

Sürdürülebilirlik Öncüleri, Ardılları ve Evrilmesi

Editörler:

Bahattin AYDINLI

Hakan SERT

Fatih ŞEKER



Editörler: Prof. Dr. Bahattin AYDINLI - Prof. Dr. Hakan SERT - Dr. Fatih ŞEKER

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖNCÜLLERİ, ARDILLARI VE EVRİLMESİ

ISBN 978-625-6357-80-8

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2023, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayineimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayinevi**dir. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

I. Baskı: Mart 2023, Ankara

Yayın-Proje: Ferdi Akkaya
Dizgi-Grafik Tasarım: Müge Kuyrukcu
Kapak Tasarımı: Uğur Bakan
Kapak İllüstrasyonu: Fikri Salman

Baskı: Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.
İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara
Tel: (0312) 341 36 67

Yayıncı Sertifika No: 51818
Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50
Dağıtım: 0312 434 54 24
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

ÖN SÖZ

Sürdürülebilirlik son yıllarda bilim çevrelerinde ve birleşmiş milletler toplantıları gibi birçok alanda üzerinde önemle durulan konulardan birisi olmuştur. Hiç şüphesiz ki gezegenimizin ve bizden sonraki nesillerimizin geleceği bütün alanlarda sürdürülebilirliğin etkin kılınmasına bağlıdır. Böylesine önemli bir konunun disiplinler arası bir perspektifle açıklanmasının bilime ve topluma önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz. Sürdürülebilirlik geçmişten günümüze ve geleceğe taşınacak dünyada yaşamın ana teması olmakla birlikte kendisinin dinamik yapısı gereği sistemlere yön vermektedir. Bu haliyle sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıktığı tarihten itibaren insanların ağızında pelesenk olmuş ve moda bir kavram haline gelmiştir. Bunun ötesinde sürdürülebilirlik, günümüzde yaşadığımız problemlerin çözüm vizyonu olarak da görülmektedir.

Sürdürülebilirliği ve sürdürülebilir kalkınmayı birçok ülke liderleri farklı bir bakış açısı ile dile getirse de uygulama noktasında zorluk ve eksikliklerin olduğu aşıkardır. Bu kavram gezegenimizdeki havayı, suyu, toprağı ve üzerinde yaşayan her canlıyı hem şimdi hem de gelecekte etkileyebilecek özelliktedir. Dolayısı ile hem şimdi hem de gelecekte çok geniş bir etki alanına sahiptir. Bu kitap ile paradigma olarak sürdürülebilirliğin ne olduğuna ve nereye evrildiğine, disiplinler arası perspektiften ilişkilerine, boyutlarının ne olduğuna, küresel çevre sorunlarının ve çözüm önerilerinin neler olduğuna, üretim, tüketim, atık ve sıfır atık ile olan ilişkilerine, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomi ve enerji ilişkisine, yeşil mutabakat, yeşil teknolojiler ve yeşil sertifikalar ile olan ilişkilerine son olarak da öğretim programları açısından değerlendirilmesine ve sürdürülebilir kalkınma için eğitim uygulamalarına ulaşmak mümkündür.

Güncel araştırmalar ile ortaya çıkan bilgiler doğrultusunda hazırlanan bu eserin, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalık kazanmak, bunları anlamak ve algılamak isteyen bireylere ışık tutacağı kanaatindeyiz. Ayrıca kitabın özellikle araştırma yapmak isteyenler için de yol gösterici özelliğine sahip olduğunu düşünmekteyiz.

Kitabın özgün kapak resmini hazırlayarak temasını kapağına yansıtan Prof. Dr. Fikri SALMAN ve Doç. Dr. Uğur BAKAN Hocalarımıza emeklerinden dolayı en içten teşekkürlerimizi sunuyoruz. Ayrıca bu zorlu ve keyifli süreçte bizim yanımızda olan ve bize destek olan herkese şükranlarımızı sunarız.

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editör: Prof. Dr. Bahattin AYDINLI - Prof. Dr. Hakan SERT - Dr. Fatih ŞEKER

1. Bölüm: Paradigma Olarak Sürdürülebilirlik ve Evrilmesi

Prof. Dr. Bahattin AYDINLI, Kastamonu Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-6525-4162

2. Bölüm: Çok Disiplinli ve Disiplinler Arası Perspektiften Sürdürülebilirlik

Dr. Fatih ŞEKER, İzmir Bakırçay Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-0427-9208

3. Bölüm: Sürdürülebilirlik, Çevre, Ekonomi ve Toplum İlişkisi

Dr. Öğr. Üyesi Esra KIZILAY, Erciyes Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-8329-0186

4. Bölüm: Küresel Çevre Sorunları ve Sürdürülebilir Çözüm Önerileri

Prof. Dr. Hakan SERT, Akdeniz Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-8912-0268

5. Bölüm: Küresel İklim Değişikliğinin Olası Etkileri ve Sürdürülebilirlik

Doç. Dr. Nagihan TANIK ÖNAL, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-5926-521X

6. Bölüm: Sürdürülebilirlik: Üretim, Tüketim ve Atık

Doç. Dr. Hüseyin ATEŞ, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-0031-8994

7. Bölüm: Sürdürülebilir Kalkınma ve Sıfır Atık

Dr. Fatih ŞEKER, İzmir Bakırçay Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-0427-9208
Dr. Çağrı AVAN, Kastamonu Ölçme ve Değerlendirme Merkezi
ORCID No: 0000-0002-4068-7631

8. Bölüm: Sürdürülebilir Kalkınma Ekonomi ve Enerji İlişkisi

Prof. Dr. Atıla ÇAĞLAR, Kastamonu Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-0749-2688

9. Bölüm: Sürdürülebilirlik Perspektifinden Yeşil Mutabakat, Yeşil Teknolojiler, Yeşil Enerji ve Yeşil Sertifikalar

Dr. Öğr. Üyesi Bayram KÖSE, İzmir Bakırçay Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-0256-5921

10. Bölüm: Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim

Prof. Dr. Hakan SERT, Akdeniz Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-8912-0268

Öğr. Gör. Ceren KOCA, Akdeniz Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-9006-1194

Ayşegül TONGAL, Akdeniz Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-4340-8423

11. Bölüm: Öğretim Programları Açısından Sürdürülebilir Kalkınma

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut Sami KILIÇ, Kastamonu Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-3068-3960

12. Bölüm: Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci İçin Ders İçi Etkinlik Geliştirme

Dr. Çağrı AVAN, Kastamonu Ölçme Değerlendirme Merkezi

ORCID No: 0000-0002-4068-7631

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

1. BÖLÜM

PARADİGMA OLARAK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE EVRİLMESİ

Giriş.....	2
Sürdürülebilirlik Kavramı Neden Ortaya Çıktı?	2
Kozmosda Sürdürülebilirlik	2
İnsan ve Sürdürülebilirlik.....	5
Sürdürülebilirlik, Yenilenebilirlik ve Sıfır Atık.....	6
Temel Bileşenleri; Sürdürülebilir Kalkınma, Sürdürülebilirlik ve Eğitim, Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim	7
Sosyolojik Olarak Sürdürülebilirlik	7
Günümüzde Sürdürülebilirlik	8
Sürdürülebilirlik Nereye Evriliyor?	9
Dil Bilimi ve Sürdürülebilirlik.....	10
Sonuç	11
Kaynakça	12

2. BÖLÜM

ÇOK DİSİPLİNLİ VE DİSİPLİNLER ARASI PERSPEKTİFTEN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Giriş.....	14
Sürdürülebilirlik Perspektifi.....	16
Çok Disiplinli Sürdürülebilirlik.....	18
Ekonomik ve Ekolojik Sürdürülebilirliğin Birlikteliği	18
Çevresel Sürdürülebilirlik	20
Sürdürülebilirlik ve Toplum.....	21
Sürdürülebilir Enerji.....	23
Sürdürülebilirlik İçin Eğitim.....	25
Sürdürülebilir Turizm.....	26
Sürdürülebilir Kalkınma ve Sağlık.....	29
Disiplinler Arası Perspektiften Sürdürülebilirlik	29
Sonuç: Sürdürülebilir Yaşam ve Dünya.....	30
Kaynakça.....	31

3. BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK; ÇEVRE, EKONOMİ VE TOPLUM İLİŞKİSİ

Giriş.....	36
Sürdürülebilir Kalkınma.....	36
Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları	37
Sürdürülebilirliğin Çevresel, Ekonomik ve Toplumsal Boyutları.....	39
Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu	40
Üç Boyutun Kesişim Noktasında Sürdürülebilirlik	40
Ekonomik Kalkınmaya Vurgu Yapan Sürdürülebilirlik.....	41
Toplumsal ve Ekonomik Temellerin Çevre Sağlığına Bağımlılığı Çerçevesinde Sürdürülebilirlik	42
Çevresel, Ekonomik ve Toplumsal Sürdürülebilirlik.....	43
Çevresel Sürdürülebilirlik	43
Ekonomik Sürdürülebilirlik.....	44
Toplumsal Sürdürülebilirlik.....	44
Sonuç.....	45
Kaynakça.....	46

4. BÖLÜM

KÜRESEL ÇEVRE SORUNLARI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Giriş.....	49
Çevre Sorunları.....	49
Biyçeşitlilik Kaybı.....	50
Türlerin Çeşitliliği ve Sayılarının Azalması.....	51
Ekosistem Kaybı.....	52
Karada Habitat Kaybı	52
Okyanuslarda Habitat Kaybı.....	53
Tatlı Su Habitat Kaybı.....	54
Kirlilik.....	55
İstilacı Türler.....	55
Aşırı Avcılık-Hasat.....	56
İkincil Yok Oluşlar	57
Dünyamızın Giderek Isınması	57
Günümüzde Yaşanılan Küresel Çevre Sorunları	57
Su Kirliliği	57
Su Kıtlığı ve Kuraklık.....	58
İnsan Tüketimine Yönelik Sularda Bulunan Radyoaktif Maddeler	58
Yeraltı Suyunun Kirliliği.....	58

Tarımsal Kaynaklı Su Kirliliği	58
Sularımızda Plastik Kirliliği.....	59
Hava Kirliliği.....	59
Toprak Kirliliği	60
Gürültü Kirliliği.....	60
Radyoaktif Kirlilik.....	61
Işık Kirliliği	61
Çevre Sorunlarına Çözüm Önerileri	62
Doğal Ekosistemlerin Çevre Sorunları Açısından Önemi.....	62
Biyçeşitliliğin Çevre Sorunlarını Doğal Olarak Çözmesi	63
Hava Temizleme-Arıtma	63
Havza Açısından Önemi	64
Tatlı Suların Arıtılması	64
Haliçlerde Su Kalitesinin Korunması	64
Toksik Maddelerin Bağlanması.....	65
Sediment ve Toprak Detoksifikasyonu	65
Potansiyel Zararlı ve Hastalığa Neden Olan Türlerin Kontrolü	66
Sellerin Azaltılması.....	66
Peyzajların Erozyona Karşı Stabilizasyonu	66
Araziyi Deniz ve Okyanus Fırtınalarına Karşı Tamponlama	67
Arazi ve Küresel İklimde Karbon Tutulması	67
Kritik Habitat Sağlamak.....	67
Genetik Kütüphanesi İşlevi	68
Bitkilerin Tozlaşması ve Doğal Bitki Örtüsü	68
Sonuç.....	68
Kaynakça	69

5. BÖLÜM

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN OLASI ETKİLERİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Giriş.....	74
Küresel İklim Değişikliği	74
Küresel İklim Değişikliği ve Nedenleri	74
Küresel İklim Değişikliğinin Olası Etkileri.....	76
İklim Değişikliğinin Türkiye'ye Olan Yansımaları.....	78
Türkiye'de ve Dünyada Sürdürülebilirlik.....	81
Sürdürülebilirlik ve İklim Değişikliği İlişkisi	81
Sonuç	84
Kaynakça	85

6. BÖLÜM SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: ÜRETİM, TÜKETİM VE ATIK

Giriş.....	90
Üretimde Sürdürülebilirlik.....	90
Tüketimde Sürdürülebilirlik	92
Atıkta Sürdürülebilirlik	94
Sonuç.....	96
Kaynakça.....	96

7. BÖLÜM SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE SIFIR ATIK

Giriş.....	102
Atık ve Atık Çeşitleri.....	102
Toprak Kirliliği ve Katı Atıklar	102
Evsel Atıklar	103
Endüstriyel Atıklar	103
Tehlikeli Atıklar	104
İnşaat ve Yıkım Atıkları.....	104
Tarımsal Atıklar	104
Geri Dönüşüm	105
Yeniden Kullanım.....	106
Sıfır Atık.....	107
Sürdürülebilirlik ve Sıfır Atık İlişkisi	112
Sonuç.....	113
Kaynakça.....	114

8. BÖLÜM SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA EKONOMİ VE ENERJİ İLİŞKİSİ

Giriş.....	118
Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekonomi ve Enerji İlişkisi	119
Enerji Verimliliği.....	121
Enerji Çeşitliği	124
Türkiye'nin Enerji Açısından Değerlendirilmesi.....	126
Yenilenemez (Fosil) Enerji Kaynaklı Bakış.....	126
Yenilenebilir Enerji Kaynaklı Bakış	127
Sonuç.....	130
Kaynakça.....	131

9. BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERSPEKTİFİNDEN YEŞİL MUTABAKAT, YEŞİL TEKNOLOJİLER, YEŞİL ENERJİ VE YEŞİL SERTİFİKALAR

Giriş.....	134
Yeşil Mutabakat.....	138
Yeşil Teknoloji.....	140
Yeşil Enerji.....	142
Yeşil Sertifikalar	142
Sonuç	146
Kaynakça.....	147

10. BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN EĞİTİM

Giriş.....	150
Çözüm Önerisi Olarak Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim.....	150
Çevre Eğitimi	150
Sürdürülebilirlik ve Biyoçeşitlilik Eğitimi.....	151
Sürdürülebilirlik Eğitiminde Yetkinliklerin Kazandırılması.....	153
Sistemsel Düşünce Eğitimi	153
Uzun Vadeli, Öngörülü Düşünme.....	155
Paydaş Katılımı ve Grup İş Birliği	155
Eylem Odaklılık ve Değişim Aracısı Becerileri	157
Çevre Okuryazarlığı	158
Doğa Eğitimi	158
Sürdürülebilirlik Eğitiminde Zorluklar ve Fırsatlar.....	159
Sonuç.....	160
Kaynakça.....	160

11. BÖLÜM

ÖĞRETİM PROGRAMLARI AÇISINDAN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Giriş.....	164
Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Öğretim Programları.....	164
Fen Bilimleri Öğretim Programı İncelemesi	164
Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	165
Matematik Öğretim Programı İncelemesi	166
Matematik Dersi Öğretim Programı	166
Hayat Bilgisi Dersi Öğretim Programı İncelemesi	167

Hayat Bilgisi Dersi Öğretim Programı.....	167
Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı İncelemesi.....	169
Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı	169
Türkçe Dersi Öğretim Programı İncelemesi.....	170
Okul Öncesi Eğitim Programı İncelemesi	170
Sonuç	171
Kaynakça	173

12. BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA BİLİNCİ İÇİN DERS İÇİ ETKİNLİK GELİŞTİRME

Giriş.....	176
Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci İçin Etkinlik Konusu Belirleme	176
Çalışma Konuları ve Etkinlik Bağlıları.....	177
Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci Etkinlik Sürecinin Planlanması.....	179
Sorunu Tanımlama	179
Çözüm İçin Fikir Geliştirme.....	180
Ön Araştırma Oluşturma.....	180
Prototip Oluşturma.....	181
Prototipi Değerlendirme ve Yeniden Düzenleme	182
Çözümü Paylaşma.....	182
Sonuç	183
Kaynakça	184
Editörler ve Yazarlar Hakkında	185

1. BÖLÜM

PARADİGMA OLARAK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE EVRİLMESİ

Prof. Dr. Bahattin AYDINLI, Kastamonu Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-6525-4162

İçindekiler

Giriş

1. Sürdürülebilirlik kavramı neden ortaya çıktı?
 - 1.1. Kozmosda sürdürülebilirlik
 - 1.2. İnsan ve sürdürülebilirlik
 - 1.3. Sürdürülebilirlik, yenilenebilirlik ve sıfır atık
2. Temel bileşenleri; sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilirlik ve eğitim, sürdürülebilir kalkınma için eğitim
 - 2.1. Sosyolojik olarak sürdürülebilirlik
 - 2.2. Günümüzde sürdürülebilirlik
3. Sürdürülebilirlik nereye evriliyor?
 - 3.1. Dil bilimi ve sürdürülebilirlik

Sonuç

Kaynakça

Giriş

“Sürdürülebilirlik” bu yazılması ve söylenmesi zor olan kelime belki de kavram, ontolojik ve epistemolojik olarak yeni bir teoriye doğru evrilirken insan doğası ve ele alınışı yönünden de çok boyutlu bir araştırma sahası oluşturmuştur. Sürdürülebilirlik düşüncesini sağlamak için bilim, teknoloji, çevre, toplum, ekonomi ve politika eğitiminde çağdaş bilim ve teknoloji disiplinlerinden gerekli dönüştürücü paradigma değişimleri gereklidir. Sürdürülebilirlik kavramı sürekli olarak farklı kavramlarla ilişkilendirilmekte ve buna bağlı olarak da turizm, enerji ve eğitim gibi her gün yeni çalışma alanları ortaya çıkmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının kullanımı oldukça yaygındır. Siyasetten akademiye, medyadan ekonomiye, toplumun farklı kesimleri arasında geniş bir yelpazede uygulanmaktadır. Sürdürülebilirlik tartışmalarında çevre, ekonomi, enerji ve toplum birbiriyle ilişkili kavramlardır. Bu kavramlar ilk bakışta bir şekilde birbiriyle çelişkili görünmektedir. Yani ekonomik ve ticari faaliyetler refahı arttırırken, canlı ve cansız türlerin kaybı açısından çevreye zarar vermektedir. Doğru kullanım ile kritik eğitim kavramı, insan süreçlerinde birleşen bir dişli çarkın parçası olarak çarkları olumlu yönde çevirebilir. Burada birincil amaç, belirleyici fonksiyon ilavesinden daha büyük olan bu kesit alanını büyütme. Eğitim, tüm sistemlere yayılarak bu büyüyen soruna yardımcı olmaktadır. Artan atık ürünler, kimyasalların dikkatsiz kullanımı, yetersiz sanitasyon tesisleri, temiz içme suyu eksikliği ve neredeyse her olası endüstriyel süreçte sürekli olarak tükenen doğal kaynaklar gibi birincil antropojenik etkiler, dikkatimizi verimli, yeşil ve temiz üretime çevirmiştir.

1. Sürdürülebilirlik Kavramı Neden Ortaya Çıktı?

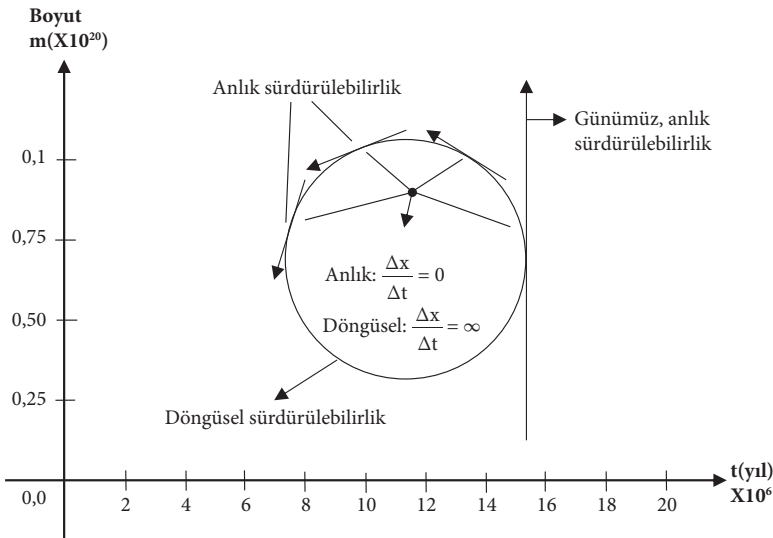
Sürdürülebilirliği doğru anlamak için sanırım, belirsiz olan en baştan başlayarak evrenin başlangıcından günümüze ve yine belirsiz olan sona kadar gitmek gerekebilir. Dolayısı ile bu bölümde farklı disiplinlere atıflar yapılarak sürdürülebilirlik konusu beyan edilecektir.

1.1. Kozmosda Sürdürülebilirlik

Yapılan uzay araştırmaları ile evrenin başlangıç noktasına inilmeye çalışılırken son noktası ise genellikle boş bırakılmaktadır. Anlaşıldığına göre evrenin belirsiz bir başlangıç noktası olduğu düşünülmektedir (Enßlin & Hämmerle, 2013). Bu insana çocukluk amnezisini (B. Robinson-Riegler & G. Robinson-Riegler, 2012) hatırlatmaktadır. İnsanlar her ne kadar bu zaman diliminde çok şeyler öğrenseler de ve bunları ileriki yaşamlarında kullansalar da üç yaşına kadar olan zaman dilimini anımsayamazlar. Bu sanki keşfedilmeyen evrenin başlangıcına benzemektedir.

Benzer bir durum insan hayatının son zamanları içinde geçerli olmaktadır. Genelde insan, yaşantısının son yıllarını hatırlayamamaktadır. Bu analogi eğer geçerli ise evrenin öngörülemeyen belirsiz bir sonu bulunmaktadır (“Ultimate Fate of the Universe,” n.d.). Ancak kozmosun şu anki hali, insan yaşamının orta kısımlarına yani hatırlanabilir kısmına benzemektedir. Bu noktada ortaya atılan sürdürülebilirlik ancak sürekli bir açısal momentum içinde bulunan dairesel harekete çizilen teğet bir vektöre benzemektedir. Bir çembere çizilen çeşitli teğetler. Çemberin başı ve sonu öngörülemediği için teğetler o anki durumu göstermektedir. Ve evren kadar bir çember düşünüldüğünde Dünyadan bakıldığında çember düz bir görünümüne ulaşacaktır ve nerdeyse evrenin varlık süresi insan yaşamı ile kıyaslandığında birbirine paralel sonsuz teğetler çizilebilir (Şekil 1). Şekil 1 incelendiğinde bilinen evrenin boyutu 1×10^{20} olarak alınmıştır. Bugüne kadar geçen zamanın ise yaklaşık 1×10^7 yıl olduğu tahmin edilmektedir. Bu durumda insanlığın hafızasındaki evrenin değişimi çembere çizilen teğetler şeklinde düşünüldüğünde “Anlık Sürdürülebilirlik” olarak sabit yani sifıra eşittir. Ancak tüm evrenin boyutu ve geçen zaman düşünüldüğünde değişim sonsuzdur ve “Döngüsel Sürdürülebilirlik” sonsuza eşittir. Bu sistemde gerçek devamlılık ve sürdürülebilirliğin ancak zamanın tersine döndürülmesi ile mümkün olduğu görüşü benimsenmiştir.

Şekil 2’de ise zamanın tersine döndürülemediği varsayımına göre ve belli bir süre ve boyuttan sonra Anlık ve Döngüsel Sürdürülebilirlikler verilmiştir. Bu durumda t_1 ve t_2 zamanlarında (Anlık Sürdürülebilirlikler) sifıra yakın kadar küçük olmakla beraber bütün pozitif sayıların toplamı sonsuza iraksadığı için “Döngüsel Sürdürülebilirlik” sonsuza eşit olmaktadır.



Şekil 1. Evren ve dünyadaki sürdürülebilirlik