



ESOGÜ

BİLİM

KÜLTÜR

SANAT

HAZİRAN 2022 SAYI:7 ISSN: 2667-8950





Haziran 2019 Sayı:1



Aralık 2019 Sayı: 2



Haziran 2020 Sayı: 3



Aralık 2020 Sayı: 4



Haziran 2021 Sayı: 5



Aralık 2021 Sayı: 6



ESOGÜ

BİLİM

KÜLTÜR

SANAT

Altı ayda bir yayınlanan Bilim Kültür Sanat Dergisi

Haziran 2022 Sayı:7

**Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Adına Sahibi**

Prof. Dr. Kemal ŞENOCAK

Baş Editör

Doç. Dr. Oytun MEÇİK

Editör Yardımcıları

Doç. Dr. Elif AVCI

Öğr. Gör. Pınar KARHAN

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Kürşat Bora ÇARMAN

Prof. Dr. Şirin ŞENGEL

Prof. Dr. Soner AKPINAR

Doç. Dr. Bilge Kağan ŞAKACI

Doç. Dr. Duran CANKÜL

Doç. Dr. Ersin KARADEMİR

Doç. Dr. Fatma SEVİNÇ ERBAŞI

Doç. Dr. Gökçe KETİZMEN ÖNAL

Doç. Dr. Meltem DİNLEYİCİ

Doç. Dr. Elif AVCI

Doç. Dr. Yunus ARAZ

Sorumlu Müdür

Doç. Dr. Duran CANKÜL

Dergi Tasarımı: Elif AVCI

Sayı Tasarım: Pınar KARHAN

Kapak, Sayfa Tasarım / Uygulama:

Yalın Tolga TEKDEMİR

ISSN: 2667-8950

Yayın No: 374

İletişim: 0222 239 37 50 (5095)

kurumsal@ogu.edu.tr

Adres: Meşelik Kampüsü Büyükdere Mah.

Prof. Dr. Nabi AVCI Bulvarı No: 4 26040

Odunpazarı/ESKİŞEHİR

www.ogu.edu.tr

Baskı Tarihi: Haziran 2022

Baskı Yeri: ESOGÜ Basımevi, Eskişehir

Baskı Sayısı: 1000 adet

Yayın Türü: Yerel Süreli Yayın

©T.C. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi bünyesinde çıkarılan ESOGÜ Bilim Kültür Sanat Dergisi'nin yayın hakkı ESOGÜ'ye aittir. Yazı İşleri'nden ve ilgili yazarlardan izin alınmaksızın alıntı yapılamaz.



İÇİNDEKİLER

01 Atıksular ve Çevreye Etkileri

Sema ÇELİK

03 Mikroplastikler Giderek Büyüyor mu?

Pınar AYTAR ÇELİK | Belma NURAL YAMAN

06 “Deniz Bize Küsecek!”

Eylem DERELİ SALTİK

09 Çevre Dostu Malzemeler

S. Mine TOKER

12 Nanoteknoloji

Naile KARAKEHYA

15 Sürdürülebilir Kalkınma ve Enerji

Politikaları

Hüseyin Naci BAYRAÇ

18 Çocuklar Sürdürülebilirlik Hakkında Ne

Düşünüyor?

Buse GÖNÜL

21 Elektrik Enerjisi Piyasasında Lisansa Tabi

Faaliyetler ve Lisans Alma Süreci

Bilge AYTUĞAR

24 Hastaneler Çevre Dostu mu?

Büşra GÜL

27 Marketlerde Satılan Diş Beyazlatma

Ürünleri Ne Kadar Güvenli?

Hatice TEPE

Merhaba,

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi (ESOGÜ) Bilim Kültür Sanat dergisi ESOĞÜ’lü öğretim üyelerinin görüşlerini okurlarıyla buluşturmaya devam ediyor.

“Çevre” temasıyla hazırlanan 7’nci sayı, çağımızın en büyük sorunlarından biri olan küresel iklim krizini gündeme getirmeyi amaçlıyor. Tüketime dayalı yaşam tarzının ekosistemde yol açtığı tahribatın bir sonucu olarak karşımıza çıkan iklim krizi kuraklık, çölleşme ve dengesiz yağış gibi değişiklikleri içerip yaşamı zorlaştırması, tehdit etmesiyle biliniyor. Ülkemizde de orman yangınları, deniz salyası (müsilaj), ırmak ve derelerin kuruması, göllerin çekilmesi gibi türlü doğa felaketleriyle tanıklık ettiğimiz bu vahim tablo tüm insanlığı özeleştiri yapmaya, aşırı üretim ve tüketime dayalı yaşam pratiğini değiştirmeye çağırıyor. Bu gerçeklikten hareketle bu sayıda Üniversitemiz bünyesinde yapılan araştırmalara yer vermek istedik. Metalurji ve Malzeme Mühendisliğinden S. Mine Toker çevre dostu malzeme kullanımıyla bu yöndeki kullanımı teşvik edici farkındalık çalışmalarının önemini, Biyoteknoloji üzerine çalışan akademisyenlerimizden Pınar Aytar Çelik ile Belma Nural Yaman “Daha da geç olmadan plastik ayak izimizi azaltmak zorundayız!” diyerek mikroplastik meselesini gündeme getirdi. Kimya Bölümünden Sema Çelik su kirliliğiyle atıksuların çevreye etkilerini anlatırken Türk Dili Edebiyatından Eylem Dereli Saltık, yıllar önce çevre sorunu uyarısında bulunan “deniz bize küsecek” diyen Yaşar Kemal’i hatırlattı. Psikoloji Bölümünden Buse Gönül çocukların sürdürülebilirliğe ilişkin ne düşündüğünü, İktisat Bölümünden Hüseyin Naci Bayraç sürdürülebilir kalkınma ve enerji politikalarını ele aldı. Eskişehir Meslek Yüksekokulundan Naile Karakehya nanoteknolojinin yakın gelecekte hayatımızdaki yerini, Hukuk Fakültesinden Bilge Ayтуğar elektrik enerjisi piyasasında lisansa tâbi faaliyetler ve lisans alma sürecini kaleme aldı. Sağlık Yönetiminden Büşra Gül hastane çevre ilişkisini, Diş Hekimliğinden Hatice Tepe marketlerde satılan diş beyazlatma ürünlerinin güvenilirliğini işledi.

Dergimize emeği geçen yazarlarımızla derginin hazırlanma, basım ve dağıtım aşamalarına katkıda bulunan tüm ekip arkadaşlarımıza teşekkürlerimizi sunar, keyifli okumalar dileriz.

ESOGÜ BKS

Sema ÇELİK

Su bütün canlıların yaşam kaynağıdır ve canlılar için vazgeçilmezdir. Dünyanın dörtte üçü sularla kaplı olmasına rağmen sadece %0,3'ü kullanılabilir sudur. Artan dünya nüfusu ve teknolojik ve endüstriyel gelişmeler su kirliliği sorununu da birlikte getirmiştir. Dünyada kullanılabilir su kaynaklarının azlığı düşünüldüğünde bu durum giderek içinden çıkılmaz bir probleme dönüşmektedir.

Özellikle endüstriyel kuruluşlarının bıraktığı katı ve sıvı atıklar önemli bir çevresel tehdit unsurudur. Endüstrinin gelişmesiyle birlikte büyük şehirlere göç oranı arttığından dolayı şehirlerde düzensiz yerleşimler oluşmuş, bu da kaynak sularının fazla kullanılmasına buna bağlı olarak atıksuların kontrolsüz bir şekilde çevreye salınmasına neden olmuştur. Bunun yanı sıra tarımda bilinçsizce kullanılan kimyasal ilaçlar ve gübrelere toprağın kirlenmesine sebep olmakta, bu zararlı maddeler yağmur suları vasıtasıyla topraktan yer altı sularına karışmaktadır.

Su kirliliğine sebep olan diğer etmenler de kanalizasyon suları, çeşitli kimyasal atıklar, nükleer ve petrol atıklarıdır. Bu tür atıklar çevresel yayılımı zamanla akarsuları da kirletmektedir.



Ayrıca evsel atıklarda su kirliliği sebepleri arasında yer almaktadır. Evlerde kullanılan temizlik maddeleri kanalizasyon sularıyla birlikte göl ve nehlere karışması bu tür suları oldukça fazla kirletmektedir.

Atıksuların Çevreye ve Canlılara Etkileri

Tüm bu faktörlere bağlı olarak oluşan atıksuların çevreye ve canlılara olumsuz etkileri kaçınılmazdır. Atıksular bitki, hayvan ve insanların yaşamını tehlikeye sokmakla birlikte ülke ekonomisine de olumsuz yansımaktadır.

Atıksulardaki organik ve kimyasal bileşenler sucul ortamlardaki çözünmüş oksijen miktarını azaltarak sucul canlıların yaşamını olumsuz etkilemektedir. Ayrıca atıksu sonucu kirlenmiş sular daha koyu renkli olmakta bu durum suda güneş ışığı geçirgenliğini engellemektedir. İçeriğinde çeşitli maddeler barındıran bu tür sular zararlı mikroorganizmaların çoğalmasına sebebiyet vermektedir.



Tarımsal alanlarda kullanılan gübreler, evlerde kullanılan deterjanlardaki nitrat ve fosfat içerebilir kalıntılar doğadaki sulara karıştığında sudaki yosun miktarının artmasına sebep olurlar. Sudaki oksijeni kullanan yosunlar diğer suda yaşayan canlıların yaşamını tehlikeye atmaktadır.

Canlıların ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılan yeraltı ve akarsuların kirliliği düşünüldüğünde bu tür suların kullanılmasıyla birlikte sıtma, ishal, kolera gibi bulaşıcı hastalıkların çıkma olasılığı yüksek olacak, insan yaşamını ciddi anlamda tehdit edecektir.

Atıksular sucul canlılarının yaşamını olumsuz etkilediği gibi dolaylı yollardan ekosistemdeki diğer canlıları da olumsuz etkilemektedir. Atıksuya maruz kalmış bitkiler atıksudaki çeşitli zararlı bileşenleri bünyesinde biriktirmektedirler. Bu tür bitkilerle beslenen hayvanlarda kirlenmiş sulara maruz kalmaktadırlar. Ayrıca hayvanlar kirlenmiş suları içtiğinde, arıtılmamış suyla sulanan yemler tükettiğinde hayvanların sağlığı ciddi anlamda tehlikeye girmektedir. Atıksulardan bulaşan zararlı mikroorganizmalar hayvanları hasta edebilmektedir. Ayrıca insanlar arıtılmamış atıksu tüketen hayvanların ürünlerini tükettiğinde dolaylı yollarla bu ürünlerle insanların sağlığı olumsuz etkilenmektedir.

Atıksulardan kirlenen toprağın içerisindeki zararlı maddeler toprakta yetişen bitkileri de olumsuz yönde etkilemektedir. Tarımsal alanlarda arıtılmamış atıksuya maruz kalarak yetişen bitkiler kökleri aracılığıyla suyun ve toprağın içerisindeki atıksudan gelen zararlı

maddeleri bünyesine alırlar. Bu da bitkilerin yaşamlarını olumsuz etkilemektedir. Ayrıca atıksularla kirlenmiş sular tarımsal alanda kullanıldığında toprağın kirlenmesine sebep olmakta ve uzun vadede toprağın yapısını bozmaktadır. Zaman geçtikçe bu topraklar çoraklaşmakta ve verimsizleşmektedir.

Sürdürülebilir Yaşam İçin

Kısaca atıksuların arıtılmadan çevreye verilmesi doğrudan ya da dolaylı tüm canlılara zarar veren bir durumdur. Yeryüzünde sınırlı olan su kaynaklarının çeşitli nedenlerle kirlenmesi, doğal döngü içerisinde yenilenebilen suyu azaltarak su kıtlığına sebep olmaktadır. Bu sebeple çeşitli nedenlerle kirlenen suların arıtılarak geri dönüşümü sağlanmalıdır. Kirlenen atıksuların doğaya arıtılarak verilmesi su kirliliğini önemli ölçüde azaltacaktır. Bunun yanı sıra gerekli tedbirler alınması da sürdürülebilir bir çözüm için kaçınılmazdır. Çeşitli endüstriyel kuruluşlardan çıkan atıkların doğrudan sulara karışması önlenmeli ve çevreye verilen atıklar da mutlaka standartlara uygun olarak arıtılmalıdır. Su kaynakları ve çevresi temiz tutulmalıdır. Evlerde kullanılan deterjanların ve tarımda kullanılan ilaçların içerikleri doğaya uygun olup olmadığı araştırılmalı, zararsız içerikteki ürünler tercih edilmelidir. İnsanlar bilinçlendirilmeli Su kirliliğiyle ilgili toplum bilinçlendirilmeli ve bununla ilgili caydırıcı önlemler alınmalıdır. Atıksular için gerekli tesisler oluşturularak atıksuların cinsine ve özelliğine uygun çevre dostu arıtma yöntemlerinin kullanımı bu değerli yaşam kaynağının sürdürülebilir şekilde korunması adına oldukça önemli ve kaçınılmaz bir gerekliliktir.



Pınar AYTAR ÇELİK | Belma NURAL YAMAN

Günlük yaşantımızda sürekli mikroplastiklere maruz kalıyoruz. Ve hatta mikroplastiklerin insan kanında da tespit edilmesi endişe verici... Daha da geç olmadan plastik ayak izimizi azaltmak zorundayız!

Plastikler, deniz ve göllerde bulunabilecek en yaygın çevre kirleticilerdendir. Plastik kullanımına ve yarattığı zararlara akılcı bir çözüm sunmak, aşırı kullanımını azaltmak ve bir kamu bilinci oluşturmak amacıyla bir tedbir olarak birey ya da firma başına kullanılan plastiğin çevreye bıraktığı kirlilik anlamına gelen “plastik ayak izi” kavramı ortaya atılmıştır. Doğal olarak plastik kullanımı arttıkça özellikle su kaynaklarında belirlenen mikroplastik miktarı da giderek artış göstermektedir.

Boyutları 5 mm’den daha küçük olan plastikler ise “mikroplastikler” olarak adlandırılmaktadır (Şekil 1). Plastik temelli kirlilik çalışmalarının çoğu deniz yaşamına yönelik risklere odaklanmasına karşın yapılan araştırmalar bağlamında yaklaşık 20 yıldır mikroplastiklerin potansiyel zararları konusunda ciddi endişe duyulmaktadır.

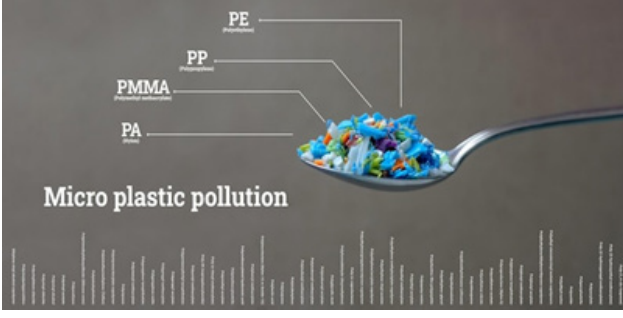
2004 yılında, İngiltere, Plymouth Üniversitesi’nden deniz ekoloğu Richard Thompson ve ekibi, İngiliz sahillerinde bu yapıları bulduktan sonra, çapı 5 milimetreden daha küçük olan plastik parçacıkları tanımlamak için bu terimi kullanmaya başlamışlardır.

Hem deniz hem de kara yaşamında mikroplastiklere rastlanmaktadır. Bununla birlikte besin zinciri, yağmur suları ile buzullarda bulunma ihtimalleri de kaçınılmaz olmaktadır (Şekil 2). 2004’ten beri bilim adamları baktıkları her yerde mikroplastik görmektedir: derin okyanuslarda; Arktik bölgelerde ve Antarktika buzulunda, kabuklu deniz ürünleri, sofraya tuzu, içme suyunda ve yeryüzüne düşen yağmur damlalarında bile. Bu küçük parçaların tamamen bozulmasının yıllarca sürebileceği düşünüldüğü için hemen hemen tüm türlerin mikroplastiklere maruz kalmasına kesin gözüyle bakılmaktadır.

Mikroplastik denilen parçacıklar, endüstriyel olarak tasarlanmış ürünler ya da pet şişeler gibi polimer temelli atıkların parçalanması sonucunda ortaya çıkabilmektedirler. Genel gruplandırılması birincil ve ikincil olarak yapılmaktadır. Birincil



Şekil 1: Mikroplastiklerin ölçeklendirilmesi



Şekil 2: Mikroplastikleri oluşturan polimer çevre kirliticilerine örnekler

mikroplastikler, kozmetik gibi ticari kullanım için tasarlanmış küçük parçacıkların yanı sıra giyim ve balık ağları gibi diğer tekstil ürünlerinden dökülen mikro elyaflardır. İkincil mikroplastikler, su şişeleri gibi daha büyük plastik parçaların parçalanması sonucu oluşan partiküllerdir. Bu bozulma, başta güneş radyasyonu ve okyanus dalgaları olmak üzere çevresel faktörlere maruz kalmalarından kaynaklanmaktadır. Yapılan ilk araştırmalar, daha çok, kişisel bakım ürünlerinde bulunan mikro boncuklara ve nesnelere dönüştürülmeden önce kaçabilen saf plastik topaklarının yanı sıra atılan şişelerden ve diğer büyük döküntülerden yavaşça aşınan parçalara yoğunlaşmıştır. Söz konusu bu partiküller, özellikle nehirlerle ve okyanuslara karışmaktadır. 2015 yılında oşinograflar (okyanus bilimciler), dünya çapında yüzey sularında tespit edilebilecek on beş trilyon ile elli bir trilyon arasında mikroplastik parçacık olduğunu öngörmektedirler. Günümüze kadar yollarda araba lastiklerinden kopan plastik benekler ve giysilerden dökülen sentetik mikrolifler gibi başka mikroplastik kaynakları da tespit edilmiştir. Mikroplastik parçacıkları deniz ve kara arasında uçabildiği için insanların herhangi bir kaynaktan

plastik tenefüs ediyor olmaları veya yiyor olmaları yüksek olasılıkla değerlendirilmektedir.

Avrupa'da her yıl neredeyse yirmi altı milyon plastik atık oluşmaktadır ve bozunmaları yüzlerce veya binlerce yıl alabildiği için çevreye zarar vermektedir. Mikroplastiklerle ilgili sorun ise her boyuttaki plastik parçalar gibi, kolayca zararsız moleküllere dönüşmemeleridir. Kumsallarda mikroplastikler, kumda çok renkli küçük plastik parçalar halinde gözle görülebilirken (Şekil 3);



Şekil 3: Kumsalda yer alan mikroplastik kirliliği

okyanuslardaki mikroplastikler genellikle deniz hayvanları tarafından tüketilerek ekosisteme zarar vermektedir (Şekil 4).

Son yıllarda yapılan çalışmalar da mikroplastik kirlenmesi ve tehdit boyutu ile ilgili durumu gözler önüne sermektedir. Li ve arkadaşlarının 2020 yılı Ekim ayında Nature'da yayınladıkları makalede rapor ettikleri bilgi ile mikroplastiklerin hayatın içinde nasıl var olduğu çarpıcı şekilde açıklanmıştır. Su ısıtıcıları ve biberonların da mikroplastik saçtığını rapor eden ekip üyeleri, bebek mamalarının plastik bir şişenin içindeki sıcak suda sallan-



Şekil 4: Okyanuslardaki mikroplastik varlığı

narak hazırlanması sonucunda, bebeklerinin her gün bir milyondan fazla mikroplastik parçacığı yutabileceğini hesaplamışlardır. Bununla birlikte araştırma ekibinde yer alan Duznhi Li, öğle yemeğini her gün plastik bir kap içinde mikrodalga fırında ısıttıktan sonra tüketmekteydi. Çevre mühendisi olan Li, yaptıkları bu araştırmadan sonra plastik gıda kaplarındaki mikroplastiklerin de sıcak su içinde çözündüğünü keşfetmiştir.

Marja Lamoree ve ekibi 2022'de yayımladıkları makale ile bilim dünyasına endişe verici ancak bir o kadar da önemli bilgiler sağlamışlardır. Bilim adamları, deney setlerinde tümü sağlıklı yetişkin olan 22 donörden alınan kan örneklerini analiz etmiştir. Analiz sonucunda 17 donör kanında plastik parçacıkları bulunmuştur. Örneklerin yarısında yaygın olarak içecek şişelerinde kullanılan PET plastik ile gıda ve diğer ürünleri paketlemek için kullanılan polistiren tespit edilmiştir. Kan örneklerinin dörtte birinde, plastik taşıma torbalarının yapıldığı polietilen içerdiği rapor edilmiştir. Aynı çalışma ekibi, kanımızda polimer parçacıklarına sahip olduğumuzun ilk göstergesinin aynı zamanda çığır açan bir sonuç olduğunu ve bu konuda endişelenilmekte haklı olduğunu; çünkü parçacıkların vücudumuzda mevcut olduğunu ve taşındığını bildirmişlerdir.

Peki mikroplastikler vücutta tutuluyor mu, biriktiriliyor mu? Kan-beyin bariyerini geçmek gibi belirli organlara taşıyorlar mı? Zarar verme tehlikesi giderek büyüyor mu? Bu sorulara yanıt bulmak için numune boyutları, değerlendirilen polimer sayısı ve sitotoksiteleri ile ilgili çalışmalar giderek hızlanmıştır.

Sonuçları yeni yayımlanan ve İngiltere'de yürütülen başka bir çalışmada ise ameliyat olan 13 hastanın dokularından örnekler alınarak 11 vadede mikroplastik tespit edildiği bildirilmiştir. Bu çalışma, μ FTIR spektroskopisi kullanılarak insan akciğer dokusu örneklerinde mikroplastikleri bildiren ilk çalışma olması nedeniyle de önem taşımaktadır. Özellikle akciğerin alt bölgelerinde rastlanan en yaygın partiküllerin, plastik ambalaj ve borularda kullanılan polipropilen ve şişelerde kullanılan PET kaynaklı olduğu bulunmuştur. Araştırma ekibinin verdiği demeçte de belirtildiği

gibi akciğerlerin alt kısımlarında hava yollarının daha küçük olması nedeniyle >2 mm büyüklüğündeki partiküllerin bu kadar derine inmeden önce filtrelenmesi veya sıkışması beklenirken gözlemlenmesi durumun vehametini ortaya koymaktadır. Şu an için çevredeki mikroplastik seviyelerinin insan sağlığını etkilemek için çok düşük olduğu düşünülmektedir; ancak sayılarının artacağını tahmin etmek çok da zor değildir.

Geçtiğimiz yıl Eylül ayında yapılan araştırmaya göre, her yıl mevcut atıklara eklenen plastik miktarının (gerek çöplüklere atılanlar gerekse karaya ve denize saçılmış olanlar) 2016'da 188 milyon ton iken 2040'ta 380 milyon tona yani yaklaşık iki katına çıkabileceği öngörülmüştür. Bilim adamlarının tahminine göre, bunun yaklaşık 10 milyon tonu mikroplastik formundadır. Özetle 500 yıl doğada bozunamayan plastik ürünlerin 20 dakika kullanılıp atılmasının yanlış olduğu ve sürdürülebilir çevre bilincine de oldukça ters düştüğü su götürmez bir gerçektir. Mikroplastik kirliliği artık gezegenimizin her yerinde karşımıza çıkmakta, söz konusu bu sentetik maddeler canlıların besin zincirine de uzun vadeli, giderek artan miktarlarda davetsiz olarak girmekte ve insanlığın buna maruz kalması kaçınılmaz olmakta... Daha da vahim olan mikroplastiklerin biyolojik etkilerini tam anlamıyla bilemiyor ve kestiremiyor olmamızdır.

Yapılan araştırmalar, alınabilecek bazı önlemlerle plastik atıklarının bir kısmının önüne geçilebileceğini göstermektedir. Günlük yaşamda plastik kirliliğini azaltmak için yeniden kullanılabilir sistemlere geçmemizin ya da doğada çok daha hızlı bozunabilen biyoplastik tüketimine daha fazla ağırlık vermemizin etkili olabileceği düşünülmektedir. Bunun için alternatif malzemelerin benimsenmesi ve plastiğin geri dönüştürülmesi dahil olmak üzere mümkün olduğunca bu çözümlerin çabuk hayata geçirilmesi durumunda, eklenen plastik atık miktarının 2040 yılına kadar 140 milyon tona kadar düşebileceği hesaplanmıştır.

Yalnızca bir kez kullanılan ve atılan plastiklerin kullanımının azaltılması ile çevre kirliliğinin önüne geçilmesinde en büyük faydanın sağlanacağı düşünülmektedir. Tüketim alışkanlıklarımızı değiştirmek suretiyle plastik ayak izimizi azaltmak için çaba göstermek zorundayız.

İnsanoğlu yüzyıllardır süregelen yaşamını yeryüzünün olumlu ve/ya olumsuz koşullardan oluşan ortamında devam ettirmektedir. Ortam, canlı/cansız, maddi/manevi tüm unsurları ile insanın varoluşunu kurgulayan/anlamlandıran çevredir. Ancak yaşam, insan, eşya tanımlarını yaşadığı koşullar içinde yapan insan ait olduğu çevre ile her zaman uyumlu/dengeli bir ilişki kuramaz. Uyumsuzluk insanın iktidar olmak için doğayı değiştirmek istemesiyle ortaya çıkmıştır. Doğaya müdahale başlangıçta yaşamın gerekliliği gibi görünürken insanın hükmetme arzusu ile kontrolden çıkarak ekosistemin bütününe zarar vermiştir.

Doğanın sunduklarını bencil bir tavırla kullanmaya başlayan insan ekosisteme dahil olan hemen her unsuru hükmü altına alarak ekolojik dengeyi bozmuş; ağaçlar, bitkiler, hayvanlar, yeraltı ve yerüstü suları vb. arasındaki yaşam döngüsü insanın tüketim hırısı ile zarar görmüş sonuçta “ötekileştirilen doğa” ortaya çıkmıştır. Sanayileşme, teknolojik gelişmeler, nüfus artışı gibi başat nedenlerle dengesi bozulan ekosistem ve “ötekileştirilen doğa” çevre bilimciler gibi yazarların/şairlerin de dikkatini çekmiş, 20. yüzyılın ikinci yarısında çevreci eleştiri (ekoeleştiri) yaklaşımlarıyla edebiyat ile çevre bilim ortaklığı başlamıştır.

Çevreci eleştiri insan-doğa ilişkisinin edebi esere nasıl yansıdığını araştırarak okurda çevre bilinci oluşturmayı, çevre bilimi ile işbirliği yaparak ekosisteme faydalı olmayı amaçlayan bir kuramdır. Çevreci eleştiri terimini ilk kez William Rueckert kullanır. Rueckert, “Literature and Ecology” başlıklı makalesinde çevre bilimi ile edebiyatın ortak paydasında insan olduğunu ve iki disiplinin yaşama bu öznen hareketle yön verebileceğini vurgular. Çevreci eleştiri “Association for the Study of Literature and Environment (ASLE)” ile bilimsel platformlarda sözü edilen önemli bir kuram hâlini alır (Oppermann, 20123: 10-11). Çevre bilimi ve insan ilişkisini önceleri tek yönlü inceleyen çev-

reci eleştiri, zamanla çevre sorunlarının bireyden topluma geniş bir kesimi çok yönlü etkilediğini fark eder. Derin ekoloji, toplumsal ekoloji, ekofeminizm, postmodern ekoeleştiri, ekopsikoloji, maddesel ekoeleştiri vb. bu dikkatler sonucunda ortaya çıkan yaklaşımlardır.

Çevre kabulü, ekosisteme dahil olan her varlığın eşit role sahip olduğu düşüncesi üzerine kurulu olan çevreci eleştiri “insan kadar doğal çevrenin ve diğer canlıların da hakları olduğu” (Özdağ, 2011: 641) düşüncesinden yola çıkarak “edebi eserlerde çevre ile ilgili hangi sorunlara yer veriliyor, insanın ekosistemdeki rolü nedir, çevre-birey-toplum ilişkisi nasıldır/nasıl olmalıdır?” vb. sorulara cevap arar.

Türk romanı doğa-insan ilişkisini ve seyrini çokça işleyen türlerden biridir. Türk milletinin doğa kabulü Türk romanında doğa ile ilgili hassasiyetlerin kaleme alınmasının önemli bir nedenidir. Evrendeki dengenin doğa-insan uyumu üzerine kurulu olduğuna inanan Türkler, Şamanın doğanın koruyucusu olduğuna kabul ederek uyumun sürekliliği için her bireye sorumluluk yüklemiştir (Bayat, 2006:23). Bu inanç Yunus Emre’den Orhan Veli’ye, Dede Korkut’tan Yaşar Kemal’e yüzyıllardır tema olarak okurla buluşmaktadır.

Doğa, Türk edebiyatında şiirden romana pek çok türde işlevsel bir mekân olmanın ötesinde ortaya çıkan sorunlar doğrultusunda önemli temalar arasında da yer almıştır. Böylece Türk romanı ötekileştirilen doğa teması ile evrensel sorunlara dikkat çekmekle kalmayıp ekolojik dengeye katkı sağlayan araca, bütünün önemli bir parçasına dönüşmüştür. Özellikle 1940’tan sonra çevre ve insan ilişkisi üzerine kurgulanan romanlar çevre bilimi ve edebiyat ilişkisini ortaya koyan önemli örneklerdir. Cevat Şakir Kabaağaçlı (Halikarnas Balıkcısı)’nın *Aganta Burina Burinata* (1946)’sı, Fakir Baykurt’un *Kaplumbağalar* (1967)’i, Yaşar Kemal’in *Deniz Küstü* (1978)’sü, Latife Tekin’in *Berci Kristin Çöp Masallar* (1984)’i, Ayla Kutlu’nun *Asi...Asi* (2010)’si, Faruk Duman’ın *Bir*



Cevat Şakir Kabaağaçlı (Halikarnas Balıkcısı)

Pars (2012)'ı, Gündüz Vassaf'ın *İstanbul'da Kedi* (2014)'si, Zülfü Livaneli'nin *Balıkçı ve Oğlu* (2021) romanı önemli yapıtlardır.

Yaşar Kemal (1923-2015) çevre bilincine sahip yazarlardan biridir. Yazarın *İnce Memed* (1955) ile Çukurova'da başlayan serüveni Balıkçı Selim (Deniz Küstü, 1978) ile İstanbul'a taşınmış, bu uzun yolculukta insan-doğa ilişkisi Yaşar Kemal romanının önemli kurgu unsuru olarak hep var olmuştur. Uzun yıllar gazetecilik yapan yazarın Anadolu'nun her yerini görme, Anadolu insanını yakından tanıma olanağı bulması eserlerinin yapısını belirlemiştir. "*Ülkemin doğasını, insanlarını tanımak benim için bir zenginlik*" (Andaç, 2002: 8) diyen Yaşar Kemal hem kurmaca hem de kurmaca dışı eserlerini bu kaynak ile yazmış, her fırsatta insan-doğa ayrılmazlığı kabulüne ilişkin iletiler vermiştir.

Deniz Küstü (1978) yazarın doğa-insan-yaşam dengesi ile ilgili kabulünü yansıtan önemli bir eseridir. Yaşar Kemal eserde dönemin sosyolojik, ekonomik ve ekolojik sorunlarını yozlaşma teması ile işlemiştir. Balıkçı Selim'in yunus balıklarını katlederek ekolojik dengeye zarar verenlere karşı mücadelesi romanın konusunu oluşturmaktadır. Mekân İstanbul, Menekşe; kişiler Karadeniz'den, Çukurova'dan göç etmiş balıkçılardır. Olaylar doğayı katleden balıkçılar ile onlara tepki gösteren Selim etrafında geçmektedir. Bireysel ve toplumsal çatışmalar ile Zeynel ve Selim'in yaşamına ait düğümler eseri dinamik kılmıştır.

Yazar yarattığı çatışma sahneleri ile çevreden kadın cinayetlerine kadar pek çok soruna değinirken Selim'i yansıtıcı figür olarak karakterize etmiştir. Yaşar Kemal insan-doğa çatışmasını *Hüyükte Nar Ağacı* (1951) romanında Çukurova'ya traktörün gelişi ve sanayileşme ile anlatmaya başlamış, *Deniz Küstü* eserinde ise çatışmanın galibi, iktidar güç insanın artan acımasızlığını toplumsal/evrensel sorunlarla kaleme almıştır. İstanbul'da yaşanan çarpık kentleşmeden dünyada yaşanan yunus katline kadar pek çok soruna değinen yazar, Selim aracılığıyla insana, yaşama dair sorgulamalar/tanımlamalar yapmıştır. Yozlaşan toplum karşısında Selim "*Niçin bu kadar öldürmeyi, yok etmeyi, parçalamayı seviyor insanlar? İnsan yumşak başlı, iyilik dolu bir yaratıktır, ağız dolusu gülen, yürek dolusu ağlayan, iliklerine kadar duygulanan, seven bir yaratıktır insanoğlu... Bu öldürme, yok etme, öfke, sevgisizlik neden?*" (Kemal, 1982: 50) sorularını sorar.

Oysaki "Dünyaya, yaşama, doğan güne, parlayan suya, çiçeğe durmuş bahara, bütün acıları, karanlıkları, kötülükleri, bulunmuşu, güzel olanı yitirip bularaktan, yitirip bulmanın coşkulu sevincinde, kıvancında insan kendisine, varlığına minnettarlık türküsidür." (Kemal, 1982: 97)

Yaşar Kemal'in insanı değerli kılan düşüncesi eserlerinin derin yapısında ileti olarak hep vardır. Ancak insan kendisine biçilen değer ve değerlerin farkında değildir. Selim "*Umutsuz olan, nankör olan insandır. Dünyanın güzelliğini yadsıyan artık salt yaşamının tadına varamayan insandır, altında yaşadığı göğü, üstünde gezdiği toprağı, akan suları göremeyen insandır. Görkemli doğa ortasında görmeden dolaşan, bakarkör olan insandır.*" (Kemal, 1982: 37) cümleleriyle değişen koşullarla egosuna yenik düşen insanın kendisini ve doğa ile olan ilişkisini olumlu etkileyecek olan bilinçten uzaklaştığı uyarısını yapar. İnsan-doğa dengesi mükemmel yaratılmıştır; insan dengenin sürekliliğini sağlayabilecek güçtedir. Yaşar Kemal'e göre önemli olan doğa ve insanın birbirlerinin varlık nedeni olduklarını unutmamalarıdır.

Sanayileşme ile birlikte para kazanma hırsı daha da artan insan yasak olmasına ve zararın kendi-

sine döneceğini bilmesine rağmen doğaya zarar vermekten korkmaz. Deniz Küstü’de avlanma yasaklarını göz ardı ederek yunusları öldüren, hırsına yenik düşen balıkçıların hikâyesi Yaşar Kemal’in eleştirileri ve yol göstermeleri ile anlatılır. “(...) Dünya yiyeceklerle dopdolu. Nereye elini uzatsan yiyor doyuyorsun. Ot, çiçek, arı, kuş, balık, meyve, tohum, elini neye atsan... Tanrı vermiş insan için, bol bol, ama herkes aç (...)” (Kemal, 1982: 75) Oysaki doğa herkese yetecek zenginliğe sahiptir. Kendisine akıl bahşedilen insan bunu bilmeli ve yaşamın devamı için üzerine düşeni yapmalıdır. Yaşar Kemal’e göre formül tüm canlıların ait oldukları türün gereklilikleri içinde yaşaması, bir başkasının alanını işgal etmemesidir. Dünya herkesin sığabileceği, doyabileceği bir yerdir. Yeter ki herkes yaşamayı bilsin. “Öyle bakarkör değil, öyle vurdumduymaz değil, neyin varsa varlığında, damar, kan, göz, kulak, el ayak, saç, kıl, diş, tırnak, burun, deri öylesine bir açacaksın ki dünyayı, rengine, kokuya, acıya, tatlıya, denize, toprağa, akarsuya, bitkiye, çiçeğe, bahara, kışa, börtü böceğe, yaşayacaksın, denizsen deniz olacak, kuşsan kuş yaşayacak, balıksan, atsan, kartalsan, solucansan, hem de solucansan köküne kadar yaşayacak, ellerinle, ayaklarınla, saçlarınla, teninle, burnunla, kulaklarınla göreceksin, kemiklerinle koklayacak, sezeceksin” (Kemal, 1982: 40).

Çevre sorunlarının değişmesi Türk romanının tematik yapısını da etkilemiş, çevreci roman türü önem kazanmıştır. Tema olarak tartışmaya açılan ekosistem ve hızla bozulan yapısı sadece yazarın değil okurun da sorumlu olduğu bir ilişkinin varlığını duyurmuştur. Çevre bilincine sahip yazar, okuru sorgulamalara itecek konu, mekân, kişiler dünyası vb. kurgulayarak onu bu bilince ortak etmeye çalışmıştır. Yaşar Kemal *Binboğalar Efsanesi*, *Hüyük’te Bir Ağaç*, *Al Gözüm Seyreyle Salih*, *Deniz Küstü*, *Kuşlar da Gitti* vb. eserlerinde dönemin yaşanan çevre sorunlarını doğa-insan-yaşam odağında ele almıştır.

Deniz Küstü de insanın başta kendi olmak üzere yaşadığı çevre ve diğer canlıların değerini, rolünü, etkisini en iyi anlatan romanlardan biridir. Yaşar Kemal’in yozlaşmanın nedenlerine, insanın rolüne ve yaşam dengesi için neler yapılması gerektiğine dikkat çektiği ve argümanlarla okuru ikna etmeye çalıştığı görülür. Bunun için “insan doğayı katlederse kendini yok eder” tezini “*Deniz size küsecek, deniz bize küsecek, bu yaptığımız kötülükten sonra deniz bize bir çaba bile vermeyecek... Deniz bize küsecek...*” (Kemal, 1982: 52) leitmotifi ile vurgulayan yazarın sesi ne yazık ki günümüzde de kulak verilmesi gereken seslerin başında gelmektedir.



Yaşar Kemal

S.Mine TOKER

“Tek kullanımlık ürünlerin tüketiminin yaygınlaşması, çevre için yönetimi zor bir plastik atık sorunu ortaya çıkarıyor. Biyobozunur ve geri dönüştürülebilir malzemeler bu sorunun çözümünde rol oynayan önemli çevre devre dostu malzeme alternatifleri olarak karşımıza çıkıyor. Ancak üretici ve tüketicilerin bu tür malzemelere yönelmesi de bu sorunun çözümünde, en az çevre dostu malzemeler geliştirilmesi kadar önemli bir etken.”



Plastik atıklar uzun süredir çevre ile ilgili kaygılandırıcı bir konu olarak karşımıza çıkıyor. “Sıfır atık” sloganı ile tek kullanımlık plastik poşetler yerine bez çantaların kullanımı veya plastik şişelerde su satın almak yerine evden çıkarken suyumuzu kendi şişemize koyup yanımıza almak gibi çözümler, artan çevresel kaygılarla birlikte son yıllarda hayatımıza girdi. Ancak plastik atıklardan tümüyle kurtulmak sadece bu çözümlerle mümkün olmadığı gibi, Covid-19 pandemisinin çıkışıyla birlikte çevresel kaygılarla ilgili bahsi geçen bu kısmi çözümler önceliğini yitirmiş oldu.

Öyle ki, pandeminin hayatımıza girmesi sonucu online alışverişin artışı ile paketleme; beslenme alanında ise hijyenik kaygıların artışı ile tek kullanımlık çatal, bıçak, bardak gibi mutfak eşyaları ve ambalajlı gıdaların daha yaygın tüketimi, plastik atık sorununu çok daha büyük bir hale getirmiş durumda. Peki önceliklerimiz ve alışkanlıklarımız bu kadar değişmişken, plastik atıkların azaltılması ile ilgili önlemler tekrar hayatımıza girebilir mi veya çevresel duyarlılık ile hijyenik önlemlerin örtüştüğü bir nokta bulunabilir mi?

Çağın getirdikleri her zaman insanlığın ihtiyaçlarını değiştirmiş ve malzeme bilimi de bu değişimlerin gerekliliklerini karşılamak üzere kendini her zaman geliştirmiş bir bilim dalı. Çevre duyarlılığı da bu konulardan biri. Biyobozunur

malzemeler ile geri dönüştürülebilir malzemeler uzun yıllardır bu alana katkıda bulunan çevre dostu malzeme türleri.

Bu iki çevre dostu malzemeden öncelikle biyobozunur malzemelere değinelim. ‘Biyobozunur’ kelime olarak “biyolojik olarak parçalanabilir” anlamına geliyor. Yani bir atığın bakteriler veya mantarlar gibi mikroorganizmalar tarafından doğal ortamda çevreye ekolojik olarak bir zarar vermeden parçalanma, ayrışma sürecini anlatıyor. Ambalaj ve tek kullanımlık mutfak eşyalarında en yaygın olarak kullanılan malzemelerden biri petrol bazlı bir polimer olan polietilen (PE) malzemesi. Petrol bazlı polimerik malzemeler genel olarak hafif, kolay şekillendirilebilir ve sünek özellikleri sayesinde ambalaj uygulamalarında öne çıkan malzemeler. Ancak PE ve benzeri diğer petrol bazlı polimer türlerinin biyolojik olarak parçalanması son derece zor. Bu tür ambalaj atıkları, özellikle de tüketimin giderek arttığı çağımızda yönetimi zor bir çöp kaynağı oluşturuyor. İşte biyobozunur polimerler bu soruna çözüm olmak üzere son yıllarda üzerine yoğun olarak araştırma yürütülen ve sürekli olarak geliştirilen malzeme türleri haline geldi.

Biyobozunur polimerleri doğal kaynaklı ve sentetik olmak üzere iki temel gruba ayırmak mümkün. Doğal biyobozunur polimerler nişasta, selüloz, kitosan ve bitki veya hayvan kökenli proteinler gibi kaynaklardan elde



ediliyor. Özellikle selüloz ve nişasta doğada bol bulunmaları sebebiyle erişimi kolay olan ve bu sayede doğal biyopolimerler arasından öne çıkan malzemeler. Örneğin yenilenebilir kaynaklardan sentezlenen doğal bir biyopolimer olan nişastaya baktığımızda; ucuz, kolayca temin edilebilir ve biyolojik olarak tamamen parçalanabilme özellikleri çevre dostu bir malzeme olması açısından oldukça avantajlı. Ancak nişastanın bu olumlu özelliklerinin yanında; nispeten düşük mekanik dayanım sergilemesi, yüksek erime noktası ve düşük termal bozunma sıcaklığı nedeniyle termal işlenebilirliğinin oldukça zayıf olması gibi sınırlayıcı özellikleri de bulunuyor. Nişasta örneğindeki gibi doğal biyopolimerler çevre dostu özellikleri açısından özellikle ambalaj malzemeleri gibi tek kullanımlık uygulamalar için çekici malzemeler olmalarına rağmen, oksijen/su buharı bariyerleri, termal dirençleri ve mekanik özellikleri gibi bazı faktörler nedeniyle endüstriyel uygulamaları sınırlı kalıyor. Bu sınırlamalar nedeniyle, sentetik biyopolimerler, ambalajlama için daha yaygın olarak kullanılan malzemeler haline geliyor.

Sentetik polimerler arasından ise biyobozunur özellik gösteren alternatifler; polycaprolactone (PLA), poli (glolik asit) PGA ve poly (butylene succinate-co-adipate) PBSA öne çıkıyor. Bu örnekler arasından özellikle PLA, doğada tamamen ayrışabilme özelliğine ek olarak bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından PET (polietilenterefitalat) ve PS (polistiren)'e olan benzerliği sebebiyle pek çok uygulamada biyobozunur olmayan bu malzemelerin yerine kullanılabilenekte. Bu özelliklere ek olarak

mekanik ve termal özellikler açısından da doğal biyopolimerle kıyasla oldukça yüksek dayanıma sahip. Ancak PLA gibi sentetik biyobozunur polimerlerin de düşük ısı transfer katsayısı ve özellikle yüksek maliyetleri gibi dezavantajları sebebiyle kullanım alanı kısıtlı kalıyor.

Doğal ve sentetik biyobozunur polimerlerin listelenen dezavantajlarından kaçınıp iyi özelliklerini bir araya getirerek hedeflenen uygulamalara uygun hale getirmek için çözüm olabilecek bir yaklaşım, bu iki polimer türünü karıştırmak. Tüm malzeme türleri gibi polimerik malzemelerin özellikleri de genel olarak içeriklerinin değiştirilmesi ile geliştirilebilir, değiştirilebilir. Farklı malzeme türlerinin birbiri ile farklı oranlarda karıştırılarak karışımı oluşturan bağımsız malzeme türlerinden daha üstün özelliklere sahip yeni bir malzeme elde etme yaklaşımı ise karşımıza kompozit malzemeleri çıkarıyor. Havacılıktan otomotive, enerji alanından biyomedikal ürünlere kompozit malzemeler her alanda kolay ayarlanabilir özellikleri sebebiyle tercih edilen bir karma malzeme grubu. Bu yaklaşım son yıllarda çevre dostu ambalaj malzemelerinin üretimi için de uygulanmaya başlandı.

Örneğin suya dayanıklı ve iyi mekanik özelliklere sahip sentetik polimerler ile doğal nişasta karışımları sadece biyolojik olarak parçalanabilir değil aynı zamanda da ekonomik bir biyobozunur kompozit malzeme alternatifi oluşturuyor. PLA ve PCL gibi polimerlerle harmanlanan nişasta bazlı termoplastik malzemeler, film üfleme, ekstrüzyon, üflemleri kalıplama, enjeksiyonlu kalıplama ve köpürtme gibi üretim yöntemlerinin uygulanabilmesi ile daha geniş endüstriyel uygulamalarda da yer almakta.

Bu tür biyobozunur kompozit malzemelere dayalı yeşil ambalaj, klasik petrokimya bazlı plastiklerle karşılaştırıldığında benzersiz özellikleri nedeniyle şu anda birçok disiplinde büyük ilgi görmektedir. %100 biyolojik olarak parçalanabilirlikleri sayesinde sıradan tek kullanımlık ürünlere ek olarak akıllı nano-gıda paketlenme, atık su için biyo-membranlar, ilaç dağıtımı ve kompostlama amaçları gibi çok çeşitli uygulamalarda kullanımları için de fırsatlar yaratıyor. Bununla birlikte gıda endüstrisinde kullanılan biyobozunur

Geri dönüştürülebilir malzemeler için, süreci karmaşık hale getiren ve bu malzemelerin çevre

11

“Her gün olduğu gibi sabah kahvesini alıp işyerine doğru yola koyulan Ahmet Bey, bir anlık dikkatsizlikle kahvesinin yarısını üzerine dökmüş, ama tüm kahve en ufak bir ıslaklık ve leke bırakmadan nanokaplama kumaştan yapılmış kıyafetinden akıp gitmiştir. Ahmet Bey’in kahvesini dökmesiyle eş zamanlı olarak, şehrin başka bir muhitinde 70’li yaşlarına merdiven dayamış Aylin Hanım, öğle yemeği için kanola yağıyla kızartma yapmaktadır. Ancak en ufak bir kolesterol kaygısı bulunmamaktadır. Çünkü kullandığı yağın içinde kolesterolün ve zararlı maddelerin kana karışmasını engelleyen nanotanecekler bulunmaktadır.”

Nanoteknoloji sayesinde, yakın gelecekte, gün içerisinde böyle enstantanelerle karşılaşmanın gündelik hayatımızın rutini olacağını söylemek, çok da hayalci değildir. Ancak şunu da belirtmek gerekir ki, nanoteknolojiyi günlük hayatımızı kolaylaştıran basit bir disiplin gibi göstermek bu bilim dalına haksızlık etmek olacaktır. Çünkü nanoteknolojinin, leke tutmaz kumaşlar ve gıda katkı maddelerinden çok daha fazlasını insanlığa sunacağı öngörülmektedir. Giyilebilir esnek elektronik aletler, tonlarca veriyi toplayan ve göz açıp kapayıncaya kadar analiz etmeye olanak sağlayan ultra yoğun bellek sistemleri, daha hafif, daha dayanıklı ve kendi kendini tamir eden malzemeler, tek bir atom tanesi bile yüzeye tutunsa tespit edebilen sensörler, yüksek verimli enerji üretim ve depolama sistemleri, dolayım sistemine enjekte edilen moleküler kargolar (ilaç, hormon vs.) nanoteknolojideki gelişmelerle birlikte başarılmıştır ve bunlar insanlığı daha ileri bir medeniyet seviyesine taşıyacak gelişmeler olarak görülmektedir.

Yapay zeka, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, 3D yazıcılar, robotik, mRNA aşılar ve nanoteknoloji, modern bilimin çehresini değiştiren kavramlardır. Nanoteknoloji dediğimiz şey, gözlemlleme,

ölçme, müdahale etme ve üretme işlemlerini nano ölçekte yapabilmektedir. Bir nanometre, metrenin milyarda birine karşılık gelen bir uzunluktur (10^{-9} m veya 0,000000001 m). Daha somutlaştıracak olursak bir saç telinin kalınlığının neredeyse seksen binde biri kadar bir küçüklük söz konusudur. İşte nano işlemler ve nanoteknolojik çalışmalar bu boyutta gerçekleşmektedir. Nano boyutta kimsayal, fiziksel ve biyolojik süreçlerin işleyişi makro boyuttan çok daha farklı şekillerde olmaktadır. Dolayısıyla makro boyutta mümkün olmayan bazı işlemleri nanoboyutta gerçekleştirerek, normalde elde edemeyeceğimiz sonuçlara ulaşmak mümkün olabilmektedir. O çok tanıdık Newton mekaniği ve termodinamik, maddelerin nano boyutta gözlenen özelliklerini açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Bu noktada kuantum mekaniği devreye girmektedir.

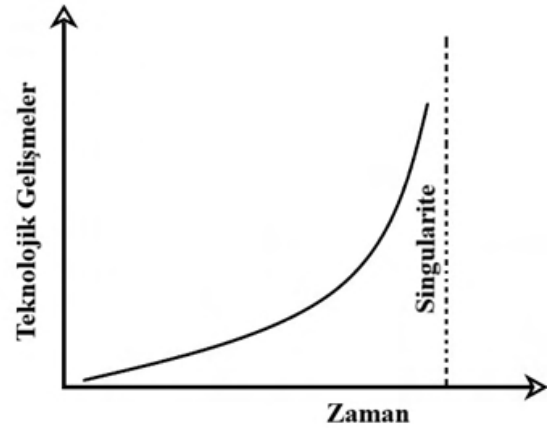


Dünyamızın Newton fizik kurallarından bile kaçabilecek kadar küçük olan bu sakinleri, kendilerini quantum fiziğinin, tabiri caizse, arap saçı karmaşıklığındaki dünyasında bulurlar. Ancak bu durum onlara süperiletkenlik, yüksek kimyasal reaktiflik ve optik duyarlılık gibi sihirli özellikler kazandırabilir. Madde bu denli küçük olduğunda, yerçekimi kuvveti artık son derece önemsiz hale gelir, bunun yerine atomik düzeyde kuvvetlerin farklı tezahürleri (elektromanyetik kuvvetler, zayıf nü-



leer kuvvetler ve güçlü nükleer kuvvetler, bunun yanında taneciklerin dalga mekaniği) önemli hale gelir. Nanoboyutta kesin gözüyle baktığımız tüm bilgiler tepetaklak olabilir. Mesela altın normalde 1064 °C'de erirken, 4 nanometre tanecik çapındaki altın yaklaşık 850 °C'de erir. Bunun yanında nanoboyutta altın, ikonik sarı rengini kaybeder. Boyutu yaklaşık 20 nanometre tanecik çapına indirilmiş altın kırmızı renk, yaklaşık 80 nanometre tanecik çapındaki altın ise turuncu renk olarak görünür.

Nanosistemler, birçok klasik fizik kanununun uygulanabileceği kadar büyük değildir. Örneğin bir iletkende akım ve voltaj arasındaki ilişkiyi tanımlayan Ohm yasası, küçük bir nanotel üzerinde bir anlam ifade etmez. Diğer taraftan bir nano-denizaltı yapmak istersek bunu düşük Reynolds sayısında yüzdürmek problem olacaktır. Bu nano yüzücünün hareketinde viskozite ve eylemsizlik ihmal edilecek kadar önemsizdir. Brownian hareketi, bir sıvıdaki küçük parçacıkların diğer atomlar veya moleküller ile çarpışmaları nedeniyle oluşan rastgele hareketidir. Makroskopik ölçekte bu rastgele hareket yavaş bir süreçken nanometre ölçeğinde çok daha hızlı ve hayati öneme sahip bir süreçtir. Özetle bir nano-denizaltı yapmayı başarsak bile bunu belirli bir rotada yüzdürmek oldukça zor olacaktır. Ancak doğaya karşı yapılan bu meydan okuma başarılırsa, bilim kurgu filmlerinde karşılaştığımız türden uygulamaları hayata geçirmek mümkün olabilecektir.



Naoteknolojide günümüze dek yaşanan gelişmeler incelendiğinde, zamana karşı üstel bir artış olduğu görülmektedir. Her üstel eğri eninde sonunda gelişme hızının sonsuza yaklaştığı bir noktaya ulaşır. Buna singularite (tekillik) denir. Peki singulariteye yaklaştığımızda ne olacak? Bu soruya cevap vermek oldukça güçtür. Singularite birçok mistik öğretilerde tanrıyı temsil eden bir terimdir. Singularite asimptotuna yaklaştıkça keşiflerin artık yapay zeka tarafından yapıldığı, büyük refah ve bolluğa kavuşulduğu bir dönem yaşanabilir şeklinde tahminler yapılmaktadır. Peki dünya nüfusu bu denli hızlı artış gösterirken, çevre kirliliği ve küresel ısınma dramatik boyutlara ulaşmışken artan refah seviyesinden bahsetmek doğru olur mu?

İnsanlık tarihi büyük ve yıkıcı kıtlık dönemleriyle doludur. Örneğin 14. yüzyılın başlarında yaşanan büyük kıtlık döneminde dünya nüfusu tahminen 300 milyon civarındaydı. Bugün dünya nüfusu 8 milyara yaklaştı. Dünya nüfusu o kıtlık dönemine kıyasla yaklaşık 27 kat artmışken, günümüzdeki refah seviyesi 14. yy ile kıyas bile kabul etmeyecek kadar yükselmiştir. Buradan çıkarılabilecek sonuç (ki fazla iyimser olmakla eleştirilebilir), teknolojik gelişmelerin sayesinde nüfusun büyüklüğü ve kaynakların tüketilmesi önemli olmaktan çıkabilir. Belki yakın bir gelecekte bir küp şekerden, dünyada şu an kullanılan tüm enerjiden katbekat daha fazla enerji elde edilebilecek. Ancak tüm bu iyimser varsayımlar bizi ihtiyatlılık ilkesinden kesinlikle uzaklaştırmamalı ve çevre sorunlarına duyarlılığımızı köreltmemelidir.



Çevremiz, kirlilik üreten sayısız kaynağın neden olduğu zararlı etkilerden uzun zamandır muzdariptir. Endüstriyel süreçler, petrol ve kimyasal madde sızıntıları, tarım ilaçları, gübreler ve taşıtlardan kaynaklanan emisyonlar hava, su ve toprağımızın kirlenmesine neden olmuştur. İnsan sağlığı, tüm ekolojik sistemlerin sağlığı gibi bu kirlenmeden doğrudan etkilenmektedir. Nanomaddelerin bu çevre sorunlarına ilişkin rolü bilim çevreleri, sivil toplum kuruluşları ve düzenleyici kurumlar tarafından sıkça tartışılmıştır. Nanobilim ve nanoteknoloji insanlığa şüphesiz sayısız olanaklar sunmuştur. Ancak gelişme aşamasında olan her teknoloji gibi, nanoteknoloji de çevre ve insan sağlığı için risk oluşturabilir. Bu tür riskleri anlamaya ve tahmin etmeye yönelik araştırmalar belirsizliği azaltabilir ve nanoteknolojinin gelişimini desteklemek için risk yönetimini mümkün kılabilir. İnsanlar nanoteknolojinin güvenliği ile ilgili konuları tartışırken genellikle nanotoksiklik konusuna odaklanırlar. Ne yazık ki birçok vakada toksisite etkilerinin belirlenmesi için zamana ihtiyaç vardır. Bu da bir süreç işidir. Çeşitli nanomaddelerin etkileri üzerine yapılan araştırmaların bazılarında herhangi bir bilgi elde edilememiştir. Ancak bilgi eksikliği sorumluluğu ortadan kaldırmamaktadır. Bir taraftan bakıldığında, nano tabanlı teknolojinin sunduğu fırsatlar olumlu çevresel hedeflere ulaşılmasında yardımcı olabilir. Öte yandan, nano maddeleri çekici kılan birçok özellik ciddi sağlık ve çevre sorunlarına yol açabilmektedir. Bu kaygılar onların çok küçük boyutlu olmaları nedeniyle artan taşınım ve difüzyon yeteneklerinden kaynaklanmaktadır. Tarih gösteriyor ki, dikkatli değerlendirme ya-

pılmaksızın ve riskler kontrol edilmeksizin yeni teknolojilerin benimsenmesi, insanlık, çevre ve ekonomik açılardan oldukça pahalıya mal olan sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Birçok nedenden dolayı nanomaddeler ile ilgili mesleki ve çevresel düzenlemeler yapmak oldukça zordur. Öncelikle nanomaddeleri tespit etmek oldukça güç olabilir. Nanomaddelerin boyutu ultraviyole ışığının dalga boyundan (yaklaşık 100 ile 400 nm arasında) küçük olduğundan, bu maddelerin tanımlanması ve ölçülmesi için genellikle x-ışınları gereklidir. Bu amaç için cihazlar geliştirilmiş ve çözünürlük yıllar içinde sürekli olarak artmıştır. Geçirimli Elektron mikroskobu (TEM), dinamik ışık saçılımı (DLS), atomik kuvvet mikroskobu (AFM) günümüzde nanomaddelerin karakterizasyonunda yaygın olarak kullanılan cihazlardan bazılarıdır. Bu maddeleri tespit etmenin dışındaki diğer sınırlar, nanomaddelerin yüzey alanlarının kütlelerine oranla çok büyük olması ve artırılmış yüzey aktiviteleri sayesinde, geleneksel kimyasallar göz önünde bulundurularak hazırlanan birçok düzenlemede öngörülenden çok daha düşük dozlarda bile çok büyük etkiler gösterebilmeleridir. Dolayısıyla geleneksel kimyasalların kütle ve kütle yoğunluğuna göre belirlenen mevcut hukuksal standartlar ve sınır değerler nanomaddeler için önerilmemeli, bunlar için alana özgü ayrı sınır değerler ortaya konulmalıdır. İnsanlık için müthiş imkanlar sunan bu alanda tedbirli davranılmaz ve gerekli yasal düzenlemeler yapılmazsa; sonrasında insanlık için telafisi imkansız ciddi küresel zararlar ortaya çıkabilecektir. Sanırım Dante'ye atfedilen bir özdeyişi burada hatırlatarak yazıya son vermek yerinde olacaktır: *"Cehenneme giden yol, iyi niyet taşlarıyla bezelidir."*

Hüseyin Naci BAYRAÇ

Dünya ekonomisinde enerjiye olan ihtiyacın sürekli artması, fosil yakıtların miktarının sınırlı ve belli bir süre sonra tükenecek olmasının yanı sıra, küresel ısınmaya bağlı oluşan sera etkisi ve iklim değişiklikleri, gelecek nesillerin de çıkarlarını gözeten, ulusal ve uluslararası düzeyde sürdürülebilir kalkınma ve enerji politikaları üretilmesini gerektirmektedir. Enerji politikaları, güvenliği ve sürdürülebilirliği arasında karşılıklı bir iletişim mevcuttur. Enerji politikalarının oluşturulması ve uygulanması sırasında, sürdürülebilir olmaları kadar, enerji güvenliğini de sağlamaları gerekmektedir. Buna benzer şekilde enerji güvenliği sağlanırken, seçilen ve uygulanan yöntemler de sürdürülebilir olmalıdır. Sürdürülebilirliğin oluşması için, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması, çevresel kirliliğin azaltılması ve enerji kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılması zorunluluğu vardır.

Dünya ekonomisinde 1970'li yıllara kadar geçerli olan geleneksel iktisadi büyüme ve kalkınma yaklaşımı; sadece kişi başına düşen milli gelirin ve refah düzeyinin artırılmasına, başka bir ifadeyle sadece ekonomik büyümeye odaklanmıştı. II. Dünya Savaşı sonrasında uygulanan Keynesyen politikalar çerçevesinde; hızlı ekonomik kalkınma, işsizliğin azaltılması, enflasyonun kontrol altına alınması ve sanayileşmenin desteklenmesi gibi kısa dönemli stratejiler uygulamaya konulmuştur. Kalkınma politikalarında, üretim artışı ana hedef olarak belirlenmiş ve oluşacak çevre sorunları, kalkınmanın doğal bir sonucu olarak görülmüştür.

Geleneksel yaklaşımda kalkınmaya öncelik verilmekte, artan hammadde ve enerji kullanımına bağlı oluşan tahribat ve kirlilik için gerekten tedbirler daha sonra dikkate alınmaktadır. Çevresel sorunlarını önceden engellemek amacıyla, herhangi bir çaba göstermeyen bu stratejiye; çevre yönetiminde "Tepki ve Tedavi Yaklaşımı" adı verilmektedir. Çevreyi kirlletici atıkların artırılarak, üretim maliyetlerini çoğaltmaya gerek olmadığı düşüncesi geçerlidir. Kalkınma sürecinin

başında yerel ölçekte görülen ve çok fazla önemsenmeyen çevre sorunları, günümüzde yerel olmaktan çıkıp bölgesel ve hatta küresel niteliğe ulaşmıştır. Ekonomiye öncelik veren geleneksel yaklaşımın sonucu olarak 1970'lere kadar çevre teknolojilerinde, üretim teknolojileri kadar bir ilerleme olmaması da çevre sorunlarını giderek artırmıştır. Ekonomi ve çevre arasındaki karşılıklı bağımlılığın, kalkınma politikalarında dikkate alınması konusunda ilk kapsamlı uyarı, 1968'de kurulan Roma Kulübü'nün dönemin ileri gelen bir grup entelektüellerine 1972 yılında hazırlattığı "Büyümenin Sınırları" (Limits to Growth) adlı raporda yapılmıştır. Rapor, kalkınmanın doğal çevre üzerinde yol açtığı tahribata dikkat çekmekte ve ortak hareket edilmesi hususunda, uluslararası bir platform özelliği göstermektedir. Raporda dünyadaki nüfus, sanayileşme, çevresel kirlenme, gıda üretimi ve kaynakların tükenme sürecindeki mevcut artış eğiliminin devam etmesi halinde, gelecek yüzyıl içinde dünyadaki büyümenin sınırlarına gelineceği ifade edilmektedir.

Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilir kalkınma kavramı; II. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan teknolojik, ekonomik ve sanayi alanlarındaki hızlı gelişmenin, doğal kaynaklara olan aşırı talebe karşı bir tepki olarak ortaya çıkmıştır. Ekonomi literatüründe sıklıkla kullanılan sürdürülebilir kalkınma kavramı, özellikle sanayileşme ve bu sürecin sonunda ortaya çıkan negatif dışsallıkların azaltılması yönünde uygulanan stratejileri ifade etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma esas itibarıyla; ekonomi, enerji ve çevre (ekoloji) arasında bir denge kurarak, doğal kaynakları bugünden tamamen tüketmeden, aynı dünyayı paylaşacağımız gelecek nesillerimizin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak verecek şekilde kalkınmayı sağlamak anlamına gelmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı; karar alma sürecinin her aşamasında, bütünsel, hakkaniyetli ve ileri görüşlü bir yaklaşım içermektedir. Etkili bir

ekonomik performansın yanı sıra, nesiller içi ve nesiller arası fırsat eşitliğine vurgu yapmaktadır. Kamu ve özel sektörün sosyal, ekonomik ve çevresel hedeflerini, bütünleşik ve dengeli bir şekilde karar alma süreçlerine uygulanmasını içermektedir.

Enerji politikalarının belirlenmesi ve uygulanmasında; küresel ısınma ve iklim değişiklikleri, karar vericiler açısından dikkate alınan en önemli faktörlerin arasında yer almaktadır. İklim değişikliği, küresel enerji jeopolitiği ve enerji ekonomisi arasında güçlü bir bağlantı mevcuttur. Günümüzde küresel enerji sektörünün çözmek zorunda olduğu iklim değişikliğinin yanı sıra, sürekli artan enerji talebinin nasıl karşılanacağı ve bunun için yeterli fosil yakıtın kalıp kalmadığı problemleri bulunmaktadır.

Yaşanan iklim değişiklikleri ve enerji güvenliği sorunlarının çözümünde kullanılacak olan yenilenebilir enerjilere son yıllarda ciddi bir yönelim ve yatırım söz konusudur. Özellikle güneş ve rüzgâr enerjilerinin teknolojideki ilerlemeler sonucu üretim maliyetlerinin azalması, bu kaynakların enerji politikalarındaki önemini giderek artıracaktır. Enerji jeopolitiğindeki geleneksel güç dengesinin petrol, doğal gaz ve kömür üreten ülkelere kısmen de olsa yenilenebilir enerji üreten ülkelere kayacağı düşünülmektedir. 2050’de yenilenebilir enerjinin payının fosil yakıtları geride bırakacağını öngören bazı çalışmalar mevcuttur.

Yenilenebilir enerji sistemleri, karbon bazlı yakıtlar, sistem bazlı elektrik ve fosil yakıtlar gibi geleneksel yakıtlardan modern enerjiye geçişi hızlandırmak için eşi görülmemiş imkânlar sağlamaktadır. Bu sebeple de yenilenebilir enerji sistemleri, sürdürülebilir kalkınmaya öncülük etmekte ve aynı zamanda, iklimi düzenleme çalışmalarına da en önemli katkıyı sağlayacak aktörleri oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) çerçevesinde de birçok ülke, yatırım planlarını sürdürülebilir kalkınma hedefine bağlı olarak hazırlamaya ve enerji alanında yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeye başlamışlardır.

Sürdürülebilir Enerji

Enerji, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarının tümü ile yakından

ilgili bir faktördür. Enerji arz güvenliğinin sağlanması, sürdürülebilir kalkınma için en önemli unsurlardan birisidir ve giderek uluslararası politika uygulayıcılarının hayati ilgi alanlarından birisi olmuştur.

Günümüzde küresel enerji talebinin % 87 gibi çok büyük bir bölümü petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtlarla karşılanmaktadır. Son yıllarda fosil yakıt üretim teknolojilerinin oldukça gelişmesi, bu yakıtların tüketimini de ciddi anlamda artırmıştır. Fosil yakıtların kullanımına bağlı olarak; insan kaynaklı sera gazı salınımının artması, küresel ısınmayı ve buna bağlı olarak iklim değişikliğini de beraberinde getirmektedir.

Özellikle fosil kökenli enerji kaynaklarının aşırı kullanımı, hem çevrenin kirlenmesi ve bozulmasına hem de gelecek nesillerin ihtiyacı olan kaynakların tükenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma ile enerji kullanımı arasındaki ilişkiler, gün geçtikçe daha dikkat çekmeye başlamıştır.

İktisadın temel kurallarından biri olan kıtlaşan faktörün piyasa değerinin artması, enerji konusunu giderek daha önemli hale getirmektedir. Özellikle fosil yakıtlara bağımlı olan dünya ekonomisi için enerji fiyatlarının yükselmesi, üretim maliyetlerini artırıcı yönde etki yaratmaktadır. Enerjinin verimli kullanılması, arzının güvenlik altına alınması, çevreyi daha az kirlüten ve güvenilir enerji kaynakları, sürdürülebilir kalkınma için temel gereksinimlerdir.

Sürdürülebilir enerji kavramı; günümüzün enerji ihtiyaçlarının, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğine zarar vermeden karşılanmasını hedeflemektedir. Sürdürülebilir enerji; birincil enerji kaynaklarından yapılan enerji üretiminin temiz teknolojiler aracılığı ile yüksek verimlilikle yapılmasını, fosil nitelikli kaynakların yerine olabildiğince yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasını, bir çevrimde atık biçimde ortaya çıkan enerjinin bir başka çevrimde girdi olarak kullanılmasını kapsayan ve bunu ekonomik büyüme ile birleştiren bir kavramdır.

Sürdürülebilir Enerji Politikaları

Ekonomide sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesi için, enerji politikasının da sürdürülebi-

lir nitelikte olması gerekmektedir. Ekonomi-enerji ilişkisi yerine, sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde enerji-ekonomi-ekoloji (3E) dengesini gözeten ve enerji güvenliğini dikkate alan politikalar ön plana çıkmaktadır.

Sürdürülebilir enerji yaklaşımı; ihtiyaç duyulan enerjinin minimum finansmanla, minimum çevresel ve sosyal maliyetle ve sürekli olarak teminini sağlayan teknoloji, politika ve uygulamaları kapsamaktadır. Sürdürülebilir enerji politikaları; arz güvenliğinin sağlanması ve enerji temin kaynaklarının çeşitlendirilmesine ek olarak, talep edilen enerji türünün düşük maliyetle, istenilen miktar ve kalitede ekonomiye arz edilmesini de hedeflemektedir.

Küresel enerji kaynakları ve/veya iletim hatlarındaki önemli bir aksaklık ya da bir kesinti, dünya ekonomisini olumsuz yönde etkilemektedir. Ülkelerin enerji arz güvenliği için, enerji tedarik portföy ve tiplerini çeşitlendirmek, enerji tüketiminde verimliliği artırmak ve etkili enerji yönetim stratejileri geliştirmeleri gerekmektedir.

Enerji güvenliği ele alınırken; enerji üretim, iletim ve dağıtım sistemlerinin altyapısına yönelik olası terörist saldırılardan, yetersiz yatırımların doğuracağı kesintilere, hava koşullarının neden olacağı kesintilerden ambargolara, grevlerden lokavtlara, iç savaştan işgale kadar çok sayıdaki olası faktörler beraber değerlendirilmelidir. Bu nedenle, enerji politikaları ve güvenliği gibi konularda yapılan açıklama ve yorumlarda enerji kaynaklarının coğrafi dağılımı, maliyetleri, taşıma güzergâhları, talep artış eğilimleri, ülkelerin ithalat bağımlılıkları, bu kaynakları elde etmek için geliştirilen askeri ve siyasi doktrinler gibi birçok ele alınması gereken konu mevcuttur.

Yakın döneme kadar enerji sisteminin sürdürülebilirliğinin ölçütü, tüketimin ne oranda enerji tedariki tarafından karşılandığı ile ilişkilendirilmekteydi. Buna karşın günümüzde, sürdürülebilir kalkınmanın bilimsel ve etik çerçevesine enerji arz güvenliği ile aynı oranda çevre güvenliği konusuna da önem verilmektedir. Özellikle karbon emisyonlarının neden olduğu küresel ısınma ve iklim değişiklikleri enerji politikalarının sürdürülebilirliğinin kilit noktası haline gelmiştir. Bu nedenle düşük karbon ekonomisine geçiş yaklaşımı, günümüz enerji politikalarının ana odağını

oluşturmaktadır. Sürdürülebilir enerji sistemleri; sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik ve sosyal ilkelerine dayanmaktadır. Ekonomik ilke, sürdürülebilir enerji sisteminin verimlilik ve yenilenebilir odaklı olması gerektiğini ileri sürmektedir. Ekolojik ilke, çeşitlendirilmiş ve merkezi olmayan enerji sistemlerini ve çevresel unsurları kapsayan sosyal maliyet temelli enerji fiyatlarının oluşumunu gerektirmektedir. Sosyal ilke ise, eşitlik temelli ve hizmet yönelimli olması gereken bir sürdürülebilir enerji sistemini öngörmektedir.

Sürdürülebilir enerji gelişiminin temel amacı; ekonomik, ekolojik ve sosyokültürel varlık stokunu kuşaklararasıda eşitliği sağlamak amacıyla garanti altına almak ve refahı maksimize etmektir. Bu amacı gerçekleştirmeye yönelik hazırlanacak sürdürülebilir bir enerji politikası; dış politika, güvenlik politikası, tarım ve sanayi politikası, ulaştırma politikası, ekonomi politikası, eğitim politikası ve çevre politikasıyla birlikte bütünlüklük biçimde planlanmalıdır.

Ulusal enerji politikaları içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının; sürekliliği nedeniyle sürdürülebilir olması, yerli kaynak olmaları, enerji arz güvenliğine destek vermeleri, temiz olmaları, küresel ısınma ile mücadelede sera gazı salınımlarını azaltmalar ve çevreyle dost olmaları nedenleriyle yeri ve önemi büyüktür. Dünya genelinde düşük karbon ekonomisine geçme amacıyla, yenilenebilir enerji destekleri, yatırımları ve kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Teknolojik ilerlemeler, finansal gelişmeler ve yeni pazar imkânları rüzgâr ve güneş (fotovoltaik) başta olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak elektrik üretimi ile ilgili maliyetleri azaltıcı yönde etki yaratmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınmanın motoru olarak nitelendirilen, sürdürülebilir enerjinin geleceği için akılcı, gelişmiş ve teknoloji yoğun politika seçenekleri dikkate alınmaktadır. Bu politikalar oluşturulurken, enerji üretim ve tüketiminde etkinliğin artırılması, fosil yakıtların çevreyle dost bir şekilde kullanılması, yeni nesil yenilenebilir enerji ve nükleer enerji teknolojilerinin devreye alınması gerekmektedir. Sürdürülebilir bir enerji sisteminde; Yenilenebilir Enerji, Fosil Yakıtlar ve CCS (Karbon Yakalama ve Depolama), Enerji Verimliliği ve Nükleer Enerji önem verilmesi gereken temel politika araçlarını oluşturmaktadır.

Söz konusu çevresel sorunlar, toplumsal cinsiyet eşitsizliği, sosyal adalet gibi sürdürülebilirliğin önemli bileşenleri olduğunda, çocukların katılımı ve fikirleri uzun süre ihmal edilmiş bir alandır. Oysaki sürdürülebildik konusunda da yaşanan olumsuzlukları çocuklarla paylaşmak ve onlara gelişimlerine uygun bilgiler vermek, bu önemli konuların çözümlerinde de sorumlu ve paydaş hissetmeleri ile ilişkilidir.

Sürdürülebilirlik, 1980’li yılların sonunda Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan “Ortak Geleceğimiz” adlı rapor ile daha fazla hayatımıza giren bir kavram olmuştur. Sürdürülebilirlik genel hatlarıyla insanlığın, bugünkü ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atmaması, kaynakların kendini yenileyebilecek hızda kullanılması olarak tanımlanmaktadır. İlk bakışta sürdürülebilirlik daha çok çevresel konuları akla getirir de sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği de kapsamaktadır. Ekonomik kaynaklar ile eğitim, sağlık, güvenlik ve adalet gibi toplumsal koşulların devamlılığı şüphesiz ki bizlerin ve gelecek nesillerin refahı için birbirinden ayrılmaz kavramlardır. Sürdürülebilirlik konusunda küresel duruma bakıldığında karnemiz pek de iyi sayılmaz. Her geçen gün daha da artan çevresel, ekonomik ve toplumsal sorunlar hayatlarımızı büyük oranda şekillendirmekte ve alınması gereken önlemleri daha da acil hale getirmektedir. Bu olumsuz tabloyu elbette tersine çevirmek mümkün. Fakat çözümler gerek bireysel gerekse sosyal sistemler ve politikalar düzeyinde geniş katılımı gerektirmektedir.

Sürdürülebilirliğin sağlanmasında dâhil edilmesi gereken bir grup çocuklardır. Öncelikli olarak, hem geçmiş nesillerin dünyaya verdiği zarar hem de içinde bulunduğumuz çevresel, ekonomik ve toplumsal koşullar gelecek nesillerin oldukça ciddi sonuçlara maruz kalacağını göstermektedir. Bu durum çocukları kırılgan gruplardan biri haline getirmektedir. Dolayısıyla tüm bu alanlarda bilgi sahibi olmaları önemlidir. Öte yandan,



bu sorunların çözümünde toplumun önemli bir bileşeni olan çocukların rolü yadsınamaz. Sadece sürdürülebilirlik konusunda değil, herhangi bir toplumsal sorunda çocukların dâhil edilmediği çözümler devamlılığın çok da mümkün olmadığı durumlardır. Nesiller arası aktarımın sağlanabilmesi ve sürdürülebilirliğin daha geniş kitlelerin önem verdiği bir konu haline gelmesinde çocuk katılımını sağlamak şarttır.

Çocukların Çevresel ve Toplumsal Sorunlara Bakış Açısı

Söz konusu çevresel sorunlar, toplumsal cinsiyet eşitsizliği, sosyal adalet gibi sürdürülebilirliğin önemli bileşenleri olduğunda, çocukların katılımı ve fikirleri uzun süre ihmal edilmiş bir alandır. Bu konuları daha fazla yetişkinlerin dünyasına ait gibi düşünürüz ve aslında tüm bu meselelerin çocukların hayatında ne kadar fazla yer kapladığını genelde gözden geçirir ya da önemsemeyiz. Gerçekte ise çocuklar, erken yaşlardan itibaren yaşadıkları sosyoekonomik ve çevresel koşulları anlamaya başlarlar. Bu anlama pasif bir far-

kındalığın tam tersine, tüm bu koşulların kendi ve başkalarının hayatlarında yarattıkları etkileri görmeyi ve hissetmeyi de içerir. Burada üzerinde durulması önemli bir konu, yetişkinlerin çocuklarla bu zorlu konuları konuştuklarında olumsuz bir etki yaratacağı kaygısıdır. Örneğin, çocuklara iklim değişikliği ve gelecekte yaşayabileceğimiz olumsuz çevre koşullarını anlattığımızda onları umutsuz ya da depresif hissettireceğimizi düşünmemiz gibi. Bir başka örnek ise, sınıfında ayrımcılığa uğrayan bir arkadaşının yaşadıklarını konuştuğunda çocukların dikkatinin bu "ayrımcılığa" sebep olan konuya daha fazla odaklanacaklarını düşündürmektedir. Hatta bu tip davranışların artacağı korkusu da eklenebilir. Bu kaygılar anlaşılır olmakla birlikte uygulamada gerçeği yansıtmamaktadırlar. Psikoloji alanında yapılan birçok araştırmada, tam tersine çocukların çevrelerinde yaşadıkları ve bazen soyut, karmaşık görünen sorunlar hakkında konuşmanın, onlara karşı dürüst olmanın bu olumsuz durumları iyileştirmenin ilk adımı olduğunu göstermiştir. Çocuklara belki de anlam veremedikleri ama sınıflarında ısrarla ayrımcılığa uğrayan bir arkadaşlarını görmezden gelmelerini öneremeyiz. Sürdürülebildik konusunda da yaşanan olumsuzlukları çocuklarla paylaşmak ve onlara gelişimlerine uygun bilgiler vermek, bu önemli konuların çözümlerinde de so-

rumlu ve paydaş hissetmeleri ile ilişkilidir. Erken yaşlarda kazanılan değer ve alışkanlıkların daha fazla içselleştirilerek ileriki yıllara aktarılması çok daha olasıdır.

Güncel dönemde yürütülen birçok araştırmada çocuklara çevresel ve toplumsal sorunlar ile ilgili düşünceleri ve çözüm yöntemleri hakkında fikirleri sorulmaktadır. Ülkemizden de araştırmaların olduğu bu alan, anaokulu dönemi kadar erken yaşlarda dahi çocukların dünyada yaşadığımız birçok sorunun farkında olduklarını göstermiştir. Örneğin, Malta'da 4 ila 7 yaşları arasında çocuklara çevremizi korumak için neler yapabiliriz sorusu sorularak bu konuda resimler çizmeleri istenmiştir. Çocukların çevreyi kirletme, hayvanlara zarar verme, iklim değişikliği nedeniyle sıcaklıkların artması, insanın çevreye müdahalesi gibi karmaşık konuları dahi resmedip üzerine yorum yaptıkları gözlemlenmiştir. Sürdürülebilirlik konusu gereği tüm bileşenleri ile ilgilidir. Dolayısıyla çocukların çevre sorunları üzerinden konuşmaları aslında empati kurma, farklılıklara saygı duyma, şefkatli ve anlayışlı olma gibi becerilerle de ilişkilidirler. İlgili araştırmalar ülkemizde de benzer konulara değinmektedir. Okul öncesi ve ilköğretim dönemlerinde yapılan araştırmalarda çocuklar, akranlarının sosyal ilişkilerden toplumsal



cinsiyet, dezavantajlı ailelerden gelme gibi nedenlerle dışlanmasını adil bulmadıklarını, bu durumları birer hak ihlali olarak değerlendirdiklerini belirtmişlerdir. Tüm bu araştırma sonuçları aslında çocukların sürdürülebilirlik konusunda doğru bilgilendirdiklerinde ve kendilerine sorumluluklar verildiklerinde ne kadar önemli ve etkili birer paydaş olabileceklerini desteklemektedir.

Çocukları Desteklemek İçin Neler Yapılabilir?

Sürdürülebilirlik konusunda çocukları bilgilendirmek ve desteklemek için önemli bir bağlam aile ortamıdır. Çocuklar için doğdukları andan itibaren hayatla bağlarını kuran, birçok tutum, davranış ve becerinin temellerinin atıldığı ev ortamı, çevresel ve toplumsal farkındalığın kazanılmasında da çok kritiktir. Çocukların, örnek olumlu davranışları ebeveynlerini yaparken tutarlı bir şekilde gözlemlmeleri, aile aktiviteleri şeklinde çocuklara da sorumlulukların verilmesi, yapılan davranışların sebeplerinin yaşa uygun bir şekilde açıklanması olumlu örnekler olarak verilebilir. Bu süreç içinde yapılan davranışların sadece bir kuraldan ziyade (örn., gereksiz açık suyu kapatmak, israftan kaçınmak) dünyamız ve bizler için anlamına odaklanarak ele almak yine destekleyici tutumlar arasındadır.

Sürdürülebilirliğin sağlanmasında çok önemli bir diğer bağlam ise eğitim sistemidir. Özellikle eğitim alanındaki araştırmalar, çocuklara sürdürülebilir düşünme ve yaşama alışkanlıklarının kazandırılmasında erken çocukluk döneminin kritik olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü gibi uluslararası kurumlar, sürdürülebilirliğin ayrı bir konu olmaktan ziyade, okul öncesi eğitimle başlayarak tüm eğitim kademelerinde dâhil edilmesini önermektedir. Bu şekilde, çocuklara sürdürülebilirlik becerilerini geliştirmeleri için günlük yaşamlarıyla ilgili somut fırsatlar sunulması mümkün olabilir. Ülkemizin de dâhil olduğu ve çevresel sürdürülebilirliği konu alan bir proje "Eko-Okullar" Programı'dır. Bu program, yetmiş yakın ülkede, okul öncesi ile ilk ve ortaokullarda çevre bilinci, çevre yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma eğitimini yaygınlaştırmayı içeren programları uygulayan okullara Eko-Okul sertifikası vererek bu programları teşvik etmektedir. Eskişehir'de bu sertifikaya sahip de birçok okul bulunmaktadır. Bu ve benzeri uygulamaların ekonomik ve toplumsal sürdürülebilirlik konularını da kapsayacak şekilde özellikle de erken çocukluk eğitimlerinde yaygınlaşması gereklidir. Çocukların, aileleri ve eğitimciler tarafından politikalarla da belirlenmiş sınırlar içerisinde desteklenmesi, sürdürülebilir yaşam tarzını benimsemeleri açısından oldukça önemlidir.



Bilge AYTUĞAR

Ulaşım, tarım, sanayi ve daha birçok alanda kullanılan ve önemi her geçen gün artan elektrik enerjisi, bir enerji kaynağının elektrik enerjisine çevrilmesi suretiyle elde edilen ikincil enerji kaynaklarından birisidir. Elektrik enerjisi piyasasında lisans almak koşuluyla yürütülebilecek faaliyetler 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun (Kanun) 4'üncü maddesinde sayılmıştır. Enerji piyasası alanında düzenleme ve denetleme yetkisi, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)'na ait olduğundan, bu alanda piyasa faaliyetlerinde bulunacak kişilere lisanslar vermeye ve bu lisansları iptal etmeye de EPDK yetkili kılınmıştır.

Enerji, bir işin yapılabilmesi için gereken güç; üretim faaliyetlerinde bulunabilmek için zorunlu bir girdidir. Enerji kaynakları, herhangi bir yöntemle enerji elde edilmesini sağlayan kaynaklar olup bunlar; kömür, petrol, doğalgaz, hidrolik, rüzgâr, jeotermal, güneş, biyokütle, nükleer ve hidrojen olarak sayılabilir. Enerji çeşitlerinden birisi olan elektrik enerjisi, petrol, kömür gibi birincil enerji kaynaklarının belirli bir üretim sürecinden geçirilmesi suretiyle elde edilen ticari üründür.

Elektrik enerjisi homojendir. Diğer bir deyişle, elektriğin elde edildiği kaynaklar değişmesine rağmen üretilen enerji esasen aynı nitelik gösterir. Diğer yandan elektrik enerjisi üretildiğinde, dağıtımına konu olamayacak kadar yüksek voltajlı olduğundan, trafo merkezlerinde voltajı düşürülerek tüketicilere ulaştırılmaktadır. Tüketiciler de dağıtım şirketleri ile aralarındaki sözleşmeye istinaden bu homojen ve sürekli nitelikteki enerjiden eşit şekilde faydalanmakta; bunun karşılığında da bedel ödemektedirler. 4628 Sayılı Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunun Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'un 4'üncü maddesine göre, EPDK, kamu tüzel kişiliğini haiz, idari ve mali özerkliğe sahip bir kamu kurumudur. EPDK, enerji piyasasında, özel olarak elektrik piyasasında lisans verme, düzenleme, denetleme, tarife onay-



lama, yaptırım uygulama, danışma gibi görevleri üstlenmiştir. Elektrik piyasasında faaliyette bulunabilmek için gerekli olan ve EPDK tarafından verilen yetki belgesine "lisans"; üretim faaliyetinde bulunmak isteyen tüzel kişilere, üretim tesisi yatırımlarına başlamaları için gerekli onay, izin, ruhsat ve benzerlerinin alınabilmesi için belirli süreli verilen izne ise "önlisans" adı verilir. EPDK tarafından piyasada faaliyet gösterebilmek için verilen lisanslar, faaliyet ruhsatı niteliğinde, tek taraflı hukuki işlemlerdir. Lisansa tabi faaliyetlerde, idare ile özel hukuk kişisi arasında bir sözleşme akdedilmemekte; idarenin tek taraflı işlemi ile faaliyetin yapılmasına izin verilmektedir. Elektrik piyasasında faaliyette bulunabilmek için tüzel kişilere verilecek lisanslara ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla EPDK Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği'ni (Yönetmelik) çıkarmıştır. Bu Yönetmeliğin kapsamı 2'nci maddesinde, "Bu Yönetmelik; elektrik piyasasında faaliyette bulunabilmesi için alınması zorunlu olan önlisans ve lisanslar ile bu lisanslara ilişkin temel hükümleri, lisanslandırma işlemlerini, önlisans ile lisans

sahibi tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini kapsar”, şeklinde ifade edilmiştir.

Yönetmeliğin 6’ncı maddesinde elektrik piyasasında lisans alınması zorunlu tutulan faaliyet alanları; üretim, iletim, dağıtım, toptan satış, perakende satış, ithalat, ihracat, piyasa işletimi, olarak sayılmıştır. Faaliyet konularına göre EPDK’dan alınabilecek lisanslar ise aynı Yönetmeliğin 8’inci maddesinde; üretim lisansı, OSB üretim lisansı, iletim lisansı, piyasa işletim lisansı, dağıtım lisansı, OSB dağıtım lisansı ve tedarik lisansı şeklinde belirtilmiştir. Yönetmeliğin geçici m. 7 hükmü gereğince, otoprodüktör lisansı sahibi tüzel kişilere, mevcut lisanslarındaki hakları korunarak Kanun’un yayımı tarihinden itibaren altı ay içerisinde re’sen ve lisans alma bedeli alınmaksızın üretim lisansı verilir. Kanun’un yürürlüğe girdiği tarihten sonra Kuruma otoprodüktör lisansı başvurusunda bulunulamaz. Piyasada faaliyet göstermek isteyen tüzel kişi, faaliyetine başlamadan önce; mevzuatta belirtilen istisnalar hariç, her faaliyet için ve söz konusu faaliyetlerin birden fazla tesiste yürütülecek olması hâlinde, her tesis için ayrı lisans almak zorundadır.

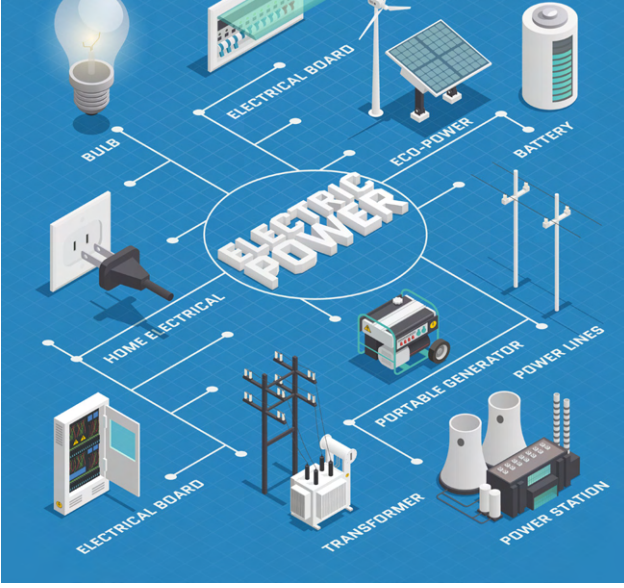
EPDK tarafından verilen lisanslar devredilemez. Buna karşılık, lisans sahibi tüzel kişi hak ve yükümlülüklerini, birleşme veya bölünme yoluyla başka bir tüzel kişiye devredebilir. Yine üretim lisansı almış bir tüzel kişi, hak ve yükümlülüklerini aynı ortaklık yapısı ile kurulan bir başka tüzel kişiye Kurul onayı alınmak kaydıyla devredebilir. Üretim lisansı sahibi bir tüzel kişi, lisansı kapsamındaki üretim tesisini, Kurul onayı almak kaydıyla satış, devir veya kiralama gibi kullanım hakkının değişmesi sonucunu doğuran bir işlem ile bir diğer tüzel kişiye devredebilir. Üretim lisan-

sı sahibi tüzel kişiye proje finansmanının sağlanması halinde, finansman sağlayan bankaların ve/veya finans kuruluşlarının Kuruma gerekçeli olarak bildirimde bulunması ve Kurul tarafından gerekçelerin uygun bulunması halinde önerecekleri bir başka tüzel kişiye de lisans verilebilir (Yönetmelik m. 5/3).

Önlisansın süresi, mücbir sebep hâlleri hariç, otuz altı ayı geçmemek üzere Kurul kararı ile belirlenir. Lisans, faaliyetin niteliği dikkate alınarak en az on, en çok kırk dokuz yıl için verilir. Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) için verilen üretim lisansının süresi ise YEKA Yönetmeliği m.13 gereğince Yurt İçinde Üretim Karşılığı Tahsis ve Yerli Malı Kullanım Karşılığı Tahsis kapsamında otuz yıl olarak belirlenmiştir.

Üretim faaliyetinde bulunmak isteyen tüzel kişiler, önlisans almak için, “Önlisans ve Lisans İşlemleri ile İlgili Başvurulara İlişkin Usul ve Esaslar” uyarınca sunulması gereken bilgi ve belgeleri EPDK Başvuru Sistemi üzerinden EPDK’ya sunar. Başvuru sırasında tüzel kişilerden istenen bilgi ve belgelerin gereğine uygun olarak sunulup sunulmadığı hakkındaki inceleme, yirmi iş günü içerisinde tamamlanır. İlgili mevzuata uygun olarak yapılmadığı tespit edilen önlisans başvurularındaki eksikliklerin ilgisine yapılan tebliğ tarihinden itibaren on beş iş günü içerisinde giderilmesi istenir ve söz konusu eksikliklerin giderilmediği takdirde, başvurunun yapılmamış sayılacağı tüzel kişiye bildirilir. Değerlendirmeye alınan önlisans başvurusuna ilişkin bilgiler Kurum internet sayfasında duyurulur. Duyurusu yapılan başvuruya, üçüncü şahıslar tarafından on iş günü içerisinde ve sadece kişisel hak ihlali açısından yazılı olarak itirazda bulunulabilir. Kurum tarafından yapılan





değerlendirme Kurula sunulur ve önlisans başvurusu Kurul kararıyla sonuçlandırılır. Önlisans başvurusunun değerlendirmeye alınması, önlisans almaya hak kazanıldığı anlamını taşımaz. Yönetmeliğin "lisans başvurusu" başlıklı 20'nci maddesinde, piyasada faaliyet göstermek üzere lisans başvurusunda bulunacak özel hukuk hükümlerine tabi tüzel kişinin, TTK hükümleri doğrultusunda anonim şirket veya limited şirket olarak kurulmuş olması zorunlu tutulmuş; anonim şirket olarak kurulmuş olması halinde, sermaye piyasası mevzuatına göre borsada işlem görenler dışındaki paylarının tamamının nama yazılı olması ve şirketin borsada işlem görmek üzere ihraç edilecekler hariç, hamiline yazılı pay senedi çıkarmaması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca kendisi ile tüzel kişinin; doğrudan veya dolaylı payına sahip olan gerçek veya tüzel kişi veya kişilerin, yönetim kurulu başkan ve üyeleri ile limited şirketlerde müdürlerin, Kanun'un 5'inci maddesinin sekizinci fıkrası kapsamında yasaklı olmaması ve Ulusal Elektronik Tebligat Sistemi (UETS) üzerinden tebligat adresi alması ve bu adresi tebligata açık tutması zorunlu kılınmıştır.

Piyasada faaliyette bulunmak isteyen tüzel kişiler, tıpkı ön lisans başvurusunda olduğu gibi lisans almak için de gerekli bilgi ve belgeleri EPDK Başvuru Sistemi üzerinden Kuruma sunar. Üretim lisansı hariç, diğer lisans başvurularında; başvuru sahibi tüzel kişinin esas sözleşmesinde Yönetmeliğin m.20/4 hükmünde belirtilen hususlara yer vermesi zorunludur. Bu kapsamda, şirketin sermayesinin asgari olarak; tedarik lisansı baş-

vuruları açısından, iki milyon TL tutarında; dağıtım lisansı ile piyasa işletim lisansı ve görevli tedarik şirketlerinin tedarik lisansı başvurularında Kurul tarafından belirlenen oran ve/veya tutarda olduğuna ilişkin şirket esas sözleşmesinin sunulması gereklidir. Tedarik lisansı başvurusunda bulunan tüzel kişiler, lisanslarına müstakil elektrik depolama tesisi de eklemek istemeleri halinde tesis için sermaye yeterliliği ile teminat yükümlülüğü aranmaz. Nihayet lisans alma bedelinin Kurum hesabına yatırıldığına ilişkin belgenin de ibraz edilmesi gerekli görülmüştür.

Üretim lisansı başvurusunda Kurul kararıyla belirlenen tutarda teminat, lisansa konu olan üretim tesisinin özellikleri dikkate alınarak hazırlanan ve üretim tesisinin tamamlanma tarihine kadar olan süreci kapsayan bir termin programı veya YEKA Yönetmeliği kapsamında Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından kabul edilen iş programı, lisans alma bedelinin Kurum hesabına yatırıldığına ilişkin belge, şirket asgari sermayesinin, üretim tesisi için Kurum tarafından öngörülen toplam yatırım tutarının yüzde yirmisine, nükleer enerjiye veya yerli kömüre dayalı veya mekanik gücü 100 MW'ı aşan YEKA kapsamında üretim tesisi kurulması için yapılan üretim lisansı başvuruları açısından yüzde beşine artırıldığına ve şirket sermaye miktarının azaltılmasına yönelik esas sözleşme değişikliklerinde Kurumun onayının alınacağına ilişkin şirket esas sözleşmesi de sunulmalıdır (Yönetmelik m.20/6).

Başvuru sırasında tüzel kişilerden istenen belgelerin gereğine uygun olarak sunulup sunulmadığı hakkındaki inceleme, belgelerin Kuruma sunulma tarihini izleyen on iş günü içerisinde tamamlanır. Lisans başvurusunun değerlendirmeye alınması, lisans almaya hak kazanıldığı anlamına gelmez. Değerlendirmeye alınan lisans başvurusuna ilişkin Kurum tarafından yapılan değerlendirme, kırk beş gün içerisinde tamamlanarak, söz konusu değerlendirme Kurula sunulur ve lisans başvurusu Kurul kararıyla sonuçlandırılır. Yönetmelikte belirtilen yükümlülükleri yerine getiren tüzel kişiye Kurul kararı ile lisans verilir. Lisanslar, lisans sahibinin talebi üzerine lisans süresinin bitiminden başlamak üzere ve Kanunda öngörülen asgari süreler gözetilmek suretiyle her defasında en fazla kırk dokuz yıl için yenilenebilir. Ancak YEKA için verilen üretim lisansları yenilenemez.

Sağlık sektörü her zaman sosyal sistemin önemli bir parçası olmuştur. Çevresel koşullar insanların sağlıklarını en çok etkileyen etmenler arasında olduğundan halk sağlığı ve çevre koşulları sürekli etkileşim halindedir. Sağlık hizmetinin yoğunlukta verildiği hastaneler ise tüm dünyada önemli bir tüketim kaynağı olarak kabul edilmektedir. Hastanenin temel görevi insan sağlığını geliştirmek olsa da, kentsel çevresinden ayrı bir sistem olarak kabul edilemez.

Hastaneler, kaynak yoğun kuruluşlar olarak tanımlanmaktadır, yüksek kalitede bakım sağlamak için çok miktarda elektrik, su, gıda ve inşaat malzemesi tüketildiği tespit edilmiştir. Bazı sağlık kurumları basit, akıllı ve sürdürülebilir önlemler olarak çevreye verilen zararın azaltılmasının mümkün olduğunu ancak artan talep ve müşteri beklentileri göz önünde bulundurulduğunda bunun uygulanması güç olduğunu bulmuşlardır. Hastanelerin bu problemine çözüm olarak, çevresel sorunları ele alan ve toplumların sağlık konularındaki ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik bir yaklaşım olan “Yeşil Hastane” kavramı son zamanlarda sağlığı iyileştirmeye yönelik bir girişim olarak ortaya çıkmıştır.

Yeşil Hastane

Yeşil bina ilkeleri bina uygulamalarında devrim yaratmış ve kirlilik ve çevresel hasar konusundaki artan endişeye, artan farkındalık ve iklim



değişikliği kabulüne, azalan kaynaklara, artan enerji maliyetine ve bina tasarımı ve yapımında sürdürülebilirliğe yönelik artan talebe bir yanıt olarak ortaya çıkmıştır. Bu tür çağdaş yaklaşımlar; tasarım, inşaat, işletme, bakım, yenileme ve yıkıma kadar tüm döngüyü göz önünde bulundurarak bir binanın yaşam döngüsü boyunca gereksinimleri hesaba katarak çevreye duyarlı ve kaynak açısından verimli kararları teşvik etmektedir. Son yıllarda hastane tasarımında, sürdürülebilir teknolojiler, enerji tasarrufu sistemleri ve geri dönüştürülebilir veya yenilenebilir kaynaklar ve malzemeler kullanılması devrim yaratan yeşil tasarımın bir alt kümesi haline gelen “yeşil hastane” kavramını oluşturmuştur. Hastanelerde ve sağlık tesislerinde bu tasarımın kullanılması, bir iyileşme ve iyileşme yeri yaratma niyeti olması nedeniyle, çevrenin kullanıcılar üzerindeki etkisi ofisler veya diğer ticari ortamlara göre hastanelerde daha önemlidir.

Yeşil bir hastanenin ne olduğunu veya ne olması gerektiğini tanımlayan evrensel bir standart yoktur; ancak bu kavram şu şekilde tanımlanabilir: Yeşil Hastane, çevresel etkileri azaltarak ve nihayetinde hastanelerin hastalık yükündeki rollerini ortadan kaldırarak halk sağlığını sürekli iyileştiren hastanedir. Yeşil hastane, insan sağlığı ve çevre arasındaki ilişkiyi resmi olarak tanıır ve onaylar, bunu ancak yönetim, strateji ve operasyonları yoluyla anlayabileceğimizi belirtir.

Dünyada yeşil hastane için belirli bir model bulunmamakla birlikte, dünyadaki birçok hastane ve sağlık sistemi, çevresel etkilerini azaltmak, halk sağlığını iyileştirmeye yardımcı olmak ve aynı zamanda ilgili maliyetleri azaltmak için adımlar atmıştır. Yeşil hastaneye geçiş, atıkları ve enerjiyi azaltmayı ve aynı zamanda kaynakları korumayı; ayrıca, kaynakların korunması, zarar veren faktörlerin ortadan kaldırılmasının yönetilmesini, geri dönüştürülmesini, yeniden kullanılabilir öğelerin ve malzemelerin yeniden işlenmesini vb. ve ürünlerin korunmasını yönetmeyi içerir. Sağlık Bakanlığı, sağlık sistemleri, hastaneler,



hemşireler ve doktorlar giderek artan çevre sorunlarının ve çözümlerinin odağında yer almaktadır. Sağlık çalışanları, kıt mali kaynakları korumaya çalışmakta ve çevrenin genel sağlığını iyileştirecek politika ve prosedürlerin desteklenmesinde öncü bir rol oynamaktadır. Sağlık sektörünün liderleri, “öncelikle zarar vermeyin” diyen Hipokrat yeminine göre sağlık ve sürdürülebilirlik konusunda dünya görüşünün simgesi olarak görülmektedir. Bu öncüler, daha güvenli alternatifleri olan tehlikeli kimyasallarla çalışmanın, hastanenin atmosferik etkilerini azaltmanın veya sağlık atıklarına maruz kalmayı ortadan kaldırmanın yanı sıra, hasta bir gezegende sağlıklı insanlara sahip olamayacağımızı hatırlatıyorlar.

Hastaneler, çeşitli faaliyetleri için suya büyük ölçüde bağımlıdır. Kuraklık ve su kaynaklarının kıtlığı gibi iklim değişikliği göz önüne alındığında, su kirliliğini önlemek ve su tüketimini azaltmak için su tüketiminin tüm alanlarının değerlendirilmesi önerilmektedir. Sağlık sistemleri, aşırı ilaç reçetesini azaltarak, ilaç atıklarının uygunsuz şekilde bertaraf edilmesini en aza indirerek ve ilaçların ücretsiz satışını yasaklayarak ilaç atıklarının azaltılmasında önemli bir rol oynayabilir. Mevcut tasarımlarındaki binalar, kaynakları atık haline getiren kutulara benzer. Sorun, çevre üzerindeki ölçülemez etkileri nedeniyle sürdürülebilirlik bağlamında çözümlidir. Ayrıca, dünya genelinde bazı hastaneler önemli miktarda fosil yakıt enerjisi tüketmektedir. Alternatif, temiz ve yenilenebilir enerji biçimleri kullanılarak önemli miktarlarda sera gazı emisyonu ve enerji maliyeti azaltılabilir. Elbette ilerlemenin tek

yolu, yeşil bir bina tasarlamak ve inşa etmek veya çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltan performanslar tasarlamak ve yaratmaktır.

Yeşil Hastanelerin Unsurları

A. Enerji tasarrufu

Hastaneler günde 24 saat, haftada yedi gün ve yılda 365 gün hizmet vermektedir. Bu, yüksek kaliteli bakım talebinin artması gerçeğiyle birleştiğinde, hastaneler daha fazla enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Bakım kalitesinden ödün vermeden enerji verimliliğinde kazanımlar elde edilebilir. Hastanelerdeki çeşitli enerji kullanımı değerlendirme çalışmaları, mevcut maliyetin yaklaşık %20-30'u kadar yüksek enerji tasarrufu potansiyeli olduğunu göstermektedir. Kompakt floresan ve ışık yayan diyot (LED) ampullere geçmek, enerji tasarruflu ürünler satın almak, “bekleme” süresini azaltmak gibi daha küçük önlemler enerji kullanımı ve enerji israfını azaltmak için binaların güçlendirilmesi büyük bir etkiye sahip olabilir. Bu önlemlere ek olarak; hastane koridorlarında gündüz saatlerinde doğal ışık kullanılması, klimadaki kaçakların kapatılması gibi diğer araç ve önlemler hem enerji hem maliyet açısından tasarruf edilmesini sağlayabilir.

B. Alternatif Enerji Üretim Araçları

Hastanede kullanılan enerjinin çoğu, farklı yakıtlar veya elektrik şeklinde dışarıdan temin edilmekte ve bu nedenle hastanenin işletme maliyetinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Klima ve havalandırma üniteleri, su pompaları, aydınlatma ve hasta bakımının sağlanmasında doğrudan

veya dolaylı olarak kullanılan diğer sayısız cihaz, alet ve cihaz elektrik tüketir. Yemek, çamaşır ve alet sterilizasyonu gibi işlemler buhar gerektirir. Fırın Petrol veya gaz (LPG) yakıtlı kazanlar buhar üretmek için kullanılır. Enerjinin yetersiz olduğu ortamlarda, temel sağlık hizmetlerine erişimi iyileştirmek için yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılmasıyla birlikte, düşük enerjili ve enerjisiz tıbbi cihazların ortaya çıkmasından yararlanılabilir.

C. Yeşil Binaların Tasarlanması

Sağlık altyapısının hızlı inşası, yerel ve yerli yapı malzemesi tedarikleri ve metodolojilerine sürdürülebilir kapasitelerinin ötesinde büyük bir yük getirmektedir. Sağlık tesisleri, hastaneleri toplu taşıma yollarının yakınına yerleştirerek, yerel ve bölgesel yapı malzemeleri kullanarak, sahaya ağaç dikerek ve gün ışığı, doğal havalandırma, alternatif enerji, su toplama ve yeşil çatılar gibi tasarım bileşenlerini dahil ederek çevresel açıdan sürdürülebilir hale getirilebilir.

D. Atık Yönetimi

Bir sağlık kuruluşunda üretilen toplam atığın %10 ila %15'i tehlikeli atıktır ve bu hem onu yönetenlere hem de çevreye zarar verme potansiyeline sahiptir. Bu tür atıkların, özellikle açık çöplükler gibi uygun olmayan şekilde bertaraf edilmesi, bir dizi hastalık vektörünü çeker, hoş olmayan kokular yayar ve ayrıca kontamine kesici aletlerden kaynaklanan yaralanmalar yoluyla tifo, kolera, HIV, Tüberküloz, Hepatit B ve C gibi hastalıkların bulaşmasına neden olabilir. Sağlık tesisleri, kompostlama, geri dönüşüm, daha iyi satın alma (ambalajların en aza indirilmesi, tek kullanımlık ürünler yerine yeniden kullanılabilir ürünlerin kullanılması ve geri dönüştürülmüş ürünlerin satın alınması) ve atık nakliyesinin en aza indirilmesi yoluyla atıkları ve emisyonları azaltabilir.

E. Su Koruma

Sağlık tesisleri büyük miktarlarda su kullanır. İklim değişikliği, beraberinde kuraklık, buzul erimesi ve akifer tükenmesi etkileriyle birlikte su kıtlığını artıracak. Sağlık tesisleri, yağmur suyunu toplayarak ve suyu içme dışı amaçlar için geri dönüştürerek suyu koruyabilir.

F. Taşıma Maliyetleri

Sağlık sektörü, hastalar ve tıp uzmanları randevulara gidip gelirken, reçeteleri alırken ve testler ve sonuçlar alırken sayısız litre yakıt tüketir. Ulaşımın sağlık üzerinde güçlü etkileri vardır. Ulaşım sektörü, sera gazı emisyonlarının önemli bir kaynağıdır ve bu nedenle iklim değişikliğinin azaltılmasının önemli bir odak noktasıdır. Sağlık kuruluşları, hastaneleri etkin bir şekilde konumlandırarak (toplulu ulaşım altyapısına yakın), alternatif yakıtlı (Elektrikli vb.) araçlar kullanarak, hastane personelini ve hastaları bisiklet, toplu taşıma ve araç paylaşımlarını kullanmaya teşvik ederek ve sağlık kuruluşlarından satın alarak ulaşım emisyonlarını azaltabilir.

G. Sağlıklı Gıda Sağlamak

Doymuş yağlar, rafine karbonhidratlar ve işlenmiş gıdalara dayalı diyetler, uzun süreli tedaviler gerektiren bulaşıcı olmayan hastalıkların yükünü artırmaktadır. Bu, sağlık maliyetini ve ayrıca sağlık sektörünün çevreye verdiği zararı artırır. Sağlık sektörü, hastalar ve personel için daha taze, lezzetli, besleyici gıda seçenekleri sunarak ve ayrıca yerel, insancıl, çevreyi ve sağlığı koruyan gıda üretimini destekleyerek sağlığı geliştirebilir.

Hastaneler yıl boyunca durmaksızın çalışırlar, sofistike ve modern tıp teknolojilerini kullanırlar ve yeterli aydınlatma ve sıcaklık gerektiren karmaşık tıbbi prosedürler uyguladılar. Bu, daha fazla elektrik olmadan gerçekleştirilemez. İklim değişikliğinin etkileri belirginleştikçe, su azalıyor ancak hastaneler temizlik, çamaşır yıkama, el yıkama, yiyecek hazırlama ve içme için daha fazla suya ihtiyaç duyuyor. Sürdürülebilir olmayan ve verimsiz binalar, hastane atıklarının ve arıtılmamış kanalizasyonun güvenli olmayan şekilde bertaraf edilmesi, işlenmiş gıdalara aşırı bağımlılık ve yakıt tüketen araç filosu, sağlık sektörünün çevreye olan zararını artıran faktörlerden sadece birkaçıdır. Ancak, yukarıda belirtilen çözüm önerilerinin kademe kademe ülke çapındaki tüm hastanelerde uygulanması hastanelerin çevreye olan zararlarının azalmasında büyük aşama kaydedileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, mevcut hastanelerin büyük çoğunluğu yeşil hastane kategorine girmemektedir dolayısıyla mevcut durumda hastaneler çevre dostu değildir.

Hatice TEPE

Son yıllarda sosyal medya kullanımının artmasıyla birlikte insanların daha güzel bir gülüşe sahip olma isteğiyle birlikte estetik diş hekimliğine ilgi artmıştır. Kişilerin yaşı ve cinsiyeti ne olursa olsun beyaz diş görünümünü doğal diş görünümüne tercih ettiği görülmektedir. Çürük insidansının ve şiddetinin azalmasıyla ilişkili bu gerçek, hekimin diş beyazlatma gibi konservatif ve non-invaziv tedavilere yönelmesine sebep olmuştur.

Her geçen gün dişlerini beyazlatmak için gelen hastaların sayısı artmaktadır. Beyazlatma işleminde dişlerin sadece renkleri değiştirilmekte, diş yapısında ve diş formunda bir değişiklik olmamaktadır. Dişlerin neden renklendiği ve beyazlatma işlemiyle bu renklenmenin nasıl beyazlatıldığı ve bu uygulamanın hastaya zararı olup olmadığı günümüzde sıkça incelenen bir araştırma konusudur.

Dişlerde içsel ve dışsal faktörlere bağlı olarak renk değişimi olabilmektedir. İçsel renklenmeler mine ve dentin özellikleri ile ilgiliyken, dışsal renklenmeler yiyecek veya içecek lekelerinin diş yüzeyinde birikmesiyle ilişkilidir. Etken tespit edildikten sonra diş rengini iyileştirmek için ofis tipi beyazlatma, özel plaklarla diş hekimisi kontrolündeki ev tipi beyazlatma, mikroabrazyon, rezin infiltrasyon gibi minimal invaziv teknikler kullanılmaktadır. Daha ileri vakalarda ise protetik tedavilerden yararlanılmaktadır.



Ofis tipi beyazlatma öncesi sonrası

Hekim kontrolünde yapılan beyazlatma uygulamaları ile hızlı ve kalıcı sonuçlar alınırken, diş hekimisi uygulamaları diş yapısına ya da ağızdaki yumuşak dokulara zarar vermemektedir. Evde yapılan diş beyazlatma uygulamasının ise bu avantajı bu ajanların yine kişiye özel olarak hazırlanmış apareyler içerisinde uygulanması sayesinde kişi için uygulama kolaylığı sağlamasıdır. Diş beyazlatma ürünleri hidrojen peroksit ve karbamid peroksit içermekte ve hekim kontrolünde uygun doz ve sürelerde kullanıldığında hastalar için güvenlidir. Günümüzde %6'dan düşük hidrojen peroksit içerikleri hastalar tarafından doğrudan temin edilebilseler de hekim kontrolünde kullanılması önerilmektedir.

İnsanlar profesyonel diş beyazlatma için istenen ücreti yüksek bularak tezgah üstü ürünlere yöneliyorlar. Beyazlatma jellerinden beyazlatma kalemlerine, diş macunlarına ve bantlara (strip) kadar çeşitli beyazlatıcılar marketlerde bulunabiliyor. Bu ürünler, güvenlikleri ve etkinlikleri hakkında sınırlı araştırma ile bir dizi aktif bileşen içerir. Birçok tezgah üstü ürün beyazlatıcı diş macunları biçimindedir. Araştırma eksikliği ve bu ürünlerin büyük tüketici satış noktalarından temin edilme





kolaylığı, potansiyel olarak tüketicilerin dişlerine zarar verebileceğinden endişe verici olmaktadır. Tezgah üstü ürünlerle ilgili diğer endişeler, 'Kendin Uygula' yapıları nedeniyle yanlış kullanım, aşırı kullanım ve kötüye kullanım riskidir.

Yaygın olarak kullanılan tezgah üstü beyazlatma ürünleri;

Beyazlatıcı diş macunları: Diş beyazlatma özelliklerine sahip olduğunu iddia eden diş macunları, tezgah üstü ürünlerin %50'sinden fazlasını temsil eder ve nadiren karbamid veya hidrojen peroksit veya başka herhangi bir beyazlatma maddesi içerir. Leke çıkarma yetenekleri, formülasyonlarında yüzeysel diş lekeleri çıkaran çok miktarda aşındırıcı madde ile ilgilidir. Diş beyazlatıcı diş macunlarının aktif bileşenleri, biyolojik filmin organik moleküllerini parçalayan enzimleri içerir. Ek olarak, alümina, dikalsiyum fosfat dihidrat ve silika gibi aşındırıcılar da leke çıkarmayı teşvik etmek için formülasyonda mevcuttur. Bununla birlikte, alttaki mine ve dentinin aşırı aşınmasını önlemek için diş macununun aşındırıcılığının hafifletilmesi gerekir. Düzenli beyazlatıcı diş macunu kullanımından sonra diş rengindeki değişiklikleri ölçmek için bir dizi çalışma yayınlanmıştır. Genel olarak, beyazlatıcı diş macunları, beyazlatmayan diş macunları ile karşılaştırıldığında sonuçlar, bunların kullanımının diş diş lekelerini giderebileceğini ve/veya önleyebileceğini göstermiştir.

Beyazlatıcı diş macunları dış kaynaklı diş lekelerini önleyebilseler de elde edilen beyazlatma etkisi klinik olarak anlamlı görülmemektedir. Ayrıca içeriklerinde bulunan abraziv partiküller diş mine yapısına zarar verebilmektedir.

Gargaralar: Son zamanlarda piyasada beyazlatıcı gargaralar ortaya çıktı ve üreticiler lekeleri önleyebileceklerini ve plak oluşumuna karşı sava-

şabileceklerini ilan ettiler. İçeriklerinde genellikle düşük konsantrasyonda hidrojen peroksit (%1,5) bulunur ve diş yüzeyini yeni lekelerden korumak için formülasyona sodyum heksametafosfat da dahil edilebilir. Yapılan çalışmalara göre plak kaldırabilme potansiyeli iyi olmasına rağmen ağızda tahriş ve diş hassasiyeti oluşturma potansiyeline sahip olduklarından, hidrojen peroksit içeren evde kendi kendine uygulanan beyazlatma ürünlerine dikkat etmek gerekir.



Sakızlar: Sodyum heksametafosfatlı (%4.0 - 7.5) sakız, dış kaynaklı diş lekeleri oluşumunu önlediği iddiasıyla evde kullanılan beyazlatma için bir tezgah üstü ürün olarak tanıtıldı. Bir çalışma, heksametafosfat içeren bir sakızın, sakız içermeyen bir tedaviye kıyasla leke oluşumunu azalttığını göstermiştir. Bununla birlikte, nikotin içeren iki ilaçlı sakızın leke çıkarma yeteneği, beyazlatıcı bir sakız ile karşılaştırıldığında, dış kaynaklı diş lekelerini çıkarmada, beyazlatıcı sakızdan daha etkili olduğu gözlemlenebilmektedir.





Beyazlatıcı kalemler ve bantlar: Bu ürünler, diş yüzeyi üzerinde bir aplikatör ile uygulanan ve mineye yapışan bir süspansiyonda hidrojen veya karbamid peroksit içeren tezgah üstü bariyersiz beyazlatma ürünleridir. Bu ürün açık ara en popüler türüdür ve kullanımı çok rahattır. Ayrıca dişlerdeki her türlü lekenin de bir nebze olsun hafifletilmesine yardımcı olurlar.

Kısa bir süre önce piyasaya çıkan bu ürünler ucuz ve kullanışlı ürünlerdir. Kullanımları kolaydır ve pazarın en hızlı büyüyen bölümünü oluştururlar. Peroksit oranları çok düşük olduğundan etkisi sınırlı ve geçicidir. Uzun süre (2-4 hafta, günde 2 defa) kullanım gerektirirler. Genellikle bu ürünler beyazlatma için değil, profesyonel beyazlatma sonrası elde edilen beyazlığın korunması için tavsiye edilirler. Kendi başlarına büyük bir etki yaratmazlar.

Işıklı etkinleştirilen beyazlatma jel içeren plaklar: Son zamanlarda eczanelerde veya internette, bireyin kendi kendine adapte edebileceği evrensel bir plaktan oluşan yeni bir ürün ortaya çıktı. Bu plağa daha sonra kompakt bir LED ünitesi tarafından etkinleştirilen bir jel konulur. Üretici,



beyazlatma etkisinin, bir plak ile hekim kontrolündeki evde beyazlatmaya benzer olduğunu iddia etmektedir, ancak aktif bileşenin ne olduğunu açıklamamaktadır. Beyazlatma işlemini artırmak veya hızlandırmak için ışık aktivasyonunun gerekli görülmediği vurgulanmalıdır. Ayrıca adaptasyon sorunları olan bir plak, yumuşak ağız dokusu hasarına, oklüzal problemlere ve/veya tedavi yapılacaksa zayıf adezyona neden olabilir.

Sonuç olarak mevcut literatür taramasına dayanarak aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:

- Beyazlatıcı diş macunları, beyazlatıcı diş ipi ve beyazlatıcı diş fırçaları yüzeysel leke çıkarıcı maddelerdir ve kendi başlarına beyazlatıcı maddeler değildir.
- Beyazlatıcı kalemler, daha düşük ağartıcı maddelere sahip ve az sayıda klinik çalışmaya göre, anlamlı olmayan bir beyazlatma etkisi yaratmaktadır.
- Beyazlatma bantları, bir plaktaki %10'luk karbamid peroksit benzer bir beyazlatma etkisi yaratıyor gibi görünmektedir, ancak incelenen klinik çalışmalar genellikle kısa vadeli değerlendirmelere dayanmaktadır ve üreticilerin mali yardımı ile gerçekleştirilmiştir.
- Tezgah üstü beyazlatma ürünlerinin etkinliğini ve yan etkilerini değerlendirmek için bağımsız, uzun süreli klinik çalışmalar yapılmalıdır.
- Mevzuat, farklı ülkeler arasında büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Klinisyenler mevcut ürünler hakkında bilgi sahibi olmalı ve tezgah üstü ürünlerin zararlı etkiler yaratabilecek potansiyeli olduğunun farkında olmalı ve hastaları bilgilendirmelidir.

TERCİHİM ESOGÜ



