# <u>कड़ी - 16</u>

# समुद्रों के जल स्तर का बढ़ना

# या

# महासागरों के जलस्तर में वृद्धि

**मुख्य शोध व् आलेख - जी. अरुल,**
**हिंदी अनुवाद - डॉ॰ आर.एस. यादव**

**कलाकार : -**

**(1) अनन्त (प्रोफ़ेसर) = पिता**
**(2) ऊषा (माँ) = समाजसेवी**
**(3) नेहा (पुत्री) = कॉलेज की छात्र**
**(4) रंजन दास (सहयात्री) = निर्यातक**

## <u>दृश्य (1)</u>

(चेन्नई का रेलवे स्टेशन - एक परिवार कोरोमण्डल एक्सप्रेस से कोलकाता की यात्रा पर जा रहा है |)

**उद्घोषणा** : सभी यात्री कृपया ध्यान दें | कोरोमण्डल एक्सप्रेस, गाड़ी नंबर-12842, प्लेटफार्म-2 से रवाना होने वाली है | यात्री, शीघ्र गाड़ी में अपनी सीट ग्रहण करें और अपने सामान का ध्यान रखें |

**अनंत** : हैलो ! शीघ्र आओ | गाड़ी प्लेटफार्म पर पहुँच गई | हमारा कोच नं एस-2 है | जल्दी चढ़ने की कोशिश करना | नवीन, तुम इस सामान को पकड़ो | नेहा, तुम अपनी मम्मी का ध्यान रखना | शीघ्र करो |

**नवीन** : पापाजी...हमारी सीटें इधर हैं | सीट 20 और 21 ये रही और 22 से 24 इस तरफ है |

**सहयात्री** : हैलो सर ! नमस्कार...मेरा नाम रंजन दास है | ये मेरी पत्नी सुमित्रा है | हम कोलकता जायेंगे | आप कहाँ जा रहे हैं |

**अनन्त** : आपसे मिलकर अच्छा लगा | मेरा नाम अनन्त है | हमें भी कोलकाता जाना है | पहले हम, अपने सामान को सही ढंग से लगा देते हैं फिर आराम से चर्चा करेंगे | नेहा बेटी, तुम खिड़की वाली सीट पर बैठ जाओ |

**नेहा** : ठीक है, पापा | मेरी कहानियों वाली पुस्तक भी मेरे पास है | मम्मी, तुम मेरे पास बैठ जाओ |

**रंजन** : हैलो बेटी | तुम्हारा क्या नाम है ? आप क्या कर रही हो ?

**नेहा** : नमस्ते अंकल ! मेरा नाम नेहा है | मैं टी.एन. कृषि महाविद्यालय से पर्यावरण विषय में एम.एस.सी. कर रही हूँ | ये मेरी माँ, ऊषा है और समाज सेवा के क्षेत्र में काम कर रही हैं |

**नवीन** : मैं तो आराम से ऊपर वाली सीट पर लेटूंगा | full relax.

**अनन्त** : नवीन, नहीं | यह कोरोमण्डल एक्सप्रेस है और समुद्री तट के साथ-साथ चलेगी | तुम्हें बंगाल की खाड़ी की सुन्दरता निहारनी चाहिए | यह गाड़ी, विजयवाड़ा, राजामुण्डरी, विशाखापत्तनम, भुवनेश्वर, खड़गपुर होती हुई हावड़ा पहुंचेगी | सारे रास्ते, तुम प्रकृति के सुन्दर दृश्यों का आनन्द उठा सकते हो |

**नवीन** : ये कोरोमण्डल घाट क्या है ?

**अनन्त** : मेरे बेटे ! हमारे देश का दक्षिण पूर्वी तट कोरोमण्डल के नाम से जाना जाता है |

**नेहा** : इस तट की औसत ऊँचाई 80 मीटर है और पूर्वी घाट की छोटी-छोटी पहाड़ियों से घिरा है | समतल चोटियों वाली ये पहाड़ियां दूर दूर तक फ़ैली हुई हैं |

**अनन्त** : हैलो रंजन सर ! आप सुन रहे हो | आशा है आप हमारी इस चर्चा से बाधित नहीं हो रहे होंगे |

**रंजन** : नहीं, हमें कोई व्यवधान नहीं हो रहा है | हमें आपसे मिलकर खुशी हो रही है | वैसे चेन्नई में क्या करते हैं ?

**अनन्त** : मैं तमिलनाडु विश्व विद्यालय में प्रोफ़ेसर हूँ | कोलकाता में एक सम्मलेन है, उसमें भाग लेने के लिए जा रहा हूँ | मेरा परिवार भी कोलकाता घूमने के लिए मेरे साथ चल रहा है | आप क्या करते हैं ?

**रंजन** : मेरा कोलकाता में आयात-निर्यात का व्यापार है | मैं दूसरे देशों को समुद्री खाद्य पदार्थ निर्यात करता हूँ | एक शादी में शामिल होने के लिए हम चेन्नई आये थे |

**नेहा** : आपकी यात्रा कैसी रही ? क्या चेन्नई के मौसम का आनन्द लिया |

**रंजन** : वास्तव में, ये यात्रा बहुत सुखदायी रही | हमने यहाँ की संस्कृति और तौर-तरीकों का खूब आनन्द लिया | बस थोड़ी गर्मी ज्यादा है |

**अनन्त** : हाँ सर ! हमने भी महसूस किया है | पिछले कुछ वर्षों में तापमान बढ़ा है | वैज्ञानिकों का कहना है, यह सब ग्लोबल वार्मिंग के कारण है|

**नवीन** : ये मौसम परिवर्तन क्या बला है ?

**नेहा** : विश्व के या किसी क्षेत्र के मौसम में आये बदलाव को मौसम परिवर्तन कहते हैं | ये सब हमारे पर्यावरण में कार्बन डाई-ऑक्साइड गैस के स्तर के बढ़ने से हो रहा है |

**रंजन** : बहुत रुचिकर विषय है | हमारे शहर में भी यह समस्या है | सर ! क्या आप थोड़ा विस्तार से बताएँगे |

**अनन्त** : पहले हम, अपना भोजन कर लेते हैं, उसके बाद, हम अपनी इस चर्चा को जारी रखेंगे |

**नेहा** : हम भी घर से भोजन लाये हैं | क्यों नहीं मिलकर इसका आनन्द उठाएँ | अच्छा रहेगा |

**रंजन** : ये हमारा सौभाग्य है | हम भी साथ में कुछ लेकर चले हैं | सुमित्रा.....कृपया तुम खाना और पानी की बोतल बाहर निकालोगी |

**# (दृश्य परिवर्तन) #**

**नवीन** : धन्यवाद अंकल ! आपकी बंगाली मिठाई बहुत स्वादिष्ट थी|

**रंजन** : आपके पुलाव में क्या फ्लेवर आ रही थी | नीम्बू और आलू की महक और फ्लेवर.....अच्छा ये बताओ कोलकाता में आप लोगों का क्या प्लान है ? हमें अच्छा लगेगा, यदि आप लोग हमारे घर आएँ | एक दिन हमारे साथ....अच्छा रहेगा !

**अनन्त** : आपके निमंत्रण के लिए धन्यवाद | कांफ्रेंस समाप्त होने के बाद, जरुर आयेंगे |

**रंजन** : Sure Sir ! अच्छा लगेगा |

**<u>दृश्य - II</u>**

(विश्व विद्यालय का सम्मलेन कक्ष और प्रोफ़ेसर अनन्त की प्रस्तुति)

**उद्घोषणा** : हमारी प्रस्तुति का दौर जारी है और अगले वक्ता हैं, प्रो० अनन्त, मछली पालन विश्वविद्यालय that is University of Fisheries,तमिलनाडु | प्रो० अनन्त का स्टेज पर स्वागत है | उनके शोध पत्र का विषय है Climate Change.

**## (तालियाँ) ##**

**प्रो० अनन्त** : नमस्कार | Good morning everybody. मैं प्रो० अनन्त, महासागरों के बढ़ रहे जलस्तर पर कुछ महत्वपूर्ण परन्तु गम्भीर मुद्दों पर रौशनी डालूँगा | आज, हमें यह जानने की आवश्यकता है कि 20,000 वर्ष पूर्व के हिमयुग के बाद, क्या कुछ घटा है ? क्यों बदलाव आये हैं ?

समुद्रों के जलस्तर को, हम, उनके किनारों पर चट्टानों की ऊँचाई, या तटीय भूमि के स्वरुप के अध्ययन से लगाया जा सकता है \ समुद्रों का जलस्तर ज्वार-भाटा मापक यंत्र से निकाला जाता है जिसे Relative Sea Level कहा जाता है | पिछले 200 वर्षों में विश्व के महासागरों के जलस्तर में औसतन 0.10 मीटर से 0.20 मीटर तक बढ़ोतरी हुई है | तापीय गर्मी, अगले 100 वर्षों के दौरान, इस जलस्तर

के बढ़ने का मुख्य कारण हो सकती है | सबसे बड़ी बात ये है कि, जलस्तर में यह बढ़ोतरी, सब जगह समान नहीं होगी | समुद्री तटों पर पड़ने वाले प्रभावों का सही-सही आकलन करने के लिए हमें जरुरत है, विश्व-भर से आँकड़ों और सूचनाओं को इकट्ठा करना |

सारांश में मेरा यही कहना.....
अच्छा यही होगा कि, मैं अपनी बात को, आप द्वारा पूछे गए सवालों के साथ आगे बढ़ाऊँ | आपके प्रश्नों का स्वागत है |

**प्रश्न:1** : कृपया बतायेंगे - आपके विचार में कौन से - कौन से कारण हैं जो समुद्रों के जलस्तर को बढ़ा रहे हैं ?

**प्रो० अनन्त** : तीन मुख्य कारक हैं जिनसे समुद्रों का जलस्तर बढ़ रहा है | पहला है - ग्लेशियर, दूसरा है - ग्रीन हाउस प्रभाव और तीसरा है - एन्टार्टिक महाद्वीप |

**प्रश्न:2** : अच्छा, प्रो० अनन्त, ये बताइये, सागरों का बढ़ता तापमान किस प्रकार इनके जलस्तर को बढ़ा रहा है ?

**प्रो० अनन्त** : यानी समुद्री तापमान के बढ़ने से महासागरों और समुद्रों का तापमान का आयतन, यानी उनकी वॉल्यूम बढ़ जाता है | आने वाले समय में, इस प्रकार से बढ़ रहा तापमान, इस जल स्तर के उठने का मुख्य कारक हो सकता है |

**प्रश्न:3** : सर ! कहा जाता है कि बर्फ के पिघलने से भी समुद्रों का जलस्तर बढ़ रहा है | आपका क्या मानना है ?

**प्रो० अनन्त** : समुद्रों की बर्फ का इतना असर नहीं पड़ेगा क्योंकि वह भार तो सागरों ने पहले ही समेटा हुआ है |

**प्रश्न:4** : प्रो० अनन्त, क्या आप थोड़ा विस्तार से बतायेंगे ?

**प्रो० अनन्त** : जैसे-जैसे सागरों का तापमान बढ़ता है, वैसे-वैसे गर्म पानी का घनत्व यानी कम होती जाती है और सागरों का आयतन कम होता है | तापमान का बढ़ना ही 20वीं और 21वीं शताब्दी में समुद्रों के जलस्तर

के बढ़ने का मुख्य कारक रहा है | सभी पर्यावरणविद इस पक्ष से सहमत हैं |

जैसे-जैसे समुद्रों की गहराई में तापमान बढ़ता है, इससे वहां के पानी का फैलाव भी अधिक होता है | समुद्रों और महासागरों का खारापन भी पानी के घनत्व और आयतन को प्रभावित करता है | इससे उस क्षेत्र विशेष का जलस्तर बढ़ सकता है |

पर्यावरण में आ रहे बदलावों के कारण और ग्लोबल वार्मिंग के कारण, ग्लेशियर और दूसरी जगह पाई जाने वाली बर्फ पिघलने लगती है | ये सब बर्फ के पिघलने और वाष्पीकरण के कारण होता है |

**प्रश्न:5** : प्रो० अनन्त, कृपया ये भी बताइयेगा कि समुद्रों का जलस्तर कैसे मापा जाता है ?

**प्रो० अनन्त** : सागरों का औसतः जलस्तर स्थानीय चट्टाने जो कि समुद्री किनारों पर पाई जाती, उनका नाप करके बताया जा सकता है |

**प्रश्न:6** : सर | कृपया ग्लेशियर और बर्फ की चट्टानों पर थोड़ा और प्रकाश डालेंगे !

**प्रो० अनन्त** : ग्लेशियर और बर्फ से बनी चट्टानें, धीरे-धीरे बड़ी होती चली जाती हैं | जो बर्फ पड़ती है वह समय के साथ कठोर चट्टानों का रूप धारण कर लेती हैं | बर्फ की ऊपरी सतह के पिघलने से कुछ भाग इनका पानी में परिवर्तित हो जाता है, कुछ पिघला हुआ पानी फिर जम सकता है और कुछ पानी बहकर सागरों में चला जाता है |

**उद्घोषक** : प्रो० अनन्त ! आपका बहुत-बहुत धन्यवाद | आपने बड़े ही सहज भाव से बढ़ते समुद्र जलस्तर के बारे में बताया | उपस्थित प्रतिभागियों द्वारा पूछे गए सवालों ने इस प्रस्तुति को और सुन्दर बना दिया |

आपका पुनः एक बार फिर से धन्यवाद | हमारे अगले वक्ता हैं.....

**## (ध्वनि प्रभाव) ##**

**दृश्य - III**

(कोलकाता में रंजन का घर.....)

**रंजन** : | स्वागत है आपका ! अनन्त ०हैल्लो प्रो Please... अन्दर आइये |

**ऊषा** : आपके घर आकर बहुत अच्छा लगा आप कै |से हैं ?

**रंजन** : हम सभी ठीक हैं आप लोगों का | बैठिये प्लीज...आइये-आइये | कार्यक्रम कैसा रहा क्या सभी कार्य ? पूर्ण हो गए ?मैं चाय लाती हूँ ?

**अनन्त** : हाँ समुद्रों के बढ़ते जलस्तर पर केन्द्रित | बहुत अच्छा रहा ,सेमिनार.... थाअनेकों मुददों पर चर्चा हुई और कई नये पहलू उभर कर सामने | | आये

**रंजन** : क्या ये सच्चाई है ? क्या कुछ तथ्य हैं जो इसे सिद्ध करते हैं ?

**प्रो० अनन्त** : ये सच्चाई है | हम इसे नकार नहीं सकते हैं | बर्फ की चट्टानें, बड़े-बड़े ग्लेशियर पिघल रहे हैं | धीरे-धीरे उनका क्षेत्र कम हो रहा है | जब ग्लेशियरों की बर्फ पिघलती है तो उनका गुरुत्वाकर्षण बल कम हो जाता है | परिणाम, महासागरों के जल का फैलाव और समुद्रों के पानी का स्तर ऊपर उठना | समुद्रों में हो रही इस प्रक्रिया को Sea Level

**Fingerprint**

**नेहा** : अंकल ! समुद्रों के जलस्तर में बढ़ोतरी हो रही है क्या वह सब जगह समान है |

**प्रो० अनन्त** : ऐसा पाया गया है कि कैलिफोर्निया और फ्लोरिडा के पास के क्षेत्रों में समुद्र जलस्तर का उठाव 52% अधिक है | यह सब अंटार्टिका में बर्फ की चट्टानों यानी Ice sheet के पिघलने से हो रहा है | समुद्रों का जलस्तर सब जगह समान रूप से नहीं उठ रहा है - कहीं कम और कहीं ज्यादा | यहाँ तक संभावनायें व्यक्त की हैं कि कुछ क्षेत्रों का जलस्तर नीचे ना गिर जाये |

**रंजन** : भूगर्भ शास्त्रियों की क्या प्रतिक्रियाएँ रहीं - वो क्या मानते हैं?

**प्रो० अनन्त** : समुद्र के किनारों वाले समतल क्षेत्र और जल-भराव वाली - वेटलैण्ड भूमि का डूबंत क्षेत्रों में समा जाना इसको प्रभावित करते हैं | भू-गर्भशास्त्री foraminifera और diatoms जैसी जातियों के अध्ययन से भी सबूत जुटा रहे हैं | जीवाश्मों के अध्ययन से, इस प्रकार की कड़ियों से जोड़कर, भविष्य में संभावित घटनाओं का पता लगाया जा सकता है |

**नवीन** : पापा एकदम नई बात | very interesting. थोड़ा विस्तार से बताओ |

**प्रो० अनन्त** : बहुत से समुद्री जीवों का ऊपरी आवरण कठोर होता है जो कि कैलशियम कार्बोनेट या यूँ कहें - चूने से बना हुआ होता है | इसमें पाए जाने वाले ऑक्सीजन के आइसोटोप के अध्ययन से ये पता लगाया जा सकता है कि पानी का तापमान उस समय क्या रहा होगा, जब ये सूक्ष्म जीव पनप रहे थे |

**रंजन** : सर ! समुद्रों के जलस्तर की बढ़ोतरी का क्या अनुमान है ?

**प्रो० अनन्त** : अब ये सिद्ध हो चुका है कि 1880 के बाद से समुद्रों के जलस्तर में बढ़ोतरी हो रही है | ऐतिहासिक तथ्य बताते हैं कि 1897 से 1997 के दौरान 18 cm की बढ़ोतरी हुई है | 2007 में Inter-Governmental Panel on Climate Change यानी IPCC की बैठक में यह माना था कि सन 2099 तक समुद्रों का जलस्तर 80 से.मी. तक उठ जायेगा | परन्तु 2014 में हुई बैठक में इसे 90 से.मी. कर दिया गया |

**ऊषा** : अच्छा, पूर्व में इस प्रकार के कुछ सबूत हैं |

**प्रो० अनन्त** : समुद्रों की कम गहरायी वाली जगहों पर चट्टानों जैसी परतों का निर्माण देखा जा सकता है | इन्हें मीथेन हाईट्रेट कहा जाता है और माना जाता है कि लाखों वर्ष, पूर्व ग्लोबल वार्मिंग के मुख्य कारक थे |

**रंजन** : अच्छा प्रो० अनन्त ये बताइये, इनका मानव जीवन पर किस प्रकार प्रभाव पड़ सकता है |

**प्रो० अनन्त** : मानव पर इसका प्रभाव बहुत गम्भीर पड़ने वाले हैं | विश्व में दो-तिहाई महानगर, समुद्र के साथ ही बसे हुए हैं और औसतन समुद्र की सतह से इनकी ऊँचाई 10 मीटर तक है | पश्चिमी अंटार्टिका और ग्रीनलैण्ड पर जमी बर्फ यदि पिघलती है तो सागरों का जलस्तर 13 मीटर तक उठ जायेगा | पूर्वी अंटार्टिका पर जमी बर्फ यदि पिघलती है तो इस स्तर को और 12 मीटर तक उठा देगी | केवल 2० C तक यदि तापमान बढ़ता है तो इसके गम्भीर परिणाम होंगे और उसके आगे तो महाविनाश की स्थिति होगी |

**नेहा** : Oh my God ! महासागरों की औसत गहराई 3800 मीटर तक है और सारे विश्व का 97% पानी इन्हीं में है | क्या ये सही है ?

**प्रो० अनन्त** : हाँ, सही कहा नेहा | अंटार्टिका आइस पर्त ग्रीनलैण्ड आइस सीट और ध्रुवों से दूर, दूसरे ग्लेशियर पर इतना पानी जमा है जो, सागरों का जलस्तर 6 मीटर, 7 मीटर और 8.5 मीटर तक बढ़ा सकता है | समुद्रों के पानी का घनत्व, तापमान पर निर्भर करता है | यदि तापमान बढ़ता है तो समुद्रों के जलस्तर में काफी उतार-चढ़ाव आ सकता है |

**रंजन** : औद्योगिक क्रांति से पहले की स्थितियां क्या रही थीं ?

**प्रो० अनन्त** : ऐसा माना जाता है कि विश्व का तापमान 4 से 5० C डिग्री बढ़ने के बाद स्थिर सा हो जायेगा, जबकि IPCC की बैठक में, जिसमें 196 देश शामिल हुए थे, उन्होंने, इस बढ़ोतरी को 1.5 से 2० C तक माना था | आज सारा विश्व, बढ़ते कार्बन के स्तर से परेशान है जिसके कारण गर्म हवाएँ, सूखा और सुपर - चक्रवातों की समस्याएँ बढ़ गई हैं |

**ऊषा** : बहुत हुआ...(हँसते हुए) यहाँ तो भूकम्प है भूख का....सारे मुद्दे चर्चा में आ गए हैं | आवश्यकता है मिलकर आगे बढ़ा जाए....और हम बढ़ रहे हैं खाने की ओर ! सब कुछ तैयार है खाने की मेज पर....

**प्रो० अनन्त** : दूर से आ रही खुशबू भी निमंत्रण दे रही है (हँसते हुए)

**रंजन** : आइये आनन्द उठाते हैं, कोरोमण्डल से आए sea food का...

**## समापन ध्वनि ##**