacı; artmış olan nüfusa daha fazla üretim sağlayarak, yaşam standartlarını arttırmaktır (Sarıkaya ve Kara, 2007). Geleneksel kalkınma kavramı yerine; yoksullukla mücadele, eşitsizliğin ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmaların daha önemli olduğu bir kavram anlayışı benimsenmeye başlamıştır. İnsanlar yaşam kalitelerini arttırmak amacıyla yapılan bu sınırsız üretim ve tüketim faaliyetleri ile plansız ve kontrolsüz bir şekilde tüketmeye başlamıştır. Böylece aslında gelecek nesillere yaşanılabilir bir hayat sağlamak için bırakılması gereken doğal kaynakları tüketmeye başlamıştır. Böylece gelecek nesiller için yatırımların yapılmasına mani olmaktadır. İkinci dünya savaşı sonrası meydana gelen bazı gelişmeler ve özgürlüklerine kavuşan ve sanayileşmede geç kalmış ülkeler bu sürece ciddi önem vermeye başlamışlardır (Yaylı, 2012). Günümüz modern ülkeleri ekonomiye bakış açılarını belirleyen klasik kapitalist ülkelerin, bireylerin tüketimini çoğaltması, ekonomik faaliyetleri arttırarak kişi başına düşen milli geliri



arttırma yoluyla bireylere yansıyacaktır. Bu durumda sınırı olmayan bir üretim ve tüketim çılgınlığına yol açmaktadır (Özkan, 2017). Zamanın şartlarına göre kalkınmanın temeli olarak sanayileşme görülmekteydi. Bu nedenden olmalı ki kalkınma konusunda yapılan çalışmalar hep sanayi alanında olmuştur. Kalkınma içerisinde ekonomik gelişme, sosyal ve kültürel değişim ile bu konuları kapsayan ve bağlantılı olan bütün gelişmeleri kapsamaktadır. Bu açıdan kalkınma kavramı tüm faaliyetleri kapsayan bir bütün olarak düşünölmeli ve böyle bilinmelidir.

## **Sürdürülebilirlik**

Sürdürülebilirlik, bütün dünyada anlam kayması yaşayan, anlaşılması zor ve farklı anlamlarda ifade edilebilen karmaşık bir kavram ifadesini kullanmak yanlış olmaz. Bazı akademisyenler ve amatörce çalışmalar yapan araştırmacılar tarafından incelenen sürdürülebilirlik kavramının kökeni “subtenir”, “korumak” ya da “aşağıdan desteklemek” anlamları taşıyan Latince kökenli bir kavramdır. Çok eski zamanlardan bu yana ifade edilen sürdürülebilirlik, bugünün neslinin ve çevrenin gelecek nesillere karşı sorumluluğunu, ilişkisini açıklamak için ifade edilen bir kavramdır. Birçok alanda sıkça kullanılmakta olan sürdürülebilirlik kavramı; toplumun sosyal, kültürel, bilimsel, doğal ve insan kaynaklarının tümünün ihtiyatlı kullanılmasını sağlayan ve buna saygı duyma temelinde sosyal bir bakış oluşturan katılımcı bir süreç olarak tanımlanmaktadır.

Gilman’a (1992) göre, sürdürülebilirlik, toplumun, doğanın veya var olan bir lokomotifin ana kaynaklarını tüketmeden gelecek nesillere dek işlevini sürdürecektir olmasıdır. Sürdürülebilirlik, insanların yaşam standartlarını düşürmeden yalnızca düşüncelerinde meydana getirdikleri değişimdir. Değişimin ana kaynağı, tüketim çılgınlığına kapılmış bir toplum olmanın dışına çıkmış, bütün dünya ile dayanışma içerisinde olan, çevre yönetimi, sorumluluklarının farkında olan toplum ve ekonomik çözümleri kapsamaktadır (Özkan, 2017).

On dokuzuncu yüzyılda kendini somut olarak gösteren sürdürülebilirlik kavramı ve tarım, ormanlar, balıkçılık gibi belirli bir kavramlar yenilenebilir kaynak olarak çıktığı söylenebilir. Çeşitli alanlarda kullanılan sürdürülebilirlik kavramının asıl önemi, insanların geleceğini dikkate alması ve kullanıldığı alanlarda doğal kaynakları tasarruflu kullanımına önem vermesidir. Bu açıdan düşünüldüğünde kavram; sosyal adalet, iktisat, çevre yönetimi ve bilimi, politika ve hukuku bir arada tutan bir kavram olduğu görölmektedir (Özkan ve Enes, 2016).

Dürüstlük hak, demokrasi ve anlamlı kavramları bir arada temsil eden diyalektik bir kavram (Wilson, 2003) olarak ta ifade etmektedir. Ekonomik açıdan dikkate alındığında bu kavram özellikle Neo-Klasik ekonomi teorisinde sürdürülebilirlik, refah düzeyi olarak adlandırılmaktadır (Sarıkaya ve Kara, 2007). Sürdürülebilirliğin farklı boyutları sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliktir. Bu durumda sürdürülebilirlik denildiği zaman tek bir boyut üzerinde durulması büyük bir yanılgıdır. Bu kavramın sosyal sürdürülebilirlik, ekonomik sürdürülebilirlik ve çevresel sürdürülebilirlik olmak üzere üçayaklı bir yapı olduğu unutulmamalıdır (Özkan ve Enes, 2016). Bu yönden incelendiğinde, sürdürülebilirliğin ana teması olarak ifade edilen gelişme ve bu gelişmenin gelecekte de devamını sağlama olarak adlandırılmaktadır (Sencar, 2007).

### **Sürdürülebilir Kalkınma**

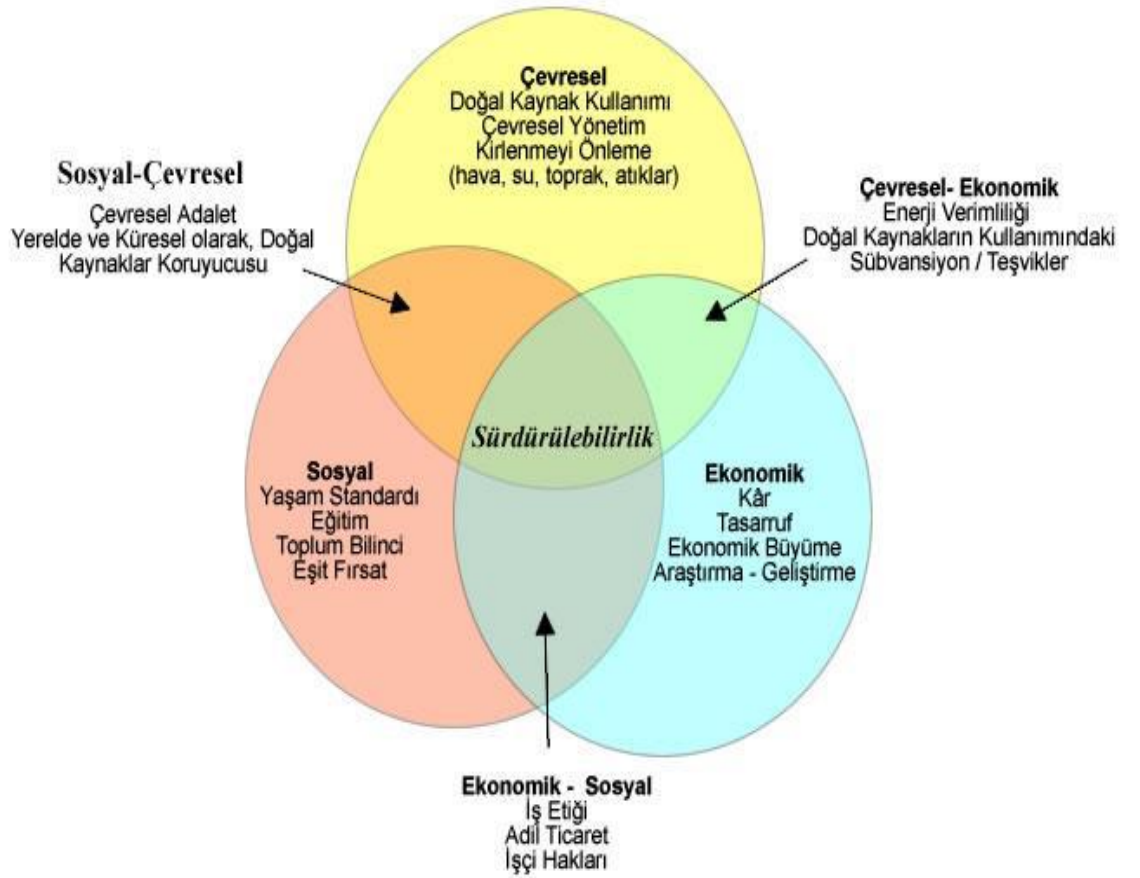
Bir kavram olarak sürdürülebilirlik 1987 yılın da birçok ülkenin katılımıyla gerçekleşen Brundtlan raporun da “Sürdürülebilir kalkınma” ismiyle alan yazıda kendisine yer bulmuştur (Çamur ve Vaizoğlu, 2007). Bu rapora göre: “Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeksizin günümüzün ihtiyaçlarını karşılayan bir kalkınmadır” (World Commission on Environment and Development, 1987). Bu raporda bir bütün olarak, yoksul yaşamın indirgenmesi gerektiği, doğal kaynakların işlenmesinde elde edilen gelirin toplumda eşit dağılımı sağlanması gerektiği, aile planlaması ve çevreye zarar vermeyen teknolojilerin üretilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın temel prensipleri ile ilişkilendirilmektedir. Bu açıdan raporda, ekonomik kalkınmanın çevreye zarar vermeyecek bir görüş ile yola çıkarak, hem kendi ülkesinde ki sorunlarla hem de evrensel sorunlarla baş edebilmek, yoksullukla mücadele edebilmek, geliştirmekte olan ülkelere daha fazla rol düşüğü, görüşüne yer verilmektedir. Sanayi ve ticaretle artan dünya zenginliği insanların refah düzeylerini arattırmak üretim ve tüketim çılgınlığının ne zamana kadar böyle devam edeceğine dair birçok soru gündem olmuştur (Toprak, 2006). Bu kavram ile birlikte insan, ekonomik kalkınma ve çevre arasında ki ilişkiyi geliştirip, gelişirken aynı zamanda çevreye zarar vermeden ve doğal kaynakları tüketmeden insanların ihtiyaç duydukları imkânları sağlamayı amaç edinmişlerdir (Ergün ve Çobanoğlu, 2012).

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru gündemde yer bulan bu kavram, düşünme ürünü olarak, yüzyılların birikim ürünü olarak görülmelidir (Bozlağan, 2012). Başka bir ifadeyle sürdürülebilir kalkınma, ekonomik açıdan yaşam kalitelerini artırma arayışı içinde olurken beraberinde çevreyi korumak ve refah düzeylerini arttırmak olarak da yararlandıkları bir stratejidir (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2003). Sürdürülebilir kalkınmanı farklı boyutları vardır. Bu boyutlar; Ekonomik, Sosyal ve Çevresel boyut olmak üzere 3'e ayrılır:

**Ekonomik boyut.** Sınırlı olan doğal kaynakların kullanımı ile alakalıdır. Sürdürülebilir sistemleri ekonomik açıdan, hizmet ve ürün esasına dayanarak üretebilen, sanayi ve tarımsal ürün üretimine zarar veren sektörel düzensizliklerden koruyan, bütün borçların (iç ve dış) ödenebilir bir düzeyde sürdürülebilirliğine imkân sağlayan boyuttur. Sürdürülebilirliğin ekonomik boyutunun ortak tanımı, var olan sermayenin korunup zarar görmesini önlemek ve sürekliliğini sağlamaktır (Goodland, 2002).

**Sosyal boyut.** Sürdürülebilirlik araştırmaları genelde ekonomik temellerde incelenmesine rağmen, kavramın insanı ve toplumu ilgilendiren önemli boyutu, olan sosyal boyuttur. Var olan durumlara sosyal açıdan yaklaşım çözümler üretmeyi amaçlamaktadır (Goel ve Sivam, 2015). Merkezine insanı alır. Sürdürülebilir açıdan sosyal boyut, sağlık ve eğitim gibi açılardan değerlendirildiğinde, eşit dağılım, cinsiyet farklılıklarının ortadan kaldırılmasını amaçlayan, toplum sorumluluğu sağlayan genel bir sistemdir.

**Çevresel boyut.** Fiziksel ve biyolojik yapıların ortak yaşam alanında bulunması olarak adlandırılır. Ekosistemlerin değişen yaşam koşullarına uyum sağlamayı amaç edinir. Sürdürülebilirliğin çevresel boyutu, doğal kaynakların temelini oynatmadan, tekrardan kullanılabilir kaynak sisteminin yani yenilenebilir enerji ve kaynaklar kullanılarak çevreye en az zarar vermeyi amaçlar. Sistem ekonomik açıdan sınıflandırmadan uzak olarak, biyolojik çeşitlilik, atmosferik denge ve ekosistemde bulunan diğer unsurların korunmasını sağlar (Özdemir ve Arık, 2013). Sürdürülebilirlik kavramının bileşenleri Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Sürdürülebilirlik Kavramının Bileşenleri (Özdemir ve Arık, 2013).

Şekil 1' den de anlaşılacağı üzere, sürdürülebilirlik, ekonomik, sosyal ve çevresel kalkınmanın ortak güdümüyle gerçekleşebilir. Etkenlerden birinde meydana gelebilecek bir bozulma diğer bütün etmenleri etkiler, böylece bütün etkenler birbirlerine bağımlı olarak etki gösterir. Bu üç etmen arasında ki denge bozulduğu zaman sürdürülebilir kalkınma zarar görmüş olur (Circles of Sustainability, 2017).

### Sürdürülebilir Kalkınmanın Dünyadaki Tarihsel Gelişimi

Geçmiş çok eskilere dayanmayan sürdürülebilirlik kavramı, "sustinere" Latince kökenli bir kelime olarak gündeme geldikten sonra, var olan bir durumun ve olayın devamlılığını sağlayarak gelecek kuşaklara aktarımı anlamına gelmektedir (Barlas, 2013). 1970 yıllarından itibaren, ulusal ve uluslararası birçok konferanslar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sürdürülebilir kalkınma fikrinin uluslararası bir boyut kazanarak kavramsallaşmasına katkı sunmuştur (Lale, 2016).

Sürdürülebilir kalkınma kavramının ne kadar önemli olduğu, 28 Ekim 1982 tarihinde Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulunda benimsenen Dünya Doğa Şartı'nda anlatılmış olup, bahsi geçen Dünya Doğa Şartı doğa ve insan arasındaki etkileşimi konu almıştır. Bu açıdan gündeme gelen ve kabul edilen 24 ilke de ortak vurgulanan durum, insanlar doğanın ayrılmaz bir parçası olduğudur (Ergün ve Çobanoğlu, 2012).

Stockholm Konferansı'nda tartışmalarda adı anılan “eko-kalkınma” kavramı, ileriki yıllarda gündemde yer bulacak olan “sürdürülebilir kalkınma” kavramı için temel oluşturmuştur (Kaynak, 2005). İnsanlığın doğal kaynaklardan yararlanabilmesi yaşam ve çevre mekanizmalarının da birlikte korunmasıyla mümkün olacaktır (Kolk ve Tulder, 2010). Bu durumda insanlar yaşamlarını sürdürebilmek için sürekli faydalandığı çevre ekosistemini ve ekosistem içerisinde yer alan bütün varlıkların devamlılığını sağlamak ve sürdürülebilirliğine katkıda bulunmak için mücadele etmelidir (Lale, 2016).

Resmi şekilde ilk olarak sürdürülebilir kalkınma tanımı, İlk başbakanlık ünvanıyla Norveç başbakanı Gro Harlem Brundtland'ın yönetiminde toplanan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun (World Commission on Environment and Development-WCED) 1987 yayımladığı “Brundtland Raporu”nda yapılmıştır (Çepni, 2010). Alınan kararlardan bir tanesi ulusal değil uluslararası insanlığın ihtiyaçlarını karşılamak, diğer bir karar ise kar ve para hırsı ile büyülenmiş ülkelerin vazgeçemediği ekonomiye çevre hassasiyeti nedeniyle getirilen sınırlamalardır (Yalçın ve Yalova, 2005). Uluslararası boyutta çevre konusunu işleyen ilk konferans 1972 BM Stockholm Çevre Konferansı'nda (İnsan Çevresi Konferansı) “çevreyi dışlamayan kalkınma” ifadeleri ile sürdürülebilir kalkınma kavramıyla önemli fikirler ortaya atılmıştır (Turan, 2014). Konferansta doğal kaynakların adil bir şekilde dağıtımı, tasarruflu kullanılması gerektiği, israf edilmemesinin öneminden bahsedilmiş ve doğada ve çevrede meydana gelen tahribat ve yıkımlara çözüm aranmıştır (Yüksek, 2010).

Konferanstan sonra 1972' de “BM İnsan Çevresi Bildirgesi (Stockholm Bildirgesi (Deklarasyonu))”, “BM Çevre Programı (United Nations Environment Programme- UNEP)” ve 1975' de “Akdeniz Eylem Planı” toplanmıştır (Kayıkçı, 2012). 1987 yılında Brundtland Raporu'nda sürdürülebilir kalkınmayla ilgili yapılan ilk resmi açıklamanın sonucunda gelişen, resmi zirvede 1992 BM Rio Zirvesi (Yeryüzü Zirvesi)'dir. Bu zirve Brezilyanın başkenti Rio de Janeiro' da toplanmış,

zirvede 108'i devlet başkanı, 172 ülke temsil edilmiştir. Bu zirvede bütün ülkeleri ilgilendiren toplu ve önemli kararlar alınırken, bunun yanında sürdürülebilir kalkınmanın doğal yaşam ve insanlık için ne kadar önemli olduğu gündeme gelmiştir. Yirmi birinci yüzyıl insanlık için önemli bir hedef olarak sürdürülebilir kalkınma Rio Zirvesi'nde, uluslararası gündemde kabul görmüştür.

Kavramın gelişimine katkıda bulunan en önemli gelişmelerden diğer bir tanesi de Bin Yıl Kalkınma Hedefleri (Milenyum Kalkınma Hedefleri)'dir (Görmez, 2015). 2000 yılında BM tarafından yayımlanan bu hedefler, yoksullukla mücadele, çevre, kalkınma, dünya barışı ve insan hakları maddelerini barındıran 68 ilkeden oluşmuştur. Bin Yıl Kalkınma Hedefleri, bu kavramın önemini vurgulayan en önemli maddelerini barındıran bir konferans olarak tarihe geçmiştir (Öztürk 2007, akt. Görmez, 2015). Rio Konferansı'yla birlikte ortaya çıkan yeni kavramların, Sürdürülebilir Kalkınma kavramı ile önemli bir ilişki içerisinde olduğu; Kalkınma kavramına ulaşmanın yolunun, çevre, ekonomik ve kentleşme ve yönetim gibi alanlarda yapılması gereken faaliyetler olarak hedeflemektedir (Bozlağan, 2005).

Daha ileriki zamanlarda meydana gelen gelişmelere göz attığımızda sürdürülebilir kalkınma ile ilgili çok önemli gelişmelerden diğer bir tanesi de 2002 BM Johannesburg Zirvesi (Rio +10 Zirvesi)'dir. Bahsi geçen zirve, sürdürülebilir kalkınma başarısının 1992 Rio Zirvesi'nden 2002 yılına kadar geçen zaman dilimini incelemek amacıyla yapıldığı görülmektedir. Zirve zaman dilimini incelerken sürdürülebilir kalkınma hedeflerinde gerçekleştirilebilen ve gerçekleştirilemeyen ilkelerin neler olduğu, ne gibi eksikliklerin oluştuğunun da analiz etmektedir (Özkan, 2016).

Toplantıda sürdürülebilirliğin toplumlar için öneminden bahsedilmiş ve 37 maddeden oluşan eylem planı hayata geçirilmiştir (Öztürk, 2007). 2012 yılında gerçekleşen sürdürülebilir kalkınma alakalı; Johannesburg Zirvesi'nin 10. yılında Rio Zirvesi'nin ise 20. ve Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde aynı büyüklükte bir önemli zirve toplanmıştır. BM Rio +20 Zirvesi adıyla anılan zirve yeşil ekonomi kavramı gündeme gelmiş ve sürdürülebilir kalkınmanın kavramsal sınırlarına değinilmiştir.

O zamana kadarki geçen süre içerisinde gerçekleştirilen en büyük çapta BM organizasyonu olma özelliğine sahip ve toplam 45,381 katılımcının katıldığı toplantı, "İstedığımız Gelecek" adlı 283 maddelik bir deklarasyon sunmuştur. Bu

deklarasyon, ülkelere yeşil olan enerjiye geçişlerini hızlandıracak ve onlara ışık tutacak bir harita görevi görme açısından önem arz etmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma konusunda gündem oluşturan diğer bir toplantıda 2030 Gündemi olmuştur. Başkent New York' da 2015 yılının Eylül ayında kabul gören 2030 Gündemi, Bin Yıl Kalkınma Hedefleri' nin yumuşattığı ancak çözüme ulaştıramadığı uluslararası sorunların çözümüne fikir sunmaktadır. Bu amaçla 17 maddelik "Küresel Hedefler" den oluşmaktadır (Holden, 2016). Tarihsel süreç içerisinde sürdürülebilir kalkınmaya etki eden diğer bir önemli gelişme 2015 yılının 19-25 Ekim tarihleri arasında Avrupa Birliği' nin (AB) başkentinde gerçekleşen Brüksel Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi' dir. Zirveye devlet yetkililerinin yanı sıra politika sanayi akademik alanlardan birçok katılımcı katılmıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramının önemini anlaşılması ve geniş kitlelere ulaşmasında önem arz eden bu toplantıda gündem olan konular küresel sürdürülebilirlik, çevre ve enerji gündemleridir.

Yakın zaman da sürdürülebilir kalkınmaya etkisi bulunan önemli çalışma 5-8 Ekim 2016 tarihinde Hindistan' ın Habitat Merkezi olan Yeni Delhi' de düzenlenmiş olan Delhi Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi' dir (European External Action Service, 2016). BM tarafından Kalkınma için turizm yılı olarak 2017 yılı ilan edilmiştir. Yıl boyunca bütün dünyada yapılacak etkinlik ve faaliyetler özel sektör ve devlet kurumlarında karar mercilerinin, milletin sürdürülebilir turizm ile ilgili görüşleri ve katkılarını sağlamak amacıyla ilan edilmiştir.

2018 BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 24. Taraflar Konferansı (COP24) adıyla bir araya gelen toplantıdan sonra yazılı olarak yapılan açıklamayla başarılı bir sonuç alındığı duyuruldu. Uluslararası boyutta birçok hükümet ve başkanıyla beraber birçok çevre koruma ve dışişleri bakanlığı boyutunda katılım sağlanmıştır. Belirlenen hedeflere ulaşmak için petrol, kömür gibi fosil yakıt kullanımının en aza indirgenmesi gerektiği ve yenilenebilir temiz enerji kullanımının artırılması gerektiğine vurgu yapılmıştır.

## Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma

Türkiye’de çevre bilinci doğayı koruma sürdürülebilirlik anlayışı yeni yeni gündem oluşturmaktadır. Türkiye’nin çevre konusu ile ilgisi 1970’ li yıllara kadar uzanmaktadır. 1978 yılında sürdürülebilir kalkınma ve çevre ile ilgili hem ülke içerisinde hem de dünyada meydana gelen gelişmeleri takip etmek amacıyla, Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı’nın kurulmuş böylece bu bir devlet politikası olarak gündemde yer bulmuştur. Türkiye’de doğa ve doğa dostu kuruluşların korunması, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik anayasal ve yasal boyutta birçok yasa tüzük ve yönetmelik yer almaktadır. 1982’ de değişen anayasada kendisine ilk defa yer bulan çevrenin korunması kanunu ilk defa anayasal boyutta yer almıştır (Budak, 2000). Bu anayasal düzenlemede çevrenin korunması ve çevre sağlığının önemi vurgulanırken ideal bir çevrede olması gereken ve olmaması gereken unsurlardan bahsetmemiştir. Aslında çevre koruma yasasının ana hatları tam olarak çizilmediği görülmektedir. Ayrıca “sürdürülebilir kalkınma” kavramının bu anayasada açıkça ifade edilmediği görülmektedir (Egeli, 1996). 1983 yılında yürürlükte yer alan çevre koruma kanununun amacı çevreyi bütün bir durumda incelemek yalnızca çevreye atılacak atıklarla çevrenin kirlenmesi değil de var olan doğal kaynakların korunması ve toprağın doğru yönetilmesi ile ilgili önlemler de yer almaktadır. 1986’ da Hava Kalitesi Kontrol altında tutma ve hava kirliliğinin önlenmesi amacıyla yönetmelik yayımlanmıştır. Gürültü kirliliğini önlemek ve insanlara verdiği zararı en aza indirmek amacıyla bir yönetmelik yayımlanmıştır. Yine 1988’ de su kalitesini kontrol amaçlı yönetmelik yayımlanmıştır. Bunu izleyen yıllarda tıbbi atık kontrolü toksin kimyasal maddelerin zararları çevresel etkilerin değerlendirilmesi yönetmelikleri yayımlanmıştır (Okumuş, 2002).

Yönetmelikler dışında Türkiye’de birçok ulusal ve uluslararası düzenlemeler olmuştur. Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme uluslararası düzeyde Türkiye’nin imzaladığı ilk anlaşmadır. Daha sonra Ozon Tabakasını İncelten Maddelerle İlgili Protokol (Montreal) imza altına alınmıştır. Tehlikeli Atıkların Sınırlar ötesi taşınması ve İmha edilmesi Kontrolü Sözleşmesi (Basel), Nesli Tehlikede Olan Yaban Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES), Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmeleri kronolojik olarak imzalanan uluslararası sözleşmelerdir. Bölgesel çapta imzalanan bazı sözleşmelerde şöyledir; Akdeniz’in Kirliliğe Karşı Korunması



Sözleşmesi (Barselona), Avrupa Yaban Hayatını ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi'dir (Arat, Türkeş ve Saner, 2002).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) nın yayımladığı beş yıllık kalkınma planlarında Türkiye de sürdürülebilir kalkınma adına gerçekleşen değişim ve gelişmeler takip edilmektedir. Türkiye'de ilk defa 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda çevre dostu koruma planı gündem oluşturmuştur. İlk kalkınma planı (1973-1977) Stockholm Konferansı'ndan (1972) sonraki süreçte Türkiye'de çevreye karşı tutum ve duyarlılığın artmasının bir göstergesi olması açısından kalkınma planlarında ilk kez yer almaya başlamıştır (Egeli, 1996). 1978' de resmi gazetede yayımlanan "1979 Yılı Programı'nda Türkiye için bir çevre kirlilik envanterinin oluşturulması " ilkesel olarak kabul edilmiş ancak kararname sonrası bir durum raporu hazırlanması ve çevre dokümanlarının toplanması 1991'de Çevre Bakanlığı bünyesinde Çevre Envanter Dairesi'nin kurulmasından geliştirilmiştir (Çevre Bakanlığı, 1993).

Türkiye'de sürdürülebilir kalkınmayı öncelik olarak alan yaklaşım 1992 Rio Konferansı'nda ağırlıklı biçimde ele alındıktan sonra ilk kez kalkınma planlarından 6. sında yer almıştır. Bu dönemde uluslararası ve ulusal düzeyde gelişmelere uyum sağlayamayan Müsteşarlık yerini bir bakanlık olan çevre bakanlığına bırakmıştı (Okumuş, 2002). Merkeze bağlı olmak şartıyla altı ilde çevre koruma müdürlükleri kurulmuştur (Altunbaş, 2004). Bu dönemde Yerel Gündem 21 eylem planı uygulamaya konulmuştur (Erim, 2000). Bu akabinde 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı, sürdürülebilir kalkınma için, ekonomik, toplumsal çevre politikalarını ılımlaştırarak, uluslararası sözleşmelere bağlı kalarak, toplumsal uzlaşma ve kitlesel katılımları destekleyip ve bütün değerleri iyileştirme ile toplumsal reformla beraber, kurumsal ve hukuksal reformlar yapmak istenmektedir (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 1995). Bunla beraber Türkiye, yapılan bu çalışmalara 1995 te başlayıp 1998' de bitirilen Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı'nı (UÇEP) hazırlanmıştır. Hazırlanma süresi boyunca DPT' nin koordinatörlüğü, Çevre Bakanlığı'nın teknik ve Dünya Bankası'nın parasal destekle bazı üniversite, alanları ayrı meslek gruplarının ve birçok sektörün bir araya gelmesiyle yapılmıştır (İKV, 1998). Doğal kaynak alanlarında basta faaliyet yerlerini incelemekte olan UÇEP' te, insanların ve çevrenin sağlığı için kirlilik kaynaklarını tanımlamaktadır. Türkiye uzun vadede çevre sağlığı için faydalı bir çevre yönetim sistemi geliştirmekte ve birçok proje sunulmakta; çevre ile alakalı enformasyon ve

duyarlılık daha çok ön plana çıkılmalı ve Avrupa Birliğinin sunduğu birçok standartta aynı şekilde uyulması planlanmaktadır (Altunbaş, 2004).

Türkiye 2002' de Johannesburg Zirvesi'ne sunduğu Ulusal Rapor, 1992' de ki Rio Konferansı'ndan 2002' ye kadar olan 10 yıllık zaman diliminde Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma konusunda yapılanlar değerlendirilmektedir. Hazırlanan rapora göre, ilgili tüm kuruluşların ilgili bakanlık dâhil içerisine barındıran ve hepsinin katılımıyla hazırlanan, ülkemizin 2002 yılından sonra sosyal durumunu, ekonomik durumunu, çevresel durumunu iklim değişikliklerini, biyolojik çeşitliliklerini korunma, iletişim, yoksulluğa karşı mücadele, sanayi/sektörler ve bilgi/iletişim adı altında toparlanıp incelenmektedir. Ülkemiz bunlarla beraber, her türlü çevre konusunda da ulusal ve uluslararası çalışmalar yapmaktadır.

Çevre Bakanlığımız ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Örgütü (UNDP)' nün beraber hazırladıkları, Johannesburg Dünya Zirvesi için yapılan çalışmaların koordinasyonu ve UNDP'nin beraber çalıştığı Ulusal Çevre ve Kalkınma Programı açısından yapılan Proje Koordinasyon Birimi yapmaktadır (TÜBİTAK, 2002). Rio' da alınan kararları hayata geçirmek amacıyla gerçekleştirilen birçok faaliyet bulunmaktadır. "Yerel Gündem 21" planı da bunlardan bir tanesidir. BM kalkınma birimi tarafından dünya da uygulamada ki en iyi uygulamalardan bir tanesi olmayı başarmıştır. Sürdürülebilir kalkınma işletmelerin yalnız başlarına başarabilecekleri bir amaç olmadığı, yalnızca uluslararası ölçekte sivil toplum kuruluşları devletler ve bireysel olarak birlikte mücadele edilecek bir çalışma olduğu bu amaç ile toplanmış diğer örgütlenme de Sürdürülebilir Gelişme İçin Çevre Platformu'dur (Nemli, 2003). Platform sürdürülebilirliği sağlama çevreyi koruma ve dengeyi sağlamak amacıyla 2003 yılında kurulmuştur. Kuruluşunda önemli pay sahibi olan kuruluşlar Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı, Deniz temiz Derneği, İstanbul Sanayi Odası, Türkiye Kalite Derneği, Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği, TEMA ve TUSİAD olmuştur.

Yayımlanan Dokuzuncu eylem planı 2007-2013 yıllarını kapsayan bir dizi yenilik ortaya koymuştur (DPT, 2006). "Bugünkü ve gelecek kuşakların temel gereksinimlerinin sağlandığı, yaşam kalitesinin artırıldığı, biyolojik çeşitliliğin korunduğu, doğal kaynakların sürdürülebilir kalkınma yaklaşımıyla akılcı yönetildiği, sağlıklı ve dengeli çevrede yaşama hakkını gözeten politik- yönetsel anlayışın egemen olduğu bir Türkiye" hedef ve hasretinden bahsedilmiştir.

Daha sonra yayımlanan onuncu kalkınma planında ise sürdürülebilir kalkınma ve çevre arasındaki etkileşimden yine detaylı bir şekilde bahsedilmiştir. Böylece bu eylem planında sürdürülebilir kalkınma ve çevreye önem verildiği görülmüştür. Artan nüfusun insan yaşamını çevre ve ekonomi üzerindeki baskılarından bahsedilmiştir. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen çevre kirlilikleri, ormansızlaşma, küresel iklim değişikliklerinin hala dünya gündeminde yer alan konular olduğu görülmektedir. Kalkınma hedeflerine küresel anlamda ulaşmak için yeni bir kavram olan “yeşil büyüme” ön plana çıkmış ve bu kavram ile sürdürülebilirliği sağlamak amaçlanmıştır. Bu kavramın hayatımıza kattığı en önemli yenilik temiz üretim ve rekabetçiliğin yanında çevrenin de korunması gerektiği fikrini doğurmuştur. Tarım ve turizm gibi çevre dostu faaliyetlere daha fazla önem verilmesi gerektiği bildirilmiştir. Yapılacak düzenleme ve çalışmalarla çevre dostu şehirler geliştirileceği vurgulanmıştır. Türkiye’de politikalar her geçen gün sürdürülebilir kalkınma açısından gelişim göstererek ön plana çıkmaya devam ediyor. Türkiye dünyadaki sürdürülebilir kalkınma girişimlerine ülkesindeki var olan gerçekleri göz önünde bulundurarak özverili yaklaşmaktadır. Bu konu da yapılması gerekenlerin farkında olmaya özen gösterip, gerekli çalışmaları yapması için her dönemde birimler kurmuştur. Bu alanda uzman yetiştirmek adına üniversitelerde bölümler açmış, bu bölümlerden mezun olanlara iş imkânları sunmuştur. Buradan da anlayacağımız üzere Türkiye kalkınma konusunda çaba gösteren farkındalık yaratan bir ülke konumundadır. Türkiye bu gelişmelere paralel olarak “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” ve “göreceli kapasiteler” ilkeleri çerçevesinde katkı sunmaktadır. Dünya genelinde artan nüfusun ve bu nüfusun çeşitlenen gereksinim ve ihtiyaçları sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarını önemli kılmaktadır. Bu amaçla ülkede kirliliğin önlenmesi sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla geliştirilen birçok proje ve çalışma mevcuttur. Bunlardan en önemlisi Cumhurbaşkanımızın eşi Sayın Emine Erdoğan’ın da öncülük ettiği bir proje olan ve bütün kamu kurum ve kuruluşlarda seferberlik ruhuyla hayata konulan sıfır atık projesidir. Bu amaçla hayata geçirilen poşet kampanyası ile ülkede tüketilen naylon poşet kullanımı sadece on beş gün içerisinde yüzde altmış beş azalma göstermiştir.

## Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim

Dora ve Bertrand Russell 1923 yılında iyi bir tahminde bulunarak şu sözleri kaleme almışlardır: “Eğer önüne geçemezsek endüstrileşmenin bizler için bolluk, bizden sonra yaşayanlara yoksulluk, onlardan sonra yaşayanlara ise açlıkla yüz yüze kalacakları...” muhtemel kötü son olacaktır. İçinde bulunduğumuz bu zaman diliminde, az gelişmiş ülkelerin doğal kaynakları çok iyi gelişmiş ülkelerin sömürüsü yüzünden binlerce insan mağdur olup ölümle karşı karşıya gelmektedir. Günümüz dünyasında 800 milyon insan açlıkla mücadele etmektedir. Geçen 50 yıldan bu zamana, açlık 400 milyon can almıştır. Birinci Dünya savaşı sonrası bugüne kadar 80 milyon insan savaş sırasında hayatını kaybetmiştir. Bu sayıları görmemiz bile, nasıl berbat bir dünyada yaşadığımızı bize göstermektedir.

Çevre hakkında bilinçsiz, doyumsuz bir sanayileşme bizleri nasıl bir geleceğin beklediği ortadadır. O halde zamanımızı iyi değerlendirerek; nerden kaynak bulunacağını hiç düşünmeden, eğitim bütçesine savunma bütçesinden kaynak aktararak eğitim, vasıtasıyla çevre bilincini en iyi şekilde topluma aşılıyarak önüne geçilmelidir. Sürdürülebilir kalkınma düşüncesini toplumların eğitim programlarında anlaşılacak bir biçimde aktaracağımız, bir program maalesef bulunmamaktadır. Toplumların eğitim sistemlerinde, kendi ideolojilerine ters düşmeyecek şekilde kurgulanmıştır. Benzer eğitim sistemleri yüzünden, toplumların çevreye karşı bilinçli bireyler yetiştirmesi çok zor olacaktır (Çakır, İrez ve Doğan, 2010).

Mesela, Irak'ta insanların karşılaşabileceği bir çevre felaketi, Amerika'nda hiç gündem bulmayacaktır. Tabi aynı şekilde bu felaket Amerika'da meydana gelirse Irak'ta da gündem olmayacaktır. Aralarında büyük bir düşmanlık olan ülkeler nasıl olacakta birbirlerinin iyiliğini düşünerek sürdürülebilir kalkınma konusunda olumlu düşünecekler veya sürdürülebilirlik konusunda aynı doğa ve dünyayı yaşadıklarını nasıl göz ardı edecekler? Veya aynı karar çerçevesinde olabilecekler? İşte bu yüzden, sürdürülebilir kalkınma, barışçıl karşılıklı iyi geçinen toplumlar arasında daha iyi bir şekilde anlam bulabilecektir. Bu anlamda eğitim sistemlerinin dünya da ortak bir bilinç oluşturma ve dünya yurttaşlığını pekiştirecek çalışmalara yer verilmelidir. Tabi ki bu durumun gerçekleşebilmesi için ülkeler arası düşmanlıkları bitirecek olan savaş durumlarını ortadan kaldırmak gerekiyor. Bu başarılmazsa sürdürülebilir kalkınma ayali bir amaç olarak kalacaktır.

Çevreye zarar verildiğinde ortaya çıkan tahribat gelişmiş veya gelişmemiş olduğuna bakmadan dünyadaki bütün ülkeleri etkileyen evrensel bir durumdur ancak zengin ve gelişmiş olduğunu zanneden ülkeler bu durumu bir türlü kabullenememektedir. Toplumun çoğunluğunun üzerinde yoğunlaştığı nokta toplanan vergilerin hak etmeyen çevrelerce tüketilmesi ve bu durumdan doğan adaletsizlikler olmuştur. Oysa insan faaliyetleri sonucu kirlenmiş bir hava, atıklar ve zararlı sıvılarla dolu sular, yeşil alan tahribatı sonucu yok olan ormanlıklar olduğunda toplanan vergilerin kime bir faydası olacaktır. Gündem oluşturması gereken yağmur ormanları, küresel ısınma etkileri ozon tabakasının incelmeye başlaması gerekirken insanların kendilerine oluşturdukları savunma mekanizmasıdır. İşte bu gerçekleri insanlara gösterecek, bu anlamda olumlu bir gündem oluşturarak asıl konuşulması, araştırılması gereken konuları benimsetecek olan yegâne etken eğitimidir. Ortak bir bilinç oluşturarak insanlığın aslında aynı gemide olduğunu hatırlatacak yegâne yol eğitimidir (Can, 2012).

Ancak mevcut ders programları incelendiğinde bu bilinci oluşturacak kazanım ve konuların çok az olduğu görülmektedir. Yeni nesilde oluşan sürdürülebilir kalkınma bilincinin oldukça az olduğu görülmektedir. Ama buradan yola çıkarak savunulana aksine tek çözüm ders programlarında ki kazanım sayısını arttırmak veya ünite sayısını arttırmak değildir. Öncelikle yapılması gereken en önemli olay öğretmen yetiştiren fakültelerde bu bilinci oluşturacak dersler bırakmak ve bu dersleri öğretebilecek alanında kendini yetiştirmiş eğitimci bulmaktır. Bu amaç doğrultusunda istekli ve azimli öğretmenler bakanlık bünyesinde faaliyet gösterecek kendini yetiştirmiş uzmanlarca hizmet içi eğitim verilerek donatılmalıdır. Bu alanda yapılacak uzun vadeli çalışmaların başında öğretmen yetiştiren kurumlara bırakılacak seçmeli ve ana derslerle geleceğin bütün mesleklerine birey yetiştiren donanımlı öğretmenler yetiştirmektir. Diğer unsur da ulusal boyutta bütün dünya da ortak okutulacak bir ders ve öğretim programının hazırlanmasıdır. Bu programın bütün ülkeler tarafından kullanılıp ortak bir bilinç oluşturulmasıdır. Bu ortak programlar hazırlanırken bütün ülkelerin kabulleneceği şekilde düzenleme yapmak adına uluslararası konferanslar ve seminerler düzenlenebilir. Eğitimin kapsamına sürdürülebilir kalkınma felsefesini yerleştirecek olursak bütün dünyada ortak bir kaygı oluşturabiliriz. Gelecekte karşılaşılabilecek çevre sorunlarına ortak bir bilinç ve farkındalık oluşturarak farklı çözüm yollarının üretilmesi sağlanabilir. Silahlanmaya ayrılan paraların aktarılması

gereken alan eğitimidir. Ancak bu şekilde doğamızı ve geleceğimizi kurtarabiliriz. Ancak sabırsız topluların yanıldıkları tek nokta eğitime yapılan yatırımların sonuçlarını hemen görmek istemektir. Ancak eğitim beklenilenin aksine meyvelerini geç veren etkileri sonradan görülen en etkili yoldur. Günümüz şartlarında bunun öneminin fark edildiği varsayılarak eğitime yapılan yatırım ve verilen önemlerin geleceğimizi kurtarma adına umut verici ve denemeye değer olarak görülmelidir (Yapıcı, 2010).

Eğitim sistemi bireysel veya toplu olarak bir farkındalık oluşturarak bireylerin davranışlarında istendik yönde değişiklik meydana getirebileceği için sürdürülebilir kalkınma amaçlarını yorumlamak anlamak ve hayata geçirilmesi noktasında önemli bir yere sahiptir. Bundan dolayı Stockholm Çevre Konferansının sonuç bildirgesinde (COM, 2001) “üye ülkeler sürdürülebilir kalkınma konusunda daha geniş bir anlayış geliştirebilmek için eğitim sistemlerini gözden geçirmelidirler” biçiminde vurgulanmıştır. Bununla beraber diğer bir önemli nokta UNESCO (2005) üyelerinin üzerinde çalıştığı “Sürdürülebilirlik Açısından Öğretmen Eğitimi Yeniden Planlama Önerileri ve Rehberi” ne göre “Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim” Var olan bilgileri olduğu gibi alma ve algılamaktan çok, bu konuda davranış değişikliği, olumlu tutum geliştirme, yeterliği yeteneğe sahip olma anlayışları geliştirilebilir. Başka bir anlatımla “Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim”, “Sürdürülebilir Çevre Eğitimi” birbirlerine doğrudan bağlı iki konudur ve bundan dolayı eğitim sisteminde Sürdürülebilir Çevre Eğitimi bakımından gerekli hassasiyetleri olan bilgi beceri ve değer olarak benimseyen bireylerin bu alanda yetişmesi oldukça önemli olmuştur.

Türk Milli Eğitiminin amaç ve ilkeleri çerçevesinde düzenlenen ve 1997 yılında programa dâhil olan İlköğretim Kurumları Yönetmeliği'nde (İKY) bulunan ilköğretim amaçlarından bir tanesi çevre içeriklidir: “Öğrencilere, kendisi, ailesi ve toplumun sağlığı ile çevreyi koruma bilinci ve alışkanlıkları kazandırmak” ilkesidir. Bu programda da çevre eğitimi veya sürdürülebilir kalkınma adı altında bir seçmeli veya zorunlu bir ders bulunmamaktadır. Derslerde çevre veya sürdürülebilirlik adı altında ayrı bir ünite kazanım bulunmamaktadır.

Fen ve Teknoloji Programı'nın amaçları içinde çevre eğitimi ile ilgili olarak şu amaçlar yer almaktadır;

1. Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,

2. Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak ifadeleri yer almaktadır (Fen ve Teknoloji Programı, 2005).

Çevre içerikli kazanımların en fazla bulunduğu Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nın uzak görüşlülüğü, "Bireysel farklılıkları dikkate alarak fen ve teknoloji okuyazarı bireyleri okutmaktır." Bu alan da fen ve teknoloji okuyazarı birey olabilmenin kuralı "Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar" biçiminde anlatılmaktadır. Bu öğretim programının fen okuyazarı bireyleri tanımlayan yedi farklı boyutu bulunmaktadır. Bu boyutlardan beşincisi "Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri (FTTÇ)"dir. Fen-teknoloji-toplum-çevre bağlantılarının bulunduğu öğrenme alanı, kazanımların zamana yayılması, bütün bir hayatı ilgilendiren yaşanmışlıklar, tecrübeler gerektirdiğidir. Fen ve Teknoloji içeriği bakımından geneli ile anlamlı bir ilişki barındırdığından, farklı bir ünite olarak dikkate alınmamış, Fen teknoloji ve toplum öğrenme alanları içerisinde verilmiştir (Fen ve Teknoloji Programı, 2013). Bu programın maalesef ki genel ve özel hedeflerinde sürdürülebilir kalkınma kavramı yer almamaktadır. Bu açıdan bakıldığında çevre eğitiminin "insan, yakın çevresi ve doğa ilişkisi" anlamında dikkate alındığı fark edilmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi'nde de bahsedildiği üzere kişilerin yakın ve doğal çevreleri olduğu kadar kültürel çevrelerini de kapsayan geniş bir stratejidir (Fen ve Teknoloji Programı, 2013). Bu doğrultuda incelendiğinde genel ve özel hedefler içerisinde kültürel ve doğal çevrenin çok az yer aldığı görülmektedir. Çevre ve sürdürülebilir kalkınmanın daha çok doğal boyutu dikkate alınarak fen alanında ki anlamına önem verildiği görülmektedir. İlköğretim programlarının genel hedefleri içerisinde de çevre kavramı kendisine yer bulmaktadır. Ancak genel hedef ve ders kazanımlarının içeriğinde sürdürülebilir kalkınma kavramının yer almadığı görülmektedir (Tanrıverdi, 2009).

2013 yılında yayımlanan öğretim programında yer alan amaçlar içerisinde; "Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek" cümlesi bulunmaktadır. Bunun yanında sürdürülebilirlik kavramının çok fazla kullanıldığı görülmektedir. 8. sınıf "Canlılar ve Enerji İlişkileri" ünitesinde ise 4 ders saatini içeren kazanımlar belirtilmektedir (Özdemir ve Arık, 2013).

2017 yılında yayımlanan öğretim programında yer alan Öğretim programının özel amaçlarından ikisi şöyledir:

1. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,

2. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,

Bu özel amaçlardan da anlaşıldığı üzere yeni yayımlanan öğretim programında sürdürülebilir kalkınma kendisine yer bulabilmiştir.

Türkiye’de Fen Bilgisi dersinde sürdürülebilir kalkınma konusu ilkökul düzeyinde verilmektedir. Sürdürülebilir kalkınma konusu Fen Bilgisi dersinde önemli bir yer edinmiştir. Müfredatta “Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre” (FMTTÇ) başlıklı öğrenme konusu “Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci ” bir diğer önemli başlık olan “ Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek” yer edinmiştir. Konuyla alakalı birçok amaç daha yer almıştır (MEB, 2018).

### **Sürdürülebilir Kalkınma ve Fen Bilimleri Eğitimi**

Fen Bilimleri, öğrencilerin doğada meydana gelen olayları, doğal yaşamı araştırarak hayatlarını devam ettirdikleri gezegeni fark ederek önemli kazanımlar ve katkılar sunan, doğal yaşamı inceleme ve anlamlandırma süreci ve bu süreç sonunda elde edilecek organize bilgilerden kurulu bir bütündür (Durmaz, 2004). Fen eğitimi ise, bu değer davranış ve farkındalığı bireylere kazandırılması amacıyla yürütülen çalışmalar olarak adlandırılabilir (MEB, 1995). Fen Bilimleri eğitimi, öğrencilerin etrafında meydana gelen doğa olaylarını anlamlandırma ve farkına varması, var olan zenginliğin eğitimidir. Bireyin günde üç öğün yemek zorunda olduğu besinin, yaşam kaynağı olan suyun, istemsizce ve bağımlı olarak solumak zorunda olduğu havanın, kendi vücudunun, farklı amaçlarla koruduğu beslediği hayvanı, ulaşım sağladığı araçları, yaşamın vazgeçilmezi olan elektriğin, görme olayını sağlayan ışığın, dünyanın vazgeçilmezi güneşin eğitimidir. Bu anlamlar ışığında incelendiğinde Fen eğitimi; bireyin ilgi duyduğu ihtiyaçları,



gelişimsel özellikleri, arzuları, yaşam alanının sağladığı imkânları, uygun öğretim faaliyetleri ile yapılması önem arz eden, zor olmayan, elle tutulur dokunulabilir yaşamın kendisi olan bir eğitim biçimidir (Gürdal, 1988). İnsanlar Fen Bilimlerini öğrendiği zaman çevrelerini anlamlandırabilir daha iyi anlayabilir ve yorum yapabilir. Doğada meydana gelecek olay ve durumları önceden tahmin edebilir. Yaşadığı çevreyi, yaşam alanını, daha basit ve yaşanılabilir kılabilir. Yaşadığı olaylara durumlar daha gerçekçi ve somut yaklaşabilir. Var olan bir durumun neden sonuç ilişkisini kavrayabilir bu doğrultuda anlam yükleyebilir. Fen Bilimlerinin toplumda var olan ilişkilerde, teknolojik gelişmelerde bireyin kendini geliştirmesine sağladığı yararlar, bireylerin yaşamlarına tutulmuş bir ışık bir deniz feneri olduğu inkâr edilemez bir gerçektir. Fen Bilimleri, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeye katkı sunan yeterli düzeyde kendini geliştirmiş Fen okuryazarı olarak yetişmelerini sağlar (Temizyürek, 2003). Fen, hayatla iç içedir. İster 10 yaşında ister 20 yaşında olalım hiç fark etmez hayatımızla iç içe olan fen bilimlerini öğrenmeyi isteriz. Fen Bilimleri çocukların en çok soru sorduğu araştırdığı konudur aslında, zaten çocukların 14 yaşına kadar olan zaman diliminde çocukların en meraklı en araştırmacı olduğu yaşlardır (Gürdal, 1998). İnsanların, hem toplumsal hem de kendi yaşantılarıyla alakalı karar alabilmesi ve ekonomik olarak kendilerini ifade edebilmesi, Fen bilimi ile ilgili eğitimleri ve bilimsel bir hayat sürmeleri, aldıkları bu eğitimleri istedikleri gibi uygulayabilme ortamlarının oluşabilmesi çok önemlidir. Bu yüzden Fen Bilimleri dersini ilköğretimden itibaren verilmeye başlanması büyük önem arz etmektedir. Fen Bilimlerinin amacı ezberleyici eğitim değil insanlara öğrenmeyi öğreterek düşünebilme yeteneklerini sağlayarak aktif bir şekilde uygulamalı eğitim yaptırarak, kendi yetenekleriyle problem çözebilen, araştırmacı ve sorgulayıcı, analiz, sentez, uygulamalarıyla beceri seviyeleri yükselmiş kişiler yetiştirmektir (Lind, 2005). Aslında bu yöntem öğretmenlerin üzerindeki sorumluluğu artırarak çağdaş öğretim yöntem ve tekniklerin kullanımını da ön plana çıkarmaktadır (Önen, Mertoğlu, Saka ve Gürdal, 2009). Senemoğlu (2005) görüşüne göre eğitim ve öğretimi daha aktif hale getirebilmek için eğitim-öğretimi etkileyen bu değişkenler bunların ortak özelliklerini açıklayan unsurların başında yine öğretim yöntem-teknikleri gelmektedir.

Fen Bilimleri dersinde kişilerin farklılıklarını da göz önünde bulundurarak, Fen Bilimleri dersinin amacından çıkmadan öğretim yöntem-tekniklerinin uygulanması çok önemlidir. Fen Bilimleri derslerinde amacına uygun şekilde

uygulanan öğretim yöntem-teknîği, iyi bir öğrenme süreci ve fırsatı bulan her öğrenci uygulayabilecek seviyede olduğunun farkında olması gerekmekte ve bu yolda yürümelidir. Burada önem arz edecek konu ders zamanında en iyi öğretim yöntem-teknîğini seçebilmektir. Öğretim görevlilerinin kullanacağı yöntem tekniğini bu konular hakkında bilgi sahibi olmaları bunu uygulayabilme yetenekleriyle alakalıdır. Farklı bir söylemle, yöntem-teknik hakkında ne kadar çok bilgi sahibi olmalarıyla alakadır (Demirel, 2006).

Türkiye’de Fen Bilimleri dersinde sürdürülebilir kalkınma konusu ilkökul düzeyinde verilmektedir. Sürdürülebilir kalkınma konusu Fen Bilimleri dersinde önemli bir yer edinmiştir. Müfredatta “Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre” (FMTTÇ) başlıklı öğrenme konusu “Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci ” bir diğer önemli başlık olan “ Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek” yer edinmiştir. Konuyla alakalı birçok amaç daha yer almıştır (MEB, 2018). Bu konunun önemi nedeniyle Fen Bilimleri öğretmenlerine büyük bir sorumluluk düşmekte, gelecek nesillerin sürdürülebilir kalkınma konusunu daha iyi idrak edip günlük yaşantılarına yansıtılmaları için çok fazla iş düşmektedir.

### **Çalışmada Kullanılan Öğrenme Modelleri ve Yaklaşımı**

Sürdürülebilir kalkınma konusunun farklı modellerle ve yaklaşımlarla öğretiminde bazı öğretim materyallerine başvurulmuştur. Bu araştırmada kullanılan öğrenme model ve yaklaşım aşağıda kısaca açıklanmıştır.

**3E ve 5E Öğrenme Modelleri.** Yapılandırmacı yaklaşımın eğitimdeki olumlu yansımaları görüldükçe popülerlik kazanan bu yaklaşımın uygulanma, aşamasında öğrenme halkası, 4E, 5E ve 7E vb öğrenme modelleri eğitim araştırmalarına konu olmaya başlamıştır (Ayas ve diğ., 2007; Çalık, 2006). Öğrenme halkasının isimlendirilmesi, anlamlandırılması ve kullanılması, California Üniversitesi’nde Fen Müfredatı Geliştirme Çalışmasıyla beraber, 1950 yılının sonunda ve 1960 yılının başına kadar sürmektedir. 1967 senesinde Robert Karplus ve Herbert Thier, Araştırma (Exploration), Buluş (Invention) ve Keşif (Discovery) gibi temaların öğrenme halkasının basamak ve şeklini çıkararak üç aşamalı bu model benimsenmiştir (Lawson, Abraham ve Renner, 1989). Karplus, daha sonraki çalışmasında, Keşfetme (Exploration), Kavram Tanıtımı (Concept Introduction) ve Kavram Uygulaması (Concept Application) olarak değişime

uğramıştır (Bybee, 2006). Karplus'un üç sıralı olan öğrenme halkası modelinin yıllar içinde değişmeye başlamış ve büyüyerek önce dört sıralı, sonra beş sıralı ve daha sonra da yedi yedi sıralı model yapılmıştır. İngilizce "E" ile bu modeller başladığından öğrenme modelleri; 3E, 4E, 5E ve 7E öğrenme modelleri adı ile bilinir.

**3E Öğrenme Modeli. Keşfetme (Exploration).** Öğrenciler bu aşamada gözlem yaparak, araştırarak, bilgileri keşfederek bir durum ortaya konur. Karşılıklı bilgi alışverişinde bulunularak ortaya koyulan bilgilerle açıklanmaya çalışılır (Saygın, 2009). Bu bölümde öğrenciler var olan bilgi birikimleriyle cevaplayamayacakları sorunların çözümü için tahminlerde bulunurlar. Y yaparak yaşayarak öğrenir, deneyler yapar konu ile ilgili kavramları tanımlar, Hipotez kurmayı öğrenir. Bu bölümde Piaget'in bilişsel gelişim kuramında açıklanan özümleme ve bilişsel dengesizlik basamaklarını öğrenirler (Köseoğlu ve Tümay, 2010). Kavram Tanıtımı (Concept Introduction/Explanation). Kavram tanıtım aşamasında öğrenci ilk aşama sırasında öğrendiği kavram ya da ilkeler tanımlanır ve konular üzerine tartışma yapılır. Böyle öğrenci kavram ve ilkeler hakkında önceden edinmiş olduğu tecrübelerini yansıtır (Küçük yılmaz, 2003). Bu basamakta en önemli nokta keşfetme aşamasında adı geçen terim ve kavramları açıklamak üzere öğrenciye görev verilmesidir (Odom ve Kelly, 2001). Kavram Uygulaması (Concept Application/Expansion). Bu basamakta öğrenci bizzat kendi uygulamaya katılmalı, öğrenmiş olduğu kavramları karşılaştığı farklı sorunlarda kullanmayı öğrenmelidir. Kavramı daha çok açıklamak adına, yeni etkinlikler tasarlar ve uygularlar (Saygın, 2009). Bu uygulama basamağında öğrenciler kavramların uygulanabilirliği hakkında fikir sahibi olurlar. Böylece öğrenciler tasarlamış ve uygulamış olduğu etkinliklerle günlük yaşamda karşısına çıkacak sorunlara çözüm bulmada deneyim kazanmış olurlar. Laboratuvar deneyleri, okuma etkinlikleri, konu ile bağlantılı olan sorunları, teknolojik çalışmalar, geziler, farklı duyulara hitap eden araç gereçlerin kullanımı ve sunum vb. kavramların uygulamalarına dönük çalışmalar bu basamakta genişletilir (Atılboz, 2007).

**5E Öğrenme Modeli.** Bu model öğrencinin, merak duygusunu geliştiren, Bir konuda olmasını gerektiğini düşündüğü durumları açıklayan, kendilerinde var olan bilgi birikimlerini uygulamaya geçirebilecekleri aktivitelerden oluşmuştur (Ergin, 2006). 5E öğrenme modeli, kavramın öğrenci tarafından anlamlandırılması veya bilgi havuzunda bulunan bir kavramın daha fazla derinleştirilmesine yarayan bir

süreçtir. Bu modelde yer alan basamaklar şöyledir; girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarıdır (Turgut ve diğ., 1997; Çepni ve diğ., 2006 ).Bu model diğer modeller içerisinde en çok kullanılan modeldir. 2004 yılında yayımlanan fen ve teknoloji öğretim programında en çok önem verilen başlıktır (Saka, 2006).

Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme bu modelin aşamalarıdır.

İlk basamak olan Girme aşaması öğrencilerin var olan bilgilerini ortaya çıkararak ve ortaya çıkacak olan konunun merak uyandıracak giriş kısmıdır.

2. basamak olan Keşfetme ise; öğrencilerin var olan bilgilerini sorgulayarak ve deneyim kazana bildiği basamaktır. Öğrenciler Keşfetme aşamasında kendi başına yahut toplu çalışarak, bilimsel konuları öğrenip ya da farklı sorunlara çözüm bulmaktadırlar.

Açıklama basamağı 3. aşama olup ilk aşamalarda yetersiz veya yanlış olan düşüncelerini değiştirmek isteyen öğretmen veya öğrenciler, gereken değişikliklerin yapıldığı aşamadır.

Dördüncü sırada yer alan derinleştirme basamağına gelecek olursak öğrenciler edindikleri yeni bilgileri değişik durumlara ortam hazırlayarak ve yeni sorunları çözümlenip, yaşam alanlarıyla ilişkilendirmeleridir.

Son basamak olan Değerlendirme; bu basamakta öğretmen problem çözen öğrenciye sualler sorarak, aynı anda yeni konular öğretmek, öğrencilerin bu aşamaya kadar öğrendiklerini değerlendirmelerine katkı sağlar. Öğrenciler, öğrenciler bu basamaklar sonucunda edindikleri bilgileri sorgulayarak bir sonuca ulaşır (Akpınar ve Ergin, 2004; Bodner, 1986; Çepni, 2005; Köseoğlu ve Kavak, 2001; Özmen, 2004). Öğretimi 5 farklı aşamada inceleyen bu modelin aşamalarını kısaca özetleyecek olursak; bu modelin girme aşaması, hazırlanan etkinliklere öğrencinin etkin katılımı ve araştırmaya teşvik edilmesi amaçlanmaktadır. Keşfetme aşamasında, konu ve kavramların araştırılması öne çıkmaktadır. Açıklama aşamasında, konu ve kavramı anlama; derinleşme aşamasını, öğrenilen bilginin yeni duruma uyarlanması diyebiliriz. Değerlendirme aşamasında ise, tüm bu uygulanan süreç içerisinde elde edilen kazanımları değerlendirme olarak tanımlayabiliriz. Öğrenmenin gerçekleşmesi ve bu öğrenmenin gerçekleşmesi için kullanılan yöntem ve teknikler arasında inkâr edilemez bir ilişki vardır. Bu ilişki

dikkate alındığında amaçlanan bir öğrenmenin gerçekleşmesi için, bu modele uygun öğretim ortamları hazırlanmalıdır.

### **FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) Öğrenme Yaklaşımı.**

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin hem günümüz hem de gelecekte karşılaşılabilecekleri sorunlara çözüm üretebildikleri, bilgileri dizayn edebilmelerini, sahip oldukları bilgileri diğer derslere aktarabildikleri ve var olan sorunlara çözüm yolları önerebilmelerini amaçlamaktadır (Beane, 1995; Capraro ve Slough, 2008; Childress, 1996; Jacobs, 1989). FeTeMM alanlarının bir bütün olarak görülmesini amaç edinen FeTeMM öğrenme yaklaşımı, bu ders alanlarının birbirinden farklı alanlar olmadığını, günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde birlikte kullanılması gerektiğini vurgular (Berlin ve Lee, 2005; Daugherty, 2013). FeTeMM öğrenme yaklaşımı, sorunlara çözüm üretirken farklı bakış açılarıyla bakabilmektir. Bilginin disiplinler arasında aktarımı, etkin katılımlı öğrenmek, aynı zamanda iletişim kurabilmektir. Özgün ürün elde etmek, düzenli ve sorgulayan bir düşünce, bilgi ve medya okuryazarlığı, kendine olan güven, grupta birlikte çalışma, sorunlara çözüm üretebilme gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesini amaçlamaktadır (Meyrick, 2011; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015). FeTeMM eğitimi almış bireyler sorun çözme yeteneğine sahip, yeniliğe ayak uyduran, kendine güvenen, yapıcı düşünebilen, fen okuryazarı bireyler olmalarının yanında bir bütün olarak bu bilim alanlarında kariyer yapabilme yeteneğine sahip olurlar (Bybee, 2010; NRC, 2012). FeTeMM eğitimi almamış bireylerin ise bu alanlardaki meslekleri tercih etmedikleri görülmüştür (Merrill ve Daugherty, 2010). FeTeMM alanlarında geliştirilen meslekler gelecek yıllarda ülkelerin gelişmişlik düzey ölçütü olarak gösterilecektir (Langdon ve diğ., 2011). FeTeMM öğrenme yaklaşımı, farklı derslere ait konu ve kavramların birbirlerine aktarımı ve aynı amaç için kullanılmalarını sağlar (NRC, 2012; Wang, 2012). FeTeMM öğrenme yaklaşımı, bütün eğitim ortamını içerisinde barındıran dersler arası etkileşim temeline dayalı bir yaklaşımdır (Gonzalez ve Kuenzi,2012). Bu eğitim temelinde fen ve matematik vardır ancak teknoloji ve mühendisliği de bütüncül bir anlayışla süreç içerisinde kullanır (Bybee, 2010).

Bir toplumun bilim ve ekonomi alanında gelişmesi için FeTeMM öğrenme yaklaşımına destek verilmesi ve FeTeMM alanlarında bulunan mesleklere karşı farkındalık ve teşvik edilmeye ilişkilidir. Günümüz dünyasının en büyük sorunu

haline gelmiş noktalardan bir tanesi de günlük hayatta karşılaşılan sorunlara çözüm üretememektir. Bu alandaki gelişim eğitimin kalitesini göstere en önemli kıstas olmuştur (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Yaşadığı toplumu anlamak ve o toplumun sorunlarına çözüm üretebilmek gerçek anlamda bir öğrenmeyle mümkün olduğu gerçeğinden yola çıkacak olursak eğitim programlarının da bu yönde gelişmesi gerekmektedir. Öğretim programlarında gerçekleştirilecek bu yönlü bir değişim, karşılaşılan sorunların farklı disiplinlerin bir arada kullanılmasına köprü görevi görebileceği varsayılmıştır (Yıldırım ve Altun, 2015). FeTeMM bütünleşmesini farklı yollardan yapabiliriz. Bu yollardan en önemli olanı ise fen öğrenme yaklaşımı içerisinde yapılacak matematik, mühendislik ve teknoloji bütünleşmesidir (Dugger, 2010).

FeTeMM öğrenme yaklaşımı, bilimde ve ekonomide önde olmak için vazgeçilmez etkidir (Lacey ve Wright, 2009). Toplumun gelişimi için yapılan yenilikçi çalışmalar FeTeMM' in mühendislik alanının yetersiz kaldığını göstermiştir (Lantz, 2009). Bundan dolayı mühendislik alanında yapılacak çalışmalar Fen Bilimleri Öğretim Programına entegre edilmelidir (Mehalik, Doppelt ve Schunn, 2008). İlköğretim ve ortaöğretim kademelerinde fen bilimleri öğretiminde FeTeMM öğrenme yaklaşımının entegrasyonu en etkili yoldur (Bybee, 2000). Bütün eğitim kademelerinde fen ve mühendislik bölümlerindeki programlar bilimsel süreç becerilerini içerir. Buradan yola çıkarak açıklayacak olursan fen alanlarında bilimsel bilgi ulaşım süreci dersler arası işbirliği ile olabilir. Bu belirtilen dersler arası işbirliğinin temelinde FeTeMM öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim sistemi gelmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015).

## **Literatür Taraması**

Bu bölümde çalışmanın amacıyla ilişkili olan araştırmalar incelenmiş, araştırmalar yazar(lar), amaç, veri toplama aracı, örneklem ve sonuç(lar) şeklinde özetlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Tablo1' de 3E ve 5E öğrenme modelleri ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi verilmiştir.

Tablo 1

## 3E ve 5E Öğrenme Modeline Yönelik Yapılan Araştırmaların Literatür Taraması

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Bağcı ve Yalın (2018)	Denetim odağına göre uyarlanmış harmanlanmış öğrenme ortamında 5E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelemiştir.	Akademik Başarı Testi	Bozok Üniversitesi Bilgisayar Teknolojileri Bölümünde okuyan "Programlama Temelleri I" dersini alan 104 öğrenci ile yürütülmüştür.	DeneySEL desen	5E modeline uygun olarak denetim odağına göre uyarlanan harmanlanmış öğrenme ortamında ders alan öğrencilerin, harmanlanmış öğrenme ortamında ders alan öğrencilere göre daha yüksek başarı gösterdiği bulunmuştur. Aynı zamanda 5E öğrenme modeline göre ders alan öğrencilerin 5E öğrenme modelinden bağımsız harmanlanmış öğrenme ortamında ders alan öğrencilere göre başarılarının daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Saraç (2018)	Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modeli kullanımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisini belirlemek amacıyla meta analiz çalışması yapılmıştır.		Toplam 107 lisansüstü tez (50 doktora tezi ve 57 yüksek lisans tezi)	Meta analiz	Fen öğretiminde öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrencilerde öğrenme ürünlerine etkisinin pozitif yönde olduğu tespit edilmiştir.
Ersoy, Sarıkoç ve Berber (2017)	Bu çalışmada İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan "Elektrik Akımının Manyetik Etkisi, Isıya dönüşümü ve Elektrikli Araçlarının Gücü" konusuna yönelik, yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modelinin "derinleşme" aşamasına uygun olarak öğrenci çalışma yapıları hazırlanmıştır.	26 sorudan oluşan bir başarı testi	40 sekizinci sınıf öğrencisi	Yarı deneysel yöntem	5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen ve uygulanan çalışma yapılarının büyük ölçüde amacına ulaştığı, öğrencilerin konuyu derinlemesine öğrenmelerine katkı sağladığı ve öğrencilerin öğrendiklerini hayata daha verimli aktarabildikleri sonucuna varılmıştır.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Toprak ve Çelikler (2016)	Laboratuvar ortamında; 3E, 5E öğrenme halkaları ve geleneksel öğretim yöntemi uygulanması sonucu, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları ve öğrenmelerinin kalıcılığı üzerinde meydana gelen değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır.	Kimya Laboratuvarı Başarı Testi (KLBT)	On dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü 1. sınıfta öğrenim gören 74 öğretmen adayı	Yarı deneysel yöntem	3E ve 5E öğrenme halkalarının uygulandığı deney gruplarındaki öğretmen adaylarının akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, geleneksel yöntem uygulanan grupla karşılaştırıldığında 3E ve 5E öğrenme halkalarının uygulandığı gruplar lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır.
Geren ve Dökme (2015)	6.sınıf ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemek ve bu etkinliklerin derste kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini tespit etmektir.	Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) , Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi (ISÜABT), Haftanın Yorumu, (Çiçek Odası) , Gözlem, Video Kayıtları	MEB'e bağlı bir ilköğretim Okulu'nda öğrenim görmekte olan 25 deney ve 17 kontrol grubunda olmak üzere toplam 42 öğrenci	Karma yöntem	Araştırmada 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan rehber etkinlikleri ile desteklenen dersin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerinde anlamlı ve olumlu etkisi olmuştur.



YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Bıyıklı ve Yağcı (2014)	5E Öğrenme Modeli'ne göre düzenlenmiş dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersi eğitim durumlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT),	Özel bir ilköğretim okulunun 4. Sınıf öğrencileri	Kontrol gruplu öntest-sontest deneysel desen kullanılmıştır.	Çalışmada, kontrol grubu ile deney grubu arasında bilimsel süreç becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.
Bilgin, Ay ve Coşkun (2013)	5E öğrenme modeli ve mevcut programın, uygulandığı öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına etkisinin karşılaştırılması ve öğrencilerin 5E öğrenme modeli hakkındaki görüşlerinin incelenmesidir	Başarı Testi, Öğrenci Görüşme Formu	İlköğretim 4. sınıfta okuyan dört şubedeki toplam 160 öğrenci	Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel	Deney grubundaki öğrenciler 5E öğrenme modelinin uygulama aşamalarına yönelik giriş ve keşfetme aşamalarında etkin olarak sürece katıldıklarını, açıklama aşamasında eksikliklerin tamamlandığı ve tam olarak öğrenmenin gerçekleştiğini, derinleşme aşamasında bazı etkinliklerde zorlandıklarını belirtmişlerdir.
Çelik ve Özbek (2013)	Bilimsel süreç becerilerinden hipotez kurma ve değişken belirleme üzerinde çalışılmıştır	Deney raporları, Hipotez ve Değişken Belirleme Rubriği (HDBR)	2011-2012 öğretim yılında Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde 40 öğrenci	Yarı deneme modellerinden zaman serisi modeli	İlgili literatüre dayanarak araştırma sonucunun 7E öğretim modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerisi üzerinde etkili olduğu bulunmuştur.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Ayvacı ve Bakırcı (2012)	Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin fen öğrenme ve öğretme inançlarının yapısalcı yaklaşımın 5E modelinin ilkeleri ile ne kadar örtüştüklerini açığa çıkarmaktır.	Yarı yapılandırılmış iş görüşme formu	Trabzon il merkezinde, 2010-2011 eğitim öğretim bahar döneminde beş farklı ilköğretim okulunda görev yapan 14 Fen ve Teknoloji Öğretmeni	Nitel araştırma deseni	Çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğunun yapılandırmacı yaklaşımın 5E modelindeki basamaklara uymaya çalıştıkları, fakat davranışçı yaklaşımın da izlerini taşımaya devam ettikleri anlaşılmıştır.
Keleş (2011)	5E öğrenme halkası modelinin kullanıldığı ekolojik ayak izi eğitiminin, ilköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izlerini azaltma konusundaki etkisini araştırmaktır.	web-tabanlı ekolojik ayak izi hesaplama aracı	4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda Öğrenim gören toplam 124 öğrenci	Deneyisel yöntem	Elde edilen bulgular, araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izlerinin araştırma sonucunda azaldığını göstermiştir.
Bozdoğan ve Altunçekiç (2007)	Bu araştırma yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamındaki uygulama biçimlerinden biri olan 5E öğretim modelinin uygulamadaki olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.	Açık uçlu soruların bulunduğu test, etkinlik ve rapolar	Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları-I dersini alan 30 öğrenci	Betimleme-survey yöntemi	Öğretmen adaylarının görüşlerine göre 5E öğretim modelinin uygulamada birçok olumlu yönleri mevcuttur. Ancak malzeme eksikliği, zaman, sınıfların kalabalık olması ve öğretmenlerin yöntemi iyi bilmemesi modelin uygulanmasına engel olan dezavantajlarıdır.

Tablo 1’de, 3E ve 5E öğrenme modeline yönelik yapılan araştırmalar konu ve amaç bakımından incelendiğinde, 5E öğrenme modelinin; ekolojik ayak izi eğitime etkisini (Keleş, 2011); öğrencilerin 5E öğrenme modeli hakkındaki görüşleri (Ay, Bilgin ve coşkun, 2013); “Elektrik Akımının Manyetik Etkisi, Isıya dönüşümü ve Elektrikli Araçlarının Gücü” konusunun öğretilmesine etkisinin (Ersoy, Sarıkoç ve Berber, 2017) incelendiği görülmüştür. 5E öğrenme modelinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi (Gören ve Dökme, 2015); yine aynı modelin hipotez kurma üzerine (Çelik ve Özberk, 2013); bilimsel süreç becerilerine (Bıyıklı ve Yağcı, 2015); öğrenme ürünlerine (Saraç, 2018); öğrencilerin akademik başarılarına (Bağcı ve Yalın, 2018) olan etkileri incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimi ve 5E ilkeleri arasındaki benzerliğin tespit edilmesi (Ayvacı ve Bakırcı, 2012); Bu modellerin öğretmen adaylarının başarılarına etkisinin incelenmesi (Toprak ve Çelikler, 2016); Uygulama esnasında karşılaşılan aksaklıkların belirlenmesi (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007) amaçlarıyla çalışmalar yapılmıştır.

3E ve 5E öğrenme modeli ile ilgili yapılan çalışmalarda veri toplama aracı olarak ekolojik ayak izi hesaplama (Keleş, 2011); Başarı Testi, Öğrenci Görüşme Formu (Ay, Bilgin ve coşkun, 2013; Ersoy ve ark., 2017); Bilimsel Süreç Becerileri Testi ,Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi (ISÜABT),Haftanın Yorumu,(Çiçek Odası) ,Gözlem, Video Kayıtları (Gören ve Dökme, 2015); Deney raporları, Hipotez ve Değişken Belirleme Rubriği (HDBR) (Çelik ve Özberk, 2013); Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) (Bıyıklı ve Yağcı, 2015); Akademik Başarı Testi (Bağcı ve Yalın, 2018); Yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ayvacı ve Bakırcı, 2012); Kimya Laboratuvarı Başarı Testi (KLBT) (Toprak ve Çelikler, 2016); Açık uçlu soruların bulunduğu test, etkinlik ve raporlar (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007) kullanılmıştır.

Çalışmalarda genellikle örneklem olarak ilkokul ve ortaokul öğrencileri alınmıştır (Keleş, 2011; Ay, Bilgin ve coşkun, 2013; Ersoy, Sarıkoç ve Berber, 2017; Gören ve Dökme, 2015; Bıyıklı ve Yağcı, 2015). Diğer çalışmalarda Fen bilimleri bölümünde okuyan öğretmen adayları üzerine çalışma yapılmıştır (Çelik ve Özberk, 2013; Bağcı ve Yalın, 2018; Toprak ve Çelikler, 2016). Fen Bilimleri

öğretmenlerinde örneklem olarak çalışmalarda bulunmaktadır (Ayvacı ve Bakırcı, 2012).

3E ve 5E öğrenme modeli ile ilgili yapılan araştırmaların sonuçları incelendiğinde; öğrencilerin ekolojik ayak izlerin de azalmalar tespit edilmiştir (Keleş, 2011). Bu model ile tam öğrenmenin gerçekleştiğini, derinleşme aşamasında bazı etkinliklerde zorlandıklarını belirtmişlerdir (Ay, Bilgin ve Coşkun, 2013). Öğrencilerin konuları daha derinine öğrendikleri ve bu öğrendiklerini günlük yaşama uygulamada kolaylık çektikleri görülmüştür (Ersoy, Sarıkoç ve Berber, 2017). Bilimsel süreç becerilerinde ve başarılarında olumlu ve anlamlı değişimler gözlenmiştir (Gören ve Dökme, 2015). 5E ve 3E öğretim modellerinin Tahminlere dayalı hipotez kurma becerisinde olumlu değişimlere sebep olduğu bulunmuştur (Çelik ve Özberk, 2013). Fen öğretiminde öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrencilerin öğrenme ürünü üretmesinde olumlu bir eğilim göstermelerine sebep olmuştur (Saraç, 2018). Bu modele göre ders alan öğrencilerin ders almayan öğrencilere göre daha anlamlı öğrenme sağladıkları görülmüştür (Bağcı ve Yalın, 2018). Çalışmada yer alan öğretmenlerin bu modelin basamaklarından haberdar oldukları görülmüştür, fakat uygulamada aksaklıklar olduğu öğretmenlerin eski alışkanlıklarını terk edemedikleri tespit edilmiştir (Ayvacı ve Bakırcı, 2012). Geleneksel yöntem uygulanan grup ile bu modelin uygulandığı grubun akademik başarılarında anlamlı farklar olduğu görülmüştür (Toprak ve Çelikler, 2016). Öğretmen adaylarının belirttiğine göre uygulamada öğretmene konuyu öğretmede kolaylıklar sağladı ve anlamlı öğrenme sağladığı görüşlerine ulaşılmıştır (Ayvacı ve Bakırcı, 2012).

Bundan sonra ki bölümde, alan yazında FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılmış olan çalışmalar verilmiştir. FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile ilgili incelenen bu çalışmalar; yazar(lar), amaç, veri toplama aracı, örneklem, araştırmanın yöntemi ve sonucu(ları) başlıklarıyla özetlenerek Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2

*FeTeMM Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Yapılan Araştırmaların Literatür Taraması*

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Bakırcı ve Kutlu (2018)	Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerini belirlemektir.	Yarı yapılandırılmış bir görüşme formuyla	10 Fen Bilimleri öğretmeni	Nitel araştırma	Öğretmenler FeTeMM yaklaşımının, öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını ve ilgilerini artıracaklarını, çok yönlü düşüncelerini sağlayacağını, laboratuvar kullanımını artıracaklarını ve karar verme becerilerini geliştireceğini dile getirmişlerdir.
Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer (2018)	2017-2018 eğitim öğretim yılı başında 5. sınıfta pilot olarak uygulanan ve daha sonra güncellenerek 2018 Ocak ayında ilan edilen 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri öğretim programları arasındaki farkı STEM açısından ortaya koymak	Doküman analizi	2013, 2017 ve 2018 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri Öğretim Programı	Nitel araştırma yöntemi	STEM konusundaki ulusal ve uluslararası literatürün büyük kısmı, STEM bazlı etkinliklerin öğrencilerde çok farklı yetkinlik ve becerilerin gelişmesine olanak sağladığını ortaya koymaktadır.
Koyunlu, Ünlü ve Dere (2018)	Okul öncesi öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları FeTeMM etkinliklerini değerlendirmektir.	Öğretmen adayları tarafından hazırlanan FeTeMM netkinlikleri ve raporları	Okul öncesi öğrencileri	Betimsel yöntem kullanılmıştır.	Bu araştırma sonucunda katılımcı grupların FeTeMM etkinliği tasarlamada kaynak olarak sosyal medyayı, interneti, kullandıkları görülmüştür. Bu durumun bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Damar, Durmaz Ve Önder(2018)	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik uygulamalarının öğrenci tutumlarına etkisi ve öğrencilerin bu uygulamalarla ilgili görüşleri araştırılmıştır.	FeTeMM tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış iş görüşme formu	Ortaokulda okuyan 33 öğrenciden oluşmaktadır	Karma yöntem	Öğrencilerin etkinliklerin ilgi çekici buldukları ve bilimsel araştırma yaptıkları ve proje ürettiklerinden dolayı kendilerini çok popüler gördükleri tespit edilmiştir.
Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018)	Ortaokul öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır.	“Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgililik Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)” kullanılmıştır	2016-2017 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 611 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.	İlişkisel tarama modeli	Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine olan ilgilerinde cinsiyet, akademik başarı düzeyi, teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı farkın olduğu, uzun süre yaşanan yere göre ise anlamlı farkın olmadığı belirlenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin en yüksek ilgi düzeylerinin teknolojiye yönelik meslekler üzerine olduğu belirlenmiştir.
Doğukan Balçın, Çavuş ve Topaloğlu (2018)	Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumları ile FeTeMM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerinin belirlemesi, çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve aralarındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlanmıştır.	FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgililik Ölçeği ile FeTeMM Tutum Ölçeği kullanılmıştır	Bitlis ili Adilcevaz ilçesinde 436 ortaokul öğrencileri	İlişkisel tarama modeli	Öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarının “olumlu” düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumları ile cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, okullarının bulunduğu yerleşim yeri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
Eroğlu ve Bektaş (2018)	Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ve STEM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktır.	Yarı yapılandırılmış iş görüşme	Beş fen bilimleri öğretmeni katılmıştır.	Nitel araştırma	Öğretmenlerin STEM temelli etkinlikleri fen alanlarından özellikle fizik alanı ile bağdaştırdıkları ve fizik konularına uygun olarak gördükleri, fen dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bir ilişki vardır.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Özbilen (2018)	İlgili alan öğretmenlerinin STEM farkındalıklarının belirlenmesi ve STEM 'e yönelik öğretmen görüşlerinin alınması	Tam yapılandırılmış iş görüşme formu	Matematik, fen bilimleri, teknoloji tasarım öğretmeni N:6	Fenomenolojik desen	Fen öğretmenlerinin diğer branşlara oranla STEM modelini daha iyi tanıdıkları ve daha çok kullandıkları tespit edilmiştir.
Yıldırım ve Selvi (2017)	STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, fene yönelik motivasyonlarına, STEM'e karşı tutumlarına ve bilginin kalıcılığına olan etkisini tespit etmektir.	Akademik Başarı Testleri, Fene Yönelik Motivasyon (FYMÖ) ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği (FYSÖBAÖ) ile STEM Tutum Ölçeği (STÖ) kullanılmıştır	2015-2016 eğitim-öğretim yılında Muş İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir ortaokulda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencileri oluşturulmuştur	Ön test, son test kontrol gruplu model kullanılmış olup grupların atanmasında eş olasılıklı atama yöntemi tercih edilmiştir.	STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı ve fene yönelik motivasyonları üzerine olumlu etki yaptığı bulunmuştur. Dahası STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine olumlu etki yaptığı da tespit edilmiştir.
Çolakoğlu ve Günay Gökben 2017	Milli Eğitim Bakanlığına öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin FeTeMM eğitimi konusundaki mevcut çalışmaları gözden geçirilmiş, yurtdışı örnekler incelenmiş ve FeTeMM eğitimi okullarda uygulayabilecek bir nesil yetiştirmek için üniversite eğitim programlarında yapılması gereken iyileştirmeler için önerilerde bulunulmuştur.	Araştırmacı tarafından geliştirilen bir anket ile toplanmıştır	Ülkemizdeki 92 eğitim fakültesinin dekanları		Eğitim fakültelerindeki öğretim üyelerinde konuyla ilgili farkındalık ve ilgi düzeyi yüksek olmasına rağmen FeTeMM eğitimi alanında kurumsal düzeyde yeteri kadar uygulama ve hazırlık yapılmadığı görülmektedir. Bu alanda önemli atılımların gerçekleştirilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Yıldırım (2017)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, matematik ve mühendislik entegrasyonu hakkındaki görüşlerini belirlemektir.	Görüşme tekniği kullanılmıştır	On iki fen bilgisi öğretmen adayı	Nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır.	Öğretmen adaylarının fen, teknoloji, matematik ve mühendisliğe dayalı fen öğretiminin yapılması hakkında genel olarak olumlu algıya sahip oldukları belirlenmiştir.
Kalkan ve Eroğlu (2017)	Destek eğitim odalarında eğitim alan öğrenciler için birden fazla disiplinin bir arada kullanıldığı STEM'e dayalı materyaller geliştirmektir	Uygulama esnasında görüntü kayıtlarına yer verilmiştir. Gözlem yapılmış ve yapılandırılmış gözlem notları kullanılmıştır	Kayseri ilinde bir ilkokulda yer alan 4. Sınıfı destek eğitim odalarında eğitim alan üstün yetenekli 4 öğrenciye uygulanmıştır.		Uygulamalar esnasında öğrencilerin çalışmalardan oldukça keyif aldıkları, derslere zamanında gelip gittikleri, okuldaki diğer derslere göre daha aktif katılım eğilimi gösterdikleri, destek eğitim odalarında öğrenmiş oldukları STEM çalışmalarını evde de devam ettirdikleri şeklinde sonuçlara ulaşılmıştır
Gökbayrak ve Karışan (2017)	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (FeTeMM) alanlarının disiplinler arası şekilde ve uygulamalı olarak öğretilmeye çalışıldığı öğrenme ve öğretme merkezli kuramsal bir yaklaşım olarak gelişen FeTeMM uygulamaları hakkında öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmaktır.	Yarı yapılandırılmış formatta hazırlanan dokuz soruluk görüşme	Van ili, Erciş ilçesinde öğrenim görmekte olan 20 adet altıncı sınıf öğrencisi	Nitel bir özel durum çalışması	Öğrenciler FeTeMM etkinliklerinin birçok açıdan fayda sağladığını, bu alanlarda kendilerini daha çok geliştirmek istediklerini ve derslerin FeTeMM etkinlikleriyle işlenmesi gerektiği konusunda olumlu görüşler bildirmişlerdir.



YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Gülhan ve Şahin (2017)	Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (STEM) entegrasyonunun beşinci sınıf öğrencilerinin fen alanındaki kavramsal anlamalarına ve STEM alanlarındaki mesleklerle ilgili görüşlerine etkisinin incelenmesidir.	“Kavramsal anlama soruları”, “Mühendis kimdir?” sorusuna ait çizimler” ve “Öğrencilerin meslek tercihleri ile ilgili sorular”	2014-2015 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Güngören ilçesinde, bir ortaokuldaki iki sınıfta öğrenim gören beşinci sınıf öğrencileridir.	Deneysel karma yöntem	Araştırmada STEM entegrasyonunun beşinci sınıf öğrencilerinin fen alanındaki kavramsal anlamalarını arttırdığı, mühendislikle ilgili algılarını geliştirdiği ve STEM alanındaki mesleklere karşı ilgilerini genel anlamda arttırdığı sonucuna varılmıştır.
Çevik, Danıştay ve Yağcı (2017)	Ortaokullarda görevli fen bilimleri, matematik ve bilişim teknolojileri öğretmenlerinin fen – teknoloji – mühendislik – matematik (FeTeMM) eğitimi farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesidir.	FeTeMM Farkındalık Ölçeği’	118 fen, matematik ve bilişim öğretmeni oluşturulmuştur.	Nicel yöntem	Sonuçta eğitim fakültesi mezunu olan öğretmenler ile genç öğretmenlerin olumlu yönde FeTeMM farkındalığı var iken, mesleki kıdemi fazla olan öğretmenler ve ön lisans mezunu öğretmenlerin olumsuz yönde FeTeMM farkındalıklarının olduğu ortaya çıkmıştır.
Yılmaz Gülgün ve Çağlar (2017)	7. sınıf düzeyindeki öğrencilere Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesinin kazanımlarına yönelik olarak daha etkili bir eğitim sunabilmek amacıyla yapılmıştır.	Araştırmacı tarafından geliştirilen Etkinlikler	22 adet 7. sınıf öğrencileri oluşturulmuştur.	Tasarım tabanlı araştırma yöntemi	Durum çalışması ve tasarım tabanlı öğrenme süreçleri takip edilerek yapılan çalışmada etkinlik kullanılarak yapılan öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji ünitesinin kuramsal ve kavramsal öğreniminde olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Yıldırım ve Altun (2015)	STEM ve Mühendislik eğitimi hakkında bilgiler verilmiş ve STEM'in derslere entegrasyonu üzerinde durulmuştur.	Akademik Başarı testi	83 Fen Bilgisi Öğretmen adayı	Deneysel çalışma	STEM Eğitimi ve Mühendislik eğitimin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda, STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamalarının öğrencilerin başarılarını geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur.
Yamak, Bulut ve Dündar(2014)	Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) etkinliklerinin etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.	Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum?	2014 yaz döneminde 20 öğrenciyle	Deneysel desen	Elde edilen bulgulardan FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fene karşı tutumlarını pozitif yönde geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Tablo 2’de, FeTeMM öğrenme yaklaşımına yönelik yapılan araştırmalar konu ve amaç bakımından incelendiğinde; 7. Sınıflara Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesinin öğretilmesini daha etkili kılmak (Yılmaz Gülgün ve Çağlar, 2017); Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile ilgili görüşleri (Bakırcı ve Kutlu, 2018; Eroğlu ve Bektaş, 2018); Ortaokullarda görev alan farklı branşlardaki öğretmenlerin fen – teknoloji – mühendislik – matematik (FeTeMM) farkındalıklarını belirlemek (Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017; Özbilen 2018); FeTeMM entegrasyonunun ortaokul öğrencilerinin kavramları daha iyi anlamalarına ve FeTeMM alanlarındaki meslek dallarına ilişkin fikirlerini almak (Gülhan ve Şahin, 2017); 2017-2018 eğitim öğretim yılı başında 5. sınıfta pilot olarak uygulanan ve daha sonra 2018 yılında yayımlanan öğretim programının FeTeMM özelinde değerlendirme ve karşılaştırma (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018); ortaokul da okuyan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisini incelemek (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014); FeTeMM ve Mühendislik eğitimi açıklanmış ve FeTeMM’in derslerde işlenecek kazanımlara uyum süreci hakkında bilgiler verilmiş (Yıldırım ve Altun 2015); FeTeMM uygulamaları ile ilgili öğrencilerin hazırbulunuşluklarını tespit etmek (Gökbayrak ve Karışan, 2017); destek eğitim odalarında eğitim gören öğrencilerin bir den fazla kazanımın öğretilmesinde etkili olan FeTeMM e dayalı etkinlikleri ve materyalleri geliştirmek (Kalkan ve Eroğlu, 2017); Okul öncesi öğretmenliği programında eğitim almakta olan öğretmen adaylarının FeTeMM ile ilgili tasarlamış oldukları etkinliklerin etkisini araştırmak (Koyunlu, Ünlü ve Dere, 2018); Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM etkinliklerinin kazanımlara uyum süreci ve etkililiği hakkında görüşlerini almak (Yıldırım, 2017); FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerdeki tutuma etkisi ve öğrencilerin bu konu hakkında görüşlerini almak (Damar, Durmaz Ve Önder, 2018); FeTeMM mesleklerine yönelik bakış açılarını farklı değişkenler özelinde incelemek ( Karakaya ve ark., 2018; Doğukan ve ark. , 2018); Öğretmen yetiştiren fakülteler FeTeMM eğitimi konusundaki programları değerlendirilmiş, uluslararası örnekler incelenmiş ve FeTeMM eğitimini çalışmış oldukları okullarda uygulama yapabilecek öğretmenler yetiştirmek için üniversitelerin eğitim fakültelerinde yapılması gereken değişiklikler hakkında fikirler belirtilmiş (Çolakoğlu ve Günay Gökben, 2017); Ortaokulda okuyan öğrencilerin akademik başarılarına FeTeMM ve tam öğrenme etkinliklerinin etkisini incelemek, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve motivasyonlarına,

FeTeMM e karşı tutumlarına ve bilginin kalıcılığına olan etkisini tespit etmek (Yıldırım ve Selvi, 2017) olduğu görülmüştür.

FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalarda veri toplama aracı olarak; Araştırmacı tarafından geliştirilen Etkinlikler (Yılmaz Gülgün ve Çağlar, 2017); Yarı yapılandırılmış bir görüşme formuyla (Bakırcı ve Kutlu, 2018; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Damar, Durmaz Ve Önder, 2018); olduğu görülmüştür. FeTeMM Farkındalık Ölçeği (Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017); “Kavramsal anlama soruları”, “‘Mühendis kimdir?’ sorusuna ait çizimler” “Öğrencilerin meslek tercihleri ile ilgili sorular” (Gülhan ve Şahin, 2017) kullanıldığı görülmüştür. Doküman analizi (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018); Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum? (Yamak, Bulut ve Dünder, 2014); Akademik Başarı testi (Yıldırım ve Altun 2015) kullanılan diğer veri toplama araçlarıdır. Görüntü kayıtları (Kalkan ve Eroğlu, 2017); Gözlem ve yapılandırılmamış gözlem notları (Koyunlu, Ünlü ve Dere, 2018); FeTeMM etkinlikleri ve raporları (Yıldırım, 2017) kullanılan diğer farklı veri toplama araçlarıdır. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmış (Karakaya ve ark., 2018); “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)” (Doğukan ve ark., 2018); FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği (Çolakoğlu ve Günay Gökben, 2017); FeTeMM Tutum Ölçeği (Eroğlu ve Bektaş, 2018); Anket (Öz bilen 2018) araştırmacı tarafında geliştirilen veri toplama araçlarıdır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, Akademik Başarı Testleri, Fen’e Yönelik Motivasyon (FYMÖ) ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği (FYSÖBAÖ) ile STEM Tutum Ölçeği (STÖ) (Yıldırım ve Selvi, 2017) gibi farklı veri toplama araçları kullanıldığı tespit edilmiştir.

FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan araştırmalarda örneklem grubu incelendiğinde; çalışmaların örnekleme olarak 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin daha fazla çoğunlukta olduğu görülmüştür. Bunun yanında Fen Bilimleri, Matematik, Bilişim, Teknoloji tasarım öğretmenleri ile yapılan çalışmalarda yer almaktadır. Daha az sayıda da olsa öğretmen adaylarını örneklem olarak seçen çalışmalarda bulunmaktadır.

FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan araştırmaların sonuçları incelendiğinde; Etkinlik kullanılarak yapılan öğretimin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri kazanımlarının kuramsal ve kavramsal öğretilmesine olumlu etki ettikleri

görülmüştür (Yılmaz Gülgün ve Çağlar, 2017). Öğretmenler FeTeMM yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarını olumlu etkilediğini savunmaktadırlar (Bakırcı ve Kutlu, 2018; Yamak, Bulut ve Dündar 2014). Uygulamalar esnasında öğrencilerin hazırlanan etkinliklerde keyif aldıkları, seyerek ve isteyerek derse katılım gösterdikleri, öğrenmiş olduklarını günlük yaşamda sorunlara çözüm üretme aşamasında kullandıkları sonucuna varılmıştır(Kalkan ve Eroğlu 2017). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine karşı olumlu bir tutum içerisinde oldukları ve bu mesleklerin farkında oldukları tespit edilmiştir. Bu mesleklerden teknoloji ile ilgili mesleklere daha çok ilgi gösterdikleri görülmüştür (Karakaya, Avgın ve Yılmaz, 2018; Yıldırım ve Selvi, 2017).

Bundan sonra ki bölümde, alan yazında Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim ile ilgili yapılmış olan çalışmalar verilmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim ile ilgili incelenen bu çalışmalar; yazar(lar), amaç, veri toplama aracı, örneklem, araştırmanın yöntemi ve sonucu(ları) başlıklarıyla özetlenerek Tablo 3' te sunulmuştur.

Tablo 3

*Sürdürülebilir Kalkınma İle İlgili Yapılmış Olan Araştırmaların Literatür Taraması*

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Selvi, Yıldırım ve Köklükaya (2018)	Bu araştırmanın amacı öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesidir.	Yarı yapılandırılmış mülakat formu	Öğretmen adayı N:34	Fenomenoloji (olgu bilim) yöntem	Araştırma sonucu öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmanın ne olduğuna ve önemine ilişkin yeteri kadar bilgi sahibi olmadıklarını, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik çok fazla faaliyette bulunmadıklarını ortaya koymuştur.
Özdemir, Arık (2018)	İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumları ile üst bilişsel farkındalıkları arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.	“Çocuklar İçin Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği (ÜBFÖ-Ç) “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği	375 ortaokul öğrencisi	Tarama (survey) modeli	Çalışmada öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarının cinsiyet ve sınıf düzeyine göre, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarının ise sadece cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. İlişkisel analiz sonuçlarına göre; öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarıyla sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumları arasında manidar fakat düşük seviyede bir ilişki vardır.
Uğraş ve Zengin (2018)	Bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarının sürdürülebilir kalkınma için eğitim hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Yarı Yapılandırılmış Görüşme	30 sınıf öğretmeni adayı	Nitel analiz yöntem	Sınıf öğretmeni adaylarının genel anlamda sürdürülebilir kalkınma için eğitim ile ilgili olumlu düşüncelere sahip olduğu tespit edilmiştir.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Tün, Kışoğlu ve Uzun (2018)	Artırılmış gerçeklik uygulamalarından birisi olan HP Reveal (Aurasma) ile fen bilimleri dersi 8. sınıf sürdürülebilir kalkınma konusunda yer alan "geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini Açıklar" kazanımı doğrultusunda öğretmenlerin kullanımı için geliştirilen 80 dakikalık bir ders etkinliğinin Hazırlanması ve uygulanmasıdır.	Ders etkinliğinin hazırlanması	8. sınıf öğrencileri	Yarı deneysel yöntem	Hazırlanan bu etkinlik örneğinin öğretmenlere, fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan geri dönüşüm ile ilgili kazanımları gerçekleştirmede yardımcı olacağı görülmüştür.
Ursavaş ve Aytaç (2018)	Okul öncesi öğrencilerinin su farkındalıklarının ve su okuryazarlıklarının incelenmesi amaçlanmıştır	Yarı-yapılandırılmış mülakatlar, gözlem	Anaokulunda okuyan 15 öğrenci	Nitel analiz yöntemi	Buna göre öğrencilerin suyla ilgili vermiş oldukları bilimsel cevapların arttığını, suyun tasarruflu kullanımına yönelik farkındalıklarının arttığını ve son olarak bir projede yer almanın bilimsel çalışmalara olan pozitif tutumlarında artışa neden olduğu belirlenmiştir.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Atmaca (2018)	Fen bilimleri öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma konusunda farkındalıklarının belirlenmesi	Sürdürülebilir kalkınma farkındalık ölçeği	Fen Bilimleri öğretmen adayları (N:642)	Nicel Yöntem	Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının yetersiz olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının okuduğu üniversite ile farkındalıkları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.
Köklü (2018)	Çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitimi (SKE) öğretmeye yönelik öz yeterlik inançlarını ve alt boyutları olan sonuç beklentisi inançları ile kişisel öz yeterlik inançlarını; SKE'yi öğretmeye yönelik öz-yeterlik inançları, SK'ye yönelik tutumları ve SK bilgi düzeylerinin oto-biyografik değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek ve ayrıca, SKE'yi öğretmeye yönelik sonuç beklentisi inançlarının yordanmasında; SKE'yi öğretmeye yönelik kişisel öz yeterlik inançlarının, SK tutumlarının ve SK bilgi düzeylerinin etkisinin olup olmadığını incelenmesi amaçlanmıştır.	Kişisel Bilgi Formu, Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitimi Öğretmeye Yönelik İnançlar Ölçeği, Sürdürülebilir Kalkınmaya yönelik Tutumlar Ölçeği, Sürdürülebilir Kalkınma Bilgisi Ölçeği.	Okul öncesi öğretmen adayları (N:58)	Nicel Yöntem	Öğretmen adaylarının orta düzeyde sonuç beklentisi inançları ve kişisel öz-yeterlik inançlarını da içeren SKE öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına, SK tutumlarına ve SK bilgisine sahip oldukları görülmüştür. Son olarak, öğretmen adaylarının SKE'yi öğretmeye yönelik sonuç beklentisi inançlarının sırasıyla, SKE'yi öğretmeye yönelik kişisel öz-yeterlik inançları, SK bilgisi ve SK tutumları üzerinde anlamlı bir yordayıcı etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.



YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Şeker (2018)	İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre dostu davranışları, çevresel tutumları ve insan kaynaklı iklim değişikliğine yönelik şüpheli inançlarının ve ilgisizliklerinin ne düzeyde olduğunu bulmayı amaçlamıştır.	Çevre dostu davranış anketi, Çevresel tutum anketi, Belirsizlik inançları anketi	651 ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencisiyle yapılmıştır.	Betimsel tarama modeli	Verilerin analizi sonucunda, kız öğrencilerin çevreye yönelik olumlu tutumlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu, ekosentrik, ilgisizlik değişkenlerinin öğrencilerin çevre dostu davranış düzeylerini arttırmıştır.
Koçulu (2018)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları ile çevre sorunlarına yönelik tutumları ve davranışları arasındaki ilişkiyi incelemektir.	'Kişisel Bilgi Formu' 'Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalık Ölçeği' 'Çevre Sorunlarına Yönelik Tutum Ölçeği' 'Çevre Sorunlarına Yönelik Davranış Ölçeği'	712 fen bilgisi öğretmen adayı	Nicel Yöntem	Araştırmanın sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının yüksek olduğu, çevre sorunlarına yönelik olumlu tutuma sahip oldukları fakat çevre sorunlarına yönelik davranışlarının orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir..
Er Nas ve Şenel Çoruhlu (2017)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma kavramı hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmaktır.	Açık uçlu anket	143 fen bilgisi öğretmen adayı	Alan araması	Öğretmen adaylarının %38'inin sürdürülebilir kalkınma kavramını "doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılması" şeklinde tanımladığı sonucuna varılmıştır.
Çetin, Güven Yıldırım ve Aydoğdu (2016)	8. sınıf öğrencilerine Fen ve Teknoloji dersinde uygulanacak sürdürülebilir yaşama yönelik ekolojik ayak izi eğitiminin, öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranış düzeylerine etkisini araştırmaktır.	"Çevre Sorunlarına Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Çevre Sorunlarına Yönelik Davranış Ölçeği"	8. sınıf toplam 77 öğrenci	Yarı deneysel desen modeli	Sürdürülebilir yaşama yönelik verilen ekolojik ayak izi eğitimi uygulamalarının öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışlarının değiştirilmesinde etkili olduğu görülmüştür.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Mamur ve Köksal (2016)	Bu araştırmada Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı ilk ve ortaokullarda (1-8. Sınıflar) yer alan Görsel Sanatlar dersinin 2014 yılında güncellenen öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimine katkılarını belirlemek amaçlanmıştır.	Doküman inceleme	2014 yılında güncellenen öğretim programı	Nitel araştırma desenlerinden “temel nitel araştırma”	Araştırma sonuçları Görsel Sanatlar dersi öğretim programında kültürel sürdürülebilirliğin ön plana çıktığını, sürdürülebilir ekonomi ve sürdürülebilir çevre konularının ise programa kısmen yansıdığını göstermiştir.
Soysal (2016)	Sınıf öğretmeni adaylarının sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim (SKE) konusuna yönelik yeterlik algılarını belirlemektir.	“Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitime Yönelik Tutum Yeterlikleri Ölçeği”	12 üniversiteden 1008 sınıf öğretmeni adayı	Karma Yöntem	Ayrıca, sınıf öğretmeni adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya yönelik olumlu tutumları arttıkça, sürdürülebilir kalkınma için eğitime yönelik yeterlik algılarının da arttığı sonucuna varılmıştır.
Aytar (2016)	7. sınıf öğrencilerinin disiplinler arası yaklaşımla geliştirilen sürdürülebilir kalkınma için eğitime yönelik gelişimlerinin Fen ve Teknoloji dersi merkezli olarak Sosyal Bilgiler, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi ve Türkçe dersleri ile birlikte değerlendirilmesidir.	Doküman İncelemesi, Anketler, Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar, Doğru-Yanlış Testi Gözlemler	7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler (N:199)	Karma Yöntem	Çalışmada öğrencilerin sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarını doğru tanımladıkları; sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyal, ekonomik ve kültürel boyutlarına ilişkin bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Bununla birlikte yapılan uygulama ile öğrencilerin biyolojik çeşitlilik, toprak kirliliği, açlık, yenilenebilir-yenilenemez enerji kaynakları ile geri dönüşüm konularındaki kavramsal anlamalarında olumlu yönde bir değişiklik meydana gelmiştir.
Öztürk ve Demirbaş (2015)	Bu çalışma öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalık Ölçeği	504 öğretmen adayına	Tarama Modeli	Cinsiyetleri bakımından öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarına ilişkin düzeyleri hem toplam, hem de tüm faktörler açısından anlamlı bir farklılaşma göstermemiştir.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Çobanoğlu ve Türer (2015)	Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ile Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Anabilim Dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarının Sürdürülebilir kalkınma konusuna ilişkin farkındalıklarının belirlenmesi planlanmıştır	“Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalık Anketi”	183 öğretmen adayına	Nicel analiz yöntem	Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Anabilim Dallarında öğrenim gören öğretmen Adaylarının sürdürülebilir kalkınmanın genel ve boyutlar arası farkındalıklarının yüksek olduğu görülmüştür.
Gökmen (2014)	Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma için eğitime yönelik tutumları ve bu tutumları ile ilişkili olan faktörler araştırılmıştır.	Sürdürülebilir kalkınma için eğitime yönelik tutum ölçeği, sürdürülebilir kalkınma ile kalkınmanın göstergelerini eşleştirme ölçeği, sürdürülebilir kalkınma başarı testi ve sürdürülebilir kalkınma	Gazi Üniversitesi Eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan öğretmen adayları (N:619)	Karma Yöntem	Araştırmanın nicel ölçme araçlarından elde edilen sonuçlara göre; öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma için eğitime yönelik tutumlarının ve sürdürülebilir kalkınma ile kalkınmanın göstergelerini eşleştirme puanlarının yüksek düzeyde olduğu, bununla birlikte sürdürülebilir kalkınma başarı puanlarının düşük düzeyde olduğu bulunmuştur. Sürdürülebilir kalkınma ile kalkınmanın göstergelerini eşleştirme puanları ile sürdürülebilir kalkınma başarı puanları birlikte sürdürülebilir kalkınma için eğitime yönelik tutumlarını anlamlı olarak yordamaktadır.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Çankaya (2014)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir su kullanımına yönelik farkındalıklarını geliştirmektir.	"Su Tüketim Davranışları Ölçeği", "Su Tutum Ölçeği" ve " Su Bilgi Testi" Yapılandırılmış görüşme formu	fen bilgisi öğretmen adayları (N=35)	Karma yöntem	Araştırmanın bulguları su eğitiminin öğretmen adaylarının su bilgi düzeylerini, su tüketim davranışlarını, su tutumlarını geliştirdiği ve suya dair farkındalıklarını artırdığı göstermektedir.
Özdemir ve Arık(2013)	Bu araştırmanın amacı; ortaokul 5. 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin benlik saygı düzeylerinin ve sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi ve benlik saygı düzeyleri ile sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının karşılaştırılmasıdır.	"Cooper Smith Benlik Saygısı Ölçeği" ve "Sürdürülebilir Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği"	5., 6., 7. ve 8. sınıf Öğrencileri (n=99)	Tarama Modeli	Katılımcıların sürdürülebilir çevreye yönelik tutumları ise; cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturmazken, yine sınıf seviyelerine göre 8. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir. 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir çevreye yönelik tutumları ile benlik saygı düzeyleri arasında anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki vardır.
Gürbüz, Çakmak ve Derman (2013)	Öğretmen adaylarının cinsiyet, sınıf ve çevre ile ilgili bilgi edinme kaynağı açısından sürdürülebilir çevre yönelik tutumlarını belirlemektir.	Veriler, altı alt boyut ve 30 maddeden oluşan 5'li likert tipi ölçek	Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Bölümü öğrencileri (N=152)	Tarama modeli	Öğretmen adaylarının ölçeğin bazı alt boyutlarında sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının yüksek olduğu bulunmuştur. Cinsiyetlere göre, sınıflar düzeyinde ve bilgi edinme kaynağına göre öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının bazı alt boyut ölçek puanları arasında istatistiksel olarak farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bu verilerden hareketle bazı önerilerde bulunulmuştur.
Çolak (2012)	Biyolojik çeşitliliğin öneminin ve azalmasının sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesini sağlamaktır.	Yarı yapılandırılmış mülakat Anket	12 öğretmen ile mülakat, anketler 570 öğrenciye uygulanmıştır.	Karma Yöntem	Neticesinde sürdürülebilir kalkınma ile Biyolojik çeşitlilik arasındaki ilişki katılımcı öğretmen görüşleri tarafından değerlendirildiğinde beşeri faktörlerin bu ilişki üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

YAZARLAR	AMAÇ	VERİ TOPLAMA ARACI	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	SONUÇ
Yıldız (2011)	Sekiz yıllık eğitimi henüz tamamlamış öğrencilerin, fen ve teknoloji öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik kavramsal anlamlarını ve tutumlarını belirlemektir. Diğer bir amaç ise Fen ve teknoloji öğretmenleri ile sekiz yıllık eğitimi henüz tamamlamış öğrencilerin verileri arasında farklılık olup olmadığı, öğretmen adayları ile öğretmenlerin verileri arasında farklılık olup olmadığını incelemektir.	“Sürdürülebilir Çevre Kavram Testi” ve “Açık Uçlu Sorular” Sürdürülebilir Çevre Tutum Ölçeği) ve Görüşme formu	9. sınıf öğrencileri (N:967) Fen ve teknoloji öğretmenleri (N:141) öğretmen adayları (N:407)	Karma Yöntem	Fen ve teknoloji öğretmenlerinin, ilköğretimi tamamlamış öğrencilerin ve fen ve teknoloji öğretmen adaylarının, sürdürülebilir çevreye yönelik kavramsal anlamaları yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür..
Turhan (2010)	Çalışmada yeni bir kavram olan Eğitim Ve Sürdürülebilir Kalkınmanın anlamı tartışılmış, okullarda bu çalışmalarının artması ve eko okullara değişim ve dönüşümlerinin gerekliliği dünyadan örneklerle ortaya konulmaya çalışılmıştır.			Literatür taraması	Türkiye “de ise bu kavram ve uygulamalar oldukça yeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye “de okulların eko okullara değişim ve dönüşümünde okul yöneticileri önemli bir role sahiptir. Bu bağlamda okul yöneticileri ESD çalışmalarının Türkiye “de gelişmesini sağlayacak ve böylelikle Türkiye’nin gelişmesine katkı sağlanabilecektir.
Teksöz, Şahin ve Ertepinar (2010)	Bu çalışmanın amacı, Ankara’daki devlet üniversitelerinin eğitim fakültelerinde çevre okuryazarlık düzeyini belirlemek, çevre okuryazarlığı alt boyutları arasındaki ilişkiyi ve bu alt boyutlar üzerinde cinsiyetin etkisini tespit etmektir.	Çevre Okuryazarlığı Ölçeği	Öğretmen adayları (N:2311)	Nicel araştırma	Yapılan betimsel istatistik analizi sonuçlarına göre öğretmen adaylarının çevre bilgisi puanları yetersiz düzeydedir. Öte yandan sonuçlar, öğretmen adaylarının çevre odaklı düşünce biçimine ve olumlu yönde çevresel farkındalığa sahip olduğunu göstermiştir.

Tablo 3'te, Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim ile ilgili yapılmış olan çalışmalar konu ve amaç bakımından incelendiğinde; öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin görüşleri (Selvi, Yıldırım ve Köklü kaya, 2018); çevre okuryazarlığı alt boyutları arasındaki ilişkiyi ve bu alt boyutlar üzerinde cinsiyetin etkisini tespit etmek (Teksöz, Şahin ve Ertepinar, 2010); İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumları ile üst bilişsel farkındalıkları arasındaki ilişkiyi araştırmak (Özdemir ve Arık, 2018) olduğu görülmüştür. Yapılan diğer çalışmalarda; Eğitim ve Sürdürülebilir Kalkınma kavramları üzerinde durulmuş (Turhan, 2010); ortaokul öğrencilerinin farklı değişkenler açısından tutumlarını belirlemek (Özdemir ve Arık, 2013); öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma hakkında görüşlerini almak (Uğraş ve Zengin, 2018; Öztürk ve Demirbaş, 2015); amacıyla yapıldığı görülmüştür. Ortaokul öğrencilerine yapılacak sürdürülebilir kalkınma eğitiminin öğrencilerdeki tutum ve görüşlere etkisini incelemek (Çetin, Güven Yıldırım ve Aydoğdu, 2016) amacına yönelik çalışma yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma kavramı hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak (Er Nas ve Şenel Çoruhlu, 2017; Gürbüz, Çakmak ve Derman, 2013; Çobanoğlu ve Türer, 2015) amaçlarıyla öğretmen adayları ile yapılan çalışmalardır. Artırılmış gerçeklik uygulaması ile "geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini Açıklar" kazanımı doğrultusunda hazırlanan etkinlikler (Tün, Kışoğlu ve Uzun, 2018); ana sınıfı öğrencilerinin su farkındalıklarının ve su okuryazarlıklarının araştırılması (Ursavaş ve Aytar, 2018) amaçlarıyla alan yazına çalışmalar kazandırılmıştır.

Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim ile ilgili yapılan çalışmalarda veri toplama aracı olarak; Genellikle Yarı-yapılandırılmış mülakatlar, gözlemlerin (Ursavaş ve Aytar 2018; Uğraş ve Zengin, 2018; Selvi, Yıldırım ve Köklükaya, 2018) kullanıldığı çalışmalar yer almaktadır. Çevre Okuryazarlığı Ölçeği, Çocuklar İçin Üst bilişsel Farkındalık Ölçeği , "Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği, "Cooper Smith Benlik Saygısı Ölçeği" ve "Sürdürülebilir Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği", Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalık Ölçeği, "Çevre Sorunlarına Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Çevre Sorunlarına Yönelik Davranış Ölçeği" (Teksöz ve ark., 2010; Özdemir, Arık, 2018; Özdemir ve Arık 2013); (Öztürk ve Demirbaş, 2015; Çetin ve ark., 2016) çalışmalarda veri toplamak amacıyla kullanılan ölçek türleridir. Açık uçlu anket (Er Nas ve Şenel Çoruhlu, 2017); "Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalık Anketi" (Çobanoğlu ve Türer, 2015); Doküman inceleme (Mamur ve

Köksal 2016); Ders etkinliğinin hazırlanması (Ursavaş ve Aytar, 2018) alan yazında çalışmalarda kullanılan diğer veri toplama araçlarıdır.

Sürdürülebilir kalkınma ve eğitim ile ilgili yapılan araştırmalarda örneklem grupları incelendiğinde; Fen bilimleri, Sınıf öğretmenleri ve Biyoloji öğretmenleri, ilgili alanlarda öğrenim görmekte olan öğretmen adayları, okul öncesi öğrencileri, ortaokul öğrencileri olduğu görülmüştür.

Sürdürülebilir kalkınma ve eğitim ile ilgili yapılan araştırmaların sonuçları incelendiğinde; öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yeteri bilgiye sahip olmadıkları ve bu konuda uygulanan etkinlikler hakkında gerekli donanıma sahip olmadıkları görülmüştür (Selvi, Yıldırım ve Köklükaya, 2018). Sınıf öğretmeni adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve eğitim ile ilgili olumlu düşündükleri tespit edilmiştir (Uğraş ve Zengin, 2018). Öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının olumlu yönde olduğu görülmüştür (Gürbüz, Çakmak ve Derman, 2013; Er Nas ve Şenel Çoruhlu 2017). Hazırlanan etkinliklerin öğretmenlere, fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan geri dönüşüm ile ilgili kazanımları gerçekleştirmede yardımcı olacağı görülmüştür (Tün, Kışoğlu ve Uzun, 2018; Ursavaş ve Aytar, 2018).

Ayrıca tablo 3'te, Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yapılmış olan Tez çalışmalarında incelenmiş, konu ve amaç bakımından incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmaların amaçları; Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ile ilgili görüşlerinin alınması (Aydoğan, 2010); Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının, "Sürdürülebilir Kalkınma" ile ilgili farkındalığını belirleme (Türer, 2010); Biyolojik çeşitliliğin öneminin ve azalmasının sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesini sağlamak (Çolak, 2012); Sınıf öğretmeni adaylarının sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim (SKE) konusuna yönelik yeterlik algılarını belirlemek (Soysal, 2016); Kimya öğretmenlerinin çevre eğitimi ve sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yeterliklerini incelemek (Soysal, 2017); Fen bilimleri öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma konusunda farkındalıklarının belirlenmesi (Atmaca, 2018); Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir su kullanımına yönelik farkındalıklarını geliştirmek (Koçulu, 2018; Gökmen, 2014) şeklinde sıralanabilir. Yine ilkokul ve ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmaların amaçları; Sekiz yıllık eğitimi henüz tamamlamış öğrencilerin, çevreye yönelik kavramsal anlamlarını ve tutumlarını

belirlemek (Yıldız, 2011); çevre dostu davranışları, çevresel tutumları ve insan kaynaklı iklim değişikliğine yönelik şüpheli inançlarının ve ilgisizliklerinin ne düzeyde olduğunu belirlemek (Şeker 2018); disiplinler arası yaklaşımla geliştirilen sürdürülebilir kalkınma için eğitime yönelik gelişmelerinin Fen ve Teknoloji dersi merkezli olarak Sosyal Bilgiler, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi ve Türkçe dersleri ile birlikte değerlendirilmesi (Aytar, 2016) olarak sıralanabilir.

Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yapılan tez çalışmalarında veri toplama aracı olarak; "Sürdürülebilir Çevre Kavram Testi", "Sürdürülebilir Çevre Tutum Ölçeği", "Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalıklarını Belirleme Anketi" "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitime Yönelik Tutum ve Algılanan Yeterlilikleri Ölçeği" "Sürdürülebilir kalkınma farkındalık ölçeği" "Su Tüketim Davranışları Ölçeği", "Su Tutum Ölçeği" "Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitimi Öğretmeye Yönelik İnançlar Ölçeği", "Sürdürülebilir Kalkınmaya yönelik Tutumlar Ölçeği Sürdürülebilir Kalkınma Bilgisi Ölçeği" "Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalık Ölçeği" "Çevre Sorunlarına Yönelik Tutum Ölçeği" "Çevre Sorunlarına Yönelik Davranış Ölçeği" (Koçulu, 2018; Köklü, 2018; Atmaca, 2018; Yıldız, 2011; Türer, 2010; Soysal, 2016; Çankaya, 2014); çalışmalarda veri toplama aracı olarak kullanılan ölçeklerdir. Yine diğer çalışmalarda veri toplama aracı olarak Yarı yapılandırılmış mülakatların kullanıldığı görülmektedir (Çolak 2012; Soysal, 2017; Çankaya, 2014; Akpınar, 2011).

Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yapılan tez araştırmalarında kullanılan örneklem grupları incelendiğinde; genellikle örneklem olarak öğretmen adayları üzerine çalışmalar yapıldığı görülmüştür(Koçulu, 2018; Köklü, 2018; Atmaca, 2018; Yıldız, 2011; Türer, 2010; Soysal, 2016; Çankaya, 2014). Sosyal bilgiler öğretmenleri ve okul yöneticileri ile yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir (Türer, 2010; Aydoğan, 2010; Akpınar, 2011 ).ortaokul öğrencilerini örneklem olarak alan çok az sayıda çalışma tespit edilmiştir(Şeker, 2018; Aytar, 2016).

Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yapılan tez araştırmalarının sonuçları incelendiğinde; Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin konu ile ilgili kazanımların öğretiminde, kendi yeterlilik ve faaliyetlerine ilişkin görüşlerinde anlamlı bir farklılık görülmediği sonucuna ulaşılmıştır (Aydoğan, 2010). Diğer bir çalışmada Fen ve teknoloji öğretmenlerinin, ilköğretimi tamamlamış öğrencilerin ve fen ve teknoloji öğretmen adaylarının, sürdürülebilir çevreye yönelik kavramsal anlamaları yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür (Yıldız, 2011; Türer, 2010). Sürdürülebilir kalkınma



ile biyolojik çeşitlilik arasındaki ilişki katılımcı öğretmen görüşleri tarafından değerlendirildiğinde beşeri faktörlerin bu ilişki üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çolak, 2012). Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının yetersiz olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının okuduğu üniversite ile farkındalıkları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (Atmaca, 2018). Verilerin analizi sonucunda, kız öğrencilerin çevreye yönelik olumlu tutumlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu, ekosentrik, antroposentrik ve ilgisizlik değişkenlerinin öğrencilerin çevre dostu davranış düzeylerini anlamlı bulunmuştur (Şeker, 2018). Araştırmanın sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının yüksek olduğu, çevre sorunlarına yönelik olumlu tutuma sahip oldukları fakat çevre sorunlarına yönelik davranışlarının orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Koçulu, 2018).

**Literatür Taramasının Sonucu.** Tablo 1’de 3E ve 5E öğretim modelleri ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin öğretilen konuları bu etkinliklerle daha iyi öğrendikleri, çevreye karşı duyarlılıklarının arttığı, ekolojik ayak izlerinin azaldığı ve yapılan görüşmelerde bu etkinlikler ile ilgili olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür. Geleneksel yöntem ile karşılaştırılması yapıldığında ise öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı fark yarattığı görülmüştür (Ay, Bilgin ve Coşkun, 2013; Bağcı ve Yalın, 2018; Ersoy, Sarıkoç ve Berber, 2017; Gören ve Dökme, 2015; Keleş, 2011; Toprak ve Çelikler, 2016). 5E ve 3E öğretim modellerinin 21. Yüzyıl becerilerine olumlu katkı sunduğu, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmüştür (Çelik ve Özberk, 2013; Saraç, 2018). Çalışmada yer alan öğretmenlerin bu modelin basamaklarından haberdar oldukları görülmüştür, ancak uygulama esnasında sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir (Ayvacı ve Bakırcı, 2012). Öğretmen adaylarının belirttiğine göre uygulamada öğretmene konuyu öğretmede kolaylıklar sağladı ve anlamlı öğrenme sağladığı görüşlerine ulaşılmıştır (Ayvacı ve Bakırcı, 2012). Yapılan çalışma, sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretilmesinde öğretmenlerimize farklı öğrenme model ve yaklaşım içerisinde somut öğrenme etkinlikleri, materyalleri kazandırılmıştır.

Tablo 2’de FeTeMM ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; bu öğretim modeli ile hazırlanan etkinliklerin kuramların ve kavramların öğretimini kolaylaştırdığı görülmüştür. Öğrencilerin hazırlanan etkinliklerde keyif aldıkları, seyerek ve isteyerek derse katılım gösterdikleri, öğrenmiş olduklarını günlük

yaşamda sorunlara çözüm üretme aşamasında kullandıkları sonucuna varılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine karşı olumlu bir tutum içerisinde oldukları ve bu mesleklerin farkında oldukları tespit edilmiştir (Karakaya, Avgın ve Yılmaz, 2018; Yıldırım ve Selvi, 2017; Yılmaz Gülgün ve Çağlar, 2017; Kalkan ve Eroğlu 2017). Öğretmenler FeTeMM yaklaşımının, öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarını olumlu etkilediğini savunmaktadırlar (Bakırcı ve Kutlu, 2018; Yamak, Bulut ve Dündar 2014). Yapılan çalışmada da model ve yaklaşım içerisinde uygulanan etkinliklerin öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamıştır. Öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmanın önemini yaparak ve yaşayarak fark ettikleri söylenebilir. Hazırlanan FeTeMM etkinliği ile öğrencilerin güncel bir soruna çözüm buldukları görülmüştür. Günlük yaşamın bir parçası olan bazı sorunları farklı açılardan gözlemleyip çözüm önerisi sundukları görülmüştür.

Tablo 3'te sürdürülebilir kalkınma ve eğitim ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yeteri bilgiye sahip olmadıkları ve bu konuda uygulanan etkinlikler hakkında gerekli donanımına sahip olmadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının olumlu yönde olduğu görülmüştür (Gürbüz, Çakmak ve Derman, 2013; Er Nas ve Şenel Çoruhlu 2017; Selvi, Yıldırım ve Köklükaya, 2018; Uğraş ve Zengin, 2018). Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yapılan tez araştırmaları incelendiğinde; Sosyal Bilgiler öğretmenleri kendi yeterlilik ve faaliyetlerine ilişkin görüşlerinde anlamlı bir farklılık görülmediği, Fen ve teknoloji öğretmenlerinin, sürdürülebilir çevreye yönelik kavramsal anlamaları yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür (Aydoğan, 2010; Yıldız, 2011; Türer, 2010). Katılımcı öğretmen görüşleri tarafından değerlendirildiğinde beşeri faktörlerin sürdürülebilir kalkınma ve biyoçeşitlilik üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çolak, 2012). Yapılan bir çalışmada Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının yetersiz olduğu görülmüştür (Atmaca, 2018). Bir başka çalışmada ise bu sonuçların tam tersine farklı değişkenler açısından incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının yüksek olduğu tespit edilmiştir (Koçulu, 2018). Ancak alan yazında yapılan çalışmalardan yola çıkarak söyleyebileceğimiz, yapılan çalışmaların genellikle farklı alanlarda öğretmen adaylarına ve öğretmenler üzerine yapıldığıdır. Çok az da olsa ortaokul öğrencileri üzerine çalışmalar yapılmış ancak bu çalışmalar da ortaokullarda sürdürülebilir kalkınmanın öğretimine yönelik kılavuz olacak öğretim modelleri ve

etkinliklerin geliştirilmediği görölmektedir. Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik ortaokul öğrencilerinin tutumlarını ve akademik başarılarını ölçmeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu bölümden sonra çalışmanın yöntemi ile ilgili bilgiler başlıklar halinde verilmiştir.



## Bölüm 3

### Yöntem

Bu kısımda araştırmanın modeli, evreni ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanması ile ilgili bilgiler verilmiştir.

#### Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Nicel veriler, nitel veriler ile desteklendiği için bu çalışmada karma yöntem tercih edilmiştir. Nicel ve nitel verilerin birbirlerini destekleyerek kullanılması, çalışmayı daha geçerli ve güvenilir kılacaktır (Creswell, 2003). Böylelikle birden fazla yöntem ile toplanan veriler ve bu verilere dayandırılarak çıkarılacak sonuçların yapılan açıklamaların doğruluğu ve geçerliği açısından daha önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Başka bir deyişle Küçük (2011) bu yöntem ile araştırma sonucunda nicel verileri yorumlarken neden bu sonuçların ortaya çıktığı açıklanmaya çalışıldığından bahsetmektedir. Araştırmada nitel ve nicel yöntem birlikte kullanıldığından dolayı yöntem çeşitlemesi yapılmıştır. Yöntem çeşitlemesi, bir çalışmada yer alan problemi açıklamak için birden fazla yöntemin bir arada kullanılması olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu yöntemin sağladığı faydalardan diğer bir tanesi de araştırmacının farklı yöntemlerle daha fazla veri elde etmesine olanak sağlaması, sınırlandırmamasıdır. Bu yöntem, nitel ve nicel yöntemlerin zayıf yanlarının bir araya gelmesi ile değil, güçlü yanlarının bir arada bulunması ile yöntemler arası etkileşimi mümkün kılmaktadır (Creswell ve Plano-clark, 2007). Bu yöntemi diğer yöntemlerden avantajlı kılan, çoğulculuk ve seçicilik benzeri özellikte olmasıdır (Johnson ve Christensen, 2004). Tek başına nitel veya nicel yöntemlerin açıklayamadığı problem durumlarını açıklamada karma yöntem kullanılması daha uygundur (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004).

Açıklayıcı karma yöntem ile yapılan araştırmalarda nicel veriler toplanır, daha sonra nicel verileri açıklamak için nitel veriler toplanır (Creswell ve Plano Clark, 2011). Araştırmanın nicel boyutunda, sekizinci sınıf öğrencilerinin Kaya (2013) tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Kalkınmaya Karşı Tutum Ölçeği” ve araştırmacı tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Akademik Başarı Testi” kullanılmıştır. Bu testler ile öğrencilerin tutumları ve akademik başarılarındaki değişimlerin belirlenmesinde ön test ve son testin sonuçları arasındaki anlamlı farkların olup olmasının belirlenmesini sağlamıştır.

Araştırmanın sonunda öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma konusu ve bu konunun öğretilmesinde kullanılan öğretim materyalleri, öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış mülakat formu ile nitel veriler elde edilmiştir.

### **Araştırmanın Evreni ve Örneklemi**

Bu çalışmanın evrenini Van ili Edremit ilçe merkezindeki bir ortaokulda öğrenim görmekte olan sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Van ili Edremit ilçe merkezindeki bir ortaokulun sekizinci sınıfta öğrenim gören 30 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmada uygun örnekleme yönteminin seçilmesinin nedeni, bu yöntemle zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Çolak, 2012).

Araştırmanın yapıldığı okulda 8/A, 8/B, 8/C ve 8/D olmak üzere dört şube bulunmaktadır. Bu şubeden rastgele iki sınıf seçilerek çalışma grupları belirlenmiştir. Bu seçilen sınıflardan bir tanesi ile pilot uygulama, diğer sınıf ile asıl uygulama yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda 8/A ve 8/B şubeleri seçilmiştir. Pilot uygulama (28 ders saati) yapılacak sınıf 8/B sınıfı olarak araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Asıl uygulama yapılacak sınıf ise 8/A sınıfı olarak belirlenmiştir. Asıl uygulama 2018-2019 eğitim öğretim yılının 2. yarısında (36 ders saati) yapılmıştır. Çalışmada tasarlanan öğretim materyallerinin etkililiğini görebilmek için tek bir örneklem grubu üzerinde çalışılmıştır. Puan sıralamaları içinden ortalamalar üç eşit parçaya ayrılmış ve her ortalama düzeyinden rastgele iki öğrenci seçilip toplamda 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırmanın etiği gereğince öğrenciler Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>3</sub>, ...Ö<sub>30</sub> şeklinde kodlanmıştır. Etkinliklerin Pilot ve Asıl Uygulama Süreci Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4

*Etkinliklerin Pilot ve Asıl Uygulama Süreci*

	Uygulama Sınıfı		Öğrenci Sayısı		Ders Saati		Kazanım Sayısı	
	Pilot	Asıl	Pilot	Asıl	Pilot	Asıl	Pilot	Asıl
3E	8/B	8/A	28	29	4	4	1	1
FeTeMM	8/B	8/A	29	30	12	16	1	1
5E*	8/B	8/A	30	28	4	8	2	2
5E**	8/B	8/A	30	30	8	8	1	1
Mülakat	-	8/A	-	6	-	-	-	-

Not: \*Araştırmacı tarafından hazırlanan ilk 5E modeli

\*\*Araştırmacı tarafından hazırlanan ikinci 5E modeli

### **Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi Geçerlilik ve Güvenirlik Analizleri**

**Veri toplama araçları.** Çalışmanın verileri; “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi”, “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Yarı Yapılandırılmış Mülakat” formu ile toplanmıştır.

Çalışmanın “Farklı öğretim etkinlikleri ile desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarına ve tutum ölçeğinde bulunan farklı boyutlara (sosyal, çevre ve ekonomik) etkisi var mıdır? Alt problemine yönelik veri toplama aracı olarak “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. .

Çalışmanın “Farklı öğretim etkinlikleri ile desteklenmiş öğrenme ortamının öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarılarına etkisi var mıdır?” Alt problemine yönelik veri toplama aracı araştırmacı tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi” dir.

Çalışmanın “ Öğrenci grubundan seçilmiş olan altı öğrencinin, yapılan etkinlikler ve sürdürülebilir kalkınma hakkındaki görüşleri nelerdir? ”Alt problemine yönelik veri toplama aracı olarak “Yarı Yapılandırılmış Mülakat” formu kullanılmıştır.

**Akademik başarı testi geliştirilmesi geçerlilik ve güvenilirliği.** Başarı testinin geliştirilme sürecinde tarama yöntemi kullanılmıştır. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik Akademik Başarılarını ölçmeye yönelik çoktan seçmeli bir test geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda Van ili merkez ilçesine bağlı iki ortaokulda öğrenim gören 100 tane 8. sınıf öğrencisi ile pilot uygulama yapılmıştır.

*Testin geliştirilme süreci.* Testin geliştirilme sürecinde Spektor (1991) tarafından belirlenmiş olan test geliştirme süreci aşamaları takip edilmiştir.

Yapının belirlenmesi

Testin Dizayn Edilmesi

Testin Uygulaması

Madde Analizi

Geçerlilik ve Güvenirlik

Öncelikli olarak ölçülmek istenen yapı belirlenmiş ve ölçek maddeleri yazılarak bir havuz oluşturulmuştur. Daha sonra uzman görüşünden gelen dönütlere bağlı olarak ölçek maddelerinde düzeltmeye ya da maddeleri ölçekten çıkarmaya gidilmiştir. Yapılan değişikliklerden sonra uygulama ve madde analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda teste son şekli verilmiştir.

*Yapının belirlenmesi.* Bu çalışmada, ilgili yapı belirlenirken ilk olarak 8. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programı detaylı bir şekilde incelenmiş, sürdürülebilir kalkınma konusu ve bu konuya yönelik kazanımlar tespit edilmiştir. Daha sonra her bir kazanımı kapsayacak şekilde en az 6 madde yazılmasına karar verilmiştir. Ölçekte yer alacak maddelerin, puanlamasının kolay ve objektif olması, çok sayıda soru sormaya imkân tanınması ve istatistiksel olarak maddenin güçlük derecesinin hesaplanmasına olanak sağlayan çoktan seçmeli testler olmasına karar verilmiştir.

*Testin dizayn edilmesi.* Yapının belirlenmesinden sonra ölçülmek istenen kazanımlara uygun sorular yazılmıştır. 8. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan soru örnekleri ve ölçme-değerlendirme etkinlikleri incelenmiş, çalışmanın amacına uygun şekilde yararlanılmıştır. Daha sonra olası dil bilgisi hatalarını ortadan kaldırmak için hazırlanan test, dil bilgisi uzmanı tarafından değerlendirilmiştir.

*Testin maddelerinin yazılması.* Ölçek geliştirme sürecinde yapının belirlenmesinden sonra, geliştirilecek ölçme aracı ile ölçmeyi hedeflediğimiz kazanımlara yönelik 34 madde yazılarak madde havuzu oluşturulmuştur. Testin maddelerinin yazımından sonra test 3 adet Fen bilimleri öğretmenine ve Fen eğitimi alanında uzman 2 akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşüne sunulan testte her kazanımla ilgili en az 6 madde bulunan toplam 34 madde yer almıştır.

*Testin geçerliği ve güvenirliği Çalışması.* Bu çalışmanın kapsam geçerliği oranını ve indeksini hesaplayabilmek için Davis (1992) tarafından geliştirilen ve her bir madde için uzmanın görüşü 4'lü derecelendirilmiştir.

Madde özelliği temsil ediyor.

Maddenin biraz düzeltilmeye ihtiyacı var

Maddenin oldukça düzeltilmeye ihtiyacı var

Madde özelliği temsil etmez.

Testteki madde için uzmanların vermiş oldukları 1. ve 2. cevaplar toplamı, toplam uzman sayısına bölünerek kapsam geçerliği oranı bulunur. Bu oran 0.80 den büyük ise maddenin kapsam geçerliği yüksek demektir. Küçük ise madde testten çıkarılır (Davis, 1992). Bunun yanı sıra ölçeğin öğrencilerin seviyesine uygunluğu, cevap anahtarında verilen cevaplar doğruluğu ve ölçeğin cevaplandırma süresinin yeterliliği gibi uzman görüşü gerektiren diğer sorular içinde sürdürülebilir kalkınma konusuna yönelik akademik başarı testi geri dönüt formu kullanılmıştır. Uzman görüşü alındıktan sonra bazı maddelerin kapsam geçerliği oranları negatif (-) değer aldığı için testten çıkartılmıştır. Birçok madde de ise değişiklikler yapılmıştır. Ölçülmesi hedeflenen kazanımlar (5 adet) açısından bakıldığında ise her kazanım ile ilgili en az iki adet madde kalacak şekilde düzenlenmiş, diğer maddeler elenmiştir. Bu yüzden ölçülmesi hedeflenen kazanımlarla ilgili 13 tane çoktan seçmeli sorunun bulunduğu bir havuz oluşturulmuştur.

*Testin uygulaması.* Testin uygulaması 2018 yılı aralık ayı içerisinde Van il merkezine bağlı bir ilçesinde bulunan 2 ortaokulda öğrenim gören toplam 100 tane 8. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Uygulama yapılan okullarda çalışma yapılan öğrenci sayıları, bu öğrencilerin cinsiyetleri, örneklem seçimindeki yüzdeleri gibi bilgiler Tablo 5' de sunulmuştur.



Tablo 5

*Uygulama Yapılan Okullara Ait Bilgiler*

Okulun Adı	N	Cinsiyet		%
O <sub>1</sub>	70	Kız	26	%38
		Erkek	44	%62
O <sub>2</sub>	30	Kız	14	%47
		Erkek	16	%53

Not. O<sub>1</sub>:Uygulama yapılan birinci okul

O<sub>2</sub>:Uygulama yapılan ikinci okul

*Maddelerin Analizi.* Uygulama sonucunda puanlamalar yapılarak ilk 25 ve son 25 öğrenci tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin aldığı puanlar madde analiz programına girilerek madde güçlükleri, madde ayırt edicilikleri, madde geçerlilik ve güvenilirlikleri hesaplanmıştır. Hesaplama sonucunda testte yer alan bütün maddelerin Tablo 6' da gösterildiği gibi maddelerin güçlük düzeyleri ve madde ayırt edicilikleri güzel çıkmış ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Tablo 6

*Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik Sonuçları*

Soru	Grup	Fen Dersi Sınavı							Madde Analizi		SONUÇ	
		A	B	C	D	E	Boş	Dolu	Doğru %	p güçlük		d ayırt etme
1	üst	3	18	2	2	0	0	25	72,00	0,44	56,00	GÜZEL
	alt	6	4	8	7	0	0	25	16,00			
2	üst	0	23	0	2	0	0	25	92,00	0,72	40,00	GÜZEL
	alt	4	13	6	2	0	0	25	52,00			
3	üst	0	21	0	4	0	0	25	84,00	0,46	76,00	GÜZEL
	alt	5	2	5	13	0	0	25	8,00			
4	üst	23	1	1	0	0	0	25	92,00	0,62	60,00	GÜZEL
	alt	8	7	5	5	0	0	25	32,00			
5	üst	23	0	1	1	0	0	25	92,00	0,66	52,00	GÜZEL
	alt	10	6	5	4	0	0	25	40,00			
6	üst	22	0	0	3	0	0	25	88,00	0,54	68,00	GÜZEL
	alt	5	3	9	8	0	0	25	20,00			
7	üst	0	0	1	24	0	0	25	96,00	0,62	68,00	GÜZEL
	alt	4	6	8	7	0	0	25	28,00			
8	üst	0	0	25	0	0	0	25	100,00	0,82	36,00	İYİ
	alt	1	4	16	4	0	0	25	64,00			
9	üst	1	0	0	24	0	0	25	96,00	0,58	76,00	GÜZEL
	alt	3	5	12	5	0	0	25	20,00			
10	üst	2	23	0	0	0	0	25	92,00	0,60	64,00	GÜZEL
	alt	8	7	5	5	0	0	25	28,00			
11	üst	1	3	20	1	0	0	25	80,00	0,54	52,00	GÜZEL
	alt	9	4	7	5	0	0	25	28,00			
12	üst	0	0	3	22	0	0	25	88,00	0,56	64,00	GÜZEL
	alt	2	12	5	6	0	0	25	24,00			
13	üst	1	0	24	0	0	0	25	96,00	0,76	40,00	GÜZEL
	alt	5	3	14	3	0	0	25	56,00			

*Madde geçerlik ve güvenirlikleri.* Başarı testinde yer alan maddelerin uygulama sonrasında öğrencilerin verdikleri cevaplardan aldıkları puan sıralamaları yapıldıktan sonra, madde analiz programına girilmiş, geçerlik ve güvenirlikleri hakkında bilgi verecek olan sperman ve pearson değerleri Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7

## Madde Analizi Sonucunda Pearson ve Sperman Değerleri

Öğr.Sayısı								Pearson	SPERMAN	
100								0,95	0,98	
								Stnd.Spm	sem	
Not								53,38	11,49	
7,69										
	Soru Maddesi									
Sıra	Tek	Çift	toplam notlar	x-xort	(x-xort)2	x2	y2	x*y		
1	92,31	92,31	184,62	129,15	16680,72	8520,71	8520,71	8520,71		
2	92,31	92,31	184,62	129,15	16680,72	8520,71	8520,71	8520,71		
3	92,31	84,62	176,92	121,46	14752,91	8520,71	7159,76	7810,65		
4	84,62	84,62	169,23	113,77	12943,44	7159,76	7159,76	7159,76		
5	84,62	76,92	161,54	106,08	11252,31	7159,76	5917,16	6508,88		
6	76,92	84,62	161,54	106,08	11252,31	5917,16	7159,76	6508,88		
7	84,62	76,92	161,54	106,08	11252,31	7159,76	5917,16	6508,88		
8	76,92	92,31	169,23	113,77	12943,44	5917,16	8520,71	7100,59		
9	84,62	84,62	169,23	113,77	12943,44	7159,76	7159,76	7159,76		
10	76,92	92,31	169,23	113,77	12943,44	5917,16	8520,71	7100,59		
11	76,92	76,92	153,85	98,38	9679,53	5917,16	5917,16	5917,16		
12	100,00	69,23	169,23	113,77	12943,44	10000,00	4792,90	6923,08		
13	84,62	76,92	161,54	106,08	11252,31	7159,76	5917,16	6508,88		
14	84,62	84,62	169,23	113,77	12943,44	7159,76	7159,76	7159,76		
15	84,62	76,92	161,54	106,08	11252,31	7159,76	5917,16	6508,88		
16	92,31	76,92	169,23	113,77	12943,44	8520,71	5917,16	7100,59		

Geliştirilen testin kapsam geçerliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuş ve gelen dönütler sonucunda 34 çoktan seçmeli maddenin bulunduğu test 13 çoktan seçmeli maddenin bulunduğu şeklini alarak uygulamaları yapılmıştır. Testin son şeklinde, uygulama sonucunda çıkarılması gereken madde bulunmadığından 13 çoktan seçmeli madde bulunmaktadır. Yapılan madde analizlerine bakıldığında uygulama sonrasında çoktan seçmeli maddelerin madde güçlük indeksi ortalaması 0.60 iken, madde ayırt edicilik indeksi ortalaması ise 0.58 olarak tespit edilmiştir. Yapılan güvenilirlik analizleri neticesinde çoktan seçmeli maddelerin uygulama sonrası testin sperman değeri 0.98, pearson değeri 0.95 olarak bulunmuştur.

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği geçerlilik güvenilirlik ve uygunluk analizi.** Öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumunu belirlemek amacıyla Kaya (2013) tarafından geliştirilmiş olan ölçek kullanılmıştır. Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeğinde yer alan maddeler 5'li likert tipi derecelendirme ölçeğine göre hazırlanmıştır. Ölçek 21 maddeden oluşmaktadır. Maddeler Faktör 1 "Sosyal Boyut", Faktör 2 "Çevre Boyutu", Faktör 3 "Ekonomik Boyutu" olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda 21 madde ile son

hali verilen ölçeğin alt boyutlarına ve tamamına ilişkin güvenilirlik analizleri verilmiştir. Faktör 1 için 0.85, Faktör 2 için 0.85, Faktör 3 için 0.84 ve ölçeğin tamamı için (21 madde) 0.93 cronbach alpha değerleri hesaplanmıştır. Bayram (2004), Cronbach Alpha değerinin güvenilirlik için 0.70'in üzerinde olmasının yeterli olduğunu belirtmektedir. Bu durum ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğunu da göstermektedir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 105; en düşük puan ise 0'dır. Bu ölçek ortaöğretim seviyesine göre hazırlandığı için Ortaokul 8. sınıflara uygunluk analizi yapılmıştır. Uygunluk analizi için Van ili merkez ilçesine bağlı iki ortaokulda 8. sınıfta öğrenim gören 100 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda ölçeğe verilen cevaplar puanlandırılmış ve analizi yapılmak üzere SPSS 20 paket programına girişleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda tutum ölçeğinin Cronbach Alpha değeri 0.88 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak ve Fen eğitiminde uzman akademisyenlerin görüşü alınarak tutum ölçeğinin ortaokul 8. sınıf seviyesine uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

***Yarı yapılandırılmış mülakat formunun geliştirilmesi geçerlilik ve güvenilirliği.*** Yarı yapılandırılmış mülakatlar insanların düşüncelerini kendi cümleleri ile aracasız doğrudan iletebildikleri veri toplama aracıdır (Ekiz, 2003; Çepni, 2010). Mülakatlar, araştırmacının doğasına uygun olmak üzere yapılandırılmış mülakat, yarı yapılandırılmış mülakat ve yapılandırılmamış mülakat olmak üzere 3 grupta sınıflandırılmaktadır (Çepni, 2010). Bunlardan bir tanesi, geliştirilen etkinlikler ve sürdürülebilir kalkınma hakkında öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla hazırlanan yarı yapılandırılmış mülakattir. Çalışmanın amacına hizmet etmesi açısından uygulamada yer alan 6 öğrencinin görüşlerini, samimi bir ortamda aktarması için yarı yapılandırılmış form kullanılmıştır. Bu form ilk önce 10 sorudan oluşturulup daha sonra uzman görüşüyle her bir soru incelenip sorular üzerinde düzenlemeler yapıp 4 adet soruya indirgenmiştir. Son haliyle katılımcılara uygun zaman aralıklarında uygulanmıştır. Geliştirilen yarı yapılandırılmış mülakat çalışmanın yapıldığı 8. sınıf öğrenci grubundan akademik başarı testinden en yüksek puanı alan 2, orta düzeyde puan alan 2 öğrenci ve en düşük puanı alan 2 öğrenci seçilmiştir. Fen eğitiminde uzman akademisyenler tarafından yapılan incelemeler ve dönütler sonucunda görüşme sorularının geçerli olduğu belirlenmiştir. Mülakat sorularının açık ve anlaşılır olduğu uygulamanın yapılacağı öğrenciler tarafından kolayca anlaşılacağı tespit edilmiştir. Görüşme esnasında tutulan ses kayıtları verilerin güvenilirliği açısından gizli tutulmuş ve

saklanmıştır. Mülakatların yapıldığı öğrencilerin verdikleri cevaplardan dolayı zarar görmeyecekleri belirtilmiş, isimleri gizli tutularak kodlar kullanılacağı belirtilmiştir. Mülakatta toplanan veriler ses kayıt cihazına kayıt edilmiştir. Kayıt cihazına kaydedilmiş olan veriler araştırmacı tarafından olduğu gibi transkript edilmiştir. Transkript edilmiş olan veriler fen eğitimi alanında uzman iki farklı araştırmacı tarafından kod ve temalar çıkartılmıştır. Görüş birliği sağlanan kod ve temalar çalışmada kullanılmıştır. Güvenirliğin sağlanması açısından iki araştırmacının uzlaşması sağladığı kod ve temaların uyumluluğuna bakılmıştır. Elde edilen verilerin Cohen'in Kappa Uyum Katsayısı 0,69 olarak tespit edilmiştir.

### **Uygulamada Kullanılan Öğretim Materyalleri**

**Kelime ilişkilendirme testi (KİT).** Kelime ilişkilendirme öğrencilerin kavramlar arasında ki bağlantıyı kurabilmelerini sağlamak amacıyla tasarlanan bir yöntemdir. Öğrencilerin bilişsel yapısını ve bu yapıdaki kavramlar arası bağları, yani bilgi ağını çözümlenmek, uzun dönemli hafızadaki kavramlar arası ilişkilerin yeterli ve ya anlamlı olup olmadığının tespit edilebilmesi amacı ile kullanılan bir tekniktir. Kavramsal değişimlerini belirlemede farklı öğrenme alanlarına yönelik olarak kelime ilişkilendirme testleri kullanılmıştır (Nakiboğlu, 2008). Bu testin hazırlanma aşamasında yararlanılan kavramlar konu ile bağlantılı ana kavramlar olmalıdır (Taşdere, 2010). Bu çalışmada modeller içerisinde öğrencilere uygulanan KİT Şekil 2'de verilmiştir.

## Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Merhaba arkadaşlar, sizlerde örnekte verildiği gibi kelimenin yanına aklınıza ilk gelen sözcükleri yazıp, bu sözcüklerden anlamlı bir cümle oluşturabilir misiniz?

### Örnek:

Hücre: Canlılar  
Hücre: Bitkiler  
Hücre: Hayvanlar  
Hücre: Mantarlar  
Hücre: Mikroskobikler

Hücre, canlı organizmanın en küçük yapı birimidir.

Doğal kaynak:.....  
Doğal kaynak:.....  
Doğal kaynak:.....  
Doğal kaynak:.....  
Doğal kaynak:.....

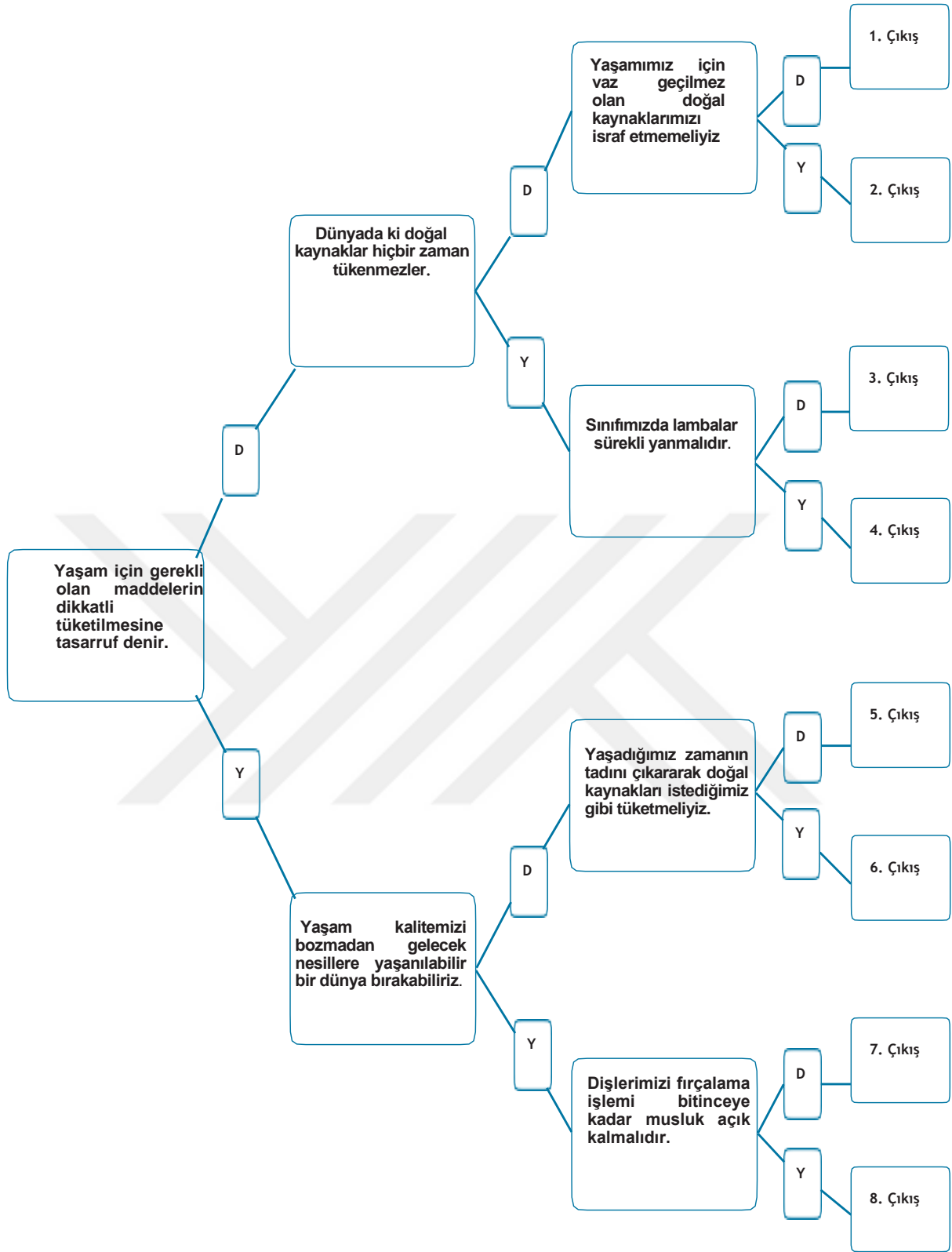
### Cümle:

Tasarruf:.....  
Tasarruf:.....  
Tasarruf:.....  
Tasarruf:.....  
Tasarruf:.....

### Cümle:

Şekil 2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik geliştirilen kelime ilişkilendirme testi

**Tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA).** Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA) tekniği, öğrencilerin bir konuda neler öğrendiğini ve hangi kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirlemek amacıyla kullanılan bir etkinliktir. Bu teknik kullanılarak, öğrencilerin bilgi ağlarında yer etmiş kavram yanılgılarının tespit edilmesi, yanlış yöntemler sonucu öğrenilmiş yanlış bilgilerin tespit edilip anlamlı öğrenme gerçekleştirilmiş olur (Bahar, ark. 2009). TDA tekniği, genellikle öğrencilerin hazırbulunuşluklarını tespit etmek amacıyla kullanıldığını söylenebilir. Genelden özele doğru cümleler yerleştirilir. Öğrencilerden bu cümleleri takip ederek doğru veya yanlış cümleye ulaşmaları istenir (Çalışkan ve Yiğittir, 2008; Özsevgeç, 2008). Dallanma arttıkça zorluk seviyelerinde de artış olur. Araştırmada kullanılan tanılayıcı dallanmış ağaç etkinlikleri Şekil 3 ve Şekil 4’de verilmiştir.

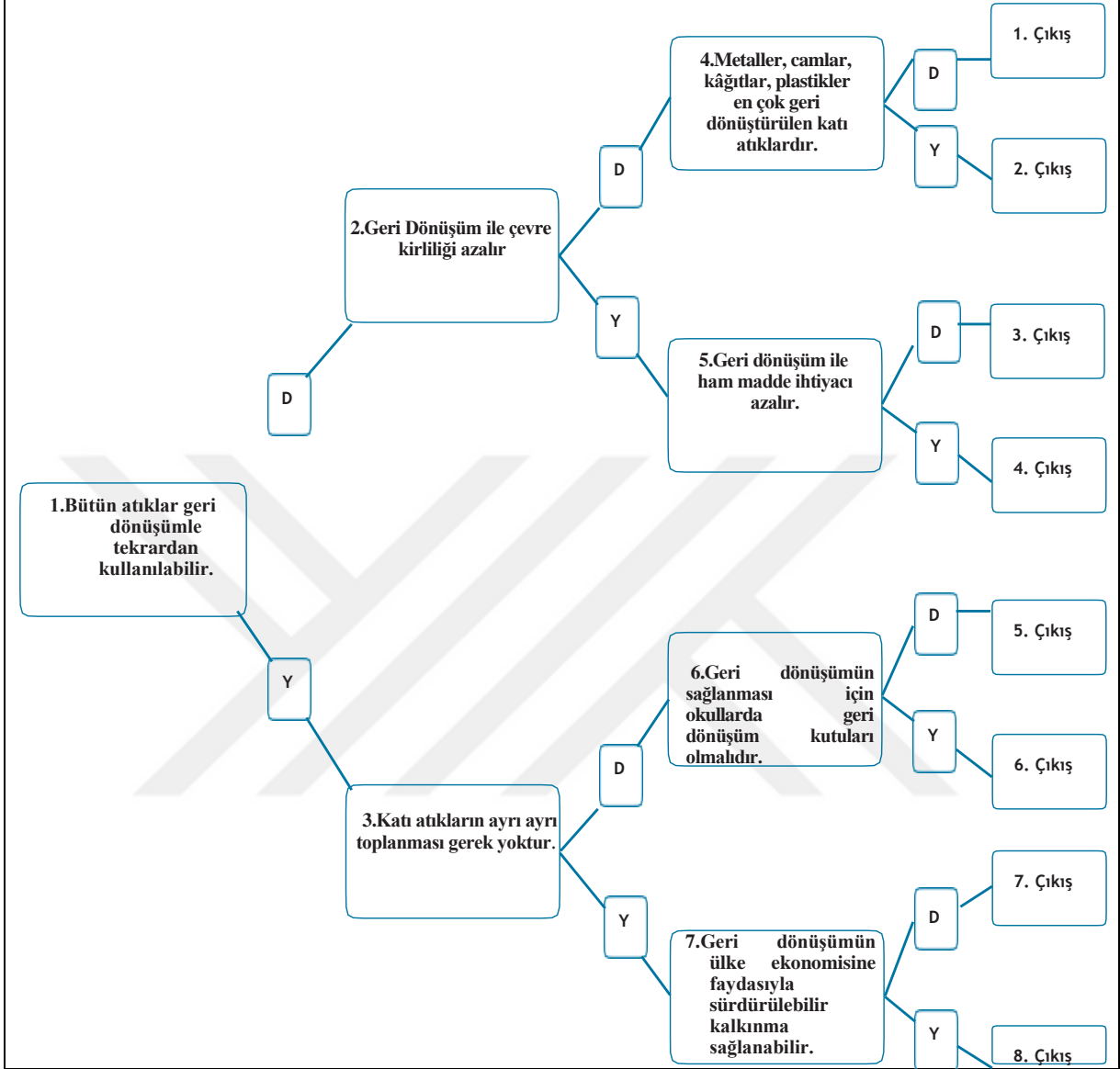


Yukarıda birbiri ile bağlantılı cümleler içeren bir tanılayıcı dallanmış ağaç verilmiştir. Bu cümlelerin doğru (D) ve yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilgili ok yönünde ilerleyiniz. Verdiğiniz her bir kararın bir sonraki aşamayı etkileyeceğini unutmayınız. Vereceğiniz cevaplarla farklı yollardan sekiz ayrı çıkışa ulaşabilirsiniz. Doğru çıkışı bulunuz. Doğru çıkış bir tane olduğu için sonuçta tek çıkışa ulaşınız.

Şekil 3. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik geliştirilen TDA



Aşağıda birbiri ile bağlantılı cümleler içeren bir tanılayıcı dallanmış ağaç verilmiştir. Bu cümlelerin doğru (D) ve yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilgili ok yönünde ilerleyiniz. Verdiğiniz her bir kararın bir sonraki aşamayı etkileyeceğini unutmayınız. Vereceğiniz cevaplarla farklı yollardan sekiz ayrı çıkışa ulaşabilirsiniz. Doğru çıkışı bulunuz. Doğru çıkış bir tane olduğu için sonuçta tek çıkışa ulaşınız.



Şekil 4. Geri dönüşüme yönelik geliştirilen TDA

**Soru cevap etkinliği.** Soru-cevap metodu, öğrencilerin vereceği cevabı almak için soru sormak demektir. Hazırlıklı olarak bu metodu uygulayan öğretmenler daha etkin sonuçlar almaktadırlar. Bunun için öğretmen önce konuya hâkim olmalı her ayrıntısını düşünerek plan yapmalı daha sonra soru hazırlamalıdır (Aydın 2001). Bu metodun amaçlarının başında öğrencinin sorulara kendi kişisel cevaplarını aktarmaları, yorumlayabilmeleri, düşündüklerini çekinmeden aktarabilmektir. Aynı zamanda öğrencilerin özgüvenle ve arkadaşlarının fikirlerine saygı duyarak, bir konu hakkında farklı düşünüle bilindiği gerçeğini kavramalarını sağlamaktır. Kaptan'ın (1999) belirttiğine göre bu teknik, öğrencilerin toplumun önem ve hassasiyetlerine karşı duyarlı olmaları ve ilgi ve ihtiyaçlarını belirlemek, derinleştirmek amacıyla gerçekleştirilir. Yeni soru - cevap tekniği anlayışına göre, öğretim çalışmalarında en önemli unsur soru değil, öğrencilerin verdikleri cevaplardır. Soruya, sadece öğrencilere düşünme ve düşündüklerini söyleme ortamı sağlayan bir araç olarak bakmak gerekir (Büyük, Karagöz ve Çivi 1998). Araştırmada kullanılan soru cevap etkinlikleri Şekil 5 ve Şekil 6' da verilmiştir.

## SORU-CEVAP FORMU

Aşağıda ki soruların cevaplarını grup ile birlikte düşünüp karşlarına yazınız.

1	Gruplarımızda bir hafta boyunca ne kadar atık toplanmıştır?	
2	Bir haftada okulunuzdan toplanan geri dönüşüm ürünlerinin miktarı ne kadardır?	
3	Yalnızca bir grup ve bir sınıfta bu kadar atık toplanıyorsa 62 bin 248 tane okul bulunan Türkiye'de ve 193 ülke bulunan dünya da ne kadar atık üretildiğini tahmin edebilir misiniz?	
4	Geri dönüşüm nedir? Atıkların ayrı toplanmasının ne gibi yararları vardır?	
5	Topladığımız atıkların geri dönüşümü sağlanabiliyor mu? Eğer geri dönüştürülebiliyorsa, bu atıkların geri dönüşüm süreci ve hangi maddelere dönüştüğünü biliyor musunuz?	
6	Yaşadığınız çevrede sizlerin yapabileceği geri dönüşüm uygulamaları nelerdir? Bu fikirlerinizi hayata geçirmek için neler yapabilirsiniz?	
7	Atık maddelerin geri dönüşümle yeniden kullanmanın size ve çevreye ne gibi yararları olabilir?	

Şekil 5. Geri dönüşümle ilgili soru cevap etkinliği

### SORU-CEVAP FORMU

Aşağıda ki soruların cevaplarını grup ile birlikte düşünüp karşlarına yazınız.

1	Tasarruf nedir	
2	Tasarruf neden önemlidir	
3	Doğal kaynakları neden israf etmemeliyiz?	
4	Doğal kaynaklarımız sınırsız mıdır?	

Şekil 6. Tasarruf ve Doğal kaynaklarımızın korunması ilgili soru cevap etkinliği

**Tartışma formu.** Tartışma, sözlükte: “Birbirine karşıt düşünceleri karşılıklı savunma”, “Bir konu üzerinde karşılıklı olarak lehte ve aleyhte fikir yürütmek” olarak tanımlamıştır (TDK, 2010). Öğretim yöntemi olarak ele alacak olursak tartışma birden fazla kişinin (öğretmen dâhil) bir konu hakkında düşüncelerini ifade etmek olarak tanımlanabilir. Bu kapsamda sorgulama, eleştirme yoluyla anlamlı öğrenme gerçekleşmesi olarak ifade edilebilir (Dillon, 1995; Hess 2004;). Tartışma belli kural ve sınırları olan amaçlı grup konuşmasıdır. Tartışmalarda konuyla ilgili görüş, duygu, düşünce, öneriler, iddialar dile getirilir (Brokfield ve Perskill 1999). Bu açıdan değerlendirdiğimizde tartışmayı fikir alış verişi olarak tanımlamak mümkün olacaktır (Açıkgöz, 2005). Tanımlardan da anlaşılacağı üzere tartışma ile ilgili birçok tanım ortaya atılmıştır. Hepsinden çıkarılacak ortak fikir tartışmanın öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiği, anlamlı öğrenmeye olumlu katkı sunduğudur. Araştırmada kullanılan Tartışma etkinlikleri Şekil 7, Şekil 8 ve Şekil 9’ da verilmiştir.

### **Etkinlik: Fikir alış-verişi**

1.Sizce çevreye zarar vermemek, doğa dostu olmak deyişleri ne anlama geliyor?

2.Yukarıda ki örnek olayda Ayşe'nin yanlış yaptığı davranışları kendi aranızda tartışarak belirleyin?

3. Ayşe'nin ve ailesinin yapması gerekenleri öneri olarak sıralayınız?



(Not: Bu resim <https://www.turkedebiyati.org/tartisma-nedir-turleri-ozellikleri-kurallari/> adlı internet sitesinden alınmıştır.)

### **FİKİR ALIŞ-VERİŞİ RAPORU**

Bu raporda yukarıda sorulmuş olan soruların gruplarca tartışılması istenecektir. Daha sonra ortak cevaplar ilgili alanlara yazılacaktır.

**CEVAP1:**

**CEVAP2:**

**CEVAP3:**

Şekil 7. Doğal kaynaklarımızın korunması ve Tasarruf ilgili Tartışma etkinliği

## TARTIŞMA RAPORU

Neden katı atıklar ayrı toplanmalıdır? Geri dönüşümü yapılabilen ve yapılamayan maddeler nelerdir? Geri dönüşümün ülke ekonomisine faydaları nelerdir? Grubunuzda bulunan arkadaşlarınız ile bu konuları tartışınız.



Not: Bu resim <https://www.turkedebiyati.org/tartisma-nedir-turleri-ozellikleri-kurallari/> adlı internet sitesinden alınmıştır.

## TARTIŞMA RAPORU

Bu raporda yukarıda sorulmuş olan soruların gruplarca tartışılması istenecektir. Daha sonra aşağıda ki başlıklara göre ilgili alanlara cevaplar yazılacaktır.

**Tartışma konusu:**

.....  
.....  
.....

**Tartışma türü:** Grup ( )

**Tartışma konusu ile ilgili ön görüşüm:**

.....  
.....  
...

**Tartışmada öne çıkan noktalar:**

.....  
.....  
.....

**Tartışmada ulaşılan sonuç:**

.....  
.....  
...

**Tartışma konusu ile ilgili son görüşüm:**

.....  
.....

Şekil 8. Geri dönüşüm ve Katı atıkların ayrıştırılması ilgili Tartışma etkinliği

## TARTIŞMA RAPORU

1. Yapılan deneyden çıkaracağımız sonuçlar ve bu deneyin yapılış amacı neler olabilir?
2. Bu deneyi gözlemledikten sonra kaynakların tasarruflu kullanımı için ne gibi önlemler alınabilir?
3. Grubunuzda bulunan arkadaşlarınız ile bu konuları tartışınız.



Not: Bu resim <https://www.turkedebiyati.org/tartisma-nedir-turleri-ozellikleri-kurallari/> adlı internet sitesinden alınmıştır.

## TARTIŞMA RAPORU

Bu raporda yukarıda sorulmuş olan soruların gruplarca tartışılması istenecektir. Daha sonra aşağıda ki başlıklara göre ilgili alanlara cevaplar yazılacaktır.

**Tartışma konusu:**

.....  
.....

**Tartışma türü:** Grup ( )

**Tartışma konusu ile ilgili ön görüşüm:**

.....  
.....

**Tartışmada öne çıkan noktalar:**

.....  
.....

**Tartışmada ulaşılan sonuç:**

.....  
.....

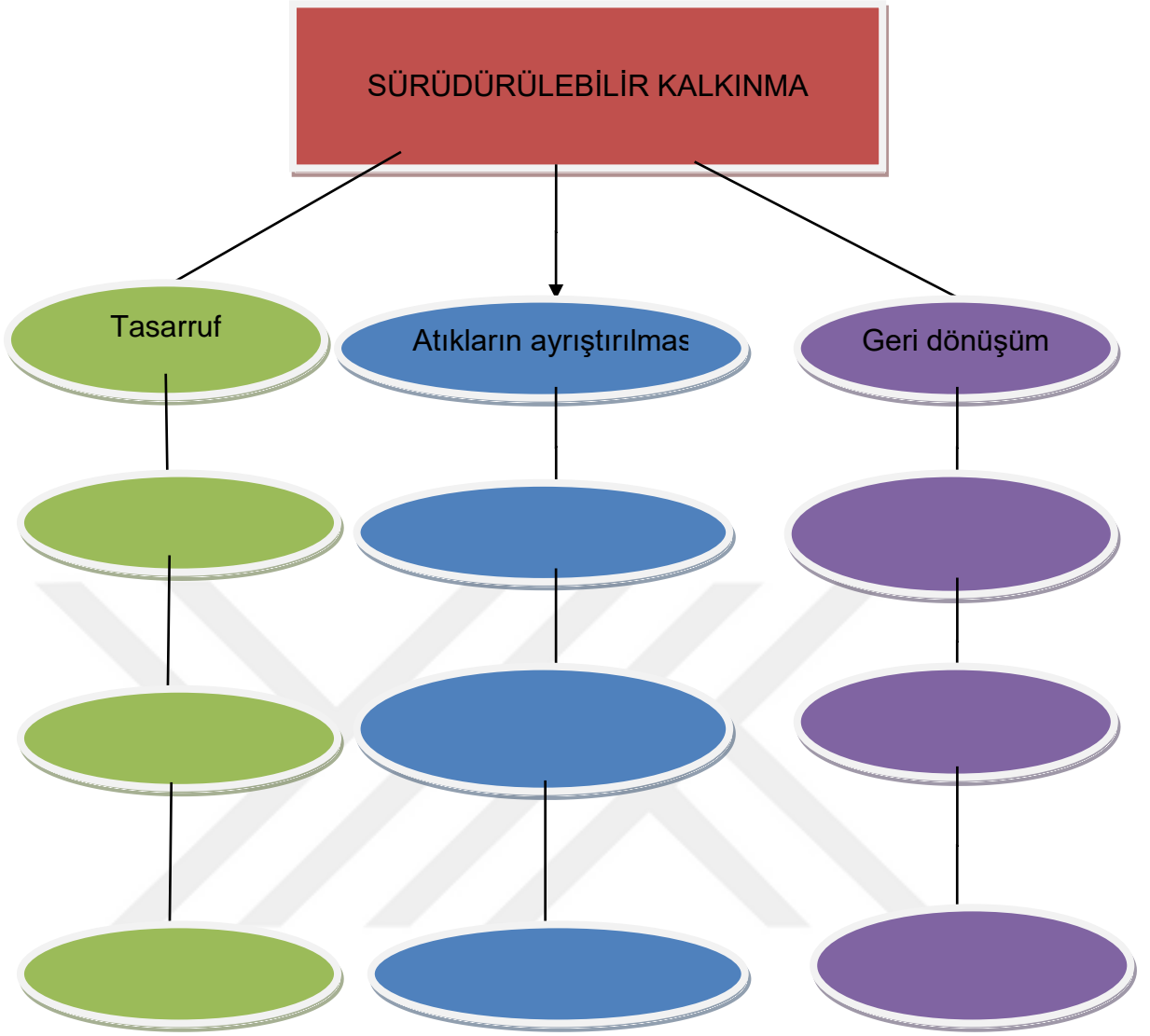
**Tartışma konusu ile ilgili son görüşüm:**

Şekil 9. Kaynakların tasarruflu kullanılması ile ilgili yapılan deney ile ilgili Tartışma etkinliği



**Akış diyagramı.** Bir sorunun çözümü için takip edilmesi gereken aritmetik ve mantıksal basamakların sembol veya simgelerle gösterimine akış diyagramı denir. Farklı alanları ilgilendiren konuların yönetilmesi, öğretilmesi, tasarlanması ve çözüm bulunmasında kullanılabilen akış diyagramları bunun yanında yapılan uygulamalar sonunda ölçme ve değerlendirme aracı olarak ta kullanılabiliyor (Davidowitz ve Rollnick, 2005). Akış diyagramlarında genellikle basamaklar simgeler şeklinde kutulardan en üstte bulunanın içine yazılır ve adımlar arasındaki ilişkiler ve yönler oklar ile gösterilir. Araştırmada kullanılan Akış diyagramı etkinliği Şekil 10' da verilmiştir.





Şekil 10. Sürdürülebilir Kalkınma ile ilgili Akış diyagramı etkinliği

**Afiş, poster ve el ilanları.** Afişler, anlatılmak istenen bir durumu görselleştirerek olabildiğince fazla insana ulaştırma amacıyla tasarlanan grafiksel içeriklerdir (Işık, 2010). Afişlerde ulaşılmak istenen amaç, düşünce ve sonuç açıkça verilmelidir. Afişlerde kısa öz cümlelerle dikkat çekilmeye çalışılmalıdır. Görseller ilgi çekici olmalı, anlatılmak istenen konuyu en açık temsil edecek görsel seçilmelidir. Araştırmada öğrencilerden okuldaki arkadaşlarının ve mahallelerinde yaşayan insanların Tasarruf ve Geri Dönüşüm konularına dikkatlerini çekmek amacıyla kendi hazırlamış oldukları afişler kullanılmıştır.



**Altı şapkalı düşünme.** Altı şapkalı düşünme tekniğinde, belli bir konunun farklı açılardan düşünülerek ifade edilmesi esasına dayanıyor. Böylece duygu, düşünce, yaratıcılık, farklı düşünebilme yeteneği geliştiriliyor. Daha iyi düşünebilme, pratik çözümler üretebilme, olaylar karşısında duygudaşlık yeteneğinin gelişimini sağlanmış oluyor. Var olan sorunların çözümüne farklı fikirler sunarak katkıda bulunmasını sağlıyor (Can, 2005). Altı şapkalı düşünme tekniği öğrencilerin bir olay karşısında belli bir düşünce kalıbında kalmadan kurtarıyor. Değişik açıdan düşünebilme kabiliyetini geliştirdiğinden dolayı daha çok irdeleme ve eleştirel düşünebilmesini sağlıyor Bu da tekniğin yaratıcı drama etkinliklerine uygunluğunun bir ispatı sayılabilir (Demirel, 2000). Araştırmada kullanılan altı şapkalı düşünme örneği Şekil 11'de verilmiştir.



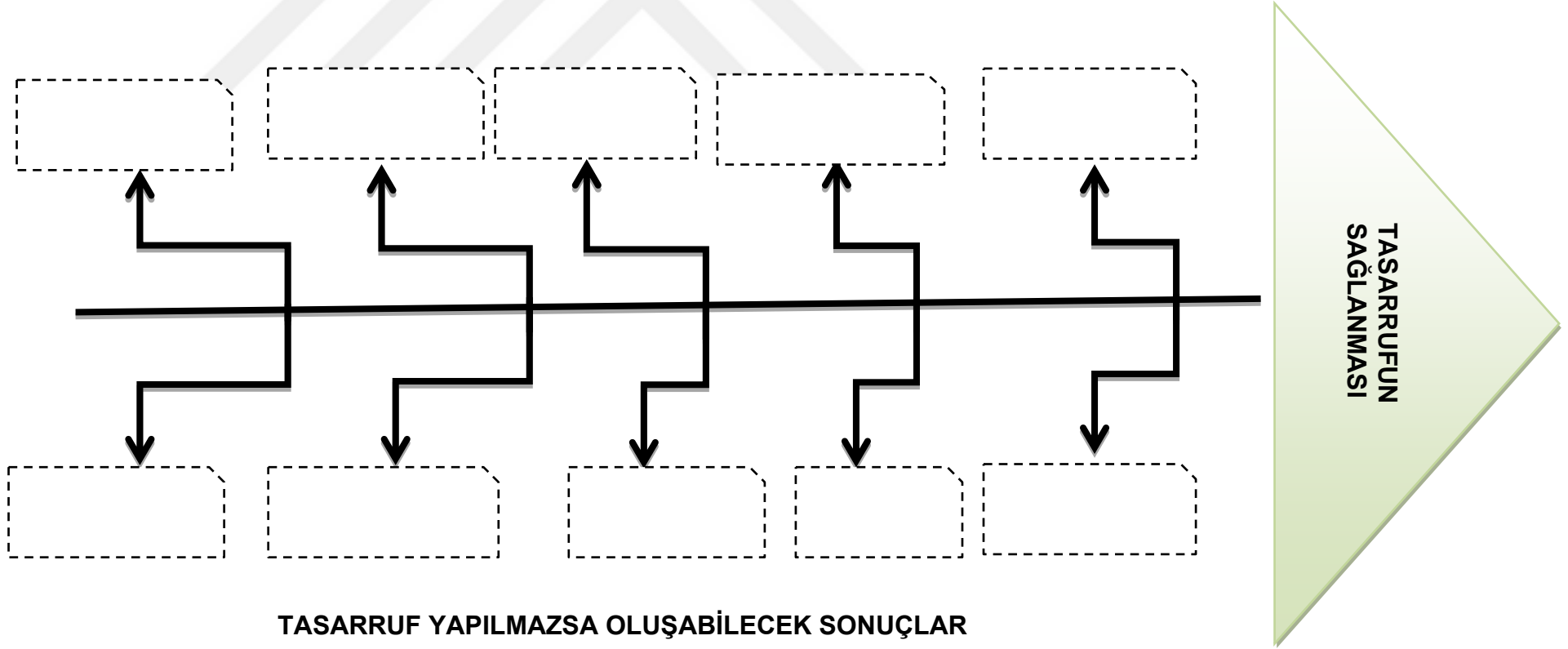
<p>Yeşil Şapka</p> 	<p>Yenilikçi ve üretken şapkadır. Öğrenciler gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini düşünmeden kaynakların tasarruflu kullanımı için üretken fikirler ortaya koyacak şekilde yönlendirilir.</p>
<p>Siyah Şapka</p> 	<p>Kötümser şapkadır. Öğrenciler kaynaklarımızın tasarruflu kullanılmadığı takdirde zamanla tükeneceğini ve tükendikten sonra bu kaynaklar için insanlığın savaşlar vereceğini, çevremizde bazı risklerin artacağını ve olayların olumsuz taraflarını ele alacak şekilde yönlendirilir.</p>
<p>Kırmızı Şapka</p> 	<p>Duygusal şapkadır. Öğrenciler kaynakların tasarruflu kullanmanın önemini açıklamaları için sevinç, merak, öfke gibi duyguları ifade edecek şekilde yönlendirilir.</p>
<p>Mavi Şapka</p> 	<p>Derleyip toparlayıcı şapkadır. Öğrencilerin konuşulanları özetlemeleri, kaynakların tasarruflu kullanılmadığı takdirde ne gibi sonuçların olacağını söylemeleri için yönlendirilir.</p>
<p>Sarı Şapka</p> 	<p>İyimser şapkadır. Öğrenciler kaynakların tasarruflu kullanımının bize ailemize, topluma ve gelecek nesillere sağlayacağı avantajların neler olabileceğini ifade etmeleri için yönlendirilir.</p>
<p>Beyaz Şapka</p> 	<p>Tarafsız şapkadır. Öğrenciler var olan mevcut kaynakların ne kadar ömrünün kaldığını belirleyen araştırma verilerini sunarlar. Aynı zamanda bir insanın normal yaşam standartlarının neler olduğunu belirleyen verileri sunarlar. Yaşam standartlarını bozmadan bir insanın neden tasarruf yapması gerektiğini vurgulamaları için yönlendirilirler.</p>

Şekil 11. Kaynakların Tasarruflu Kullanımı İle İlgili Altı Şapka Etkinliği

**Balık kılçığı.** Balık kılçığı diyagramı, bir olayın veya problem durumunun sebep ve sonuçlarını belirlemek için kullanılır. Ana problem cümlesi bu problemin sebepleri ve sonuçları bir arada bütüncül olarak düşünülebilmektedir. Bütün bu işlemleri yapmanın kolay yolu Balık kılçığı diyagramıdır (Çelikçapa ve ark. 1993). Bu grafik çizim olarak balık kılçığına benzediğinden dolayı böyle bir adlandırılma yapılmıştır. Amaç bir sorunu oluşturan bütün neden ve bu sorun sonucunda oluşabilecek durumları ortaya çıkartmaktır (Ishikawa, 1991). Hem Bireysel sorunlara hem de kurumsal sorunlara kolaylıkla uygulanabilen bir diyagramdır. Uygulaması basit, olabildiğince faydalı ve kapsamı geniş bir sorun belirleme ve çözüm üretme tekniğidir. Araştırmada kullanılan Balık Kılçığı diyagramı örneği Şekil 12'de verilmiştir.



## NEDEN TASARRUF YAPMALIYIZ?



TASARRUF YAPILMAZSA OLUŞABİLECEK SONUÇLAR

Şekil 12. Kaynakların Tasarruflu Kullanımı İle İlgili Balık Kılçığı Etkinliği

**Laboratuvar (Deney) etkinlik planı.** Bu yöntem öğretmenler tarafından en çok tercih edilen yöntemdir. Deney yöntemi öğretilmek istenen kazanım veya kavramı öğrenciye birinci elden yaparak yaşayarak test ederek öğrenmesini sağlıyor (Yılmaz ve Morgil, 1999). Bu yöntemde öğrencilerin bir bilim insanının nasıl düşünüp araştırıp sonuca ulaştığını bizzat yaşayarak öğrenebilirler (Lucas, 1971). Laboratuvar yönteminin başarıya katkısı çok fazladır. Hem öğrenme hem de öğrendiklerinin bizzat pratiğini yaparak, öğrenmede kalıcılığın sağlanması yönünden önemli bir yöntemdir. Bu yöntemin başarıya ulaşabilmesi için öğretmenin önceden hazırlık yapması gerekli malzemeleri temin etmesi, deneyi önceden kendisi test etmelidir. Bu araştırmada yapılan deneyin rapor örneği Şekil 13' te verilmiştir.





**DENEY PLANI**

**DENEY NO** : .....

**DENEYİN ADI** : .....

**DENEY TARİHİ** : ...../...../.....

**DENEY YERİ** : .....

**DENEY SAATİ** : .....

**DENEYİN AMACI** :

**DENEYDE KULLANILACAK ARAÇ VE GEREÇLER :**

1-..... 2-.....

3-..... 4-.....

5-..... 6-.....

**DENEYİN YAPILIŞI**

.....

.....

.....

.....

**DENEYİN SONUCU**

.....

.....

.....

.....

.....

**Fen Bilimleri Öğretmeni**

Şekil 13. Kaynakların Tasarruflu Kullanımı İle İlgili Deney Etkinlik Planı

**FeTeMM öğrenme yaklaşımı etkinlik planı.** FeTeMM öğrenme yaklaşımı, bu ders alanlarının birbirinden farklı alanlar olmadığını, günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde birlikte kullanılması gerektiğini vurgular (Berlin ve Lee, 2005; Daugherty, 2013). FeTeMM öğrenme yaklaşımı, sorunlara çözüm üretirken farklı bakış açılarıyla bakabilmektir. Bilginin disiplinler arasında aktarımı, etkin katılımlı öğrenmek, aynı zamanda iletişim kurabilmektir. Özgün ürün elde etmek, düzenli ve sorgulayan bir düşünce, bilgi ve medya okuryazarlığı, kendine olan güven, grupla birlikte çalışma, sorunlara çözüm üretebilme gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesini amaçlamaktadır (Berlin ve White, 1994; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yıldırım ve Altun,2015). Günümüz dünyasının en büyük sorunu haline gelmiş noktalardan bir tanesi de günlük hayatta karşılaşılan sorunlara çözüm üretememektir. Bu alandaki gelişim eğitimin kalitesini göstere en önemli kıstas olmuştur (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Bu Araştırmada yapılan FeTeMM etkinlik planı Şekil 14'te verilmiştir.

PROJE RAPORU		
1.	Projenin Başlığı	
2.	Proje Ekibi	
2.1	Ekip Adı	
2.2	Ekip Üyeleri	1. 4. 2. 5.
3.	Giriş	
4.	Proje Konusunun Tanımı	
4.1	Konunun Önemi (Konuları Değerlendirme Tablosu)	
4.2	Projeye Duyulan Gereksinim	
5.	Projenin Amacı	
6.	Proje Uygulama Planı	
6.1	Proje İş Adımları	
6.2	Zaman Çizelgesi	
6.3	Kaynak Kullanım Tablosu (Maliyet Hesabı)	
6.4	Görev Dağılımı (Görev Dağılım Çizelgesi)	
6.5	Projede Yapılan ve Yapılmayan Faaliyetler	
6.6	Karşılaşılan Problemler/Zorluklar	
7.	Geliştirilen Buluş/Ürün	
8.	Sonuç	
8.1	Ulaşılan Amaçlar	
8.2	Ulaşılamayan Amaçlar	
9.	Değerlendirme	
9.1	Projenin Başarılı ve Başarısız Olduğu Yönler	
9.2	Proje Çalışması Sayesinde Öğrencilerin Öğrendikleri ve Kazanımları	
9.3	Projede Geliştirilmesi Gereken Yönler	
10.	Kaynakça	

Şekil 14. Kaynakların Tasarruflu Kullanımı İle İlgili FeTeMM Etkinlik Planı

## Pilot Uygulama Süreci

Geliştirilen farklı öğretim model ve yaklaşım içerisine entegre edilmiş etkinliklerin pilot uygulaması 2018-2019 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında Van ili Edremit merkez ilçesine bağlı bir ortaokulda 8/B sınıfında eğitim görmekte olan 30 (15 kız, 15 erkek) öğrenci ile yürütülmüştür. Pilot uygulamaya başlamadan önce araştırmacı ve tez danışmanı ile birlikte pilot uygulama için uygulama süresi belirlenmiştir. Pilot uygulama süreci planlama süreci Tablo 8’ de verilmiştir.

Tablo 8

*Pilot Uygulama Süreci*

	Uygulama Sınıfı	Öğrenci Sayısı	Ders Saati	Kazanım Sayısı
3E	8/B	28	4	1
FeTeMM	8/B	30	12	1
5E (*)	8/B	30	8	2
5E (**)	8/B	29	4	1

Not: 5E(\*) öğrenme modeli ile ilgili birinci etkinlik

5E(\*\*) öğrenme modeli ile ilgili ikinci etkinlik

Pilot uygulamanın asıl uygulamadan farklı bir sınıfa uygulanmasının farklı amaçları bulunmaktadır. Bu amaçlardan bir tanesi Liselere Giriş Sınavına (LGS) hazırlanmakta olan bu öğrencilerin hem pilot hem de asıl uygulama ile eğitim öğretimlerinde meydana gelebilecek bir aksamanın önüne geçmektir. Diğer amaç ise pilot uygulama ve asıl uygulamanın aynı sınıfa yapılmasının çalışmada veri toplama araçlarının (ön test - son test) güvenilirliklerine olumsuz etki edeceği düşüncesidir. Pilot uygulama sürecinde, Sürdürülebilir Kalkınma konusu 8. sınıfların Fen Bilimleri öğretim programında bulunan bir konu olduğundan dolayı Fen bilimleri dersi kapsamında (24 ders saati) yapılmasına karar verilmiştir. Bu pilot çalışmanın yapılacağı sınıfta öğrenciler 5-5-5-5-5-5 olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır. Bu grubun üyeleri, grup başkanı ve araştırmacı öğretmen tarafından

heterojen bir dağılım ile seçilmiştir. Pilot uygulama bu hazırlıklar çerçevesinde yapılmıştır. Hem araştırmacı hem de uygulama öğretmeni olan uygulayıcı tarafından gerekli notlar alınmıştır. Öğrenciler tarafından etkinlikler hakkında gerekli dönütler alınmıştır. Alınan notlar ve dönütler değerlendirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Böylece etkinlikler asıl uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Pilot çalışmada yapılan değişiklikler her bir model için ayrı ayrı özetlenerek aşağıda verilmiştir.

**3E öğrenme modelinde yapılan değişiklik ve düzeltmeler.** Bu modelin basamaklarında bulunan etkinliklere başlamadan önce öğrencilerin 3E öğrenme modelinin ne demek olduğunu bilmedikleri ve bunun hakkında çok fazla soru sorduğu görülmüştür. Bu durumun üzerine modelin başlangıç kısmına 3E öğrenme modelinin kısa bir açıklaması eklenerek bu eksiklik giderilmiştir. Modelin keşfetme basamağında bulunan örnek olayda bazı cümlelerde anlatım bozukluğu olduğu fark edilmiş ve düzeltilmiştir. Yine aynı örnek olayda öğrencilerin anlamını bilmedikleri kelimeler olduğu dönütü üzerine, bu kelimeler eş anlamları ile değiştirilmiştir. Örnek olayda anlatılan olayın kazanımla ilişkili olarak düzenlenmesi gerektiği sonucu çıkarılmıştır. Keşfetme basamağında bulunan diğer bir etkinlik olan 'Fikir alış verişi' etkinliğinin sonunda sorulan soruların tartışılması istenmiş ancak tartışma formu eklenmediği görülmüş uygulama sonuna tartışma formu eklenmiştir. Yine bu etkinlikte bulunan bazı soruların yapı bakımından uygun olmadığı görülmüştür. Soruların uzun olması, tek soru içerisinde birden fazla cevap beklendiği görülmesi üzerine gerekli düzeltmeler yapıp sorular sadeleştirilmiştir. Keşfetme basamağında izletilmesi planlanan "morpa kampüs" konu anlatım videolarının çok kapsamlı olduğu görülmüştür. Bunun üzerine sadece "Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir" kazanımına uygun olan kısımlarının öğretilmesi için gerekli yönlendirmeler eklenmiştir. Kavram uygulama basamağında bulunan "Kelime İlişkilendirme Testinde (KİT)" bulunan "Geri dönüşüm" kavramının çıkarılarak yerine kaynakların tasarruflu kullanımı ile ilişkili olan "Doğal kaynak" kavramı eklenmiştir. Böylece KİT etkinliğinde yapılacak uygulamanın seçilmiş olan kazanıma daha çok hizmet edeceği sonucuna varılmıştır. Kavram uygulamanın son basamağında öğrencilere uygulanan "Tanılayıcı Dallenmiş Ağaç (TDA)" etkinliğinde bulunan 'Yaşam kalitemizi bozmadan basit önlemlerle çevremizi koruyabiliriz' cümlesinin öğrenciler tarafından anlaşılması görülmüştür. Bu cümle anlaşılması daha kolay olan bir

cümle ile değiştirilmiştir. Bu yapılan değişiklikler ile araştırmacı ve alanında uzman danışman ile 3E öğrenme modeline son şekli verilmiş, asıl uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

**FeTeMM öğrenme yaklaşımında yapılan değişiklik ve düzeltmeler.** Bu modelin pilot uygulamasına asıl uygulamaya da destek sağlamak adına asıl uygulamanın yapılacağı sınıftan seçilmiş olan grup başkanları da katılmıştır. Böyle bir yol izlenmesin de ki amaç; 6. sınıf bilişim dersinde öğrenmiş oldukları Arduino, Breadboard, ışık direnci, jumber kablo gibi program ve temel elektronik devre elemanlarını hatırlatmak ve gruplarına liderlik yapacakları için uygulama hakkında ön bilgi sahibi olmalarını sağlamaktır. Bu uygulamada önceki uygulamalarda seçilmiş olan gruplar tekrar görevlendirilmek üzere seçilmiştir. Proje konusu hakkında öğrencilerden farklı fikirler alınmıştır. “Harekete duyarlı sensörlü lamba”, “Belli saat aralıklarına duyarlı sensörlü lamba”, “Sınıf içerisinde ki ışık miktarına duyarlı otomatik olarak yanıp sönen lamba” fikirleri bunlardan bazılarıdır. Bu alınan fikirlerden okulumuzun büyük sorunları arasında en ön sırada yer alan elektrik faturalarına çözüm üretmek için öne sürülen fikirler olduğu görülmüştür. Bu fikirlerden en çok benimsenen ve sınıfın geneli tarafından desteklenen bir fikir olan “Sınıf içerisinde yer alan ışık miktarına göre otomatik yanıp sönen sensörlü lamba” olmuştur. Böylece çalışmanın konusu belirlenmiştir. Kazanımların diğer öğretim programları ile ilişkilendirilmesi aşamasında öğrencilerin zorluk yaşadığı gelen dönütlerden anlaşılmıştır. Bu konuda daha açıklayıcı cümleler ile bu kazanımların uygulama öğretmeni tarafından açıklanması gerektiği yönünde düzeltmeler yapılmıştır. Proje maliyet hesaplamasında bilişim öğretmeninden destek alınmıştır. Devre elemanları ve kullanılacak kodlama programını öğrenciler 6. sınıfta öğrendiklerinden dolayı bilgilerin unutulduğu görülmüştür. Bilişim öğretmeninden destek istenmesine karar verilmiştir. Bilişim öğretmeninden program ve devre elemanlarını öğrencilere hatırlatmak ve bu konuda küçük bir deneme uygulaması yapması istenmiştir. Hatırlatma ve deneme uygulamasında öğrencilerin hatırladığı ve sorunsuz bir şekilde deneme uygulamasını yapabildikleri görülmüştür. Yapılacak uygulamanın tasarımı konusunda öğrencilerin zorluk çektiği görülmesi üzerine okulun teknoloji ve tasarım öğretmeninden destek istenmiş, sınıfa çağrılıp öğrencilere rehberlik etmesi istenmiştir. Zaman yönetim tablosunda hazırlık aşamasına öngörülen sürenin yetersiz olduğu, bu süreye ek 2 ders saatinin eklenmesi gerektiği sonucu çıkarılmış gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu

durumda modelin hazırlık aşaması için ön görülen 2 ders saatlik sürenin yetmediği görülmüş bu süre 4 ders saati olarak düzenlenmiştir. Uygulama esnasında akıllı tahta ve iki adet diz üstü bilgisayar olmak üzere programın girilip kodlamasının yapılacağı 3 adet elektronik alet olduğundan dolayı ön görülen süreden daha fazla zaman aldığı görülmüştür. Uygulama basamağında ön görülen 2 ders saatinin düzenlenerek 6 ders saati olarak değiştirilmiştir. Sunum aşamasında bütün gruplar yaptıkları çalışmaları teker teker çıkıp sınıfa sundukları için ön görülenden daha fazla zaman almıştır. Sunum için ön görülen süre 4 ders saati olarak belirlenmiştir. Değerlendirme aşamasına da 2 ders saatinin yettiği görülmüştür. Böylece bu çalışmaya öngörülen toplam 12 ders saatinin yetmediği görülmüş, zaman yönetim tablosu 16 ders saati (4 hafta) olacak şekilde değiştirilmiştir. Proje değerlendirme planının eksik olduğu görülmüş ve modele eklenmiştir.

**5E(\*) öğrenme modelinde yapılan değişiklik ve düzeltmeler.** Bu uygulamaya başlamadan önce de öğrencilerin 5E öğrenme modeli ile ilgili sorular sorduğu görülmüştür. Bunun üzerine 5E öğrenme modeli ile ilgili çalışmanın başına kısa bir özet konularak öğrencilere açıklanmıştır. Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasında konuya giriş kısmında anlatılan rüya da bazı kelimelerin anlaşılma zorluk çekildiği için değiştirilmiştir. Yine konuya giriş aşamasının son kısmında cümle sonunu bağlamak üzere kurulan cümlenin yetersiz olduğu görülmüş ve daha kapsayıcı bir cümle eklenerek anlam bütünlüğü sağlanmıştır. Keşfetme aşamasında grup sayısı 5 olarak verilip gruptaki kişi sayısının 6 olarak verildiği görülmüş bu bilgiler 5 er kişiden oluşturulmuş 6 grup olarak değiştirilmiştir. Bununla bağlantılı olan etkinlikte kullanılacak malzeme sayıları da düzeltilmiştir. Yine keşfetme basamağında uygulanacak olan “Yapıyorum, Yaşıyorum, Görüyorum” etkinliği kapsamında istenen 6 adet geri dönüşüm kovanının fazla olduğu, temin etmede güçlük çekileceği dönütleri üzerine bu sayı her ‘iki grubun bir adet geri dönüşüm kovası bulması’ şeklinde değiştirilmiştir. Bu etkinliğin uygulanma basamaklarından bir tanesi olan “Geri dönüşümden sorumlu belediyedeki bölümün çağrılması ve geri dönüşüm süreci ile ilgili bilgi istenmesinde aksaklıklar olmuştur. Gelen personelin sadece dönüşüm ürünlerini toplayıp depo etme görevlerinden sorumlu olduğu, bu süreç hakkında yeterli bilgi ve donanıma sahip olmadığı görülmüştür. Bunun üzerine etkinliğin o bölümü çıkarılarak yalnızca personelin çağrılıp geri dönüşüm ürünlerinin teslim edilmesi istenmiştir. Etkinlik sorularının fazla olmasından dolayı bu soruların daha

düzenli olması amacıyla bir soru-cevap tablosu eklenmesine karar verilmiştir. Derinleştirme aşamasında yer alan 3. etkinlikte sorulan ve tartışılması istenen sorular ile tartışma raporunda ki soruların bazılarının farklı olduğu tespit edilmiş gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu model için pilot uygulama başlangıcında öngörülen 8 ders saatlik sürenin yeterli olduğu görülmüştür.

### **5E(\*\*) öğrenme modelinde yapılan değişiklik ve düzeltmeler.**

Uygulamanın başlangıç kısmına diğer modellerde olduğu gibi kısa özet ve tanımların bulunduğu bir paragraf eklenmiştir. Modelin konuya giriş kısmında video izletildikten sonra sorulan sorulardan “Sürdürülebilirlik sizde nasıl bir çağrışım yapıyor?” sorusunun videoda bahsedilen durumlardan biri olmadığı fark edilmiştir. Bunun üzerine bu sorunun sorulması için bu aşamanın daha erken olduğuna karar verilmiş ve bu soru çıkarılmıştır. Keşfetme aşamasında yapılan “Uygula-Keşfet” etkinliğinde öğrencilere deneyin uygulanması için verilen sürenin yetersiz olduğu görülmüş bu süre 2 dk dan 5 dk ya çıkarılmıştır. Keşfetme basamağında yer alan 2. etkinlik olan “Tartışıyorum” da 2. sorunun “Bu deneyi gözlemledikten sonra sürdürülebilir yaşam ve çevre için ne tür önlemler alınabilir” sorusunun deneyin öğrencilere kazandırmaya çalıştığı amaca hizmet etmediği sonucuna varılmıştır. Bunun üzerine bu soru “Bu deneyi gözlemledikten sonra doğal kaynaklarımızın tasarruflu kullanılması için ne tür önlemler almalıyız?” şeklinde değiştirilmiştir. Derinleştirme aşamasında anlatım bozukluğuna uğramış bir cümle çıkartılmıştır. Yine aynı basamağın 3. etkinliği olan “soru-cevap” kısmında soruların daha düzenli sorulması ve cevap alınması amacıyla soru cevap formu hazırlanması gerektiği görülmüştür. Değerlendirme basamağında 6. etkinlik olan “Balık kılıcı” nda etkinlik hakkında verilen bilginin eksik olduğu görülmüş gerekli eklemeler yapılmıştır. Son sayfada yer alan “Balık kılıcı” tablosunun sayfaya yatay olarak sığdırılması gerektiği anlaşılmış gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Uygulama öncesinde ön görülen 4 ders saati sürenin yetersiz olduğu görülmüştür. Bunun üzerine 2 ders saati konuya giriş basamağı, 2 ders saati keşfetme (Deney, tartışma), ve 1 ders saati açıklama basamağı, 2 ders saati derinleştirme basamağı, 1 ders saati de değerlendirme basamağına ayrılacak şekilde toplamda 8 ders saati olarak düzeltilmiştir.



**Pilot uygulama sonucu.** Pilot uygulamada 3E ve 5E öğrenme modellerinin uygulamaları için sınıf ortamının elverişli olduğu görülmüştür. Bu model içerisindeki etkinliklerin uygulanmasında kullanılacak malzemelerin temininde sorun yaşanmadığı, kolay ulaşılabilir basit malzemeler tercih edildiği görülmüştür. Yapılan etkinliklere sınıftaki en yaramaz öğrencinin bile aktif bir şekilde katılım gösterdiği görülmüştür. Yapılan bütün etkinliklere öğrencilerin sevecek ve isteyerek katılım gösterdikleri görülmüştür. Model uygulamalarından sonra öğrencilerden gelen dönütlerden anlaşıldığı üzere uygulama basamaklarında seçilen etkinliklerin yeterli olduğu sonucu çıkarılmıştır. Seçilen bütün etkinliklerin öğrenci durumuna, sınıfın genel durumuna, okulun imkânlarına, çevrenin elverişliliğine uygun olduğu görülmüştür. Karşılaşılan en büyük sorun, ön görülen sürenin uygulamalar için yetersiz olduğudur. Bu sürelerde yapılan değişiklikler sonucunda asıl uygulamada uygulanacak modellere ayrılan ders saatleri Tablo 9’ da verilmiştir.

Tablo 9

*Pilot Uygulama Sonrasında Asıl Uygulamaya Ayrılacak Süreler*

	Uygulama Sınıfı	Öğrenci Sayısı	Ders Saati	Kazanım Sayısı
3E	8/A	30	4	1
FeTeMM	8/A	30	16	1
5E*	8/A	30	8	2
5E**	8/A	30	8	1

Not: 5E(\*) öğrenme modeli ile ilgili birinci etkinlik

5E(\*\*) öğrenme modeli ile ilgili ikinci etkinlik

## Asıl uygulama süreci

Araştırmada asıl uygulama, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Van ili Edremit ilçe merkezine bağlı bir ortaokulunun 8/A sınıfında öğrenim gören toplam 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada 14 kız, 16 Erkek öğrencinin bulunduğu 8/A sınıfı belirlenmiştir. Araştırmanın başlangıcında uygulanacak olan model ve etkinlikler, öğrencilere ayrıntılı olarak açıklanmış ve 8. sınıflar için hazırlanmış programa göre, 6. Ünite “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” içerisindeki Sürdürülebilir Kalkınma konusunun öğretiminde bu model ve etkinliklerin uygulanacağı belirtilmiştir. Sürdürülebilir Kalkınma konusu 8. sınıfların Fen Bilimleri öğretim programında bulunan bir konu olduğundan dolayı Fen bilimleri dersi ve Bilim uygulamaları seçmeli dersi kapsamında yapılmasına karar verilmiştir. Programda bu konuya 2 haftalık ders saati ayrıldığı için iki haftadan sonraki uygulamalar seçmeli bilim uygulamaları dersinde yapılmıştır. Buradaki amaç Fen bilimleri dersi öğretim müfredatının aksamasını önlemektir. Uygulamanın yapılacağı sınıfta öğrenciler 5-5-5-5-5-5 olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır. Bu grubun üyeleri, grup başkanı ve araştırmacı öğretmen tarafından heterojen bir dağılım ile seçilmiştir. Sınıf mevcutları 32’şer kişi olmasına rağmen çalışmalara iki öğrenci, ön test uygulamasına katılmadıklarından ve ilk hafta derslerde devam etmediklerinden dolayı bu öğrenciler çalışma kapsamına dâhil edilmemişlerdir. Ders işleyeceği sınıftaki sıralar iş birliğine dayalı öğrenmenin esaslarına uyacak biçimde düzeltilerek grupların çalışması sağlanmıştır. Grupta yer alan öğrenciler, uygulama boyunca zorunlu olmadıkça devamsızlık yapmamaları konusunda uyarılarak derse devamları sağlanmıştır. Gruplara uygulama öncesinde ön test uygulanarak çalışmaya başlanmıştır. Uygulama boyunca izlenmiş olan süreç bilgileri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

*Asıl Uygulama Sürecini Gösteren Çalışma Takvimi Tablosu*

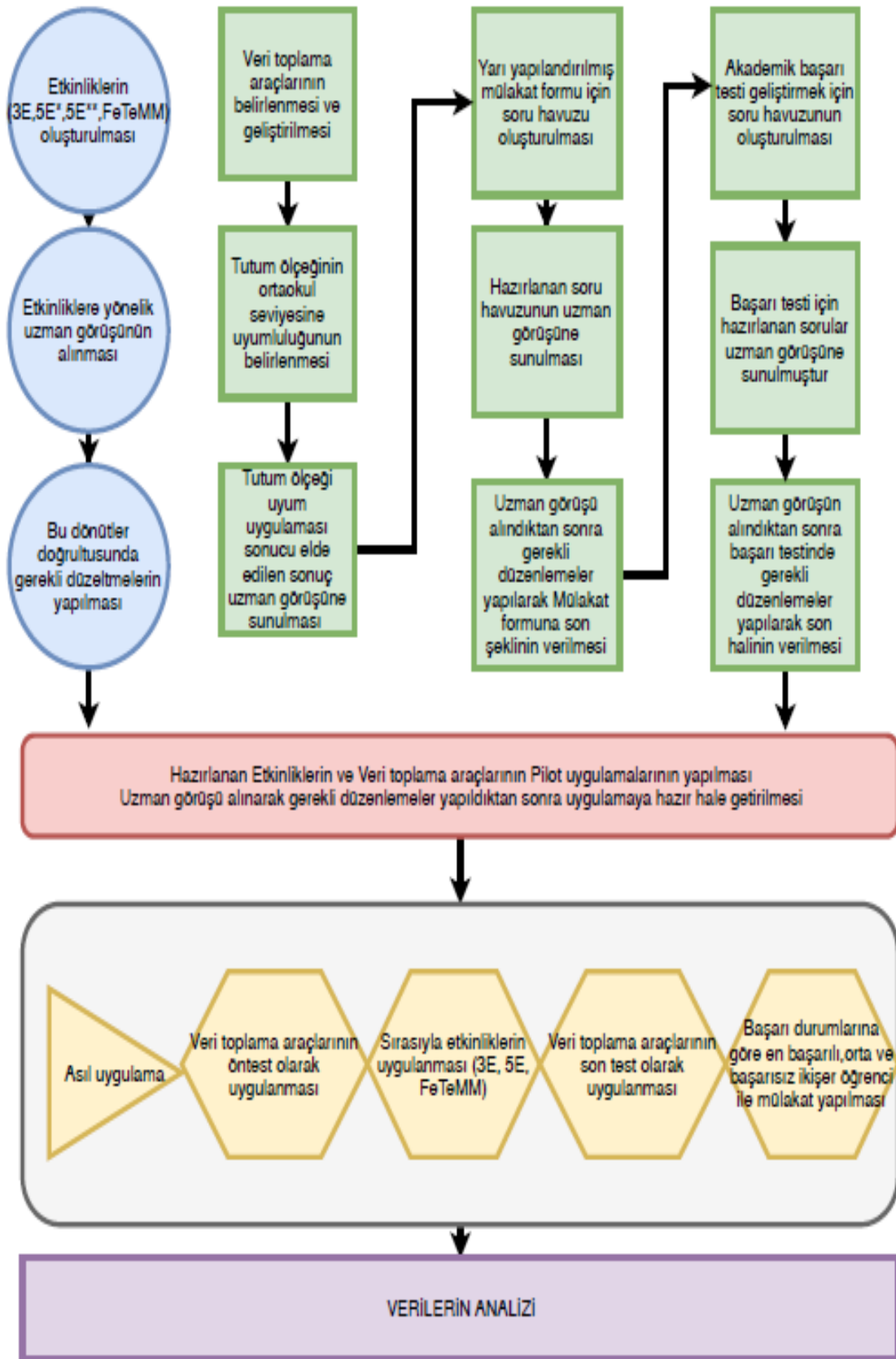
HAFTA	DERS SAATİ	KAZANIM	UYGULAMA MODELİ	YAPILAN ETKİNLİK
	2 ders		Uygulamanın yapılacağı gruplara Ön-Testlerin uygulanması	Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Akademik Başarı Testi (SKAB), Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği
1.Hafta	2 ders	F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.	3E Öğrenme Modeli	Örnek Olay, Fikir Alışverişi, Gösteri
	2 ders	F.8.6.4.1.Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.	3E Öğrenme Modeli	Morpa Kampüs Öğretim Uygulaması, Kelime İlişkilendirme Testi, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç
	2 ders	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik,)	Hazırlık aşaması Arduino, Breadboard, ışık direnci, jumber kablo hakkında ön bilgilendirme
2. Hafta	2 ders	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matamatik,)	Hazırlık aşaması Bilişim öğretmeni eşliğinde önceki uygulamalara dönük bilgilerin hatırlanması amacıyla yapılan deneme uygulaması
	2 ders	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik,)	Uygulama

3.Hafta	2 ders	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarla	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)	Uygulama
	2 ders	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarla	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)	Uygulama
	2 ders	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarla	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)	Sunum
4.Hafta	2 ders	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarla	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)	Sunum
	2 ders	F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarla	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)	Değerlendirme
	2 ders	F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar. F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.	5E* Öğrenme Modeli	Örnek Olay, Soru Cevap, Slayt Sunumu, Video,
5.Hafta	2 ders	F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar. F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.	5E* Öğrenme Modeli	Tartışma, Proje Tasarlama,

	2 ders	F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar. F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.	5E* Öğrenme Modeli	Hayal Et-Uygula, Afiş poster el ilanı hazırlama
	2 ders	F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar. F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.	5E* Öğrenme Modeli	Akış Diyagramı, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç
	2 ders	F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.	5E** Öğrenme Modeli	Örnek olay, Video, Soru cevap,
	2 ders	F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.	5E** Öğrenme Modeli	Deney, Tartışma
6.Hafta	2 ders	F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.	5E** Öğrenme Modeli	Video, Soru-Cevap
	2 ders	F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.	5E** Öğrenme Modeli	Farklı Düşünebiliyorum(Altı Şapka), Balık Kılıçığı

Pilot uygulama esnasında öğrencilerin aktif olarak dönüt verdiği verilen dönütler çerçevesinde araştırmacı tarafından gerekli düzeltmeler anlık olarak not alınmıştır. Sonuç olarak pilot uygulama da karşılaşılan sorunlar eksiklikler araştırmacı tarafından anlık not alınarak düzeltildiği ve defalarca uzman dönütleri alındığından asıl uygulamada herhangi bir sorun ile karşılaşılmamıştır. Çalışmanın uygulama sürecini özetleyen diyagram Şekil 15' de verilmiştir.





Şekil 15. Çalışmanın uygulama sürecini özetleyen diyagram

## Verilerin Analizi

Bu Çalışmada veriler “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği”, “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Akademik Başarı Testi” ve “Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu” ile toplanmıştır. Veriler nicel ve nitel veri analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Aşağıda nicel ve nitel veri toplama araçları sırası ile verilmiştir.

**Nicel verilerin analizi.** Bu bölümde nicel veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analizi yapılmıştır.

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinin analizi.** Nicel veri toplama aracı olarak kullanılan “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum ölçeği” de bulunan maddelerin hepsi olumlu olduğundan dolayı puanlama 1-2-3-4-5 şeklinde yapılmıştır. Daha sonra her maddeye verilen cevaplar puanlandırılmış ve puanlar toplanarak öğrencinin tutum ölçeğinden aldığı puan belirlenmiştir. Elde edilen veriler SPSS 22 paket programına girilmiştir ve gerekli istatistikler yapılmıştır. Bir örneklem grubu ile çalışma yapıldığından örneklemin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmesi için verilere Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testleri uygulanmıştır. Örnekleme bulunan öğrenci sayısı 50’den az olduğunda Shapiro Wilks, fazla olduğunda ise Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) testi kullanılmaktadır (Kalaycı vd., 2008). Bu çalışmada örneklem grubunda bulunan öğrenci sayısı 30 olduğundan Shapiro Wilks testinin sonucu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan verilerin anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$ ’den küçük (0.000) çıktığı hesaplanmıştır. Bu yüzden verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Başarı testlerinin ön ve son testleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için nonparametrik (parametrik olmayan) testlerden Wilcoxon signed ranks testi uygulanmıştır.

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik başarı testi analizi.** Diğer bir nicel veri toplama aracı olarak kullanılan “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi” dir. Başarı testi uygulamanın yapılacağı örnekleme, uygulama öncesinde uygulanmıştır. Daha sonra aynı gruba uygulamalar sonrasında tekrar son test olarak uygulanmıştır. Akademik başarı testinde bulunan 13 maddeye toplam puan 100 olacak şekilde eşit puanlama yapılmıştır. Öğrencilerin başarı testine verdikleri cevaplar önceden hazırlanan cevap anahtarına göre incelenip puanlama



yapılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son testten aldıkları puanlar SPSS 22 paket programına girilmiştir. Bir örneklem grubu ile çalışma yapıldığından örneklemin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmesi için verilere Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testleri uygulanmıştır. Örnekleme bulunan öğrenci sayısı 50'dan az olduğunda Shapiro Wilks, fazla olduğunda ise Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors) testi kullanılmaktadır (Kalaycı vd., 2008). Bu çalışmada örneklem grubunda bulunan öğrenci sayısı 30 olduğundan Shapiro Wilks testinin sonucu incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan verilerin anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$ 'den küçük (0.000) çıktığı hesaplanmıştır. Bu yüzden verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Başarı testlerinin ön ve son testleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için non-parametrik testlerden Wilcoxon signed ranks testi uygulanmıştır.

**Nitel verilerin analizi.** Nitel veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen "Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu" kullanılmıştır. Bu mülakat formu geliştirilen etkinlikler uygulandıktan sonra, akademik başarı testinden alınan puanlara göre en başarılı iki, orta başarılı iki ve başarısız olan iki öğrenci olmak üzere toplam altı öğrenci ile yapılan yüz yüze yürütülmüştür. Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Kayıt cihazına kaydedilmiş olan veriler araştırmacı tarafından olduğu gibi transkript edilmiştir. Transkript edilmiş olan verilerden fen eğitimi alanında uzman iki farklı araştırmacı kod ve tema çıkartmıştır. Görüş birliği sağlanan kod ve temalar çalışmada kullanılmıştır. Güvenirliğin sağlanması açısından iki araştırmacının çıkarmış olduğu kod ve temaların uyumluluğuna bakılmıştır. Elde edilen verilerin Cohen'in Kappa Uyum Katsayısı 0,69 olarak tespit edilmiştir.

Bundan sonraki bölümde çalışmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgular verilmiştir.

## Bölüm 4

### Bulgular

Bu bölümde, farklı öğretim etkinlikleri ile desteklenmiş öğrenme ortamının sürdürülebilir kalkınma konusuna etkisini incelemek amacı doğrultusunda olan alt problemlere yönelik ilişkiler incelenmiştir. Araştırmada örneklem gruba uygulanan “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği”, “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Akademik Başarı Testi” ve “Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu” ile elde edilen verilerin analizlerinden elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

#### Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinin ön-test, son-test sonucunda elde edilen nicel verilerin normal dağılıma uygunluğu.** Ön-testler ve son-testler sonucunda elde edilen verilerle en uygun istatistiksel analiz yöntemini belirlemek adına gerçekleştirilen normallik testi sonuçları Tablo 11’ te verilmiştir.

Tablo 11

*Ön-Test ve Son-Testler Sonucunda Elde Edilen Normal Dağılım Sonuçları*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Ön-test	,148	30	,094	,966	30	,434
Son-test	,189	30	,008	,724	30	,000

Normallik testlerinde, 50 ve daha az kişiden oluşan çalışma gruplarında Shapiro-Wilk değerinin belirlenen  $p=0,05$  anlamlılık katsayısından daha küçük olması normal dağılım göstermediği anlamına gelmektedir (Shapiro ve Wilk, 1965). Bu çalışmada örneklem grubunda bulunan öğrenci sayısı 30 olduğundan Shapiro-Wilk testi sonucu incelenmiştir. Tablo 11 incelendiğinde elde edilen sonuçlardan verilerin anlamlılık düzeyi  $p<0.05$ 'den küçük ve ön-test= 0.434 son-test=0.000 olduğu bulunmuştur. Bu yüzden verilerin normal dağılım göstermediği

belirlenmiştir. Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinin ön ve son testleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için non-parametrik testlerden Wilcoxon Signed Ranks (Wilcoxon İşaretli Sıralar) testi kullanılmıştır.

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinde bulunan farklı boyutlardan elde edilen ön-test, son-test puanlarının normal dağılıma uygunluğu.** Uygulanan Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeğinde bulunan farklı boyutlardan öğrencilerin aldıkları ön test ve son testlerinden elde edilen veriler dikkate alınarak en uygun istatistiksel analiz yöntemini belirlemek adına gerçekleştirilen normallik testi sonuçları Tablo 12’ de verilmiştir.

Tablo 12

*Ölçekte Bulunan Farklı Boyutların Ön-Test ve Son-Testleri Sonucunda Elde Edilen Normal Dağılım Sonuçları*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Sosyal Boyut Ön-test	,102	30	,200	,962	30	,354
Çevre Boyutu ön-test	,137	30	,155	,970	30	,534
Ekonomik Boyut ön-test	,151	30	,078	,944	30	,114
Sosyal Boyut son-test	,204	30	,003	,802	30	,000
Çevre Boyutu son-test	,226	30	,000	,732	30	,000
Ekonomik Boyut son-test	,167	30	,032	,805	30	,000

Tablo 12 incelendiğinde elde edilen sonuçlardan yola çıkarak sosyal boyut verilerinin anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$ 'den küçük (ön-test= 0.354; son-test= 0.000) çıktığı bulunmuştur. Bu yüzden sosyal boyuttan elde edilen verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Çevre boyutundan elde edilen veriler incelendiğinde anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$ 'den küçük (ön-test= 0.534; son-test= 0.000) çıktığı bulunmuştur. Bu yüzden çevre boyutundan elde edilen verilerin

normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Diğer bir boyut olan ekonomi boyutu incelendiğinde elde edilen veriler incelendiğinde anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$ 'den küçük (ön test= 0.114; son test= 0.000) çıktığı bulunmuştur. Tutum ölçeğinin farklı boyutlarının ön ve son testleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için non-parametrik testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

**Örneklemden elde edilen sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği ön-test ve son-test puanlarının karşılaştırılması.** “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği” nden elde edilen ön-test, son-test verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmesi sonucu ulaşılan çıktılar Tablo 13’ de sunulmuştur.

Tablo 13

*Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Ön-Test, Son-Test Verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi İle Analiz Sonucu*

Ön-test, Son-test	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif sıra	1 <sup>a</sup>	11,00	11,00	- 4,557*	,000
Pozitif sıra	29 <sup>b</sup>	15,66	454,00		
Toplam	30				

a. Tutum son-test ort. < Tutum ön-test ort.

b. Tutum son-test ort. > Tutum ön-test ort.

\*. Negatif sıralar temeline dayalı

Örneklem grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında sürdürülebilir kalkınmaya yönelik geliştirdikleri tutumun anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon testi yapılmıştır. Tablo 13’ de örneklem grubunun sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ön test, son test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları incelendiğinde örneklemin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $z = 4.557$ ,  $p < 0.05$  ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, uygulanan öğretim modelleri ve

etkinliklerin öğrencilerin Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar araştırmaya katılan öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik ön tutum ve son tutum puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinde bulunan farklı boyutlardan elde edilen ön-test, son-test puanlarının karşılaştırılması.** Örneklem grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinde bulunan farklı boyutlara verdikleri cevapların anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon testi yapılmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz sonucu Tablo 14' de verilmiştir.

Tablo 14

*Tutum Ölçeğinde Bulunan Farklı Boyutlardan Elde Edilen Ön-Test, Son-Test Verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi İle Analiz Sonucu*

		Sıra N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Sosyal Boyut son-test	Negatif sıra	3 <sup>a</sup>	4,33	13,00	- 4,426	,000
Sosyal Boyut ön-test	Pozitif sıra	26 <sup>b</sup>	16,23	422,00		
Çevre Boyutu son-test	Negatif sıra	1 <sup>c</sup>	14,50	14,50	- 4,489	,000
Çevre Boyutu ön-test	Pozitif sıra	29 <sup>d</sup>	15,53	450,50		
Ekonomik Boyut son-test	Negatif sıra	2 <sup>e</sup>	6,25	12,50	- 4,436	,000
Ekonomik Boyut ön-test	Pozitif sıra	27 <sup>f</sup>	15,65	422,50		

a. Sosyal Boyut son test < Sosyal Boyut ön test

b. Sosyal Boyut son test > Sosyal Boyut ön test

c. Çevre Boyutu son test < Çevre Boyutu ön test

d. Çevre Boyutu son test > Çevre Boyutu ön test

e. Ekonomik Boyut son test < Ekonomik Boyut ön test

f. Ekonomik Boyut son test > Ekonomik Boyut ön test

Örneklem grubunda bulunan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinde bulunan farklı boyutlardan aldıkları puanların anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon testi yapılmıştır. Tablo 14' te örneklem grubunun sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinde bulunan farklı boyutlardan aldıkları ön-test, son-test puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları incelendiğinde, örneklemin uygulama öncesi ve uygulama sonrası sosyal boyut bölümünde bulunan sorulara verdikleri cevaplardan aldıkları puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $z = -4.426$ ,  $p < .05$  ). Ekonomik boyutta bulunan sorulara verilen cevaplardan alınan puanlar analiz edildiğinde, örneklem grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı ve son test yönünde bir farkın olduğu görülmüştür ( $z = -4.489$ ,  $p < .05$  ). Son olarak ölçekte bulunan ekonomi boyutunda bulunan sorulara örneklem grubun verdiği cevaplar puanlandırılıp analiz edildiğinde son test yönünde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $z = -4.436$ ,  $p < .05$  ). Bu sonuçlara göre, uygulanan öğretim modelleri ve etkinliklerin öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarının alt boyutları olan sosyal, çevre ve ekonomik boyutlarına karşı tutumlarında olumlu yönde değiştirdiği söylenebilir. Bu sonuçlar araştırmaya katılan öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik sosyal, çevre ve ekonomik boyutlarının ön tutum ve son tutum puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

### **Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular**

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik başarı testinden elde edilen ön-test, son-test puanlarının normal dağılıma uygunluğu.** Uygulanan Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik başarı testinden öğrencilerin aldıkları ön test ve son test verileri dikkate alınarak en uygun istatistiksel analiz yöntemini belirlemek adına gerçekleştirilen normallik testi sonuçları Tablo 15' te verilmiştir.

Tablo 15

*Başarı Testinden Elde Edilen Ön-Test ve Son-Testlerin Normal Dağılım**Sonuçları*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatisti k	df	Sig.	İstatisti k	df	Sig.
Ön-test	,135	30	,174	,942	30	,101
Son-test	,253	30	,000	,855	30	,001

Tablo 15 incelendiğinde elde edilen sonuçlardan verilerin anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$ 'den küçük (ön-test= 0.101; son-test= 0.001) çıktığı bulunmuştur. Bu yüzden verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Başarı testlerinin ön ve son testleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için non-parametrik testlerden Wilcoxon Signed Ranks (Wilcoxon İşaretli Sıralar) testi kullanılmıştır.

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik başarı testinden elde edilen ön-test, son-test puanlarının karşılaştırılması.** “Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi” nden elde edilen ön test, son test verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz edilmesi sonucu ulaşılan çıktılar Tablo 16’ da sunulmuştur.

Tablo 16

*Başarı Testinden Elde Edilen Ön-Test, Son-Test Verilerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi İle Analiz Sonucu*

		N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Başarı son-test	Negatif Sıra	2 <sup>a</sup>	3,50	7,00	-4,658	,000
Başarı ön-test	Pozitif Sıra	28 <sup>b</sup>	16,36	458,00		
Toplam		30				

a. Başarı son-test < Başarı ön-test

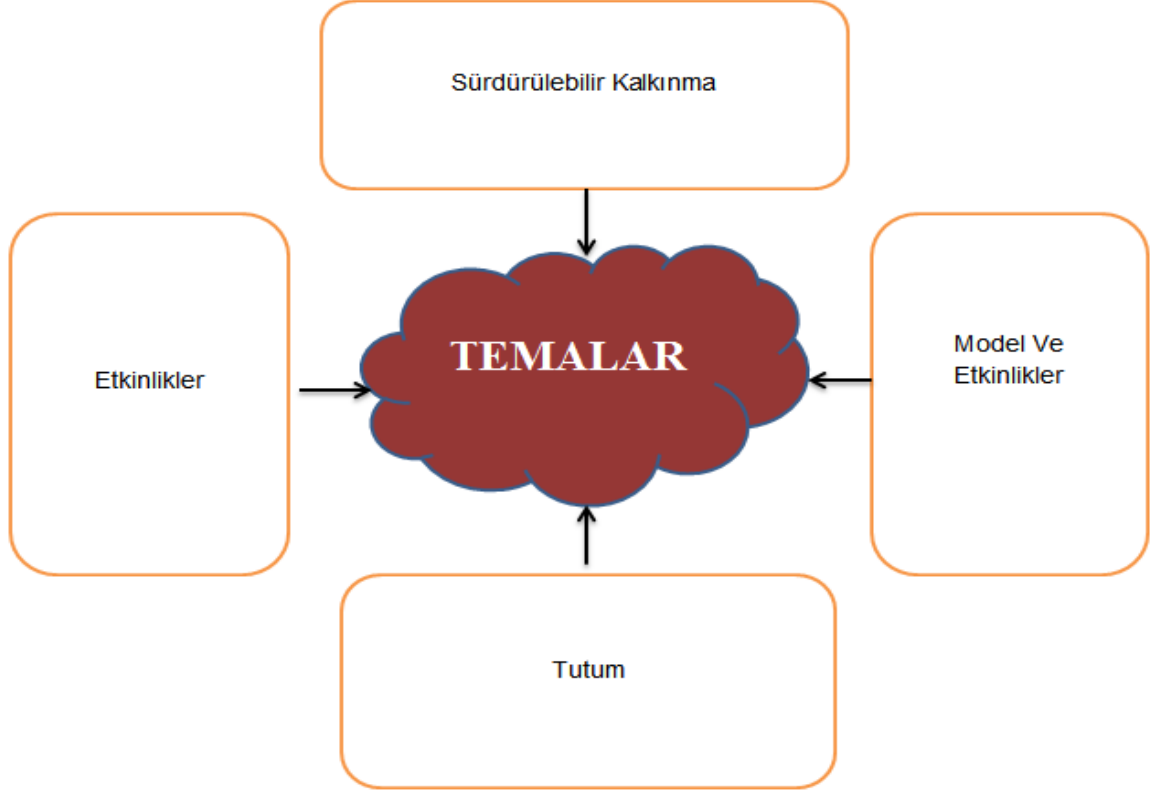
b. Başarı son-test > Başarı ön-test

Tablo 16' da örneklem grubunun sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarı testinden aldıkları ön test, son test puanlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları incelendiğinde örneklemin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $z = -4,658$ ,  $p < .05$  ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, uygulanan öğretim modelleri ve etkinliklerin öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarılarını olumlu yönde değiştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar araştırmaya katılan öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik başarı testinden aldıkları ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.



### Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik yarı yapılandırılmış mülakat formundan elde edilen bulgular.** Bu bölümde, öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda ulaşılan genel temalar ve kodlar Şekil 16' da sunulmuştur.



Şekil 16. Öğrenci görüşlerinden çıkarılan temaların görselleştirilmesi

Öğrencilerin birinci soruya verdikleri cevaplar Tablo 17' de sunulmuştur.

Tablo 17

Öğrencilerin “Sürdürülebilir Kalkınma Hakkındaki Düşünceleriniz Nelerdir? Açıklayınız?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

Tema	Kodlar	Öğrenci					
		Ö <sub>1</sub>	Ö <sub>2</sub>	Ö <sub>3</sub>	Ö <sub>4</sub>	Ö <sub>5</sub>	Ö <sub>6</sub>
Sürdürülebilir kalkınma	Doğal kaynakların tükenmemesi	+	-	+	+	-	-
	Tasarruf	+	+	+	-	+	+
	Çevreyi koruma	+	-	-	-	+	-
	Ülke ekonomisine katkı	-	+	-	-	-	+
	Gelecek nesillere aktarma	-	-	+	+	+	+

Tablo 17’ ye göre, öğrenciler sürdürülebilir kalkınmayı “Sürdürülebilir kalkınma” teması altında; Doğal kaynakların tükenmemesi, Tasarruf, Çevreyi koruma, Ülke ekonomisine katkı, Gelecek nesillere aktarma kodları ile açıklanmıştır. Bu kodlardan en fazla öğrenci tarafından ortak olarak dillendirilen; “Doğal kaynakların tükenmemesi”, “Tasarruf”, “Gelecek nesillere aktarma” kodlarıdır. Bu kodlardan “Doğal kaynakların tükenmemesi” kodunun çıkarıldığı Ö<sub>1</sub> kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevap; *“Sürdürülebilir kalkınma doğal kaynakların tükenmemesi için çok önemli bir çalışmadır. Sürdürülebilir kalkınma sayesinde doğal kaynakların tükenmemesi tasarruf çevreyi koruma gibi tutumlar insanlarda gerçekleşir.”* şeklinde görüş bildirmiştir. Bunun yanında aynı kodların tekrar ettiği bir başka cevap ise Ö<sub>3</sub> kodlu öğrencinin *“Sürdürülebilir kalkınma tasarrufu ele alır. Bu yüzden bu konuyu çok severim çünkü dünyadaki suyun, elektriğin ne kadar önemli olduğunu aslında bize gösteren, öğreten konudur. Çünkü biz bazı şeyleri bilinçsizce yarınları geleceği düşünmeden kullanıyoruz ve havaya canlılara aslında*

doğaya zarar veriyoruz bu yüzden bence herkesin bu konu hakkında bilgisi olması gerekir.” şeklinde belirttiği görüş olmuştur.

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen sürdürülebilir kalkınma teması ve kodlar Şekil 17’ de sunulmuştur.



Şekil 17. Sürdürülebilir kalkınma temasına bağlı kodların görselleştirilmiştir.

Öğrencilerin ikinci soruya verdikleri cevaplar Tablo 18’ de sunulmuştur.

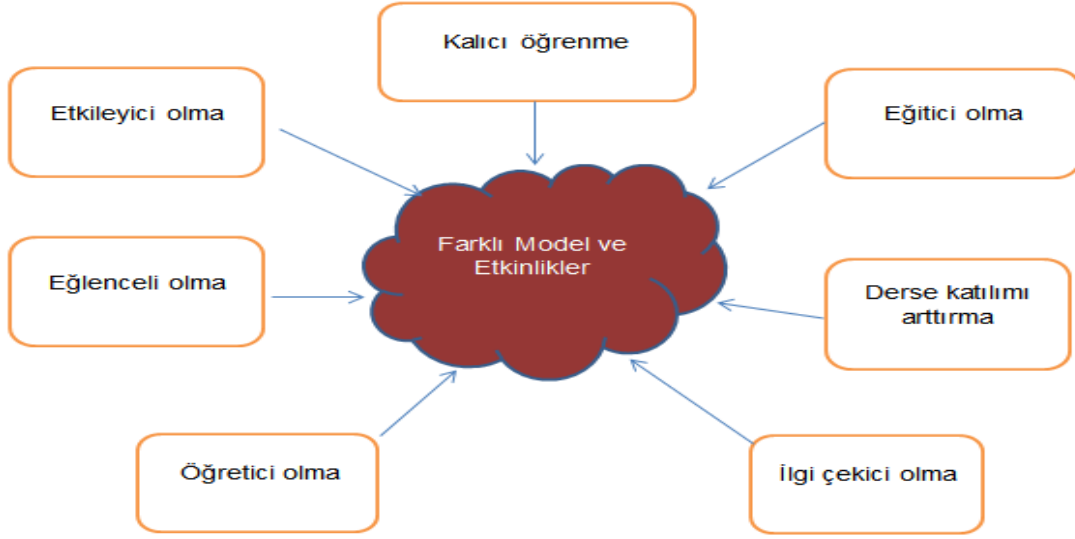
Tablo 18

Öğrencilerin “Derslerin Farklı Model ve Etkinliklerle İşlenmesi Hakkında Ne Düşünüyorsunuz? Açıklayınız?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar

Tema	Kodlar	Öğrenci					
		Ö <sub>1</sub>	Ö <sub>2</sub>	Ö <sub>3</sub>	Ö <sub>4</sub>	Ö <sub>5</sub>	Ö <sub>6</sub>
Farklı Model ve Etkinlikler	Kalıcı öğrenme	+	+	-	+	-	+
	Derse katılımı arttırma	-	+	+	-	-	-
	İlgi çekici olma	-	+	+	-	-	-
	Öğretici olma	-	-	-	-	+	+
	Eğlenceli olma	-	-	-	-	+	-
	Etkileyici olma	-	+	-	-	+	+
	Eğitici olma	-	-	-	-	+	+

Tablo 18’ e göre, öğrenciler model ve etkinlikleri “Farklı Model ve Etkinlikler” teması altında; Kalıcı öğrenme, Derse katılımı arttırma, İlgi çekici, Öğretici, Eğlenceli, Etkileyici, Eğitici kodları ile açıklanmıştır. Bu kodlardan en fazla öğrenci tarafından ortak olarak dillendirilen; “Kalıcı öğrenme”, “Etkileyici” kodlarıdır. Bu soruya “kalıcı öğrenme” kodunu kapsayan bir cevap ile Ö<sub>2</sub> kodlu öğrenci; “Dersler bence ne kakar modelle ve etkinlikle işlense o kadar kalıcı olur. Ne de olsa insanların görsel olarak yaptığı şeyler akıllarında kalıcı olur. Ama hem model hem de kendimiz yapsak daha kalıcı olur.” şeklinde bildirmiştir. “Etkileyici” kodunu kapsayan diğer bir cevabı ise Ö<sub>5</sub> kodlu öğrenci; “Derslerin farklı model ve etkinliklerle işlenme dersi daha öğretici hale getireceğini düşünüyorum. Çünkü dersler gerçekten bazen sıkıcı olabiliyor ama farklı bir etkinlik veya modelle eğlenceli hale geleceğini düşünüyorum çünkü bazen şekiller yâda görsel veya videolar gerçekten bizi etkileyebilir ve o dersi aslında daha eğitici hale getirebilir.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen farklı model ve etkinlikler teması ve kodlar Şekil 18’ de sunulmuştur.



Şekil 18. Farklı model ve Etkinlikler temasına bağlı kodlar görselleştirilmiştir.

Öğrencilerin üçüncü soruya verdikleri cevaplar Tablo 19’ da sunulmuştur.

Tablo 19

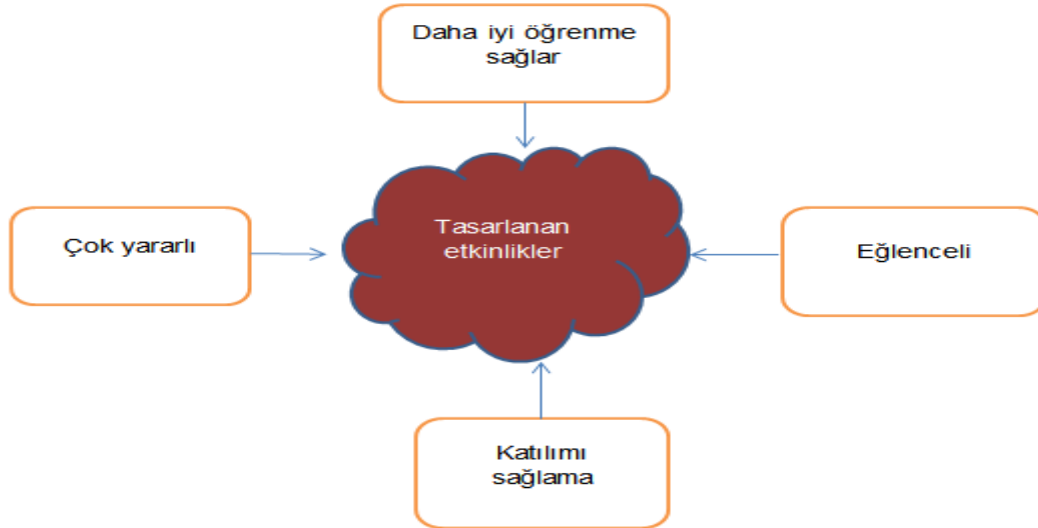
*“Sürdürülebilir Kalkınma Konusunun Öğretimi İçin Hazırlanan Etkinlikler Hakkında Neler Düşünüyorsunuz? Açıklayınız?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar*

Tema	Kodlar	Öğrenci					
		Ö <sub>1</sub>	Ö <sub>2</sub>	Ö <sub>3</sub>	Ö <sub>4</sub>	Ö <sub>5</sub>	Ö <sub>6</sub>
Tasarlanan Etkinlikler	Daha iyi öğrenme sağlar	+	+	+	+	+	+
	Katılımı sağlama	-	+	-	+	-	-
	Çok yararlı	+	-	+	+	+	+
	Eğlenceli	+	+	+	+	+	+

Tablo 19’ da öğrenciler hazırlanan etkinlikler hakkındaki görüşlerini “Tasarlanan Etkinlikler” teması altında; Daha iyi öğrenme sağlar, Katılımı sağlama, Çok yararlı, Eğlenceli kodları ile anlatmıştır. Bu kodlardan en fazla öğrenci

tarafından tekrar edilenler; Daha iyi öğrenme sağlar, Çok yararlı, Eğlenceli kodlarıdır. Bu soruya “Çok yararlı” kodunu kapsayan Ö<sub>3</sub> kodlu öğrencinin verdiği cevap; *“İnsanların bilinçlendirilmesi için yapılan etkinlikler, modeller öğretim için çok iyi bir yöntemdir. Çok yararlı olduğunu düşünüyorum. Sürdürülebilir kalkınmayı daha yakından tanımak, bilmek, öğrenmek doğayı korumak, çevreyi kirliletmemek, tasarruf yapmak geri dönüşümü tanımak bizler için iyi oldu.”* şeklindedir. Diğer bir kod olan “Daha iyi öğrenme sağlar” kodunu kapsayan cevabı ise Ö<sub>4</sub> kodlu öğrenci; *“Sürdürülebilir kalkınmanın öğretimi için hazırlanan etkinlikleri çok güzeldi. Bazı şeyleri daha iyi anlamamı sağladı ve aslında tasarrufun ne kadar güzel olduğunu ve doğaya da uyumunu çok sevdim bazen ben bile tasarruf kelimesini unutuyorum ama yaptığımız etkinlikler sayesinde ben de daha kalıcı ve güzel bir yeri oldu.”* şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen tasarlanan etkinlikler teması ve kodlar Şekil 19’ da sunulmuştur.



Şekil 19. Tasarlanan etkinlikler temasına bağlı kodların görselleştirilmesi

Öğrencilerin dördüncü soruya verdikleri cevaplar Tablo 20’ de sunulmuştur.

Tablo 20

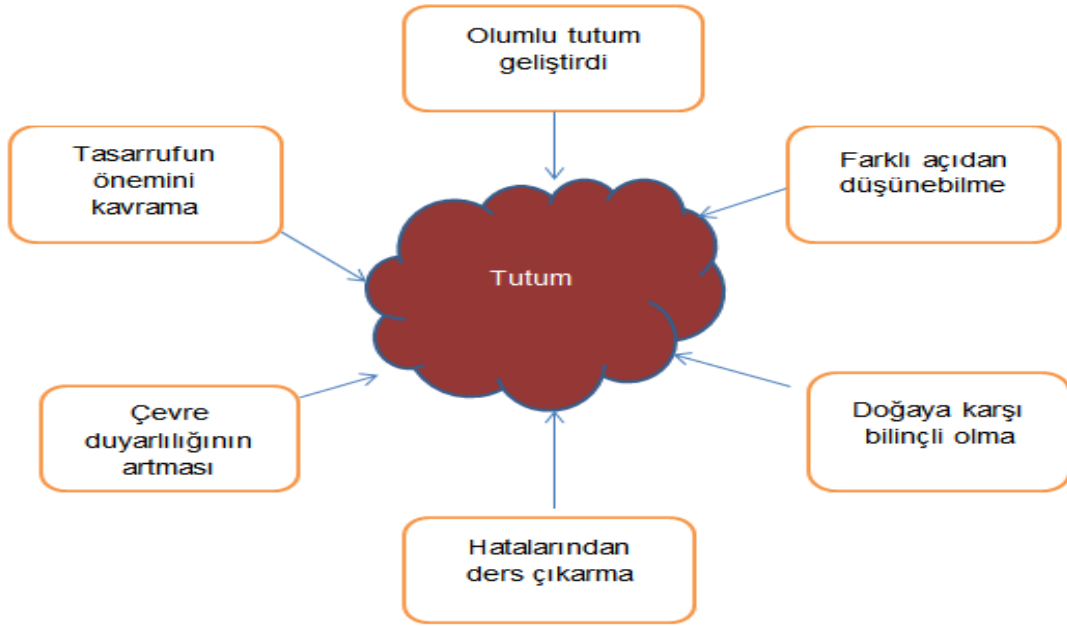
*“Sürdürülebilir Kalkınma Konusunun Farklı Etkinlik ve Modellerle İşlenmesi Çevreye Doğal Kaynaklara Tasarruf ve Geri Dönüşüm Kavramlarına Olan Tutumunuzu Nasıl Etkilemiştir. Açıklayınız?” Sorusuna Vermiş Oldukları Cevaplar*

Tema	Kodlar	Öğrenci					
		Ö <sub>1</sub>	Ö <sub>2</sub>	Ö <sub>3</sub>	Ö <sub>4</sub>	Ö <sub>5</sub>	Ö <sub>6</sub>
Tutum	Olumlu tutum geliştirdi	+	+	+	+	+	+
	Farklı açıdan düşünebilme	-	+	+	-	+	-
	Doğaya karşı bilinçli olma	+	-	+	+	+	-
	Hatalarından ders çıkarma	+	-	+	-	+	+
	Çevre duyarlılığının artması	-	-	-	+	+	+
	Tasarrufun önemini kavrama	-	-	+	+	-	+

Öğrenciler Etkinlik ve Modellerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutuma etkisini ; “Tutum” teması altında; Olumlu tutum geliştirdi, Hatalarından ders çıkarma, Farklı açıdan düşünebilme, Doğaya karşı bilinçli olma, Çevre duyarlılığının artması, Tasarrufun önemini kavrama kodlarıyla açıklamışlardır. Bu kodlardan en fazla öğrenci tarafından tekrarlanan kod, Olumlu tutum geliştirdi kodu olmuştur. Bu kod ile ilgili Ö<sub>5</sub> kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevap; *“Beni güzel etkiledi çünkü özellikle geri dönüşümü ve doğal kaynakların korunması çevreye daha tutumlu olmamı sağladı. Aslında şunu anladım insanlar ne yaparsa eliyle yapıyor. İnsan isterse çevreye doğaya zarar vermez. Çünkü eğer tasarrufun, geri dönüşümün, doğal kaynakların aslında her şeyi düzeltmek bizim elimizde ama bazı konuların daha iyi bilinmesi farklı etkinlikler ve modellerin yapılması da daha*

*etkileyici oluyor.” şeklinde olmuştur. Diğer bir kod olan “Çevreye duyarlılığın artması kodunu kapsayan cevabı Ö<sub>1</sub> kodlu öğrenci; “Sürülebilir kalkınma çevreye zarar vermemeyi, doğal kaynakları ihtiyacım kadar kullanmamı, evde ki elektrikli eşyaları gereğinden fazla kullanmamayı ve çevremdekilerini bilinçlendirme gibi tutumlar oluşturdu.” şeklinde görüş bildirmiştir.*

Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen tema ve kodlar Şekil 20’ de sunulmuştur.



Şekil 20. Tutum temasına bağlı kodların görselleştirilmesi

Bundan sonraki bölümde çalışmanın alt problemlerine yönelik tartışma sonuç ve öneriler verilmiştir.



## Bölüm 5

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

#### Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi ile “Farklı öğretim etkinlikleri ile desteklenmiş öğrenme ortamının 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarına ve tutum ölçeğinde bulunan farklı boyutlara (sosyal, çevre ve ekonomik) etkisi var mıdır?” sorusunun cevabı araştırılmıştır. Örneklem grubunun sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ön-test ve son-test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları incelendiğinde örneklemin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $z = 4.557$ ,  $p < .05$ ; ss 129, tablo 12). Bu sonuçlara göre, uygulanan öğretim etkinlikleri yaparak ve yaşayarak öğrenme sağladığından, öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Coertjens, Boeve De Pauw, Maeyer ve Petegem (2010) okulların, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum geliştirilmesinde önemli kurumlar olduğunu ve bunu da hem öğrenme metotları hem de uygun ortamı yaratarak sağlayabileceklerini söylemişlerdir. Tutum değişiminin gerçekleşebilmesi için yapılacak çalışmaların uzun zaman dilimlerini kapsayan bir uygulama sürecinde olması gerekmektedir (Taşlıdere ve Eryılmaz, 2012). Nitekim yapılan bu çalışmada da konunun öğretilmesinde kullanılan öğretim modellerinin çeşitliliği ve model içerisinde uygulanan etkinliklerin fazla olmasından dolayı altı haftalık bir zaman diliminde uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde literatürde verilen bilgiyi destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Birden fazla öğretim modeli ile uygulama yapılması öğrencilerin bireysel farklılıklarını ortadan kaldıracak nitelikte farklı etkinliklerin olmasını sağlamıştır. 3E, 5E öğrenme modeli ve FeTeMM öğrenme yaklaşımı içerisinde çok sayıda etkinlik bulunması ve bu etkinliklerin öğrencilerin somut olarak dokunabildikleri, aktif olarak uygulama yapabildikleri etkinlikler olduğundan tutumlarında ki bu değişimin sebebi olarak görülebilir. 5E öğrenme modeli içerisinde derinleştirme basamağında bulunan etkinliklerde öğrencilerin hayal gücünü geliştiren empati kurmasını sağlayan etkinliklerin

bulunması öğrencilerdeki tutumun değişmesine olumlu katkı sunmuştur. Yine FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları bir soruna, sorun odaklı düşünüp yaratıcılıklarını kullanarak bir çözüm üretmeleri tutumlarında ki bu değişimin bir etkeni olarak görülebilir (Taşlıdere ve Eryılmaz, 2012).

Uygulama sonunda öğrencilerle yapılan görüşmede “Sürdürülebilir kalkınma konusunun farklı etkinlik ve modellerle işlenmesi çevreye doğal kaynaklara tasarruf ve geri dönüşüm kavramlarına olan tutumunuzu nasıl etkilemiştir. Açıklayınız?” sorusuna Ö<sub>1</sub> kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevap “*Beni güzel etkiledi çünkü özellikle geri dönüşümü ve doğal kaynakların korunması çevreye daha tutumlu olmamı sağladı. Aslında şunu anladım insanlar ne yaparsa eliyle yapıyor. İnsan isterse çevreye doğaya zarar vermez. Çünkü eğer tasarrufun, geri dönüşümün, doğal kaynakların aslında her şeyi düzeltmek bizim elimizde ama bazı konuların daha iyi bilinmesi farklı etkinlikler ve modellerin yapılması da daha etkileyici oluyor.*” şeklinde verilen cevap çalışmanın öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucunu destekler niteliktedir. Literatürde yapılan çalışmada uygulanan etkinliklerin öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya ve çevreye yönelik tutumlarına olumlu etki ettiği belirtilmiştir (Keleş, 2011). Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumun geliştirilmesine yönelik uygulanan öğretim modelleri içerisinde geliştirilen etkinliklerde daha çok öğrencilerin dikkatini çekecek onları aktif olarak süreç içerisine dâhil edecek özellikte olmalarına dikkat edilmiştir. 3E öğrenme modeli içerisinde geliştirilmiş olan fikir alışverişi, bilgisayar ortamında geliştirilen değerlendirme uygulamaları, kelime ilişkilendirme testi ile öğrencilerin akranından öğrenme ve uygulamaya katılma ile olumlu tutum geliştirildiği düşünülebilir. Geliştirilmiş olan 5E öğrenme modeli içerisinde ki video slayt ve getirilen posterlerle öğrencilerin tutumlarına görsel uyarıcılarla etki edilmiştir. Deney, proje geliştirme, afiş poster el ilanı geliştirme, hayal et uygula etkinlikleri ile öğrencilerin yaparak yaşayarak olumlu tutum geliştirmeleri sağlanmıştır. Yine uygulamaların öncesinde hazırlanan duygusal örnek olayların anlatılmasıyla öğrencilerin dikkatleri çekilmiştir. Bu durumun öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarına olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Uygulamalar sınıf içerisinde araştırmacının seçmiş olduğu grup başkanları tarafından seçilen grup üyeleri ile

yürütülmüştür. Uygulamaya katılımın fazla olması ve grup üyelerinin tamamına ulaşmak adına öğrencilere farklı pekiştiriciler ve ödüller verilmiştir. Bu durumun olumlu tutum geliştirmeye etkisi olduğu şeklinde yorumlanabilir. Uygulama esnasında beklenti içerisinde bulunan öğrencilerin derse ve uygulanan etkinliklere ilgileri artmakta bu durumda anlatılmakta olan konuya karşı olumlu tutum geliştirmeyi desteklemektedir (Oksal, 2014). Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları gruplar halinde sınıf ortamında tartışmaları karşılıklı saygı göstermeyi ve empati kurma yeteneklerini geliştirmiştir (Kalkan ve Eroğlu, 2017).

Ursavaş ve Aytar (2018)' in çalışmalarının sonucunda değindiği gibi öğrencilerin bir konu hakkında anlamlı öğrenme gerçekleştirebilmeleri için o konuya karşı olumlu tutum geliştirmeleri gerekmektedir. Bunu sağlayan en önemli etki de öğretilecek konunun bol etkinliklerle öğretilmesidir. Öğrencilerin süreç içerisinde aktif rol alması kendi ürettiği ürünlerle sürece dâhil olması öğretilen konuya karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlamıştır. Bu durum da öğrencilerin kendilerinin yaptıkları etkinliklerden daha fazla keyif aldıklarını göstermektedir (Öztürk, Geren ve Dökme, 2015). Ayrıca etkinliklerin yapılışında öğrencilerin grup içerisinde görev dağılımını kendilerinin yapması, yapılan etkinlikleri sahiplenme ve sorumluluk bilincinin gelişmesini sağlamıştır (Kanlı ve Yağbasan, 2008). Bu durum teneffüs olduğu halde bile öğrencilerin etkinlikleri yapmaya devam ettikleri gözlemlenmiştir. Tasarlanmış olan etkinlikler öğrencilerin yaparak yaşayarak, sorgulayarak, akıllardan öğrenerek, kendi hayal gücünü kullanıp ürün elde ederek öğrenecekleri bir ortam sunduğundan (Öztürk, Geren ve Dökme, 2015) dolayı sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarında bir değişim olduğu söylenebilir.

Yapılan çalışma öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarının farklı boyutlarının uygulama sonrasında nasıl bir değişim gösterdiğini belirlemek için sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Bu sonuçlara göre, uygulanan öğretim modelleri ve etkinliklerin öğrencilerin Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarının alt boyutları olan sosyal, çevre ve ekonomik boyutlarına karşı tutumlarında olumlu yönde değiştirdiği söylenebilir (bkz. ss;130 tablo:14). Bu sonuçlar araştırmaya katılan öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik sosyal, çevre ve ekonomik boyutlarının ön tutum ve son tutum puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuçlara göre,

uygulanan öğretim modelleri ve etkinliklerin öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarının farklı boyutları olan sosyal ekonomik ve çevre boyutlarında verdikleri cevaplarla bu boyutlardaki tutumlarının da olumlu yönde değiştiğini göstermektedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarına yönelik uygulanan tutum ölçeği incelendiğinde, öğrencilerin sosyal boyuttaki maddelere verdikleri cevapların ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu anlamlı fark son test lehine olduğu görülmektedir (bkz. ss;130 tablo:14). Bu farkın oluşmasındaki en önemli etken uygulanan etkinliklerin günlük yaşamdan örnekler içermesi olarak gösterilebilir (Keleş, 2011). Tutum ölçeğinde bulunan maddelerin olumlu olması ve bazı kavramların (kültürel miras, empati kurma, toplum çıkarları) öğrenciler tarafından bilinmediği ön testlere verilen cevaplardan anlaşılmaktadır. Bu durum tutum ölçeğinin sosyal boyutunun ön test ve son test puanları arasındaki farkın oluşmasına sebep olabilir (Tandaçgüneş, 2011). Bu durumun yanında düşük ve orta düzeydeki öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutuna yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde, uygulanan etkinliklerin çevresel duyarlılık, saygı, empati, toplumsal değerlere vurgu yapması, sürdürülebilir kalkınma için eğitime yönelik değerler ile birlikte sosyal katılım ve iletişim becerisi gibi becerileri kazandırmaya yönelik olmalarının etkisinin olduğu düşünülmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutunda yer alan bir diğer konu ise insan hakları konusudur (Özmete, 2010). Yapılan etkinlikler ve izletilen videolarda bu konu üzerinde yeteri kadar durulmuş ve öğrencilerde bu kavrama karşı bilinç oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu durum sosyal boyutta meydana gelen olumlu değişimin ve olumlu tutumun bir diğer sebebi olarak da gösterilebilir.

Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeğinde bulunan diğer bir boyutta çevre boyutudur. Çevre boyutunda yer alan maddelere öğrencilerin verdikleri cevapların ön test ve son test puanlarına bakıldığında son test lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir (bkz. ss;130 tablo:14). Bu anlamlı farktan anlaşılması gereken durum öğrencilerin etkinlikler öncesinde çevre boyutuna karşı var olan tutumlarının düşük olduğudur. Etkinliklerin öğrencilerin yaşadıkları çevreye karşı sorumluluklarına değinmesi, günlük yaşamda çok sık duydukları çevre sorunlarına pratik çözüm sağlıyor olması ve bu yönde projeler üretmeye teşvik ediyor olması

tutumlarının olumlu yönde değişmesini sağladığı düşünölmektedir. Anlatılan örnek olaylarda, izletilen videolarda özellikle yakın çevrelerinden başlanarak öğrencilerin bizzat şahit olduğu çevre sorunları fark ettirmeye çalışılmıştır. Doğal kaynakların tükenmemesi için öğrencinin bizzat süreç içerisinde aktif olarak çalıştığı, proje ürettiği, kendi sorumluluğunun bilincinde olarak bir şeyleri değiştirdiğini görebilmesi bu olumlu tutum değişiminin sebebi olarak gösterilebilir (Aydoğan, 2010).

Tutum ölçeğinin diğer bir boyutu olan ekonomik boyutta ortaya çıkan anlamlı farkın diğer boyutlardan daha az olduğu görölmektedir. Ancak yine de uygulanan öğrenme modelleri öncesi ve sonrasında uygulanan tutum ölçeğinin ekonomik boyutunda son test lehine anlamlı bir farkın olduğu görölmektedir (bkz. ss;130 tablo:14). Bu boyuttaki anlamlı farkın diğer boyutlardan daha az olmasının bir sebebi, bu boyutta bulunan kavramların (kalitesiz ürün alımı, ekmeğin israf edilmesi, kâğıt tasarrufu, suyun tasarrufu, elektriğin tasarrufu) olumlu tanımlamalar olması ve günlük yaşamda daha sık karşılaşılan kavramlar olması olarak düşünölebilir (Tıraş, 2012). 5E öğrenme modeli içerisinde uygulanan bir etkinlik olan “Yapıyorum yaşıyorum, görüyorum” etkinliğinde bir hafta boyunca toplamış oldukları geri dönüşüm ürünlerini kendi elleriyle ilgili kuruma teslim etmeleri ve bu kurumdan gelen personelden geri dönüşümün önemi ve kaynakların tasarruflu kullanımının ülke ekonomisine katkısı hakkında bilgi almaları tutumlarının olumlu yönde değişmesine etki ettiği söylenebilir. Öğrencilerin süreç içerisinde aktif olarak rol aldıkları yaparak yaşayarak öğrendiklerinde anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği ve tutum değişikliğinin daha kolay olduğu belirtilmiştir (Öztürk, Geren ve Dökme, 2015). Genel olarak tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretilmesine yönelik tasarlanan öğretim modelleri ve bunların içerisinde çok sayıda uygulanan etkinliklerin öğrencilerdeki sosyal, çevre ve ekonomik boyutlarda olumlu tutum değişikliğine neden oldukları söylenebilir. Bunun yanında, söz konusu durum uygulamalarda kullanılan model ve etkinliklerin sürdürülebilir kalkınma kavramının tüm alt boyutlarına içerecek şekilde tasarlanmış olduğunun bir kanıtı olarak gösterilebilir.

## Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Farklı öğretim modellerine dayalı hazırlanan ve uygulanan etkinliklerin 8. Sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarılarına etkisi var mıdır?” sorusunun cevabı araştırılmıştır. Örneklem grubunun sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarı testinden aldıkları ön-test, son-test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları incelendiğinde örneklemin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $z = -4,658$ ,  $p < .05$ ; ss.131, tablo:16). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, uygulanan etkinliklerin öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik akademik başarılarını olumlu yönde değiştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Tasarlanmış olan etkinlikler öğrenciyi merkeze aldığından dolayı, sürdürülebilir kalkınma kavramının öğretilmesinde etkili olmuştur denilebilir. Model içerisinde bulunan etkinliklerin dikkat çekici olması öğrencilerin öğretilen konuya odaklanmalarını sağladığı söylenebilir. Bunların yanında 3E öğrenme modeli içerisinde tasarlanan fikir alış verişi, 5E öğrenme modelleri içerisinde tasarlanan tartışma, soru cevap, proje gibi etkinliklerin öğrencilerin akranlarından öğrenmelerine farklı fikirleri de görmelerini sağlamıştır. Bu durumun kalıcı öğrenme sağladığı ve akademik başarı testindeki olumlu değişime sebep olduğu düşünülebilir. Bıyıklı ve Yağcı (2015) yaptıkları çalışmada 5E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısının anlamlı bir şekilde arttığını ifade etmişlerdir. Uygulanan etkinliklerin öğrencilerin işbirliğine dayalı öğrenimlerine katkı sunar özellikle olmaları akademik başarılarını olumlu etkilediği düşünülebilir. Özsevgeç (2007) ve Bayrak (2008)'in 5E öğrenme modelini kullanarak yaptıkları çalışmaların yaparak-yaşayarak ve işbirliğine dayalı oluşturulan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. 5E öğrenme modelini uygulamaları ile ilgili diğer bir çalışmada öğrencilerin etkinlikleri uygularken yeni şeyler öğrendikleri, uygulamalardan keyif aldıkları bu durumda akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiği sonucu bulunmuştur (Geren ve

Dökme, 2015). Uygulamada verilen örnekler, anlatılan örnek olaylar gerçek yaşamla tutarlı olduğundan kalıcı öğrenme sağlanmış denilebilir. Etkinliklerde öğrencilerden öğrendiklerini transfer etmeleri beklendiğinden kavram öğrenimi sağlanmış olabilir. Bu durumda doğal olarak akademik başarılarına olumlu yansıdığı söylenebilir. Etkinliklerde öğrencilerin kavramları ve kavramların tanımlarına kendilerinin ulaşmaları beklendiğinden kalıcı öğrenmeye ve bunun yanında akademik başarıya etki ettiği savunulabilir. Elde edilen bu sonuçlar Cüce (2012), Camcı (2012) ve Toprak (2011) araştırmalarında kullandığı etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin öğretilmek istenen kavrama yönelik akademik başarılarında olumlu bir değişime yol açtığı bulgusu ile örtüşmektedir. Fen öğretim programlarında öğrenme-öğretme sürecinde “yapılandırmacı yaklaşımın”, “araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme-öğretme stratejisinin” uygulanması özellikle belirtilmiştir (Akpınar ve Ergin, 2005). Öğretim programları incelendiğinde öğrencilerin aktif katılımı, yaparak-yaşayarak, düşünerek ve hayal ederek öğrenmelerini sağlayan etkinliklerin önemine vurgu yapılmış (Gömleksiz ve Bulut, 2007). Bu durumdan yola çıkarak etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etki ettiği yönündedir.

Literatüre bakıldığında örnek olay ve etkinlik temelli öğretimin öğrencilerde olumlu davranışlar geliştirdiği, öğrenmenin yanında öğrendiklerini uygulamaya geçirebildikleri görülmüştür (Benzer ve Şahin, 2012). Öğrencilerin bilgiyi geleneksel yöntemlerinden farklı olarak yaparak-yaşayarak ve keşfederek öğrendiklerinde akademik başarılarının arttığı görülmüştür (Akpınar ve Ergin, 2005). Alıcı (2016) araştırmalarında etkinlik temelli öğrenmenin akademik başarıya ve derse karşı tutumlarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Yine Kaya ve Elgün (2015) “Gezeganimiz Dünya” ünitesinin eğitsel oyunlar kullanılarak işlemleri sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının son test lehine olumlu yönde değişim gösterdiğini saptamışlardır. Diğer bir araştırmada öğrencilerin dikkatlerini çekecek, ilgi duyacakları etkinliklerle dersin işlenmesinin eğlenceli sınıfların oluşturacağından akademik başarıya olumlu etki edeceği savunulmuştur (Yıldırım ve Demir, 2014). Yine Akın ve Atıcı (2015) öğrenci merkezli oluşturulan etkinliklerin öğrencilerde akademik başarıya olumlu etki edeceğini savunmuşlardır.

FeTeMM öğrenme yaklaşımı içerisinde tasarlanan etkinlikler öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilme kabiliyetlerini geliştirdiği görülmüştür. Bu durum öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etki etmiştir denilebilir. FeTeMM eğitimi öğrencilerin karşılaştıkları yeni bir sorunda hayal güçlerini kullanarak çözüm üretebilme ve bu sorunu anlamlandırmalarını sağlayarak akademik başarılarının gelişmesini sağlar (Wang, 2012). FeTeMM eğitimi alan öğrenciler bilimsel süreç becerilerini kullanarak sorunlara çözüm ürettiklerinden, öğretilen konuda da bilgi sahibi oldukları söylenebilir (Yamak vd., 2014). FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile öğretilen kavramların öğrenci tarafından anlaşılması ve bu kavram bilgilerini sorunlara çözüm üretmede kullanmalarını sağlamıştır. FeTeMM eğitimi öğrencilerin kavramları içselleştirerek bu kavramları sosyal yaşantılarında karşılaştıkları sorunlara çözüm üretmede kullandıkları ve akademik başarılarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür (Moore, 2014). FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile öğretilen derslerin öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır (Cavas vd., 2013). Sorgulama, hayal etme, planlama, yaratma ve tekrar tasarlama basamaklarını kullanarak somut bir ürün ortaya koyma çabası ve bu ortaya koymaya çalıştığı ürünün günlük yaşamda nasıl bir faydasının olacağını bilmek öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı söylenebilir (Karakaya ve Avgın, 2016). Yıldırım ve Altun (2015) yaptıkları deneysel araştırmada FeTeMM eğitiminin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Gülhan ve Şahin (2016) beşinci sınıflar ile yaptıkları çalışmada FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile hazırladıkları etkinliklerin öğrencilerin öğretilen kavramları daha iyi anladıklarını ve bu durumun akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmadaki varılan sonucun desteklendiği görülmüştür.

### **Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma**

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “8. sınıf öğrencilerinin yapılan etkinlikler, öğrenme ortamı ve sürdürülebilir kalkınma konusu hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusunun cevabı araştırılmıştır.



Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgulara bakıldığında, öğrencilerin, sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili görüş bildirdikleri, önerilerde buldukları, örnekler vererek yararları ve zararları hakkında yorum yaptıkları görülmektedir. Bu yapılan yorumlardan en fazla öğrenci tarafından ortak olarak dillendirilen tanımın “doğal kaynakların tükenmemesi” olduğu görülmüştür. Bu yapılan yorumlara bakıldığında öğrencilerin konu hakkında fikir sahibi olmalarının yanında eleştirel düşünme sorgulama analiz etme yeteneklerinin de geliştiği görülmüştür. Bu sonuca paralel olarak literatürde benzer sonuçlar olduğu görülmektedir. Bilgin, Ay ve Coşkun (2013) yaptıkları çalışmada, Fen Bilimleri konularının 3E ve 5E öğrenme modellerine dayalı etkinlikleri ile öğretiminin öğrencilerin derse karşı motive olmalarını sağlamakla birlikte eleştirel düşünme, sorgulayan, aktif katılma, uygulama boyunca aktif olma gibi özellikleri kazandırmada da etkili olduğunu belirtmişlerdir. Babacan (2017) yaptığı çalışmada sosyobilimsel konularla ilgili hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde gelişme sağladığı, etkinlik sonrasında öğrencilerin çevre sorunlarına daya yaratıcı çözümler ürettikleri belirtmiştir. Ersoy, Sarıkoç ve Berber (2017)' in fen bilimleri konularının öğretimi için 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış oldukları çalışma yaprakları hakkında öğrenci görüşlerini aldıkları çalışmalarında sonuç olarak öğrenci görüşlerinin olumlu yönde olduğunu ve öğrencilerin öğrendiklerini hayatta karşılaştıkları sorunlara daha kolay uygulayabildiği görülmüştür. Yapılan görüşmede sorulan sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar analiz edildiğinde çıkarılan kod ve temalar incelenmiştir. En çok dile getirilen “Kalıcı öğrenme”, “Etkileyici” “Daha iyi öğrenme sağlar”, “Çok yararlı”, “Eğlenceli”, “Olumlu tutum geliştirdi”, kodları olmuştur (bkz. s.133, tablo;19). Öğrencilerin ortak olarak dile getirdikleri genel görüş hazırlanmış olan etkinliklerin kalıcı öğrenmeyi sağladığı ve seçilmiş olan öğretim modellerinin etkileyici ve dikkat çekici olduğudur. Öğrencilerin en çok ifade ettiği durumun etkinliklerin tamamının öğrenci merkezli olması, aktif olarak uygulama imkânı sağlaması olmuştur. Ö5 kodlu öğrenci; *“İnsanların bilinçlendirilmesi için yapılan etkinlikler, modeller öğretim için çok iyi bir yöntemdir. Çok yararlı olduğunu düşünüyorum. Sürdürülebilir kalkınmayı daha yakından tanımak, bilmek, öğrenmek doğayı korumak, çevreyi kirletmemek, tasarruf yapmak geri dönüşümü tanımak bizler için iyi oldu.”* Ö5 kodlu

öğrencinin verdiği cevap bu sonucu destekler niteliktedir. Yakar (2017) yaptığı çalışmada bu görüşü destekler nitelikte sonuca ulaşmıştır. Öğrencilerin hazırlanan etkinlikler sayesinde öğretilmeye çalışılan konuları tartışırken, araştırma yaparken keyif aldıkları, sevdikleri ve merak ettikleri sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla buradan yola çıkarak söyleyebileceğimiz en önemli tespit hazırlanan etkinliklerin öğrenci merkezli ve günlük yaşamda karşılaştıkları sorunları somut olarak ortaya koyan çözüm önerisi sunmasıdır. Öğrencilere 3E ve 5E öğrenme modelleri ile ilgili hazırlanmış olan etkinlikler sorulduğunda, etkinlikler hakkında gelen görüşler, dersi sevdirdiği, etkileyici olduğu, dikkat çekici uygulamalara yer verdiği, aktif olarak katılımlarını sağladığı için kalıcı öğrenme sağladığı yönünde olmuştur. Geren ve Dökme (2015) yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştiği ve akademik başarıları üzerinde anlamlı ve olumlu etkisi oluşturduğu, öğrenci görüşlerinin olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bağcı ve Yalın (2018) yaptıkları çalışmada hazırlanan etkinliklerle işlenen dersin öğrencilerin akademik başarılarını, derse karşı ilgilerini arttırdığı ve ders sonunda öğrenci dönütlerinin olumlu olduğu sonucuna varmıştır. Öğrencilere FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile ilgili hazırlanmış olan etkinlik hakkında görüşleri sorulduğunda, öğrencilerin hepsinin bu modelle ilk defa karşılaştıkları ve dikkat çekici, severek uygulama yaptıkları, ilgi çekici olduğu, var olan sorunlara çözüm üretme becerisi kazandırdığı yönünde görüş belirttikleri görülmüştür. Ö2 kodlu öğrenci; *“Çok yararlı olduğunu düşünüyorum. İlk defa karşılaştım böyle bir etkinlikle, dersin eğlenceli geçmesini sağladı, sınıfımızla ilgili var olan bir soruna çözüm üretmemizi sağladı.”* Ö2 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevap bu sonucu destekler niteliktedir. Yılmaz Gülgün ve Çağlar (2017)’in FeTeMM ile ilgili yapmış oldukları çalışmada bu yaklaşım ile işlenen derslerde öğrencilerin kavramları öğrenmesinin daha kolay olduğu ve derslere karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ifade ettiklerini belirtmiştir. Bakırcı ve Kutlu (2018)’un yapmış oldukları çalışmada, öğretmenler FeTeMM öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin derse ilgi ve motivasyonunu arttıracak, karar verme becerilerini geliştireceğini ifade etmişlerdir. Yine Damar, Durmaz ve Önder (2018)’in yapmış oldukları çalışmada FeTeMM öğrenme yaklaşımı hakkında öğrenci görüşlerini aldıkları, öğrencilerin dersi çekici buldukları ve bilimsel araştırma yaptıkları, proje ürettiklerinden dolayı kendilerini çok popüler gördükleri

tespit edilmiştir. Araştırma bulgularından çıkarılan sonuçlara göre, etkinlik destekli modellerle işlenen derslerin, sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimi için uygun, etkili ve yararlı olduğu görülmektedir. Ayrıca mevcut araştırma, üç farklı yöntem ve tekniğin olması, nitel ve nicel çalışmaların birlikte kullanılması açısından sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili yapılan pek çok araştırmadan farklılık göstermektedir.

### **Alt Problemlere Yönelik Çıkarılacak Sonuç ve Öneriler**

**Sonuçlar.** Araştırmanın bu bölümünde, ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Etkinliklerle desteklenmiş farklı öğretim modelleri ile işlenen sürdürülebilir kalkınma konusu ile öğrencilerin;

1. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarını öğrenmeleri sağlanmıştır.
2. Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyal, ekonomik ve kültürel boyutları hakkında bilgilenmeleri sağlanmış, bu boyutlarla ilgili farklı görüş ortaya koymaları sağlanmıştır.
3. Kavramların doğru tanımları öğretilmiştir ve böylece bu konulara karşı olumlu tutum gelişmesi sağlanmıştır.
4. Sürdürülebilir kalkınma konusunu, uygulanan FeTeMM öğrenme yaklaşımı ile Bilişim, Sosyal bilgiler, Teknoloji tasarım dersleri ile ilişkilendirebilmeleri sağlanmıştır.
5. Sürdürülebilir kalkınma eğitiminin kendi seviyelerindeki öğrenciler için gerekli olduğunu düşünmeleri, yürütülen bu eğitimden memnuniyetleri ve derslerin birbiriyle ilişkilendirilerek işlenmesinden keyif almaları sağlanmıştır.
6. Farklı etkinliklerle desteklenmiş öğretim modelleriyle öğrencilerin çevre sorunlarına çözüm üretebilmeleri sağlanmıştır.
7. Günlük yaşamda karşılaştığı sorunlara tepkisiz kalmaması, çözüm üretebilmeleri, yaratıcı düşünebilmeleri sağlanmıştır.

**Öneriler.** Bu bölümde çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak, araştırmacının kendi deneyimleri ile ilgili ve bu alanda çalışacak diğer araştırmacılar için yapılan öneriler sunulmaktadır.

**Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler.** 1. Sürdürülebilir kalkınma için eğitim, farklı öğretim modelleri ile çevre, sosyal, ekonomi ve kültür boyutlarını kapsayacak şekilde bütüncül olarak ele alınmalıdır.

2. Bu çalışma kapsamında geliştirilen öğretim materyalleri ve yapılan uygulamalar, sürdürülebilir kalkınma için eğitim programlarının geliştirilmesinde kaynak teşkil edebilir.

3. Bu çalışma kapsamında geliştirilen 3E,5E öğrenme modeli ve FeTeMM öğrenme yaklaşımı içerisinde entegre edilmiş öğretim etkinliklerinin sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretiminde öğretmenlere rehberlik edebilir.

4. Öğrenciler Fen Bilimleri dersini ve sürdürülebilir kalkınma konusunu daha anlamlı öğretebilmek adına somut ifadelerle yer veren, daha fazla zaman ayrılmış kazanımlara yer verilebilir.

5. Öğrencilerde doğal kaynakların tükenmek üzere olduğunu bunları korumak ve gelecek nesillere bırakabilmek adına bu alanda daha fazla etkinliğe yer verilen uygulamalar yapılabilir.

6. Uygulama sırasında bazı öğrencilerin etkinlikleri uygularken ve ölçme araçlarını doldururken isteksiz oldukları gözlenmiştir. Bunun önlenmesi için soru sayısı azaltılabilir veya konuyla ilgili daha fazla görsel, video ve deneylere yer verilebilir.

**İleride yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler.** 1. Sürdürülebilir kalkınma konusunun önemini vurgulamak adına farklı temalar ve dersler içerisinde bu konu ile ilgili yer alan kazanımlar ve kavramlar araştırılabilir.

2. Sürdürülebilir kalkınma eğitiminin en önemli basamağının aile olduğu düşünülürse bu konu hakkında yapılacak çalışmalara ailelerde dâhil edilebilir.

3. Okulun bulunduğu çevre; okulda bulunan teknolojik aletler; yönetici, öğretmen, öğrenci ve veli yeterlilikleri gibi faktörler kapsamında sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili çalışmalar yapılabilir.

4. Bu araştırmada tasarlanan etkinlikler fen bilimleri dersine uygun etkinliklerdir. Sürdürülebilir kalkınma konusu bütün branşları ilgilendiren bir konu olduğundan farklı derslerle ilgili etkinlik ve modeller tasarlanıp uygulama yapılabilir.

5. Fen bilimleri dersi kapsamında farklı öğretim modellerinin sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimine etkisini incelemek için uygulanmamış modellerle çalışma yapılabilir.

6. Bu çalışmada sadece ortaöğretim 8. sınıf öğrencileri ile çalışma yapılmıştır. Yapılacak çalışmalar daha fazla öğretim kademesini kapsayacak şekilde yapılabilir.



## Kaynaklar

- Akıllı, H., Kemahlı F., Okudan, K. ve Polat F. (2008). Ekolojik ayak izinin kavramsal içeriği ve akdeniz üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi'nde bireysel ekolojik ayak izi hesaplaması. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 15, 1-25.
- Akın, F. A. ve Atıcı, B. (2015). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies* 2(2), 75-102.
- Akkoyunlu, K. ve Ertan, B. (2011). Çevreci düşüncede yeni yaklaşımlar, Türkiye'de kamu yönetimi ve kamu politikaları. *Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Dergisi (TODAİE)*,10, 408- 434.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2004). Yapılandırmacı kuram ve Fen öğretimi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 108-113.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama dayalı Fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 9-17.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama Fen öğretmenin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 55-64.
- Alıcı, D. (2016). *Fen ve teknoloji dersinde eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarısına ve bilginin kalıcılığına etkisinin incelenmesi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Altunbaş, D. (2004). Uluslararası sürdürülebilir kalkınma ekseninde Türkiye'deki kurumsal değişimlere bir bakış. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1 (1-2), 103-118.
- Altuntaş, C. ve Türker, D. (2012). Sürdürülebilir tedarik zincirleri: sürdürülebilirlik raporlarının içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(3), 39-64.
- Arat, G., Türkeş, M. ve Saner, E. (2002). Vizyon 2023: Bilim ve teknoloji stratejileri Teknoloji öngörü projesi. *Çevre ve sürdürülebilir kalkınma paneli-uluslararası sözleşmeler ön rapor*, 08-10 Eylül 2018, Ankara, Türkiye.

- Arsal, Z. (2012). İlköğretim programlarında küresel ısınma kazanımları ve hedef niteliklerine göre değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 119-130.
- Asunda, A. (2012). Standards for technological literacy and STEM education delivery through career and technical education programs. *Journal of Technology Education*. 23 (2), 44-60.
- Atasoy, E. (2005). *Çevre için eğitim: İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir çalışma*. Bursa Uludağ Üniversitesi: Doktora tezi.
- Atılboz, N. G. (2007). *Öğrenme halkası modelinin biyoloji öğretmen adaylarının difüzyon ve ozmos konularını öğrenmeleri, biyoloji öğretimine yönelik öz yeterlik inançları ve tutumları üzerine etkileri*. Gazi Üniversitesi: Doktora tezi.
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A., Özmen, H., Yiğit, N., ve Ayvacı, H.S. (2007). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Alkin, E., (2008). *İktisada giriş (11-20 Ünite)*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Aydın, Z., (2001). Aktif öğretim yöntemlerinden buldurma (sokrates) yöntemi. *C.Ü. İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 5(1),ss.55-80.
- Aydoğan, A. (2010). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili kazanımların öğretimine ilişkin görüşleri*. Niğde Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2009). *Geleneksel-tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri: öğretmen el kitabı* (3. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bayrak, N. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının beş aşamalı modeline uygun olarak geliştirilen ders yazılımı ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarısına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Atatürk Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

- Barlas, N. (2013). *Küresel krizlerden sürdürülebilir topluma çağımızın çevre sorunları*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Berlin, D. F. ve Lee, H. (2005). Integrating science and mathematics education: historical analysis. *School Science and Mathematics Journal*, 105(1), 15–24.
- Beane, J. (1995). Curriculum integration and the disciplines of knowledge. *Phi Delta Kappan Journal*, 76(8), 616-622.
- Benzer, E. ve Şahin F. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığının proje tabanlı öğrenme süresince örnek olaylarla değerlendirilmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 35, 55-83.
- Berlin, D. F. ve White, A. L. (1994). The Berlin-White integrated science and mathematics model. *School Science and Mathematics Journal*, 94(1), 2-4.
- Berlin, D. F. ve Lee, H. (2005). Integrating science and mathematics education: historical analysis. *School Science and Mathematics Journal*, 105 (1), 15–24.
- Bıyıklı, C. ve Yağcı, E. (2015). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının akademik başarı ve tutuma etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 302-325.
- Bozlağan, R. (2005). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. *Sosyal Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. (16-18 Eylül) Ankara, Türkiye.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878.
- Bozdoğan, C. ve Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5e öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Sayı 2(15), 579-590.
- Böyük, U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler



açısından incelenmesi. *Türk bilim Araştırma Vakfı Dergisi*, Cilt:4, Sayı:1, Sayfa:20-30.

Budak, S. (2000). *Avrupa Birliği ve Türkiye çevre politikası*. İstanbul: Böke Yayınları.

Büyükkaragöz, S. ve Çivi, C., (1998). *Genel öğretim metotları*. Ankara: Öz Eğitim Yayınları.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi Yay.

Beane, J. (1995). Curriculum integration and the disciplines of knowledge. *Phi Delta Kappan Journal*, 76(8), 616-622.

Bybee, R. W. (1993). Instructional model for science education, in developing biological literacy. Colorado springs, co: biological sciences curriculum studies. *International Journal of Science and Mathematics*, 5, 407- 422.

Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: challenges and opportunities. *Virginia: NSTA Press Journal*, 116,110-101.

Camcı, F. (2012). *Aktif öğrenmeye dayalı etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin akademik becerilerine ve öğrenme sürecine etkisi*. Adıyaman Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Can H. A. (2005). *Altı şapkalı düşünme tekniğinin 6 sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrenci başarısına etkisi*. Fırat Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Capraro, R. M. ve Slough, S. W. (2008). Project-based learning: an integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) Approach. *International Journal of Science and Mathematics*, 7, 490-500.

Cavas, B., Bulut, C., Holbrook, J., ve Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINNER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.

Coertjens, L., Boewe-de Pauw, J., Maeyer, S. ve Van Petegem, P. (2010). Do schools make a difference in their students' environmental attitudes

and awareness? Evidence from Pisa 2006. *International Journal of Science and Mathematics*, 8, 497-522.

Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Creswell, J. W. (2008). Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research. *International Pearson Merrill Prentice Hall*.

Creswell, J., ve Plano-Clark, V. L. (2007). Understanding mixed methods research. In J. Creswell (Ed.). *Designing and conducting mixed methods research*, 1-19. Thousand Oaks, CA: Sage.

Cüce, A. P. M. (2012). *Etkinlik temelli matematik öğretimi yapılan sınıf ortamından yansımalar*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.

Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözeltiler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora tezi.

Çakır, M., İrez, S., ve Doğan, Ö. K. (2010). Understandings of current environmental issues: Turkish case study in six teacher education colleges. *Educational Studies Journal*, 36(1), 21-33.

Çalışkan, H. ve Yiğittir, S. (2008). *Özel öğretim yöntemleriyle sosyal bilgiler öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Çamur ve Vaizoğlu (2007). Çevreye ilişkin önemli toplantılar ve belgeler. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 6 (4), ss. 297–306.

Çelikçapa, F., (1993). *Toplam kalite kontrolü ve bursa bölgesindeki kalite kontrol uygulamalarına ilişkin bir araştırma*. Ankara: Busiad Yayınları.

Çolak, H. (2012). İnsan kaynakları yönetimi uygulamalarıyla örgütsel performans arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2 (2) , 85-114.

Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (genişletilmiş dördüncü baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Kültür Yayınları.
- Çepni, S., Akdeniz, A.R. ve Keser, Ö.F. (2000). Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi. *Fırat Üniversitesi 19. Fizik Kongresi*, Elazığ, Türkiye.
- Daugherty, M. K. (2013). The prospect of an “A” in STEM education. *Journal of STEM Education*, 14 (2), 10-15.
- Davidowitz, B. ve Rollnick, M. (2005). Development and application of a rubric for analysis of novice students' laboratory flow diagrams. *International Journal of Science Education*, 27(1), 43-59.
- Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2000). *Planlamadan uygulamaya öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretimde planlama ve değerlendirme öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretim ilke ve yöntemleri: Öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research*, Gold Coast, Queensland, Australia. [http://www.iteaconnect.org/Resources/PressRoom/ Australia Paper](http://www.iteaconnect.org/Resources/PressRoom/Australia%20Paper). Erişim tarihi: 08.10.2018.
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) . (1995). *Yedinci beş yıllık kalkınma planı (1996-2000)*. Ankara: DPT Yayınları.
- Dillon, J. T. (1995). *Using discussions in classrooms*. Buckingham: Open University Press.
- Doğan, A. ve Tayfun, B. (2012). *Turizm ve çevre ilişkisi bağlamında eko turizmin çevre üzerine etkileri*. Uzmanlık Tezi, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği koordinasyon dairesi başkanlığı, Ankara.

- Egeli, G. (1996). *Avrupa Birliği ve Türkiye’de çevre sorunları*. Ankara: Türkiye Çevre Yayını.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik eğitiminde 5e modelinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek: iki boyutta atış hareketi*. Gazi Üniversitesi: Doktora tezi.
- Ergin, Ö., Pekmez, E. ve Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla Fen öğretimi*. İzmir: Dinozor kitapevi.
- Enerji Verimliliği Derneği (2016). *İsteddiğimiz gelecek bildirgesi*, <http://enver.org.tr/tr/icerik/istedigimiz-gelecek-bildirgesi/49>, Erişim tarihi: 04.09.2018.
- Enes, H. ve Özkan, İ. (2016). Türkiye’de tüketici güven endeksi ve tüketici fiyat endeksi arasındaki ilişkinin ampirik analizi. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 54-67.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş: Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- EARGED, (2003). *Üçüncü uluslararası Matematik ve Fen bilgisi çalışması: ulusal rapor*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Ergün, B. ve Çobanoğlu, C. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre etiği. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3, 97-123.
- Eş, H., ve Sarıkaya, M. (2010). Türkiye ve İrlanda Fen öğretimi programlarının karşılaştırılması. *İlköğretim Online Dergisi*, 9(3),102-115.
- Flammang, R. A., (1979). Economic growth and economic development: counterparts or kalkınma açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 8(1), 90-100.
- Geren, N., ve Dökme, İ. (2015). 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 76-95.

- Goodland, R. (2002). Sustainability: human, social, economic and environmental, ted munn (ed.). *Encyclopedia of Global Environmental Change*, (1-3),200-280.
- Goel, S. ve Sivam, A. (2015). Social dimensions in the sustainability debate: the impact of social behavior in choosing sustainable practices in daily life. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 7(1), 61- 71.
- Gonzalez, H. B., ve Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. *Congressional Research Service, Library of Congress*, 11,120-132.
- Gömleksiz, M. N. ve Bulut, İ. (2007). Yeni Fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.
- Görmez, K. (2015). *Çevre sorunları*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Gürdal, A. (1988). *Fen öğretimi*. Ankara: Deniz Yayınları.
- Han, E. ve Kaya, A. (2012). *Kalkınma ekonomisi, teori ve politika*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Hess, D. (2004). Discussion in social studies: is it worth the rouble. *Journal Social Education*, 3,10-25.
- Holden, C. (2007). *Young people's concerns*, in teaching the global dimension: key principles and effective practice. London: Routledge Falmer.
- İstanbul Kültür Vakfı (İKV). (1998). *Avrupa Birliği ve Türkiye'nin çevre politikalarının karşılaştırmalı incelemesi*. İstanbul: İKV Yayınları.
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: design and implementation*. alexandria, VA: *Association for Supervision and Curriculum Development*.

- Johnson, B. ve Christensen, L. (2004). Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches. Needham Heights, MA: Allyn ve Bacon.
- Johnson, R. B. ve Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Journal Educational Researcher*, 33(7): 14-26.
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayınları.
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 20,19-33.
- Kaya, M. ve Tomal, N. (2011). Sosyal bilgiler dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1,49-65.
- Karadeniz, O., Eker, C. ve Burunsuz, E. (2015). Ortaokul sosyal bilgiler dersi öğretim programı kazanımlarının yapılandırmacı öğrenme kuramı ilkelerine göre değerlendirilmesi. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10,563-580.
- Karakaya, F. ve Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students attitude towards FeTeMM (STEM). *Journal of Human Sciences*. 2,40-60.
- Kaya, (2013). Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 175-193.
- Kaya, H. ve Büyük, U. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine karşı tutumları. *Türk Bilim Araştırma Vakfı Bilim Dergisi*, 4(2), 120–130.
- Kaya, S. ve Elgün, A. (2015). Eğitsel oyunlar ile desteklenmiş fen öğretiminin ilkokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23, 329- 342.

- Kayıkçı, K. ve Uygur, Ö. (2012). İlköğretim okullarının denetiminde mesleki etik. *Eğitim Yönetimi Dergisi*, 1,65-94.
- Kaynak, M. (2005). *Kalkınma İktisadı*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20), 19-33.
- Keser, Ö. (2003). *Fizik eğitime yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora tezi.
- Keleş, Ö. (2011). Öğrenme halkası modelinin öğrencilerin ekolojik ayak izlerini azaltmasına etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3),1143-1160.
- Keleş, Ö. ve Aydoğdu, M. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerini azaltma yolları konusundaki görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7 (3),171-187.
- Keleş, Ö., Uzun, N. ve Özsoy, S. (2008). Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerinin hesaplanması ve değerlendirilmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9 (2),10-30.
- Kelley, T. (2010). Staking the claim for the "T" in STEM. *Journal of Technology Studies*, 36 (1), 2-11.
- Keser, Ö. ve Akdeniz, A. (2002). Bütünleştirici öğrenme ortamlarının çoklu araştırma yaklaşımıyla değerlendirilmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2005, Ankara, Türkiye.
- Kılıç, B. ve Ertekin, Ö. (2017). *MEB için Fen, teknoloji, mühendislik, matematik-fetemm modeli (stem) ile eğitim*. Erişim adresi: <http://tbae.bilgem.tubitak.gov.tr/>. Erişim tarihi: 04.09.2018.
- Kolk, A. ve Tulder, R. (2010). International business corporate social responsibility and sustainable development. *International Journal Review*, 19, 119-125.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 139-148.

- Köseoğlu, F. ve Tümay, H., (2010). Temel kimya laboratuvarında öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim, tutum ve algılarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11(1), 279-295.
- Küçükylmaz, E. (2003). *Fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi*. Anadolu Üniversitesi: Doktora tezi.
- Lale, Z. (2016). *Sürdürülebilir kalkınma temeline dayalı yaşanabilir çevre oluşturulması: eskişehir tepebaşı ilçesi örneği*. Anadolu Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B. ve Dom, M. (2011). STEM: Good jobs now and for the future. *U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Journal Administration*, 3(11), 2-30.
- Lantz, H. B. (2009). *What should be the function of a K-12 STEM education?* SEEN, 11(3), 29-30.
- Lacey, T. A., ve Wright, B. (2009). *Occupational employment projections to 2018* *Monthly Labor Review*, 132(11), 82-123.
- Lawson, A. E. (1996). Introducing mendelian genetics through a learning cycle. *The American Journal Biology Teacher*. 58(1), 38-45.
- Lawson, A. E., Abraham, M. R. ve Renner, J. W. (1989). *A Theory of instruction: using the learning cycle to teach science concepts and thinking skills*. *Kansas State University, Manhattan: Journal National Association for Research in Science Teaching*, 5, 25-50.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., ve Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3),138-147.
- Lederman, N.G., ve Zeidler, D. L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teacher behavior, Science Education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2),130-140.



- Lind, K. K. (2005). *Exploring science in early childhood education*. New York: Thomson Delmar Learning.
- Lucas, A.M. (1971). Creativity discovery and inquiry in science education. *The Australian Journal Of Education*. 15. (185-196).
- Masca, M. (2009), Sürdürülebilir kalkınma: Kalkınma ve doğa arasında denge arayışları. *Uluslararası Davraz Kongresi, Küresel Diyalog, Bildiriler*, 24-27 Eylül 2010, Isparta, Türkiye.
- Mehalik, M. M, Doppelt, Y. ve Schunn, C. D. (2008). Middle-school scienceth rough design-based learning versus scripted inquiry: better overall science concept learning and equity gap reduction. *Journal of Engineering Education*, 97(1),1-15.
- Meyrick, K.M. (2011). How STEM education improves student learning. *Meridian K12 School Computer Technologies Journal*, 2(2), 28-40.
- Merrill, C. ve Daugherty, J. (2010). STEM education and leadership: a mathematics and science partnership approach. *Journal of Technology Education*. 21 (2), 21-34.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı talim ve terbiye kurulu başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). İlkokullar ve ortaokullar fen bilimleri dersi öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/>. Erişim tarihi: 02.10.2018.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (1995). *Fen bilgisi dersi öğretmen kılavuzu*. Ankara: TISAMAT Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- Moore, T. J. (2014). Engineering to enhance STEM integration Efforts. 121. *ASEE Annual Conference & Exposition'da sunulmuş bildiri*, 10 eylül 2015, Indianapolis, Indiana.
- Nakiboğlu, C. (2008). Using word associations for assessing nonmajor science students' knowledge structure before and after general chemistry instruction: the case of atomic structure. *Chemistry Journal Education Research Practice*, 9, 309-322.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- Nas, S. E. (2008). *Isının yayılma yolları konusunda 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak geliştirilen materyallerin etkililiğinin değerlendirilmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Odom, A. L. ve Kelly P. V., (2001). Integrating concept mapping and learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students. *Science Journal Education*, 85(6), 615-635.
- Oğuzkan, T. (1970). *Grup münakaşası el kitabı*. Ankara: Ülkü Yayınları.
- Oksal, B. (2014). *The effects of cooperative learning and technology on english language learners' speaking anxiety and motivation level: a case study at a Turkish private university*. Bahçeşehir Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Orhan, A. (2009). Sürdürülebilir kalkınma politikasında atık yönetimi ve bir uygulama: ortamlarının çoklu araştırma yaklaşımıyla değerlendirilmesi. V. *Ulusal Fen Öğretimi*. İstanbul Üniversitesi: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.

- Okumuş, S. (2002). Maddenin tanecikli yapısının mikro ve makro boyutta anlaşılmasının sağlanması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4 (1), 349-368.
- Önen, F., Mertoğlu, H., Saka, M. ve Gürdal, A. (2009). Hizmet içi eğitimin öğretmenlerin öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin bilgilerine etkisi: Öpyep Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 9-23.
- Özmete, E. (2015). Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin analizi: sosyal refah ve sosyal hizmetler. *Toplum ve Sosyal Hizmet Dergisi*, 26 (1), 11-130.
- Özkan, K.(2017). *Sürdürülebilir kalkınma bağlamında çevre sorunlarının önemi: Türkiye ve AB karşılaştırması*. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (1), 14.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özmete, E. (2010). Sosyal hizmette sürdürülebilir kalkınma anlayışı: kavramsal analiz. *Aile ve Toplum Eğitim-Kültür ve Araştırma Dergisi*, 11(6), 79-90.
- Özmete, E. ve Özdemir, P. (2015). Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin analizi: sosyal refah ve sosyal hizmetler. *Toplum ve Sosyal Hizmet Dergisi*, 26,11-130.
- Özsevgeç T. (2007). *İlköğretim 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkinliklerinin belirlenmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora tezi.
- Özsevgeç, T. (2008). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme Ö. Taşkın (Editör). Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Öztürk Demirbaş, Ç. (2015). Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalık düzeyleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 31, 300-316.
- Öztürk Geren, N., Dökme, İ. (2015). 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1),76-95.
- Öztürk, L. (2007). *Sürdürülebilir kalkınma. Avrupa komisyonu, çevre genel müdürlüğü orta ve doğu politika*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Rotterdam, T., Sense P. (1996). Does integration technology, science, and mathematics improve technological problem solving: a quasi-experiment. *Journal of Technology Education*, 8(1), 16-26.
- Saka, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Doktora tezi.
- Sarıkaya, M. ve Kara, F. Z. (2007). Sürdürülebilir Kalkınmada İşletmenin Rolü: Kurumsal Vatandaşlık. *Celal Bayar üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(2), 221-233.
- Saygın, Ö. (2009). *Öğrenme halkası modelinin lise öğrencilerinin nükleik asitler ve protein sentezi konularını anlamalarına, motivasyonlarına ve öğrenme stratejilerine etkisinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi: Doktora tezi.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Smerdan, B. A. ve Burkam, D. T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced?. *Teachers Journal College Record*, 10, 100-120.
- Shapiro, S. S. ve Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (Complete Samples). *Siyaset Konferansları Dergisi*, 50, 1012-1028.

- Şahin, A., Ayar, M.C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Journal Sciences*, 14(1), 297-322.
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (2016). *Rio sözleşmeleri*, <http://www.ncsaturkey.gov.tr/rio-sozlesmeleri>. Erişim tarihi: 25.03.2018.
- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 57-73.
- Tavşancıl, E. ve Keser, H. (2002). İnternet kullanımına yönelik likert tipi bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 79-100.
- Tandaçgüneş, N. (2011). Pazarlama iletişimde sürdürülebilir tüketim olgusuna farklı bir bakış: Ernest Callenbach ve ekotopya yapıtı üzerine hermeneutik okuma çalışması. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Hakemli Dergisi*, (41), 103-124.
- Tashakkori, A., ve Teddlie, C. (1998). Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches. *Applied Social Journal Research Methods Series*, 46, 120-135.
- Taşdere, A. (2010). 6., 7. ve 8. sınıf Fen ve teknoloji ders kitaplarına yansıyan ölçme değerlendirme anlayışının yeni Fen ve teknoloji öğretim programı ışığında değerlendirilmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Taşlıdere, E. ve Eryılmaz, A. (2012). Basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi ve öğrencilerin tutumlarının değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 31-46.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel.
- TÜBİTAK, (2003). *Çevre ve sürdürülebilir kalkınma paneli vizyon ve öngörü raporu*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Toprak, D. (2006). Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde çevre politikaları ve mali araçlar. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(4), 146-169.

- Toprak, Z. (2011). *Aritmetikten cebire geçişi sağlayacak etkinliklerin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Adıyaman Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Turan, S., Karadağ, E., Bektaş, F., ve Yalçın, M. (2014). Türkiye’de eğitim yönetiminde bilgi üretimi: kuram ve uygulamada eğitim yönetimi 2003-2013 yayınlarının incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (1) , 93-119.
- TÜBİTAK. (2002). *Sürdürülebilir kalkınma için bilgi ve iletişim çalıştayı*. Ankara: TÜBİTAK-MAM ESÇAE Yayını.
- Tüysüz, M., Şardağ, M. ve Durukan, A. (2017). Araştırma-sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının fen bilimleri öğretmen adaylarının analitik kimya öğrenimine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1657-1696.
- Ursavaş, N. ve Aytar, A. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin su farkındalığı ve su okuryazarlıklarındaki gelişimin incelenmesi: Proje tabanlı bir araştırma. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 19-45.
- Ülgen, G. (1996). Eğitim psikolojisi. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 151-169.
- Williams, J. (2011). STEM education: Proceed with caution. *Design and Technology Education: An International Journal*, 16(1), 26–35.
- Wilson, M. (2003). Corporate sustainability; what is it and where does it come from?. *Ivey Business Journal*, 2,1-5.
- World Commission on Environment and Development (1987). *Report of the world commission on environment and development: our common future*. <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm>. Erişim tarihi: 15.02.2019.
- Wang, H. (2012). *A new era of science education: science teacher’s perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (stem) integration*. Minnesota Üniversitesi: Doktora tezi.
- Yalçın, C. ve Yalova, Y. (2005). *Bilim ve teknoloji politikaları ışığında Türkiye*. Ankara: Nobel Yayınları.

- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile Fen'e karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yapıcı, T. (2006). Sürdürülebilir kalkınma ve eğitim. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1,225-228.
- Yavilioğlu, C., (2002). Kalkınmanın anlam bilimsel tarihi ve kavramsal kökenleri. *C. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 3, (1), 59-77.
- Yaylı, H. (2012). Çevre etiği bağlamında kalkınma, çevre ve nüfus. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15,151-169.
- Yenice, N., Özden, B. ve Balcı, C. (2015). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 237-281.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Qualitative research methods in the social sciences*. Ankara: Seçkin Publishing.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Qualitative research methods in the social sciences*. Ankara: Seçkin Publishing.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B., ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının Fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, İ. ve Demir, S. (2014). Oyunlaştırma ve eğitim. *Journal of Human Sciences*, 11(1), 655-670.

Yılmaz, A. ve Morgil, F.İ. (1999). Kimya öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarında kullandıkları laboratuvarın şimdiki durumu ve güvenli çalışmaya ilişkin öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 104-109.

Yüksek, M. (2010). *Sürdürülebilir kalkınma ve Türkiye’de çevre politikaları*. Gaziantep Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.





## EKLER

### EK-1. Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği

#### SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMAYA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler;

Bu ölçek sizin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarınızın neler olduğunu öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Her bir maddenin karşısında bulunan seçeneklerden size en uygun olanı işaretleyiniz. Bu ölçekten elde edilen sonuçlar sizin ders notunuzu asla etkilemeyecektir. Başarılar dilerim.

Adı:

Soyadı:

Cinsiyet: Kız ( ) Erkek ( )

Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Faktör 1 Sosyal Boyutu	Kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılmasının önemli olduğuna inanırım	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Farklı görüş ve fikirlere saygı gösteririm	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Toplumsal kurallar benim için önemlidir	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Toplumun çıkarları benim çıkarlarımdan önce gelir	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Bir davranışı değerlendirirken empati kurarım	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Bireyleri olduğu gibi kabul ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Olayları değerlendirirken tarafsız olurum	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Faktör 2 Çevre Boyutu	Konuşurken karşıdaki bireyleri incitecek söz söylememeye dikkat ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Çevreye verilen zararlar beni üzer	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Çevreyi düşündüğüm için toplu taşıma araçlarını tercih ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Doğal kaynakları (su, yakıt, enerji vb.) tüketirken tasarruflu davranırım	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Doğal yaşam alanlarına zarar vermemeye dikkat ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Doğada ayrışması uzun zaman alan plastik ürünler yerine çevre dostu ürünleri tercih ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Faktör 3 Ekonomik Boyutu	Çöpleri çöp kutusuna atmaya dikkat ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Buzdolabı kapısını uzun süreli açık tutmam	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Bilgisayarı işim bittikten sonra açık bırakmam	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Alışveriş yaparken ihtiyaç fazlası almamaya dikkat ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Kalitesiz ucuz ürünler yerine kaliteli uzun ömürlü ürünleri almayı tercih ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Ekmeği israf etmemeye dikkat ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	Kağıt tüketiminde tasarruflu davranmaya çalışırım	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
El-yüz kurulamak için tek kullanımlık kağıt mendiller yerine havlu kullanmayı tercih ederim	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	

## EK-2. Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Başarı Testi

### SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMAYA YÖNELİK BAŞARI TESTİ

Aşağıdaki test sizin “Sürdürülebilir Kalkınma” konusuna yönelik bilginizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Testten alacağınız puan derslerinizdeki notlarınıza etki etmeyecektir.

Adı:

Soyadı:

Cinsiyeti: Erkek: ( ) Kız: ( )

#### SORULAR

**S1)** Kaynakların doğaya zarar vermeden kullanılması gerekli önlemler alınarak dünyanın korunması fikri ortaya çıktı. Bu fikir beraberinde sürdürülebilir kalkınma kavramını geliştirdi. Sürdürülebilir kalkınma ekonomik olarak büyüme refah seviyesini yükseltme yeryüzündeki tüm insanların yaşam kalitesini koruyarak gerçekleştirme yöntemidir. Üç ana boyutu vardır. Bu ana boyutlardan bir tanesi olan sosyal boyut, Eğitim yolu ile insanlara hayat kalitesinin artırılması olayının kendilerine ve gelecek nesillere sağlayacağı faydalar anlatılmasıdır.

**Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutundan söz etmektedir?**



**A)** Geri dönüşümlü olsun ya da olmasın kullanılan her doğal kaynağın devamlılığının sağlanması hedeflenmelidir.

**B)** Eğitimle kişilere hayat kalitesinin artırılmasının kendilerine ve sonraki

nesillere sağlayacağı faydalar öğretilmelidir.

**C)** Yeryüzündeki doğal kaynakların kullanımında tasarruflu davranılmalıdır.

**D)** İnsan yaşamının kalitesinin artırılması için kaynaklar kullanılırken kaynakların aile ekonomisine olan katkısı düşünülmelidir.

**S2)**



**Aşağıdakilerden hangisi çevre kirliliğinin önlenmesi için yapılması gerekenlerden biri değildir?**

**A)** Geri dönüştürülebilir maddeler ayrıştırılarak toplanmalı.

**B)** Çöplerin hepsi toprak altına gömülmeli.

**C)** Daha az çöp üretme konusunda halkı bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı.

**D)** Mutfak atıkları ayrıca toplanıp toprak altına gömülmeli

**S3)** Çevre dostu otomobiller, enerji tasarrufu ampuller, daha az su ile daha fazla bulaşık yıkayan makineler, geliştirilen projelerdendir. Kaynakların tasarruflu kullanılmasına yönelik proje hazırlamak isteyen Yusuf, dikkat

edilmesi gereken hususlar konusunda maddeler hazırlamıştır. Proje sunumunda bu maddeleri de kullanacaktır. Ancak maddelerin biri **hatalıdır**. **Hatalı olan madde aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Geri dönüşümü mümkün maddeleri ayrı ayrı toplamalıyız.
- B) Evsel atıkları geri dönüşüm kutularına atmalıyız.
- C) Kullanmadığımız lambaları söndürmeliyiz.
- D) A sınıfı elektrikli araçlar kullanmalıyız.

**S4) Doğal kaynaklarımızdan olan yer altı zenginlikleri (madenler) insanlar tarafından bilinçsizce tüketildiğinden her geçen gün azalmaktadır. Madenlerden endüstri alanında, enerji elde etmede ve başka pek çok alanda yararlanmaktayız. Yapılan araştırmalara göre çok önemli bir enerji kaynağı olan petrol, kömür ve doğalgaz yeni yataklar bulunmazsa aşırı kullanılmaları nedeniyle çok kısa bir zaman sonra tükenecektir.**

**Yukarıdaki verilen ifadeye göre aşağıdaki sorulardan hangisi veya hangilerine cevap verilebilir?**

1. Madenlerin azalma nedenleri nedir?
2. Madenlerden hangi alanlarda yararlanır?
3. Ülkemizde hangi madenler bulunmaktadır?
4. Kömür, petrol ve doğalgaz yerine hangi enerji kaynakları kullanılabilir?

- A)1 ve 2                      B) 3 ve 4  
C)1 ve 3                      D)2 ve 4

**S5) Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir yaşamın önemini kavrayan insanların aldığı önlemlerden değildir?**

- A) Kendi yaşam kalitesi için doğal kaynakları sınırsız kullanmak.
- B) Kendi atıklarını çevreye zarar vermeden dönüştürebilmek.
- C) Sürdürülebilir yaşam alternatiflerini olabildiğince toplumsal olarak kullanmak.
- D) Kendi temiz enerjisini üreten konutlar yapılmasını sağlamak.

**S6) İyi yalıtılmış bir binada ısınma için tüketilen yakıt miktarı azalır. Böylece hem aile hem de ülke ekonomisine katkı sağlanır. Daha az yakıt kullanılacağından yanma sonucunda oluşacak zararlı gaz miktarı da daha az olacaktır. Böylece hava kirliliği azalacaktır. Isı yalıtımlı duvarların iç yüzeylerinde terleme sonucu küflenme, siyah lekelenmeler veya boya kabarmaları oluşmaz. Binaların ömrü uzar.**

**Aydın Bey evine aşağıda görüldüğü gibi ısı yalıtımı yaptırmaktadır.**



**Buna göre Aydın Bey,**

1. Sürdürülebilir kalkınma
2. Kaynakların tasarruflu kullanımı
3. Geri dönüşüm

**Uygulamalarından hangisi veya hangilerine katkı sağlamıştır?**

- A)1 ve 2                      B) Yalnız 1  
C) 2 ve 3                      D) 1, 2 ve 3,

S7) Bir evin ısınması ve sıcak su ihtiyacının karşılanmasıyla ilgili hazırlanan bir proje aşağıda gösterilmiştir.

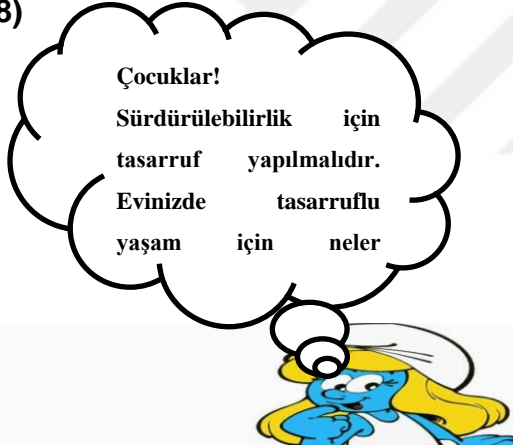


1. Elektrik ve petrol tüketiminin azalmasını sağladığı için faydalıdır.
2. Çevreye atık madde bırakmadığı için faydalıdır.
3. Sürdürülebilir kalkınma için yaygınlaştırılmalıdır.

Aşağıdakilerin hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) Yalnız 2                      B) 1 ve 2  
C) 2 ve 3                      D) 1, 2 ve 3

S8)



Şirine' nin sorusuna karşılık, aşağıdaki cevaplardan yanlış olan hangisidir?

- A) Dişimizi fırçalarken çeşmeyi kapatmalıyız.  
B) LED lambalar kullanmamalıyız.  
C) Her odaya bir TV ve Bilgisayar koymalıyız.  
D) Seyredilmeyen televizyonu kapatmalıyız.

S9)



Bir milyon nüfuslu bir kentte bir günde ortalama 9500 ton fosil yakıt, 625000 ton su, 29000 ton karbondioksit üretilmektedir.

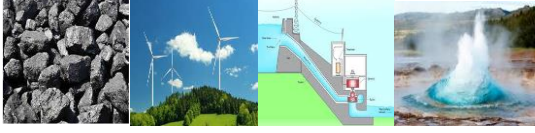
**Yukarıda yer alan gazete haberine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri söylenebilir?**

- 1.) Hızlı nüfus artışı doğal kaynakların tüketimini artırır.
  - 2.) İnsanlar enerji ihtiyacının bir kısmını karşılamak için fosil yakıtlar kullanmaktadır.
  - 3.) İnsanlar temel ihtiyaçlarını karşılarken doğaya zarar veriyor.
- A) 1 ve 2                      B) 1 ve 3  
C) 2 ve 3                      D) 1, 2 ve 3

S10) Ali'nin öğretmeni proje ödevi olarak enerji kaynaklarımız ve Sürdürülebilir kalkınmaya olan etkilerinin neler olabileceğine yönelik araştırma yapmasını istemiştir. Ali'de araştırma yaparken "**Enerji Kaynaklarımız ve Sürdürülebilir kalkınmaya Etkileri**" isimli iki tane video bulmuştur. Videoların içeriğinde yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ve çevre üzerindeki etkileri anlatılmaktadır. Ali videoları izledikten sonra yenilenebilir ve yenilenemez enerji



kaynaklarının kullanımının sürdürülebilirlik üzerinde birçok etkisinin olduğunu anlamıştır. Bu videodan ismi geçen bazı enerji kaynaklarının resimleri aşağıda verilmiştir.



**Bu duruma göre aşağıdaki enerji kaynaklarından hangisinin yaygınlaştırılması sürdürülebilir kalkınmayı desteklemez?**

- A) Hidroelektrik enerji
- B) Kömür enerji
- C) Rüzgâr enerjisi
- D) Jeotermal enerji

**S11) Elif nur, çatı oluklarında toplanan yağmur sularının yeniden kullanımı hakkında bir proje hazırlamıştır.**

**Projenin amacına aşağıdakilerden hangisinin yazması uygun olmaz?**

- A) Kullanılmış suların arıtılarak değerlendirilmesi.
- B) Su tüketiminin azalması.
- C) Su borularındaki kireçlenme ve sızıntıların önlenmesi.
- D) Suyun tasarruflu kullanılması.

**S12) Samsun'a bağlı olan Ladik ilçesine 12 kilometre uzaklıktaki 870 hektarlık alanda bulunan Ladik Gölü, doğal bir doğa harikası ve sit alanıdır. Dünyada yüzen adacıklara sahip üç gölden biri olan Ladik Gölü, aşırı sıcak ve sulama amaçlı kullanılma sebebiyle kurumaktadır. 1300 hektar olan gölün büyüklüğü, su seviyesinin 6 metreden 1,5**

metreye inmesi nedeniyle 700 hektara düşmektedir. Artık kıyısında inek ve koyunların otladığı Ladik gölünde suların çekilmesi sebebiyle turna balığı neslide tehlikeye girmektedir. 11 köyün geçim kaynağı olan gölün kurumaya başlaması köylülerde de tedirginliğe yol açmaktadır.



**Yukarıda ki parçaya göre aşağıdaki yargılardan hangileri doğru bilgi içerir?**

1. Doğal kaynakların sınırsızca kullanımı doğal yaşam için önemli bir yere sahiptir.
2. Ladik gölünü köylülerin sulama kaynağı olarak kullanması sonucu göl ekosistemi tehlike altındadır.
3. Turna balığının nesli Doğal kaynakların tasarrufunun yapılmaması yüzünden tehlikeydedir.
4. Sürdürülebilir kalkınma için doğal kaynaklarımızın korunması gerekir.

- A) 1 ve 2
- B) 1, 2 ve 3
- C) 1, 3 ve 4
- D) 2, 3 ve 4

C) Mehmet, Mahmut ve Ahmet

D) Serkan ve Ahmet

S13) Kullanım dışı kalan geri dönüştürülebilir atık malzemelerin çeşitli geri dönüşüm yöntemleri ile ham madde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırılmasına **geri dönüşüm** adı verilir. Geri dönüşümü yapılan maddeler

.....

Aysel öğretmen cümlesinin devamını öğrencilerden araştırmalarını ve bir daha ki derse buldukları cevaplarla ilgili poster hazırlamalarını istiyor.

**Öğrencilerin hazırladığı posterlerden hangisi veya hangileri doğrudur?**



Ahmet;

Mehmet;



Mahmut;



Serkan;

A) Ahmet ve Mehmet

B) Ahmet, Mehmet ve Serkan

Sorular	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

**EK-3. Sürdürülebilir Kalkınma ve Farklı Öğretim Modelleri İle Desteklenmiş  
Öğretim Ortamı Hakkında Öğrenci Görüşleri**

**Sürdürülebilir Kalkınma ve Farklı Öğretim Modelleri İle Desteklenmiş Öğretim  
Ortamı Hakkında Öğrenci Görüşleri**

**S1.** Sürdürülebilir kalkınma hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Açıklayınız?

**S2.** Derslerin farklı model ve etkinliklerle işlenmesi hakkında ne düşünüyorsunuz?  
Açıklayınız?

**S3.** Sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimi için hazırlanan etkinlikler hakkında  
neler düşünüyorsunuz? Açıklayınız?

**S4.** Sürdürülebilir kalkınma konusunun farklı etkinlik ve modellerle işlenmesi  
çevreye doğal kaynaklara tasarruf ve geri dönüşüm kavramlarına olan tutumunuzu  
nasıl etkilemiştir. Açıklayınız?

## **EK-4.Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik 3E Modeli Etkinliği**

**Konu adı:** Sürdürülebilir Kalkınma

**Süre:** 40+40+40+40'dk.

**Araç-gereçler:** Video, akıllı tahta

**Kazanım(lar):**

1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.

**Öğretim yöntem ve teknikleri:** 3E modeli, grupla tartışma, soru-cevap

**3E MODELİ(Exploration, Explanation, Expansion)**

**Keşfetme (Exploration)**

Öğrenciler bu aşamada gözlem yaparak, araştırarak, bilgileri keşfederek bir durum ortaya konur. Karşılıklı bilgi alışverişinde bulunularak ortaya koyulan bilgilerle açıklanmaya çalışılır (Saygın, 2009).

**Kavram Tanıtımı (Concept Introduction/Explanation)**

Kavram tanıtım aşamasında öğrenci ilk aşama sırasında öğrendiği kavram ya da ilkeler tanımlanır ve konular üzerine tartışma yapılır. Böyle öğrenci kavram ve ilkeler hakkında önceden edinmiş olduğu tecrübelerini yansıtır. (Küçük yılmaz, 2003).

**Kavram Uygulaması (Concept Application/Expansion)**

Bu basamakta öğrenci bizzat kendi uygulamaya katılmalı, öğrenmiş olduğu kavramları karşılaştığı farklı sorunlarda kullanmayı öğrenmelidir. Kavramı daha çok açıklamak adına, yeni etkinlikler tasarlar ve uygularlar (Saygın, 2009).

**Keşfetme**

Öğretmen sınıfa girdikten sonra öğrencilere “bugün size yaşanmış bir olayı anlatacağım beni dikkatlice dinleyin” der ve anlatmaya başlar;

**Örnek Olay;** 8. sınıf öğrencisi olan Ayşe her sabah yaptığı gibi okula gitmek için sabah erkenden uyanır. Ayşe'nin anne ve babası memur olduğundan her ikisinin de birer aracı bulunmaktadır. Evleri okula uzak olduğu için her sabah Ayşe' yi okula babası bırakır. Annesi de işe kendi aracıyla gider. Bir sabah yine Ayşe ve babası okula gitmek için arabaya binerler. Okula ulaşan Ayşe okulun hemen karşısında ki marketten bir şeyler alır. Aldığı ihtiyaç duyduğundan daha fazla poşet kullanarak çantasına bırakır ve okula girer. İlk teneffüste Ayşe bahçe de marketten almış olduğu ürünleri yedikten ve suyunu içtikten sonra kutularını ağaçların altına



atarak hızla okula girer. Ellerini yıkamak için lavaboyu kullanan Ayşe öğretmen zili çaldığı için lavabonun ışığını açık unuttur. Ellerini yıkamak için açtığı musluğu da tam kapatmadan koşarak sınıfına geçer. Ayşe sınıf başkanı ile derse geç geldiği için tartışır ve yerine geçer.

### **Etkinlik 1: Fikir alışverişi**

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin verilen örnek olay hakkında grup arkadaşlarıyla birlikte fikir alış verişi yaparak sorunun cevabını bulmalarını sağlamaktır. Öğrencilere bazı sorular sorularak bu soruları grup arkadaşları ile tartışmaları istenir. Sorularını tartışmalarını ve sonuçlarını sınıfla paylaşmalarını sağlanır.

Öğrencileri beşer kişilik gruplara ayrılır. Daha sonra gruplara önceden hazırlanmış soruların bulunduğu bir tartışma formu dağıtılır. Bu formda şu sorular yer alacaktır;

- 1.Sizce çevreye zarar vermemek, doğa dostu olmak deyişleri ne anlama geliyor?
- 2.Yukarıda ki örnek olayda Ayşe'nin yanlış yaptığı davranışları kendi aranızda tartışarak belirleyin?
3. Ayşe'nin ve ailesinin yapması gerekenleri öneri olarak sıralayınız?

### Etkinlik: Fikir alış-verişi

1.Sizce çevreye zarar vermemek, doğa dostu olmak deyişleri ne anlama geliyor?

K

2.Yukarıda ki örnek olayda Ayşe'nin yanlış yaptığı davranışları kendi aranızda tartışarak belirleyin?

A

V

R

A

M

T

A

N

I

T

A

N

I

T

A

M

I

M

I

I

I

ğ

r

e

e

n

n

c

i

i

i

e

r

i

i

n

n

3. Ayşe'nin ve ailesinin yapması gerekenleri öneri olarak sıralayınız?



(Not: Bu resim <https://www.turkedebiyati.org/tartisma-nedir-turleri-ozellikleri-kurallari/> adlı internet sitesinden alınmıştır.)

### FİKİR ALIŞ-VERİŞİ RAPORU

Bu raporda yukarıda sorulmuş olan soruların gruplarca tartışılması istenecektir. Daha sonra ortak cevaplar ilgili alanlara yazılacaktır.

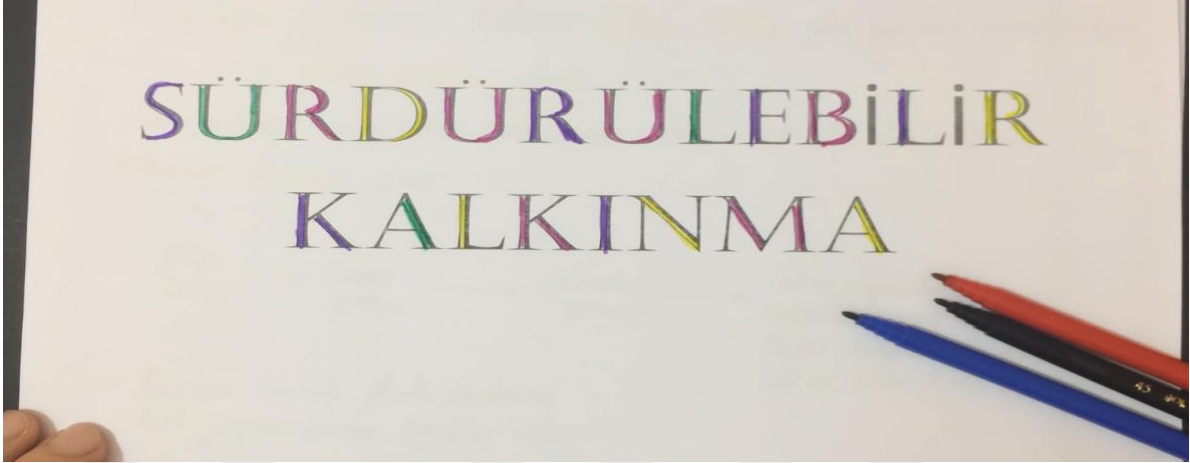
**CEVAP1:**

**CEVAP2:**

**CEVAP3:**

izin grup olarak yaptıkları tartışmalardan neler anladıklarını sorunuz. Öğrencilerinizin cevaplarını aldıktan sonra konuya yönelik aşağıdaki konu anlatım

videosunu izletip önemli yerlerde durdurup gerekli açıklama yaparak konu anlatımına başlanır. [Sürdürülebilir Kalkınma 8. sınıf 5 ünite.mp4](#).

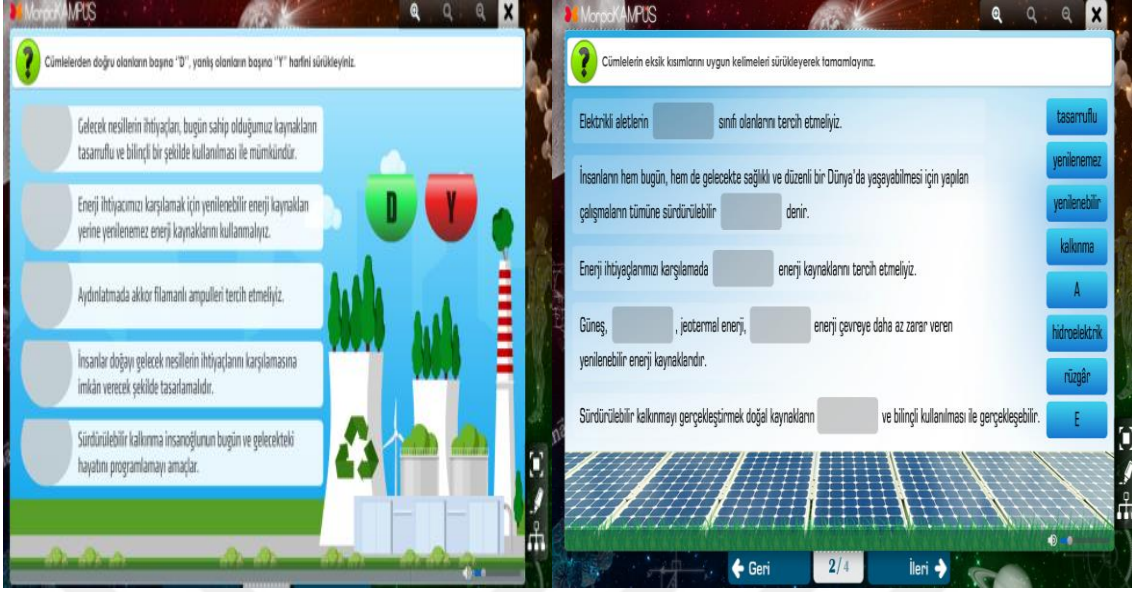


(Videodan alınmış bir kesit, sürdürülebilir kalkınma konusunun kavramlarına değinilmiştir.)

Daha sonra Morpa kampüsten sürdürülebilir kalkınma konu anlatım kısmı açılarak öğrencilere izletilir (sadece kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik videolar).



Morpa kampüste konu sonun da uygulamalı bizzat öğrencinin aktif olup işaretlediği, eşleştirdiği, doğru yanlış işaretlediği etkinlikler yaptırılır(sadece kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik etkinlikler).



Son olarak konu hakkında genel bir toparlayıcı bilgi verilir.

## KAVRAM UYGULAMA

**Etkinlik:** Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Öğretilmek istenen konuda öğrencilerde bilişsel çağrışımlar oluşturarak ve kavramların ilişkilerini kontrol ederek ve aralarında anlamlı bir bağ olup olmadığını kontrol amaçlı kullanılır. Bu uygulama önceden seçilmiş olan guruplarca yapılacaktır.

## Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Merhaba arkadaşlar, sizlerde örnekte verildiği gibi kelimenin yanına aklınıza ilk gelen sözcükleri yazıp, bu sözcüklerden anlamlı bir cümle oluşturabilir misiniz?

### Örnek:

Hücre: Canlı  
Hücre: Yapı  
Hücre: Küçük  
Hücre: Birim

Hücre, canlı organizmanın en küçük yapı birimidir.

Doğal kaynak:.....

Doğal kaynak:.....

Doğal kaynak:.....

### Cümle:

Tasarruf:.....

Tasarruf:.....

Tasarruf:.....

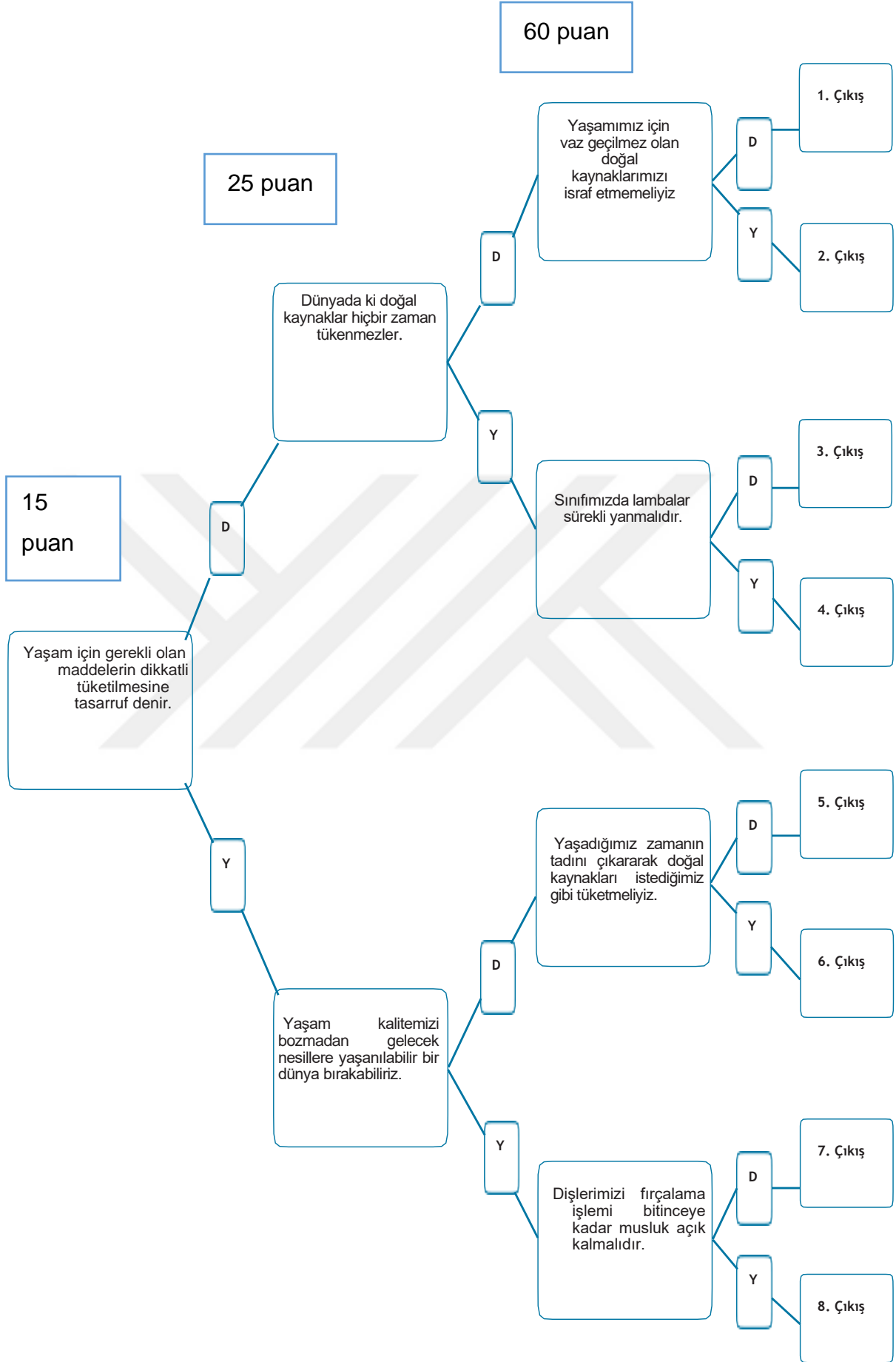
### Cümle:

### Etkinlik: Değerlendirme

Öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma ile ilgili kavramları, bilgileri tanımları öğrendiklerini belirlemek için öğrencilere Tanılayıcı Dallanmış Ağaç(TDA) etkinliği yaptırabiliriz.

8'li TDA için; 1. ifade birinci sütunda (15 puan ), 2. ve 3. ifade ikinci sütunda (25 puan), 4, 5, 6 ve 7 ifadeleri ise üçüncü sütunda (60 puan) yer alan ifadelerdir. Burada her sütuna farklı puanlar verilmesinin nedeni soruların zorluk derecesinden kaynaklanmaktadır. 1. sütundaki soru genel ve basit olduğu için daha az puan, 2. ve 3. ifadeler orta derece zorlukta olduğu için 25 puan 4, 5, 6 ve 7. ifadeler daha zor ve ayrıntılı ifadeler olduğu için 60 puanla değerlendirilmiştir.

ÇIKIŞLAR	PUANLAR			
	15 puan	25 puan	60 puan	Toplam
1. çıkış	+	-	+	75
2. çıkış	+	-	-	15
3. çıkış	+	+	-	40
4. çıkış	+	+	+	100
5. çıkış	-	+	-	25
6. çıkış	-	+	+	85
7. çıkış	-	-	-	0
8. çıkış	-	-	+	60



## EK-5.Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik 5E Modeli Etkinliği

**Konu adı:** Sürdürülebilir Kalkınma

**Süre:** 40+40+40+40'dk

**Araç-gereçler:** Video, akıllı tahta, Slayt, Afiş, el ilanları, poster, geri dönüşüm kutuları,

**Kazanımlar:**

- 1.1. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar.
- 1.2. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.

**Öğretim yöntem ve teknikleri:** 5E modeli, grupla tartışma, soru-cevap, grup çalışması

**Ön bilgilendirme: 5E MODELİ**

**Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme** bu modelin aşamalarıdır.

İlk basamak olan **Girme** aşaması öğrencilerin var olan bilgilerini ortaya çıkararak ve ortaya çıkacak olan konunun merak uyandıracak giriş kısmıdır.

2. basamak olan **Keşfetme** ise; öğrencilerin var olan bilgilerini sorgulayarak ve deneyim kazana bildiği basamaktır. Öğrenciler Keşfetme aşamasında kendi başına yahut toplu çalışarak, bilimsel konuları öğrenip ya da farklı sorunlara çözüm bulmaktadırlar.

**Açıklama** basamağı 3. aşama olup ilk aşamalarda yetersiz veya yanlış olan düşüncelerini değiştirmek isteyen öğretmen veya öğrenciler, gereken değişikliklerin yapıldığı aşamadır.

Dördüncü sırada yer alan **derinleştirme** basamağına gelecek olursak öğrenciler edindikleri yeni bilgileri değişik durumlara ortam hazırlayarak ve yeni sorunları çözümlenip, yaşam alanlarıyla ilişkilendirmeleridir.

Son basamak olan **Değerlendirme**; bu basamakta öğretmen problem çözen öğrenciye sualler sorarak, aynı anda yeni konular öğretmek, öğrencilerin bu aşamaya kadar öğrendiklerini değerlendirmelerine katkı sağlar. Öğrenciler, öğrenciler bu basamaklar sonucunda edindikleri bilgileri sorgulayarak bir sonuca ulaşır.



## **ÖN BİLGİLERİNİ YOKLAMA VE MERAK UYANDIRMA AŞAMASI**

### **KONU YA GİRİŞ:**

Öğretmen dersin başında önceden hazırladığı üç adet geri dönüşüm kutusunu sınıfa getirerek masasına bırakır. Daha sonra ben dün gece çok korkunç bir rüya gördüm diyerek öğrencilerin dikkatini çeker. Zaten masa üzerinde ki geri dönüşüm kutularına odaklanan öğrenciler dikkatle öğretmeni dinlemeye başlarlar. “Ben dün akşam çok yorgun bir şekilde yatağıma girdim, tatlı bir uykuya daldım. Uyandığım da kendimi ıssız, çorak bir çölde ancak benim sığabileceğim bir kapsülün içerisinde buldum. Ne olduğunu anlamadan dışarıyı gözledim. Yaşadığım yer yok olmuştu. Toprağın kirlilikten değişik bir renkte olduğunu gördüm. Her yerde çöp yığınları oluşmuştu. Dışarıda nefes alabilecek tek bir canlıya yetecek temiz hava yoktu. Kaldırımlar üzerinde hayvan ölümleri duruyordu üst üste dizilmiş. Solmuş kalmış ağaçlar, sapsarı otlar, virane olmuş bir şehir kalıntısı görüyordum. Gökyüzünde uçan tek bir kuş yok. Aslında kapkara siyah gaz bulutlarından görünen bir gökyüzü de yoktu. Artık olan biteni anlamaya başlamıştım. Dünya üzerinde doğal kaynaklar tükenmek üzereydi. Atıklar gelişmiş güzel bir şekilde atıldığından her yer atıklar ile dolmuştu. Yenilenemez kaynakların kullanımı yüzünden atmosfer o kadar kirlenmiş ki nefes alınamaz hale gelmişti. Her derste özellikle atıkların ayrı ayrı toplattığımı, bunun için projeler geliştirdiğimi, atıkların toplanması için kutular bıraktığımı hatırladım. Demek ki yetmemiş çabalarım uğraşlarım, bu yalnızca benim çabamla olacak bir mücadele değilmiş anladım. Ama her şey için çok geçti bütün pişmanlıklar, kızgınlıklar, hep boşunaydı”.

- Daha sonra öğrencilere yaşadığı ortamın bu hale gelmesinin sebeplerini sorar?
- Sizce dünya bu hale gelmeden önce neler yapılabilirdi?
- Sizce bu kutuları neden getirdim ve ne işe yarıyorlar?

Şeklinde sorular sorar. Böylece öğrencilerin konuya dikkatleri çekilmiş olur.

## KEŞFETME AŞAMASI

**Etkinlik 1:** Yapıyorum, Yaşıyorum, Görüyorum

**Kullanılacak malzemeler:** 6 adet Kareli Defter, her öğrenci için kalem, 1 adet terazi, yeteri kadar plastik eldiven, 6 adet çöp poşeti, üç adet kova (kırmızı, mavi ve yeşil)

Sınıfı altı gruba ayırırız (her grupta beşer kişi olacak şekilde).

### **Etkinliğin yapılışı:**

- Kırmızı mavi ve yeşil kovaları her iki gruba bir adet verilecek şekilde dağıtınız.
- Kırmızı renk kovaya atık piller, Mavi renk kovaya plastik şişe, yeşil renk kovaya kâğıt konulacaktır (Atıklar toplanırken plastik eldiven kullanınız).
- Her grubun aldığı renk kovaya uygun atıkları bir hafta boyunca toplamasını sağlayınız.
- Bir hafta sonunda toplanan atıklar tartılıp not edilmelidir. Atık maddenin geri dönüşümü ile ilgili birimin iletişim bilgilerini araştırıp, iletişim kurarak okuldan alınmasını sağlayınız. Gerektiğinde öğretmenden danışma yardımı da alınabilirsiniz.
- Bu atıkların yeniden kullanılmasının önemini araştırarak sınıfınızda sununuz.

### **Etkinlik soruları:**

- 1-Gruplarımızda bir hafta boyunca ne kadar atık toplanmıştır?
- 2- Bir haftada okulunuzdan toplanan geri dönüşüm ürünlerinin miktarı ne kadardır?
- 3-Yalnızca bir grup ve bir sınıfta bu kadar atık toplanıyorsa 62 bin 248 tane okul bulunan Türkiye’de ve 193 ülke bulunan dünya da ne kadar atık üretildiğini tahmin edebilir misiniz?
- 4-Geri dönüşüm nedir? Atıkların ayrı toplanmasının ne gibi yararları vardır?
- 5-Topladığımız atıkların geri dönüşümü sağlanabiliyor mu? Eğer geri dönüştürülebiliyorsa, bu atıkların geri dönüşüm süreci ve hangi maddelere dönüştüğünü biliyor musunuz?
- 6-Yaşadığınız çevrede sizlerin yapabileceği geri dönüşüm uygulamaları nelerdir? Bu fikirlerinizi hayata geçirmek için neler yapabilirsiniz?
- 7-Atık maddelerin geri dönüşümüyle yeniden kullanmanın size ve çevreye ne gibi yararları olabilir?

## SORU-CEVAP FORMU

Aşağıda ki soruların cevaplarını grup ile birlikte düşünüp karşılına yazınız.

1	Gruplarımızda bir hafta boyunca ne kadar atık toplanmıştır?	
2	Bir haftada okulunuzdan toplanan geri dönüşüm ürünlerinin miktarı ne kadardır?	
3	Yalnızca bir grup ve bir sınıfta bu kadar atık toplanıyorsa 62 bin 248 tane okul bulunan Türkiye'de ve 193 ülke bulunan dünya da ne kadar atık üretildiğini tahmin edebilir misiniz?	
4	Geri dönüşüm nedir? Atıkların ayrı toplanmasının ne gibi yararları vardır?	
5	Topladığımız atıkların geri dönüşümü sağlanabiliyor mu? Eğer geri dönüştürülebiliyorsa, bu atıkların geri dönüşüm süreci ve hangi maddelere dönüştüğünü biliyor musunuz?	
6	Yaşadığınız çevrede sizlerin yapabileceği geri dönüşüm uygulamaları nelerdir? Bu fikirlerinizi hayata geçirmek için neler yapabilirsiniz?	
7	Atık maddelerin geri dönüşümüyle yeniden kullanmanın size ve çevreye ne gibi yararları olabilir?	

## **Etkinlik 2: Afiş, poster ve el ilanı hazırlama**

Sınıf önceden gruplandırıldığı için yine bu gruplarla çalışma yapılacaktır. Her gruba atık maddelerin çevre kirliliğine etkisini ve bunu önlemek için yapılması gerekenleri anlatan afiş poster ve el ilanı hazırlayacaktır. Hazırladıkları afişleri ve posterleri okulda öğrencilerin görebileceği yerlere asmaları istenir. Daha sonra el ilanlarını öncelikle sınıflarında daha sonra okulda ve son olarak ta mahallede dağıtmaları istenir. Bu işlemleri yaptıktan bir hafta sonra okuldan ve mahalleden insanlarla görüşerek konu hakkında düşüncelerini alıp sınıf ile paylaşınız.

### **AÇIKLAMA AŞAMASI**

Geri dönüşüm, yeniden değerlendirilebilme olanağı olan atıkların çeşitli işlemlerden geçerek üretim sürecine yeniden dâhil olmasıdır. Geri dönüşüme olan ihtiyaç, savaşlar nedeniyle ortaya çıkan kaynak sıkıntılılarıyla baş göstermiştir. Geri dönüşümün amacı; kaynakların tükenmesini önlemek ve atık çöp miktarını azaltmaktır. Cam, kağıt, alüminyum, plastik, pil, motor yağı gibi maddeler geri dönüştürülerek tekrar kullanılabilir hale gelir bu da ülke ekonomisinde önemli bir rol oynar. Aynı zamanda ülkelerdeki katı atıkların depolanması ve taşınması gibi sorunları da engeller.

### **Geri Dönüşüm Nasıl Yapılır**

#### **1- Kaynakta ayrı toplanması**

Değerlendirilebilir atıklar, oluştukları yerde çöplerden ayrılarak biriktirilir.

**2- Sınıflama:** Kaynağında ayrı toplanan atıklar, cam, metal-plastik ve kâğıt bazında sınıflandırılır.

**3- Değerlendirme:** Atıklar, fiziksel ve kimyasal değişimler geçirerek yeni bir malzeme olarak ekonomiye geri döner.

**4- Yeni ürünü ekonomiye kazandırma:** Geri dönüştürülen ürün, yeni bir malzeme olarak kullanıma sunulur.

## **Geri Dönüşümün Faydaları**

### **A-Doğal kaynaklarımız korunur:**

Kullanılmış ambalaj ve benzeri değerlendirilebilir atıkların bir hammadde kaynağı olarak kullanılması, yerine kullanıldığı malzeme için tüketilmesi gereken hammaddenin veya doğal kaynağın korunması gibi önemli bir tasarrufu doğurur. Doğal kaynaklarımız, dünya nüfusunun ve tüketimin artması sebebi ile her geçen gün azalmaktadır. Bu nedenle doğal kaynaklarımızın daha verimli bir şekilde kullanılması gerekmektedir.

### **B- Enerji tasarrufu sağlanır:**

Geri dönüşüm sırasında uygulanan fiziksel ve kimyasal işlem sayısı, normal üretim işlemlerine göre daha az olduğu için, geri dönüşüm ile malzeme üretilmesinde önemli bir enerji tasarrufu sağlanır. Geri dönüşüm ile tasarruf edilen enerji miktarı atık cins ve bileşimine bağlı olarak değişmektedir. Örneğin bir alüminyum kutunun geri dönüşümü ile %90, kâğıdın geri dönüşümü ile %60 oranında enerji tasarrufu sağlandığı birçok uzman tarafından ifade edilmektedir.

### **C- Atık miktarı azalır:**

Geri dönüşüm sayesinde çöplüklere daha az atık gider ve buna ek olarak bu atıkların taşınması ve depolanması kolaylaşır, çünkü artık daha az çöp alanı ve daha az enerji gerekmektedir.

### **D-Geri dönüşüm ekonomiyeye katkı sağlar:**

Geri dönüşüm sayesinde hammaddelerin azalması ve doğal kaynakların tükenmesi önlenecek, böylelikle ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır. Doğal kaynakların korunmasını ve enerji tasarrufunu sağlar. Atık miktarını azaltarak çöp depolama işlemlerini kolaylaştırır. Hava ve çevrenin kirlenmesini önler. Yararlı atıkların boşa gitmesini önler. Ekonomiye katkı sağlar.

### **Geri Dönüşebilen Maddeler**

Demir • Çelik • Bakır • Alüminyum • Kurşun • Piller • Kâğıt • Plastik • Kauçuk • Cam • Motor yağları • Atık yağlar • Akümülatörler • Araç lastikleri • Beton • Röntgen filmleri • Elektronik atıklar • Organik atıklar

## **KATI ATIKLAR**

Ülkemizde günlük kişi başına ortalama 1.38 kg katı atık oluşmaktadır.

-Katı atıkların, üretici veya taşıyanları tarafından denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere, ormanlara ve çevrenin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olacak yerlere dökülmesi yasaktır.

-Çöpü üretenler, çöp biriktirme kaplarını, çevrenin sağlığını bozmayacak şekilde kapalı olarak muhafaza etmek ve çöp toplama işlemi sırasında yol üstünde hazır bulundurmamak zorundadır.

-Evsel katı atık ve evsel nitelikli endüstriyel katı atık üreten kişi ve kuruluşlar, katı atıklarını belediyelerin ve mahallin en büyük mülki amirinin istediği şekilde konut, işyeri gibi üretildikleri yerlerde hazır etmekle yükümlüdürler.

### **Katı Atıkların Düzensiz Depolanması ve Sakıncaları**

- Yer altı, içme ve kullanma sularının kirliliği,
- Depo gazının meydana getirdiği hayati tehlike ve kirlilikler,
- Görüntü kirliliği,
- Hava kirliliği,
- Taşıyıcı haşere üreme riski,
- İnsan sağlığı üzerinde kısa ve uzun vadedeki olumsuz etkisi,
- Heyelan riski, gibi olumsuzluklara neden olmaktadır.

### **Katı Atık Bertaraf Yöntemleri**

**Yakma:** Bir reaktör hücresinde atıkların oksijen ilavesiyle kurutulması, gaz haline getirilmesi ve yüksek sıcaklıkta parçalanmanın sağlanması tekniğidir.

**Düzenli Depolama:** Katı atıkların zemini özel olarak hazırlanmış, drenajı sağlanmış ve oluşacak gazların toplanması için gaz toplama bacaları yerleştirilmiş alana depolanması ve üzerinin toprak örtü ile kapatılması. Bir düzenli depolama tesisinde; Tartı, Geçirimsiz Hücre, Drenaj Sistemi, Gaz Kontrol, Kompaktör ve Buldozer, Gaz Kontrol, Günlük Örtü tabakaları bulunur.

**Geri Kazanım:** İçerisinde geri kazanılarak tekrar ürün yapmaya uygun atıkların (kağıt-karton, plastik, cam v.b) ayrılarak tekrar geri kazanılması.

**Kompost:** Organik esaslı katı atıkların aerobik (oksijenli) veya anaerobik (oksijensiz) ortamda ayrıştırılması suretiyle üretilen toprak iyileştirici maddedir.

## KATI ATIKLARIN GERİ DÖNÜŞÜMÜ

Evsel katı atıklar artık yok edilmesi gereken bir madde değil, geri kazanılması gereken bir kaynak olarak düşünölmektedir. Bunun için öncelikli olarak tüketim kısılmalı, ambalajsız veya geri dönüşümlü ambalajı olan ürünler tercih edilmelidir. Evlerde oluşan atıklar cinsine göre ayrı ayrı poşetlenmeli, bu şekilde uygun çöp kutularına atılmalıdır. Böyle davranılırsa atıkların değerlendirilmesi, geri dönüşümü ve depolanması daha kolay olur.

Organik katı atıklar kompostlama yöntemiyle geri dönüştürülebilir. Kompost; tarımda, tıpkı hayvan gübresi gibi zemini iyileştirmek için bahçelerde, spor alanlarında ve parklarda kullanılır.



Cam, metal, plastik, kâğıt, karton ve tekstil atıkları gibi değerlendirilebilir atıklar çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçirilerek yeni bir ürüne dönüştürülebilir.

Geri dönüşümün aşamaları: Değerlendirilebilir atıklar, diğer atıklarla karıştırılmadan temiz ve ayrı olarak biriktirilmelidir. Ayrıştırılmış atıklar belediyeler tarafından toplanır. Eğer atıklar karıştırılmışsa belediye araçları karışık haldeki atıkları bir ön toplama istasyonunda toplayarak burada kısmen ayırma işlemi yapar.

### ÜLKE EKONOMİSİNE KATKILARI

Geri dönüşümün ekonomiye katkısı

- Öncelikli olarak israfın önüne geçmesidir. Yararlı olabilecek atık maddelerin boşa gitmesini önleyerek toplumun kullanımına sunabiliyor olmasıdır.
- Atık maddelerin ve çöplerin taşınması veya depolanması gibi problemlerin ortadan kalkmasını sağlar.
- Hammadde tüketiminin azalmasına neden olur.

- Gereksiz enerji kullanımının önüne geçer.
- Kullanılmayan, atık maddelerin yepyeni bir ürün olarak tüketicilerin hizmetine sunulmasını sağlar.
- Kalabalık nüfuslu bölgelerdeki atık malzemelerin problem teşkil etmesini engeller.
- Yeni bir iş kolu yaratarak istihdamı artırır ve işsizliği azaltır.
- Atık malzemelerin ham madde haline getirilerek tekrar üretiminin sağlanması yoluyla başka ülkelerden ithal edilmesi gereken ham madde miktarının azalmasını sağlar. Böylelikle ithalat masraflarını büyük oranda azaltır.

(Not: Bu bilgiler "[ekolojist.net/geri-donusum-nedir-nasil-yapilir/](http://ekolojist.net/geri-donusum-nedir-nasil-yapilir/)" sitesinde 10.01.2019 tarihinde alınmıştır.)



(Not: bu resimler <https://www.google.com/search?q=geri+dönüşüm> sitesinden 11.01.2019 tarihinde alınmıştır.)

## DERİNLEŞTİRME AŞAMASI


Öğrencilere "Hangi maddelerin geri dönüşümü yapılabilir?" isimli bir slayt izletilir.

Slaytlar Anahat

- 1 SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA
- 2
- 3
- 4
- 5

Yeryüzünde doğal kaynaklara zarar vermeden ve bu kaynakların bilinçli bir şekilde tüketilmesi sağlanarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına imkan verecek şekilde bir planlama yapılması şarttır. Bu konuda 1987 yılında yapılan **Dünya Çevre ve Kalkınma** Komisyonunca "Sürdürülebilir Kalkınma" tanımlanmıştır. Bu tanıma göre "**Sürdürülebilir kalkınma**, bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılaya yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınmadır."

Dünya nüfusunun artması, teknoloji, bilim ve sanayi alanlarındaki gelişmeler beraberinde **doğal kaynakların** azalması, fosil yakıtların tükenmesi, **enerji** kaynaklarının azalmasını getirmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın amacı herseyden önce insan yaşamının kalitesini artırmaktır. Altyapı geliştirme, tarımsal ve **endüstriyel** kalkınma, **çevresel** koruma, doğal kaynakları geliştirme, ekonomik büyümeye katkı, sürdürülebilir şekilde insan hayatına katkı sağlar.



Not eklemek için tıklayın

(Slayttan alınmış bir kesit, sürdürülebilir kalkınma konusunun kavramlarına değinilmiştir.)

Daha sonra "[Geri dönüşümün ülke ekonomisine faydaları](#)" adlı video izlettirilir.





(Videodan alınmış bir kesit, sürdürülebilir kalkınma konusunun faydalarına değinilmiştir.)

Videonun bitiminde “Geri dönüşümü yapılabilen maddeler nelerdir?” , “Geri dönüşümün ülke ekonomisine etkileri nelerdir?” gibi sorular sorarak tartışmalarını sağlayınız.

### **Etkinlik 3: Soru Cevap ve Tartışma**

- Neden katı atıkları ayrı ayrı toplamalıyız?
- Geri dönüşümü yapılabilen ve yapılamayan maddeler nelerdir?
- Katı atıkların geri dönüşümü ülke ekonomisi için önemi?

Soruları ile birlikte öğrencilerin daha derin düşünmelerini sağlarız. Daha sonra öğrencilere neden bu fikirlere sahip olduklarını ve cevaplarının nedenini açıklamalarını söyleriz. Öğrencilerden bu kavramlar ile ilgili bilgilerinin daha derinleştiği ve bilgilerinin artacağı beklenmektedir.

## TARTIŞMA RAPORU

Neden katı atıklar ayrı toplanmalıdır? Geri dönüşümü yapılabilen ve yapılamayan maddeler nelerdir? Geri dönüşümün ülke ekonomisine faydaları nelerdir? Grubunuzda bulunan arkadaşlarınız ile bu konuları tartışınız.



Not: Bu resim <https://www.turkedebiyati.org/tartisma-nedir-turleri-ozellikleri-kurallari/> adlı internet sitesinden alınmıştır.

## TARTIŞMA RAPORU

Bu raporda yukarıda sorulmuş olan soruların gruplarca tartışılması istenecektir. Daha sonra aşağıda ki başlıklara göre ilgili alanlara cevaplar yazılacaktır.

**Tartışma konusu:**

.....  
.....  
.....

**Tartışma türü:** Grup ( )

**Tartışma konusu ile ilgili ön görüşüm:**

.....  
.....  
.....

**Tartışmada öne çıkan noktalar:**

.....  
.....  
.....

**Tartışmada ulaşılan sonuç:**

.....  
.....  
.....

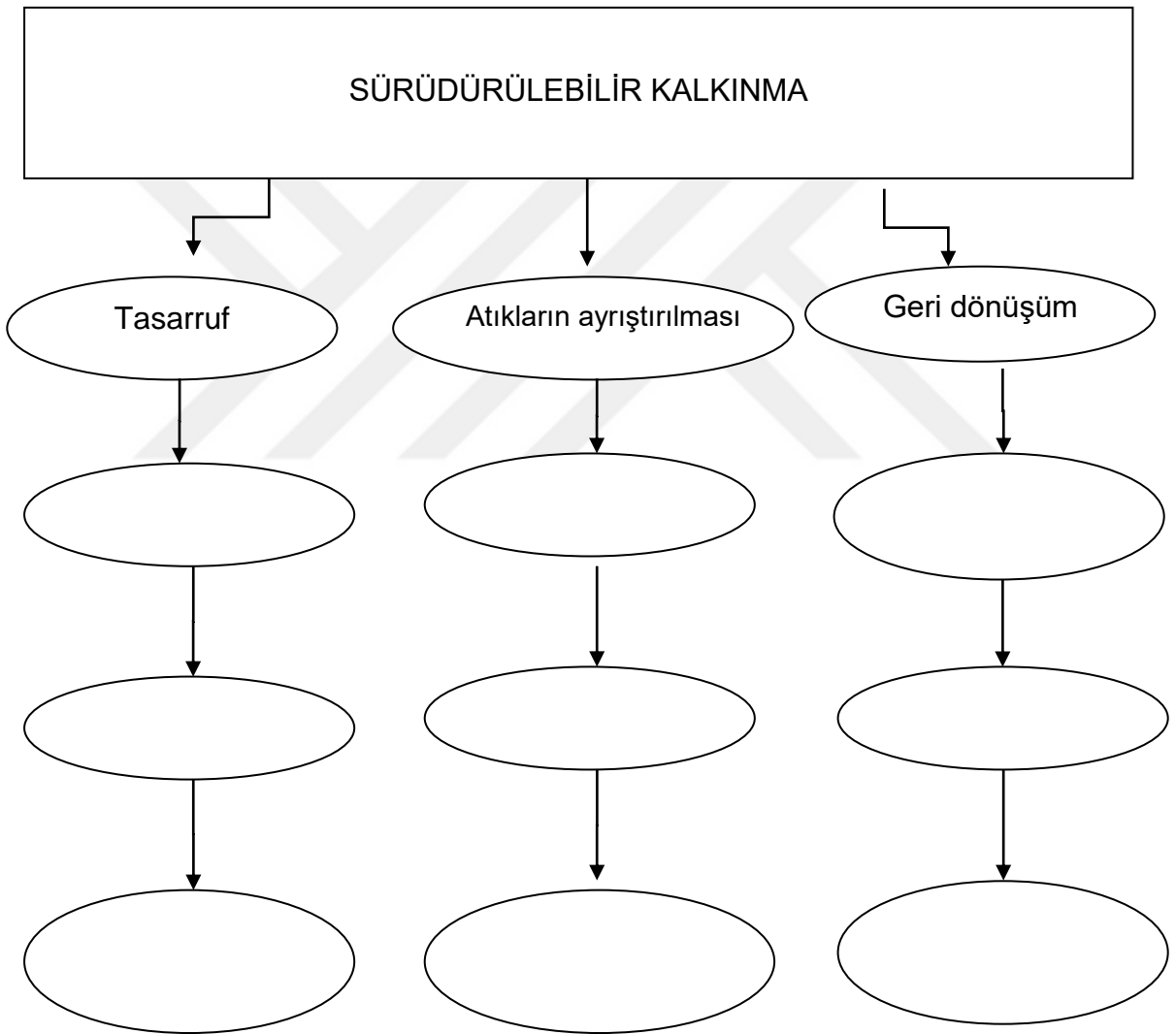
**Tartışma konusu ile ilgili son görüşüm:**

.....  
.....

#### Etkinlik 4: Hayal et ve Uygula

Gruplardan kendilerini buldukları şehrin belediye başkanının yerine koyarak geri dönüşüm ile ilgili yapacakları hakkında projeler isteyiniz. Her gruba 10 dk süre verdikten sonra fikirlerini sırayla çıkıp sunmalarını ve açıklamalarını isteyiniz. Bütün sınıfın beğendiği projeleri afiş yapıp sınıfın panosuna asınız.

**Etkinlik:** Aşağıdaki akış diyagramına yazılı kavramlarla ilişkili olduğunu düşündüğünüz çözüm önerilerinizi yazınız.



## DEĞERLENDİRME AŞAMASI

Öğrencilerinizin Geri dönüşümün önemi, Geri dönüştürülebilir maddeler, Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkılarını fark etmelerine yönelik öğrendiklerini belirlemek için öğrencilere Tanılayıcı dallanmış ağaç etkinliği yaptırabiliriz.

### Etkinlik 6: Tanılayıcı dallanmış ağaç

“Aşağıda “ Enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ” ünitesinden “sürdürülebilir kalkınma” konusuyla ilgili bazı ifadeler verilmiştir. İlk ifadeden başlayıp ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek okları izleyiniz. Sonuçta çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.” “Aşağıda birbiri ile bağlantılı cümleler içeren bir Tanılayıcı Dallanmış Ağaç vardır. Bu cümlelerin doğru (D) ve yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilgili ok yönünde ilerleyiniz. Her bir kararınız bir sonraki aşamayı etkileyecektir. Vereceğiniz cevaplarla farklı yollardan 8 ayrı çıkışa ulaşabilirsiniz. Doğru çıkışı bulunuz. Doğru çıkış bir tane olduğu için sonuçta tek çıkışa ulaşınız.

ÇIKIŞLAR	PUANLAR			
	15 puan	25 puan	60 puan	Toplam
1. çıkış	-	+	+	85
2. çıkış	-	+	-	25
3. çıkış	-	-	+	60
4. çıkış	-	-	-	0
5. çıkış	+	-	+	75
6. çıkış	+	-	-	15
7. çıkış	+	+	+	40

### **Etkinliğin Değerlendirilmesi:**

•Öğrenci 1. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (D) diyerek, yanlış yanıt vermiş ve 2. maddeye ulaşmıştır. 2. maddeye (D) diyerek doğru yanıt vermiş ve 3. maddeye ulaşmıştır. 3. maddeye (D) diyerek doğru yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 2 doğru yanıtı vardır.

•Öğrenci 2. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (D) diyerek, yanlış yanıt vermiş ve 2. Maddeye ulaşmıştır. 2. maddeye (D) diyerek, Doğru yanıt vermiş ve 4. maddeye ulaşmıştır. 4. maddeye (Y) diyerek, Yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 1 doğru yanıtı vardır.

•Öğrenci 3. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (D) diyerek, yanlış yanıt vermiş ve 2. maddeye ulaşmıştır. 2. maddeye (Y) diyerek, Yanlış yanıt vermiş ve 5. maddeye ulaşmıştır. 5. maddeye (D) diyerek, Doğru yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 1 doğru yanıtı vardır.

•Öğrenci 4. çıkışa ulaştı ise, 1. maddeye (D) diyerek, yanlış yanıt vermiştir ve 2. maddeye ulaşmıştır. 2. maddeye (Y) diyerek yanlış yanıt vermiş ve 5. maddeye ulaşmıştır. 5. maddeye (Y) diyerek yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin doğru yanıtı yoktur.

•Öğrenci 5. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (Y) diyerek, Doğru yanıt vermiş ve 3. maddeye ulaşmıştır. 3. maddeye (D) diyerek yanlış yanıt vermiş ve 6. maddeye ulaşmıştır. 6. maddeye (D) diyerek doğru yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 2 doğru yanıtı vardır.

•Öğrenci 6. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (Y) diyerek, Doğru yanıt vermiş ve 3. Maddeye ulaşmıştır. 3. maddeye (D) diyerek, yanlış yanıt vermiş ve 6. maddeye ulaşmıştır. 6. maddeye (Y) diyerek, Yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 1 doğru yanıtı vardır.

•Öğrenci 7. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (Y) diyerek, Doğru yanıt vermiş ve 3. maddeye ulaşmıştır. 3. maddeye (Y) diyerek, Doğru yanıt vermiş ve 7. maddeye ulaşmıştır. 7. maddeye (D) diyerek, Doğru yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 3 doğru yanıtı vardır.

•Öğrenci 8. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (Y) diyerek, Doğru yanıt vermiş ve 3. maddeye ulaşmıştır. 3. maddeye (Y) diyerek, Doğru yanıt vermiş ve 7. maddeye ulaşmıştır. 7. maddeye (Y) diyerek, yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 2 doğru yanıtı vardır.



## EK-6.Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik 5E Modeli Etkinliği

**Konu adı:** Sürdürülebilir Kalkınma

**Süre:** 40+40+40+40'dk.

**Araç-gereçler:** Video, akıllı tahta, farklı renkte şapkalar, diş fırçası, diş macunu

**Kazanımlar:**

1.1. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.

**Öğretim yöntem ve teknikleri:** 5E modeli, grupla tartışma, soru-cevap, altı şapka

**Ön bilgilendirme: 5E MODELİ**

**Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme** bu modelin aşamalarıdır.

İlk basamak olan **Girme** aşaması öğrencilerin var olan bilgilerini ortaya çıkararak ve ortaya çıkacak olan konunun merak uyandıracak giriş kısmıdır.

2. basamak olan **Keşfetme** ise; öğrencilerin var olan bilgilerini sorgulayarak ve deneyim kazana bildiği basamaktır. Öğrenciler Keşfetme aşamasında kendi başına yahut toplu çalışarak, bilimsel konuları öğrenip ya da farklı sorunlara çözüm bulmaktadırlar.

**Açıklama** basamağı 3. aşama olup ilk aşamalarda yetersiz veya yanlış olan düşüncelerini değiştirmek isteyen öğretmen veya öğrenciler, gereken değişikliklerin yapıldığı aşamadır.

Dördüncü sırada yer alan **derinleştirme** basamağına gelecek olursak öğrenciler edindikleri yeni bilgileri değişik durumlara ortam hazırlayarak ve yeni sorunları çözümlenip, yaşam alanlarıyla ilişkilendirmeleridir.

Son basamak olan **Değerlendirme**; bu basamakta öğretmen problem çözen öğrenciye sualler sorarak, aynı anda yeni konular öğretmek, öğrencilerin bu aşamaya kadar öğrendiklerini değerlendirmelerine katkı sağlar. Öğrenciler, öğrenciler bu basamaklar sonucunda edindikleri bilgileri sorgulayarak bir sonuca ulaşır.

## ÖN BİLGİLERİNİ YOKLAMA VE MERAK UYANDIRMA AŞAMASI

### KONUYA GİRİŞ:

Öğretmen sınıfa girerken kaloriferler yandığı halde kapıyı açık bırakarak girer. Daha sonra gündüz vakti olmasına rağmen bütün ışıklar açık bırakır. Birkaç A4 kâğıdını buruştur çöp kutusuna atar. Bu olayların hepsini gürültü çıkararak yapar. Böylece öğrencilerin yapılanları fark etmelerini sağlar.

Öğrencilere akıllı tahtadan [VİDEOLAR\Çizgilerle; İsrâf, Tüketim Çılgınlığı ve Çevre Kirliliği.mp4](#) isimli sadece müzik ve çizgi film karakterinin bulunduğu bir video izlettirir.



(Videodan alınmış bir kesit, doğadaki ağaçların nasıl bilinçsizce kâğıda dönüştürülüp yok edildiğine değinilmiştir.)

- Daha sonra öğrencilere sınıfa bu şekilde girmesinin doğru olup olmadığı sorulur?
- İsrâf ve Tasarruf kavramlarının sizde oluşturduğu çağrışımlar nelerdir?
- Bu kavramlardan neler anlıyorsunuz? Hangi maddeleri kullanırken tasarruf yapılabilir?

Şeklinde sorular sorulur. Böylece öğrencilerin konuya dikkatleri çekilmiş olur.

### KEŞFETME AŞAMASI

**Etkinlik 1:** Uygula ve Keşfet

**Kullanılacak malzemeler:** İki adet lavabo tıpası, iki adet diş fırçası, iki adet diş macunu



Sınıfı on beşer kişilik gruplara ayırırız. Sınıf öncelikle lavaboların bulunduğu fen laboratuvarına götürülür. Daha sonra iki ayrı lavabo önünde toplanmaları istenir. Lavabolara tıpa konularak akan suyun gitmesi önlenir. Bir öğrencinin süre tutması istenir. Her öğrenciye beşer dakikalık süre verilir. Bu lavaboların birinde bir öğrencinin suyu açık bırakarak dişlerini fırçalaması istenirken diğer öğrencinin su gerektiği zaman suyu açıp kullanıp tekrar kapatması istenir. Yani ağızını yıkayacağı zaman musluğu açıp bir avuç su alsın, ağızını yıkarken suyu kapatsın. Ağızlar yıkandıktan sonra musluklar kapatılsın, lavabolarda biriken su miktarlarına kontrol edilsin.

### **Etkinlik 2: Tartışıyorum**

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin verilen tartışma sorusu üzerinde grup arkadaşlarıyla birlikte fikir alış verişini yaparak soruların cevabını bulmalarını sağlamaktır. Bütün gruplara önceden hazırlanmış tartışma sorularının bulunduğu bir form dağıtılır. Bu soruların grup arkadaşları tarafından tartışılıp, tartışma sonunda elde ettikleri sonuçları grup sözcüsü aracılığıyla aktarmasını isteriz.

- 1.) Bu deney çıkaracağımız sonuçlar ve bu deneyin yapılış amacı neler olabilir?
- 2.) Bu deneyi gözlemledikten sonra kaynakların tasarruflu kullanımı için ne gibi önlemler alınabilir?

## TARTIŞMA RAPORU

1. Bu deneyden çıkaracağımız sonuçlar ve bu deneyin yapılış amacı neler olabilir?
2. Bu deneyi gözlemledikten sonra kaynakların tasarruflu kullanımı için ne gibi önlemler alınabilir?
3. Grubunuzda bulunan arkadaşlarınız ile bu konuları tartışınız.



Not: Bu resim <https://www.turkedebiyati.org/tartisma-nedir-turleri-ozellikleri-kurallari/> adlı internet sitesinden alınmıştır.

## TARTIŞMA RAPORU

Bu raporda yukarıda sorulmuş olan soruların gruplarca tartışılması istenecektir. Daha sonra aşağıda ki başlıklara göre ilgili alanlara cevaplar yazılacaktır.

**Tartışma konusu:**

.....  
.....

**Tartışma türü:** Grup ( )

**Tartışma konusu ile ilgili ön görüşüm:**

.....  
.....

**Tartışmada öne çıkan noktalar:**

.....  
.....

**Tartışmada ulaşılan sonuç:**

.....  
.....

**Tartışma konusu ile ilgili son görüşüm:**

.....  
.....

## AÇIKLAMA AŞAMASI

Öğrencilerinize konuya yönelik aşağıdaki açıklamaları yapabilirsiniz

### Kaynakların tasarruflu kullanımı

Yaşamın devam etmesi için gerekli olan, insanların ve canlıların kullandığı, vazgeçilmez maddelerin tüketiminde dikkatli davranıp bunları gereği kadar kullanmaya tasarruf denir. Üzerin de yaşadığımız dünyada ki bütün kaynakların tükenen cinsten olduğunu düşünürsek bu hayati kaynakların bir gün tükeneceği kesindir. Dünya da var olan, su, hava, toprak, bitki, hayvanlar, petrol ve doğalgaz gibi maddeler sınırlı yaşamsal kaynaklardır. Bilinçsiz ve aşırı tüketim nedeniyle bu kaynaklar her geçen gün biraz daha azalmaktadır. Güneş ve rüzgâr gibi nispeten daha uzun süreli enerji kaynakları ise insanlar tarafından henüz yeteri kadar kullanılmamaktadır.

Doğal kaynakların yok olması yaşamın sona ermesi anlamına gelir. Bu nedenle elimizde ki kaynakları dikkatli kullanmalı tasarruf etmekten kaçınmamalı, ışığı gerektiği zaman yakmalı, ocağımızdaki gazı gerektiği kadar açmalı ve zamanında kapatmalıyız. Musluğumuzda bir arıza varsa bu arızayı gidermeli, damla damla akıyor olsa bile suyun boşa akmasını önlemeliyiz.



(Not: Bu resimler <http://v3.arkitera.com/h16495-izmir-buyuksehir-belediyesi-su-degerlidir.html> internet adresinden 03.01.2019 alınmıştır.)

Dişimizi fırçalarken musluğumuzu kapatmalı, kâğıtları tasarruflu kullanmalı ve çöpe atmak yerine kağıt atık depolarının özel konteynırlarına atmamız. Evde enerji tasarrufu enerjinin akıllıca kullanılışı anlamına gelir ve gereksiz enerji tüketimini önlemekle yapılır. Enerji ihtiyacı ve kullanımı açısından üzerinde en fazla durulması gereken grup ailedir. Çünkü toplumda aileler, diğer kaynaklarda olduğu gibi enerji kaynaklarının kullanımı ve tüketiminde de rol oynayan en önemli

tüketici gruplarından biridir. Sağlıklı, rahat, temiz ve etkin bir ev ortamının yaratılabilmesi için yürütülen ısınma, aydınlatma, temizlik, kişisel bakım gibi çeşitli faaliyetler için aileler enerji kaynaklarını kullanmakta ve buna bağlı olarak her ay bütçenizden binlerce lira çıkmaktadır.



(Not: Bu resimler <https://www.sektorumdergisi.com/led-ile-enerji-tasarrufu/> internet adresinden 04.01.2019 tarihinde alınmıştır.)

### **DERİNLEŞTİRME AŞAMASI**

Öğrencilere [VIDEOLAR\Doğal kaynaklar tehdit altında.mp4](#) adlı videoları izlettirilir.

#### **Etkinlik 3: Soru Cevap**

Öğrencilere tasarruf nedir? Tasarruf neden önemlidir? Doğal kaynakları neden israf etmemeliyiz? Doğal kaynaklarımız sınırsız mıdır? Soruları ile birlikte öğrencilerin daha derin düşüncelerini sağlarız. Daha sonra öğrencilere neden bu fikirlere sahip olduklarını ve cevaplarının nedenini açıklamalarını söyleriz. Öğrencilerden bu kavramlar ile ilgili bilgilerinin daha derinleştiği ve bilgilerinin artacağı beklenmektedir. Daha sonra tasarruf ve doğal kaynakları içeren “Farklı düşünebiliyorum” adlı etkinliğe geçeriz.

## SORU-CEVAP FORMU

Aşağıda ki soruların cevaplarını grup ile birlikte düşünüp karşılına yazınız.

1	Tasarruf nedir	
2	Tasarruf neden önemlidir	
3	Doğal kaynakları neden israf etmemeliyiz?	
4	Doğal kaynaklarımız sınırsız mıdır?	

### Etkinlik 4: Farklı Düşünebiliyorum

Bu etkinliğin amacı, öğrencilerin kaynakların tasarruflu kullanımı hakkında fikirlerinin ortaya çıkarılmasını ve farklı bakış açısıyla olayları değerlendirmelerini sağlamaktır. Bu etkinlikte öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri için cesaretlenmeleri sağlanır.

<p>Yeşil Şapka</p> 	<p>Yenilikçi ve üretken şapkadır. Öğrenciler gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini düşünmeden kaynakların tasarruflu kullanımı için üretken fikirler ortaya koyacak şekilde yönlendirilir.</p>
<p>Siyah Şapka</p> 	<p>Kötümser şapkadır. Öğrenciler kaynaklarımızın tasarruflu kullanılmadığı takdirde zamanla tükeneceğini ve tükendikten sonra bu kaynaklar için insanlığın savaşlar vereceğini, çevremizde bazı risklerin artacağını ve olayların olumsuz taraflarını ele alacak şekilde yönlendirilir.</p>
<p>Kırmızı Şapka</p> 	<p>Duygusal şapkadır. Öğrenciler kaynakların tasarruflu kullanımının önemini açıklamaları için sevinç, merak, öfke gibi duyguları ifade edecek şekilde yönlendirilir.</p>
<p>Mavi Şapka</p> 	<p>Derleyip toparlayıcı şapkadır. Öğrencilerin konuşulanları özetlemeleri, kaynakların tasarruflu kullanılmadığı takdirde ne gibi sonuçların olacağını söylemeleri için yönlendirilir.</p>
<p>Sarı Şapka</p> 	<p>İyimser şapkadır. Öğrenciler kaynakların tasarruflu kullanımının bize ailemize, topluma ve gelecek nesillere sağlayacağı avantajların neler olabileceğini ifade etmeleri için yönlendirilir.</p>
<p>Beyaz Şapka</p> 	<p>Tarafsız şapkadır. Öğrenciler var olan mevcut kaynakların ne kadar ömrünün kaldığını belirleyen araştırma verilerini sunarlar. Aynı zamanda bir insanın normal yaşam standartlarının neler olduğunu belirleyen verileri sunarlar. Yaşam standartlarını bozmadan bir insanın neden tasarruf yapması gerektiğini vurgulamaları için yönlendirilirler.</p>

## DEĞERLENDİRME AŞAMASI

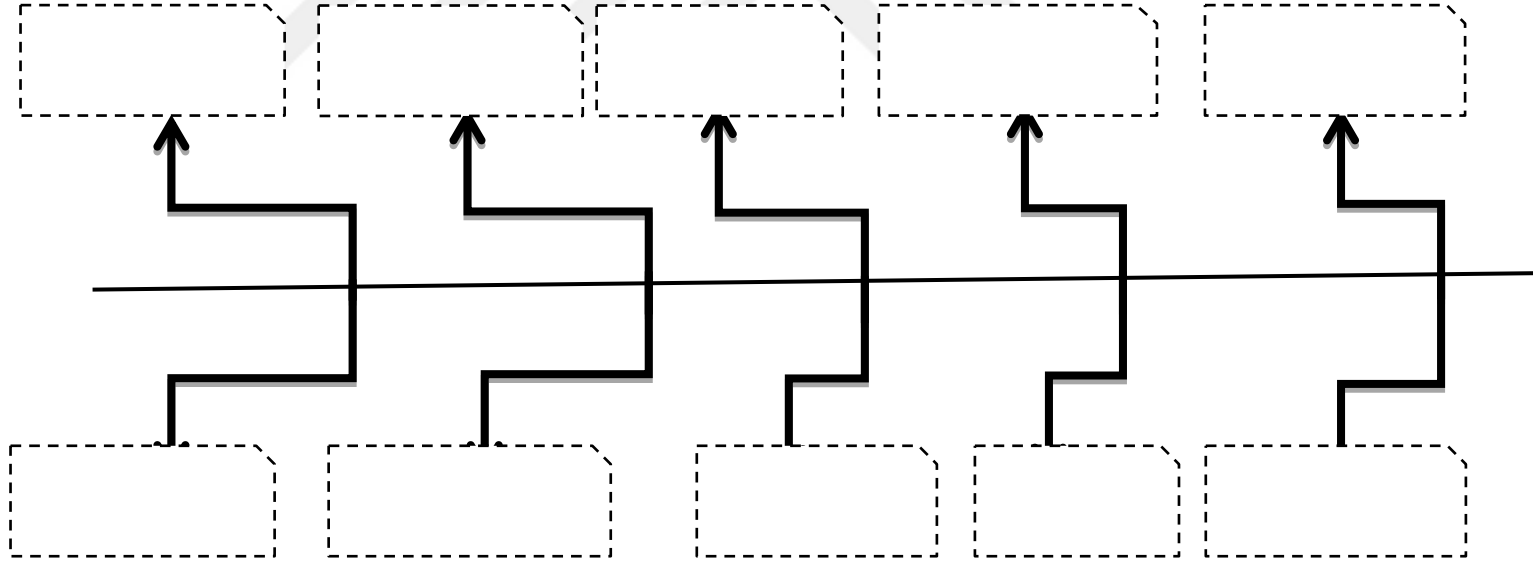
Öğrencilerinizin kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik alınabilecek önlemleri öğrendiklerini belirlemek için öğrencilere Balık kılçığı etkinliği yaptırabiliriz.

### **Etkinlik 6:** Balık kılçığı

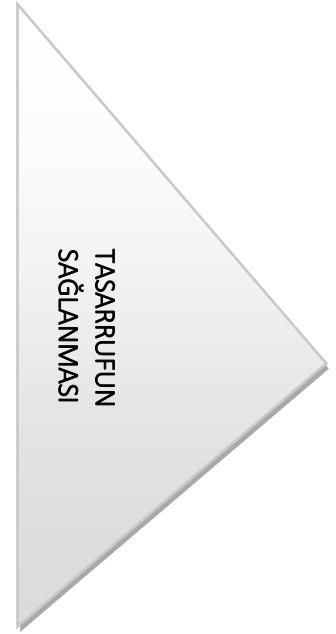
Aşağıda yer alan balık kılçığı etkinliğinde bulunan kutucuklara tasarrufun sağlanmasına yönelik nedenler ve sonuçları yazınız.



## NEDEN TASARRUF YAPMALIYIZ?



**TASARRUF YAPILMAZSA OLUŞABİLECEK SONUÇLAR**





**EK-7.Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Yönelik FeTeMM Yaklaşımı**  
**Etkinliği**

**FeTeMM ETKİNLİĞİ**

**1.Ekip adı:**

**2.Ekip üyeleri:**

**3.Proje konusu seçimi:** Elektrik enerjisinin tasarrufu

**4.FeTeMM projesinin öğretim programı kazanımlarıyla ilişkilendirilmesi;**

**4.1.Fen Bilimleri**

4.1.1. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.

**4.2.Teknoloji ve Tasarım**

4.2.1. İnovasyon kavramını açıklar.

4.2.2. İnsan hayatını kolaylaştıracak inovatif bir fikir geliştirir.

4.2.3. Sensör teknolojisinin günlük hayattaki uygulamalarını değerlendirir.

**4.3.Mühendislik dersleri(Bilişim)**

4.3.1 Arduino programlanabilir elektronik devre kartını tanır.

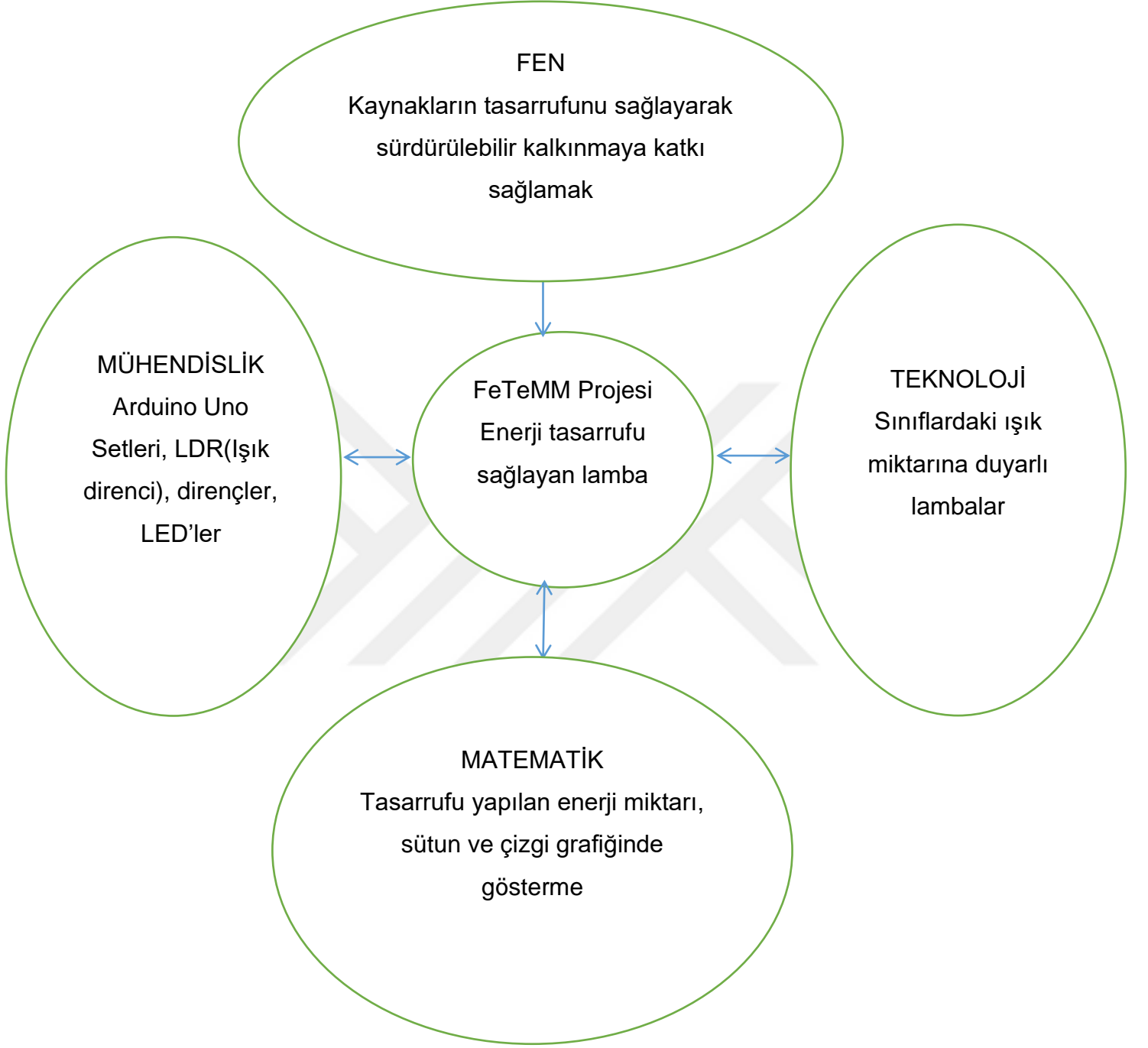
4.3.2. Breadboard, LED, Jumper kablo, LDR(Işık Direnci) gibi temel elektronik devre elemanlarını kullanır.

4.3.3. Arduino programlanabilir elektronik devre kartını kodlamak için gerekli programlama aracını ve kod bloklarını bilir.

**4.4.Matematik**

4.4.1.En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar.

4.4.2.Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. Farklı gösterimlerin birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri üzerinde durulur.



## 5.Projenin amaçları

Projenin Amaçları	
1	Okulumuzda enerji tasarrufu sağlamak
2	Günlük hayatta karşılaştığımız israf çılgınlığına çözüm üretmek
3	Ülkemizin sahip olduğu doğal kaynakların tüketilmesinde tasarrufu sağlamak

## 6.Proje planının hazırlanması

Proje Başlangıcı	
1	Sınıfta bulunan öğrenciler beşerli gruplara ayrılır.
2	Her gruba proje yapımında kullanacakları araç ve gereçler dağıtılır
3	Öğrenciler bir grup lideri belirler ve gerekli görev dağılımını aralarında yaparlar.
4	Programlama aracını kullanmakla görevli öğrenciler gerekli kod bloklarını bir araya getirir.
5	Arduino programlanabilir devre kartı, Breadboard, Işık direnci ve diğer devre elemanlarının hazırlanması ile görevlendirilen öğrenciler gerekli malzemeleri hazırlar.
6	Malzemelerin bağlantısı yapılır ve devre hazır hale getirilir. Hazırlanan kodlar program aracılığıyla arduino'ya yüklenir ve öğrenciler kurulu devreyi test eder.
7	Öğrenciler yaptıkları projeleri sunmak için her grubu temsil edecek iki arkadaşını belirler.
8	Proje sunulur ortam ışığını ayarlamak için karartılabilir perde kullanılmaktadır. Yüksek ışıkta yanmayan LED ler ortam ışığı belli bir seviyenin altına düştüğünde yanmaktadır.
9	Öğrencilerin grup liderleri gruplar hakkında gerekli bilgileri raporlaştırmışlardır. Böylece uygulama süreci bu rapora dayanarak değerlendirilir.
10	Öğrencilerin sunumları öğretmen tarafından gözlemlenir ve diğer öğrencilerinde fikri alınarak raporlara ek olarak bir değerlendirmede sunum için yapılır.
Proje Bitişi	

## 7.Kaynak Kullanım Tablosu

<b>Kişiler</b>	<b>Bu Kaynak Projemize Nasıl Yardımcı Olacak?</b>	<b>Kaynak Nasıl Yönetilecek</b>
<b>Materyaller/Araçlar</b>	<b>Bu Kaynak Projemize Nasıl Yardımcı Olacak?</b>	<b>Kaynak Nasıl Yönetilecek</b>
<b>Maddi Kaynak</b>	<b>Bu Kaynak Projemize Nasıl Yardımcı Olacak?</b>	<b>Kaynak Nasıl Yönetilecek</b>

### 8.Projenin maliyet hesabı

Malzeme maliyeti	Tutarı
Arduino Uno R3 (klon)	27 TL
Bread Board	10 TL
LDR(ışık direnci)	2 TL
Kablolar, dirençler, LED'ler vb.	20 TL

### 9.Zaman Yönetim tablosu

	İş adımları	Hafta 01	Hafta 02	Hafta 03	Hafta 04
<b>Hazırlık</b> (4 ders saati)	1				
	2				
	3				
<b>Uygulama</b> (6 ders saati)	4				
	5				
	6				
<b>Sunum</b> (4 ders saati)	7				
	8				
<b>Değerlendirme</b> (2 ders saati)	9				
	10				

### 10.Proje görev dağılım çizelgesi

NO	Faaliyet	Sorumlu öğrenciler	Tamamlanacağı tarih	Bildirildiği tarih
1				
2				
3				
4				
5				
6				

### 11. Proje Planının Değerlendirilmesi

<b>Ekip Üyeleri</b>	<b>Yenilik (0-10 puan)</b>	<b>Önemlilik (0-10 puan)</b>	<b>Çözülebilirlik (0-10 puan)</b>	<b>Uygulanabilirlik (0-10 puan)</b>	<b>FeTeMM Alanına Uygunluk (0-10 puan)</b>	<b>Toplam Puan</b>
<b>TOPLAM PUAN</b>						

## 12. Proje Planının Uygulanması

### Haftalık Faaliyet Raporu

Öğrencinin Adı	Hafta
Proje Adı:	
Yaptığı Çalışma:	
Harcadığı Zaman:	
1. Bu hafta yaptığın çalışmada en çok hoşuna giden iş nedir?	
2. Bu hafta yaptığın çalışmayla ne tür becerileri geliştirdiğini düşünüyorsun?	
3. Çalışmada yapmakta zorlandığın bir yön var mı?	
Karşılaşılan Zorluk/Sorun:	
Proje Çalışmasının Yapıldığı Yer:	
Zorluk ve Problemlerle Karşılaşma Tarihi:	
İlgili Kişiler:	
Problem veya zorluğun tanımlanması:	
Problem nasıl çözüldü?	
Ne düzeyde çözüldüğünü düşünüyorsunuz?	
Problemin çözümüyle ilgili diğer alternatif yollar neler olabilir?	



(NOT: her hafta için ayrı ayrı tablo oluşturulacak, toplam 4 adet tablo oluşturulacak)

### 13.Proje sonuçlarının belirlenmesi

SONUÇ BELİRLEME SORUSU		CEVAP
1.	Ürün ya da buluşta hedeflenen amaçlara ulaşma miktarı ya da oranı nedir?	
2.	Ürün ya da buluşun yapımına yönelik uygulanan planın ya da iş adımlarının etkinliği ve başarı düzeyi?	
3.	Ürün ya da buluşun gerçekleştirilmesine yönelik uygulanan proje planının güçlü ve zayıf yönleri nelerdir?	
4.	Projenin gerçekleştirme aşamalarına yönelik gerekli değişiklik önerileriniz nelerdir?	

#### 14. Proje Çalışmasının Değerlendirilmesi

1 5 . PROJE ÇALIŞMASININ DEĞERLENDİRİLME SORUSU	CEVAP
P r o j e r a p o r u n u n h a z l a n 8. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. Projenizde istediğiniz amaçlara ulaştınız mı?	
2. Neler doğru gitti, neden? Neler yanlış gitti, neden?	
3. Projede ulaştığınız amaçları sıralayınız?	
4. Bu amaçlara ulaşırken karşılaştığınız zorluklar nelerdi?	
5. Projeyi başarılı ya da başarısız olarak gösterebilecek hususlar nelerdir?	
6. Proje çalışması sayesinde neler öğrendiniz?	
7. Bu projeyi yeniden yapmak isterseniz proje amaçlarından hangilerini değiştirirsiniz?	
8. Projenizi yeniden planladığınızda geliştirmek istediğiniz yönleri neler olur?	

PROJE RAPORU		
1.	Projenin Başlığı	
2.	Proje Ekibi	
	2.1	Ekip Adı
	2.2	Ekip Üyeleri
		1. 4. 2. 5. 3. 6.
3.	Giriş	
4.	Proje Konusunun Tanımı	
	4.1	Konunun Önemi (Konuları Değerlendirme Tablosu)
	4.2	Projeye Duyulan Gereksinim
5.	Projenin Amacı	
6.	Proje Uygulama Planı	
	6.1	Proje İş Adımları
	6.2	Zaman Çizelgesi
	6.3	Kaynak Kullanım Tablosu (Maliyet Hesabı)
	6.4	Görev Dağılımı (Görev Dağılım Çizelgesi)
	6.5	Projede Yapılan ve Yapılmayan Faaliyetler
	6.6	Karşılaşılan Problemler/Zorluklar
7.	Geliştirilen Buluş/Ürün	
8.	Sonuç	
	8.1	Ulaşılan Amaçlar
	8.2	Ulaşılamayan Amaçlar
9.	Değerlendirme	
	9.1	Projenin Başarılı ve Başarısız Olduğu Yönler
	9.2	Proje Çalışması Sayesinde Öğrencilerin Öğrendikleri ve Kazanımları
	9.3	Projede Geliştirilmesi Gereken Yönler
10.	Kaynakça	

#### **EK-8: Etik Beyanı**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

17/12/2019



Mahmut ERKOL

## EK-9: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu



YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimler Enstitüsü

### LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimler Enstitüsü

05.12.2019

Tez Başlığı / Konusu

Farklı Öğretim Etkenleri ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamının Sürdürülebilir Kalkınma Konusuna Etkisini İncelemesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 157 sayfalık kısmına ilişkin, 05.12.2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından ~~herhangi~~ intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 13 (Dört On Üç) dir.

#### Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

05.12.2019  
Mahmut ERKOL  
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Mahmut ERKOL

Öğrenci No : 16940001156

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Programı : Fen Bilimleri Eğitimi

Statüsü :  Y. Lisans  Doktora

Danışman  
Doç. Dr. Hüseyin ARTUN  
05.12.2019

