



**वैसे** तो रोज़ अखबारों में छपता रहता है कि धरती गरम होती जा रही है। और तो और, इस बारे में काफी कुछ यकीन से कहा भी जा सकता है कि ऐसा क्यों हो रहा है। मगर एक सवाल मन में ज़रूर आता है कि कोई भी यह बात इतने यकीन से कैसे कह सकता है कि धरती गरम होती जा रही है। आजकल तो कड़ाके की ठण्ड पड़ रही है। लोग शीत लहर से परेशान हैं। फिर यह धरती गरम होने की बात क्यों?

### गरमाती धरती यानी...

पूरी धरती का औसत तापमान बढ़ रहा है। क्या तुम बता सकते हो कि इस बात का क्या मतलब है? आजकल इसके बारे में खूब छप रहा है कि धरती का तापमान (वैश्विक तापमान) बढ़ता जा रहा है और इसके कैसे-कैसे असर हो सकते हैं। जैसे, तुम जानते ही होगे कि तापमान बढ़ने पर चीज़ों का आयतन बढ़ता है। तो जब पानी का तापमान बढ़ेगा तो उसका आयतन भी बढ़ेगा और कहते हैं कि इसकी वजह से समुद्र तल ऊँचा हो जाएगा। समुद्र तल ऊँचा होने की वजह से समुद्र तट पर स्थित इलाकों के डूब जाने का खतरा है। दुनिया की बहुत बड़ी आबादी समुद्र तटों पर निवास करती है। इन लोगों के लिए बहुत मुश्किलें पैदा हो जाएँगी।

## हमारी धरती गरम होती जा रही है?

सुशील जोशी

जब तापमान बढ़ेगा तो बर्फ तेज़ी से पिघलने लगेगी। पहाड़ों पर जमा बर्फ पिघलेगी तो उन नदियों में बाढ़ आएगी जिनमें इस बर्फ का पानी आता है। यह सारा पानी अन्ततः तो समुद्र में ही पहुँचेगा। तो समुद्र तल और बढ़ेगा। फिर जब सारी बर्फ पिघल जाएगी तो सूखे की हालत होते देर नहीं लगेगी।

ऐसी सब बातें आजकल अखबारों में आती रहती हैं। मगर मैं सोच रहा हूँ कि जब यह लिखते हैं कि वैश्विक तापमान बढ़ रहा है तो इसका मतलब क्या होता है? आखिर हमारी धरती का औसत तापमान मतलब क्या?

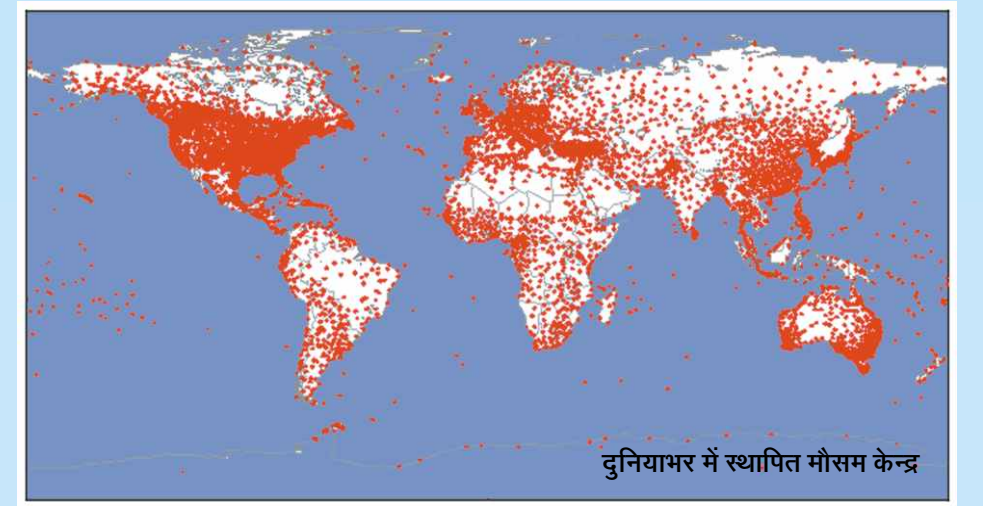
धरती पर अलग-अलग जगहों को देखें तो एक ही दिन उनके तापमान के बीच 100-200 डिग्री सेल्सियस तक का

फर्क हो सकता है। आर्क्टिक की बर्फ, समुद्र के पेंदे, अफ्रीका के तपते मैदान, ज्वालामुखी के मुहानों की तुलना करें तो यही चित्र उभरेगा कि धरती पर बहुत अलग-अलग तापमान पाए जाते हैं।

एक ही जगह को देखें तो भी स्थिति विचित्र होती है। जैसे, भोपाल में ही साल भर में तापमान में करीब 40 डिग्री सेल्सियस का फर्क पड़ जाता है। कई जगह तो फर्क 50 डिग्री सेल्सियस तक का होता है। और, यह तो तब जब हम सिर्फ ज़मीन के तापमान की बात कर रहे हैं। यदि भोपाल में ही धरातल से लेकर वायुमण्डल की ऊपरी सतह तक का तापमान नापेंगे तो हो सकता है कि 100 डिग्री सेल्सियस से भी ज़्यादा का फर्क पड़ेगा।

धरती पर अलग-अलग जगहों पर, एक ही जगह पर दिन और रात में, एक ही जगह पर साल के अलग-अलग समय में तापमान में विविधता को देखते हुए क्या कहेंगे कि धरती का औसत तापमान क्या है?

आम तौर पर देखें तो हमारा निजी अनुभव तो इस बात से मेल खाता नज़र नहीं आता कि धरती

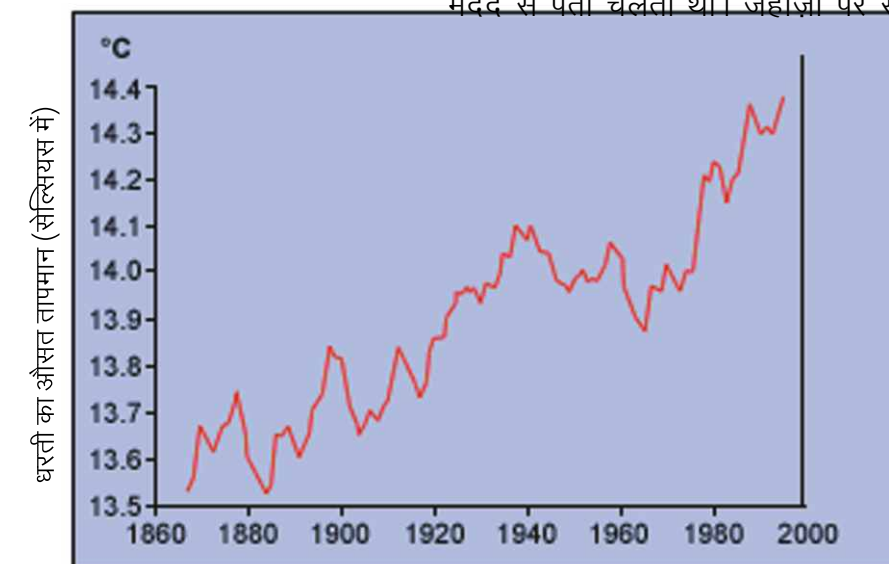


गरम हो रही है। वैसे, जब से यह बात चली है, तब से किसी भी दिन गरमी पड़ने पर लोग उसे ग्लोबल वॉर्मिंग से जोड़ लेते हैं। जैसे, इसी ठण्ड के मौसम में जब कुछ दिन थोड़े गरम हुए तो लोगों को यकीन होने लगा कि वैज्ञानिक सच कह रहे हैं। मगर यह बात बहुत कम लोगों को पता होगी कि वैज्ञानिकों के पास ऐसा कहने का आधार क्या है। मैं यहाँ इसी सवाल पर बात करूँगा।

मनुष्यों ने तापमान नापना अभी हाल ही में शुरू किया है। “हाल ही में” मतलब करीब 150-200 साल से ही ठीक-ठाक तापमापी उपलब्ध हैं। उससे पहले हम सिर्फ इतना कहकर ही काम चलाते थे कि अमुक चीज़ अमुक से ज़्यादा गरम है। जब तापमापी का आविष्कार हुआ तो हम इस अन्तर को नापने लगे। फिर हवा का तापमान नापने की प्रथा चल पड़ी। दुनिया भर में कई जगह मौसम केन्द्रों में तापमापी लगाए गए, जो उस जगह रोज़ाना का अधिकतम व न्यूनतम तापमान बताते हैं। अब तो हज़ारों जगह ऐसे तापमापी लगे हुए हैं। इन तापमापियों की बढ़ोतरी हमें जगह-जगह का तापमान पता चलता है। इन मौसम केन्द्रों से तापमान के भरोसेमन्द आँकड़े 1875 के बाद से ही उपलब्ध हैं। ये मौसम केन्द्र ज़मीन का तापमान बताते हैं।

समुद्री सतह का तापमान आजकल हमें उपग्रहों से पता चलता है। इन उपग्रहों पर ऐसे उपकरण लगे हैं जो धरती से निकलने वाले विकिरण की मात्रा और तरंग लम्बाई का विश्लेषण करके तापमान बताते हैं। मगर उपग्रह तो पिछले करीब 50 साल से ही अस्तित्व में हैं। पहले के ज़माने में समुद्र का तापमान जहाज़ों पर लगे उपकरणों की मदद से पता चलता था। जहाज़ों पर समुद्र के पानी का तापमान कई अलग-अलग तरीकों से पता किया जाता था। इसलिए जहाज़ी आँकड़ों में काफी विविधता होती है। खैर, हमें पिछले कई वर्षों के ज़मीनी और समुद्री तापमान पता हैं। चूँकि इन तापमानों (खासकर समुद्री तापमान) को नापने में अलग-अलग तकनीकों का उपयोग हुआ है, इसलिए वैज्ञानिक इन्हें एक मानक के अनुसार ढालने के लिए विभिन्न तरीकों का सहारा लेते हैं।

तो, मान लिया जाए कि करीब 1875 से हमें विभिन्न स्थानों के तापमान के आँकड़े





आँकड़े मिल गए। अब इनका औसत निकालना है। इसके लिए सबसे पहले प्रत्येक आँकड़े के बारे में यह देखा जाता है कि वह कितने बड़े इलाके का प्रतिनिधित्व करता है। मौसम केन्द्र सब जगह एक समान ढंग से नहीं बने हैं। कहीं पर बहुत अधिक संख्या में मौसम केन्द्र हैं तो कहीं पर बहुत कम। साथ के चित्र में दुनिया भर में स्थापित मौसम केन्द्र दर्शाए गए हैं। चित्र से एक बात तो स्पष्ट है कि कुछ जगहों



चित्र : राजेन्द्र धोड़पकर

पर एकदम पास-पास बहुत सारे मौसम केन्द्र हैं तो कई जगह पर बहुत दूर-दूर। मौसम केन्द्रों के वितरण में एक और भी विषमता है। ज्यादातर मौसम केन्द्र शहरों के आसपास स्थित हैं। यह तो मानी हुई बात है कि शहर अपने आसपास के खुले इलाकों की अपेक्षा ज्यादा गरम होते हैं।

खैर, जब हमें ज़मीन व समुद्र के इतने सारे स्थानों से तापमान प्राप्त हो गए तो इनका औसत निकालना कोई मुश्किल काम नहीं है। पहले इन आँकड़ों से हरेक दिन का औसत निकाला जाता है। फिर बढ़ते क्रम में महीने और साल का औसत निकाला जाता है।

इस तरह से जो औसत निकलता है उसी को धरती का औसत

तापमान यानी औसत वैश्विक तापमान कहते हैं। वैसे आँकड़ों की विश्वसनीयता की दृष्टि से देखें तो हम पिछले 30 वर्षों के बारे में ज्यादा विश्वास से बात कर सकते हैं। जब वैज्ञानिकों ने पिछले कई सालों के औसत तापमान के आँकड़ों को देखा तो पाया कि इनमें थोड़ा-बहुत उतार-चढ़ाव होता रहता है। पिछले 30 वर्षों में यह उतार-चढ़ाव लगभग 0.5 डिग्री सेल्सियस रहा है। मगर यदि 1860 (जब से हमारे पास तापमान के आँकड़े उपलब्ध हैं) से लेकर आज तक के औसत तापमान के आँकड़ों को देखें तो साल-दर-साल औसत तापमान बढ़ता जा रहा है। यानी उतार-चढ़ाव तो आज भी होते हैं मगर कुल मिलाकर तापमान बढ़ता गया है। साथ में दिए गए ग्राफ से पता चलता है कि 1870 में धरती का औसत तापमान करीब 13.5 डिग्री सेल्सियस था जो 1995 में 14.4 डिग्री हो गया था। मतलब 1870 से 1995 के दरम्यान 125 सालों में तापमान में लगभग 1 डिग्री सेल्सियस बढ़ा है।

इसका मतलब यह नहीं है कि हर जगह, हर दिन का तापमान 1-1 डिग्री सेल्सियस बढ़ा है। इसका मतलब यही है कि पूरी दुनिया की अलग-अलग जगहों के तापमानों का औसत तापमान करीब 1 डिग्री बढ़ गया है। हो सकता है कि कुछ जगहों का तापमान इससे ज्यादा बढ़ा हो, और सम्भव है कि कुछ जगहों का तापमान कम हो गया हो।

वैसे, वैज्ञानिक यह भी बताने में समर्थ हैं कि पिछले हज़ारों सालों में धरती के तापमान की क्या स्थिति रही है। अब यह सवाल उठता है कि जब तापमापी का आविष्कार ही कोई डेढ़-दो सौ साल पहले हुआ था तो हम हज़ारों सालों के तापमान का अन्दाज़ कैसे लगा सकते हैं। हम कभी यह बात भी करेंगे। अभी के लिए इतना ही कह सकता हूँ कि अब इस बात में कोई सन्देह नहीं है कि धरती का औसत तापमान पिछले 125 सालों में लगातार बढ़ता गया है।

रक्त  
शुद्ध

