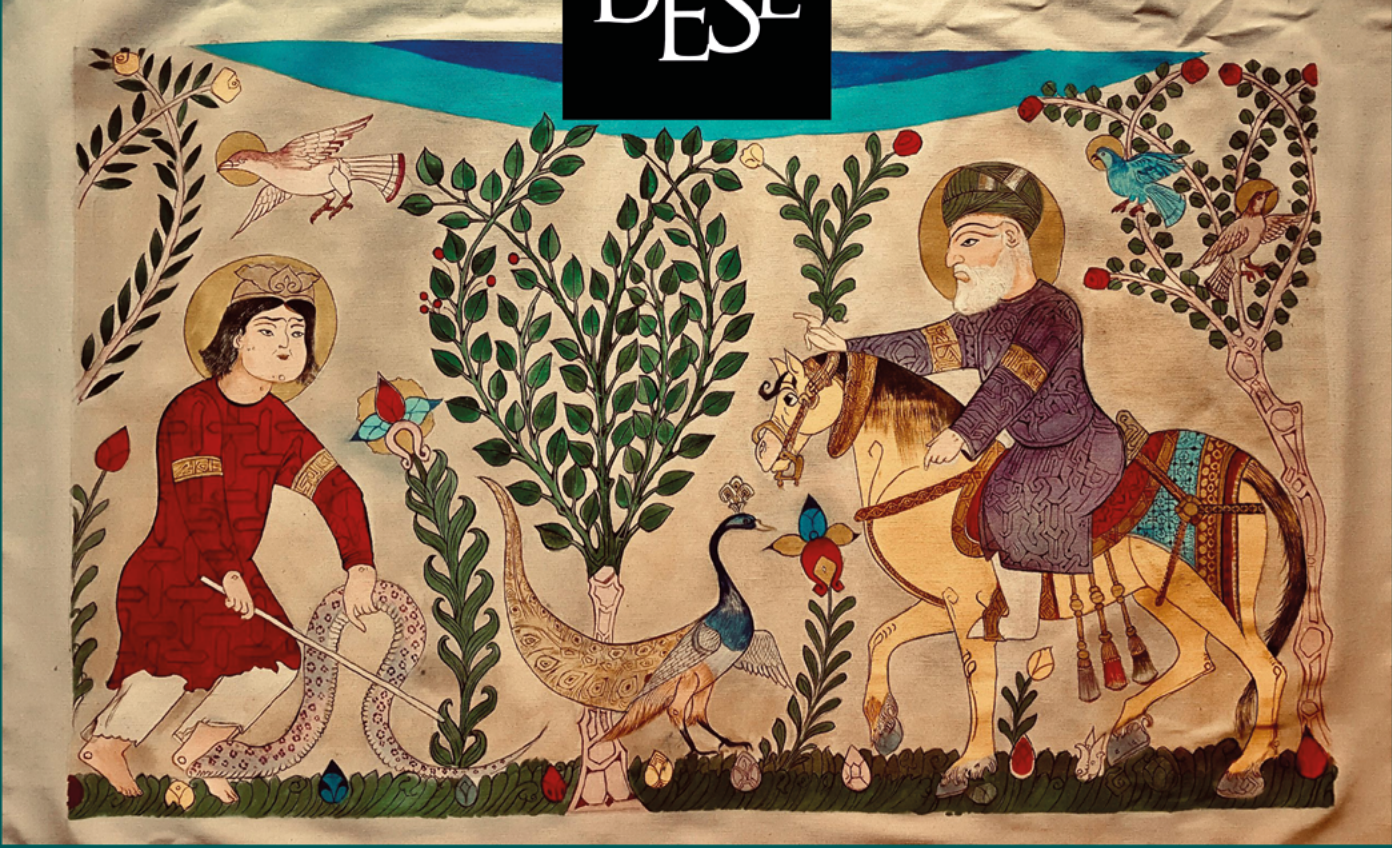




ENDÜLÜS'TE YETİŞEN BOTANİK ALİMİ

İBN-i AVVÂM

(EBU ZEKERİYA İBN EL-EVVEM)

İbn'ül Avvam, 12. yüzyılda Endülüs'te (İşbiliye/Sevilla) yaşamış, Orta Çağ'ın en önemli ziraat bilginlerinden ve botanikçilerinden biridir. Yazdığı Kitâbü'l-Filâha adlı dev eseriyle; bitki yetiştirmeden hayvancılığa, sulama tekniklerinden toprak ıslahına kadar modern tarımın temellerini atan kapsamlı bir rehber oluşturmuştur. Hem İslam dünyasında hem de batıda yüzyıllar boyunca tarım alanında en temel başvuru kaynağı olarak kullanılmıştır.



Kıymetli Meslektaşlarım, Değerli Üyele-
rimiz ve Teknik Elemanlar Derneği Ailesi,

Teknik Elemanlar Derneği İstanbul Şubesi
olarak, bilgi ve gönül birliğiyle hazırladığı-
mız Hendese dergimizin yeni sayısını siz-
lere ulaştırmanın mutluluğunu yaşıyoruz.
Bu defa, sayfalarımızın ana konusu, he-
pimizin en büyük mirası ve yuvamız olan
Çevre ve İklim.

Değerli arkadaşlar, son yıllarda gördük ki,
mühendislik sadece demir, beton ve yazı-
lımdan ibaret değilmiş. Bizim asıl görevi-
miz, sadece yapmak değil, aynı zamanda
korumak ve onarmakmış. İklimdeki de-
ğişimler, çevremizdeki kirlilik bize büyük
bir gerçeği fısıldıyor: Doğaya karşı değil,
doğayla birlikte çalışmalıyız.

Bizler teknik birer elemanız. Analiz yap-
ma, çözüm üretme ve geleceği tasarlama
yeteneğimiz var. Bu yeteneği, gezegeni-
mizin nefes alması için kullanmak, bugün
üzerimizdeki en büyük sorumluluktur. Bu
sorumluluk, inancımızla da pekişmekte-
dir. Rabbimiz, Kur'an-ı Kerim'de şöyle
buyuruyor:

“Göğü Allah yükseltti ve mizanı O koydu,
sakın dengeyi bozmayınız!” (Rahmân Su-
resi, 7-8. Ayet Meali)

Aynı şekilde, Peygamber Efendimiz Hz.
Muhammed (s.a.v.) de bize tabiatı koru-
ma bilincini en güzel şekilde öğretmiştir.
O (s.a.v.) buyuruyor ki: "Kıyamet kopuyor
olsa bile, elinizdeki fidanı dikiniz." Bu ha-
dis, şartlar ne olursa olsun umudu kay-
betmemeyi ve çevre için çalışmaktan vaz-
geçmemeyi öğütleyen en güçlü mesajdır.

İstanbul gibi devasa bir metropolde, tra-
fikten atık yönetimine kadar, attığımız her
teknik adımın çevreye ya yük ya da çö-
züm olduğunu aklımızdan çıkarmayalım.

Unutmayalım ki, çocuklarımıza bırakaca-
ğımız en büyük miras, kusursuz bir proje
değil, yaşanabilir bir dünyadır.

Kıymetli Meslektaşlarım,

Teknik Elemanlar Derneği İstanbul Şube-
si olarak biz, sadece bir meslek örgütü
değiliz; biz, ortak bir vizyonu paylaşan,
birbirine destek olan büyük bir aileyiz. Bu
derneğin çatısı altında toplanmamızın en
önemli nedeni, hem mesleğimizi onurlan-
dırmak hem de yaşadığımız topluma ve
çevreye fayda sağlamaktır. Hendese'nin
bu sayısı da, bize bu konuda ilham vere-
cek, yol gösterecek ve vicdanımızı tazele-
yecek bilgilerle dolu.

Sizlerden ricam; bu sayfaları okurken,
"Ben ne yapabilirim?" sorusunu kalbinizin
en temiz yerinde sorun. Belki bir projeyi
daha çevre dostu hale getirebilir, belki ofi-
sinizde küçük bir atık ayrıştırma başlata-
bilir, belki de sadece yanınızdaki meslek-
taşınızı bu konuda bilinçlendirebilirsiniz.
Unutmayın, zincirin en güçlü halkası, en
küçük halkasıdır.

Gelin, hep birlikte, teknik bilgimizle vicda-
nımızı birleştirelim ve doğaya dost, sürdür-
ülebilir bir dünya için el ele verelim.

Sevgi, saygı ve umutla, Allah'a emanet
olunuz.

Musab Enes Gençalp

Editör

Hendese'mizin 12. sayısıyla huzurlarınız-
dayız. Bu sayımızda 'çevre ve iklim' konu-
sunu ele aldık.

Malumunuz son zamanlarda bu konu,
gündemimizde geniş bir alana oturdu. Zi-
yadesiyle tartışılır meseleler içeren ve he-
men her ortamda bahsi açılan konulardan
bir oldu. E malum, havadan sudan konu-
şmak tam olarak bu konuyla ilgili. “Hava da
ne sıcak yahu” diye açılan bir muhabbet,
devamında iklim değişikliği, enerji tasar-
rufu veya verimliliği, siyasi kanadıyla iliş-
kili olarak iklim zirveleri, geri dönüşüm ve
hatta 'köye dönüşüm' başlıklarıyla açıldık-
ça açılıyor. İşin içine komplo teorileri de
girerse ve ortam da müsaitse aslında bir
arkadaş ortamında dönen muhabbetten
tek başına dergi çıkarılabilir. Tabi teknik
açıdan incelenmemiş olması şartıyla...

Hendese olarak 'çevre ve iklim' konusun-
da elbette ki bir şeyler yapmalıydık. Biz de
yeni sayımızın konusunu bu yönde belir-

ledik. Farklı kalemlerden yazılar topladık.
Bazı noktalarda farklı yazarlarımızın aynı
konulara değinmesini sağladık. Doğanın
insan ile ilişkisini, insan psikolojisiyle ilişki-
sini inceledik. Batının rasyonalizmi karşı-
sında İslami düşüncedeki uyum ve vahdet
konularını işledik.

Biyomimikri nedir hiç duydunuz mu? Bu
sayıda onu da göreceksiniz. Yapay zekâ-
nın 'çevre ve iklim' hakkında ne dediğine
baktık. Günlük hayatımızda olağan ve
hatta ihtiyaç haline gelmiş olan arabalar
üzerinde küçük bir hatanın nasıl sonuçlar
doğurduğunu ve bunu bedelini inceledik.

Velhasılıkelam doğamızın gereği 'bu ko-
nuda nasıl bir faydamız olur, insanlara ve
insanlığa ne gibi bir katkıda bulunabiliriz'
düşüncesi ile yeni bir sayı derledik ve siz
kıymetli okuyucularımıza sunduk. Gayret
bizden, okuması sizden. Vesselam.





ISSN: 2147-5563

BİLİM, TEKNOLOJİ VE DÜŞÜNCE DERGİSİ
ARALIK 2025 / YIL 12 / SAYI 12 / YEREL, SÜRELİ YAYIN
ÜCRETSİZDİR

- 06 EGR ve DPF İptalinin Çevreye Etkisi:
Teknik Gerçekler ve Günlük Hayatımıza Etkileri
Talha Said Uçar
- 12 Çevre ve İklimde Sessiz Çöküş
Doç. Dr. Abdurrahim Yılmaz
- 22 Doğada Yavaşlamak
Abdurrahman Karabacak
- 30 Tabiat ve İnsan İlişkisi
Ali Kemal Ergül
- 42 İklim Krizinin Çözümünde Gizli Dev:
Enerji Verimliliği ile Karbonsuz Geleceğe Yolculuk
Mustafa Taşar
- 56 Çevre ve İklimin İnsan Psikolojisi Üzerindeki Etkisi
Esmâ Küpdel
- 62 İklim Krizinde Mühendisliğin Rolü:
Sorun Teknoloji Değil, Tasarım Mantiği
Dr. Halil İbrahim Uzun
- 70 Yapay Zeka ile Bilimin Yeni Ufukları
Ömer Faruk Üstün
- 78 İklim, Enerji ve Çevre Üçgeninde Sürdürülebilirlik
Burhan Gül
- 86 Şehirde Neler Oluyor?
Hendese Yayın Kurulu

06



12



22



42



56



30



62



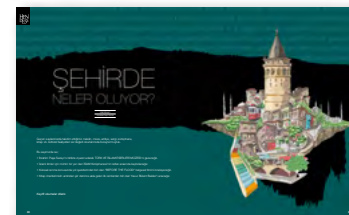
70



78



86



EGR ve DPF

İptalinin Çevreye Etkisi:

Teknik Gerçekler ve Günlük Hayatımıza Etkileri

Talha Said Uçar

Otomotiv Mühendisi

Modern dizel motorlarda bulunan EGR (Egzoz Gazı Devridaimi) ve DPF (Dizel Partikül Filtresi) sistemleri, hem insan sağlığını korumak hem de şehirlerdeki hava kalitesini iyileştirmek için geliştirilmiş en önemli emisyon kontrol bileşenlerindendir. Buna rağmen, son yıllarda bu iki sistemin iptal ettirilmesi birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de yaygınlaşmıştır. Bu uygulama çoğu zaman performans artışı, yakıt ekonomisi veya arıza maliyetinden kaçınma amacıyla yapılmaktadır. Fakat bu tercihin çevresel etkileri, araç sahibinin düşündüğünden çok daha büyüktür.

Bu yazıda EGR ve DPF iptalinin etkilerini hem matematiksel verilerle hem de günlük hayattan örneklerle, kolay okunur bir dille ele alıyoruz.

EGR ve DPF Neden Var? Basit Bir Anlatım

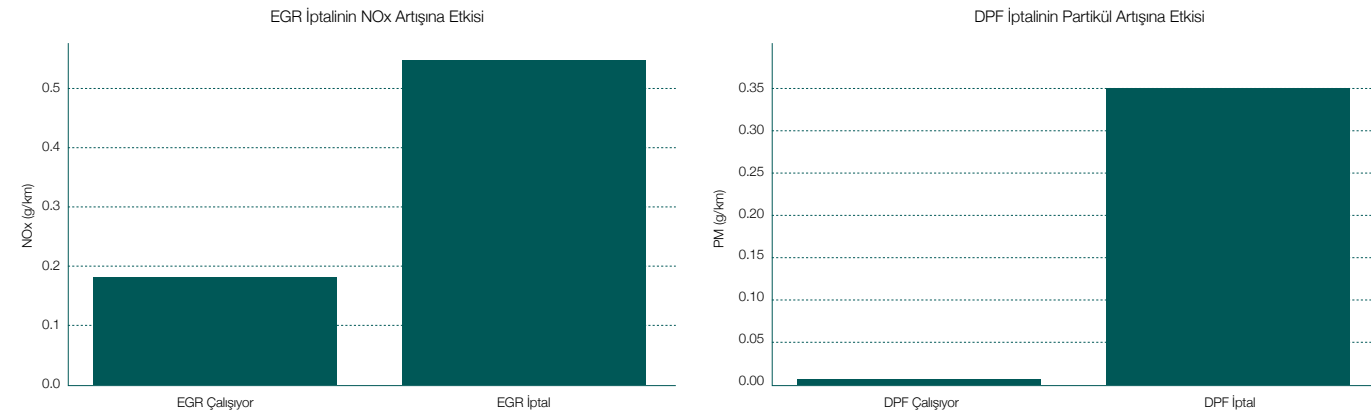
EGR sistemi, motorun bir kısmını kendi egzoz gazıyla yeniden doldurarak yanma sıcaklığını düşürür ve NOx oluşumunu azaltır. DPF ise egzozdan çıkan kurum ve mikroskobik partikülleri tutarak atmosfere karışmasını engeller. Bu iki sistem, dizel araçların şehir içinde daha temiz çalışmasını sağlayan temel emisyon setidir.

Kısacası: EGR, kirlетici oluşumunu azaltır, DPF ise oluşan kirlетiciyi tutar.

Bu nedenle iptal edilmeleri, emisyon değerlerini bir anda on yıllar öncesinin seviyesine geri götürür.

EGR iptali sonrasında yapılan ölçümlerde NOx değeri 0.18 g/km seviyesinden 0.55 g/km'ye çıkmaktadır. Bu yaklaşık üç kat artış demektir. NOx, şehir dumanının oluşmasında, solunum yolu sorunlarında ve özellikle astım hastalarında ciddi etki yapan bir gazdır.

DPF iptali ise çok daha dramatiktir. DPF takılıken 0.005 g/km olan partikül miktarı, iptal edildiğinde 0.35 g/km'ye kadar yükselebilir. Bu yaklaşık 70 katlık bir artıştır. Bu partiküller çıplak gözle görülmez; ancak akciğerde birikerek kan dolaşımına kadar geçebilir.



Günlük Hayatta Karşılığı Ne?

Teknik verilerin günlük hayattaki karşılığını anlamak için basit bir örnek verelim: Normal bir dizel araç 1 birim partikül ürettiyorsa, DPF iptal edilmiş bir araç 50–70 birim partikül üretebilir. Bu fark o kadar büyüktür ki, trafikte sadece birkaç iptalli araç bile bir cadde-nin hava kalitesini belirgin şekilde kötüleştirebilir.

Trafikte siyah duman atan araçların çoğu bu nedenle DPF veya EGR iptalli araçlardır. Özellikle kapalı garajlar, tüneller ve yoğun trafikli caddelerde bu fark hemen hissedilir.

Türkiye'de Günde kaç Araç İptal Ettiriyor?

Resmi bir istatistik bulunmasa da, egzoz ve tuning atölyelerinin beyanlarına göre büyük şehirlerde günlük onlarca araçta bu işlemler yapılmaktadır. Türkiye geneline vurulduğunda, iptal yapılan araç sayısının günde birkaç yüz seviyesine ulaşabildiği tahmin edilmektedir. Bu sayı, her bir aracın onlarca kat daha fazla kirlетici saldığı düşünülürse, şehir havası için çok ciddi bir yük oluşturur.

EGR iptali sonrasında yapılan ölçümlerde NOx değeri 0.18 g/km seviyesinden 0.55 g/km'ye çıkmaktadır. Bu yaklaşık üç kat artış demektir. NOx, şehir dumanının oluşmasında, solunum yolu sorunlarında ve özellikle astım hastalarında ciddi etki yapan bir gazdır.



EGR veya DPF iptali, kısa vadeli bir çözüm gibi görünse de uzun vadede hem çevreye hem insan sağlığına hem de iklime zarar veren bir uygulamadır. Arızalı bir EGR valfi temizlenebilir, DPF ise yıkanabilir veya yenilenebilir; yani çözüm iptal değil, onarımdır.

İklim Etkisi

DPF iptalinin etkisi yalnızca soluduğumuz havayla sınırlı değildir. DPF'nin tuttuğu partiküllerin büyük kısmı siyah karbon (soot) olarak bilinir. Siyah karbonun atmosferde ısı tutma etkisi CO2'den yaklaşık 3.000 kat daha fazladır. Bu nedenle DPF'siz bir araç, iklim açısından kilometre başına onlarca gram ek CO2 etkisi yaratır. Bu değer bir aracın karbon ayak izini neredeyse iki katına çıkarabilir.

Sonuç: İptal Değil, Onarım Doğru Yaklaşımdır

EGR veya DPF iptali, kısa vadeli bir çözüm gibi görünse de uzun vadede hem çevreye hem insan sağlığına hem de iklime zarar veren bir uygulamadır. Arızalı bir EGR valfi temizlenebilir, DPF ise yıkanabilir veya yenilenebilir; yani çözüm iptal değil, onarımdır.

Her araç sahibinin kendine sorması gereken soru şudur: 'Benim aracım biraz daha az masraf çıkarsın diye, çevremdeki binlerce insanın soluduğu havayı kirletmeye hakkım var mı?' Teknik yanıt da, etik yanıt da açıktır. ■

TEKNİK BİLGİ,
GÜVENLİK
ÖNCELİKLİ
UYGULAMALAR...

ÇEVRE VE İKLİMDE SESSİZ ÇÖKÜŞ

Doç. Dr. Abdurrahim Yılmaz

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Bugün karşı karşıya olduğumuz iklimsel düzensizliklerin büyük bölümü, Allah (c.c.)'ın kâinata koyduğu ölçü ve dengeyi dikkate almadan yaptığımız tercihlerden kaynaklanıyor. Doğa kendi işleyişini sürdürüyor; fakat insanlık, binlerce yıllık dengeleri görmezden gelen adımlarla bu düzeni sarsıyor. İklim değişikliğini çoğu zaman atmosferdeki gazlarla açıklamaya çalışıyoruz; oysa meselenin çerçevesi bundan çok daha geniş. Toprağı işleme biçimimizden kentleri inşa edişimize, tüketim alışkanlıklarımızdan üretim modellerimize kadar hemen her davranışımız, sessiz ama güçlü bir değişimin fitilini ateşliyor.

Son yıllarda yaşadığımız ekstrem iklim olaylarını yalnızca “küresel ısınma” ile açıklamak yetersiz kalıyor. Bir gün baharı andıran hava koşullarının ertesi gün fırtınaya dönmesi, yağışların düzensizleşmesi, mevsimlerin birbirine karışması aslında daha derin bir sorunun yüzeye yansması. Bu sorun, insan faaliyetlerinin yaratılıştaki ölçüyü zorlayan tavrında saklı.

Yüzyıllardır insan, yerleştiği coğrafyalarda tabiatta var olan işaretleri okuyarak hareket etmişti. Kur'an'ın Habil'in cenazesini nasıl defnedeceğini bir karga aracılığıyla öğreten kıssasında (Mâide 31) olduğu gibi, insanlık uzun süre doğadaki işaretlerin bir “öğretici” niteliği taşıdığını kabul etmişti. Nitekim kadim toplumlar rüzgârın yönüne bakarak yerleşim kurmuş, suyun akış hızından taşkın zamanlarını anlamış, hayvanların davranışlarından yaklaşan mevsim

değişimlerini sezmişlerdi. Bugün ise çoğu kez bu işaretleri yok sayıyor; arazinin doğal sınırlarını zorlayan yapılar inşa ederken, toprağın kaldırabileceğinden fazla kimyasal kullanırken veya orman alanlarını yok ederken çevresel uyarıları görmezden geliyor.

Bilimsel çalışmalar, doğal eşiklerin aşıldığı her durumda ekosistemlerin tepki üretme biçiminin genellikle anî değil, kademeli ve birikimli olduğunu gösteriyor. Değişim çoğu zaman sessiz başlıyor; yağış düzeninde sapmalar, toprak yapısında bozulmalar, sıcaklık dalgalanmalarının artması gibi sinyallerle kendini belli ediyor.

Bu nedenle insan eliyle bozulan denge, kısa vadede fark edilmese de uzun vadede iklim davranışlarını istikrarsızlaştırarak daha öngörülemez bir çevresel tabloya yol açıyor.

İklimi Değiştiren İnsan ve Çevresel Sorumluluk Krizi

İklim değişikliğini çoğu zaman insanların günlük yaşantısından bağımsız, soyut bir bilimsel mesele gibi konuşuyoruz. Oysa gerçek; iklimi değiştiren, bizzat insanın günlük hayatta aldığı kararların toplamıdır. Bugün dünyanın en uzak noktasındaki bir ormanın tahribi, hiç farkında olmadığımız bir zincirle şehirlerimize kadar uzanan sonuçlar üretiyor. Çünkü yeryüzü ekosistemleri sınır tanımayan, yapılan her müdahaleyi başka bir halkaya taşıyan büyük bir sistemler bütünüdür.

Asıl sorun, insanlığın yeryüzünde kendisine sınırsız bir tasarruf hakkı tanınmış gibi davranmasıdır. Bir vadinin yapısı bozulduğunda,

bir derenin akış yönü değiştirildiğinde ya da toprağın ekolojik dokusuna müdahale edildiğinde doğal düzen hemen tepki vermiyor gibi görünür. Birkaç yıl, belki birkaç on yıl sessiz kalır. Ancak bu sessizlik, yok sayıldığını kabul ettiği anlamına gelmez; sadece insanın emanete hıyanet eden müdahalelerinin birikmeye başladığını gösterir.

Bu nedenle bugün karşılaştığımız iklimsel dalgalanmalar, çoğu zaman “havanın değişmesi” değil, insanın çevreyle kurduğu dengesiz ilişkinin gecikmiş bedelidir. Sanayi bölgelerinde filtre sistemlerinin ihmal edilmesi, nehirlerin atık kanalı gibi görülmesi, enerji üretiminde fosil ya-

kıtlara olan bağımlılık ve kontrolsüz tüketim alışkanlıkları, çevreyi görünmez bir stres altına sokmaktadır. Bu stres, atmosferin kimyasını etkilemekte; toprağın nem tutma kapasitesini, bitki örtüsünün dayanıklılığını, hatta mevsimlerin davranış biçimini dahi değiştirmektedir.

Bir başka sorun ise çevresel sorumluluğun bireysel bir tercih gibi görülmesi. Oysa çevre, bireylerin değil, toplumların ve özellikle karar vericilerin sorumluluğundadır. Alınmayan önlemler, ertelenen planlar, göz ardı edilen raporlar... Hepsi giderek büyüyen bir çevresel kriz zincirinin halkalarını oluşturuyor. Bu zincirin nihai etkisi ise, ekosistemin kendi iç dengesinin göz ardı edilme-

siyle iklimin doğal akışının giderek daha da istikrarsız hâle gelmesidir.

Bugün artık şunu açıkça görmek gerekiyor: İnsan faaliyetlerinin ekosistem dengeleri üzerindeki birikimli etkisi, çevre bilimlerinde “geri dönüşü zor kırılma noktaları” olarak tanımlanan duruma karşılık gelir. İklim sistemi, insan davranışlarıyla birlikte değişmektedir; ancak bu değişim çoğu zaman insanın arzuladığı yönde değil, sistemin dayanabileceği sınıra doğru ilerlemektedir. Sorumluluk bilinciyle yönetilmeyen her çevresel tercih, sürdürülebilirlik sınırlarını zorlayarak iklimsel kırılmaları bir adım daha öne çekmektedir.

*Bir başka sorun
ise çevresel
sorumluluğun
bireysel bir tercih
gibi görülmesi.
Oysa çevre,
bireylerin değil,
toplumların
ve özellikle
karar vericilerin
sorumluluğundadır.*



Mevsimlerdeki Keskin Kırılmalar ve Yeni İklim Davranışları

Eskiden mevsimler takvime benzer bir düzenle ilerlerdi. Baharın gelişi, yazın kavurucu günleri, sonbaharın serinliği ve kışın karı; her biri kendine has ritmiyle yaşanırdı. Bugün ise bu ritmin giderek bozulduğunu, yaratılıştaki belirlenen o düzenli akışın insan müdahalesiyle sarsıldığını görüyoruz. “Küresel ısınma” kavramı çoğu zaman sıcaklık artışını akla getirir de mesele sıcaklıktan çok daha büyük bir düzensizliği işaret ediyor: Mevsimlerin kendi içindeki kırılmaların artması.

Son yıllarda yaşanan ani hava değişimleri, kısa süre içinde mevsim atlamaları, birkaç gün içinde baharı andıran havanın yerini fırtınaya bırakması... Bunlar artık “istisna” değil, yeni bir düzenin parçaları. Bu düzensizliği açıklamak için bilimsel raporlar önemli veriler sunuyor; burada gözden kaçmaması gereken husus, bu keskin geçişlerin arkasında yatan insan etkisini görebilmek.

Toprak örtüsünün azalması, orman alanlarının yok edilmesi, kentlerin ısı adalarına dönüşmesi, su döngüsünün kirliliğiyle bozulması ve atmosferdeki sera gazı yoğunluğunun artması... Bunların her biri, mevsimleri düzenleyen enerji dengesini doğrudan etkileyerek keskin iklim kırılmalarına zemin hazırlayan unsurlardır. Doğal yüzeylerin kaybı, güneş enerjisinin yansıma-soğurma oranlarını değiştirerek bölgesel sıcaklık farklarını artırmakta; bu durum rüzgâr hareketlerinden yağış modellerine kadar geniş bir yelpazede düzensizlik üretmektedir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin 2021 raporu, insan faaliyetleriyle bozulan su ve toprak süreçlerinin mevsimlerdeki ani geçişleri tetiklediğini ve iklim davranışlarını bölgesel ölçekte yeniden şekillendirdiğini açıkça göstermektedir.

Mevsimler, doğanın bir parçası olarak milyonlarca yıl boyunca istikrarlı bir döngüyle ilerlemişti; fakat insanlığın hızlı ve uyumsuz müdahaleleri karşısında bu döngü kendini yeniden konumlandırmaya çalışıyor. Kur'an-ı Kerim'de ‘Biz her şeyi bir ölçüye göre yarattık’ (Kamer 49) ifadesi, varlık âleminin hassas bir denge üzerine kurulduğunu hatırlatırken, insanın bu ölçüyü zorlayan müdahaleleri karşısında ortaya çıkan sonuçları görmezden gelmek gerçekten mümkün mü?

Bir zamanlar üç ay süren kışın birkaç haftaya sıkışması, sonbaharın yağışlarının gecikmesi, ilkbaharın kurak geçmesi yalnızca doğal bir dalgalanma değil; çevresel tahribatın iklim üzerinde oluşturduğu zincirleme etkisinin sonucudur. Bu durumu hissetmemek imkânsız: “Bahar erken geldi” ya da “Bu sene kış gelmedi” gibi ifadeler artık sıradan günlük sözler hâline geldi.

Mevsimler sadece tarih değiştirmiyor; davranış değiştiriyor. Yağmur artık toprağı besleyen sakin bir ritimle değil, birkaç saat içinde felakete dönüşebilen bir güçle geliyor. Güneş, ısınıcı mevsime yaymak yerine kısa sürede aşırı yükseliyor. Rüzgâr, artık yalnızca serin esinti olmaktan çıkıp zaman zaman yıkıcı etkiye dönüşüyor.

Bu keskin kırılmaların temelinde doğanın değil, insanın kâinatta kurulmuş dengeye aykırı tasarrufları yatıyor. Mevsimlerin ritmini bozan biz olduğumuz için artık mevsimler bize ayak uydurmuyor; biz, bozduğumuz düzenin sonuçlarına maruz kalıyoruz.



Yanlış Arazi Kullanımı ve Kentleşmenin Tetiklediği Felaketler

Yeryüzü insana emanet edilmiştir ve bu emanetin korunmasına dair işaretler haritalarda saklıdır. Nehirlerin yüzyıllar boyunca çizdiği yataklar, yamaçların doğal eğimi, toprağın taşıma kapasitesi ve rüzgârın hâkim yönü... Hepsi, insanlara “buralara dikkat edin” diyen sessiz işaretlerdir. Ancak modern kentleşme çoğu zaman bu işaretleri görmezden geliyor. Sonuç mu? Bir yağışla su altında kalan mahalleler, birkaç saniyelik sarsıntıyla çöken yapılar, bir yaz akşamında bile çıkabilen orman yangınları... Yani felaketleri tetikleyen şey çoğu zaman doğanın kendisi değil, emanete riayet edilmeyen yanlış arazi kullanımlarıdır.

Bugün birçok şehir, plansız genişlemenin ve kişisel çıkarların gölgesinde büyüyor. Dere yataklarına yapılan konutlar, heyelan riski taşıyan yamaçlara kurulan siteler, taşkın sahalarında yükselen sanayi tesisleri... Ve en önemlisi, I., II. ve III. sınıf tarım topraklarının -yani en verimli ve en koruma öncelikli alanların- konut ve ticaret alanlarına dönüştürülmesi. Bu tür araziler, toprağın doğal yapısını ve su tutma kapasitesini taşıdığı yüksek verimlilik sayesinde düzenleyen kritik alanlardır; yerleşime açıldıklarında hem ekosistem hem de gıda güvenliği zedelenmektedir. Bunlar yalnızca mühendislik hatası değil; aynı zamanda dünyanın işleyişine dair apaçık uyarılar yok sayan uygulamalardır. Bu çerçevede yaşanan pek çok afet, doğanın ani bir taşkınlığından değil; yıllardır yanlış alanlara yapılan müdahalelerin biriktirdiği kırılganlıktan kaynaklanıyor. Kentlerde betonun hızla artması, toprağın nefes alma alanlarını daraltıyor. Yağmuru toprağa sızdıracak yeşil yüzey azaldıkça, suyun akış hızı artıyor ve sıradan bir sağanak bile sele dönüşebiliyor. Bu, yağmurun değil; yağmurun gidebileceği yer bırakmayan insan müdahalesinin sonucudur. Kent, ekolojik düzenle uyum sağlamak yerine tabiatı kendine uydurmaya çalışınca, en küçük bir iklim değişikliğinde bile büyük kırılmalar yaşanabiliyor.

Aynı şekilde, kıyı şeritlerine yapılan dolgular şehrin doğal tampon mekanizmasını ortadan kaldırıyor. Rüzgârın yönünü, dalganın şiddetini ve toprağın hareketini dikkate almadan yapılan her yapı, gelecekte yaşanacak bir felaketin temel taşı oluşturuyor. İslâm âlimlerinin sıkça vurguladığı “zararın izalesi” ilkesi, insanın çevreyle ilişkisine de uygulanması gereken temel bir prensip olarak karşımıza çıkıyor. Çünkü tabiatın işleyişine ters düşen her müdahale, er ya da geç karşılığını buluyor; bazen bir taşkınla, bazen bir çökme ile, bazen de bir erozyonla.

Bugün dünya genelinde yaşanan pek çok felaket aslında doğal olayların büyüklüğünden değil, yanlış kentleşme kararlarının çarpıklığından kaynaklanıyor. Çünkü yaratılıştaki düzen kendini değiştirmiyor; biz o düzeni yok saydıkça bedeli büyüyor.



Tarımda Aşırı Kimyasal Kullanımının Görünmeyen Sonuçları

Tarımsal üretim, insanlığın varoluşundan bu yana yeryüzüyle kurduğu en eski ve en köklü ilişkilerinden biridir. Ancak günümüzde bu ilişki giderek doğallığını kaybediyor. Bir zamanlar toprağın kendi verim döngüsüne saygı duyan üretim biçimleri, yerini daha hızlı, daha çok ve daha yoğun üretimi hedefleyen kimyasal odaklı uygulamalara bıraktı. Gübreler, pestisitler, herbisitler... Kâğıt üzerinde “verimi artıran maddeler” olarak tanımlanan bu ürünler, bilinçsizce ve ölçüsüzce kullanıldığında toprağın dengesine zarar veren görünmez sonuçlar doğuruyor.

Aşırı kimyasal kullanımının en belirgin etkilerinden biri, toprağın doğal yapısının bozulmasıdır. Toprak sadece bitkinin kökünü tutan bir yüzey değildir; milyonlarca canlı organizmanın yaşadığı, mineral ve organik maddelerin hassas bir uyumla dengeli koruduğu canlı bir ekosistemdir. Kimyasal yük arttıkça bu mikro yaşam geriliyor; toprak, kendini yenileme kapasitesini kaybediyor. Bir süre sonra bitki besini gibi görünen kimyasallar, toprağın verim gücünü artırmak yerine azaltan bir döngüye dönüşüyor.

Bu bozulmanın suya yansıyan bir başka boyutu da var. Aşırı gübre kullanımı yağışlarla birlikte yer altı ve yüzey sularına karışarak kirlilik oluşturuyor. Tarım alanlarından taşan nitrat ve fosfatlar, göl ve nehirlerde alg patlamalarına yol açıyor; su ekosistemleri oksijensiz kalıyor ve canlı çeşitliliği azalıyor. Bu tür “sessiz bozulmalar”, büyük felaketler kadar görünür olmasa da ekosistemin dayanıklılığını zayıflatarak iklim düzeninin bozulmasına daha açık bir zemin hazırlıyor.

Pestisitlerin kullanımının başka bir boyutu ise biyolojik çeşitliliğin çöküşüdür. Tarım zararlılarıyla mücadele etmek için kullanılan bu kimyasallar, yalnızca hedef organizmaları değil; toprak canlılarını, polinatörleri, böcekleri ve hatta kuşları da etkiliyor. Oysa ekosistemin güçlü kalmasının temel koşullarından biri biyolojik çeşitliktir. Çeşitlilik azaldıkça doğal ekolojik döngülerin kendini yenileme kapasitesi zayıflıyor; bu da iklim olaylarına karşı bütün sistemi daha kırılgan hâle getiriyor.

Bazı bölgelerde toprak organik maddesinin azalması, toprağın karbon tutma kapasitesini düşürüyor. Bu yalnızca tarımsal verimi değil, aynı zamanda iklimin davranışını da etkileyen kritik bir unsurdur. Toprak, dünyanın en büyük karbon depolarından biridir. Toprak bozuldukça, yanlış uygulamaların sonucu olarak karbon atmosfere dönüşüyor. Bu süreç, iklim sisteminin kırılgan dengesini yavaşça baskılayarak, sessiz ama giderek büyüyen bir yük oluşturuyor.

Bütün bu tablo bize şu gerçeği hatırlatıyor: Tarımdaki aşırı kimyasal kullanımının etkisi yalnızca “ürüne” ya da “toprağa” değil; tüm çevresel döngüleri yayılıyor. Tarım, doğaya en yakın faaliyetlerden biri gibi görünse de bilinçsiz uygulamalarla ekosistemin bütünlüğünü zedeleyen en kırılgan halkalardan biri hâline gelebiliyor. Görünmeyen sonuçların birikimi ise, uzun vadede çevrenin ve iklimin sessiz çöküşüne katkı sağlıyor.

Ormansızlaşma, Sanayi Kirliliği ve Atık Yönetimindeki Açmazlar

Doğal sistemlerin insan etkisi karşısında sınırlı bir ekolojik kapasiteye sahip olması, ekosistemlerin kırılganlığını açıkça ortaya koyar. Ormanların kendini yenileme kapasitesi vardır; ama bu kapasite sınırsız değildir. Özellikle ormanlar, dünyanın en güçlü yenileyici mekanizmaları olarak asırlardır hem iklimi düzenliyor hem de ekosistemlerin devamlılığını sağlıyor. Ancak son yıllarda orman alanlarının tarım, madencilik, yol yapımı ya da sağlıksız kentleşme adına hızla yok edildiğini görüyoruz. Her kaybedilen ağaç, yalnızca bir bitkinin değil; ilahi düzenle işleyen bütün bir ekosistemin de kaybıdır. Ormansızlaşma, yağış rejimlerinden rüzgâr döngülerine kadar pek çok dengede sessiz ama güçlü kırılmalara yol açıyor.

Benzer bir tabloyu sanayi faaliyetlerinde de görmek mümkün. Üretimin artması elbette gelişmenin bir göstergesi olabilir; ancak kontrolsüz baca gazları, filtre sistemi kullanılmayan tesisler, nehir kenarlarına bırakılan sıvı atıklar ve toprağa gömülen kimyasal kalıntılar, çevrenin taşıyamayacağı bir yük oluşturuyor. Hava kalitesinin düşmesi yalnızca şehir sakinlerinin sağlığını etkilemekle kalmıyor; atmosferin yapısını değiştirerek mevsimlerin de davranışını etkiliyor. Kirlilik bazen gözle görülüyor, bazen görünmüyor; ama etkisi mutlaka bir yerden kendini gösteriyor. Bu noktada özellikle son yıllarda kamuoyunda sıkça tartışılan ve “chemtrails” olarak anılan uçak izi iddiaları da dikkat çekiyor. Her ne kadar bilimsel çevreler bu çizgilerin yalnız-

Tarım alanlarından taşan nitrat ve fosfatlar, göl ve nehirlerde alg patlamalarına yol açıyor; su ekosistemleri oksijensiz kalıyor ve canlı çeşitliliği azalıyor. Bu tür “sessiz bozulmalar”, büyük felaketler kadar görünür olmasa da ekosistemin dayanıklılığını zayıflatarak iklim düzeninin bozulmasına daha açık bir zemin hazırlıyor.



ca yoğunlaşma izleri olduğunu ifade etse de toplumun geniş bir kısmı gökyüzünde saatlerce asılı kalan bu hatları, havaya kastlı bir müdahale ihtimaliyle ilişkilendiriyor. Bu tartışmaların kendisi bile, insanların atmosfer üzerindeki görünmez etkilere karşı ne kadar hassaslaştığını ve hava kirliliği konusundaki güvensizliğin nasıl derinleştiğini gösteriyor.

Atık yönetimi, çevrenin en sessiz ama en derin yaralarından biri hâline gelmiş durumda. Plastikler, ağır metaller ve kimyasal kalıntılar yalnızca toprağı ya da suyu kirliletmekle sınırlı kalmıyor; ekosistemin tüm katmanlarına nüfuz ederek uzun vadeli ve geri çevrilmesi güç bir baskı bırakıyor. Bir dere yatağına düşen küçük bir plastik parçası bile, akarsu sistemleri boyunca yüzlerce kilometre taşınabilirken; kontrolsüzce biriken atıklar toprağın verimini ve yeraltı sularının kalitesini sessizce aşındırıyor. Bu görünmez kirlenme yıllar içinde derinleşiyor ve giderek daha büyük çevresel kırımların zeminini hazırlıyor. Üstelik modern tüketim alışkanlıkları bu baskıyı her geçen gün daha da büyütüyor. Tek kullanımlık bebek bezleri, bunun en ilginç örneklerinden biridir: Amerika Çevre Koruma Ajansı, bu ürünlerin çöp

sahalarındaki en yaygın üçüncü tüketici atığı olduğunu ve yaklaşık 500 yıl boyunca parçalanmadan kaldığını bildirmişti. Bu uzun ömürlü kirlilik yalnızca toprakta değil, gıda zincirinde de yankı buluyor. Orta Karadeniz’de yürütülen bir çalışmada ticari balık örneklerinin tamamında (%100) mikropplastik tespit edilmesi, kirliliğin artık görünmeyen bir tehdit olmaktan çıkıp doğrudan insan sağlığını etkileyen bir boyuta ulaştığını gösteriyor. Nehirlerden okyanuslara, planktondan balığa, balıktan insana uzanan bu döngü, atıkların sadece çevresel değil, aynı zamanda biyolojik bir risk oluşturduğunun en somut kanıtı. Bu tabloya bir de ülkelerin küresel plastik akışındaki rolü ekleniyor. Çin’in 2018’de plastik atık ithalatını yasaklamasıyla dünya genelinde yeni bir rota oluşmuş, Türkiye, bu akışın en büyük duraklarından biri hâline gelmiştir. Türkiye, 2020 yılına gelindiğinde yıllık 772.831 ton plastik atık ithal etmiş ve Akdeniz’e ulaşan Avrupa kaynaklı plastik kirliliğinin %16.8’i ile en yüksek paya sahip ülke olmuştur. Bu veriler, küresel plastik ticaretinin giderek daha karmaşık, sınır aşan ve denetimi zor bir yapıya evrildiğini ortaya koyuyor; bu karmaşık yapının sahadaki karşılığı ise kimi zaman bilimsel raporların öngördüğünden bile daha çarpıcı örneklerle karşımıza çıkıyor. Londra’da yaşayan gazeteci Kit Chellel, geri dönüşüm sisteminin doğruluğunu sınamak için üç plastik poşete GPS cihazı yerleştirerek sistemin izini sürmeye başlar; cihazların ikisi İngiltere’den çıkıp Hollanda, Almanya ve Polonya üzerinden ilerleyen karmaşık bir güzergâhı takip ederek 3.200 kilometre sonra Adana’da sinyal verir. Ancak ulaştıkları yer ne bir geri dönüşüm tesisi ne de kayıtların iddia ettiği “çevreci döngünün” bir parçasıdır; açık bir alanda yığılmış tonlarca Avrupa plastik atığının bulunduğu kontrolsüz bir depolama sahasıdır. Bu dikkat çekici yolculuk, “geri döndürüldü” diye kayda geçen plastiklerin nasıl binlerce kilometre taşınıp başka ülkelerin omuzlarına bırakıldığını göstererek modern atık ticaretinin yalnızca çevresel değil, aynı zamanda küresel ölçekte derin bir adalet, şeffaflık ve sorumluluk krizi barındırdığını çarpıcı biçimde gözler önüne seriyor.

Ormansızlaşma, sanayi kirliliği ve kötü atık yönetimi birbirinden bağımsız üç sorun gibi görünse de aslında aynı zincirin halkalarıdır. Hepsî, yaratılışa kurulmuş olan dengeyi zayıflatıyor; bu zayıflama iklimdeki değişimlerin daha sert, daha ani ve daha öngörülemez hâle gelmesine zemin hazırlıyor. İnsanın hesapsız müdahalesi, başka bir yerde beklenmedik sonuçlar doğuruyor.

Bütün bu yaşananlar, aslında tek bir hakikati görünür kılıyor: “Allah bozgunculuk yapanları sevmez” (Kasas 77) ilkesinin çevreyle ilişkimize de doğrudan işaret ettiği gibi, yeryüzüne yapılan her müdahale kaydediliyor! Bazen bir ormanda, bazen bir nehirde, bazen de atmosferin en yüksek katmanında.



Dengeyi Geri Kazanmak

Kâinatın işleyişi, insana var olduğu günden beri bir şeyler anlatmaya devam ediyor. Mevsimlerin ritmi değiştiğinde, yağmurlar eski düzeninde yağmadığında, bir orman sessizce yok olduğunda aslında ilahî denge yüksek sesle konuşuyor. Ama biz çoğu kez bunu duymayı tercih etmiyoruz. Oysa bugün yaşadığımız çevresel ve iklimsel kırımların ortak bir kökeni var: İnsanlığın yeryüzünün sunduğu işaretileri okumadan, kendi doğrularıyla ilerlemeye çalışması.

Sessiz çöküşten çıkış, büyük ve karmaşık planlardan değil; uygulanabilir, gerçekçi ve insana sorumluluk yükleyen adımlardan oluşur. İklimi iyileştiren de bozan da insandır. Bu nedenle çözümler, sistemlerden önce insan davranışında başlar. Tarih boyunca bilge düşünürlerin vurguladığı “denge ve ölçü” anlayışı, çevreyle kurduğumuz ilişkinin temelini yeniden hatırlatır: Ne eksik, ne fazla, ne hoyratça, ne de ihmalkâr.

Kentleşme politikalarının sadece nüfus artışına göre değil, yeryüzünün taşıma kapasitesine göre şekillenmesi; tarımda kimyasal kullanımının bilinçli hâle gelmesi, ormanların korunmasının bir çevre meselesi değil, gelecek nesillere karşı bir vefa borcu olarak

görülmesi; atıkların “bir yere atılıp kaybolan maddeler” değil, yönetilmesi gereken bir sorumluluk olduğunun anlaşılması gerekiyor. Her adım, emanet bilinciyle atıldığında çevrenin yeniden denge kurma çabasına destek olur ve bozulan düzenin tekrar kazanılması için somut bir zemin oluşturur.

Asıl mesele, doğayı bir “kaynak deposu” değil; insanın sınılandığı, yaşadığı ve sorumluluk taşıdığı ortak bir yurt olarak görebilmektir. Çünkü çevre bozulduğunda iklim değişir; iklim değiştiğinde ise hayatın bütün akışı kırılganlaşır. Bu döngüyü tersine çevirmek mümkündür, fakat bunun için önce insanın yeryüzüne karşı tutumunu değiştirmesi gerekir. Dengeyi kaybeden insanın, yine kendi bilinçli tercihleriyle dengeyi geri kazanabileceği gerçeği burada belirginleşir.

Sessiz çöküşten çıkışın yolu gürültülü iddialardan değil; küçük ama doğru adımlardan geçiyor. Dengeyi yeniden kurmak, büyük sözlerle değil, günlük hayatın içinde yapılan bilinçli tercihlerle başlar. Yeryüzü hâlâ bize işaretlerini göstermeye devam ediyor, önemli olan husus; artık bu işaretleri gerçekten görmeye ve gereğini yapmaya hazır olup olmadığımızdır. ■

KAYNAKLAR

- 1- Dakos, V., Boulton, C. A., Buxton, J. E., Abrams, J. F., Arellano-Nava, B., Armstrong McKay, D. I., ... & Kéfi, S. (2024). Tipping point detection and early warnings in climate, ecological, and human systems. *Earth System Dynamics*, 15(4), 1117-1135.
- 2- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- 3- Rana, Q. U. A., Latif, S., Perveen, S., Haq, A., Ali, S., Irfan, M., ... & Badshah, M. (2024). Utilization of microalgae for agricultural runoff remediation and sustainable biofuel production through an integrated biorefinery approach. *Bioresources and Bioprocessing*, 11(1), 8.
- 4- Pericherla, S., Karrena, M. K., & Saritha, V. (2020). Controlling Technologies Adopted for the Minimization of Non-point Source Pollution from the Agriculture Runoff. *Pollution Research*, 41(1), 210-217.
- 5- Hashimi, M. H., Hashimi, R., & Ryan, Q. (2020). Toxic effects of pesticides on humans, plants, animals, pollinators and beneficial organisms. *Asian Plant Res.* J. 5(4), 37-47.
- 6- Weiskopf, S. R., Lerman, S. B., Isbell, F., & Lyn Morelli, T. (2024). Biodiversity promotes urban ecosystem functioning. *Ecography*, 2024(9), e07366.
- 7- Kumar, R., Kumar, A., & Saikia, P. (2022). Deforestation and forests degradation impacts on the environment. In *Environmental degradation: Challenges and strategies for mitigation* (pp. 19-46). Cham: Springer International Publishing.
- 8- Piracha, A., & Chaudhary, M. T. (2022). Urban air pollution, urban heat island and human health: a review of the literature. *Sustainability*, 14(15), 9234.
- 9- Izah, S. C., Iyola, A. O., Yarkwan, B., & Richard, G. (2023). Impact of air quality as a component of climate change on biodiversity-based ecosystem services. In *Visualization techniques for climate change with machine learning and artificial intelligence* (pp. 123-148). Elsevier.
- 10- Tokat, C., Rickman, N. C., & Bearer, C. F. (2025). The history of diapers and their environmental impact. *Pediatric Research*, 97(2), 854-857.
- 11- Şimşek, A. (2025). Determination of Microplastic Pollution in Commercial Fish in the Middle Black Sea (Samsun), Türkiye. *Toxics*, 13(10), 865.
- 12- Gündoğdu, S., & Walker, T. R. (2021). Why Turkey should not import plastic waste pollution from developed countries?. *Marine Pollution Bulletin*, 171, 112772.
- 13- Time Türk. (2022, Mart 31). İngiltere'den Adana'ya 'çöp takibi' paylaşımı [Video]. TimeTürk. <https://www.timeturk.com/dunya/ingiltere-den-adana-ya-cop-takibi-paylasimi/video-1729231>



Abdurrahman Karabacak

Elektrik-Elektronik Mühendisi

Doğada **YAVAŞLA -MAK**



Günümüzün hızlanan şehirleşme süreci, bireylerin doğayla kurduğu ilişkiyi zayıflatmakta ve çevresel farkındalığın günlük yaşam pratiklerine yansımaları güçleştirmektedir. Bu bağlamda kamp ve karavan yaşamı, yalnızca alternatif bir seyahat biçimi değil; aynı zamanda bireyin ekosistemle yeniden temas kurmasını sağlayan önemli bir deneyim alanı olarak öne çıkmaktadır. Özellikle Çatalhöyük, Belısırma Köyü ve Ihlara Vadisi gibi yüksek ekolojik çeşitliliğe sahip bölgelerde geçirilen süre, çevresel değişimleri gözlemlemek için benzersiz fırsatlar sunmaktadır.



Sürdürülebilirlik Perspektifinden Karavan Yaşamı

Karavan yaşamı, sınırlı kaynak yönetimi üzerinden gelişen bir “mikro sürdürülebilirlik” modeli sunar. Su, enerji ve atık miktarının doğrudan gözlemlenebilir olması, bireylerde tüketim davranışlarının farkındalığına dönüşmesine aracılık eder. Nitekim güncel çalışmalarda, bireyin kaynak kullanımını somut biçimde deneyimlemesinin çevresel duyarlılığı artırdığı vurgulanmaktadır (Gifford, 2020).

Bu yaşam biçimi, su kullanımının rasyonelleştirilmesi, atık yönetimi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının (örneğin güneş panelleri) aktif kullanımıyla çevre dostu pratikleri doğal olarak teşvik eder. Dolayısıyla karavan deneyimi, toplumsal ölçekte yaygınlaştırılabilecek sürdürülebilir davranış modellerine mikro bir laboratuvar niteliği taşır.



İklim Değişikliğinin Yerel Düzeyde İzlenebilirliği

Ihlara Vadisi gibi hassas ekosistemlerde zaman içinde gözlemlenen su seviyesi değişiklikleri, yağış rejimindeki bozulmalar ve bitki örtüsündeki dönüşümler, küresel iklim değişikliğinin yerel etkilerini görünür kılmaktadır. Bilimsel literatür, mikro ekosistemlerdeki bu değişimlerin daha geniş ölçekli çevresel dönüşümlerin öncü göstergeleri olabileceğine işaret etmektedir (IPCC, 2023).

Doğal ortamda geçirilen zaman, bireyin bu dönüşümleri yalnızca veriler üzerinden değil, doğrudan gözlem yoluyla deneyimlemesini sağlar. Bu durum, çevresel farkındalığın bilişsel düzeyden davranışsal düzeye aktarılmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Doğayla Temasin Psikososyal İyileştirici Etkisi

Çeşitli araştırmalar, doğayla temasin psikolojik iyilik halini arttırdığını; stres, dikkat dağınıklığı ve zihinsel yorgunluğu azalttığını göstermektedir (Kaplan & Kaplan, 1989; Berman et al., 2008). Kamp alanları bu açıdan, modern şehir yaşamının yarattığı bilişsel yükten uzaklaşmayı sağlayan etkili çevresel düzenlerdir.

Doğa içinde geçirilen zaman, duyu farkındalığını artırarak bireyin yaşamın ritmini yeniden algılamasına katkıda bulunur. Bu yönüyle kamp ve karavan deneyimi, yalnızca rekreatif bir etkinlik olmaktan öte, psikososyal iyileşme süreçlerini destekleyen bir çevresel terapi biçimidir.



Ekolojik Duyarlılığın Davranışsal Sonuçları

Karavan deneyimi sırasında edinilen çevresel farkındalık, uzun vadeli davranışsal değişimlerle desteklendiğinde, sürdürülebilirlik kültürünün güçlenmesine anlamlı bir katkı sunar. Literatüre göre, bireyin doğayla kurduğu yakın temas, hem kişisel çevre etliğini hem de toplumsal sorumluluk bilincini artırmaktadır (Clayton, 2021).

Bu çerçevede kamp ve karavan yolculukları, iklim değişikliğinin soyut bir kavram olmaktan çıkıp gözlemlenebilir bir gerçekliğe dönüşmesini sağlar. Sonuç olarak bireyin çevreyle ilişkisi daha bütüncül, daha bilinçli ve daha sorumlu bir hale gelir.

Yerel Ekosistemlerle Etkileşim ve Biyolojik Çeşitliliğin Gözlemlenebilirliği

Belisırma Köyü ve Ihlara Vadisi yüksek düzeyde biyolojik çeşitlilik barındırmaktadır. Kamp konaklamaları, flora ve fauna topluluklarının ritmini doğrudan gözlemleme imkânı sunar.

UNESCO'nun 2022 ekolojik gözlem raporlarına göre, bu tür alanlarda uzun süreli insan temasının kontrollü şekilde gerçekleştirilmesi, bölgelerin biyolojik çeşitliliğinin anlaşılması açısından kritik öneme sahiptir.

Gece-gündüz sıcaklık farkları, mevsimsel akarsu debisi değişimleri, kuş göç hareketleri ve endemik bitki türlerinin yaşam döngüleri, gözlemlerle daha net fark edilebilir hale gelir. Bu tür gözlemler, akademik çalışma alanlarında "vatandaş bilimi" kapsamında değerlendirilebilecek niteliktedir ve ekosistem farkındalığını artırır.

Yerel Topluluklarla Etkileşimin Kültürel Sürdürülebilirliğe Katkısı

Kamp ve karavan deneyiminin sıklıkla göz ardı edilen bir boyutu da, ziyaret edilen bölgelerdeki yerel topluluklarla kurulan ilişkilerin kültürel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisidir.

Belisırma Köyü gibi küçük yerleşimlerde doğal alan turizmi, hem kültürel mirasın görünür kılınmasına hem de yerel ekonominin desteklenmesine aracılık etmektedir. Literatürde bu etki, "topluluk temelli turizm" (community-based tourism) olarak tanımlanır (Mitchell & Ashley, 2010).

Yerel halkla kurulan kısa sohbetler, bölgenin tarihine, üretim pratiklerine (örneğin el yapımı gıda ürünleri, tarımsal üretim biçimleri) ve kültürel hafızasına temas etmeyi sağlar. Böylece kamp deneyimi yalnızca doğal çevreyle değil, sosyal çevreyle de bağ kuran bütüncül bir seyahat biçimine dönüşür.





Doğal Alanların Taşıma Kapasitesi ve Sorumlu Kampçılık Pratikleri

Doğal alanların ekolojik dengesi, "taşıma kapasitesi" olarak adlandırılan sınırlar içerisinde korunabilir. Bu kapasite, bir bölgenin flora, fauna ve toprak yapısının, insan faaliyetleri sonucu bozulmadan sürdürülebilirliğini devam ettirebilme düzeyini ifade eder.

İhlara Vadisi gibi hassas jeolojik ve biyolojik yapılara sahip bölgelerde kamp ve karavan konaklamalarının bu kapasiteyi dikkate alarak planlanması kritik bir gerekliliktir. LNT (Leave No Trace) ilkelerinde vurgulanan iz bırakmama, kirleticiliyi kaynağında azaltma, doğal sesi ve sessizliği koruma ve yaban hayatıyla mesafeli etkileşim gibi uygulamalar, alan üzerinde biriken insan etkisini minimize eder.

Yapılan son saha araştırmaları, sürdürülebilir kamp davranışları benimseneyen ziyaretçilerin, bölgenin erozyon riskini %18'e kadar azalttığını (Eryılmaz, 2023) göstermektedir. Bu bulgu, bireysel farkındalığın ekosistem bütünlüğü üzerindeki etkisini görünür kılmakta ve çevre duyarlılığının yalnızca kurumsal değil, kişisel bir sorumluluk olduğunu ortaya koymaktadır.

Dolayısıyla kamp ve karavan deneyimi, yalnızca bireysel bir kaçış ya da keyif odaklı bir aktivite değil; doğal alanların korunmasına katılımcı bir yaklaşım sunan çevresel bir eylemdir.

Doğanın sunduğu gözlemler, hem iklim değişikliğinin etkilerini anlamada hem de geleceğe yönelik çevresel sorumluluk geliştirmede önemli bir referans noktası oluşturur.

Doğada Öğrenilen Sürdürülebilir Bir Yaşam Anlayışı

Kamp ve karavan yaşamı, bireyin doğayla yeniden temas kurmasını sağlayan, ekolojik duyarlılığı güçlendiren ve sürdürülebilirlik bilincini davranış düzeyine taşıyan güçlü bir deneyim alanıdır. Doğanın sunduğu gözlemler, hem iklim değişikliğinin etkilerini anlamada hem de geleceğe yönelik çevresel sorumluluk geliştirmede önemli bir referans noktası oluşturur.

Bu nedenle kamp deneyimi, yalnızca rekreasyonel bir faaliyet olarak değil; aynı zamanda sürdürülebilir bir yaşam anlayışının sahada öğrenildiği bir ekolojik eğitim biçimi olarak değerlendirilmelidir. ■



HASKAR MÜHENDİSLİK

Elektrik Proje Taahhüt

www.haskarmuhendislik.com

0216 693 30 70



İNŞAAT & MÜHENDİSLİK



Jeoloji Mühendisi
Aydın **ABDİOĞLU**

Jeofizik Mühendisi
Metin **ÖZTUNÇ**

Yenigün Mahallesi 611. Sokak No:17/8 Bağcılar / İSTANBUL
Tel: 0 212 539 02 21 / 0 539 302 73 34 / 0 531 421 93 09

TABIAT VE İNSAN

ilişkisi

Ali Kemal Ergül

Yüksek Çevre Mühendisi



Günümüz toplumları için ekolojik krizin, kendisini tartışılmaz gerçeklik olarak kabul ettirmesi, büyük ölçüde, insanın doğa üzerinde oluşturduğu yıkımın boyutlarıyla bağlantılıdır. Ekolojik krizin, biyoçeşitliliğin giderek azalmasından iklim değişikliğine, susuzluk sorunundan sel felaketlerine, enerji krizinden nükleer kazalara kadar birçok farklı şekilde insanlığın önüne aşılması elzem bir sorun olarak çıkışı her ne kadar sanayi devrimi ile başlamış olsa da bu sorunun fark edilerek gündem haline gelmesinin 1960'lı yıllarla başladığını dile getirmek mümkündür.

Modern çağın sunduğu teknolojik ilerlemeler ve mühendislik başarıları, insanlığın doğa karşısındaki konumunu tarihsel olarak yeniden tanımlamış olsa da, gezegenimizin karşı karşıya olduğu ekolojik kriz, bu ilişkinin temelden sorgulanmasını zorunlu kılmaktadır. "Tabiat ve İnsan" arasındaki ilişki, artık sadece bir kaynak yönetimi meselesi değil, aynı zamanda etik, felsefi ve mimari bir uyum arayışıdır. Bu makale, Batı düşüncesindeki hakimiyet odaklı rasyonalizm ile Doğu ve İslami düşüncedeki vahdet ve emanet bilincine dayalı uyum arayışını karşılaştırmakta; kentsel yaşamda tabiatın yerini ve mühendislik pratiklerinin biyomimikri yoluyla nasıl dönüştürülebileceğini incelemektedir. Amacımız, doğayı sınırsız bir kaynak deposu olarak gören paradigmlar yerine, onun döngüleriyle işbirliği yapan, sürdürülebilir ve etik sorumluluk taşıyan yeni bir mühendislik ve tasarım felsefesinin temellerini ortaya koymaktır.

Tabiat Algısının Tarihsel Dönüşümü

İnsanlık tarihi boyunca, tabiatla kurulan ilişki statik olmaktan ziyade, kültürel, dini ve bilimsel paradigmlarla sürekli olarak evrimleşmiştir. Mağara duvarlarına çizilen ilk resimlerden modern endüstriyel topluma kadar insan, doğayı kimi zaman korkulması gereken bir güç, kimi zaman tapılması gereken bir ana ve son olarak hükmedilmesi gereken bir kaynak olarak algılamıştır. Bu tarihsel dönüşüm, Batı felsefesinin rasyonel kontrol ve hakimiyet idealleri ile Doğu ve İslami düşüncenin manevi uyum ve emanet bilinci arasında keskin farklılıklar oluşturmuş, bu farklı algılar da mühendislikten mimariye kadar tüm pratik alanlarımızın temelini şekillendirmiştir.





Bu tarihsel dönüşüm, mühendislik ve mimarlık disiplinlerini de derinden etkilemiş, biyomimikri gibi doğadan ilham alan ve döngüsel sistemleri merkeze alan tasarımlara olan ilgiyi artırarak, insana ait olan ile tabi olunan arasındaki yeni dengeyi arama zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

Modernizmden Ekolojik Krize Dönüşüm ve Sorgulama

20. yüzyılın ortalarından itibaren, Batı merkezli teknolojik ilerlemenin yol açtığı çevresel yıkım (kirlilik, iklim değişikliği ve biyoçeşitlilik kaybı), egemen olan mekanik ve sömürücü tabiat algısının sürdürülemezliğini gözler önüne sermiştir. Bu ekolojik kriz, sadece bilimsel bir sorun değil, aynı zamanda felsefi bir krizdir ve insanlığın kendine biçtiği rolün yeniden değerlendirilmesini tetiklemiştir. Bu dönemde gelişen Çevre Etiği akımı, doğanın insandan bağımsız, özsel bir değere sahip olduğunu savunarak, antroposentrizmden ekosentrizme doğru bir geçişi önermektedir. Bu tarihsel dönüşüm, mühendislik ve mimarlık disiplinlerini de derinden etkilemiş, biyomimikri gibi doğadan ilham alan ve döngüsel sistemleri merkeze alan tasarımlara olan ilgiyi artırarak, insana ait olan ile tabi olunan arasındaki yeni dengeyi arama zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.



Batı Düşüncesinde Hakimiyet ve Rasyonalizm

Batı medeniyetinde doğa ile kurulan ilişkinin temelini, özellikle Rönesans'ı takiben ortaya çıkan bilimsel devrim ve Aydınlanma Çağı rasyonalizmi atmıştır. Bu dönemde, tabiat artık mistik bir güç veya kutsal bir ana figürü olmaktan çıkarak, akıl yoluyla çözümlenebilir, ölçülebilir ve kontrol edilebilir bir mekanizma olarak görülmeye başlanmıştır. Bu dönüşümün en güçlü temsilcilerinden biri olan Francis Bacon, bilimin amacını doğanın gizemlerini açığa çıkarmak ve onu insan yararına kullanmak olarak tanımlamış; bu durum, tabiatın boyunduruk altına alınması fikrinin felsefi temelini oluşturmuştur. René Descartes'ın maddeyi ruhtan ayıran düalizmi ise, canlı-cansız tüm doğayı salt mekanik yasalarla işleyen bir makineye indirgemiş, böylece doğaya karşı duyulan etik sorumluluğu büyük ölçüde ortadan kaldırmıştır. Bu felsefi zemin, insanı evrenin merkezine (antroposentrizm) yerleştirirken, doğayı ise sadece pasif bir kaynak deposu olarak konumlandırmıştır.

Sanayi Devrimi ile birlikte bu rasyonalist ve mekanik doğa algısı, somut mühendislik pratiklerine ve teknolojiye güçlü bir şekilde yansımıştır. Modern mühendislik ve mimarlık disiplinleri, doğanın sınırlamalarını aşma ve coğrafyayı insanın ihtiyaçlarına göre kökten dönüştürme ideali üzerine kurulmuştur. Beton, çelik ve cam gibi malzemeler, doğanın öngörülemezliği karşısında insan yapımı kalıcılığı ve düzeni temsil etmiştir. Büyük altyapı projeleri, nehirlerin akışını değiştirmekten, dağları tünellerle delmeye kadar, insanın tabiata hükmetme gücünün sembolleri haline gelmiştir. Bu durum, doğayı bir düşman, bir engel veya aşılması gereken bir meydan okuma olarak görme eğilimini güçlendirmiş, bu da kentsel dokunun doğadan tamamen izole, "gri altyapı" odaklı bir şekilde gelişmesine yol açmıştır.

Bu hakimiyetçi bakış açısının zirvesi, 20. yüzyılın ortalarında modernizmin yükselişiyle yaşanmıştır; ancak bu zirve, aynı zamanda ekolojik krizin de başlangıcı olmuştur. Doğanın sınırsız bir kaynak deposu olmadığı ve sonsuz sömürüye karşı bir tepki verdiği anlaşılmıştır. Biyoçeşitlilik kaybı, iklim değişikliği ve kirlilik gibi küresel sorunlar, Bacon'dan Descartes'a uzanan mekanistik ve sömürücü felsefenin sürdürülemezliğini kanıtlamıştır. Bu kriz, Batı düşüncesinin kendi içinden çevre etiği gibi yeni akımların doğmasına neden olmuş ve artık doğayı bir nesne değil, içsel bir değere sahip bir varlık olarak görme ve tahakkümden işbirliğine geçiş yapma zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu, mühendislik ve tasarım disiplinlerinin de, sadece teknik yeterliliğe değil, aynı zamanda etik sorumluluğa dayanan yeni bir rota belirlemesini gerekli kılmıştır.



Doğu ve İslami Düşüncede Uyum ve Vahdet

Batı'daki tahakküm odaklı rasyonalizmin aksine, İslami düşünce, insan ve tabiat arasındaki ilişkiyi karşılıklı bir saygı ve uyum çerçevesinde ele alır. Bu felsefenin temelinde, Vahdet-i Vücut (Varlığın Birliği) ilkesinin izleri bulunur; bu ilke, tüm yaratılışın tek bir kaynaktan geldiğini ve birbirine bağlı olduğunu vurgular. Bu bağlamda, tabiat, insanın keyfi kullanımına açık bir nesne değil, bizzat Allah'ın yaratıcılığının ve varlığının işaretleri (ayetler) olarak kabul edilir. Bu bakış açısı, çevreye karşı geliştirilen etik yaklaşımı tamamen değiştirir: Doğaya zarar vermek, yalnızca ekolojik bir hata değil, aynı zamanda metafizik bir saygısızlık ve yaratılışın dengesini (Mizan) bozmaya yönelik bir eylemdir. Bu felsefe, insanı tabiatın dışında ve üstünde değil, tam aksine onun ayrılmaz bir parçası olarak konumlandırır.

İslami etikte insanın yeryüzündeki rolü, hilalet ve emanet kavramlarıyla tanımlanır. İnsan, ne tabiatın sahibi ne de efendisidir; o, yeryüzünün geçici yöneticisi (halifesi) ve bu düzeni korumakla yükümlü bir vekildir. Bu emanet bilinci, kaynaklarımızda da belirtildiği gibi, doğaya karşı israftan kaçınmayı (israf) ve aşırı tüketimi reddeden bir ahlaki zorunlu kılar. Geleneksel Türk-İslam şehir ve konut kültürüne baktığında, bu felsefenin pratik izdüşümleri açıkça görülür. Geleneksel Anadolu mimarisi, yapıyı doğanın koşullarını taklit ederek (yerel malzeme, iklime uyum sağlayan cepheler ve yönlendirmeler) inşa etmiş, doğal drenaj sistemlerini bozmamaya ve yeşil alanları yapının içine entegre etmeye özen göstermiştir. Bu yaklaşımlar, modern mühendisliğin eko-tasarım ilkelere zemin hazırlayan, derin bir yerel ve ekolojik bilincin ürünüdür.

Doğaya zarar vermek, yalnızca ekolojik bir hata değil, aynı zamanda metafizik bir saygısızlık ve yaratılışın dengesini (Mizan) bozmaya yönelik bir eylemdir. Bu felsefe, insanı tabiatın dışında ve üstünde değil, tam aksine onun ayrılmaz bir parçası olarak konumlandırır.



Bu kadim uyum felsefesi, günümüzdeki ekolojik krizle mücadelede Batı merkezli modellere alternatif, güçlü bir çerçeve sunmaktadır. Doğu düşüncesinde tabiat, insanın ruhsal tekâmülü için gerekli olan bir öğretmendir ve doğal döngülerle kurulan sağlıklı ilişki, bireyin iç huzurunu ve toplumun refahını doğrudan etkiler. Bu yüzden, modern mühendislik pratiklerinin, salt ekonomik verimliliğe odaklanmak yerine, gerekli olan ile aşırı olanın sınırını çizen, sürdürülebilirliğin etik ve manevi temellerini oluşturan bu kadim bilgiye yönelmesi elzemdir. Tabiatı cansız bir kaynak olarak görmekten vazgeçerek, onu birlikte var olunan canlı bir sistem olarak kabul etmek, geleceğin mühendislik ve mimarlık projelerinin temelini atmalıdır.

Günümüz Çevre Sorunları

Günümüz çevre sorunlarının merkezinde, insanın tabiata karşı uyguladığı tahakküm felsefesinin doğrudan bir sonucu olan iklim krizi ve biyoçeşitlilik kaybı yer almaktadır. Sanayi Devrimi'nden bu yana fosil yakıtların yoğun kullanımıyla atmosferdeki karbondioksit ve diğer sera gazlarının artışı, küresel sıcaklıkların tehlikeli boyutlara ulaşmasına neden olmuştur. Bu durum sadece aşırı hava olaylarını tetiklemekle kalmamış, aynı zamanda okyanusların asitlenmesi ve kutup buzullarının erimesi gibi ekosistemleri kökten değiştiren sonuçlar doğurmuştur. Buna ek olarak, habitat tahribatı, kirlilik ve aşırı avlanma, gezegenimizin yaşam destek

sistemi olan biyoçeşitliliği benzeri görülmemiş bir hızla yok etmektedir; bilim insanları bu durumu Altıncı Kitlesel Yok Oluş olarak adlandırmaktadır. Bu iki sorun, sadece teknik çözümlerle değil, aynı zamanda insanın tüketim alışkanlıkları ve doğa algısındaki köklü değişimlerle çözümlenebilecek, bütüncül bir krizi temsil etmektedir.

Ekolojik sorunlar, kırsal alanlarla sınırlı kalmayıp, nüfusun büyük bir bölümünü barındıran kentlerde somutlaşmaktadır. Kentler, yoğun kaynak girişi ve atık çıkışı nedeniyle ekolojik ayak izi en büyük olan sistemlerdir. Hızlı ve plansız kentleşme, verimli ta-

rım arazilerinin ve doğal su havzalarının yok olmasına, "ısı adası" etkisinin artmasına ve kentsel ekosistemlerin parçalanmasına yol açmaktadır. Kaynaklarındaki kentsel planlama eleştirileriyle uyumlu olarak, şehirler genellikle gri altyapı (beton ve asfalt) ile inşa edilmiş olup, doğal döngüleri (yağmur suyu yönetimi gibi) kesintiye uğratmaktadır. Bu durum, şehirleri doğaya karşı savunmasız hale getirerek sel, hava kirliliği ve enerji yetersizliği gibi sorunları derinleştirmekte; insanın doğadan izole bir yaşam sürme çabasının kendi yaşam kalitesini nasıl düşürdüğünü gözler önüne sermektedir.

Gelişmiş endüstriyel süreçler ve kontrolsüz tüketim kültürü, hava, su ve toprak kirliliğini küresel bir krize dönüştürmüştür. Bu krizin en sinsi ve yaygınlaşan boyutu ise plastik atıklar ve bunların parçalanmasıyla oluşan mikroplastiklerdir (genellikle 5 mm'den küçük parçacıklar). Küresel olarak yıllık plastik üretimi 400 milyon tona yaklaşmış durumdadır ve bu üretimin büyük bir kısmı yalnızca bir kez kullanıldıktan sonra doğaya karışmaktadır. Daha da endişe verici olan, her yıl denizlere 8 ila 12 milyon ton plastik sızmasıdır. Bu plastiklerin zamanla çözünmesiyle oluşan mikroplastikler, okyanusların en derin noktalarından Arktik karna, hatta soluduğumuz havaya kadar yayılmış durumdadır. Araştırmalar, ortalama bir insanın haftalık olarak bir kredi kartı ağırlığına denk gelen (yaklaşık 5 gram) mikroplastığı yiyecek, su ve hava yoluyla vücuduna aldığını göstermektedir. Bu sorun, Batı düşüncesinin doğayı sınırsız atık alanı olarak görme eğiliminin somut bir sonucudur. İslami düşüncedeki israftan kaçınma ilkesi ve döngüsellik mantığı, modern mühendislik ve tasarım disiplinlerinin, ürün yaşam döngüsünü baştan sona düşünerek (beşikten mezara değil, beşikten beşiğe) sıfır atık ilkesine dayalı, tabiatı Allah'ın emaneti olarak kabul eden bir paradigmal ve radikal çözümler üretme zorunluluğunu vurgulamaktadır.



Çözüm Önerileri: Biyomimikri ve Doğadan İlham Alan Mühendislik

Türk-İslam mimarisine ve mühendislik çözümlerine nasıl yansıdığının somut kanıtlarını sunar. Geleneksel Anadolu ve Osmanlı yapıları, doğayı taklit etme bilincini taşıyarak yerel iklim ve coğrafyaya uyum sağlamıştır. Örneğin, Osmanlı su sistemlerinde kullanılan künkler ve sarnıçlar, suyun doğadaki döngüsünü taklit ederek, israf etmeden, yerçekimiyle minimum enerji kullanarak suyu yönetmiştir.

Biyomimikri, modern mühendislik pratiğinde insanın tabiatla kurduğu ilişkiyi kökten değiştiren bir yaklaşım sunar; ancak bu yaklaşım, İslami düşüncenin vahdet ve tefekkür felsefesiyle güçlü bir rezonans içersindedir. Doğuştan gelen bir bilgelikle, tabiatın formlarını, süreçlerini ve sistemlerini inceleyerek çözümler üretmeyi hedefleyen biyomimikri, esasen tabiatı bir Mu'allim (öğretmen) ve "Ayet" (ilahî işaret) olarak okuma sanatıdır. İslam'da yaratılan her şey, Sunnatu'llah'ın (Allah'ın Yasası) kusursuzluğunu ve Itqan'ı (sağlam ve mükemmel yaratılış) yansıtır. Mühendislik ve tasarım disiplinlerinin, tabiatın enerji verimliliği, sıfır atık ve kapalı döngü sistemleri gibi ilkelerini benimsemesi, sadece ekolojik bir gereklilik değil, aynı zamanda yaratılışa saygı duyan ve onu derinlemesine anlayan bir tefekkür eylemidir. Bu perspektif, doğayı fethedilecek bir alan olarak gören Batılı paradigmaya karşı, onu anlaşılması gereken bir felsefe kitabı olarak gören bir duruş sergiler.

İslami düşüncedeki Mizan (Denge) ve Emanet (Vekillik) kavramları, biyomimikri ilkelerinin geleneksel Türk-İslam mimarisine ve mühendislik çözümlerine nasıl yansıdığının somut kanıtlarını sunar. Geleneksel Anadolu ve Osmanlı yapıları, doğayı taklit etme bilincini taşıyarak yerel iklim ve coğrafyaya uyum sağlamıştır. Örneğin, Osmanlı su sistemlerinde kullanılan künkler ve sarnıçlar, suyun doğadaki döngüsünü taklit ederek, israf etmeden, yerçekimiyle minimum enerji kullanarak suyu yönetmiştir. Mimari alanda ise rüzgâr yakalayıcılar (badgîrler), bölgenin hava akımını taklit ederek veya termit yuvalarındaki hava sirkülasyonunu imitasyon bir yaklaşımla binaların pasif olarak soğutulmasını sağlamış; böylece modern enerji yoğun sistemlere gerek kalmadan konfor sağlamıştır. Bu geleneksel çözümler, tabiatın sunduğu dersleri etik sorumlulukla birleştirerek, insan müdahalesini en aza indiren, eko-merkezli bir mühendislik anlayışının tarihsel ispatları olmaktadır.

Etik ve Sorumluluk: Yeni Bir Felsefi Çerçeve

Modern çevresel krizin temelinde yatan en büyük felsefi problem, insanın kendisini evrenin merkezine koyan antroposentrik (insan merkezli) yaklaşımıdır. Bu etik çerçevede, tabiatın değeri sadece insan refahına, ekonomik kazanca ve kaynak sağlamaya indirgenmiştir. Ancak, küresel ekolojik sorunların ciddiyeti, insan türünün varlığının sağlıklı bir ekosisteme bağlı olduğunu göstererek, bu dar görüşün yıkıcı sonuçlarını ortaya koymuştur. Yeni felsefi çerçeve, doğanın insandan bağımsız, içsel ve özsel bir değere sahip olduğunu savunan ekosentrizme doğru bir geçişi zorunlu kılmaktadır. Bu yaklaşım, sadece insanların haklarını değil, aynı zamanda diğer canlıların ve ekosistemlerin kendi var olma haklarını da tanımayı gerektirir. İslami düşüncedeki vahdet ilkesinin altını çizdiği gibi, tabiatı "benim" veya "bana ait" bir nesne olarak değil, "birlikte var olduğumuz" ortak bir yaşam alanı olarak kabul etmek, etik sorumluluğun temelini oluşturur.

Yeni felsefi çerçevenin en kritik uygulama alanı, teknolojik kararları doğrudan etkileyen mühendislik disiplinleridir. Geleneksel mühendislik etiği, genellikle sadece projelerin güvenliği, maliyeti ve teknik başarısı üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak ekolojik kriz, mühendis ve mimarları, tasarımlarının ve projelerinin ekosistem üzerindeki uzun vadeli ve dolaylı etkilerinden de sorumlu tutmaktadır. Bir mühendis için etik sorumluluk artık sadece yapının insanlara zarar vermemesini sağlamakla kalmaz; aynı zamanda inşaatın neden olduğu CO2 emisyonunu, su tüketimini ve atık miktarını en aza indirmeyi de içerir. Bu, tasarım ve karar alma süreçlerine ekolojik risk analizini ve sürdürülebilirlik kriterlerini entegre etmeyi gerektirir. Tabiatı "emanet" olarak gören bir düşünce yapısıyla hareket eden mühendislik, sadece teknik yeterliliğe değil, aynı zamanda çevresel adalete ve etik bilince dayanan bir toplumsal liderlik rolünü üstlenmelidir. İnandığımız din, mensubu olduğumuz kültürel ve tarihsel birikim teknik elemanlara bu sorumluluğu yüklemektedir.

Geleneksel mühendislik etiği, genellikle sadece projelerin güvenliği, maliyeti ve teknik başarısı üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak ekolojik kriz, mühendis ve mimarları, tasarımlarının ve projelerinin ekosistem üzerindeki uzun vadeli ve dolaylı etkilerinden de sorumlu tutmaktadır.

Uyumu Yeniden İnşa Etmek

Makale boyunca incelenen tarihsel dönüşümler ve günümüzün dehşet verici ekolojik verileri, Batı merkezli materyalist ve kapitalist büyüme paradigmasının tabiatla olan ilişkide iflas ettiğini net bir şekilde göstermiştir; bu paradigma, doğayı sınırsız bir kaynak ve atık alanı olarak gören, yalnızca kâr maksimizasyonuna odaklanan felsefi temel üzerine kuruludur. İnsanlığı mikroplastik krizinden iklim krizine sürükleyen bu sorunlar silsilesinden çıkışın tek yolu, çözümü yüzeysel teknik düzenlemelerde aramak yerine, İslami düşüncenin kanaat ve tasarruf ilkelerini benimseyen radikal bir etik ve felsefi dönüşümden geçmektedir. Zira, Kur'an-ı Kerim'de yer alan "Yiyin, için fakat israf etmeyin. Çünkü Allah israf edenleri sevmez." (A'râf Suresi, 7/31) emri ve Peygamber Efendimiz'in (s.a.v.) kaynak kullanımındaki hassasiyetini vurgulayan hadisler, sınırsız tüketme zorunluluğuna karşı en güçlü ahlaki itirazı sunar. Dolayısıyla, Halifelik (Yeryüzünde Vekillik) bilincini esas alan ve Biyomimikri gibi doğadan ilham alan, sıfır atık odaklı mühendislik çözümleriyle desteklenen bu etik çerçeve, Tabiat ve İnsan arasındaki Mizan'ı (Dengeyi) yeniden inşa etmenin ve insanlığın kendi ahlaki bütünlüğünü tesis etmenin yegâne yoludur. ■

KAYNAKLAR

Erkol, Ahmet. "İslam Kozmoloji Öğretisinde Allah-Tabiat ve İnsan İlişkisi Bağlamında Doğa ve Doğanın Korunması." *Meriye Dini Araştırmalar Dergisi* 18.2 (2018): 571-587.

Gül, Fikri. "İnsan-doğa ilişkisi bağlamında çevre sorunları ve felsefe." *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 14 (2013): 17-21.

HANOĞLU, İsmail. "İNSAN TABİATİ BAĞLAMINDA KİMLİK VE KİŞİLİK KAVRAMLARININ İRDELENİMESİ." *KADER: Kelam Araştırmaları Dergisi* 12.2 (2014).

Karaca, Coşkun. "Çevre, insan ve etik çerçevesinde çevre sorunlarına ve çözümlerine yönelik yaklaşımlar." *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 11.1 (2007): 1-19.

Turgut, Ali Kürşat. "İbn Haldûn Felsefesinde Tabiat-İnsan İlişkisi." *Süleyman Demirel Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 31 (2013): 173-190.

Sağlam Yapılar

Yarısı Bizden
Kampanyası

Projelendirme

Taahhütlü
İnşaat

Proje
Takip

Kat Karşılığı
İnşaat

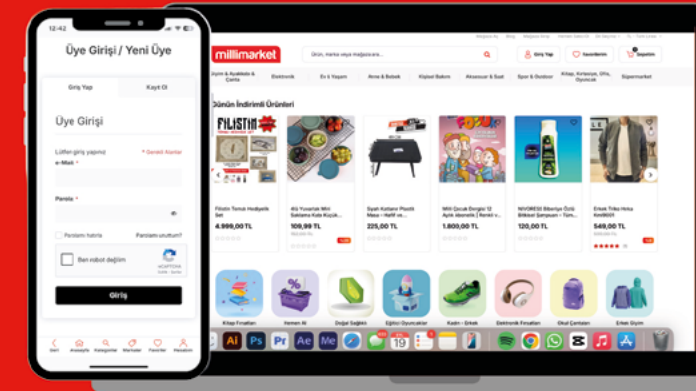
3 Boyutlu
Görselleştirme

info@onasyapi.com.tr | 0 532 462 76 90

info@yalcinkayamimarlik.com.tr | 0 212 909 15 97

millimarket.com – E Ticaretin Yeni Adresi

Bizde Boykot Ürünlere Yer Yok!



- ✓ Mobil uygulamayı indir
- ✓ Hemen üye ol
- ✓ Alışverişini yap
- ✓ Ürünler kapına gelsin!



millimarket.com
Alışverişte Bereket



İKLİM KRİZİNİN ÇÖZÜMÜNDE GİZLİ DEV:

ENERJİ VERİMLİLİĞİ İLE KARBONSUZ GELECEĞE YOLCULUK

Mustafa Taşar

Bu makale, enerji verimliliğini küresel iklim politikalarının merkezine yerleştiren kapsamlı bir analiz sunmayı amaçlamaktadır. İlk olarak, IEA'nın güncel raporları ve COP28 (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 28. Taraflar Konferansı) alınan tarihi kararlar ışığında konunun küresel boyutu ve karşılaştığı dinamikler ele alınacaktır. Ardından, Türkiye'nin 2053 Net Sıfır vizyonu çerçevesinde oluşturduğu iddialı ulusal stratejiler ve bu stratejilerin temelini oluşturan II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı detaylı bir şekilde incelenecektir. Son olarak, sanayi, binalar ve ulaşım gibi kilit sektörlerdeki somut uygulama potansiyelleri ve başarı öyküleri analiz edilerek, bu büyük dönüşümün ön saflarında yer alan teknik profesyoneller için bir vizyon ve yol haritası sunulacaktır.

Enerji Verimliliği-İklim Politikasının "İlk Yakıtı"

İklim değişikliği, gezegenimizin karşı karşıya olduğu en acil ve karmaşık sorunların başında gelmektedir. Bu küresel meydan okumayla mücadelenin merkezinde ise enerji üretim ve tüketim alışkanlıklarımızın köklü bir dönüşümden geçmesi zorunluluğu yatmaktadır. Bu dönüşüm tartışmalarında genellikle yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerji veya karbon yakalama gibi arz tarafı çözümleri ön plana çıksa da, denklemin talep tarafında yer alan ve çoğu zaman potansiyeli göz ardı edilen bir dev bulunmaktadır: Enerji verimliliği.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından stratejik bir vizyonla "ilk yakıt" (first fuel) olarak tanımlanan enerji verimliliği, aslında mevcut en temiz, en ucuz

ve en güvenli enerji kaynağıdır. Bu kavram, genellikle enerji tasarrufu ile karıştırılsa da aralarında temel bir nüans bulunmaktadır. Enerji tasarrufu, daha az enerji kullanmaya yönelik davranışsal bir değişikliği ifade ederken (örneğin, kullanılmayan bir odanın ışığını kapatmak), enerji verimliliği aynı hizmeti veya çıktıyı (aydınlatma, ısıtma, endüstriyel üretim) daha az enerji girdisiyle sağlayan teknolojik ve süreç bazlı bir iyileştirmeyi tanımlar (örneğin, değişken hız sürücülü fan veya pompa sistemleri). Bu aynım, enerji verimliliğinin refah veya üretimden ödün vermeden, teknolojik ilerleme yoluyla sürdürülebilir bir gelecek inşa etme potansiyelini ortaya koymaktadır.

Küresel Ufuk: IEA Raporları ve COP28 Hedefleri Merceğinde Enerji Verimliliği

Enerji verimliliği, küresel iklim ve enerji gündeminde giderek daha merkezi bir konuma yükselirken, politika alanındaki güçlü ivme ile sahadaki uygulama hızı

arasında dikkat çekici bir çelişki gözlemlenmektedir. Bu bölüm, bu karmaşık dinamiği, küresel taahhütler ve sahadaki gerçekler üzerinden analiz etmektedir.

Politika Zirvesi: COP28 ve "İkiye Katlama" Hedefi

2023 yılının sonunda Dubai'de gerçekleştirilen COP28 iklim zirvesi, enerji verimliliği için tarihi bir dönüm noktası olmuştur. Zirvede yaklaşık 200 ülke, 2030 yılına kadar küresel ortalama yıllık enerji verimliliği ilerleme oranını kolektif olarak ikiye katlama konusunda tarihi bir anlaşmaya varmıştır. Bu taahhüt, enerji verimliliğinin temiz enerjiye geçiş süreçlerindeki merkezi rolünün hükümetler tarafından şimdiye kadarki en güçlü ve net şekilde tanınması anlamına gelmektedir.

Bu hedefin potansiyel etkileri oldukça büyüktür. Yapılan analizler, verimlilik ilerlemesinin ikiye katlanmasının sadece küresel enerji faturalarını üçte bir oranında düşürmekle kalmayacağını, aynı zamanda 2030 yılına kadar ulaşılması gereken emisyon azaltımlarının yaklaşık %50'sine tek başına katkıda bulunma kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum, enerji verimliliğini iklim hedeflerine ulaşmada vazgeçilmez bir araç haline getirmektedir.



Sahadaki Gerçeklik: Yavaşlayan İlerleme ve "Politika-Uygulama Uçurumu"

COP28'de ortaya konan güçlü siyasi iradeye ve 2020'den bu yana enerji verimliliği yatırımlarında gözlenen %45'lik artışa rağmen, sahadaki veriler endişe verici bir yavaşlamaya işaret etmektedir. Birincil enerji yoğunluğundaki (GSYİH birimi başına tüketilen enerji) küresel iyileşme oranı, 2023 ve 2024 yıllarında yaklaşık %1 gibi zayıf bir seviyede kalmıştır. Bu oran, 2010-2019 dönemindeki ortalama yıllık iyileşme oranının yaklaşık yansır ve COP28'de hedeflenen %4'lük oranın oldukça gerisindedir.

Bu durum, siyasi hedefler ile bunların somut, ölçülebilir sonuçlara dönüşmesi arasında ciddi bir "politika-uygulama uçurumu" olduğunu göstermektedir. Bu uçurumun arkasında yatan nedenler çok katmanlıdır. Bir yandan, küresel enerji krizinin ardından birçok ülkenin yeni verimlilik politikaları uygulamaya koyması olumlu bir gelişme olsa da, diğer yandan elde edilen kazanımlar bazı yapısal faktörler tarafından nötralize edilmektedir. Özellikle petrokimya ve havacılık gibi enerjisi yoğun sektörlerdeki ekonomik toparlanma ve bazı ülkelerde verimlilik kazanımlarının daha fazla enerji tüketimiyle sonuçlanan "geri tepme" (rebound) etkileri, genel ilerlemeyi yavaşlatan temel dinamikler olarak öne çıkmaktadır. Bu tablo, sadece daha fazla politika üretmenin yeterli olmadığını, aynı zamanda mevcut

politikaların uygulanmasını hızlandıracak finansal, teknik ve düzenleyici engellerin kararlılıkla ortadan kaldırılması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Azerbaycan'ın başkenti Bakü'de düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 29. Taraflar Konferansı (COP29), enerji verimliliğine yönelik yeni ve resmi olarak müzakere edilmiş kararlar veya hedeflerle sonuçlanmamıştır. Konferansın mirası, bunun yerine "Finans COP'u" olarak anılmasını sağlayan tek ve belirleyici bir başarı etrafında şekillenmiştir: İklim Finansmanı Üzerine Yeni Kolektif Sayısallaştırılmış Hedef'in (New Collective Quantified Goal on Climate Finance - NCQG) oluşturulması. Bu yeni finansal mimari, bir önceki zirve olan COP28'in dönüm noktası niteliğindeki çıktılardan biri olan 2030 yılına kadar enerji verimliliği artış oranını ikiye katlama hedefine ulaşılmasını sağlayacak birincil etkinleştirici olarak konumlandırılmıştır.

COP29'da bir önceki iklim zirvesinde olduğu gibi yeni verimlilik hedefleri belirlemek yerine, mevcut hedeflerin uygulanmasını finanse edecek mekanizmaların kurulmasına odaklanılmış, bu sayede enerji verimliliği yatırımlarının hızlandırılması amaçlanmıştır.

Yavaşlamanın Arkasındaki Dinamikler: Bir Kısır Döngü Riski

Enerji yoğunluğundaki iyileşmenin yavaşlamanın arkasındaki en önemli ve endişe verici nedenlerden biri, iklim değişikliğinin bizzat kendisinin meydana getirdiği bir geri besleme döngüsüdür. Kayıtlara geçen en sıcak yılların yaşanmasıyla birlikte, özellikle binalarda ve endüstride soğutma (klima) amaçlı elektrik talebinde küresel bir patlama yaşanmaktadır. 2024 yılındaki küresel enerji talebi artışının önemli bir kısmı, rekor sıcaklıkların tetiklediği bu soğutma ihtiyacından, veri merkezleri ve yapay zekâ gibi hızla büyüyen dijitalleşme eğilimlerinden kaynaklanmıştır.

Bu durum, iklim değişikliğinin kendi kendini besleyen tehlikeli bir kısır döngü oluşturma riskini barındırmaktadır:

1. Artan küresel sıcaklıklar, soğutma için enerji talebini rekor seviyelere çıkarmaktadır.
2. Bu ek talep, eğer büyük ölçüde fosil yakıt bazı elektrik santralleri tarafından karşılanırsa, sera gazı emisyonlarını daha da artırmaktadır.
3. Artan emisyonlar, küresel ısınmayı hızlandırarak daha aşırı sıcaklıklara yol açmaktadır.

4. Bu da, bir sonraki döngüde daha da fazla soğutma talebi anlamına gelmektedir.

Bu kısır döngüyü kırmamanın en etkili yolu, enerji verimliliği prensiplerini hem bir emisyon azaltım (mitigasyon) hem de bir uyum (adaptasyon) stratejisi olarak benimsemektir. Verimli soğutma teknolojilerinin hızla yaygınlaştırılması, binaların iklim koşullarına dayanıklı hale getirilmesi ve talep tarafı yönetimi gibi akıllı şebeke çözümlerinin entegrasyonu, bu tehlikeli döngüye karşı en güçlü savunma hattını oluşturmaktadır.



Enerji Verimliliğinin Karbonsuzlaşmadaki Nicel Rolü

IEA tarafından geliştirilen ve 2050 yılına kadar net sıfır emisyonla ulaşmayı hedefleyen senaryo (NZE Senaryosu), enerji verimliliğinin bu süreçteki vazgeçilmez rolünü somut rakamlarla ortaya koymaktadır. Bu senaryoya göre, enerji verimliliği ilerlemesinin hedeflenen oranda hızlandırılması, tek başına şu kazanımları sağlayabilir:

- 2030 yılına kadar öngörülen küresel petrol talebi düşüşünün %70'inden fazlası.
- 2030 yılına kadar öngörülen küresel doğal gaz talebi düşüşünün %50'si.
- 2030 yılına kadar gereken toplam karbondioksit (CO2) emisyon azaltımlarının üçte birinden fazlası.

Bu veriler, enerji verimliliğinin "olsa iyi olur" türünden bir politika tercihi değil, Paris Anlaşması hedeflerine ulaşmak için matematiksel bir zorunluluk olduğunu kanıtlamaktadır. Ulaşım araçlarında yakıt verimliliğinin artırılması, binaların kapsamlı bir şekilde yalıtılması ve ısıtma sistemlerinin elektrifikasyonu gibi somut verimlilik önlemleri, fosil yakıtlardan çıkış stratejisinin en etkili ve ekonomik açıdan en akılcı temel taşlarıdır. 2010 ile 2022 yılları arasında enerji yoğunluğundaki iyileşmeler sayesinde küresel CO2 emisyonlarında kümülatif olarak yaklaşık 7 gigatonluk bir azalma sağlanmış olması, bu potansiyelin somut bir kanıtıdır.

Türkiye'nin Stratejik Rotası: 2053 Net Sıfır Vizyonu ve Enerji Verimliliği Politikaları

Küresel iklim eylemi ivme kazanırken, Türkiye de bu sürece entegre olmak ve kendi sürdürülebilir kalkınma yolunu çizmek üzere önemli adımlar atmaktadır. Bu bölümde, Türkiye'nin küresel iklim taahhütlerini ulusal

politikalara nasıl dönüştürdüğü ve enerji verimliliğini bu stratejinin merkezine nasıl yerleştirdiği incelenmektedir.

Stratejik Çerçeve: Paris Anlaşması ve 2053 Net Sıfır Hedefi

Türkiye, 2021 yılında Paris Anlaşması'nı onaylayarak ve 2053 yılı için Net Sıfır Emisyon Hedefi'ni ilan ederek iklim değişikliğiyle mücadeledeki küresel çabalara güçlü bir şekilde dâhil olmuştur. Bu hedef, sadece bir çevre taahhüdü olmanın ötesinde, Türkiye ekonomisinin tüm sektörlerinde köklü ve yapısal bir dönüşümü gerektiren iddialı bir vizyondur. Bu vizyonun hayata geçirilmesi, kömüre dayalı enerji politikalarından kademeli olarak çıkmak gibi kararlı adımların atılmasını ve düşük karbonlu bir kalkınma modelinin benimsenmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu stratejik dönüşümün temelinde yatan önemli bir gerçeklik, enerji verimliliğinin Türkiye için sadece bir iklim politikası aracı değil, aynı zamanda bir ulusal güvenlik ve ekonomik bağımsızlık meselesi olmasıdır. Türkiye, enerji ihtiyacının önemli bir kısmını ithal fosil yakıtlara

dayandırmaktadır. Bu durum, ülkeyi küresel enerji fiyatlarındaki dalgalanmalara ve jeopolitik risklere karşı son derece kırılgan hale getirmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin enerji politikası belgelerinde verimliliğin, "enerji arz güvenliğinin güçlendirilmesi" ve "ithalat bağımlılığının azaltılması" gibi stratejik hedeflerle doğrudan ilişkilendirilmesi tesadüfî değildir. Nitekim, II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı'nın birinci stratejik amacı "Enerji arz güvenliğinin güçlendirilmesi" olarak tanımlanmıştır. Enerji verimliliği yoluyla tüketilen her birim enerjiden tasarruf edilmesi, ithalat faturasını doğrudan düşürerek ülkenin ekonomik ve siyasi bağımsızlığına somut bir katkı sağlamaktadır. Bu perspektiften bakıldığında, "Karbonsuzlaşma = Bağımsızlık" sloganı, Türkiye'nin enerji dönüşüm vizyonunu mükemmel bir şekilde özetlemektedir.

Yol Haritası: Türkiye'nin Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP)

Türkiye'nin 2053 Net Sıfır hedefine giden yolda enerji verimliliği alanında ki somut adımlarını belirleyen ana politika belgesi, 8 Ocak 2024 tarihinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yayımlanan "Türkiye'nin Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2024-2030)"'dır. Bu plan, Türkiye'nin önümüzdeki on yıl için enerji verimliliği vizyonunu, hedeflerini ve bu hedeflere ulaşmak için atılacak adımları detaylı bir şekilde ortaya koymaktadır. I. UEVEP döneminde (2017-2023) yürütülen çalışmalarla 24,6 MTEP (milyon ton eşdeğer petrol) kümülatif enerji tasarrufu sağlanmış olması, bu tür planlı çabaların somut sonuçlar doğurduğunun bir göstergesidir.

II. UEVEP, bu başarıyı daha ileriye taşımayı hedefleyerek oldukça iddialı nicel hedefler belirlemiştir. Bu hedefler, planın ekonomik ve çevresel etkilerinin ölçeğini net bir şekilde ortaya koymaktadır.

*Doğanın sunduğu
gözlemler, hem iklim
değişikliğinin etkilerini
anlamada hem de
geleceğe yönelik çevresel
sorumluluk geliştirmede
önemli bir referans noktası
oluşturur.*

HEDEF	DEĞER
Birincil Enerji Tüketiminde Azaltım	%16
Sera Gazı Emisyon Azaltımı	100 Milyon Ton CO ₂ eşdeğeri
Toplam Yatırım (2024-2030)	20,2 Milyar Dolar
2040'a Kadar Sağlanacak Kümülatif Tasarruf	46 Milyar Dolar
I. UEVEP Kapsamında Sağlanan Kümülatif Tasarruf (2017-2023)	46 Milyar Dolar

▲ Tablo 1: Türkiye'nin 2024-2030 Enerji Verimliliği Hedefleri



Enerji verimliliği yatırımlarının ne denli yüksek bir geri dönüş potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, bu potansiyelin hayata geçirilmesinin önündeki en kritik meydan okuma, 20,2 milyar dolarlık başlangıç sermayesinin harekete geçirilmesidir.

Finansman ve Uygulama: İddialı Hedeflerin Önündeki Engeller

Tabloda görüldüğü üzere, 2024-2030 döneminde gerçekleştirilmesi planlanan 20,2 milyar dolarlık yatırımın, 2040 yılına kadar 46 milyar dolarlık bir enerji tasarrufu sağlaması beklenmektedir. Bu rakamlar, enerji verimliliği yatırımlarının ne denli yüksek bir geri dönüş potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, bu potansiyelin hayata geçirilmesinin önündeki en kritik meydan okuma, 20,2 milyar dolarlık başlangıç sermayesinin harekete geçirilmesidir.

Küresel ölçekte olduğu gibi, Türkiye'de de enerji verimliliği projelerinin önündeki en büyük engellerden biri yüksek başlangıç maliyetleri ve finansmana erişimdeki zorluklardır. II. UEVEP, bu sorunun farkında olarak, "yeşil dönüşümü teşvik edecek ve enerji verimliliğini artıracak yatırımları desteklemek, yenilikçi finansman araçları ile dönüşümü hızlandırmak" hedefini stratejik amaçlarından biri olarak belirlemiştir. Bu kapsamda, özellikle kamu binaları için yasal altyapısı oluşturulan "Enerji Performans Sözleşmeleri (EPS)" gibi Enerji Hizmet Şirketi (ESCO) modelleri, yeşil krediler, kredi garanti mekanizmaları ve özel sektör katılımını teşvik eden diğer yenilikçi finansman mekanizmalarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, planın başarısı için hayati önem taşımaktadır. Planın başarısı, büyük ölçüde bu finansman modellerinin ne kadar etkin bir şekilde tasarlanıp uygulanacağına bağlı olacaktır.

Politikalardan Uygulamaya: Türkiye'de Sektörel Enerji Verimliliği Fırsatları

Ulusal stratejilerin ve iddialı hedeflerin başarısı, bunların sanayi, binalar ve ulaşım gibi kilit sektörlerde ne ölçüde somut projelere dönüştürülebildiğine bağlıdır. Türkiye'nin II. UEVEP'i, bu sektörlerdeki potansiyeli harekete geçirmek için kapsamlı bir eylem planı sunmaktadır. Bu bölüm, hedeflerin sahadaki somut karşılığını mühendislik perspektifinden ele almaktadır.

Sanayide Yeşil Dönüşüm: Kârlılığı Yüksek, Gizli Bir Hazine

Sanayi sektörü, Türkiye'nin toplam enerji tüketiminde önemli bir paya sahiptir ve bu nedenle enerji verimliliği potansiyelinin en yüksek olduğu alanlardan biridir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın "Verimlilik Artırıcı Proje (VAP)" destek programı kapsamında gerçekleştirilen projeler, bu potansiyelin ne kadar büyük ve ekonomik açıdan ne kadar cazip olduğunu ortaya koyan somut kanıtlar sunmaktadır.

VAP proje örnekleri incelendiğinde, enerji verimliliği yatırımlarının sadece maliyet etkin olmakla kalmayıp, aynı zamanda olağanüstü derecede kârlı olduğu görülmektedir. Örneğin, "Ark ocaklarında regülasyon sistemi uygulaması" veya "Pota ve tandişi ısıtımaların verimliliğiyle değişimi" gibi projelerin geri ödeme sürelerinin 0,1 yıl (yaklaşık 1,2 ay) gibi inanılmaz kısa olması dikkat çekicidir. Bu durum, yapılan yatırımın birkaç ay gibi kısa bir sürede kendini amorti ettiği ve sonrasında işletme için net kâra dönüştüğü anlamına gelmektedir. Bu kadar yüksek kârlılığa sahip fırsatların neden tüm sanayi kuruluşları tarafından hızla benimsenmediği sorusu, piyasadaki bazı engellerin varlığına işaret etmektedir. Bilgi eksikliği, teknik uzmanlık yetersizliği, başlangıç sermayesine erişim zorluğu veya yönetimin konuya yeterince öncelik vermemesi gibi "piyasa başarısızlıkları", bu "dokunulmamış altın madeninin" tam olarak işlenmesini engellemektedir. Bu noktada, VAP gibi devlet destek programları, bu piyasa başarısızlıklarını gidermek, farkındalığı artırmak ve finansal engelleri aşmak için kritik bir rol oynamaktadır.

PROJE ADI	YILLIK ENERJİ TASARRUFU (TEP/YIL)	GERİ ÖDEME SÜRESİ (YIL)
Kağıt kurutma sisteminde verimlilik artışı	9.536	0,5
Ark ocaklarında regülasyon sistemi uygulaması	3.547	0,1
Flaş buhar geri kazanım projesi	1.156	0,2
Ön ısıtma siklonlarının basınç kaybı düşük olanlarla değişimi	332	2,1
Gaz türbini giriş havasının absorpsiyonlu chiller ile soğutulması	269	1,4

▲ Tablo 2: Sanayide Seçilmiş Verimlilik Artırıcı Proje (VAP) Uygulama Örnekleri ve Ekonomik Geri Dönüşleri



Binalarda Devrim: Kamu Liderliğinde Piyasa Oluşturma Stratejisi

Türkiye'deki binalarda yaklaşık %35'lik bir enerji tasarrufu potansiyeli bulunmaktadır. Bu büyük potansiyeli harekete geçirmek amacıyla hükümet, "örnek olarak liderlik etme" stratejisini benimsemiştir. 2023 yılında yayımlanan bir Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile kamu binaları için 2030 yılına kadar asgari %30 enerji tasarrufu hedefi getirilmiştir.

Binalar, özellikle ısıtma, soğutma ve aydınlatma yoluyla Türkiye'nin enerji tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Yapılan çalışmalara göre, Türkiye'deki binalarda yaklaşık %35'lik bir enerji tasarrufu potansiyeli bulunmaktadır. Bu büyük potansiyeli harekete geçirmek amacıyla hükümet, "örnek olarak liderlik etme" stratejisini benimsemiştir. 2023 yılında yayımlanan bir Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile kamu binaları için 2030 yılına kadar asgari %30 enerji tasarrufu hedefi getirilmiştir. Bu, 2019'da belirlenen %15'lik hedefin iki katına çıkarılması anlamına gelen oldukça iddialı bir adımdır.

Kamunun kendi binaları için bu kadar zorunlu ve iddialı bir hedef koyması, sadece kamu harcamalarını azaltma amacını taşımamaktadır. Bu, aynı zamanda özel sektör için bir pazar oluşturma ve tüm yapı sektöründe standartları yükseltme amacı güden stratejik bir hamledir. Bu stratejinin arkasındaki mantık şu şekilde işlemektedir:

1. Kamu, ülkedeki en büyük bina portföylerinden birine sahip olduğu için, %30'luk

tasarruf hedefi büyük ölçekli bir yenileme programını zorunlu kılmaktadır.

2. Bu program; yalıtım malzemeleri, yüksek verimli ısıtma-soğutma sistemleri (toprak kaynaklı ısı pompası, kojenerasyon vb.), LED aydınlatma, akıllı bina otomasyon sistemleri ve Enerji Performans Sözleşmesi (EPS) hizmeti sunan ESCO firmaları için devasa bir talep artışına sebep olacaktır.

3. Bu talep, yerli sanayinin bu teknolojileri üretme kapasitesini artıracak, bu alanda uzmanlaşmış mühendis ve teknisyen istihdamını teşvik edecek ve ölçek ekonomisi sayesinde teknolojilerin maliyetini düşürecektir.

4. Kamu binalarında elde edilen başarı hikayeleri, geliştirilen teknik kapasite ve standartlar, özel sektör (konutlar, ticari binalar) için bir örnek teşkil ederek tüm piyasanın dönüşümünü hızlandıracaktır.

Dolayısıyla, bu politika, tüm inşaat ve yapı sektörünü daha verimli ve sürdürülebilir bir geleceğe taşıma potansiyeline sahip stratejik bir kaldıraç olarak görülmelidir.

Ulaşımda Sürdürülebilir Mobilite ve Diğer Sektörler: Bütüncül Bir Yaklaşım

II. UEVEP'in en güçlü yönlerinden biri, enerji verimliliğini sadece sanayi ve binalarla sınırlı bir teknik mesele olarak görmeyip, ekonominin ve yaşamın her alanına yayan bütüncül bir yaklaşıma sahip olmasıdır. Bu "topyekün seferberlik" vizyonu, planın sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle ne kadar entegre olduğunun bir göstergesidir.

Ulaştırma sektöründe plan, artan hareketliliğin yol açtığı yüksek enerji kullanımını dengelemek amacıyla enerji verimli çözümlere öncelik verilmesini hedeflemektedir. Bu kapsamda, demiryolu ve denizyolu gibi daha az enerji yoğun modların teşvik edilmesi, yolcu ve yük taşımacılığında çok modlu ve bütünleşik sistemlerin yaygınlaştırılması ve kentsel ulaşımın elektrifikasyon (elektrikli araçlar) ile toplu taşımanın güçlendirilmesi kilit stratejiler olarak belirlenmiştir.

Plan, aynı zamanda genellikle göz ardı edilen alanlarda da somut hedefler ortaya koymaktadır. Tarım sektöründe, rekabetçiliği yükseltmek ve gıda güvenliğini sağlamak amacıyla verimli tarımsal sulama pratiklerinin ve gıda tedarik zincirinde enerji verimliliği önlemlerinin yaygınlaştırılması hedeflenmektedir. Sanayi ile ilgili olarak, döngüsel ekonomi ilkeleri doğrultusunda endüstriyel simbiyoz (bir işletmenin atığının diğerine hammadde olması), atık ısı geri kazanımı ve atıkların ikincil hammadde olarak kullanılması gibi kaynak ve enerji verimliliği projeleri desteklenecektir.

Planın "tüm kesimlere yönelik bilinçlendirme ve farkındalık artırma" ve enerji verimliliğini bir "toplumsal seferberlik" yaklaşımı içinde değerlendirme çağrısı, konunun sadece mühendislerin veya politikacıların değil, tüm toplumun ortak sorumluluğu olarak görüldüğünü göstermektedir. Bu bütüncül vizyon, Türkiye'nin enerji verimliliği stratejisinin başarısı için sağlam bir temel oluşturmaktadır.

Geleceğin Enerji Sistemini Şekillendirmek

Yapılan analizler, enerji verimliliğinin, küresel iklim hedeflerine ulaşmaktan Türkiye'nin enerji bağımsızlığını ve arz güvenliğini sağlamasına kadar çok geniş bir yelpazede kritik ve vazgeçilmez bir rol oynadığını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Enerji verimliliği artık dar bir çerçevede ele alınan bir "tasarruf tedbiri" veya bir "maliyet azaltma kalemi" olmaktan çıkmış; ekonomik rekabetçilik, teknolojik ilerleme, yeşil istihdam ve sosyal refahı doğrudan etkileyen temel bir "kalkınma stratejisi" haline gelmiştir.

Küresel ölçekte, COP28'de alınan tarihi kararlara rağmen sahadaki ilerlemenin yavaşlaması, politika ve uygulama arasındaki uçurumun kapatılması gerektiğini göstermektedir. Türkiye özelinde ise 2053 Net Sıfır hedefi doğrultusunda hazırlanan II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı, bu küresel vizyonu ulusal gerçeklerle birleştiren, kapsamlı ve bütüncül bir yol haritası sunmaktadır. Sanayideki olağanüstü kârli yatırım fırsatlarından, kamunun öncülük ettiği binalardaki dönüşüme ve ulaşımdan tarıma uzanan geniş bir sektörel yelpazeye kadar, planın her bir unsuru, ülkenin sürdürülebilir geleceği için stratejik bir önem taşımaktadır.

Geleceğe bakıldığında, bu iddialı hedeflere ulaşmada üç ana unsurun çarpan etkisi oluşturacağı öngörülmektedir:



1. Teknolojik İnovasyon: Özellikle dijitalleşme, nesnelerin interneti, akıllı sensörler ve yapay zekâ tabanlı enerji yönetim sistemleri, verimlilik potansiyelini optimize etmede devrim niteliğinde değişiklikler yapacaktır.

2. Yenilikçi Finansman Modelleri: Enerji Performans Sözleşmeleri (EPS) gibi ESCO modellerinin yaygınlaşması, başlangıç yatırım maliyeti engelini ortadan kaldırarak projelerin hızla hayata geçirilmesini sağlayacaktır.

3. Toplumsal Bilinç ve Katılım: Enerji verimliliğinin bir "toplumsal seferberlik" ruhuyla benimsenmesi, politikaların tabana yayılmasını ve kalıcı bir davranış değişikliği oluşmasını temin edecektir.

Bu büyük dönüşüm sürecinde, teknik profesyonellere, mühendislere, tasa-

nımcılara ve yöneticilere tarihi bir sorumluluk düşmektedir. Onlar, bu dönüşümün sadece bir izleyicisi değil, aynı zamanda uygulayıcısı ve öncüsüdür. Kendi kurumlarında ve yürüttükleri projelerde enerji verimliliğini birincil tasarım kriteri olarak benimsemeleri, mevcut sistemleri sorgulayarak daha verimli alternatifler geliştirmeleri ve bu alandaki en iyi uygulamaları takip ederek hayata geçirmeleri, hem çalıştıkları kurumların rekabet gücünü artıracak hem de ülkenin ve gezegenin sürdürülebilir geleceğine somut ve ölçülebilir katkılar sunacaktır. Geleceğin daha temiz, daha güvenli ve daha müreffeh enerji sistemini şekillendirmek, bugünün kararlı ve bilgili eylemlerine bağlıdır. ■

KAYNAKLAR

İklim Şurası Sonuç Bildirgesi. (2022). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Türkiye'nin Enerji Politikalarının İklim Değişikliğine Yansımaları. (2024). DergiPark.

İstanbul İklim İzleme Raporu. (2022). İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

IEA's Energy Efficiency 2023 Report: Key findings. (2023). Leonardo Energy.

Energy Efficiency 2024: Executive Summary. (2024). International Energy Agency (IEA).

EEHUB Annual Report 2024. (2024). Energy Efficiency Hub.

World Energy Outlook 2024. (2024). International Energy Agency (IEA).

Energy Efficiency 2023. (2023). International Energy Agency (IEA).

Energy Efficiency 2024. (2024). International Energy Agency (IEA).

Paris Anlaşması Onaylandı: Türkiye'nin İklim Politikasında Yeni bir Dönem Başlıyor. (2021). WWF Türkiye.

Enerji Bağımsızlığı Ancak Temiz Enerji ile Mümkün. (2022). Ember. En Büyük Enerji Kaynağımız: Enerji Verimliliği. QNB Finansbank Sürdürülebilirlik Blog.

Türkiye'nin Net Sıfır Yolculuğu. Yeşil Büyüme.

Türkiye'nin Güncellenmiş Ulusal Katkı Beyanı. (2023). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Türkiye Paris Anlaşmasına Uyum İçin Yenilenebilir Enerji Alanında Neler Yapabilir? (2021). Temiz Enerji Vakfı.

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP) Nedir? (2024). Apollo. eco.

İkinci Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı kapsamında 3 milyar dolardan fazla yatırım yapıldı. (2024). Anadolu Ajansı.

Türkiye'nin Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2024-2030)

Enerji Sektörü Özet Raporu. (2024). Enerji Verimliliği ve Yönetimi Derneği (EVD).

II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı Yayımlandı. (2024). Jeotermal Kaynaklı Belediyeler Birliği.

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2024-2030). (2024). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

Çevre Dostu Binalarda Enerji Verimliliği Örnek Uygulamalar. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Verimlilik Artırıcı Proje (VAP) Uygulama Örnekleri. Turkish Time Dergisi.

Ulaşımında Enerji Verimliliği. Aktınlı Verimli Yaşa. Ulaşımında Enerji Tasarrufu. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

Kamu Binalarında Tasarruf Hedefi ve Uygulama Rehberi. (2023). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Analizi, Takibi ve İzlenmesi. Withorio.

Kamu Binalarının Enerji Verimli Yenilenmesine Yönelik Rehber. (2020). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Binalarda Enerji Verimliliğinin Önemi. (2020). DergiPark.

Energy Efficiency 2023 Abstract. (2023). International Energy Agency (IEA).

Insights from IEA's Electricity Mid-Year Update. (2024). NedZero.

Energy Efficiency 2024: Executive Summary. (2024). International Energy Agency (IEA).

Global Energy Review 2024. (2024). International Energy Agency (IEA).

SDG7 Report 2024: Chapter 4 - Energy Efficiency. (2024). World Bank, ESMAP.

Türkiye'nin Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2024-2030) Analizi.

Türkiye'nin Paris Anlaşması Hedefleri Kapsamında Güncellenmiş Ulusal Katkı Beyanı. (2023). Gökçe Avukatlık Ortaklığı.

Proje, tasarım ve uygulamada tartışılmaz liderlik...





ÇEVRE VE İKLİMİN

İnsan Psikolojisi
Üzerindeki
Etkileri

Esmâ Küpdel

Klinik Psikolog

İnsanlık tarihinin başlangıcından bu yana bireyler yaşamlarını sürdürürebilmek için doğal çevreyle sürekli etkileşim hâlinde. Bu etkileşim çoğu zaman fark edilmeyecek kadar sessizdir; bu nedenle insanı çevresinden bağımsız düşünmek mümkün değildir. Bulduğumuz çevre, maruz kaldığımız doğal döngüler ve iklim koşulları farkında olmadığımız şekillerde düşünce, duygu ve davranışlarımızı etkiler. Dolayısıyla insan psikolojisi yalnızca içsel süreçlerin bir ürünü değil; biyolojik, çevresel ve kültürel etkenlerin kesiştiği karmaşık bir yapıdır. Tarih boyunca çevrenin insan üzerindeki etkisi çoğunlukla doğal döngüler üzerinden ilerlerken modern çağda bu ilişki yepyeni bir boyuta taşınmıştır. Artık insan, çevreyi şekillendiren temel güçlerden biridir ve bu değişim psikolojimizi hem doğrudan hem dolaylı yollarla etkilemektedir.



Doğal Çevrenin Ruh Üzerindeki İyileştirici Gücü

Doğal ortamların insan ruh sağlığı üzerindeki olumlu etkileri uzun yıllardır psikoloji ve çevre bilimleri alanında ilgi görmektedir. Ormanlar, deniz kıyıları, dağlık bölgeler ve

açık hava ortamları, şehirleşmenin getirdiği yoğun uyaranlardan uzaklaşmayı sağlayarak zihne ve bedene yenilenme fırsatı sunar.

Stresin azalması:

Ulrich'in geliştirdiği "Stres Azaltma Teorisi" doğaya ait görsel ve işitsel uyaranların kortizol seviyelerini düşürerek stresi azaltabileceğini ortaya koyar. Doğal bir manzaraya kısa süreli maruz kalmanın bile kalp atış hızı ve kas gerginliğini azalttığı gösterilmiş-

tir. Bugün birçok kişi şehir yaşamının yükünü azaltmak için doğada yürüyüş yapmayı, deniz kenarında zaman geçirmeyi ya da park alanlarında nefes molaları vermeyi tercih etmektedir.

Dikkatin toparlanması:

Modern şehir yaşamında gürültü, kalabalık ve dijital uyaranlar zihinsel kaynakları hızla tüketir. Kaplan'ın (1995) "Dikkat Yenileme Teorisi"ne göre doğa, zihne "yumuşak bir

odaklanma" imkânı sunar. Zihnin istemsiz olarak odaklandığı doğal uyaranlar, bilişsel tükenmeyi azaltır ve kişiye yenilenmiş bir dikkat kapasitesi kazandırır. Bu nedenle iş

Ruh hâlinin iyileşmesi:

Güneş ışığı, temiz hava ve doğal manzalar serotonin üretimini destekleyerek ruh hâlini olumlu yönde etkiler. Li'nin (2018) orman banyosu (forest bathing) üzerine yaptığı çalışmalar doğada geçirilen zamanın kortizol seviyelerini azalttığını, bağışıklık sistemini güçlendirdiğini ve duygusal iyilik hâlini belirgin şekilde iyileştirdiğini göstermektedir. Benzer şekilde Ulrich'in stres

iyileşme teorisi (Stress Reduction Theory) de doğal çevreyle temasın kalp atış hızını düşürdüğünü, kas gerginliğini azalttığını ve parasempatik sinir sistemini aktive ederek bedeni rahatlatıcı bir etki meydana getirdiğini ortaya koymuştur.

Ayrıca yapılan nöropsikolojik çalışmalar doğa sahnelerine bakmanın dahi prefron-

hayatında zihinsel tükenme yaşayan bireylerin hafta sonu doğa aktivitelerine yönelmesinin bilimsel bir temeli vardır.

tal korteksteki aşırı yüklenmeyi azalttığını ve zihinsel yorgunluğu hafiflettiğini göstermektedir. Bu durum özellikle yoğun iş temposu, sürekli ekran maruziyeti ve şehir yaşamının bilişsel talepleriyle mücadele eden bireylerde hızlı ve doğal bir toparlanma sağlamaktadır.

Sanayi Devrimi ile Değişen Dengeler: Yeni Bir Psikolojik Risk Alanı

İnsan-çevre ilişkisi uzun yıllar görece dengeli bir seyir izlese de Sanayi Devrimi'nden itibaren bu ilişki dramatik biçimde değişmiştir. Sanayi ve teknolojik üretimin hız kazanmasıyla atmosferdeki sera gazı yoğunluğu kritik seviyelere ulaşmış, çevresel bozulmalar hızlanmış ve küresel iklim değişikliği günümüzün en acil sorunlarından biri haline gelmiştir.

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri yalnızca fiziksel hastalıklarla sınırlı değildir. Ruh sağlığı uzmanları iklim krizini 21. yüzyılın en önemli psikososyal risk alanlarından biri olarak değerlendirmektedir. Aşırı sıcaklık dalgaları, kuraklık, orman yangınları, sel felaketleri ve hava kalitesindeki bozulma gibi faktörler, bireylerin psikolojik dayanıklılığını zayıflatmakta ve sürekli bir belirsizlik ortamı oluşmasına sebep olmaktadır.



İklim Değişikliğinin Psikolojik Etkileri

İklim değişikliği bireyleri hem akut (anı) hem de kronik (uzun süreli) süreçlerle etkiler. Bu etkiler, doğrudan yaşanan felaketlerden gündelik yaşama sızan belirsizlik hissi-ne kadar geniş bir yelpazeye sahiptir.



Travmatik ve Akut Etkiler: Felaketin İzleri

Sel, yangın, hortum ve fırtına gibi ekstrem hava olaylarının sıklığı ve şiddeti artmaktadır. Bu olaylara maruz kalan bireylerde akut stres bozukluğu, uyku problemleri, yüksek kaygı ve bazı durumlarda Travma Sonrası Stres Bozukluğu (TSSB) gelişebilir (Clayton, 2014).

Ani kayıplar, evinden ayrılmak zorunda kalma, yaşanan maddi yıkım ve güvenlik hissinin bozulması gibi unsurlar, bireylerin psikolojisinde kalıcı izler bırakabilir. Bu nedenle afet bölgelerinde ruh sağlığı desteği fiziksel yardım kadar temel bir ihtiyaç hâline gelmiştir.

Kronik ve Günlük Yaşama Yayılan Etkiler: Belirsizlik ve Yük

Eko-anksiyete: İklim krizine ilişkin geleceğe yönelik kaygı özellikle genç kuşaklarda yaygınlaşmaktadır. “Eko-anksiyete” bireyin iklim değişikliği nedeniyle kontrol kaybı, umutsuzluk, çaresizlik ve suçluluk duyguları yaşaması olarak tanımlanır. Medyada yer alan felaket haberleri, artan sıcaklık dalgaları ve çevresel bozulmalar, bu kaygıyı sürekli besleyen faktörlerdir.

Toplumsal stres ve iklim göçü: İklim değişikliği yalnızca bireyleri değil toplumları dönüştüren bir süreçtir. Çevresel bozulmalar nedeniyle meydana gelen zorunlu göçler; sosyal izolasyon, kültürel kopuş, işsizlik ve uyum sorunlarına yol açar. Göçmen

topluluklarda depresyon ve kaygı bozukluklarının daha yaygın görülmesi çevresel faktörlerin ruh sağlığı üzerindeki uzun vadeli etkilerini göstermektedir.

Sıcaklık değişimlerinin davranışa etkisi: Araştırmalar aşırı sıcaklıkların sinirlilik, saldırganlık ve bilişsel performansta düşüşle ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Sıcak hava dalgalarının arttığı dönemlerde toplumsal çatışmalar, öfke davranışları ve şiddet olaylarının istatistiksel olarak yükseldiği bilinmektedir. Bu bulgular iklim değişikliğinin yalnızca bireysel psikolojiyi değil toplumsal dinamikleri de etkilediğini göstermektedir.

Çevresel Duyarlılık Ruh Sağlığının Anahtarıdır

Tüm bu bulgular insan psikolojisinin çevresel ve iklimsel koşullardan derin biçimde etkilendiğini açıkça göstermektedir. Doğa ile temas modern yaşamın getirdiği zihinsel yükü azaltan güçlü bir iyileştirici iken; iklim değişikliği hem bireysel hem toplumsal düzeyde ruh sağlığını tehdit eden kronik bir stres kaynağıdır.

Bu nedenle çevre politikalarının güçlendirilmesi, doğa dostu yaşam alışkanlıklarının desteklenmesi

ve iklim farkındalığının artırılması yalnızca ekolojik bir zorunluluk değildir. Aynı zamanda gelecekteki psikolojik dayanıklılığımızı korumanın da temel bir parçasıdır. Hem bireysel hem de kolektif düzeyde çevresel duyarlılığın artması zihinsel sağlık açısından daha güvenli ve sürdürülebilir bir yaşamın kapılarını aralayacaktır. ■

KAYNAKLAR

Berman, M. G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science*, 19(12), 1207–1212.
Clayton, S. (2014). Climate change and mental health: An incremental risk. *American Psychologist*, 69(7), 614–626.
Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 169–182.
Li, Q. (2018). *Forest bathing: How trees can help you find health and happiness*. Viking Press.
Ulrich, R. S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. In I. Altman & J. F. Wohlwill (Eds.), *Behavior and the natural environment* (pp. 85–125). Springer.

İKLİM KRİZİNDE MÜHENDİSLİĞİN ROLÜ:

SORUN TEKNOLOJİ DEĞİL TASARIM *Mantığı*

Dr. Halil İbrahim Uzun

İklim krizine dair tartışmalar çoğu zaman teknik ayrıntılara sıkışıyor. Emisyon oranları, filtrasyon verimleri, yenilenebilir enerji payı ya da süreç optimizasyonu gibi konular krizin bütününe açıkladığı varsayılan başlıklar hâline geliyor. Bu teknik yoğunluk, meseleyi soyut olmaktan çıkarıp somutlaştırdığı için cazip görünse de, gerçekte sorunun yalnızca yüzeyinde dolaşıyor. Çünkü iklim krizinin ardında, doğayı nasıl anladığımızı belirleyen daha derin bir bilgi rejimi yatıyor. Doğayı hangi kategorilerle tanımladığımız, hangi etkileri anlamlı görüp hangilerini istatistiksel gürültü saydığımız, hangi sonuçları önemsiz addedip hangilerini risk olarak sınıflandırdığımız, mühendislik hesaplarının görünürdeki nesnellüğünden çok daha fazla belirleyicidir. İklim krizini yalnızca teknolojik bir mesele olarak görmek, doğayı önceden susturulmuş bir varlık gibi kabul eden bu bilgi düzeninin fark edilmeden yeniden üretilmesine neden oluyor.

Bu yüzden temel soru şudur: 'Doğa hangi tarihsel dönemde, hangi zihinsel dönüşümler sonucunda "konuşan bir ortak" olmaktan çıkarılıp "suskun, ölçülebilir ve yönetilebilir bir nesne"ye dönüştürüldü?' Ve mühendislik, bu dönüşümün neresinde konumlandı?

Orta Çağ Avrupa'sında doğa, Tanrı'nın yaratışı olduğu için kutsal kabul edilirken, insanla birlikte düşmüş sayıldığı için aynı zamanda tehlikeli, hatta sorunlu bir alan olarak görülüyordu. Orijinal günah doktrini, taşın, toprağın, bitkinin, hayvanın, yani tüm yaratılmışların bir tür lekelenmişliğe sahip olduğunu varsayan bir dünya resmi üretti. Bu yaklaşım, doğaya karşı hem meraklı hem çekingen hem de kuşkulu bir tutumu besledi. Doğal düzene aşırı müdahale, çoğu teolojik yorumda kibir ve sınır ihlali olarak görülüyor, bu nedenle ahlaki açıdan kuşkulu kabul ediliyordu. Böylece ortaya, doğaya müdahaleyi sınırlayan ama onu

bütünüyle teknik bir nesneye dönüştürmeyen ara bir doğrultu çıktı. Doğa gözlemleniyor, anlamlandırılıyor fakat üzerinde sınırsız tasarruf hakkı olduğu düşünülüyordu. Rönesans'la birlikte başlayan düşünsel kırılmalar bu tabloyu kökten değiştirdi. Kopernik'in evrenin merkezine dair kabulleri sarsması, Kepler'in gezegen hareketlerini matematiksel yasalarla açıklaması ve Galileo'nun sistematik gözlem yöntemini kurumsallaştırması, yalnızca gökyüzüne değil, bilginin kendisine dair yerleşik kavrayışları da dönüştürdü.

Galileo, Kilise otoritesi ile çatışmasıyla öne çıksa da bu dönüşümün tek aktörü değildi; bilginin kaynağını otoriteden deneyime kaydıran geniş bir entelektüel hareketin temsilcisiydi. Görmenin, ölçmenin ve matematiksel temsilin güvenilir bilgi için yeterli olduğu fikri, doğayı kutsal bir metin olarak okumaya dayanan geleneği hızla gerilettili. Bu noktadan sonra doğa, insanın anlamak için çabaladığı bir ortak değil, çözülmesi gereken bir problem alanı olarak yeniden tanımlandı. Aynı dönemde Francis Bacon, deneysel yöntem getirdiği yaklaşım ile zihniyet dönüşümünü keskinleştirdi. Ona göre doğa, bilgiyi kendiliğinden sunan bir varlık değil; zorlandığında sırlarını açan bir sistemdir. Bu nedenle deney, doğaya soru sormak değil, onu belirli koşullar altında sınamak ve tepki vermeye zorlamak anlamına geliyordu. Doğayı "sorguya çekmek" ya da "işkence ederek konuşturmak" gibi metaforlar, bugün mühendislik laboratuvarlarında yapılan gerilme testlerinden hızlandırılmış yaşlandırma deneylerine, yanma ve kırılma testlerine kadar uzanan teknik pratiklerin zihinsel arka planını oluşturur. Mühendislik, büyük ölçüde doğayı normalde bulunmadığı koşullara maruz bırakarak onun hangi sınırlar içinde davrandığını ölçmeye dayalıdır; bu da Bacon'ın düşüncesinin doğrudan mirasıdır.

Bu noktadan sonra doğa, insanın anlamak için çabaladığı bir ortak değil, çözülmesi gereken bir problem alanı olarak yeniden tanımlandı. Aynı dönemde Francis Bacon, deneysel yöntem getirdiği yaklaşım ile zihniyet dönüşümünü keskinleştirdi. Ona göre doğa, bilgiyi kendiliğinden sunan bir varlık değil; zorlandığında sırlarını açan bir sistemdir.



Descartes'ın doğayı ruhsuz bir mekanizma olarak tanımlaması ise bu dönüşümü sistematikleştiren felsefi çerçeveyi sağladı. Ona göre insan, düşünen özne olarak doğanın dışındadır ve doğa, bu öznenin kullanabileceği bir araçtır. Böylece doğa, kendi içinde anlam taşıyan bir varlık olmaktan çıkar, üzerinde işlem yapılacak bir malzeme deposuna dönüşür. Bu bakış, yalnızca bilgi anlayışını değil, modern bilimin ve mühendisliğin problem kurma biçimini de belirledi. Doğa artık konuşan bir muhatap değil; kendisine sorular sorulan, tepkileri ölçülen, çıktıları optimize edilen sessiz bir sistemdir. Sanayi devrimi, bu felsefi dönüşümlerin yalnızca düşünsel değil, maddi bir gerçeklik hâline gelmesiydi. Laboratuvarlarda geliştirilen zihniyet, fabrika bacalarında, buhar makinelerinde, demir yollarında, genişleyen şehirlerde somut biçimde görünür oldu. Doğa artık yalnızca anlaşılmıyor, yeniden düzenleniyordu. Bu düzenleme pratiği üç temel varsayma dayanıyordu. Birincisi, doğal kaynakla-

rın fiilen sınırsız olduğu ya da en azından öngörülebilir gelecek boyunca yeterli kalacağı varsayımıydı. İkincisi, üretilen atıkların çevre tarafından emilebileceği ve seyreltme prensibinin çoğu zaman yeterli olacağı inancıydı. Üçüncüsü ise ölçek büyütmenin nötr bir teknik işlem olduğu, küçük ölçekte çalışan bir sistemin daha büyük ölçekte de aynı mantıkla işleyebileceği kabulüydü.

Mühendislik hesapları, güvenlik katsayıları, ekonomik fizibilite analizleri uzun süre bu üç varsayım üzerine kuruldu. Atmosferin, okyanusların ve ekosistemlerin geri bildirim kapasitesi ise çoğu zaman bu tasarımların dışında kaldı. 1952 Londra Büyük Sis Felaketi, teknik olarak doğru görünen binlerce küçük kararın bir araya geldiğinde ölümcül bir sonuç üretebileceğini açık biçimde gösterdi. Kömürün türü, fabrikanın baca yüksekliği, kent dokusu, meteorolojik koşullar tek tek bakıldığında rasyonel seçimlerdi; ancak sistem düzeyinde ele alındığında mühendisliğin göz ardı etti-

ği karmaşık ilişkiler ağı ortaya çıkıyordu. Kent, hava kalitesi, meteoroloji ve insan sağlığı arasındaki bu geri bildirim döngüsü hesaba katılmadığı için, sonuç trajik oldu. Bu felaket, çevre krizinin yalnızca filtrasyon iyileştirmeleri ve yakıt kalitesiyle çözülemeyeceğini, sorunun sistem tasarımının içine gömülü olduğunu gösteren erken bir uyarıydı. Klasik mühendislik yaklaşımı, sınırları belirli, parametreleri kontrol edilebilir problemlere dayanır. Oysa iklim sistemi, ekolojik döngüler ve uzun süreli çevresel etkiler bu modele uymaz. Yüzlerce küçük santralin toplam emisyonu, küresel tedarik zincirlerinin karbon ayak izi ya da bugün verilen bir tasarım kararının elli yıl sonraki sıcaklık artışı üzerindeki etkisi uzun süre istatistiksel gürültü gibi görüldü. Sonuçta mühendislik, teknik olarak başarılı yapı ve tesisler üretirken, gezegen ölçeğinde başarısız bir sonuç doğdu. Bugünkü iklim krizi, bu tasarım kör noktasının küresel düzeydeki çıktısıdır.



▲ Dünya Zirvesi (Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı) veya yaygın adıyla Rio Konferansı, 3-14 Haziran 1992 tarihlerinde Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde düzenlenen, çevre ve kalkınma ilişkisini küresel ölçekte ele alan bir Birleşmiş Milletler toplantısı.

1992 Rio Zirvesi ve sürdürülebilir kalkınma söylemi, çevresel bilincin yükselişi gibi görünse de temel yaklaşım mevcut kalkınma modelini koruyup onu biraz daha verimli hâle getirmeye dayanıyordu. Bu, mühendislikte çalışmakta olan bir sistemi tamamen yeniden tasarlamak yerine birkaç sensör eklemek, filtreleri iyileştirmek ve vana ayarlarını optimize etmek gibiydi.

Bu durumda temel mimari sorgulanmamakta yalnızca işlem akışı iyileştirilmekteydi. Kyoto Protokolü ise ilk kez bağlayıcı emisyon hedefleri koyarak daha iddialı bir adım attı. Teorik olarak ülkelerin tasarım felsefesini değiştirmesi bekleniyordu; ancak büyüme-emisyon bağı kırılmadığı, enerji altyapısı fosile gömülü olduğu ve büyük ekonomiler bunu rekabet dezavantajı olarak algıladığı için Kyoto, performans kriteri konmuş fakat tasarımı değişmemiş bir sistem gibi çalıştı ve etkisiz kaldı. Paris Anlaşması bu tıkanmayı aşmak için gönüllülüğe dayalı bir mimari benimsedi. Her ülke kendi ulusal katkı beyanını sundu ve merkezi bir otorite bu beyanları yalnızca toplam etki üzerinden değerlendirdi. Bu yapı, çok

sayıda bağımsız kontrol noktası içeren ancak geri besleme mekanizması zayıf olan dağınık bir sistem gibiydi. Etkinliği, teknik bağlayıcılığından değil iyi niyet varsayımından kaynaklanmaktaydı. Bu nedenle enerji ve sanayi mimarisi köklü biçimde dönüşmedi. Tüm bu süreçlerin ortak noktası, doğanın hem felsefi hem politik hem de mühendislik düzeyinde sistematik biçimde susturulmuş olmasıdır.

Doğanın tepkileri uzun süre gürültü gibi yorumlandı. Gelecek kuşaklar ve ekosistemler karar mekanizmalarına dâhil edilmedi. Tasarım kriterlerinde ekolojik geri bildirim çoğu zaman opsiyonel görüldü. Bu nedenle iklim krizini yalnızca daha iyi teknolojiyle çözmek mümkün değildir. Eğer sorun tasarımın içine yazılmışsa, çözüm de tasarım mantığını değiştirmeyi gerektirir. Avrupa Yeşil Mutabakatı ve sınırdaki karbon düzenlemesi gibi araçlarla çevre politikası aynı zamanda ticaret politikasına dönüştü. AB ile yoğun ekonomik ilişkilere sahip Türkiye için bu durum, kendi iklim politikasını üretmediği takdirde başkalarının belirlediği kurallara uymak zorunda kalmak anlamına geldi.



Kyoto Protokolü, sanayileşmiş ülkeleri ve geçiş sürecindeki ekonomileri, sera gazı (GHG) emisyonlarını, üzerinde mutabık kalınan bireysel hedeflere uygun olarak sınırlama ve azaltma yükümlülüğü altına sokarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ni işler hale getirmektedir.

Teorik olarak ülkelerin tasarım felsefesini değiştirmesi bekleniyordu; ancak büyüme-emisyon bağı kırılmadığı, enerji altyapısı fosile gömülü olduğu ve büyük ekonomiler bunu rekabet dezavantajı olarak algıladığı için Kyoto, performans kriteri konmuş fakat tasarımı değişmemiş bir sistem gibi çalıştı ve etkisiz kaldı. Paris Anlaşması bu tıkanmayı aşmak için gönüllülüğe dayalı bir mimari benimsedi.



▲ Dönemin Çevre ve Şehircilik Bakanı Fatma Güldemet Sarı, New York'ta ki Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulu'nda düzenlenen törende Paris İklim Anlaşması'nı Türkiye adına imzaladı.

Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı geç onaylaması ve iklim kanunu hazırlıklarını büyük ölçüde dış ticaret baskısı ile hızlandırması, ülkenin aktif tasarımcı değil, uyum sağlayıcı konumunda kaldığını gösteriyor. Bu yaklaşım tamamen yanlış değil, fakat eksik. Çünkü yalnızca karbon maliyetini minimize etmeye odaklandığında doğaya dair etik sorumluluk alanı boş kalmakta ve yerel ekosistemlerin ihtiyaç duyduğu uzun vadeli uyum politikaları geri plana düşmektedir.

Güncel çevre söylemi iki uç arasında gidip geliyor. Bir tarafta fosil düzenini mümkün olduğunca sürdürmeye çalışan statükocu yaklaşım, diğer tarafta etkisi sınırlı ancak iletişim değeri yüksek vitrinlik yeşil projeler bulunuyor. Her iki yaklaşım da doğayı özne olarak değil, ya direnilecek ya da pazarlanacak bir nesne olarak ele alıyor. Mühendislik ise çoğu zaman verilen hedefleri en düşük maliyetle gerçekleştiren teknik bir zanaate indirgeniyor. Oysa mühendislik tasarımın erken aşamalarında sorulan sorular değiştirildiğinde bambaşka bir alan açılabilir. Bir tasarımın hangi ekosistemlerle çatıştığını ya da hangileriyle uyumlu olduğunu, kullanılan malzeme ve enerjinin yaşam döngüsünün toplam çevresel yükünü, projenin gelecekteki iklim koşullarında çalışabilirliğini, sistem bozulduğunda kimin zarar göreceğini ve bu zararın karar mekanizmasında temsil edilmediğini sorgulamak romantik çevrecilik değil, tasarım mantığına yeni kısıtlar eklemektir.

Deprem mühendisliğinde yönetmeliklerin değişmesiyle güvenlik katsayıları nasıl yeniden tanımlandıysa, iklim ve ekoloji için de benzer bir zihniyet dönüşümü gereklidir. Çevre krizi yalnızca baca yüksekliği, filtrasyon verimi ya da yakıt türleriyle çözülebilecek bir sorun değildir. Sorun, doğayı konuşma hakkı olmayan bir nesne olarak gören bilgi rejiminin yüzyıllar içinde inşa ettiği zihniyettir. Bu nedenle çözüm yeni teknolojiler üretmekten ibaret değildir; mühendisliğin problem tanımını yeniden yazmayı, tasarım kriterlerine ekolojik geri bildirimleri zorunlu olarak eklemeyi, doğayı yalnızca kaynak ve atık lavabosu olarak değil, değer taşıyan bir ortak olarak görmeyi ve gelecek kuşakları ile ekosistemleri tasarım masasında temsil etmeyi gerektirir. Sükût hem doğanın sistematik biçimde susturulmasını hem de bizim bu susturulmuşluğu fark etmeyişimizi anlatır. Mühendislik ancak bu sessizliği tanıyıp tasarım sorusunun merkezine yerleştirdiğinde gerçek anlamda çözüm üreten bir pratik hâline gelebilir. ■



BİZİM ÖNCELİĞİMİZ SİZSİNİZ...

JEOLAB ZEMİN, profesyonel bir ekip çalışmasıyla teknolojik gelişmeleri yakından takip eden, müşteri memnuniyetini önemseyerek çevreyi ve ekolojik dengeyi korumayı hedefleyen yüksek kalite standartlarına sahip bir firmadır.



1994 yılında kurulmuş olan A1 İnşaat Mimarlık Mühendislik, tamamlamış olduğu büyük projelerin vermiş olduğu güven ve tecrübe birikimi ile Türkiye 'de sektörünün önde gelen firmalarından biri olma hedefine doğru kararlı adımlarla yol almaktadır.

Üst Yapı Projeleri
Ulaşım Yapıları
Müşavirlik Hizmetleri
Endüstriyel Tesisler
Konut Projeleri
Güçlendirme Projeleri



Mebusevleri Mahallesi, Şerefli Sokak, 29/3, Çankaya/ANKARA
Tel: +90 312 222 44 63 e-posta: proje@a1insaat.com.tr www.a1insaat.com.tr

YAPAY ZEKÂ İLE İKLİM TAHMİNİ

Bilimin Yeni Ufukları

Ömer Faruk Üstün

Yapay Zekânın İklim Bilimindeki Yükselişi

İklim değişikliği, 21. yüzyılın insanlık için en kritik sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. Dünya genelinde artan sıcaklıklar, aşırı hava olayları, okyanus seviyelerinin yükselmesi, biyoçeşitlilik kayıpları ve su döngüsündeki düzensizlikler, hükümetlerin, bilim insanlarının ve şirketlerin dikkatini iklim modelleme ve tahmin çalışmalarına çekmiştir. Bu bağlamda, geleneksel hesaplamalı iklim modellerinin yanında yeni bir alan son yıllarda güçlü bir şekilde yükselmektedir: Yapay Zekâ (YZ) tabanlı iklim tahmini.

Makine öğrenimi (ML), derin öğrenme (DL), büyük dil modelleri (LLM) ve generatif yapay zekâ (GenAI) gibi teknolojiler, iklim verilerinin işlenmesi ve tahmin edilmesinde devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Geleneksel iklim

modelleri, fizik tabanlı diferansiyel denklemlerle çalışan ve süper bilgisayar gerektiren devasa sistemlerdir. Ancak yapay zekâ, bazı hesaplamaları çok daha hızlı, daha az maliyetli ve belirli alanlarda daha doğru bir şekilde yapabilmektedir.

Bu makalede, yapay zekânın iklim bilimindeki kullanım alanları, fizik tabanlı modellerle karşılaştırılması, veri kaynakları, avantajları, sınırlılıkları, geleceğe yönelik fırsatlar ve etik konular derinlemesine incelenmektedir. Aynı zamanda dünya genelinde öne çıkan projelerden örnekler verilecek ve yapay zekânın iklim tahmininde hangi “yeni ufukları” açtığı tartışılacaktır.

İklim Tahmini ve Modelleme Nedir?

İklim Modeli Kavramı: İklim tahmini, atmosfer, okyanuslar, buzullar ve kara yüzeyi arasındaki karmaşık etkileşimlerin matematiksel modellerle simüle edilmesine dayanır. Bu modeller genellikle uzun süreli trendleri anlamaya odaklanır ve kısa vadeli hava tahminlerinden farklıdır.

Geleneksel olarak kullanılan modeller; Genel Dolaşım Modelleri (GCM), Dünya Sistem Modelleri (ESM) ve Bölgesel İklim Modelleri (RCM) şeklindedir. Bu modeller fiziksel yasaları temel alır: termodinamik, akışkanlar mekaniği, kütle ve enerji korunumu gibi fizik kuralları diferansiyel denklemler halinde formüle edilir.

Geleneksel Modellerin Sınırları: Fizik tabanlı modeller çok değerlidir ancak bazı sınırlara sahiptir. Devasa hesaplama gücü gerektirir (süper bilgisayarlar olmadan çalışmazlar). Uzamsal çözünürlük genellikle düşüktür (100 km'lik gridler → küçük ölçekli fenomenler gözden kaçır). Bazı mikro fizik süreçleri tam olarak modellemeyecek (bulut oluşumu, konveksiyon vb.). Simülasyon süreleri çok uzundur.

Bu sınırlamalar, özellikle kısa vadeli ve yüksek çözünürlüklü tahminlerde yapay zekânın devreye girmesini hızlandırmıştır.

Yapay Zekâ Yaklaşımları: İklim Biliminde Paradigma Kayması

Makine Öğrenimi (ML): Makine öğrenimi, geçmiş veri örneklerini kullanarak bir fonksiyon ilişkisi öğrenir. İklim biliminde ML sıcaklık tahminleri, yağış modelleri, fırtına, hortum-kasırga tespiti, okyanus yüzey sıcaklıkları, güneş radyasyonu tahmini, atmosfer kimyası modellemesi alanlarında devrim yapmıştır.

Örneğin, uydu görüntülerindeki bulut hareketlerinin analizi, ML algoritmaları sayesinde çok daha hızlı işlenebilmekte ve kısa vadeli tahminlerde daha yüksek doğruluk elde edilmektedir.

Fizik-Temelli Yapay Zekâ (Physics-Informed AI): Bu yeni yaklaşımda yapay zekâ, fizik yasalarıyla sınırlanır, fizik kurallarına aykırı sonuçlar üretmesi engellenir ve veri eksikliğinde bile doğru modelleme yapabilir. Örneğin, Physics-Informed Neural Networks (PINN), atmosferdeki dalgalar hareketlerini öğrenirken aynı zamanda fizik yasalarını da modeline dahil eder. Bu tür hibrit yöntemler geleceğin iklim modelleri olarak görülmektedir.

Derin Öğrenme (DL): Derin öğrenme, özellikle sinir ağları yardımıyla çok katmanlı

özellik çıkarma yapar. İklim verileri çok boyutlu (zaman, mekân, derinlik, yoğunluk, sıcaklık vb.) olduğu için DL mükemmel bir yaklaşımdır.

Kullanılan modeller, CNN (Convolutional Neural Networks) → uydu görüntülerinde bulut analizi, RNN, LSTM, GRU → zaman serisi tabanlı tahminler, Transformers → yüksek boyutlu iklim verilerini işleme, Generative AI → yeni iklim senaryoları üretme ve özellikle Transformers tabanlı modeller (örneğin GraphCast, ClimSim, FourCastNet), iklim tahmininde devrim yapmıştır.



Yapay Zekânın Uygulama Alanları

Aşırı Hava Olaylarının Erken Tespiti: Yapay zekâ modelleri, kasırga, fırtına, hortum ve orman yangınlarını çok daha erken tespit edebiliyor.

Örneğin; CNN modelleri uydu görüntülerinden hortum oluşumunu dakikalar içinde algılayabilir. Derin öğrenme, yağış patlamalarını 6 saat önceden tahmin edebilir. Bu erken uyarılar hayat kurtarabilir.

Tarım ve Su Yönetimi: Yapay zekâ tarım sektöründe iklim tahminini dönüştürüyor. Sulama zamanlaması, kuraklık erken uyarı sistemleri, ürün verim tahmini, toprak nem haritaları. Bu teknolojiler, gıda güvenliğini korumada kritik rol oynar.

Enerji Sektörü: Rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakları hava koşullarına bağlıdır. Yapay zekâ modelleri; Güneş ışınımını, rüzgâr hızını, dalga enerjisi potansiyelini yüksek doğrulukla tahmin ederek enerji şebekelerini optimize eder.

Deniz Seviyesi ve Okyanus Dinamikleri: Derin öğrenme, okyanus yüzey sıcaklıklarının gelecek haftalara ilişkin yüksek doğruluklu tahminlerini yapabilir. Bu özellikle El Nino/La Nina gibi küresel ölçekte etkili olayların modellenmesinde önemlidir.

Hava Kirliliği Tahmini: YZ, NO₂, SO₂, PM2.5 gibi kirleticilerin şehir içi dağılımını çok hassas bir şekilde tahmin eder. Bu sayede; sağlık uyarı sistemleri, trafik yönetimi ve endüstriyel emisyon kontrolü geliştirilebilir.

Yapay Zekâ Tabanlı İklim Modellerinin Avantajları

Yüksek Hız: Yapay zekâ tabanlı modeller, geleneksel GCM modellerinden binlerce kat hızlı çalışabilir. Örneğin; bir iklim simülasyonu süper bilgisayarda 1 saat sürüyorsa, AI modeli aynı simülasyonu 1 saniyeden kısa sürede tamamlayabilir. Bu fark, acil durum planlamasında kritik öneme sahiptir.

Çok Kaynaklı Veri Entegrasyonu: Yapay zekâ şu kaynaklardan gelen devasa veri setlerini birkaç saniyede işleyebilir: Yapay zekâ; uydu görüntüleri, radar verileri, sensör istasyonları, okyanus şamandıraları, IoT cihazları ve drone gözlemleri kaynaklarından gelen devasa veri setlerini birkaç saniyede işleyebilir. Geleneksel modeller bu kadar veriyi doğrudan işleyemez.

Daha Yüksek Uzamsal Çözünürlük: AI modelleri 1 km, hatta 100 metrelik çözünürlüklere kadar tahmin yapabilir. Bu sayede; Şehir ısı adaları, mikro yağış dağılımları, mahalle ölçekli hava kirliliği ve bölgesel rüzgâr modellemeleri daha doğru tahmin edilebilir.

Belirsizlik Analizi: Yapay zekâ, milyonlarca simülasyonu çok hızlı yaptığı için senaryo analizi konusunda büyük avantaj sağlar. Örneğin; En kötü senaryo nedir?. En olası yağış dağılımı hangisi?. Fırtına rotası nasıl değişebilir?. Bu tür analizler afet yönetimi için hayati önem taşır.



Dünya Çapında Öne Çıkan Projeler

Google DeepMind-GraphCast: GraphCast, hava tahminlerinde bugün en başarılı yapay zekâ modellerinden biridir. 10 gün sonrasına kadar tahmin, geleneksel modellerden 1000 kat hızlı, birçok alanda daha yüksek doğruluk gibi özelliklere sahiptir. GraphCast, meteorolojide yapay zekânın gücünü kanıtlayan en önemli projelerden biri olarak kabul edilmektedir.

NVIDIA - Earth-2: Earth-2, dünyanın dijital bir ikizini oluşturmayı amaçlayan dev bir projedir. Yüksek çözünürlüklü AI simülasyonları, iklim değişikliği senaryolarının görselleştirilmesi ve saniyeler içinde küresel modelleme gibi özelliklere sahiptir. Earth-2, iklim tahmini alanında yeni bir paradigma sunmaktadır.

ECMWF-Machine Learning Integrated Forecasting System: Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi, fiziksel modellerle AI modellerini hibrit bir yapıda birleştiriyor. Bu yaklaşım; hem fiziksel güvenilirliği, hem de yapay zekânın hız ve esnekliğini bir araya getiriyor.



Yapay Zekâ Modeli Nasıl Eğitilir?

Kullanılan Veri Türleri: İklim için kullanılan veri kaynakları, uydu görüntüleri, hava istasyonu ölçümleri, radar verileri, okyanus boşucu sensörler ve global klimatoloji veri tabanlarıdır. (ERA5, NOAA, EUMETSAT vb.) Bu büyük veri setleri petabaytlarca hacme ulaşabilir.

Model Eğitimi: İklim modelleri genellikle veri toplama, veri temizleme, normalize etme, özellik çıkarma, model eğitimi, değerlendirme ve senaryo üretme aşamalardan geçer. Günümüzde GPU/TPU kümeleri bu hesaplamaların merkezindedir.

Yapay Zekâ Modellerinin Sınırlılıkları

Veri Yanlılığı: Veri eksikliği veya yanlılığı, model tahminlerinde hatalara yol açabilir.

Fiziksel Yorum Sorunu: AI modelleri bazen sonuç üretir ancak “neden o sonucu verdiğini” açıklayamaz. Bu durum iklim biliminde risklidir.

Kara Kutu Problemi: Deep learning sistemlerinin çoğu kara kutu niteliğindedir; iç süreçleri şeffaf değildir.

Aşırı Uyuma (Overfitting): Veri çeşitliliği az ise model gerçek dünyada hata yapabilir.

Enerji Tüketimi ve Karbon Ayak İzi: Büyük modellerin eğitimi yüksek enerji tüketir. Bu da ilginç bir paradokstur. İklimi korumak için kullanılan teknoloji aynı zamanda iklimi etkileyebilir.

Etik ve Sosyal Boyutlar

İklim Adaleti: YZ tahmin modellerinin eşitsizlik oluşturmaması önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerin veri erişimi sınırlı olabilir.

Veri Güvenliği: Uydu ve sensör verilerinin güvenliği küresel bir sorundur.

Karar Destek Sistemleri: Yapay zekânın verdiği tavsiyeler karar vericiler tarafından aşırı güvenle kullanılmamalıdır. İnsan denetimi şarttır.

Yapay Zekâ ile Geleceğin İklim Bilimi

Dijital İkiz Gezegenler: Dünya'nın tamamen dijital bir kopyası oluşturularak atmosfer, okyanus, biyosfer ve insan faaliyetleri gerçek zamanlı simüle edilebilecek.

Ultra-Yüksek Çözünürlüklü Modeller: Metre ölçeğinde küresel iklim tahmini mümkün olabilir.

Enerji Ağları ile Entegre İklim Tahminleri: Geleceğin elektrik şebekeleri, yapay zekâ tabanlı iklim tahminleriyle kendi kendini optimize edecek.

Kişisel İklim Asistanları: Akıllı telefonlarda kişiye özel hava, alerjen, güneş radyasyonu tahminleri yaygınlaşacak.

Bilimin Yeni Ufukları

Yapay zekâ, iklim biliminde yalnızca bir araç değil, artık yeni bir paradigma hâline gelmiştir. Geleneksel fizik tabanlı iklim modellerinin yerini almak yerine onları tamamlayan, hızlandıran ve geliştiren bir rol üstlenmiştir.

Yapay zekâ sayesinde; Daha doğru, Daha hızlı, Daha yerel, Daha erişilebilir, Daha düşük maliyetli iklim tahminleri artık mümkündür.

Bu teknoloji, hem bilimsel araştırmalar hem de toplumun iklim değişikliğine uyum kapasitesi açısından devrim niteliğinde fırsatlar sunmaktadır. Elbette etik, güvenlik ve şeffaflık konuları ihmal edilmeden ilerlenmesi gerekir.

Sonuç olarak, yapay zekâ sayesinde insanlık iklim sisteminin karmaşıklığını çözmeye ve geleceğe daha hazırlıklı bir şekilde ilerlemeye hiç olmadığı kadar yakın hale gelmiştir.

İklim biliminin yeni ufukları, artık yapay zekânın ışığında şekillenmektedir. ■



Yapay zekâ, iklim biliminde yalnızca bir araç değil, artık yeni bir paradigma hâline gelmiştir. Geleneksel fizik tabanlı iklim modellerinin yerini almak yerine onları tamamlayan, hızlandıran ve geliştiren bir rol üstlenmiştir. YZ sayesinde; Daha doğru, Daha hızlı, Daha yerel, Daha erişilebilir, Daha düşük maliyetli iklim tahminleri artık mümkündür.

İKLİM, ENERJİ VE ÇEVRE ÜÇGENİNDE *Sürdürülebilirlik*

Burhan Gül

Yüksek Makine Mühendisi

İnsanlığın son bir buçuk yüzyılda yürüttüğü kalkınma hamlesi eşi benzeri görülmemiş bir refah artışı sağlarken aynı zamanda gezegenin doğal sınırlarına çarpan bir ivme de meydana getirdi. Yüzyılın başında yaklaşık 1,6 milyar olan dünya nüfusu bugün 8,1 milyara ulaştı. Bu artışın enerjiden gıdaya ve sudan barınmaya kadar temel ihtiyaçlarda oluşturduğu basınç, fosil yakıt ağırlıklı bir büyüme modelini pekiştirdi. Kömür, petrol ve doğalgazın küresel enerji talebinin büyük kısmını hâlâ karşılıyor olması karbondioksit, metan ve azot oksit gibi sera gazlarının atmosferde birikmesine yol açtı. Küresel ortalama sıcaklık sanayi devrimi öncesine kıyasla yaklaşık 1,2°C yükseldi. İlk bakışta mütevazı görünen bu artış meteorolojik istikrarın bozulması, aşırı sıcak dalgaları, uzun süreli kuraklıklar, taşkınlar, orman yangınları, deniz seviyesinde yükselme ve ekosistemlerin parçalanması gibi sonuçları tetikledi.

İklim değişikliği artık yalnızca çevrebilimcilerin izleğinde bir doğa meselesi değil aynı zamanda tarım verimliliğinden gıda güvenliğine, suya erişimden ruh sağlığına, altyapı dayanıklılığından küresel göç dinamiklerine kadar ekonomiyi ve toplumsal dokuyu aynı anda etkileyen sistemik bir krizdir. Bilimsel ve siyasal farkındalığın yükselişi bu krizin kronolojisinde iz sürülebilir. 1965'te ABD'de başkanlık düzeyinde yapılan ilk uyarılar, 1970'te Dünya Günü'nün başlattığı toplumsal bilinçlenme dalgasıyla yankı buldu. 1988'de kurulan Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) iklim

sistemine ilişkin bulguları düzenli raporlarla sentezleyerek siyaset üretiminin bilimsel temelini güçlendirdi. 1992 Rio Konferansı, sürdürülebilir kalkınmayı uluslararası gündeme yerleştirirken, 1997 Kyoto Protokolü gelişmiş ülkelere bağlayıcı azaltım hedefleri getirdi. 2015 Paris Anlaşması, küresel sıcaklık artışını 2°C'nin oldukça altında tutma ve mümkünse 1,5°C ile sınırlandırma ortak hedefine yön veren evrensel çerçeveyi tesis etti. Ülkeler ulusal katkı beyanlarıyla (NDC) sorumluluklarını somutlaştırdı. 2018'de genç kuşakların yükselen iklim hareketi toplumsal basıncı artırdı. 2021'deki küresel zirveler ve müzakereler 2030 ve 2050 hedeflerinin ciddiyetini pekiştirdi. Bugün, yani 2025'te, verilen sözlerin uygulamaya dönüşüp dönüşmediğini ölçen bir dönemeçteyiz.

Ayrıca enerji dönüşümü hız kazanırken finansman, teknoloji ve adil geçiş ilkele-ri sahada sinanıyor. Sürdürülebilirliği bu bağlamda değerlendirince, bugünün ihtiyaçlarını gelecek kuşakların imkanlarını zedelemekten kaçınmak anlamına geliyor. Bu ilkenin merkezinde net-sıfır emisyon hedefi vardır. Karbon nötrlük, atmosfere salınan sera gazlarının aynı miktarda doğal yutaklar veya teknolojik çözümlerle dengelenerek toplamda sıfıra çekilmesi demektir. Amaç yalnızca çevre değerlerini muhafaza etmek değil aynı zamanda enerji güvenliğini ve fiyat istikrarını güçlendirmek, ithal yakıtlara bağımlılığı azaltmak, inovasyon ve yerli sanayi kapasitesi için uzun vadeli bir oyun planı kurmaktır. Bu nedenle çok

sayıda ülke 2050 (bazıları 2060) ufkuna net-sıfır taahhütleri yerleştirirken, 2030 basamağı için de somut azaltım ve uyum hedeflerini belirliyor. Avrupa Birliği 2030'da emisyonlarını 1990'a göre %55 azaltmayı, ABD 2005'e göre yaklaşık %50 indirimi, Çin 2030'da emisyon tepesini görüp 2060'ta nötrlüğü, Türkiye ise 2038'de tepeyi ve 2053'te net-sıfırı hedefliyor. Bu belirttiğim rakamlar yalnızca sayılardan ibaret değil aynı zamanda elektrik üretimi, sanayi, binalar, ulaşım ve tarım gibi sektörlerde teknoloji karmasını değiştiren, düzenlemeleri ve yatırım akışlarını dönüştüren bir iradeye işaret ediyor.

Dünyanın enerji iştahı nüfus artışıyla birlikte büyüdü; son 50 yılda nihai tüketim yaklaşık üç katına çıktı. Bu talebin büyük bir dilimini fosil yakıtlar karşılamayı sürdürdü ve enerji sektörü toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık dörtte üçünün kaynağı oldu. Fosil kaynaklara dayalı model yalnızca karbondioksiti değil, hava ve su kirleticilerini de artırarak asit yağmurlarına sebep oldu ve bu da toprak verimsizliği ve biyolojik çeşitlilik kayıplarına yol açtı. Bu nedenle çözüm olarak enerji üretim ve tüketim sistemlerini eşzamanlı dönüştürmekte yatıyor: yenilenebilir üretimi hızla büyütmek; talep tarafında verimlilik ve elektrifikasyonu yaygınlaştırmak; şebeke esnekliğini depolama, talep-yönetimi ve dijitalleşmeyle artırmak; fosil yakıtların ikame edilemediği alanlarda ise düşük karbonlu yakıtlar, yeşil hidrojen ve karbon tutma gibi seçenekleri akılcı şekilde devreye alınarak bu sağlanabilir.

İklim değişikliği artık yalnızca çevrebilimcilerin izleğinde bir doğa meselesi değil aynı zamanda tarım verimliliğinden gıda güvenliğine, suya erişimden ruh sağlığına, altyapı dayanıklılığından küresel göç dinamiklerine kadar ekonomiyi ve toplumsal dokuyu aynı anda etkileyen sistemik bir krizdir.



Enerji verimli cihazların ve yalıtımın yaygınlaşması, ısıtma ve soğutmada akıllı çözümlere geçiş, toplu ulaşım ve aktif mobilite tercihi, israfı azaltan tüketim alışkanlıkları, gıdada yerel ve mevsimsel tercihler, atıkların kaynağında ayrıştırılması ve döngüsel ekonomi uygulamaları emisyon azaltımının geniş tabana yayılan bileşenleridir.

Küresel düzeyde yenilenebilir kurulu güç son on yılda %60'ın üzerinde artarken, elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı 2024 itibarıyla üçte bire yaklaştı; maliyet eğrileri güneş ve rüzgarı birçok bölgede yeni kapasitede en ucuz seçenek haline getirmiştir. Türkiye'nin deneyimi bu dönüşümün somut bir örneğini sumaktadır. 2014'te yaklaşık 69 GW olan toplam elektrik kurulu gücü, 2024'te 107-110 GW bandına yükseldi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payı kurulu güçte yarıyı aştı. Hidroelektrik uzun süredir güçlü bir sütun; rüzgar ve güneş ise son yılların en hızlı büyüyen bileşenleri oldu. Güneş enerjisi, neredeyse sıfırdan on binlerce megavata çıkarken, rüzgar çift haneli gigavat seviyesine oturdu; jeotermal kapasite Türkiye'yi Avrupa'da liderliğe taşıyacak ölçüde genişledi. Bu artışlarda özellikle Yenilenebilir Enerji Destekleme Mekanizması (YEKDEM) gibi mekanizmalar, şebekeye erişim kolaylıkları ve lisanssız üretim kanalı etkili oldu.

Kurulu güçteki yüksek pay, üretim karmasına aynı oranda birebir yansımak zorunda değil; zira hidroelektrik ve rüzgar gibi kaynaklar doğaları gereği değişken. Buna rağmen Türkiye'de yenilenebilir enerji kay-

naklarının üretimdeki payı istikrarlı şekilde yükseliyor. Bu da gaz ve kömür ithalatına bağımlılığı azaltarak enerji faturası ve cari açık üzerinde olumlu etki oluşmasına sebep oluyor. Aynı zamanda yerli imalat ve hizmet ekosistemini büyüten proje dön-güleri, istihdam ve teknoloji kazanımları doğuruyor. İklim etkilerinin çoklu boyutu dönüşümün neden ertelenemez olduğunu gösteriyor. Artan ortalama sıcaklıklar atmosferdeki enerji dengesini kaydırıyor; daha uzun ve şiddetli sıcak hava dalgaları, dar aralıklı ani sağanaklar ve sellere, büyük ölçekli kuraklıklara zemin hazırlıyor. Tarımda ekim ve hasat takvimleri bozuluyor, su stresine açık bölgelerde verim düşüyor ve zararlı böceklerin coğrafi yayılımı değişiyor. Şehirlerde ısı adası etkisi ve hava kirliliği sağlık risklerini artırıyor; aşırı olaylar yolları, köprüleri, iletim ve dağıtım hatlarını vurarak yüksek onarım maliyetleri ve kesintiler oluşmasına sebep oluyor. Kıyı bölgelerinde deniz seviyesi yükselmesi altyapıyı ve tarımsal alanları tehdit ederken, sel riski ve tuzlanma artıyor; yerinden edilme ve göç baskısı büyüyor. Bu tablo iklimi salt bir çevresel konu olarak değil sosyoekonomik istikrarın ana parametresi olarak ele almayı zorunlu kılıyor.

Enerji verimli cihazların ve yalıtımın yaygınlaşması, ısıtma ve soğutmada akıllı çözümlere geçiş, toplu ulaşım ve aktif mobilite tercihi, israfı azaltan tüketim alışkanlıkları, gıdada yerel ve mevsimsel tercihler, atıkların kaynağında ayrıştırılması ve döngüsel ekonomi uygulamaları emisyon azaltımının geniş tabana yayılan bileşenleridir. Kurumsal ölçekte şirketlerin bilim temelli hedefler benimsemesi tedarik zincirlerinde malzeme verimliliği ve yeniden kullanım pratikleri, yenilenebilir elektrik tedarik anlaşmaları ve karbon muhasebesini şeffaflaştıran yönetim standartları özel sektörün kaldıraç etkisini büyütüyor. Yerel yönetimlerin sıfır atık, yağmur suyu hasadı, yeşil altyapı ve iklim uyumu projeleri kent ölçeğinde dayanıklılığın çekirdeğini oluşturuyor. Okullardan başlayarak çevre eğitimini güçlendiren programlar bireysel farkındalığı alışkanlığa dönüştüren önemli birer araçtır.



Küresel ve ulusal hedeflere giden yolda öncelikler nettir. Elektrik hızla karbondan arındırılması diğer sektörlerin de elektrifikasyonla emisyon azaltmasına olanak sağlayacaktır. Sanayide düşük karbonlu ısı ve süreç elektrifikasyonu, çimento ve kimya gibi süreç emisyonu yüksek alanlarda yakalama ve kullanım teknolojileriyle desteklenebilir. Ulaşımda içten yanmalı motorların payını hızla gerileten bir yelpazede; toplu taşıma, raylı sistemler, mikro mobilite ve elektrikli araçların şarj altyapısı birlikte planlanmalıdır.

Bina stokunun derin renovasyonları, ısı pompaları, akıllı kontrol sistemleri ve dağıtık enerji çözümleri hem talebi düşürür hem esneklik sağlar. Tarımda verimliliği artıran sulama ve toprak yönetimi, metan emisyonlarını azaltan yöntemler ve gıda kayıp-kaçaklarının önlenmesi önemli kaldıraçlardır. Ormanlar, sulak alanlar ve meralar gibi yutak alanların korunması ve genişletilmesi iklim nötrlüğün biyofiziksel sigortasıdır.

Somut bir ölçekten bakıldığında tek bir yenilenebilir projenin dahi oluşturduğu etki çarpıcıdır. Örneğin;

- Gümüşhane'de kurulacak 1 MWp gücünde bir güneş enerjisi santralinin yılda yaklaşık 1.463.700 kilovatsaat elektrik üretebilmesi beklenir. Bu üretim, kömürle çalışan bir santralden elde edilse atmosfere salınacak yaklaşık 1.390 ton karbondioksitin, doğalgaz çevrim santrali ile üretilse salınacak yaklaşık 659 ton karbondioksitin önüne geçer.
- Bu azaltım kabaca 29 bin ağacın yıllık karbon tutumuna denk düşer.
- Trafikten çekilen yaklaşık 283 benzinli aracın yıllık emisyonuyla kıyaslanabilir.
- Termik santrallerin soğutma ihtiyaçları dikkate alındığında su kullanımındaki fark yıllık yaklaşık 2.900 metreküp tasarruf anlamına gelir.
- Türkiye'nin ortalama hane elektrik tüketimi bandı üzerinden hesaplandığında bu üretim 390 civarında hanenin yıllık ihtiyacını karşılar.
- Aynı elektriği sağlamak için ithal edilecek doğalgazın kabaca 350.000 metreküp seviyesinde önlenmesi enerji ithalat faturasına yıllık yüz binlerce dolarlık bir rahatlama sağlar.

Bu ölçek, binlerce proje ile çarpıldığında makro düzeydeki emisyon, su ve döviz etkilerinin neden stratejik önemde olduğu daha net görülecektir.

Elbette hızlı bir dönüşümün maliyetleri, iş gücü piyasasına ve bölgesel ekonomilere etkileri vardır. Bu nedenle "adil geçiş" ilkesi belirleyicidir: fosil yakıtlara bağımlı sektörlerde çalışanların yeniden beceri kazandırma programlarıyla temiz teknolojilere yönlendirilmesi; yerel ekonomilerin çeşitlendirilmesi; enerji yoksulluğunu azaltan, düşük geliri hanelerin verimlilik yatırımlarına erişimini kolaylaştıran mekanizmalar; kırsal ve kentsel ölçekte katılımcı planlama. Finansman tarafında kamu kaynakları, kalkınma bankaları, yeşil tahviller, sürdürülebilirlik bağlantılı krediler ve karbon fiyatlandırma gibi araçlar özel sermayeyi harekete geçirmenin anahtarıdır. Şebeke altyapısının güçlendirilmesi, esneklik ve yedekliliği artıran yatırımlar, izin süreçlerinin öngörülebilir ve hızlı kılınması yerleşmeyi nitelikli bir sanayi politikasıyla desteklemek de ölçeklenmenin birer ön koşuludur.



Sınırdaki karbon düzenlemeleri, ihracat odaklı sektörlerde düşük emisyonlu üretimi rekabetçiliğin ön şartı haline getirirken, yeşil hidrojen ve sentetik yakıtlar gibi yeni endüstri kolları da fırsat penceresi açıyor. Bu fırsatın değerlendirilmesi bilimsel kapasite, mühendislik yetkinliği ve finansman erişimini buluşturan kurumsal bir koordinasyon gerektiriyor.

Türkiye özelinde 2053 net-sıfır hedefi, enerji ve sanayi politikalarının orta-uzun vadeli omurgasını oluşturuyor. Elektrikte güneş ve rüzgarın şebekeye entegrasyonunu hızlandırmak, iletim-dağıtım ağlarını dijitalleştirip kayıpları azaltmak, esnekliği artıracak batarya ve pompalı depolama projelerini devreye almak, sanayide elektrikli süreçler ve verimliliği destekleyen teşvik ve standartları geliştirmek, binalarda derin yalıtım ve ısı pompası dönüşümünü hızlandırmak, ulaşımında elektrikli otobüsler, raylı sistemler ve hızla yaygınlaşan şarj altyapısıyla özel araç bağımlılığını azaltmak, tarımda sulama verimliliği ve toprak karbonunu güçlendiren uygulamalarla üretkenliği korumak... Bu başlıklar bir "Niyet Beyanı"nın ötesinde her yıl ölçülebilir göstergelerle takip edilmesi gereken bir eylem setine dönüşmelidir.

Sınırdaki karbon düzenlemeleri, ihracat odaklı sektörlerde düşük emisyonlu üretimi rekabetçiliğin ön şartı haline getirirken, yeşil hidrojen ve sentetik yakıtlar gibi yeni endüstri kolları da fırsat penceresi açıyor. Bu fırsatın değerlendirilmesi bilimsel kapasite, mühendislik yetkinliği ve finansman erişimini buluşturan kurumsal bir koordinasyon gerektiriyor.

İklim uyumu azaltım kadar kritiktir. Aşırı hava olaylarına dayanıklı altyapı tasarımı; şehirlerde gölgeleme, ağaçlandırma ve geçirgen yüzeylerle ısı adası etkisinin azaltılması; taşkın yataklarının rehabilitasyonu ve erken uyarı sistemleri; su stresi altındaki havzalarda entegre su yönetimi; kıyı bölgelerinde doğal bariyerleri güçlendiren doğa temelli çözümler... Tüm bunlar riskleri kaçınılmaz hale geldiği ölçüde yönetilebilir seviyelere çekmenin araçlarıdır.

Sigorta piyasalarının iklim riskini doğru fiyatlayabilmesi, kamu-özel iş birlikleriyle afet sonrası toparlanmayı hızlandıracak mali tamponlar ve planlar, makroekonomik kırılganlıkları azaltır. Toplumsal düzlemde çevre bilincinin davranışa dönüşmesi en güçlü kaldıraçlardan biridir. Evlerde tüketim kalıpları, gıda israfının azaltılması, geri dönüşüm ve yeniden kullanımın rutinleşmesi, ulaşım tercihlerinin gözden geçirilmesi, konut ve işyerlerinde verimliliği önceleyen yatırımlar toplamda büyük tasarruflar oluşmasını sağlar. Eğitim müfredatlarında iklim okuryazarlığı, üniversite-sanayi iş birliğiyle yeni teknolojilerin ve iş modellerinin ticarileşmesi, gençlerin yeşil mesleklere yönelmesini hızlandırır. Kurum içi karbon fiyatlaması,

tedarik zinciri şeffaflığı ve kapsam 3 (tedarik zinciri, müşteri kullanımı, atık yönetimi gibi faaliyetlerden kaynaklanan tüm emisyonlar) emisyonlarının yönetimi özel sektör etkisinin çarpanlarıdır. Yerel girişimler, kooperatifler ve enerji toplulukları, dağıtık üretim ve talep yönetiminde vatandaşların aktif rol almasını sağlar.

Sonuç olarak yarının yaşam kalitesi bugün attığımız her adımın toplamıdır. İklim krizi, tarihsel ölçekte büyük ama teknik olarak çözümü bilinen bir sınav. Ve çözüm; elektrik üretimini temiz kaynaklarla büyütmek, talebi akıllı ve verimli hale getirmek, fosil yakıt tüketimini sistematik biçimde geriletme, doğa varlıklarını koruyup çoğaltmak, kalan emisyonları adil ve etkin araçlarla dengelemek.

Ülkemizin genç nüfusu, güneş ve rüzgâr potansiyeli, bölgesel lojistiği ve sanayi altyapısıyla bu dönüşümde güçlü bir pozisyona sahiptir. 2053 net-sıfır hedefi yalnızca bir çevre vaadi değil aynı zamanda teknoloji üretiminin, nitelikli istihdamın, enerji bağımsızlığının ve fiyat istikrarının yol haritasıdır. Her yeni güneş tarlası, her rüzgâr türbini, her yalıtımlı bina, her elektrikli otobüs filosu, her iyileştirilmiş iletim hattı ve her geri kazanılmış atık akışı bu haritanın bir parçasıdır. Gümüşane'deki 1 MWp'lik bir GES'in sağladığı emisyon, su ve döviz kazancının binlerce kez tekrarlandığı bir ülke ölçeğinde resmin toplamı kendiliğinden beliriyor. Daha temiz hava, daha dirençli şehirler, daha öngörülebilir enerji maliyetleri ve daha rekabetçi bir ekonomidir.

Vakit, bu dönüşümün en kıt kaynağıdır. Bugün atılan adımlar yalnızca gelecek kuşaklara daha yaşanabilir bir vatan bırakmakla kalmayacak aynı zamanda Türkiye'nin ve dünyanın ekonomilerini, teknolojilerini ve toplumlarını daha sağlıklı bir dengeye yerleştirecektir. Enerjiye sahip olan değil doğayı koruyarak enerjiyi üretebilenlerin öne çıkacağı bir gelecekte, kararlılık ve tutarlılık en değerli sermaye olacaktır. Şimdi yapılacak iş ölçülebilir hedefleri eyleme dökmek, iyi örnekleri ölçeklemek ve her düzeyde iş birliğiyle sürdürülebilir bir düzeni inşa etmektir. Bu eylem yalnızca bir çevre meselesi değil aynı zamanda ortak geleceğimize yapılacak en akıllı yatırımdır. ■



ŞEHİRDE NELER OLUYOR?

Hazırlayan
Hendese Yayın Kurulu

Geçen sayılarımızda takdim ettiğimiz mekân, müze, atölye, sergi, kütüphane, kitap vb. kültürel faaliyetleri siz değerli okurlarımızla buluşturmıştık.

Bu sayımızda ise;

- İbrahim Paşa Sarayı'nı birlikte ziyaret ederek TÜRK VE İSLAM ESERLERİ MÜZESİ'ni gezeceğiz.
- İslami ilimler için mühim bir yer olan İSAM Kütüphanesi'nin rafları arasında kaybolacağız.
- Küresel ısınma konusunda yol işaretlerinden biri olan "BEFORE THE FLOOD" belgesel filmini inceleyeceğiz.
- Kitap önerilerimizin ardından şiir denince akla gelen ilk isimlerden biri olan Yavuz Bülent Bakiler'i anacağız.

Keyifli okumalar dileriz.



İbrahim Paşa Sarayı'nda Zamanın Katmanları TÜRK VE İSLAM ESERLERİ MÜZESİ



Yazmalar ve Hat: Işığın Altında Duran Söz

Üst katlarda, serginin omurgasını yazma eserler ve hat koleksiyonu oluşturuyor. Düşük ışık, korunma gerekliliği kadar bilinçli bir atmosfer tercihi gibi. Farklı dönem ve coğrafyalardan Kur'an nüshaları, zahriye sayfaları, tezhipli sûre başları, Abbasî'den Osmanlı'ya uzanan hat örnekleri, sülüs, nesih, talik, divanî gibi yazı çeşitleri, 19. yüzyıldan bir Hil-ye-i Şerif veya sultanın elinden çıkma bir levha, camın hemen ardında ama ziyaretçiden hafifçe geri çekilmiş duruyor.

Burada yazı, sadece okunacak bir içerik değil; yüze, harf formunu, altın-mürekkep ilişkisini, boşluk ve doluluk dengesiyle mekânsal bir kurgu. Loş ışıkta, siyah mürekkebin matlığı ile altının parlaklığı arasındaki kontrast, kelimenin anlamını aşan bir "görsel zikir" yaşıyor.

Sultanahmet Meydanı'nda, Hipodrom'un gölgesi ile Sultanahmet Camii'nin minareleri arasında sıkışmış, ama içine girdikçe açılan bir dünya: Türk ve İslam Eserleri Müzesi. İbrahim Paşa Sarayı'nın taş gövdesi içinde, Kur'an nüshalarından halılara, kahvehanelerden hamamlara uzanan zengin koleksiyon, İslam medeniyetinin hem manevi hem de gündelik yüzünü aynı çerçeve içinde gösteriyor.

İbrahim Paşa Sarayı'nın kemerli girişinden içeri adım attığınızda, kalabalık turist akışının gürültüsü taş duvarlarda kırılıyor; revaklı avluya açılan bu eşik, zamandan geri çekilme hissi oluşturuyor.

Bu taş kabuğun içine yerleştirilen koleksiyon ise şaşırtıcı derecede çeşitli. 7. yüzyıldan 19. yüzyıla uzanan Kur'an nüshaları ve el yazmaları, farklı hat ekollerinden Hil-ye-i Şerifler ve levhalar, Anadolu ve ötesinden toplanmış, çoğu ibadet ve gündelik hayatla iç içe geçmiş halı ve kilimler, ahşap kapılar, mihrap elemanları, taş ve metal işçiliği ve en alt katta, 19. yüzyıl Osmanlı İstanbul'unu gündelik pratikler üzerinden canlandıran etnografik sahneler.

Mimari ile içerik arasında sürekli bir karşılaşma var: sarayın ağır taş örgüsü, vitrinlerdeki kırılğan kâğıt ve kumaşla; büyük siyasi tarihin mekânı, bireyin gündelik dünyasını temsil eden objelerle yan yana duruyor.



Halılar: Zemine Serilmiş Manevî Coğrafya

Müzenin en uzun perspektiflerinden biri, halı koleksiyonunun sergilendiği koridor. Burada, Erken dönem Anadolu halıları, Selçuklu-Beylikler-Osmanlı üretimleri, Farklı merkezlerden gelen seccadeler ve büyük cami halıları yan yana dizilmiş durumda.

Birçoğunda; mihrap formu, sonsuz tekrar illüzyonu oluşturan geometrik dizilimler, bitkisel motiflerin ritmik akışı zemini, yalnızca fiziksel bir yüzey olmaktan çıkıp manevî bir düzleme taşıyor.

Bu koridorda yürürken ziyaretçi, vitrindeki halı ile kendi bastığı taş döşeme arasında kalıyor; sanki geçmişte bir evin, bir caminin, bir çadırın içinde serili duran halının yanından geçiyormuş hissi oluşuyor. Zemin, hem fiziksel hem de simgesel olarak çoğullaşıyor.



Hamam Sahnesi: Temizlik, Beden ve Mahremiyetin Mekânı

Etnografik bölümdeki bir diğer sahne, hamam kültürüne ayrılmış. Burada; mermer veya mermer taklidi yüzeyler, kurnalar, ibrikler, taslar, peştamallar, hamam takımları, bakır leğenler, gölgeli bir sıcaklık hissi veren ışık düzeni ile, 19. yüzyıl hamamının içi yeniden kuruluyor.

İslam'ın temizlik vurgusu, burada mimari ve gündelik pratik üzerinden okunabilir hâle geliyor. Bedenin yıkanmasıyla beraber, sosyal bir buluşma mekânı olarak hamam; mahremiyet ile kamusalığın, suyla temasın ve sohbetin iç içe geçtiği bir hacim, misafir ağırlama, düşün öncesi ritüeller, doğum ve ölüm çevresinde yapılan hazırlıkların mekânı.

Ziyaretçi, vitrine bakarken yalnızca bir tarih sahnesi görmüyor; aynı zamanda bugün hâlâ çeşitli şekillerde devam eden bir temizlik-ritüel-sosyallik üçgenini izliyor.

Gölge Oyunu, Kıyafetler, Takılar: Kültürün Hafif ve Renkli Yüzü

Etnografik gezi, yalnızca ciddi ritüellerle sınırlı değil. Karagöz-Hacivat gölge oyunu figürleri, vitrinlerdeki renkli deriler ve keskin silüetleriyle, İslam dünyasının mizah ve eleştiri damarını hatırlatıyor.

Yan galerilerde, 19. yüzyıl İstanbul'unun kadın ve erkek kıyafetleri, altın, gümüş, bronzdan yapılmış takılar, kemer tokaları, baş süsleri, farklı taşlarla bezenmiş mücevherler sergileniyor.

Burada maneviyat, doğrudan ibadet nesneleri üzerinden değil; bedenin, süslemenin ve oyun kültürünün içinde okunuyor. Dini ve dünyevi olan, aynı kültürel iklimin farklı yoğunluk dereceleri gibi, yanyana duruyor.

Sultanahmet'e Açılan Pencere: İçeriden Dışarıya Bir Bakış

Müze dolaşımının bazı noktalarında, galerinin sonundaki pencere açıklıklarından Sultanahmet Camii'nin minareleri ve kubbeleri kadraya giriyor.

Bu anlarda, cam vitrin içindeki Kur'an nüshasıyla, dışarıdaki aktif ibadet mekânı arasında, halı desenleriyle, avludaki taş döşeme arasında, sarayın tarihî cephesiyle, meydandaki turist kalabalığı arasında görsel bir bağ kuruluyor.

Türk ve İslam Eserleri Müzesi, böylece yalnızca geçmişe bakan bir arşiv değil; bugün hâlâ yaşayan bir İstanbul maneviyatının mimari ara yüzü olarak da okunabiliyor.

Maneviyat ile Gündeliğin Aynı Çerçeve Durduğu Mekân

Türk ve İslam Eserleri Müzesi, bir yandan İslam sanatının "yüksek" formlarını (yazma, hat, halı, kutsal emanetler) sergilerken; diğer yandan kahvehane, hamam, gölge oyunu, kıyafet ve takı vitrinleriyle gündelik hayatın sahnelerini görünür kılıyor.

İbrahim Paşa Sarayı'nın taş cephesi, bu iki katmanı (kutsal ve sıradan, ibadet ve oyun, ritüel ve gündelik) aynı çerçeveye alıyor.

Meydanın kalabalığına sırt verip müzenin kapısından içeri girdiğinizde, aslında yalnızca bir koleksiyona değil; İslam medeniyetinin hem ruhuna hem gündelik nefesine açılan, katmanlı bir mekân portresine adım atmış oluyorsunuz.

İSAM KÜTÜPHANESİ

Bir İslami İlimler İhtisas Kütüphanesi



İSAM Kütüphanesi, TDV İslâm Ansiklopedisi'nin hazırlanması sürecinde ihtiyaç duyulacak yayınları toplamak ve bunları ilim dünyasının istifadesine sunmak amacıyla 1984 yılında kurulmuştur. Günümüzde modern yöntemlerle çalışan kütüphanede İslam kültürü, tarih ve medeniyetinin yanı sıra sosyal bilimlerin diğer alanları ile ilgili kitap ve süreli yayınlar düzenli olarak takip ve temin edilmekte, araştırmacıların hizmetine sunulmaktadır.

İSAM Kütüphanesi sahip olduğu koleksiyonlar, kütüphane içi okuyucu hizmetleri ve İstanbul dışındaki akademisyenlere verdiği doküman desteği ile alanında tek ve örnek bir ihtisas kütüphanesidir. Yaklaşık 20.000 dosyadan oluşan geniş bir dokümantasyon birimine ve dinî ilimler, sosyal bilimler ve klasik sanatlar alanında yılların kolektif emeği ve birikimi ile zenginleşen özgün ve kapsamlı bir koleksiyona ev sahipliği yapmaktadır. Aralarında Ziyad Ebüzziya, Orhan Şaik Gökyay, Nejat Göyünç, Hilmi Oflaz, Nihat M. Çetin, Yavuz Arıt, Albert Hourani, Jacques Waardenburg, Kemal Beydilli, Kasım Küfrevî, Nuhoğlu Ailesi, Kathleen R.F. Burtil, İlber Ortaylı, Fethi Gemuhluoğlu, Suphi Saatçi, Turgut Akpınar, Baykan Sezer, Mahmut Şakiroğlu, Melda Özata, Nihat Keklik, Bilge Seyidoğlu, Cahit Öztelli, Ömer Sezgin, Mehmet Zeki Aydın, Stanford Shaw/Ezel Kural Shaw, Rüçhan Anık/Oluş Anık, İnci Enginün, Aynur Durukan, Asım Gültekin, Timur Kocaoğlu ve Fahreddin Kabâve ile

Mustafa Kaçalın ve Halil Açıkgöz'e ait koleksiyonların yanı sıra Yusuf İzzeddin Efendi, Hüseyin Hilmi Paşa, Kemal Batanay, Muhammed b. Tâvî et-Tancî, Cüneyd Kosal ve Halil Sahillioğlu arşivleri de kütüphane bünyesinde yer almaktadır.

İSAM Kütüphanesi'nin veri tabanlarına, İSAM bünyesinde üyelik gerek-meksizin ücretsiz ve sınırsız olarak erişilebilir. Tam metin erişimli online veri tabanlarında içerik taraması yapılabilir. İSAM Kütüphanesi'nin, devam eden çalışmaları da içeren, İslami İlimler Alanındaki Tezler Veri Tabanı tez konusu seçiminde faydalı olmaktadır.

İstanbul Üsküdar'daki İSAM kampüsünde yer alan kütüphane, koleksiyonu ve huzurlu çalışma ortamının yanı sıra vakıf geleneği anlayışıyla araştırmacıların temel ihtiyaçları ve konforu konusunda (çay, yemek, fotokopi, geniş bir bahçe vb.) her türlü imkânı sunmaktadır.

BEFORE THE FLOOD: İNSANLIĞIN KENDİSİYLE YÜZLEŞTİĞİ AN



Before the Flood, iklim krizini yalnızca bilimsel verilerle değil, insanlığın ahlaki sorumluluğu üzerinden anlatan sarsıcı bir belgesel. Leonardo DiCaprio'nun rehberliğinde izleyici, eriyen buzullardan yok olan yağmur ormanlarına, yükselen deniz seviyelerinden siyasi kayıtsızlığa uzanan küresel bir yolculuğa çıkar. Film, iklim değişikliğinin geleceğe ait bir tehdit değil, şu anda yaşanan bir gerçek olduğunu açıkça ortaya koyar.

Before the Flood (Türkçe adıyla Büyük Tufan), iklim değişikliğini merkeze alan, çarpıcı anlatımı ve güçlü görsel diliyle öne çıkan bir belgeseldir. 2016 yılında yayımlanan yapımın anlatıcılığını ve yapımcılığını, uzun yıllardır çevre aktivizmiyle tanınan oyuncu Leonardo DiCaprio üstlenmiştir. Belgeselin yönetmen koltuğunda ise The Cove ile tanınan Oscar ödüllü belgeselci Fisher Stevens yer alır.

Belgesel, iklim krizinin artık uzak bir tehdit değil, günümüzde etkileri açıkça hissedilen küresel bir sorun olduğunu vurgular. DiCaprio, Birleşmiş Milletler Barış Elçisi kimliğiyle çıktığı dünya turunda; Kuzey Kutbu'ndan tropik yağmur ormanlarına, Çin'den Hindistan'a, Miami'den Vatikan'a kadar pek çok farklı coğrafyayı ziyaret eder. Bu yolculuk sırasında eriyen buzullar, yükselen deniz seviyeleri, ormansızlaşma, hava kirliliği ve fosil yakıt kullanımının yol açtığı yıkım somut örneklerle gözler önüne serilir.

Before the Flood, yalnızca çevresel tahribatı göstermekle yetinmez; aynı zamanda bu krizin politik, ekonomik ve toplumsal boyutlarını da ele alır. Belgeselde Barack Obama, Papa Francis, Elon Musk ve çeşitli iklim bilimcilerle yapılan röportajlar aracılığıyla, iklim değişikliğinin nedenleri ve olası çözüm yolları tartışılır. Özellikle fosil yakıt endüstrisinin politikalar üzerindeki etkisi ve tüketim alışkanlıklarının gezegen üzerindeki sonuçları çarpıcı bir dille aktarılır.

Belgeselin en güçlü yönlerinden biri, izleyiciyi umutsuzluğa sürüklemek yerine harekete geçmeye çağırmasıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları, bireysel farkındalık, politik baskı ve küresel iş birliği gibi çözüm önerileri sade ve anlaşılır bir biçimde sunulur. Bu yönüyle Before the Flood, yalnızca bilgilendirici değil; aynı zamanda motive edici bir yapım olarak öne çıkar.

Sonuç olarak Before the Flood, iklim değişikliği konusunda farkındalık yaratmayı amaçlayan, etkileyici görselleri ve güçlü anlatımıyla izleyiciyi derinden etkileyen bir belgeseldir. Gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmanın hâlâ mümkün olduğunu hatırlatan bu yapım, çevre sorunlarına duyarlı herkes için önemli ve sarsıcı bir izleme deneyimi sunar.

BEFORE THE FLOOD

Yapım Yılı: 2016

Süre: 1 saat 36 Dk.

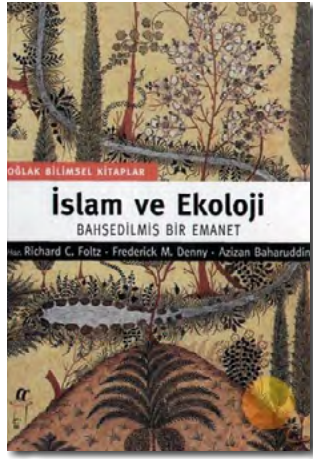
Türü: Belgesel

Yönetmen: Fisher Stevens

Oyuncular: Leonardo DiCaprio, Bill Clinton, John Kerry, Barack Obama, Elon Musk, Pope Francis, Ban Ki-moon, Alejandro González Iñárritu

IMDB: 8.2 (29.513 OY)

ÇEVRE VE İKLİM İLE İLGİLİ 5 KİTAP ÖNERİSİ



İslam ve Ekoloji; Bahsedilmiş Bir Emanet

*Richard C. Foltz,
Oğlak Yayınları*

İslam dünyasında gerek insanlar gerek hükümetler, başka yerlerde olduğu gibi, haliyle muhtelif sorunlara ilgi duyuyorlar ama hayatın tamamen manevi ve dinsel boyutları dışında, hiçbir şey günümüzde çevre krizinden daha önemli ve üzerinde daha çok durulmaya değer görülüyor. Bu kriz yerkürenin doğal ekolojik sisteminin yanı sıra insan ortamını, soluduğumuz havayı, tükettiğimiz besinleri, içtiğimiz suyu ve hatta vücudumuzun iç işleyişini saran bir boyutta. Ayrıca dünyadaki hayatın bütün dokusuna özgü uyumu ve insan hayatını mümkün kılan sistemi tehlikeye düşürüyor.

Birçok kişiye göre böylesine karmakarışık ve kapsamlı bir çevre yalnızca belli ekonomik, siyasal ve toplumsal etkenlerin sonucu değildir. Aynı zamanda bir ahlaki ve manevi kriz söz konusudur ve buna çözüm bulmak açısından, hayat döngülerine gömülü ve ekosistemlere bağımlı doğa yaratıkları olarak, kendimize dair daha geniş felsefi ve dinsel anlayışlara gerek vardır. Bu bakımdan dinlerin

mevcut çevre krizi ışığında yeniden incelenmesi gerekir. Çünkü dinler doğaya karşı tutumlarımıza biçim vermeye hem bilinçli hem de bilinçdışı yollardan katkıda bulunur. Kitap, dine ve ekolojiye ilişkin çağdaş anlayışımızdaki can alıcı boşluk üzerinde duran bir dizinin kitapları arasında yer alıyor. Bu dizi Harvard Üniversitesi Dünya Dinleri Araştırma Merkezinde üç yıl boyunca yürütülen araştırmaların bir sonucudur. Araştırma Merkezinde Mayıs 1998'de düzenlenen "İslam ve Ekoloji" konulu konferans, Afrika, Güney ve Güneydoğu Asya, Ortadoğu, Avrupa ve Kuzey Amerikadan İslam bilgilerini ve ibadet görevlerini ilk kez bir araya getirmesi açısından bir dönüm noktası niteliğindedir. Kitaptan anlaşılabileceği üzere, İslam dininin bu tartışmalara yapacağı özel bir katkı var.



Çevre ve İklim Değişikliği 101

*Dr. Ferhan Can,
Say Yayıncılık*

Özellikle 20. yüzyılın ortalarından itibaren, hava, su, toprak kirlenmesiyle başlayıp, biyolojik çeşitliliğin azalmasına, kaynak kıtlığına ve iklim değişikliğine kadar uzanan sorunlar, insanlarda belli bir gelecek kaygısı uyandırmıştır. Bu sorunlar birdenbire ortaya çıkmamış, zaman içinde birikerek, büyümüşlerdir. Doğanın kendini yenileyebilme yeteneği sayesinde, başlangıçta fark edilmeyen ya da önemsenmeyen sorunlar artmış ve çevre hızla bozulmaya başlamıştır.

Dr. Ferhan Can Çevre ve İklim Değişikliği 101 kitabında günümüz dünyasının karşı karşıya olduğu çevre ve iklim sorunlarına genel bir bakış getirmekle kalmıyor aynı zamanda bu sorunların nedenleri ve olası çözümleriyle ilgili doyurucu bilgiler sunuyor.



Yeryüzünü Öpmek

*Josh Tickell
Yelkovan Kitap*

Yeryüzünü Öpmek, tercih ettiğimiz gıdalar ve beslenme alışkanlıklarımız üzerinden modern tarım sisteminin çarpık işleyişini ve gıdanın temel unsuru olan toprağı nasıl yok ettiğimizi sarsıcı ve sahici bir dille anlatıyor. Günümüzde tarım alanlarındaki toprak kaybı alarm verici seviyelere ulaşmış vaziyette. Erozyon doğanın yerine koyma kapasitesinden on kat daha hızlı gerçekleşmekte.

Kimyasal tarım zehirlerinin yoğun kullanımı, toprağın aşın sürülmesi ve monokültürlerin öne çıkması bereketli toprakların zengin biyoçeşitliliğini silip atıyor ve birbiriyle bağlantılı pek çok çevre sorununa sebep oluyor. Bu kitap, gıda sistemimizin en çirkin yönlerinden bir kısmına ışık tutarken bile asla kötümserliğe yenik düşmüyor. Bilakis, Tickell'in ifadesiyle, "içinde yaşadığımız gezegenin biyolojik matrisindeki etkin rolümüzü yeniden öğrenmek ve tam anlamıyla kavramak için eşsiz bir fırsat" sunuyor.



Çevre Sorunları ve Çözüm Önerileri

*Feyzullah Ünal, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Kayan,
Gazi Kitapevi*

Çevre Sorunları ve Çözüm Önerileri adlı eser, çevrenin korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması konusunda Türkiye ve dünya ölçeğinde karşılaşılan temel sorunları çok boyutlu bir yaklaşımla ele almaktadır. Feyzullah Ünal ve Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Kayan tarafından kaleme alınan kitapta; hava, su, katı ve sıvı atık kirliliği, sanayi kaynaklı çevre sorunları, orman varlığının azalması, biyolojik çeşitlilik, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi güncel çevre problemleri ayrıntılı biçimde incelenmektedir. Ayrıca çevre sorunlarının ekonomik ve sosyal boyutları; işsizlik, tarımda kullanılan pestisitler ve gürültü kirliliği gibi başlıklar üzerinden değerlendirilmektedir. Eser, çevre yönetimi ve politikaları çerçevesinde uygulanabilir çözüm önerileri sunarak, öğrenciler, akademisyenler ve çevre alanında çalışanlar için önemli bir başvuru kaynağı niteliğindedir.



İklim Değişikliği Konusunda Neden Anlaşamıyoruz?: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik, Politik ve Sosyolojik Boyutu

*Mike Hulme,
Alfa Bilim*

Kitap; iklim değişikliğinin yalnızca bilimsel bir mesele olmadığını; aynı zamanda kültürel, politik, etik ve toplumsal boyutları olan çok katmanlı bir tartışma alanı olduğunu savunur. Hulme, iklim değişikliği etrafında oluşan fikir ayrılıklarının nedenlerini incelerken, farklı değer sistemlerinin, inançların ve dünya görüşlerinin bu tartışmaları nasıl şekillendirdiğini ortaya koyuyor. Kitap, "tek bir doğru" yaklaşımı yerine çoğul bakış açılarını anlamanın önemine vurgu yaparak, iklim değişikliğiyle ilgili anlaşmazlıkları daha derinlemesine kavramak isteyen okurlar için düşündürücü bir çerçeve sunuyor.



Türkçenin Büyük Sevdalı

YAVUZ BÜLENT

BAKİLER

Sonbaharın hüzünlü sessizliğinden
Türk dünyasının derin hasretine uzanan bir yol...

Yavuz Bülent Bakiler'in kelimelerinde, aşkı, milleti ve dili nasıl bir mefkûreye dönüştürdüğünü; ardında bıraktığı izlerle yeniden hatırlıyoruz. Sonbaharın ruhumuza çöken sessiz yanı hepimizin malumu... Gökyüzü kederlenir, renkler solar, rüzgâr kendini geri çeker. Her sonbahar biraz ölümü hatırlatır insana; vuslata yaklaşmayı, menzile varmayı... Güneşin hüzünle batışı gibi her ölüm, kalbimizde kapanmayan bir boşluk bırakır.

İnsan çoğu zaman duyduğu ölüm haberini kendi içinde hafifletmeye çalışır; sanki o hakikat hep başkalarının yanından geçen bir kederdir. Oysa o hakikat, her nefeste bizimle yürür. Ve bir gün sevdiklerimizden biri ebedî yolculuğa çıktığında gerçeğin yüzünü tam olarak görürüz:

Bu dünya, vakti doldurmaya geline geçici bir menzil...

Böyle bir menzili tamamlayanlardan biri de Türk edebiyatının öncü isimlerinden Yavuz Bülent Bakiler oldu. Bir ömrü, kelimenin izzetine, milletin ruhuna, Türk dünyasının ıstırabına adanmış bir gönül insanıydı o. Arkasından edilen şahitlikler onun hayatı hep bir teyakkuz, hep bir ülkü uğruna yaşadığını gösteriyor. "Nasıl bilirdiniz?" sualine verilecek cevap belliydi: İyi bilirdik. Hem de çok...

Karabağ'dan Sivas'a Uzanan Bir Şiir Yolcusu

Aslen Karabağ'dan Sivas'a gelen bir ailenin evladıydı Bakiler. Bu kök, bu damar, bu hatıra onun şiirinin en derin suyuydu. Çocukluk yıllarından itibaren edebiyata duyduğu ilgi, zamanla bir tutkuya dönüştü. Okudukça büyüdü, duydukça derinleşti, yazdıkça kök saldı.

Şiir, Bakiler için bir "beslenme" işiydi. İçtiği pınarların suyu gibi hem onu diriltiyor hem de kelimelerini berraklaştırıyordu. Aşkı, hasreti, ayrılığı, Türk dünyasının sancılarını kelime kelime işleyen bir sanatkardı.

Onun şiirinde dikkat çeken üç ana damar hep kendini gösterdi:

Türk dünyası sevdası, hislere yaslanan sade bir şiir ve Türkçeye adanmış bir ömürlük hassasiyet...

Türk Dünyasının Derin Yarası

Bakiler'in kalbi Türk coğrafyasıyla birlikte atardı. Sovyet zulmünün açtığı yaralar, yıllarca sağlanamayan birlik, unutulmuş şehirler, gölgede kalmış hikâyeler... Hepsi onda bir sızıydı.

"Türkistan Türkistan" eserinde Özbekistan yolculuğundan damıttığı hatıralar, bir şairin değil adeta bir gönül tarihçisinin kalemıyla anlattı. Okuyan, o toprakların acısını kendi içinden duydu; o coğrafyanın yoksunluğunu kendi gözyaşıyla gördü.

Azerbaycan, Kazakistan, Türkmenistan, Özbekistan, Karabağ... Hepsi onun yüreğinde atan bir şahdamardı ve bu şahdamarın en gür sesi belki de şu dizelerdi:

"Azerbaycan yüreğimde bir şahdamardır.

Ben Yakub gibiyim uzun yıllardır..."

Bu şiir, Bakiler'in ruhunun fotoğrafıydı. Hasretin ve ülkünün harmanlandığı bir türkü, bir yemin, bir dua...

Dil Hassasiyeti: Kelimeye Hürmet

Bakiler'in en büyük davası dildi. Türkçeyi bir milletin namusu olarak görürdü. Yaşamı boyunca dil üzerine kitaplar yazdı, televizyon programları yaptı, konferanslar verdi. Basit gibi görünen hatalı kullanımları bile düzeltmekten geri durmazdı; çünkü ona göre bir milleti millet yapan en güçlü bağ dildi. Türkçenin doğru kullanılmasını bir vazife bilirdi.

"Ben Anadoluyum": Milletin Ruhuna Tutulan Ayna

Bakiler'de Anadolu sevgisi apayrıydı. "Ben Anadoluyum" şiiri, bu sevdanın en gür sesidir. Anadolu insanının acısını, sabrını, yoksulluğunu, mertliğini, yüce gönlünü kelimelerle bir nakış gibi işler.

O şiirin her dizesi, bu toprakların hafızasından bir parça taşır:

"Ben Anadoluyum...

Yıllar yılı susuz kaldım, yıllar yılı aç..."

Bu dizeler sadece şiir değildir; bir milletin alın teriyle yazılmış tarihi gibidir.

Bir Mefkûre Adamının Ardından

Yavuz Bülent Bakiler, edebiyatımızda derin bir iz bıraktı. Geride şiirler, kitaplar, hatıralar, konferanslar, kayıtlar, gözyaşı ve dua bıraktı. Ömrünü Türkçeye, Türk dünyasına, aşka, insanın inceliğine adadı. Hayatı boyunca bir dava taşıdı ve o davayı son nefesine kadar elinden düşürmedi.

Artık sonbaharın hüzünlü sessizliğinde, sözüyle ve hatıralarıyla yaşamaya devam ediyor.

Rabbimiz rahmetini üzerine yağdırsın...

Ruhu şad, mekanı cennet olsun.



Gözlerin İstanbul Oluyor Birden

*Seninle bir yağmur başlıyor iplik iplik,
Bir güzellik doğuyor yüreğime şiirden.
Martılar konuyor omuzlarıma,
Gözlerin İstanbul oluyor birden.
Akşamlardan, gecelerden, senden uzağım
Şiirlerim rüzgardır uzak dağlardan esen
Durgun sular gibi azalacağım
Bir gün, birdenbire çıkıp gelmesen.
Şarkılarla geleceksin, duygulu, ince
Yalnız gözlerime bak diyeceksin.
Ellerim usulca ellerine değince
Kaybolup gideceksin
Bir elim seni çizecek bütün pencerelere
Bir elim seni silecek.
Kalbim: Ebemkuşağı; günde bin kere
Senin için yeni baştan can kesilecek.
Ne güzel seni bulmak bütün yüzlerde
Sonra seni kaybetmek hemen her yerde
Ne güzel bineceğim vapurları kaçırarak
Yapayalnız kalmak iskelelerde.
Seninle bir yağmur başlıyor iplik iplik,
Bir güzellik doğuyor yüreğime şiirden.
Martılar konuyor omuzlarıma,
Gözlerin İstanbul oluyor birden.*

HEN DESE

Akıl, bir işin sonunu düşünmektir. Yani kârını, zararını çok iyi hesap ederek bir işe girişmektir. Çünkü son pişmanlık para etmeyecektir. Ve "ah keşke" sözleri, akılsızlığın neticesidir.

Y. Zembek

