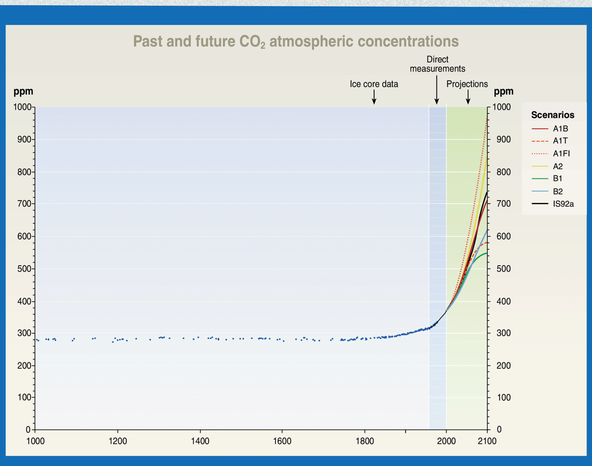
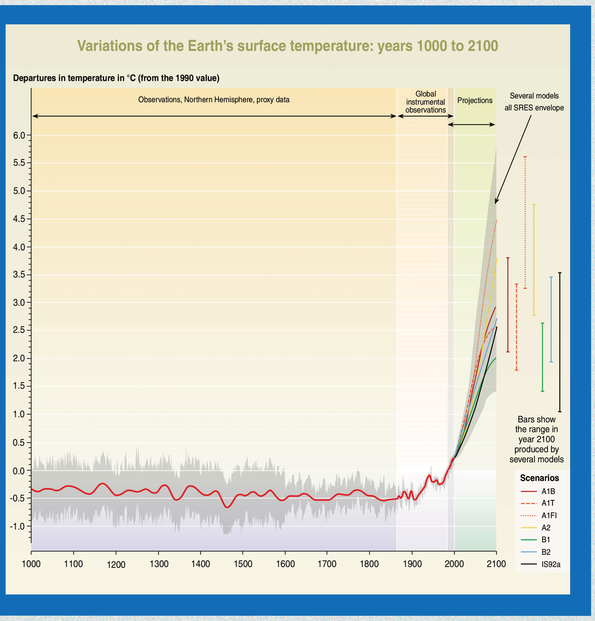
இந்தியாவில் பருவநிலை மாற்றம்: நாம் அறிவது என்ன? எவ்வாறு அறிந்தோம்?

“மனிதச் செயல்பாடுகளால் வளிமண்டலம், பெருங்கடல் மற்றும் நிலம் வெப்பமடைந்துள்ளது என்பது தெள்ளத்தெளிவு” - IPCC, AR6 (2021)





Climate Change 2001: Synthesis report (TAR)

மனிதச் செயல்பாடுகளால் ஏற்பட்டுள்ள பருவநிலை மாற்றத்தைக் குறித்த அறிவியல் அறிவை முன்னெடுத்துச் செல்ல பருவநிலை மாற்றத்திற்கான அரசுகளுக்கிடையேயான குழு 1988ல் ஐக்கிய நாடுகளாலும் உலக வானிலை ஆய்வு நிறுவனத்தாலும் அமைக்கப்பட்டது. பருவநிலை மாற்றத்தைக் குறித்து வெளியிடப்பட்டுள்ள அறிவியல் கருத்தாக்கங்களை மீளாய்வு செய்ய ஆறு மதிப்பீடு அறிக்கைகளை 1990 முதல் 2023 வரை IPCC தயாரித்துள்ளது.

தொழில்மய யுகம் (1850-1900) தொடங்கி, மனிதச் செயல்பாடுகளினால் ஏற்படும் பசுமைவாயு உமிழ்வுகளால், குறிப்பாக கார்பன் டை ஆக்சைடினால், வெப்பமடைதல் நிகழ்கிறது என்பது அறிவியல் ரீதியாக நிறுவப்பட்டுள்ளது.

இந்த வெப்பமடைதல் குறிப்பிடத்தக்க அளவுக்கு பருவநிலை மாற்றத்தை விளைவித்திருக்கிறது, இது தொடரவும் செய்யும். உலகம் முழுவதிலும் இவ்விளைவுகள் தொடர்ந்து உணரப்படும், ஆனால் அனைத்து இடங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்காது. தெற்காசியாவில் பருவநிலை மாற்றம் ஏற்படுத்தியுள்ள விளைவுகள் சிலவற்றைப் பற்றிய அறிவியல் முடிவுகளை இந்த அறிவியல் பரப்புரைத் தொடர் விவரிக்கும்.

தெற்காசியாவில் வாழ்வதற்கும் அங்குள்ள வாழ்வாதாரங்களுக்கும் பருவமழைகள் மிகமுக்கியமானவை. பருவமழைகளின் இடம் மற்றும் காலம் சார்ந்த மாறுபாடு உயர்கிறது என்பதைச் சுட்டிக்காட்டும் அறிவியல் ஆய்வுகள் உள்ளன. இமாலய பனிப்பாறைகள் உருகுவதிலிருந்து மாமரங்களில் பூ பூக்கும் விதங்கள் வரை பல்வேறு இயற்கை நிகழ்வுகளை பருவநிலை மாற்றம் பாதித்துள்ளது. மேலும், கடல் மட்டங்கள் உயர்ந்துள்ளன, கடல்சார் சூழலியல்கள் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன.

வருங்காலத்தில் நேரிடக்கூடிய வெவ்வேறு உமிழ்வு-அளவு சூழல்களின் அடிப்படையில் பருவநிலை அறிவியலாளர்கள் வெப்பமடைதலைக் கணிக்கிறார்கள். இச்சூழல்களை பொதுவான சமூக-பொருளாதார பாதைகள் (Shared Socio-economic Pathways, SSPs) என்று கூறுவார்கள். பாதை SSP1-2.6ல் நூற்றாண்டின் முடிவில் வெப்பநிலை ஏற்றம் 1.8 டிகிரி செல்சியஸுக்குள் கட்டுப்படுத்தப்படும். பாதை SSP5-8.5ல் 4.4 டிகிரி செல்சியஸ் வெப்பநிலை ஏற்றம் ஏற்படும். "புவி-அமைப்பு மாதிரிகள்" (ESM) என்ற கணினிவழி மாதிரிகளைக் கொண்டு பருவநிலை மாற்ற கணிப்புகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இந்த உலகளாவிய முன்னெடுப்பில் இந்திய அறிவியலாளர்களும் பங்களிக்கின்றனர்.

முழுமையாக இல்லையென்றாலும், நம்முடைய தற்போதைய புரிதலின் அடிப்படையில் வரும் ஆண்டுகளில் கண்டிப்பாக நிகழவிருக்கும் பருவநிலை மாற்றத்திற்கு நம்மைத் தயார்படுத்திக்கொள்ள வேண்டிய அவசரத் தேவையுள்ளது. உலக மக்கள்தொகையில் நான்கில் ஒரு பங்கு வசிக்குமிடமான தெற்காசியாவில் இது மிகவும் அவசியம். வேளாண்மை, நகர திட்டமிடுதல் மற்றும் ஆரோக்கியம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய அடிப்படை விஷயங்களில் அறிவியல் ரீதியிலான தகவமைப்புக் கொள்கைகளை நாம் உருவாக்க வேண்டும்.

அனைத்துலக முன்னெடுப்புகளின் மூலம், புவி வெப்பமடைதலையும் அதன் பின்விளைவான பருவநிலை மாற்றத்தையும் முடிவுக்குக் கொண்டுவர முடியும், எனினும், அனைத்து நாடுகளும் ஒன்றிணைந்து முயற்சிகளை மேற்கொள்ள வேண்டிய சிக்கலான பிரச்சனை இது. இம்முயற்சிகள் “சமத்துவ அடிப்படையிலும், பொதுவான ஆனால் நாடுகளின் வேறுபட்ட கடமைகளுக்கும், திறன்களுக்கும் ஏற்ற வகையில் இருக்கவேண்டும்” என்று கூறுகிறது 198 நாடுகளால் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ள ஐக்கிய நாடுகளின் பருவநிலை மாற்ற பணித்திட்ட பேரவை (UNFCCC).

அறிவியல் பரப்புரைத் தொடரைத் தொகுத்தவர்கள்

R. Shankar (retd) & Varuni P.,
The Institute of Mathematical Sciences

வடிவமைப்பு: Radha Sunder

நன்றி
D. Indumathi, Sitabara Sinha (The Institute of Mathematical Sciences)
S. Krishnaswamy, R. Usha, (retd. Madurai Kamaraj University)

தமிழாக்கம்
மணிகண்டன் சாம்பசிவம்,
கணித அறிவியல் நிறுவனம்

உத்ரா துரைராஜன்,
டி.ஜி. வைணவக் கல்லூரி

@IMScChennai @SciSabha #SatS2024

The Institute of Mathematical Sciences
Science at the Sabha 2024
நிகழ்வுக்காக இந்தத் தொடர் தொகுக்கப்பட்டது

CC BY NC