

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir

İklim için Birlikte

TÜRKİYE'DE YEREL İKLİM EYLEMİ İÇİN AB ORTAKLIĞI PROJESİ

GCM DOĞRULAMA ve SEÇİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmekte ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı tarafından uygulanmaktadır. Projenin yararlanıcısı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı İklim Değişikliği Başkanlığı'dır. Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu bu Projenin Sözleşme Makamıdır.

Hazırlayan: Doç. Dr. Sertaç Oruç

T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAŞKANLIĞI

BİRLEŞMİŞ MİLLETLER KALKINMA PROGRAMI

Bu yayın, Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir. İçeriği yalnızca Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye Ülke Ofisi'nin sorumluluğundadır ve her zaman Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmaz.

YÖNETİCİ ÖZETİ

Dünya'nın iklim sistemini ve gelecekteki projeksiyonlarını anlamak, Küresel İklim Modelleri (Global Climate Models, GCM) olarak bilinen karmaşık genel dolaşım modellerin kullanımını gerektirir. Ancak, GCM'lerin güvenilirliği çoğunlukla referans verilere karşı yapılan doğrulama ve değerlendirmeye dayanmaktadır. Bu raporda, Türkiye üzerinde en güncel GCM'lerin Eşleştirilmiş Model Karşılaştırma Projesi 6 (Coupled Model Intercomparison Project 6, CMIP6) performanslarının detaylı doğrulama ve değerlendirmesinin sonuçları sunulmaktadır. Bu sürecinin sonunda CMIP6 GCM'lerinin güçlü ve zayıf yönleri hakkında elde edilen ayrıntılı bilgi bölgesel dinamik ölçek küçültme çalışmalarında en uygun modellerin seçilebilmesi için önem taşımaktadır.

Kapsamlı değerlendirme metriği ve aşırı iklim endekslerinin performansı değerlendirilerek mevcut 31 GCM arasından seçim yapılmıştır. Çalışmada GCM'lerin performansları iki aşamalı olarak değerlendirilmiştir. İlk aşama, GCM tabanlı sıcaklık ve yağış verilerinin aylık zaman serileri üzerinden ERA5 referans veri seti ile karşılaştırılmasını içerir. İkinci aşamada ise iklim modellerinin performansları 12 ekstrem yağış endeksi ve 10 ekstrem sıcaklık endeksi üzerinden incelenmiştir. Küresel iklim modellerinin ekstrem iklim indekslerini simüle etmekteki başarıları bu aşamada ERA5-Land veri seti kullanılarak ölçülürken, karşılaştırmalar zaman serileri üzerinden değil dağılım bazlı yapılmıştır. Bu iki aşamalı performans değerlendirmesindeki amaç modellerin hem temel iklim özelliklerini hem de ekstrem iklim olaylarını simüle etmekteki yeteneklerinin çok yönlü bir şekilde değerlendirilmesidir.

Değerlendirmelerde elde edilen sonuçlara göre, dinamik aşağı ölçeklemede kullanılacak CMIP6 iklim modelleri ve performans sıralamaları HadGEM3-GC31-MM, HadGEM3-GC31-LL, EC-Earth3-Veg, MRI-ESM2-0, MPI-ESM1-2-HR, NorESM2-MM ve CMCC-ESM2'dir. Modeller yağış, sıcaklık ve ilgili endekslere göre sıralanmıştır. HadGEM3-GC31-MM ve EC-Earth3-Veg tüm kategorilerde eşit derecede iyi performans göstermiştir. MRI-ESM2-0 sıcaklık ve yağışta iyi performans gösterirken yağış endekslerinde daha düşük performans göstermektedir. MPI-ESM1-2-HR sıcaklıkta iyi performans gösterirken diğer kategorilerde daha düşük performans göstermektedir. NorESM2-MM'nin sıcaklık sıralamaları iyi düzeyde olsa da yağış sıralamaları daha düşüktür. CMCC-ESM2'nin performansının karışık olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmada değerlendirilen bazı modeller seçilen modellerden daha iyi performans gösterse de veri mevcudiyeti nedeniyle kullanımları mümkün olmamıştır. Ayrıca, model havuzu içinde bağımsızlığı ve çeşitliliği sağlamak için bir model ailesinden birden fazla model seçilmemiştir.

HadGEM3-GC31-MM ve HadGEM3-GC31-LL dışındaki tüm modeller SSP2-4.5 ve SSP5-8.5 emisyon senaryolarına dayalı olarak referans ve projeksiyon dönemleri için çalıştırılacaktır. HadGEM3-GC31-MM modelinin SSP2-4.5 senaryosu mevcut olmadığı için sadece referans ve SSP5-8.5 dönemlerinde çalıştırılması mümkün olmuştur. Bu eksik HadGEM3-GC31-LL modelinin referans ve SSP2-4.5 dönemlerinde çalıştırılması ile giderilmiştir. Bu sebeple bu iki model paralel çalışmayacak, her senaryo için bu model ailesinden tek bir model bulunacaktır. Bu değerlendirme çerçevesi, iklim değişikliği

projeksiyonlarında veri ve model seçimlerinin temelini oluşturan iklim modellerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini değerlendirmek için kritik öneme sahiptir.