

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYGARLIĞIMIZI YOK MU EDECEK?

BUZUL DEVRİNİN sona ermesinin ardından gelen ılıman dönem, insanlığın gelişimine ve uygarlığın doğuşuna neden olmuştu. Buzların çekilirken geride bıraktığı bölgelerde iklimden coğrafi koşullara dek birçok şey değişmiş ve dünyamız bugün bildiğimiz haline bürünmüştü. Küresel ısınmadan söz edilen bugünlerde yerküremizin geleceğine ilişkin sorular zihinleri kurcalamaya devam ediyor. Akıllardaki soru şu: Uygarlığın doğmasına neden olan iklim değişiklikleri gelecekte yok olmasına mı neden olacak? İnsanlığın olağanüstü uyum becerisi, gelecekte uygarlığı kurtarmaya yetecek mi?

“Doomsday Clock” ya da Türkçe söyleyecek olursak “Kıyamet Saati” adı verilen kavramı duydunuz mu? 1947 yılında nükleer fizik konusunda uzman olan biliminsanları sembolik bir saat oluşturmuş ve nükleer silahların gelecekte uy-

garlığı yok edeceğini duyurmuştu. Saat 12’yi vurduğunda kıyamet kopacak ve dünyanın sonu gelecekti. O tarihte saat 12’ye 7 dakika kalayı gösteriyordu. O tarihten bu yana biliminsanları dünyanın karşı karşıya olduğu tehlikelere dikkat çekmek amacıyla birçok kez saatin ayarıyla oynadı. Sözelimi 1949 yılında eski Sovyetler Birliği’nin atom bombası denemesi ardından saat 12’ye 3 kalaya ilerletilmiş, Sovyetler Birliği’nin dağılmasının ardından yeniden geri alınmıştı. Günümüzde saat 12’ye 5 var ve tehdit olarak görülen en büyük etkenlerden biri de küresel ısınma. Dünyaca ünlü fizikçi Stephen Hawking, küresel ısınmanın nükleer tehditten daha tehlikeli olduğunu söyleyerek bu konuya dikkat çekti.

Buzul çağının ardından atmosferin ve iklimlerin bir dengeye oturduğunu söyleyebiliriz. Dünyamız aslında binlerce yıldır bir denge kurmuş ve insanlar bu dengeli ortama uyum sağlayarak uygarlıklarını geliştirmişti. Araştır-

macılar bu denge durumunu ve gelecekteki değişimlerin nasıl olabileceğini ünlü kimyacı Henri Louis Le Chatelier’in denge ilkesine göre açıklıyorlar. Le Chatelier ilkesine göre, dengedeki bir sisteme dışarıdan bir etki yapıldığında, sistem o etkiyi yok edecek şekilde tepki gösteriyor. Günümüzde atmosferin dengesi belirgin bir etki altında. Gerçekte, iklim sisteminin dengesi doğal nedenler ya da insan etkinliklerinin yol açtığı birtakım etkiler nedeniyle bozulabiliyor. Güneş ışınması miktarındaki değişimler, atmosferdeki rüzgârları, okyanus akıntılarını ve volkanik patlamaları etkileyen kıta hareketleri iklimi etkileyen doğal etmenler. Ancak, özellikle sanayi devriminden sonra iklim üzerinde insan etkisinin çok arttığı bir gerçek. Kentsel nüfusun artması ve buna bağlı olarak artan ölçülerde fosil yakıt tüketimi, atmosfere salınan sera gazlarının da artmasına neden oluyor. Karbondioksit, su buharı, ozon, metan, azotoksit ve

kloroflorokarbon gazlarının atmosferdeki artışı, dünyaya gelen güneş ışınları atmosferde daha fazla tutarak ortalama sıcaklığın artmasına yol açıyor.

Sanayi devriminden günümüze, atmosferdeki karbondioksit miktarının % 31, metan miktarınınsa % 151 kadar arttığı hesaplanıyor. Biliminsanları, artışın bu hızda sürmesi durumunda atmosferdeki sera gazlarının miktarındaki artışın dünyanın ortalama sıcaklığını 1,4 - 5,8°C artıracığını söylüyorlar. Bu durumda şu soruyu sorabiliriz: Sıcaklıktaki artış ne gibi sonuçlara yol açabilir? Bu sorunun yanıtını 20. yüzyıldaki sıcaklık artışının yol açtığı sonuçlarda arayabiliriz. Yalnızca 0,6°C'lik bir sıcaklık artışıyla deniz seviyelerinde 25 cm'lik bir yükselme olurken, önemli buzulların bir kısmı eridi, bir kısmı da geri çekildi.

Dünya ısınıyor!

Dünya milyonlarca yıldır sürekli buzul ve ılıman çağlar arasında gidip geliyor. Bunun nedenlerinden en önemlisi dünyanın dönüş biçimi. Dünyamız dönüşü sırasında bir topaç gibi yalpaladığından, kutup eksenini de sürekli yer değiştiriyor. Buna bağlı olarak dünyada yaklaşık her 15 bin yılda bir buzul çağı yaşanıyor. Bu buzul çağlarını yine aynı nedenden dolayı ılıman dönemler izli-

yor. Son buzul çağının üzerinden yaklaşık 11 bin yıl geçti. Bununla birlikte buzul çağına daha binlerce yıl var diye rahatlamak çok da mümkün değil. Biliyoruz ki küresel iklim değişikliklerine insanın müdahalesi bu süreci çok öne çekebilir. Günümüzde atmosfere salınan sera gazları buzul çağını daha erken bir zamana çekecek kadar ciddi. Yapılan araştırmalara göre, atmosfere sera gazı salınımı hemen durdursak bile, bir süre daha ısınmaya devam edeceğiz, çünkü bu gazlar daha yıllarca atmosferdeki varlıklarını sürdürecekler. Günümüzdeki koşulların değişmeden devam etmesi durumunda, tüm modellerin gösterdiği gerçekler şu yönde: Sıcaklık yüz yıl içinde 1,4 - 5,8 °C artacak, deniz suyu seviyelerinde 9 - 88 cm'lik yükselmeler ve buna bağlı olarak kıyı şeridinde erozyon ve su baskınları yaşanacak. Ormanlar ve sulak alanlar üzerinde büyük baskılar oluşacak, böcek ve kemirgen hayvanların taşıdıkları hastalıklar artacak, kimi bölgelerde tarım zarara uğrayacak, temiz su sıkıntısı başlayacak, kimi alçak bölgelerde ciddi toprak kayıpları olacak ve göçler yaşanacak.

İstanbul Teknik Üniversitesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü ve Afet Yönetim Merkezi'nden Prof. Dr. Mikdat Kadioğlu, Türkiye'de bu konuda çalışan en önemli biliminsanlarından biri.

Kadioğlu, "İklim değişikliğinin gerçekliği konusunda herkes hemfikir; iklim değişiyor ve bu değişim insan kaynaklı. 2050 - 2100 yılı gibi zamanları hedef alan çeşitli iklim modelleri var. Bu modeller benimsedikleri yaklaşımlar ve temel aldıkları veriler bakımından farklılıklar gösterebiliyor. Bu nedenle biz genellikle bu modellerin ortalamasına bakıyoruz. Aslında bugüne kadar dünya hep 1 - 2°C'lik ısınmalar ve soğumalar yaşamış ama hiç 3 - 4°C'lik bir sıcaklık artışı yaşanmamış. Bu nedenle, bu çok tehlikeli bir ısınma ve mutlaka durdurulması gerekiyor" diyor.

İklim sisteminin dengesi, doğal ya da insan etkisiyle ortaya çıkan birtakım zorlamalara uğradığında bozulabiliyor. Doğal etmenler, güneş ışınması miktarındaki doğal salınım, volkanik patlamalarla atmosfere yayılan tozlar ya da okyanus akıntı sistemlerini ve atmosferdeki rüzgârları etkileyen kıta hareketleri gibi insan etkisiyle ilgili olmayan nedenlerden ortaya çıkıyor. Biz şu anda bu ılık dönemlerden birinin sefasını sürmekteyiz. Dünyanın ortalama sıcaklığının 15 °C olduğunu biliyoruz. Sıcak dönemlerdeyse, dünyanın ortalama sıcaklığının yaklaşık 22 °C olduğunu düşünüyoruz. Bu değer size çok da rahatsız edici görünmediyse uyaralım: sıcak dönemlerin ardından gelen soğuk dönemlerde, sıcaklığın düşmesiyle bir-



likte kutuplardan başlayarak orta enlemlere dek inen büyük buz tabakaları oluşuyor, canlıların yaşam alanları değişiyor. Bu koşullara uyum gösteremeyen kimi canlı türleri yok olmaya başlıyor. Bu durumdan bitkiler de etkileniyor, değişim yüzünden bitki örtüleri de değişiyor.

Soğuk dönemde oluşmuş ve günümüzde hâlâ varlığını sürdüren buzul tabakaları, bugünkü iklimimizin temel taşlarından birini oluşturuyor. Buzullar, gelen güneş ışınlarının yaklaşık % 85'ini geri yansıtıyorlar. Dünyadaki buzulların % 90'ının bulunduğu Antarktika da bu özellik sayesinde soğutucu rolü oynuyor. Buzullar dışında, iklim sistemine etki eden bir diğer önemli öge de okyanus akıntı sistemi. Kimi yerlerde dipten, kimi yerlerde yüzeyden giden bu akıntı sistemi, okyanuslar arasında ısı alışverişini sağlıyor. Sözgelimi, Pasifik ve Hint Okyanusları'nın sıcak suları Atlantik'e taşınırken yüzeye yakın giden akıntı sayesinde bu

bölgedeki hava da ısınmıyor ve iklim yumuşuyor. Antarktika hem buzulların yansıtıcı özelliği, hem de akıntı sistemine kattığı soğuk suları nedeniyle iklim sistemimizin dengesini sağlamada çok önemli. Bu nedenle, biliminsanlarının buzulların erimesi konusundaki kaygılarına önem vermek gerek.

İklim değişimine bağlı olarak gelecekte neler yaşanabileceği konusunda bazı senaryolar ortaya atılıyor. Bunlara göre dünyada yaşanan göç ve mülteci sorunları çok daha fazla olacak. Sel, kuraklık ve fırtınaların hem sayıca artması hem de daha şiddetli yaşanacak olması nedeniyle milyonlarca insan evlerini bırakıp mülteci durumuna düşecek. Sözgelimi yalnızca Bangladeş'te 20 milyon kişinin ekolojik göçmen olması bekleniyor. Hükümetler Arası İklim Değişim Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) tahminlerine göre dünyada yaşanacak gelişmeler şöyle: Çevre felaketleri yüzünden milyonlarca insan

göç etmek zorunda kalacak. Bazı ada ülkeleri toplum ve kültür olarak tümüyle yok olabilecek. Bazı yerlerde yağış şiddetindeki artış çevresel ve toplumsal felaketlere yol açabilecek. İklim değişimleri kentlerdeki altyapıyı da etkileyecek ve bunun sonucu olarak kentler boşalmaya başlayacak. Aslında biraz düşünecek olursak bu örneklerin çoğaltılması mümkün. Elverişli yaşam alanları için savaşların çıkabileceğini düşünmek hiç de abartılı olmaz. Ekonominin gidişinden gündelik alışkanlıklarımıza dek pek çok şeyin değişeceğini, bildiğimiz dünyanın sonunun geleceğini şimdiden öngörebiliriz.

Tüm dünya gibi Türkiye de bu gelişmelerden payına düşeni alacak elbette. Görünen en endişe verici gelişme Türkiye'nin su fakiri bir ülke olma yolunda olduğu. IPCC verilerine göre 1990 yılında Türkiye'de kişi başına düşen su miktarı 3070 metreküptü. İklim şartları değişmese bile nüfus artışı nedeniyle 2050 yılında Türkiye'de yılda kişi başına düşen su 1240 metreküp olacak. Küresel iklim değişimi sonucu daha kurak bir ülkede yaşayacağımızı düşünürsek bu sayı yılda 700 metreküpe kadar düşebilecek. Türkiye için ortaya atılan diğer senaryolarda şöyle: Yağışlarda azalma olacak ama buharlaşma artacak. Yağışların mevsimsel dağılımı ve şiddeti değişecek. Kuraklığın şiddeti ve sıklığı değişecek. Yüksek basınç kuşağı kuzeye kayacak ve ülkemizde tropikal iklime benzer koşullar egemen olacak.

Bütün bunlar gelecek için pek de iç açıcı tablolar çizmiyorlar. Kürese iklim değişikliğinin durdurulması için yürürlüğe giren Kyoto Protokolü dünyamızın yaşanamaz bir yer haline gelmesini engellemeyi amaçlıyor. Bununla birlikte sera gazlarının büyük ölçekli iklim değişikliklerine çokça etkisi olmadığı, dünyanın buzul çağına girme yolunda olduğu için yaşanan iklim değişikliklerinin kaçınılmaz olduğunu düşünenler de var. Şu bir gerçek ki alıştığımız çevre ve iklim koşulları değişiyor. Yenilerine hazır mıyız?

Gökhan Tok

Kaynaklar
Kadioğlu, M., Küresel İklim Değişimi ve Türkiye, Güncel Yayıncılık, 2007
Yılmaz, E., İklimimiz Değişiyor, Bilim ve Teknik Dergisi, pp-22-25, Aralık 2006
<http://www.wfs.org/04goodwill.htm>
<http://www.ipcc.ch/>

