Shikshan Sanshodhan : Journal of Arts, Humanities and Social Sciences ISSN(o): 2581-6241
Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal Impact Factor: 9.134
Volume - 9, Issue - 10, October - 2026

DOIs:10.2018/SS/202610020 --:-- Research Paper / Article / Review

जलवायु परिवर्तन के प्राकृतिक कारण:एक भौगोलिक विश्लेषण

Dr. Aditi Ashiya

Assistant Professor, Geography Department, L.D. Arts College, Navrangpura, Ahmedabad, Gujarat

Email - aditi198725@gmail.com

सारांश: किसी भी क्षेत्र में जलवायु के परिवर्तनों के ऐतिहासिक अनुक्रम को जलवायु कालानुक्रम कहते हैं। किसी भी स्थान/ प्रदेश के पूराजलवायु के इतिहास के अध्ययन से यह विदित होता है कि पृथ्वी के भूगर्भिक कालों में जलवायु में परिवर्तन हुए हैं।

मुख्य शब्द: भूगोल, पर्यावरणीय परिवर्तन, ग्रीनहाउस।

1. प्रस्तावना (Introduction): वायुमंडल सदा हलचल युक्त और अस्थिरता की दशा में रहता है जिस कारण मौसम एवं जलवायु में समय एवं स्थान के संदर्भ में अल्पकालीन से दीर्घकालीन परिवर्तन होते रहते है। वास्तव में परिवर्तनशीलता जलवायु का अंतरंग गुण है। इस तरह किसी भी स्थान के मौसम संबंधित दशा में दीर्घकालिक परिवर्तन को जलवायु परिवर्तन कहा जाता है। ज्ञातव्य है कि जलवायु परिवर्तन का संबंध विभिन्न स्थानिक एवं कालिक मापकों के संदर्भ में स्थापित किया जाता है। सामान्यतः किसी भी क्षेत्र या प्रदेश में मौसम संबंधित दशाओं में बड़े पैमाने पर दीर्घकालिक परिवर्तन होने पर ही जलवायु परिवर्तन का बोध होता है।

2. उद्देश्य (Objectives): (i) जलवायु परिवर्तन के प्राकृतिक कारण क्या है?

(ii) जलवायु परिवर्तन के संकेतक।

3. विधि तंत्र (Methodology): यह पेपर आंकड़ों के द्वितीयक स्रोत पर आधारित है, जिसमें मुख्यतः पर्यावरण भूगोल की पुस्तकें सम्मिलित है। नवीनतम सूचनाओं और जानकारी के लिए इंटरनेट का भी प्रयोग किया गया है।

4. जलवायु परिवर्तन के संकेतक (Indicators of Climate Change): पृथ्वी के विगत कालों में हुए जलवायु परिवर्तन के साक्ष्यो को विगत जलवायु परिवर्तन के संकेतक या सूचक कहते हैं। इन जलवायु परिवर्तनों के संकेतों के माध्यम से प्राप्त विवरणों के आधार पर पुराजलवायु के इतिहास के पुनर्रचना की जाती है। पृथ्वी के विगत कालों में हुए जलवायु के परिवर्तनों के अनुक्रम को जलवायु कालानुक्रम कहते हैं। पुराजलवायु की पुनर्रचना की समस्या अब भी एक दिलचस्प पहेली बनी हुई है, जिसका सारगर्भित हल परोक्ष आंकड़ों पर तथा वैज्ञानियों द्वारा तर्कसम्मत अनुमानों पर निर्भर करता है। वास्तविक आंकड़ों के स्थान पर उनके स्थानापन तथा वैकल्पिक आंकड़ों को परोक्ष या प्रोक्सी डाटा कहते हैं। ज्ञातव्य है की मौसम एवं जलवायु के अभिलेखित आंकड़े औद्योगिक क्रांति (सन 1750) के बाद से या विगत 100 वर्षों से ही सुलभ है अतः प्रोक्सी आंकड़े ही पृथ्वी के विगत जलवायु इतिहास की व्याख्या करने के लिए संकेतक का कार्य करते हैं। पृथ्वी की पुराजलवायु की पुनर्रचना जेम्स हटन की एकरूपतावाद की संकल्पना के आधार पर की जाती है। हटन की एकरूपतावाद की संकल्पना उनकी दो आधारभूत संकल्पनाओं पर आधारित है:1. वर्तमान भूत की कुंजी है तथा 2. न तो आदि का पता है और न अंत की संभावना है। एकरूपतावाद के सिद्धांत के अनुसार वे सभी भौतिक पराक्रम तथा नियम जो आज कार्यरत है, पृथ्वी के विगत भूगर्भिक कालों में भी क्रियाशील थे, यद्यपि उनकी तीव्रता में अंतर था। ज्ञातव्य है कि जेम्स हटन के अनुसार भौतिक प्रक्रमो की सक्रियता पृथ्वी के सभी भूगर्भिक कालों में समान थी।

पुराजलवायु के संकेतकों को आधारभूत स्रोतों के आधार पर निम्न रूपों में विभाजित किया जा सकता है:

1. जैविक संकेतक

1) वानस्पतिक संकेतक

(i) पौधों के जीवाश्म अवशेष

(ii) जीवश्मित पराग

(iii) ऑक्सीजन आइसोटोप

(iv) वृक्षवलय वृद्धि

2). प्राणीजात संकेतक

(i) जीवश्मित प्राणीजात अवशेष

(ii) जंतुओं का वितरण एवं प्रसरण

2. भौमिकिय संकेतक

1) स्थलीय प्राचीन निक्षेप

(i) सरोवरी निक्षेप

(ii) वाष्पजन निक्षेप

(iii) अवसादी निक्षेप

2) सागरीय निक्षेप

(i) सागर नितलस्थ निक्षेप

3)मृदीय संकेतक

3. हिमानी संकेतक

(1) हिमानीकरण

(i) हिम काल

(ii) हिमानी एवं हिमानीकरण

(iii) हिम चादर

(iv) हिम कोर

(2) परीहिमानी साक्ष्य

4. विवर्तनिक संकेतक

(1) प्लेट विवर्तनिकी

(i) ध्रुव का भ्रमण एवं महाद्वीपीय प्रवाह

(ii) पुराचुंबकत्व एवं सागर नितल प्रसरण

(2) सागर तल में परिवर्तन

5. भ्वाकृतिक संकेतक

(1) भ्वाकृतिक आकृतियां

(i) हिमानी बोल्डरस

(ii) नदी वेदिकाएं

(iii) ड्यूरि क्रस्ट

(iv) टार्स

(v) बालुका स्तूप

(vi) पेडीमेण्ट

(2) भ्वाकृतिक प्रक्रम

6. ऐतिहासिक अभिलेख

(i) बाढ़ अभिलेख

(ii) सुखा अभिलेख

(iii) मनुष्य एवं जंतुओं का प्रवृजन

5. जलवायु परिवर्तन के कारण (Causes of Climate Change): वायुमंडलीय परिसंचरण में परिवर्तन होने तथा पृथ्वी वायुमंडल सिस्टम के पांच संगठन को, यथा वायुमंडल, जलमंडल,स्थलमंडल,जीवमंडल तथा हिममंडल में, धरातल पर प्राप्त सौर्यिक ऊर्जा तथा सौर्यिक ऊर्जा के वितरण, पुनर्वितरण एवं अवशोषण के संदर्भ में होने वाली अंतर्क्रियाओ में परिवर्तन के कारण जलवायु में परिवर्तन होते हैं। अर्थात जलवायु में परिवर्तन उस समय होता है जब पृथ्वी वायुमंडल सिस्टम के संघटकों में अंतर्क्रिया में परिवर्तन होने से वायुमंडलीय परिसंचरण, वायुमंडलीय तापमान तथा आद्रता में मंद गति से या त्वरित गति से परिवर्तन होता है। जलवायु परिवर्तन करने वाली इस तरह के अंतर्क्रियाओ के कारणो के मुख्य रूप से दो स्रोत होते हैं (१) बाह्य स्त्रोत २. आंतरिक स्रोत।

जलवायु परिवर्तन के कारणो तथा सिद्धांतों को जलवायु परिवर्तन की आवर्तीता के संदर्भ में देखा जाता है अर्थात जलवायु के आवर्ती परिवर्तन के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन के कारणो की व्याख्या की जाती है एवं सिद्धांतों का प्रतिपादन किया जाता है। आवर्तीता के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन दो तरह के होते हैं: अल्पकालिक जलवायु परिवर्तन तथा दीर्घकालीन जलवायु परिवर्तन। चूंकि जलवायु परिवर्तन की प्रकृति तथा प्रतिरूप में कालिक परिवर्तन होते हैं, अतः इनके कारणो में भी विभिन्नता होती हैं। इसी कारण से सभी प्रकार के जलवायु परिवर्तनों की एकल सिद्धांत के आधार पर व्याख्या नहीं की जा सकती। अतः जलवायु परिवर्तन के कारण एवं सिद्धांत भी अलग-अलग होते हैं।

औद्योगिक क्रांति के समय से मनुष्य के आर्थिक क्रियाकलापों में वृद्धि हुई है तथा प्रगत प्रौद्योगिकी एवं वैज्ञानिक तकनीकों का उपयोग बढ़ा है, अतः जलवायु परिवर्तन में मनुष्य की भूमिका भी बढ़ी है। इस स्थिति के कारण जलवायु परिवर्तन की समस्या में एक नया आयाम जुड़ा है तथा जलवायु परिवर्तन के नए स्रोत, अर्थात मानव जनित स्त्रोत का सूत्रपात हुआ है।

जलवायु परिवर्तन के महत्वपूर्ण प्राकृतिक कारणो का निम्न रूप में सूचीकरण किया जा सकता है:

सौर विकिरण ऊर्जा - सौर विकिरक संवर्धन जलवायु परिवर्तन का महत्वपूर्ण कारक समझा जाता है। सूर्य के बाह्य मंडल अर्थात प्रकाश मंडल से विकिरण ऊर्जा की मात्रा में उतार-चढ़ाव होता रहता है। उल्लेखनीय है कि धरातलीय सतह पर प्राप्त सौर ऊर्जा की मात्रा ही ऊर्जा के विनिमय की प्रकृति तथा प्रतिरूप एवं वायुमंडलीय परिसंचरण को निश्चित करती है। बदले में ऊर्जा विनिमय एवं वायुमंडलीय परिसंचरण तापमान एवं वर्षण की प्रकृति को निर्धारित करते हैं। धरातलीय सतह पर प्राप्त होने वाली सौर ऊर्जा की मात्रा में स्थानिक एवं कालिक परिवर्तन होते हैं।

सौर्यिक विकिरण की मात्रा में दीर्घकालिक वृद्धि होने से वायुमंडल का ऊष्मन होता है जिस कारण गर्म जलवायु का आगमन होता है तथा हिमचादरें एवं हिमनद पिघलने लगते हैं। उल्लेखनीय है कि सूर्य की सतह के तापमान की संयुक्त राज्य अमेरिका के एरिजोना प्रांत की किट पीक राष्ट्रीय वेधशाला में सन 1975 से नियमित रूप से नाप की जा रही है। यह विश्वास किया जाता है कि लगातार एक दशक तक वार्षिक सौर्यिक विकिरण में 0.1% ह्रास होने से तापमान एवं वर्षों में परिवर्तन होने से जलवायु में परिवर्तन हो सकता है।

सौर कलंक- वैज्ञानियों ने सौर कलंक सक्रियता तथा सौर विकिरण में विभिन्नता के बीच संबंध स्थापित करने का प्रयास किया है। सौर कलंकों की संख्या में वृद्धि से जनित सौरकलंक की सक्रियता में वृद्धि होने से सौर विकिरण की मात्रा में वृद्धि होती है जिस कारण धरातलीय सतह तथा उसके वायुमंडल का उष्मन होता है। इसके विपरीत सौर कलंक की संख्या में कमी होने से सौर कलंक सक्रियता के मंद पड़ जाने से सौर विकिरण की मात्रा में ह्रास हो जाता है जिस कारण वायुमंडलीय तापमान में गिरावट होती है। सामान्यतः सौर कलंक सक्रियता का 11 वर्षीय चक्र होता है। यह अनुमान किया गया है कि सौरकलंकों के अधिकतम सक्रियता काल में न्यूनतम सौरकलंक सक्रियता काल की तुलना में सूर्य के प्रकाशमंडल से पराबैंगनी विकिरण 20% अधिक होता है जिससे तापमान में परिवर्तन देखने को मिलता है।

वायुमंडलीय धूल- वायुमंडल में स्थित ठोस कणिकीय पदार्थों के अंतर्गत धूलिकणो, नमक के कणों,पराग कणो, धुआ एवं कालिख, ज्वालामुखी धूल एवं राख आदि को सम्मिलित किया जाता है। अधिकांश ठोस कणिकीय पदार्थ वायुमंडल में लटके रहते हैं। यह स्थापित तथ्य है कि वायुमंडलीय ठोस कणिकीय पदार्थ प्रवेशी लघु तरंग सौर्यिक विकिरण के कुछ भाग का प्रकीर्णन, प्रत्यावर्तन एवं अवशोषण द्वारा क्षय कर लेते हैं,परिणामस्वरुप धरातलीय सतह पर पहुंचने वाले सौर्यिक विकिरण ऊर्जा की मात्रा को कम कर देते हैं। प्रवेशी सौर्यिक विकिरण की कुल ऊर्जा के 23% भाग का धूलिकणो तथा धुंध द्वारा वायुमंडल में प्रकीर्णन हो जाता है, जिसमें से 6% ऊर्जा अंतरिक्ष में वापस चली जाती है तथा 16% ऊर्जा विसरित दिवा प्रकाश के रूप में धरातलीय सतह पर पहुंचती हैं।

कार्बन डाइऑक्साइड- ज्ञातव्य है कि धरातलीय सतह पर प्राप्त सौर ऊर्जा की मात्रा और वायुमंडल द्वारा प्रवेशी सौर ऊर्जा विकिरण एवं पृथ्वी की सतह से होने वाले बहिर्गामी पार्थिव विकिरण का अवशोषण भूमंडलीय स्तर पर मौसम एवं जलवायु को मुख्य रूप से नियंत्रित करता है। धरातलीय सतह पर प्राप्त होने वाली सौर ऊर्जा की मात्रा कई बातों पर निर्भर करती है जैसे 1. वायुमंडल के संघनन में परिवर्तन, 2.वायुमंडल की पारदर्शिता में परिवर्तन, 3. मार्ग में सौर्यिक ऊर्जा में परिवर्तन आदि।

वायुमंडल के गैसीय संगठन में परिवर्तन प्राकृतिक एवं मानवीय दोनों कारणो से होता है। वायुमंडल में हरित गृह गैसों के सापेक्षिक अनुपात में सामान्य रूप में तथा कार्बन डाइऑक्साइड के सापेक्षिक अनुपात में विशेष तौर पर वृद्धि होने से भूमंडलीय ऊष्मन होने से गर्म जलवायु का सूत्रपात होता है, जबकि इन हरित गृह गैसों के सापेक्षिक अनुपात में भारी कमी होने पर भूमंडलीय शीतलन होने से शीत जलवायु का आगमन होता है। इस तरह कार्बन डाइ ऑक्साइड सिद्धांत के अनुसार वायुमंडल में कार्बन डाइ ऑक्साइड के सान्द्रण में वृद्धि होने से धरातली सतह एवं उसके वायुमंडल के तापमान में वृद्धि होती है। इसकी विपरीत वायुमंडल में कार्बन डाइ ऑक्साइड के सान्द्रण में कमी होने पर भूमंडलीय तापमान में कमी होती है।

कार्बन डाइ ऑक्साइड सर्वाधिक महत्वपूर्ण हरित गृह गैस होती है। वायुमंडल की प्रारंभिक संरचना में कार्बन डाइ ऑक्साइड का प्रतिशत सुनिश्चित था। प्राकृतिक करणो से पृथ्वी के विगत कालों में वायुमंडल में कार्बन डाइ ऑक्साइड के सान्द्रण में वृद्धि तथा ह्रास होता रहा है परंतु औद्योगिक क्रांति के बाद से मानव स्रोतों द्वारा वायुमंडलीय कार्बन डाइ ऑक्साइड के सान्द्रण में खास जीवाश्म इंधनों (कोयला, खनिज तेल तथा प्राकृतिक गैस) के दहन तथा वन विनाश द्वारा, तेजी से वृद्धि हो रही है। औद्योगिक क्रांति से पहले वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड का स्तर 280- 290 ppmv अर्थात 0.028 से 0.029 प्रतिशत था। ज्ञातव्य है की कतिपय प्राकृतिक प्रक्रियाएं भी है जो वायुमंडलीय कार्बन डाइ ऑक्साइड के सान्द्रण को नियंत्रित करती रहती है यथा: वनस्पति आवरण तथा सागर CO_2 के सबसे बड़े उपभोक्ता है । बड़े पैमाने पर वनों की कटाई तथा झूम कृषि के लिए वनों के जलाने से CO_2 का उपभोग कम हो जाता है, जिस कारण वायुमंडल में CO_2 का सान्द्रण बढ़ने लगता है। दूसरी तरफ मानव स्रोतों से CO_2 का उत्सर्जन निरंतर बढ़ता जा रहा है। इस प्रकार एक तरफ तो CO_2 का उत्सर्जन तीव्र गति से बढ़ रहा है तो दूसरी तरफ उसका उपभोग घट रहा है। इस प्रक्रिया का नेट परिणाम यह हो रहा है कि वायुमंडल में CO_2 का सान्द्रण लगातार बढ़ता जा रहा है जिसके परिणाम स्वरूप जलवायु में परिवर्तन देखे जा रहे हैं।

महाद्वीपीय प्रवाह एवं ध्रुव पलायन - पुराचुंबकत्व के साक्ष्यों तथा सागर नितल प्रसरण के प्रमाणो पर आधारित प्लेट विवर्तन सिद्धांत ने महाद्वीपीय विस्थापन एवं प्रभाव को सत्यापित कर दिया है। इस तथ्य का अब सत्यापन हो गया है कि विभिन्न प्लेट सतत् गतिशील रहते हैं जिस कारण महाद्वीपों एवं महासागरीय द्रोणियों की सापेक्ष स्थितियों में परिवर्तन होता रहता है। प्लेट विवर्तनिकी के दो प्रमुख परिणाम होते हैं 1. महाद्वीपीय विस्थापन के कारण महाद्वीपों एवं महासागरीय द्रोणियों की सापेक्ष स्थितियों में परिवर्तन तथा 2. विनाशी प्लेट किनारो के अभिसरण के कारण पर्वतों का निर्माण।

ध्रुवों के चारों ओर महाद्वीपीय भागों के समूहन के कारण प्रमुख स्थलीय भागों का हिमानीकरण हो जाता है जबकि ध्रुवों से महाद्वीपीय भागों के दूर जाने से स्थलीय भागों का भी विहिमानीकरण होता है।

6, निष्कर्ष (Conclusion):

पृथ्वी पर जलवायु परिवर्तन एक निरंतर और प्राकृतिक प्रक्रिया है। पृथ्वी की उत्पत्ति से लेकर के आधुनिक समय तक जलवायु में दीर्घकालिक और अल्पकालिक परिवर्तन होते रहे हैं। पूरा जलवायु के विभिन्न संकेत को भौतिक, जैविक, विवर्तनिक, हिमानी एवं अन्य ऐतिहासिक अभिलेख के अभ्यास से जलवायु परिवर्तन की प्रकृति एवं क्रम को समझने में मदद मिलती है। जलवायु परिवर्तन के प्राकृतिक कारणों पर दृष्टिपात करने से स्पष्ट होता है कि सौर कलंकों की संख्या, सौर विकिरण की प्राप्ति वायुमंडलीय धूल, कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा, ध्रुवो की स्थिति एवं महाद्वीपीय प्रभाव जैसे अनेक कारक पृथ्वी की जलवायु को निरंतर प्रभावित करते रहे हैं।

उपर्युक्त वर्णित प्राकृतिक कारणों के साथ औद्योगिक क्रांति के पश्चात कई मानवीय गतिविधियों के कारण वर्तमान समय में जलवायु परिवर्तन एक वैश्विक समस्या के रूप में उभर कर आयी है।

संदर्भ

Books

1. Gautam, Alka. Environmental Geography. Sharda Pustak Bhawan, Allahabad
2. Saxena, H.M. Environmental Geography. Rawat Publications, Jaipur
3. Singh, Savindra (2020). Physical Geography. Prayag Pustak Bhawan, Allahabad.

वेबसाइट (Websites)

1. https://www.un.org
2. https://www.noaa.gov
3. https://education.nationalgeographic.org
4. https://journalijecc.com
5. https://www.sciencedirect.com
6. https://www.academia.edu