மண்டல தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் குறித்த ஆராய்ச்சியில் அண்ணா பல்கலைக்கழக மையத்தின் பங்கு

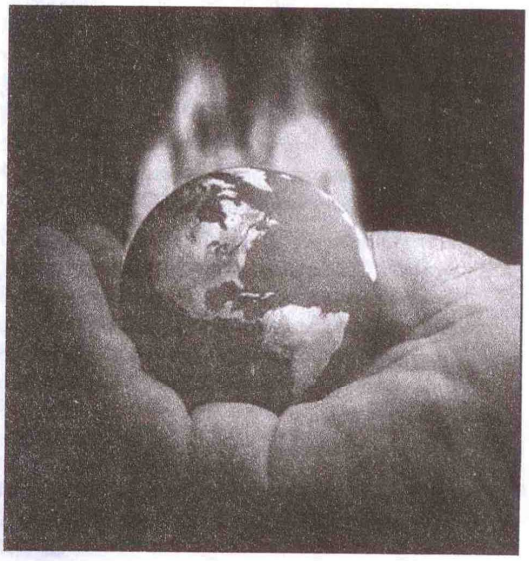
- முனைவர் ஆ. ராமச்சந்திரன்

துருவ பகுதியின் தாக்கம்

மனித சமுதாயம் எதிர்கொண்டு வரும் பெரிய அச்சுறுத்தல்களில் மிகப் பெரியதாக தட்பவெப்ப நிலை மாற்றம் உருவெடுத்திருக்கிறது. உலக அளவில் உணவு மற்றும் குடிநீர் விநியோகம், மனித சுகாதாரம், சூழல் அமைப்புகள், பொருளாதாரம், உட்கட்டமைப்பு, உலகப் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றில் மிக மோசமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் சக்தி தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்திற்கு உண்டு. தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்திற்கான பன்னாட்டு அரசுக்குழு அதன் மூன்றாவது மதிப்பீட்டு அறிக்கையை கடந்த 2001ம் ஆண்டு தாக்கல் செய்தது. அதில் பூமியின் சராசரி வெப்பநிலை வரும் 2100ம் ஆண்டில், 1990ம் ஆண்டில் இருந்ததைவிட 1.4 டிகிரி செல்சியஸ் முதல் 5.8 டிகிரி செல்சியஸ் வரை அதிகரிக்கக் கூடும் என்றும், அதேபோல் கடல் மட்டம் 2100ம் ஆண்டில் 9 செ.மீ முதல் 88 செ.மீ வரை உயரும். 2050ம் ஆண்டு வாக்கில் கடல்மட்ட உயர்வு 48 செ.மீ அளவுக்கு இருக்கும் என்று கூறப்பட்டிருக்கிறது. உலக அளவில் தரை மற்றும் கடலில் சராசரி வெப்பநிலை அதிகரிப்பது, பனி உருகுதல், உலக அளவில் சராசரி கடல் மட்டம் அதிகரித்தல் ஆகியவற்றின் மூலம் தட்பவெப்பநிலை அமைப்பு சூடாகி வருவது தெளிவாகத் தெரிகிறது. இந்த மாற்றத்தால் புவி அமைப்பில் ஈடுசெய்ய முடியாத அளவுக்கு பாதிப்பு ஏற்படும். இந்தியா உள்ளிட்ட வளரும் நாடுகளில் அதிகம் காணப்படும் துருவப் பகுதிகளில் தான் இதன் தாக்கம் மிகவும் கடுமையாக இருக்கும்.

இந்தியாவின் முதல் ஆராய்ச்சி மையம்

தட்பவெப்ப நிலை மாற்றத்தால் மண்டல அளவில் எற்படும் பாதிப்புகளை தடுக்க வேண்டியதன் முக்கியத்துவம் குறித்து உணர்ந்த சென்னை அண்ணா பல்கலைக்கழகம், தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் மற்றும் அதை ஏற்றுக் கொள்வதற்கான ஆராய்ச்சி மையம் என்ற பெயரில் தனி ஆராய்ச்சி மையத்தை ஏற்படுத்தியது.



இந்தியாவில் இத்தகைய ஆராய்ச்சி மையம் ஏற்படுத்தப்படுவது இதுவே முதல்முறையாகும். இந்த மையத்தை கடந்த 2008ம் ஆண்டு மார்ச் 28ம் தேதி நோபல் பரிசு வென்றவரும், தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்திற்கான பன்னாட்டு அரசுக்குழுவின் தலைவருமான டாக்டர். ஆர்.கே. பச்சோரி தொடங்கி வைத்தார். அப்போதிலிருந்து இந்த மையம் மிகவும் சிறப்பாக செயல்பட்டு வருகிறது. தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் எதனால் ஏற்படுகிறது என்பதில் தொடங்கி அதனால் சமுதாயம் சூழல் அமைப்புகள் பொது சுகாதாரம், சுற்றுச்சூழல், பொருளாதாரம் ஆகிய வற்றுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகள் வரை அனைத்து தேசியப் பிரச்சினைகளுக்கும் தீர்வு காண்பதற்கான ஒருங்கிணைந்த ஆராய்ச்சித் திட்டத்தில் இந்தியாவில் உள்ள அனைத்து விஞ்ஞானிகள், அரசு அமைப்புகள், தேசிய ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் மற்றும் பிற பல்கலைக்கழகங்களை ஒரே குடையின் கீழ் கொண்டுவர அண்ணா பல்கலைக்

முனைவர் ஆ. ராமச்சந்திரன், இயக்குநர், பருவநிலை மாற்றம் மற்றும் இசைவாக்க ஆராய்ச்சி மையம், அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

கழகம் முடிவுசெய்திருக்கிறது. பிற பல்கலைக் கழகங்களில் தொடங்கி பெரிய அரசுக் குழுக்கள் வரை அனைத்து தரப்பு ஆராய்ச்சியாளர்களையும் ஒருங்கிணைக்கும் மையப் புள்ளியாக இந்த ஆராய்ச்சி மையம் திகழும். மற்ற துறைகளைப் போல் அல்லாமல், இந்த தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் மற்றும் அதை ஏற்றுக்கொள்வதற்கான ஆராய்ச்சி மையத்திற்கு பல்துறை அணுகுமுறை தேவைப்படுகிறது. வளிமண்டலம், தண்ணீர், மேலாண்மை, வேளாண்மை, காடுகள் மற்றும் பல்லுயிர் வாழ்நிலை, கடல்சார் கல்வி, கடலோர ஆராய்ச்சி, நிலவியல் மற்றும் மண் அறிவியல், தொலையுணர்வு மற்றும் GIS, எரிசக்தி, பொருளாதாரம், சமூக ஆய்வுகள் உள்ளிட்ட பல்வேறு துறைகளை ஒருங்கிணைத்த ஆராய்ச்சியை இந்த ஆய்வு மையம் மேற்கொள்ளும்.

தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் குறித்து ஆராய்வதற்காக தட்பவெப்பநிலை மாதிரி ஆய்வகம், தொலையுணர்வு மற்றும் பூகோள தகவல் அமைப்பு (GIS) ஆய்வகம், தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தை ஏற்றுக்கொள்வதற்கான ஆய்வகம் என மொத்தம் 3 ஆய்வகங்களை இந்த மையம் அமைத்திருக்கிறது.

தட்பவெப்பநிலை மாதிரி ஆய்வகம்

தட்பவெப்பநிலை மாதிரிகளை பயன்படுத்துவோர் மற்றும் உருவாக்குவோர் PRECIS (Providing Regional Climate for Impact Studies தாக்கம் குறித்த ஆய்வுகளுக்காக மண்டல தட்பவெப்பநிலை குறித்த விவரங்களை அளித்தல்), MAGICC SCENGEN (பசுமை இல்ல வாயுக்களால் தூண்டப்படும் தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் பற்றிய சூழல் உருவாக்கம் பற்றி மதிப்பிடுவதற்கான மாதிரி Model for the Assessment of Green house gas Induced Climate change Scenerio Genaration), Simclim (Climate Stimulator தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தை தூண்டும் சக்திகள்) போன்ற அதி உயர் மாதிரிகளை பயன்படுத்தி ஆய்வு செய்ய இந்த ஆய்வகம் உதவுகிறது. PRECIS வகை மாதிரியின் உரிமம் பெற்ற பயன்பாட்டாளரான இங்கிலாந்து வானிலை அலுவலகத்தின் கூட்டு முயற்சியில் அமைக்கப்பட்ட கணினி செயல்பாட்டு வசதிகள் இந்த ஆய்வகத்தில் உள்ளன. PRECIS என்பது ஒரு மண்டல மாதிரி அமைப்பு ஆகும். இதை செலவு குறைந்த, அதிவேக செயல்பாடு கொண்ட அலுவலகத்தின் மூலம் உலகின் எந்தப் பகுதியிலிருந்து இயக்கி, தாக்க ஆய்வுக்கு தேவைப்படும் மண்டல தட்பவெப்பநிலை தொடர்பான தகவல்களை வழங்க முடியும். PRECIS மாதிரியின் நோக்கம் என்னவெனில், இந்தியாவைப் போன்ற வளரும் நாடுகள் தங்களின் தாக்க ஆய்வுக்கான, தட்பவெப்பநிலை மாற்ற சூழல்களை தாங்களே உருவாக்கிக் கொள்ள வேண்டும் என்பதுதான். PRECIS மாதிரி கிடைக்கும் தகவல்கள் நன்றாக ஆராயப்பட்டு அதன்பின் பல்வேறு ஆய்வுகளுக்கு உட்படுத்தப் படுகிறது.

தமிழ்நாட்டில் வரும் 2100ம் ஆண்டுவரை தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் எப்படி இருக்கும் என்பது தொடர்பான எதிர்கால கணிப்புகளை வழங்குவதில் அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தின் தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் மற்றும் அதை ஏற்றுக் கொள்வதற்கான ஆராய்ச்சி மையம் முன்னணியில் உள்ளது. இதற்காகவே 25 கி.மீ அடர்த்தியில் மண்டல தட்பவெப்பநிலை மாற்றங்களை, உலக சுழற்சி மாதிரியில் பதிவிறக்கம் செய்வதற்கான வசதிகளை இந்த மையம் ஏற்படுத்தியுள்ளது. இதில் 1950ம் ஆண்டு தொடங்கி 2100ம் ஆண்டு வரையிலான காலத்தின் தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் தொடர்பான கணிப்புகளை தொடர்ச்சியாக பெற முடியும். தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தை கட்டுப்படுத்துவதற்கான தேசிய செயல் திட்டத்தின் தேவைகளை நிறைவேற்றும் வகையிலும், எதிர்காலத்தில் மேற்கொள்ளப்பட இருக்கும் ஆராய்ச்சிக்கான தகவல்களை வழங்கும் வகையிலும் மண்டல அளவில் எதிர்கால தட்பவெப்பநிலை கணிப்புகளை வழங்கும் வகையில் இந்தியாவில் அமைக்கப்பட்டுள்ள முதல் மையம் இதுதான் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

தொலையுணர்வு மற்றும் GIS ஆய்வகம்

தட்பவெப்பநிலை மாற்ற அறிவியல், இயற்கை வள மேலாண்மை ஆகியவற்றில் புவிவெளி தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்தும் விஷயத்தில் தட்பவெப்பநிலை மாற்ற விஞ்ஞானிகள் அதிக அறிவுசார்ந்த சூழலில் ஒன்றாக இணைந்து ஆராய்ச்சி மேற்கொள்வதற்கான சூழலை தொலையுணர்வு மற்றும் GIS ஆய்வகம் வழங்குகிறது. PRECIS மாதிரி முறையில் கிடைக்கும் விவரங்கள் அனைத்தும் Temporal மற்றும் Spatial வடிவத்தில் உள்ளன. நிலப்பயன்பாடு, தண்ணீர் துறை, வேளாண்துறை, சுகாதாரத்துறை, கடலோரத்துறை, வனத்துறை ஆகியவற்றுக்கு தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தால் ஏற்படும் தாக்கங்களை தொலையுணர்வு மற்றும் GIS ஆய்வகத்தின் மூலம் ஆய்வு செய்யவும் படம் பிடிக்கவும் முடியும்.

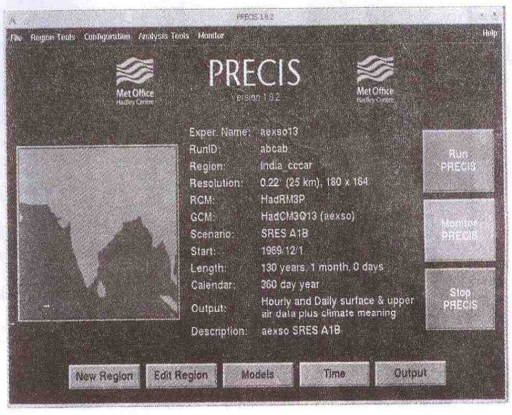
தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தை ஏற்றுக்கொள்வதற்கான ஆய்வகம்

தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தை ஏற்றுக்கொள்வதற்கான ஆய்வகம் என்பது தட்பவெப்பநிலை

மாற்றம் சார்ந்த பல்வேறு அம்சங்கள் பற்றி ஆய்வு செய்வதற்கான வசதிகளைக் கொண்ட தாகும். தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தால் ஏற்படும் சவால்களை சமாளிப்பதற்கான ஒருங்கிணைந்த மற்றும் நீடித்த தீர்வுகளை உருவாக்குவதற்கான உறுதியான வாய்ப்புகளை இந்த ஆய்வகம் ஏற்படுத்தித் தருகிறது. தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் பற்றிய ஆராய்ச்சியாளர்கள், குடிமக்கள் சமுதாயத் தினர், கொள்கை வகுப்பாளர்கள், முடிவுகளை எடுக்கும் அதிகாரத்தில் உள்ளோர் ஆகியோருக் கிடையே கருத்துப் பரிமாற்றம் நடப்பதற்கான வாய்ப்புகளை இந்த ஆய்வகம் ஏற்படுத்தித் தருகிறது. தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தால் எத்தகைய தாக்கங்கள் ஏற்படும், நம்மிடையே நிலவும் பலவீனங்கள் என்ன என்பதை கண்டு பிடித்து, அதன்மூலம் சூழல் அமைப்பும், சமுதாயமும் தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தை ஏற்றுக்கொள்வதற்கு வகைசெய்வது தான் இந்த ஆராய்ச்சியின் நோக்கமாகும். தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தின் விளைவாக மழைக்காலங்களில் அதிக மழையும், கோடைக் காலங்களில் அதிக வெப்பமும் நிலவுவதால் ஏற்படும் இழப்புகள் அதிகரித்துவருவது, மக்கள்தொகைப் பெருக்கம், இயற்கை பாதுகாப்பு அமைப்புகள் அழிந்துவருவது, தமிழ்நாட்டில் கட்டமைப்பு வசதிகளுக்கு வயதாகி வருவது ஆகியவற்றின் காரணமாக இழப்பின் மதிப்பு அதிகரிக்க வாய்ப்புள்ளது. இவற்றை யெல்லாம் கருத்தில் கொண்டு, தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தை குறுகிய காலத்தில் ஏற்றுக் கொள்வதற்கான தீர்வை உருவாக்கும் முயற்சியில் அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தின் தட்ப வெப்பநிலை மாற்றம் மற்றும் அதை எற்றுக்கொள் வதற்கான ஆராய்ச்சி மையம் ஈடுபட்டிருக்கிறது.

முக்கியமான உத்திகள்

அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தில் அமைக்கப் பட்டுள்ள தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் மற்றும் அதை ஏற்றுக்கொள்வதற்கான மையத்தின் உத்திகளில் மிகவும் முக்கியமானது என்ன வென்றால், தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தின் தாக்கங்கள் மற்றும் விளைவுகளை, குறிப்பாக, மாநில அளவில் ஏற்படும் தாக்கங்கள் மற்றும் விளைவுகளை அமைப்பு மட்டத்தில் புரிந்து கொள்வதை விரைவுபடுத்துவதற்கான, தட்ப வெப்பநிலை மாற்றத்தின் அனைத்து பரிமாணங் களிடையேயும் ஒருங்கிணைப்பை ஏற்படுத்து வதுதான். இந்த ஆராய்ச்சி மையத்தின் திட்டங்கள், தியரி, கண்காணிப்பு சோதனை முயற்சிகள், கணினி மாதிரி ஆகியவை அனைத் தும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்டவை ஆகும். மேம்படுத்தப்பட்ட தட்பவெப்பநிலை மாற்ற கணிப்புகள் அனைத்தும், தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தால் சூழல் அமைப்புகள், எரிசக்தி அமைப்பு ஆகியவற்றில் ஏற்படும் தாக்கங்கள் தொடர்பான சோதனை ஆய்வுகளை வடிவமைக் கவும், பகுத்துப்பார்க்கவும் பயன்படுகின்றன. இறுதியாக சொல்ல வருவது என்னவென்றால், தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தை ஏற்றுக்கொள் வதற்காக ஊரகப் பகுதிகளில் உள்ள மக்கள் எதையெல்லாம் கடைபிடிக்கிறார்கள் என்பதை புரிந்துகொள்வதற்காக இனிவரும் காலங்களில் தட்பவெப்பநிலை மாற்ற அறிவியல் ஆராய்ச்சி, ஒருங்கிணைந்த மாதிரி மதிப்பீடு மற்றும் சமூக ஆராய்ச்சியுடன் இணைக்கப்படும்.

அடுத்த பத்தாண்டுகளில், தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தினால் ஏற்படும் பொருளாதார மற்றும் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புகளை பொதுமக்களின் பங்கேற்புடன் குறைப்பதற்கு தேவையான புரிதல், திட்டமிடல், செயல்படுத்துதல் ஆகியவற்றுக்கான அறிவியல் தகவல்களை நாட்டின் முடிவெடுக்கும் அதிகாரத்தில் உள்ளவர்களுக்கு வழங்குவதில் அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தின் தட்பவெப்பநிலை மாற்றம் மற்றும் அதை ஏற்றக்கொள்வதற்கான ஆராய்ச்சி மையம் முன்னணி பங்காற்றும். தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தை ஏற்றுக்கொள் வதற்கான உத்திகளை மதிப்பிட தேவையான அறிவியல் தகவல் களஞ்சியத்தை இந்த மையம் உருவாக்கும். அதேபோல் தட்பவெப்பநிலை மாறினாலும் நீடித்த வளர்ச்சியை எட்டுவதற்கான சமூகத்தின் தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்கு தேவையான புதிய தொழில்நுட்பங்கள் மற்றும் உட்கட்டமைப்புகளை உருவாக்குவதற்கான யோசனைகளையும் அண்ணாப் பல்கலைக்

PRECIS அமைப்பிலிருந்து மண்டல தட்பவெப்ப நிலை விவரங்களை பெறுதல்