

Gelecekteki İklimimiz

Prof. Godwin O. P. Obasi
WMO Genel Sekreteri

Dünya Meteoroloji Teşkilatı'nın (WMO) kurulduğu 23 Mart 1950 tarihinden başlamak üzere, her yılın 23 Mart günü Dünya Meteoroloji Günü olarak kutlanmaktadır. Dünya Meteoroloji Günü'nün bu yıl ki konusu "Gelecekteki İklimimiz" olarak belirlenmiştir. İklim, Yerküre üzerinde yaşamı sürdürebilmek için hayati bir önem taşımaktadır ve can ve mal güvenliği, gıda güvenliği, su kaynakları ve sürdürülebilir gelişime etkileri çok önemlidir. Ayrıca, iklimin insanların ruhsal durumunu, karakterlerini ve hatta kültürlerini ve düşünce tarzlarını da etkilediği bilinmektedir. Bununla birlikte, insanlık Yerküre'yi çevreleyen ince hava tabakasının karakterini bozmakta, bu da iklim üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. "Gelecekteki İklimimiz", bugünkü ve gelecek nesillerin varlığını sürdürebilmesi için iklimi korumanın önemini vurgulamak amacıyla, bu yılın konusu olarak seçilmiştir. Dünya Meteoroloji Günü, halkın, karar vericilerin, medyanın ve sivil toplumun dikkatini Dünya Meteoroloji Teşkilatı ve Ulusal Meteoroloji ve Hidroloji Servislerinin rolüne çekmek için önemli bir fırsattır.

İklimdeki değişikliklerin geçmişte doğal nedenlerle oluşmakta olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte, 1860'lı yıllarda başlayan ölçümlerle anlaşılmış olan 0.6°C'lik küresel ortalama sıcaklık artışı gibi son değişiklikler ise, büyük ölçüde insan etkinliklerine bağlanmaktadır. Aslında, 1998 yılı kayıtlardaki en sıcak yıldır ve 2001 yılı da en sıcak ikinci yıl olmuştur. 1990'lar 20. yüzyılın en sıcak 10 yılı olmuştur ve 20. yüzyıldaki ısınma oranı ve süresi geçen 1,000 yıldan çok daha büyüktür. Gözlenen bu ısınma atmosferdeki sera gazı birikimlerinin büyüklüğü ile bağlantılıdır. En önemli sera gazı olan karbondioksitin birikimi, 1750 yılında 280 ppmv iken 2001 sonunda % 32'lik bir artışla 370 ppmv'ye yükselmiştir. Aynı dönem boyunca, metan ve diazotmonoksit birikimleri de sırasıyla % 151 ve %17 oranında artmıştır.

Isınmanın bir sonucu olarak, küresel ortalama deniz seviyesi 10-20 cm arasında bir yükselme göstermiştir. Bu yükselme, geçmiş 3000 yıldaki ortalama artışın 10 katıdır. Geçen 50 yıl süresince, kuzey yarımküredeki deniz buzu miktarı % 10-15 oranında azalmıştır. Geçen yüzyıl süresince göl ve ırmaklardaki yıllık buzlu zaman yaklaşık 2 hafta azalmıştır. Geçen 40-50 yıllık dönem içinde, yaz sonundan sonbahar başlangıcına kadar Kuzey Buz Denizi'ndeki buz kalınlığı % 40 azalmıştır ve son 100-150 yıl içinde dağ buzullarının yaygın bir biçimde geriye doğru çekildikleri gözlemlenmiştir.

Geçen 30 yıl içinde dünyanın farklı bölgelerinde kuraklıklar, tropikal siklonlar, seller gibi olağanüstü hava ve iklim olayları oluşmuştur. Küresel olarak, geçen 10 yıl boyunca, hidrometeorolojik afetlerin sayısı tam iki kat artmıştır. Sürekli kuraklık ve çölleşme, ihtiyaçlarını topraktan karşılayan 1.2 milyar insanın hayatını ciddi anlamda tehdit etmektedir. 1997/1998'de yaşanan ve geçen yüzyılın en önemli felaketi olan El Niño olayı, tahminen 110 milyon insanı etkilemiştir. Ekonomik maliyeti ise yaklaşık 100 milyar \$ olmuştur. Sigorta şirketlerine ait istatistikler, 1950-1999 yılları arasındaki hava ve iklim kaynaklı doğal afetlerin neden olduğu ekonomik zararın 960 milyar \$ olduğunu göstermektedir. Kayıpların büyük bölümü son on yılda olmuştur.

Küresel ısınmanın belki de en çarpıcı kanıtı, flora ve faunadaki değişikliklerdir. Kuzey Yarımküre'nin bazı bölümlerinde, yetiştirme dönemi 1960'ların başından bu yana yaklaşık 11 gün uzamıştır. Yetiştirme dönemindeki değişiklikler, 1970'lerden beri küresel ısınmanın bir yansıması olarak daha ılıman geçen kış mevsimlerine bağlanmaktadır. Öteki değişiklikler Alplerin yüksek bölümlerinde yetişen bitkileri, yumurtalarını erken bırakan kuşları ve alanlarını kuzeye doğru genişleten kelebekleri içermektedir. Güney Okyanusunda, bitkiler daha güneydeki adalarda yetişmekte ve Antarktika Yarımadası'na

doğru yayılmaktadır. Bu değişikliklerin iklimle ilişkilendirilmesi, geçen yüzyılda bilim ve teknikte ortaya çıkan gelişmeler sayesinde artık olanaklıdır.

Yerküre iklim sisteminin sistematik olarak izlenmesini amaçlayan ilk çalışmalar WMO'nun selefi olan Uluslararası Meteoroloji Örgütü'ne (IMO) dayanmaktadır: Klimatoloji Komisyonu ise, 1929 yılında kurulmuştur. 1950'lerden sonra radar, uydu ve bilgisayar konularındaki teknolojik ilerlemeler, atmosferik süreçlerle ilgili bilimsel çalışmalara, gözlemlere ve araştırmalara büyük katkılarda bulunmuştur. 1960'ların sonu ve 1970'lerin başlarında Sahel'de meydana gelen eşi görülmemiş kuraklık ve uzun bir soğuma dönemi gelecekteki iklim konusunda kaygıların artmasına neden olmuştur. Aynı zamanda, 1976'da, atmosferdeki karbondioksit gazı birikiminde artış gözlemlenmesi, WMO'nun atmosferde biriken sera gazlarındaki artışın gelecekteki iklime potansiyel etkisi konusunda ilk bildirisini yayınlamasına neden olmuştur.

1979'da WMO Dünya İklim Programı'nın (WCP) kurulmasına öncülük eden ilk Dünya İklim Konferansı'nı düzenlenmiştir. WMO, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Uluslararası Bilim Konseyi (ICSU) gibi diğer kuruluşları ortak araştırmalar ve işbirliği yapmak üzere davet etmiştir. 1988'de, insan etkinliklerinin iklime etkileri ve iklim değişikliğinin ulusal ekonomiler üzerindeki potansiyel etkileri konularında büyüyen kaygılar nedeniyle, WMO, UNEP ile işbirliği yaparak Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'ni (IPCC) kurmuştur. IPCC'nin görevleri, iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin çevresel ve sosyo-ekonomik etkileri konularında bilimsel verilerin belirlenmesi olduğu kadar, uygun stratejilerin belirlenmesi çalışmalarını da kapsamaktadır. IPCC, bu güne kadar 3 adet değerlendirme raporu yayımlamıştır. Birinci Değerlendirme Raporu (1990), 1992 yılında Rio'da Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında (UNCED) imzaya açılan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UN/FCCC) konusundaki görüşmelerin başlamasına öncülük etmiştir. İkinci Değerlendirme Raporu (1995) ise, UN/FCCC'nin Kyoto Protokolü görüşmelerine katkıda bulunmuştur.

IPCC, Eylül 2001'de yayımlanan Üçüncü Değerlendirme Raporunda, "Geçmiş 50 yıl süresince gözlemlenen ısınmanın önemli bölümünün, insan etkinliklerine bağlanabilirliğine ilişkin yeni ve daha güçlü kanıtlar bulunmaktadır" şeklinde bir sonuç açıklamıştır. Bu tip sonuçlar, karmaşık atmosfer-okyanus genel dolaşım modelleri, enerji kullanım senaryoları ve sera gazı emisyon projeksiyonlarının çıktıklarına dayanmaktadır. Gelecekle ilgili öngörülerde birçok kuşku bulunurken, iklim modellerinin yararlı öngörüler sağlama konusundaki güvenilirliği önemli ölçüde artmıştır. Bu, 1994 yılındaki Pinatubo volkanik püskürmesinin küresel ortalama yüzey sıcaklığına etkisini gösteren geçmiş iklim olayında olduğu gibi, El Niño-Güneyli Salınım (ENSO) ve musonlar gibi var olan iklimin başarılı model simülasyonlarıyla da gösterilmiştir.

IPCC Üçüncü Değerlendirme Raporuna göre, 1990-2100 döneminde küresel ortalama yüzey sıcaklığı 1.4-5.8°C arasında yükselecektir. Öngörülen bu ısınma oranı, 20. yüzyılda gözlenen değişikliklerin çok üzerindedir ve büyük bir olasılıkla en azından geçen 10,000 yıl süresince gerçekleşenlerden daha yüksektir. Yine bu dönem içinde, deniz seviyesinin 9-88 cm arasında yükseleceği öngörülmektedir. Bu yükselme, önemli sosyo-ekonomik etkiler yaratacak, adalar, limanlar, bazı tarım alanları, tatlı su kaynakları, turizm alanları ve verimli kıyı bölgeleri tehdit altında kalacaktır.

21. yüzyıl süresinde yağışın şiddetleneceği öngörülmektedir. Alçak enlemlerde, yağışlarda bazı bölgelerde azalma, bazılarında ise artış olacaktır. Orta ve yukarı enlemlerde, yağış olayları şiddetlenecektir. Sel ve kuraklıklar daha da yaygınlaşacaktır.

Bugünkü öngörüler, El Niño olaylarının gelecek 100 yıl içinde daha geniş bir alanı etkileyeceği şeklindedir. Yüksek sıcaklıklarla birlikte El Niño kaynaklı seller ve kuraklıklar çok daha şiddetlenecektir. Asya'daki Muson yağışlarının da biraz artması olasıdır. Kuzey yarımküredeki karla kaplı yüzey ve deniz buzu azalacak ve buzullar geri çekilmeye devam edecektir. Gerçekten de, Ekvator yakınındaki Kilimanjaro dağının zirvesindeki buzulun son yıllarda geri çekildiği gözlemlenmektedir.

İklim değişikliği pek çok yönden insan sağlığını da etkileyecektir. Bu etki doğrudan ve dolaylı etkiler olarak sınıflandırılabilir. Bazı hastalıkların sayısında bir artış görülürken,

iklim değişikliği, tehdiye açık olan bazı türlerin neslinin tükenmesi riskini doğurabilir ve biyolojik çeşitliliği daha kötü bir duruma sokabilir. Mercanların ölüm oranları % 95'lik bir artış gösterecektir.

Bu öngörüler önümüzdeki 100 yıllık dönemi kapsarken, sera gazlarının atmosfere salınması bugün tamamen azaltılsa bile karbondioksit gibi gazlar uzun ömürlü olduğu için, insandan kaynaklanan iklim değişikliği ile ilgili kaygılar yüzyıllar boyunca sürecektir. Bu durum, ozon tabakasının incelmesine neden olan kloroflorokarbonların zamanla azaltılmasının etkisine benzemektedir.

Ancak, fırtınaların sıklık ve şiddetindeki artışlar, sel ve kuraklık gibi diğer anormal hava ve iklim olayları, büyük şehirsal alanlardaki sıcak hava dalgaları, deniz seviyesindeki yükselmenin alçak uzanımlı kıyı bölgelerine etkisi gibi olaylar insanlığın yakın zamanda karşılaşması olası tehditlerdir. Ayrıntılı yerel ya da havza düzeyli iklim değişikliği öngörülerini henüz erişilebilir olmamasına karşın, son yıllarda gözlemlenen değişikliklerin süreceği düşünölmektedir ve bu değişiklikler birçok yönden yaşamımızı etkileyecektir. İklim değişikliğinin doğurduğu tehditleri karşılamaya yönelik planlama, gelecekteki olası olayların boyutlarının ayrıntılı olarak haritasının çıkarılmasını ve bu tehditlerle savaşmak için uygulanacak politikaların belirlenmesini gerektirmektedir. Gelecekte, teknolojik ilerlemelerdeki hızlanma ile belirsizlikler azalacak ve böylelikle iklimle ilgili yapılan çalışmalar da gelişecektir. Bu bakımdan, iklim sürecinin daha iyi anlaşılması, bilgisayar ve uyduların kabiliyetlerindeki artış, yerel ve bölgesel düzeyde daha iyi öngörülerin yapılmasını sağlayacaktır. Aynı zamanda bilim adamları da, küresel ısınmanın engellenmesi için teknolojik çözümler üzerinde çalışmaktadırlar. Bir çok durumda, asıl konu bunların ekonomik olarak uygulanabilir ve çevresel açıdan da kabul edilebilir olup olmadıklarıdır. Şu anda, karbondioksit salımlarını azaltmanın en umut vadeden yolu yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

İklim değişikliğini yavaşlatmak için şimdiye kadar düşünölen yöntemler gelecekteki iklimimizi korumak açısından yetersiz kalmaktadır. İklimle ilgili öngörülerdeki belirsizliği ve atmosfere yapılan sera gazı salımlarını azaltmak için uluslararası düzeyde UNFCCC ve Kyoto Protokolü çerçevesinde çalışmalara başlanmalıdır. Bu amaç için, WMO ve Ulusal Meteoroloji ve Hidroloji Servisleri bilimsel ve teknik görevlerin belirlenmesinde öncülük etmeyi sürdürecektir.

Bu görevlerin ilki, geliştirilmesi gereken sistematik gözlemlerle ve geçmiş iklim dönemlerinin yeniden oluşturulmasıyla ilgilidir. Meteoroloji ve çevre uydularından sağlanan gözlemlerdeki ve araştırma ve geliştirmedeki ilerlemelere karşın, dünyanın birçok bölümünde, özellikle gelişmekte olan ölkelerde gözlem ağları bozulmuştur. Kutuplar ve okyanuslardan daha fazla veri elde edilmesi gereklidir. Bu görevleri karşılamak amacıyla WMO, hava ve iklimi izlemek için Dünya Hava Gözetleme Programını, atmosferin kimyasal bileşimini izlemek için Küresel Atmosferik Gözetlemeyi ve hidrolojik gözlem ağlarını güçlendirmeye devam etmektedir.

İkinci görev uzun vadeli öngörülerdeki belirsizliklerin giderilmesiyle ilgilidir. Bu amaç için, kayda değer çabalar gösterilmektedir. Özellikle, WMO tarafından desteklenen Dünya İklim Araştırma Programı (WCRP), geliştirilen modellerle iklim öngörü yeteneğini artırmaktadır. Bu çabalar iklim süreçlerinin daha iyi anlaşılmasını, sera gazlarının gelecek salımlarının projeksiyonu ve dağılışı ile kaynaklarının öngörölmesini, kara ve okyanus yüzeyleri ile derin okyanusların rollerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Ayrıca, bulutların ışınım üzerindeki etkileri konusunda da çalışma yapılması gereklidir. İklim Değişebilirliği ve Öngörülebilirliği (CLIVAR) projesi, WCRP'nin iklim değişebilirliği ve iklim değişikliğinin önceden kestirilmesi ve insan kaynaklı iklim değişikliği öngörüsü çalışmalarının ana temelini oluşturmaktadır. Bunlara ek olarak, iklim değişikliğinin ve şiddetli hava olaylarının yerel ve bölgesel etkilerinin daha iyi simölasyonu için, iklim modelleri daha fazla geliştirilmelidir.

Üçüncü görev tüm ölkelerin iklim bilimindeki gelişmelerden yararlanmalarının gerekli oluşuyla ilgilidir. Bu bakımdan, WMO İklim Bilgi ve Öngörü Hizmetleri (CLIPS) projesi, ölkelere su yönetimi, afetlerin azaltılması ve tarım gibi alanlarda mevsimsel

öngörülerin ve iklim verilerinin uygulamaları konularında yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır.

Son olarak, iklim değişikliğine yönelik olarak, ulusal ve uluslararası çabalar uluslararası bir temelde eşgüdüm içinde güçlendirilmelidir. Gözlemlere dayalı veriler ve bilgiler ile diğer kaynaklar, bu amaç için en büyük avantaj olarak kullanılmalıdırlar. Özellikle, Ulusal Meteoroloji ve Hidroloji Servislerine, hava ve iklimin anlaşılması ve gereksinim duyulan hizmetlerin sağlanabilmesi için gerekli destek verilmelidirler.

Bu görevlerin yürütülmesindeki gelişme, henüz yanıtlanamamış bazı soruların IPCC'nin 2007 yılında tamamlaması öngörülen 4. Değerlendirme Raporunda yanıtlanmasını mümkün kılacaktır. IPCC raporu, ulusal ve olanaklı ise havza düzeyindeki öngörülerin sağlanmasını ve belirsizliklerin azaltılmasını hedeflemektedir. Bu bağlamda, 2002 yılında Güney Afrika Johannesburg'da Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi (WSSD) yapılmıştır. Zirvede, tüketim ve üretim kalıplarının değişmesi, yoksullukla mücadele, doğal afetlerin etkilerinin azaltılması, doğal kaynakların yönetimi ve korunması konularıyla ilgili yeni yükümlülükler belirlenmiştir.

Yeni bir bin yılda ilerlerken, ulusal ve yerel yönetimlerin, akademilerin, özel sektörün, halkın ve medyanın, WMO ve Ulusal Meteoroloji ve Hidroloji Servislerinin iklim değişikliği konusunda yürüttükleri önemli katkıları desteklemelerini diliyorum. WMO, iklimimizin ve olası tehditlerin daha iyi anlaşılmasını sağlama konusundaki cesur tavrını ve gelecek nesiller için iklimin korunmasını sağlamak konusunda uluslararası toplum ile işbirliğini sürdürecektir.