भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान
(वि. अ. आयोग अधिनियम 1956 की धारा 3 के अधीन मानित विश्वविद्यालय घोषित)
वलियमला, तिरुवनंतपुरम 695 547, भारत

हिंदी गृह पत्रिका

अंतरिक्ष धाराएं

(वर्ष 2020 - अंक 3)

हिंदी गृह पत्रिका

अंतरिक्ष धाराएं

वर्ष 2020 - अंक 3

भारतीय अंतरिक्षविज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईएसटी)
वलियमला, तिरुवनंतपुरम

मुख्य संरक्षक

डॉ. विनय कुमार डढ़वाल

संरक्षक

डॉ. वाई. वी. एन. कृष्ण मूर्ति

संपादक मंडल

डॉ. दीपक मिश्रा

डॉ. सर्वेश कुमार

डॉ. उमेश आर.कढ़णे

श्रीमती बिंदिया के. आर.

श्री. अभय जैन

श्रीमती सिमी असफ़

श्री. आर. जयपाल

आवरण पृष्ठ डिजाइन एवं मुद्रण

आईआईएसटी, पुस्तकालय

अपना सुझाव एवं प्रतिक्रिया निम्नलिखित पते पर भेजें

संपादक,'अंतरिक्ष धाराएं'

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईएसटी)

अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार

वलियमला, तिरुवनंतपुरम - 695 547

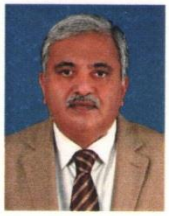
hindiofficer@iist.ac.in

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान
(यूजीसी अधिनियम 1956 की धारा-3 के अधीन मानित विश्वविद्यालय घोषित
भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग, वलियमला पोस्ट, तिरुवनंतपुरम 695 547 भारत

INDIAN INSTITUTE OF SPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY
(A Deemed to be University u/s 3 of the UGC Act, 1956)
Government of India, Department of Space
Valiamala P.O., Thiruvananthapuram 695 547 India

www.iist.ac.in
दूरभाष (Tel): +91 471 2568402 फैक्स (Fax): +91 471 2568401 ई-मेल (E-mail): vkdadhwal@iist.ac.in

डॉ. वी. के. डढ़वाल / Dr. V.K. Dadhwal
निदेशक / Director



संदेश

मुझे इस बात पर बडी खुशी हो रही है कि आईआईएसटी की गृह पत्रिका **'अंतरिक्ष धाराएं'** का **तीसरा** अंक तकनीकी विशेषांक के रूप में प्रकाशित किया जा रहा है। इस अंक में केवल संस्थान के कर्मचारियों एवं छात्रों के ही नहीं, अपितु अंतरिक्ष विभाग के विविध केंद्रों के कर्मचारियों के तकनीकी लेख भी शामिल किए गए हैं। पर्यावरण की रक्षा के साथ सतत विकास वर्तमान परिप्रेक्ष्य में अति आवश्यक है। इस दिशा में संकेत करने वाले लेख इस अंक की विशेषता है। साधारण अंकों की तरह कुछ आम रचनाएं भी इसमें शामिल की गई हैं।

अंतरिक्ष विभाग के अद्यतन आदेशों के अनुसार इस अंक को केवल इलक्ट्रॉनिक माध्यम से ही पाठक तक पहुंचाया जा रहा है। संस्थान के वेबसाइट में आम आदमी की पहुँच होने के कारण इस अंक की पठनीयता बढ़ जाती है। आशा है, इसमें संकलित वैज्ञानिक साहित्य विस्तृत पाठक गण तक पहुंच जाएगा और उनका ज्ञानवर्धन करेगा।

शुभकामनाओं सहित

वि. कु. डढ़वाल

विनय कुमार डढ़वाल
निदेशक एवं अध्यक्ष, रा. का. स. (आईआईएसटी)
14-8-2020

संपादक की कलम से .....

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईएसटी) की गृह पत्रिका 'अंतरिक्ष धाराएं' के तीसरे अंक को तकनीकी विशेषांक के रूप में प्रकाशित किया जा रहा है। अतः इस अंक में पिछले अंकों की अपेक्षा वैज्ञानिक एवं तकनीकी लेख अधिक पाएंगे। संस्थान के छात्रों एवं कार्मिकों की ही नहीं अपितु अंतरिक्ष विभाग के सभी केंद्रों/यूनिटों के कार्मिकों से इस अंक के लिए रचनाएँ आमंत्रित की गई थीं। केंद्रों/यूनिटों के हिंदी कार्मिकों के सहयोग से पर्याप्त संख्या में अच्छे लेख प्राप्त हुए हैं। लेखकों एवं संबंधित हिंदी कार्मिकों को हम हृदय से आभार व्यक्त करते हैं।

विभाग के निर्देशानुसार इस अंक को केवल ई पत्रिका के रूप में ही प्रकाशित कर रहे है। संस्थान के वेब साइट में उपलब्ध होने के कारण अंतरिक्ष विभाग के कर्मचारियों तक ही नहीं, बल्कि आम जनता तक इसकी पहुँच होगी। आशा है यह अंक सचमुच ज्ञानवर्धक सिद्ध होगा।

पाठकों से अनुरोध है कि पत्रिका को और सुधारने के लिए आप अपने बहुमूल्य सुझाव ई मेल करें।

शुभकामनाओं के साथ

आर. जयपाल
वरिष्ठ हिंदी अधिकारी

संस्थान एक झलक

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईएसटी) की स्थापना भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग ने विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम 1956 की धारा 3 के अधीन मानित विश्वविद्यालय के रूप में वर्ष 2007 में की। अब संस्थान अपने चोदहवें वर्ष में प्रवेश कर रहा है। यह संस्थान अंतरिक्ष विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं अनुप्रयोग के विविध क्षेत्रों में स्नातक, स्नातकोत्तर, डॉक्टरल एवं पोस्ट डॉक्टरल कार्यक्रम प्रदान करता है।

I कार्यक्रम एवं गतिविधियां

शैक्षिकी

संस्थान तीन स्नातक कार्यक्रम, पंद्रह स्नातकोत्तर कार्यक्रम एवं पूर्ण कालिक व अंशकालिक पीएचडी कार्यक्रम प्रदान करता है। स्नातक कार्यक्रमों में वांतरिक्ष इंजीनियरी में एवं ईसीई (एविओनिकी) में बी. टेक. तथा इंजीनियरी भौतिकी में बी. टेक. के साथ दोहरी उपाधि कार्यक्रम शामिल हैं। वांतरिक्ष इंजीनियरी एवं ईसीई (एविओनिकी) प्रत्येक में 60 सीटें तथा इंजीनियरी भौतिकी में 20 सीटें उपलब्ध हैं। दोहरी उपाधि कार्यक्रम के छात्र निम्नलिखित में से अपना स्नातकोत्तर शाखा चुन सकते हैं। i) प्रकाशिक इंजीनियरी में या ii) पृथ्वी तंत्र विज्ञान में प्रौद्योगिकी निष्णात की उपाधि या iii) खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी या iv) ठोस अवस्था भौतिकी में विज्ञान निष्णात की उपाधि। च्वाइस बेस्ड क्रेडिट सिस्टम (CBCS) लागू किया गया है, जहां छात्रों के पास अपने छठे और सातवें सेमेस्टर में दूसरे विभाग से निर्दिष्ट संख्या में ऐच्छिक चुनने का विकल्प है।

यह संस्थान वर्तमान में 15 प्रौद्योगिकी निष्णात / विज्ञान निष्णात कार्यक्रम प्रदान कर रहा है। इन कार्यक्रमों में प्रवेश गेट या जेस्ट जैसी राष्ट्रीय स्तर की परीक्षाओं में छात्रों के निष्पादन तथा उसके बाद किए जाने वाले साक्षात्कार के आधार पर दिया जाता है। यह संस्थान अनुसंधान आउटपुट बढ़ाने के लिए पी.एच.डी. कार्यक्रमों को ओर सशक्त बनाते हुए आगे बढ़ता है। पीएचडी कार्यक्रम में इसरो से प्रायोजित उम्मीदवार भी हैं। संस्थान अपने शैक्षिक कार्यक्रमों में नए क्षेत्रों और नवाचारों को पेश करने का निरंतर प्रयास करता है।

II प्रमुख उपलब्धियां

आईआईएसटी ने कई उन्नत अनुसंधान प्रयोगशालाओं के साथ-साथ उत्कृष्टता केंद्रों की स्थापना की है। पहले चरण में उन्नत प्रणोदन और उच्च गति प्रवाह, नैनो-विज्ञान और ऊर्जा सामग्री, लघु अंतरिक्ष यान और पेलोड केंद्र (SSPACE), नैनो-एमईएमएस ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स और अंतर्विषयी कम्प्यूटिंग केंद्र जैसे केंद्रों के रूप में उन्नत प्रयोगशालाएँ हैं। जबकि उपग्रहों से डेटा प्राप्त करने के लिए यूएचएफ और वीएचएफ एंटीना के साथ एक ग्राउंड स्टेशन कार्यात्मक हो गया है। GPU, सर्वर और 18 teraflops के समानांतर कंप्यूटिंग शक्ति के साथ एक नया एचपीसी बहु-विषयक कंप्यूटिंग केंद्र भी कार्यात्मक हो गया है।

छात्र नियमित रूप से नैनो-उपग्रहों, क्यूबसैट, अंतरिक्ष संवेदकों जैसे विविध फ्रन्ट लाइन परियोजनाओं में योगदान देते हैं। छात्रों ने 11 मई, 2012 के व्योम- I रॉकेट के सफल प्रक्षेपण के बाद व्योम मार्क II साउंडिंग रॉकेट का अभिकल्पन किया है। इस साल 1 अप्रैल 2019 को, आईआईएसटी ने सफलतापूर्वक इसरो के पीएसएलवी C4 5 के आयनमंडलीय विज्ञान मिशन ऐरिस (अडवान्सड रिटार्डिंग पोटेंशियल ऐनालाइज़र फॉर आयनोस्फेरिक स्टडीज़) ऑनबोर्ड पीएस4 स्टेज पूरा किया।

III प्रकाशन कार्य

आईआईएसटी के संकाय सदस्यों और विद्वानों ने सहकर्मी समीक्षात्मक पत्रिकाओं में 169 लेख प्रकाशित किए। साथ ही सम्मेलन की कार्यवाही में 181 प्रकाशन और संपादित पुस्तकों में 7 अध्याय भी प्रकाशित किए। संकाय ने पिछले वर्ष के दौरान इंजीनियरिंग, साहित्य और गणित के क्षेत्रों में 5 पुस्तकें भी प्रकाशित कीं।

संकाय और छात्रों को कई प्रतिष्ठित संगठनों और राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय ख्याति के निकायों से कई पुरस्कार, सम्मान और प्रशंसा मिली।

IV छात्र गतिविधियां

पाठ्यक्रम संबंधी गतिविधियों के साथ साथ संस्थान खेलकूद और सांस्कृतिक कार्यकलापों पर भी काफ़ी जोर देता है। डीन (छात्र गतिविधियां) के अधीन कार्यरत छात्र गतिविधि बोर्ड, छात्रों के विविध कार्यकलाप एवं कल्याण से संबंधित गतिविधियां संभालता है। पिछले साल

डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम व्याख्यान श्रृंखला का पाँचवाँ व्याख्यान, धनक- 2019, वार्षिक सांस्कृतिक उत्सव, कॉन्सेन्शिया, वार्षिक प्रौद्योगिकी और खगोल विज्ञान उत्सव, आईआईएसटी मॉडल संयुक्त राष्ट्र का 9 वां संस्करण, वार्षिक खेलकूद प्रतियोगिता, अन्य नियमित छात्र कार्यक्रम जैसे कोंचर्ड, क्यूसी फिक्शन, वार्षिक अंतर-कॉलेजिएट सामान्य प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता भी छात्रों द्वारा आयोजित किए गए। आईआईएसटी में स्वतंत्रता दिवस, गणतंत्र दिवस, विश्व पर्यावरण दिवस, हिंदी दिवस, विश्व हिंदी दिवस, स्वच्छ भारत अभियान तथा होली, ओणम, ईद जैसे त्योहार भी मनाए गए।

आईआईएसटी के छात्र सामुदायिक आउटरीच कार्यक्रमों के हिस्से के रूप में पड़ोसी स्कूलों में और आईआईएसटी के आसपास रहने वाले छात्रों के लिए उपचारात्मक कक्षाएं और प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करते हैं। संस्थान दृढ़ता से मानता है कि एक सामाजिक और मानवीय जुड़ाव पैदा करना शिक्षा की पहचान है।

V प्राप्त मान्यता

भारत सरकार के मानव संसाधन विकास मंत्रालय (एमएचआरडी) द्वारा स्थापित 2020 राष्ट्रीय संस्थागत रैंकिग फ्रेमवर्क में संस्थान को देश की सभी इंजीनियरिंग संस्थानों में 35 वें स्थान पर रखा गया है । इन संस्थानों में “शिक्षण, अधिगम एवं संसाधन” के लिए आईआईएसटी को 75% से अधिक उच्च अंक प्राप्त हुआ है जो देश के कई प्रमुख संस्थानों की तुलना में बेहतर है।

संस्थान को अपनी आगे की यात्रा में ओर ऊंचाइयों को जीतना है और गौरव प्राप्त करना है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए हम एक अनूठी संस्था के रूप में मिलकर काम करेंगे। हमारा लक्ष्य यह है कि भविष्य में यह संस्थान राष्ट्रीय स्तर का अनुसंधान केंद्र बन जाए।

इस अंक में

भारत की नदियां पुकार रही हैं	**1**
गहरे अंतरिक्षमिशन में उच्च विश्वसनीयता फ्लाइट हार्डवेयर के लिए क्लूएफएन (**QFN**) पैकेज को लगाने की प्रक्रिया	**4**
उम्मीद को कभी खोने मत देना	**13**
स्वतंत्र भारत में अंतरिक्ष विज्ञान का महत्व (पुरस्कार प्राप्त निबंध**-** हिंदीतर भाषी)	**14**
परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में सुदूर संवेदन का योगदान	**16**
"नाम मेरा है चंद्रयान**"**	**25**
दक्षिण भारत में हिंदी की संभावनाएं एवं चुनौतियां	**26**
हमारा सितारा- सूर्य	**28**
बदली	**35**
स्वतंत्र भारत में अंतरिक्ष विज्ञान का महत्व (पुरस्कार प्राप्त निबंध–हिंदी भाषी)	**36**
साइक्रोमेट्रीः आद्र वायु एवं तापमान में संबंध	**39**
फोटोग्राफीः- सूर्यास्त फोटोग्राफीः- नीहार उषाकाल	**44**
हिंदी के प्रचार प्रसार में उत्तर एवं दिक्षण भारत के कवियों एवं साहित्यकारों का महत्व	**45**
जलवायु परिवर्तन के कारण, प्रभाव और समाधान	**47**
पेन्सिल चित्र	**62**
पर्यावरण संरक्षण एवं स्वच्छताके अभिनव प्रयास	**63**
निम्न भू कक्षीय उपग्रह समूह का प्रारंभ	**71**
हमारे जीवन में रेडियोधर्मिता एवं विकिरण	**75**
वर्ष 2019 के दौरान आईआईएसटी में आयोजित विविध हिंदी कार्यक्रम	**80**

भारत की नदियाँ पुकार रही हैं, क्या आप सुन रहे हैं?

शिवांशी गुप्ता
SC16B135
बी. टेक. इंजीनियरी भौतिकी
चौथा वर्ष

दो वर्ष पहले, लगभग 16 करोड़ भारतीयों ने किसी कारणवश, एक माह के अंदर 80009-80009 नंबर पर मिस्ड कॉल दी। इतने कम समय में, लोगो की इतनी बड़ी संख्या को एकमत करने वाला यह कारण साधारण नहीं बल्कि कुछ ऐसा है जो आने वाले समय में भारत के अस्तित्व पर प्रश्न उठाता है। कारण है -विलुप्त होती भारत की नदियाँ। असम की बाढ़ से लेकर चेन्नई का सूखा, सभी घटनाऐं एक ही ओर इशारा करती हैं और भारतीयों को एक ही चेतावनी दे रही है - भारत की नदियां ज़बर्दस्त बदलाव से गुज़र रही हैं और भारतीयों ने अब कदम न उठाए तो अगले 15 सालों में जितना पानी जीवन जीने के लिए जरुरी है, हमें उसका सिर्फ 50 प्रतिशत ही मिल पाएगा। ऐसी स्थिति भारत की अर्थव्यवस्था को चकना-चूर कर देगी और सिर्फ 1-2 माह के अंदर देश को 50 वर्ष पीछे धकेल देगी।

समस्या

विश्व की 17% जनसंख्या और सिर्फ 3.5% जन संसाधन रखने वाला भारत विश्व के किसी भी अन्य देश की तुलना में सार्वधित जल-संकट में है। हमारा पालन पोषण करने वाली नदियाँ, आबादी और विकास के दबाव में जबर्दस्त बदलाव से गुजर रही हैं। कुछ बारहमाही नादियां मौसमी बन गई हैं, तो कुछ नदियां विलुप्त हो चुकी हैं। केरल में भारतपुळा, कर्नाटक में कबिनी, तमिलनाडु में कावेरी, मध्य प्रदेश में क्षिप्रा, उत्तर प्रदेश में यमुना इत्यादि नदियाँ भारी संकट में हैं। कावेरी 40% तो कृष्णा और नर्मदा 60% कम हो चुकी हैं। गंगा दुनिया की उन पाँच नदियों में से एक है जिसका अस्तिव भारी संकट में है।

नदी अभियान

देश की नदियों की इस नाजुक स्थिति और इसके परिणामों को देखते हुए प्रसिद्ध योगी और दार्शनिक सद्गुरु (जग्गी वासुदेव) और उनकी संस्था ईशा फॉनडेशन ने सितंबर 2017 में रैली फॉर रिवर्स (नदी अभियान) की शुरुआत की। 16 करोड़ भारतीयों ने एक माह के अंदर मिस्ड कॉल देकर उस अभियान का समर्थन किया। विश्व के किसी भी जन-अभियान को इतने कम समय में इतना भारी समर्थन कभी नहीं मिला है।

नदी, मिट्टी, किसान और पेड़ समस्या एक-पहलू अनेक

भारत की नदियों के लिए, विदेशी नदियों के विपरीत, बारिश पानी का मुख्य श्रोत है। भारत की नदियां पानी का स्रोत नहीं, बल्कि वह स्थान है जहां मानसून का पानी एकत्रित होता है। वर्षाजल दो तरह से नदियों में प्रवेश करता है - धरती की सतह से प्रवाहित होकर और भूमिगत जल की मदद से। वर्षाजल मिट्टी के नीचे जाकर भूमिगत जल बन जाता है जो धीरे-धीरे धरती के नीचे बहते हुए नदियों में प्रवेश करता है।

पेड़ वर्षाजल को मिट्टी में रिसने में मदद करते हैं। पेड़ों की जड़ें मिट्टी को छेददार कर देती है और वर्षाजल को धरती के अंदर जाने का मार्ग देती है। अनुमान के अनुसार नदियों का 20-40% तक पानी इस प्रकार उन तक पहुँचता है। कृष्णा की एक सहायक नदी पर हुए एक अध्ययन के अनुसार वन क्षेत्र, बंजर इलाकों की तुलना में तिगुना पानी अवशोषित करते हैं।

सिर्फ हमारी नदियां ही खतरेमें नहीं हैं, हमारी मिट्टी जो हमें हज़ारों वर्षों से पोषित करती आ रही है, आज रासायनिक उर्वरकों के इस्तेमाल के कारण गहरे संकट में है। अनुमान लगाया जाता है कि 25-30 वर्षों में, जब अनुमानतः हम लगभग 150 करोड़ लोग होंगे हमारी 55-60% कृषि भूमि बंजर हो चुकि होगी।

निर्बल और अनुपजाऊ होती कृषि भूमि के कारण हमारे किसानों की स्थिति दयनीय होती जा रही है। फसल विफलता की घटनाएं और कारणवश कृषि आत्महत्या की घटनाएं बढ़ती जा

रही हैं। दुर्भाग्यपूर्ण महाराष्ट्र के यवतमाल जिले को अत्याधिक कृषि आत्महत्या की घटनाओं के कारण, भारत की आत्महत्या की राजधानी कहा जाता है।

समाधान

स्पष्टतः नदी, मिट्टी और किसानों के ऊपर मंडराते संकट का कारण संबंधित है। अतः इस संकट का समाधान भी एक ही तरीके से किया जा सकता है।

वह तरीका है - पेड़ों पर आधारित खेती (यानी कृषिवानिकी)। नदियों, किसानों और मिट्टी तीनों को एक साथ बचाने के लए कृषिवानिकी सबसे सरल उपाय है और यही रैली फॉर रिवर्स का उद्देश्य है। दर्शाया गया है कि वृक्षों पर आधारित कृषि से किसानों की आय तीन से आठगुणा तक बढ़ सकती है। इससे देश की अर्थव्यवस्था को भी ज़बरदस्त मुनाफा होगा। यह एक ऐसा उपाय है जो पर्यावरण और अर्थव्यवस्था को साथ में लेकर चलेगा। पेड़ों के कारण हमारी नदियों को एकनया जीवन मिलेगा। इस प्रकार बाढ़ और सूखे की घटनाएं काफी कम हो जाएगीं। नदी अभियान के अंतर्गत तमिलनाडु के लगभग 70,000 किसानों को वन-किसानों में परिवर्तित किया गया है और उनकी आय में जबर्दस्त बढ़ोत्तरी देखी गई है।

कावेरी पुकारे

नदी अभियान द्वारा कावेरी को पुनर्जीवन देने के लिए 'कावेरी पुकारे' (कावेरी कॉलिंग) नामक परियोजना शुरु की गई है। इसका उद्देश्य कर्नाटक और तमिलनाडु के किसानों को कृषिवानिकों में परिवर्वित करके कावेरी नदी का पुनर्जीवन।

इस अभियान के अंतगर्त मात्र दो साल में 72 कारेड़ पौधे लगाने का लक्ष्य तय किया गया हैअगर हम ऐसा कर पाए तो 12 वर्षों में कावेरी की स्थिति आज से कई गुना बेहतर हो जाएगी।

परंतु 72 करोड़ पौधे लगाना किसी एक संस्था की बस की बात नहीं है। इसके लिए अभियान को भारी आर्थिक और शारीरिक समर्थन की जरूरत है। अभियान द्वारा भारतीयों से आर्थिक समर्थन की अपील की जा रही है। मात्र रुपये 42 देकर हम अभियान को एक पेड का योगदान दे सकते हैं। कावेरी कॉलिंग जैसे बडे और महत्वाकांक्षी अभियान के लिए जन-समर्थन अतिआवश्यक है।

अगर हम कावेरी को बचा पाए, तो बाकी राज्य भी अन्य नदियों को बचाने के लिए समान प्रयास अवश्य करेंगे और इस प्रकार भारत की नदियां इस संकटपूर्ण स्थिति से बाहर आ पाएंगी। नदियाँ स्वस्थ होगी तो भारतीयों का भविष्य सुखद होगा। भविष्य में क्या होगा, जो हम आज करते है, उस पर निर्भर होगा।
चयन हमारा है - तबाही या खुशहाली।

गहरे अंतरिक्ष मिशन में उच्च विश्वसनीय फ्लाइट हार्डवेयर के लिए क्यूएफएन (QFN) पैकेज को लगाने की प्रक्रिया

दीप कुमार पाण्डेय
संकेत पटेल, हितेश पटेल, श्रीकांत पाटिल, अरुण बिंदल,
आर एस शर्मा
सैक-इसरो, अहमदाबाद

सारांश

उभरती हुई नई तकनीक हमेशा पैकेज के लघुरूपण, छोटे और हल्के उत्पादों को आकर्षित करती है जो अक्सरउच्च पिन संख्याओं की होते है। क्यूएफएन पैकेज, क्यूएफपी (क्वाड फ्लैट पैक) पैकेज की तरह ही होता है जिसमें (क्यूएफएन) कोई लीड्स नहीं होती, बल्कि मध्य में थर्मल पैड उपस्थिकहोते हैं। यह एक प्लास्टिक का पैकेज हैं और इन्हें पहली बार अंतरिक्ष पेलोड में उपयोग किया जा रहा था। इस पत्र में अंतरिक्ष अभियान के लिए क्यूएफएन पैकेज की उपयुक्तताका अध्ययन और प्रयोगात्मक भाग को दर्शाया गया है। क्यूएफएन पैकेज को लगाने की प्रक्रिया में अग्रिम निर्माण तकनीक, निरीक्षण विधि, और विश्वसनीयता परीक्षण की आवश्यकता होती है। इस पत्र में क्यूएफएन को लगाने की प्रक्रिया का अध्ययन किया गया है, जिसके परिणाम विभिन्न मापदंडों के प्रभाव और शामिल आलोचनाओं को समझने में मदद करेंगे।

1. प्रस्तावना

क्यूएफएन (क्वाड-फ्लैट-नो-लीड्स) एक सतह-माउंट घटक/ पैकेज है, जो कि कई पैकेज प्रौद्योगिकियों में से एक है, और आईसी (ICs) को पीसीबी की सतह से बिना थ्रो होल (through hole) पद्धति के माध्यम से जोड़ता है। सपाट नो-लीड (Flat no-lead) एक कॉपर लीड फ़्रेम सब्सट्रेट के साथ बनाई गई एक लगभग चिप पैमाने का प्लास्टिक संपुटित पैकेज है। पैड पैकेज तल पर होते है, जो पीसीबी को वैघुत संबंधन प्रदान करते है। क्यूएफएन पैकेज में ऊष्मा स्थानांतरण को बेहतर बनाने के लिए मध्य में एक थर्मल पैड होता है, जो गर्मी को आईसी (IC) से पीसीबी की ओर स्थानंतिरिक करता है। थर्मल पैड में धातु वियास (metal vias) द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण को और अधिक सुविधाजनक बनाया जा सकता है [1]।

यह पैकेज कई तरह के लाभ प्रदान करता है जिनमें एक छोटा सा आकार, पतली प्रोफ़ाइल और कम वजन शामिल है। यह पीसीबी में ट्रेस रूटिंग को कम करने के लिए परिधि में I/O पैड का भी उपयोग करता है, और मध्य में तांबे के डाई-पैड टेक्नोलॉजी द्वारा अच्छा थर्मल और वैघुत निष्पादन प्रदान करता है। इन विशेषताओं के कारण कई नए अनुप्रयोगों के लिए क्यूएफएन पैकेज एक आदर्श विकल्प बन जाता हैं जहां आकार, वजन, थर्मल और वैघुत निष्पादन महत्वपूर्ण हैं।

हालांकि क्यूएफएन पैकेज को लगाने की प्रक्रिया में कई कठिनाइयां होती है। संपर्कों का छोटा आकार, मध्य में थर्मल पैड का बड़ा क्षेत्र, और एसेम्बली के दौरान थर्मल पैड के नीचे पिघले हुए सोल्डर का पूल हलके पैकेज को अपनी सतह से विस्थापित होने को आसान बनाते है। इससे, कुछ मामलों में भागों का मुद्रित परिपथ बोर्ड (पीसीबी) के पैड्स से कोई संपर्क नहीं बन पाता है। इस स्थापन पैकेज की उत्कृष्ट ऊष्मीय विशेषताओं के कारण, युक्ति पर फिर से काम करना बहुत मुश्किल होता है, क्योंकि गर्म हवा के रिफ्लो आम तौर पर आसपास के बोर्ड सामग्री या भागों को नुकसान किए बिना थर्मल पैड में पर्याप्त गर्मी प्रदान नहीं करते है। प्रारंभिक एसेम्बली के दौरान एक रिफ्लो चक्र के संपर्क में आने के बाद उजागर हुए पैड के ऑक्सीकरण होने सेपुनः कार्य करने के दोरान सोल्डर वेटिंग (wetting) होना कठिन होता है। इसके अतिरिक्त यदि टच अप (touch up) करने की आवश्यकता पड़ती है तो पैड्स को गर्म करने के लिए सोल्डर पेंसिल को चिप के निचे जाने के लिए कोई जगह उपलब्ध नहीं होती।

इस पत्र में, हमने क्यूएफएन (घटक न. MAX1978/MAX1979) पैकेज की निर्माण प्रक्रिया को दर्शाया है, जिसका उपयोग इसरो (ISRO)के मोम् (MOM) मिशन में टीआईएस (TIS) पेलोड के तापमान नियंत्रण सर्किट में किया गया था।

इस डिवाइस का पहली बार अंतरिक्ष पेलोड में उपयोग किया जा रहा था, इसलिए इन पैकेजों के लिए सोल्डरिंग प्रक्रिया को उड़ान मॉडल हार्डवेयर में उपयोग करने से पहले मूल्यांकन करने की आवश्यकता होती है।

2. सेलेक्टिव रिफ्लो सिस्टम ONYX-29 प्रणाली

हमने क्यूएफएन युक्ति को लगाने के लिए ONYX-29 मशीन का इस्तेमाल किया है, जो उन्नत प्रौद्योगिकी घटकजैसे कि क्षेत्र सरणी युक्तिया (area array packages), सतह माउंट कनेक्टर और उत्क्रष्ट क्यूएफपी (QFP's) पैकेज के साथ-साथ पारंपरिक लीडेड डिवाइस जैसे कि पीएलसीसी (PLCC's) और एसओआईसी (SOIC's) को लगाने में सक्षम है । इसमें सभी प्रकार के एसएमटी (SMT) घटकों को हटाने की क्षमता है। घटकों को सोल्डरिंग के लिए मशीन का उपयोग अर्ध-स्वचालित मोड में करना संभव है और यदि एक प्रक्रिया का कई बार निष्पादित किया जाना है, तो प्रक्रिया का पूरी तरह से स्वतःचालित मोड में भी प्रयोग करना संभव है।

3. परीक्षण वाहन की तैयारी

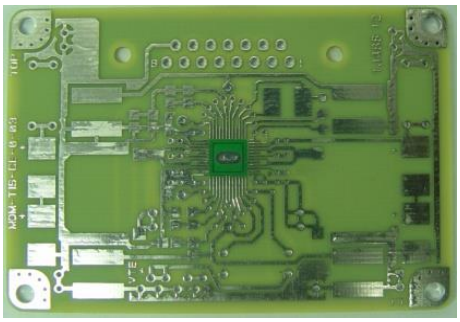
विभिन्न मापदंडों का मूल्यांकन करने के लिए, कुल 5 नमूनों का निर्माण किया गया । प्रत्येक नमूने में एक क्यूएफएन पैकेज को FR4 आधारित बहुपरत बोर्ड (PCB) पर सोल्डर किया गया था। नमूनों के निर्माण में इस्तेमाल पैकेज और पीसीबी का विवरण सारणी 1 और सारणी 2 में दिखाया गया है।मूल्यांकन नमूने की तैयारी के लिए उपयोग किये जाने वाली पीसीबी में सोल्डर मास्क को चित्र 2 में दर्शाया गया है।

सारणी 1: पैकेज का विवरण

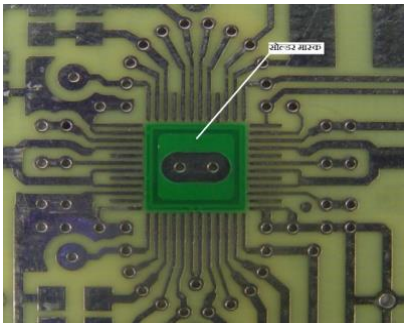
युक्ति	MAX1978/ MAX1979
पैकेज शैली	क्यूएफएन (QFN)
पैकेज प्रकार	प्लास्टिक
पिनों की संख्या	48
पिच	0.5 mm

सारणी 2: पीसीबी (PCB) का विवरण

पतलन	FR4
परतों की संख्या	4
सोल्डर-मास्क	स्थानीयकृत सोल्डर-मास्क (युक्ति की सतह के नीचे)



चित्र 1: क्यूएफएन को लगाने के लिए पीसीबी



चित्र 2: युक्ति को लगाने के लिए सोल्डर-मास्कवाला पैड

क्यूएफएन के संविरचन में कई चरण शामिल है। सबसे पहले, डिवाइस और पीसीबी को पूरी तरह से साफ किया जाता है, इसके बाद पीसीबी को 80°Cपर 3 घंटे और युक्ति को 60°Cपर 1 घंटे के लिए गर्मकिया जाता है। इसके पश्च्यात 270°Cपर हस्त रूप से पीसीबी के ट्रैक व युक्ति के पैड पर टिनिंग की जाती है। टिनिंग करने के बाद युक्ति को पीसीबी पर Onyx-29 द्वारा लगाया जाता है| युक्ति को पीसीबी पर लगाने के बाद प्राक्रतिक शीतलन के लिए छोड दिया जाता है, परिवेश दशा प्राप्त होने पर पीसीबी को Iso Propyl Alcoholमें 15 मिनट के लिए डुबाया जाता है और एसेंबली का आयनी संदूषण परीक्षण (Ionic Contamination Test) व एक्स-रे निरीक्षण (X-Ray Inspection) किया जाता है।

4. एसेम्बली प्रक्रिया का विवरण

पीसीबी एसेम्बली जिसमें घटकों को कई अनुक्रमिक बैचों में लगाना होता है, वहाँ मास रिफ्लो (Mass Reflow) सिस्टम एक अच्छा विकल्प नहीं है। यह पत्र क्यूएफएन एसेंबली की प्रक्रिया को सेलेक्टिव रिफ्लो सिस्टम (Onyx-29) से लगाने पर केंद्रित है।

4.1 टिनिंग

युक्ति को सोल्डर करने से पूर्व उसके पैडों पर सोल्डर की एक पतली परत को लगा कर तैयार किया जाता है, जिसे टिनिंग कहा जाता है। उच्च-विश्वसनीयता अनुप्रयोग के लिए सोल्डर साईट पर टिनिंग करना आवश्यक है। टिनिंग की गुणवत्ता और मात्रा को स्थापित करने के लिए सूक्ष्मदर्शी द्वारा दृश्य निरीक्षण किया जाता है। पैड पर मौजूद सोल्डर की मात्रा इष्टतम होनी आवश्यक है |

4.2 पैड फ्लक्सिंग व युक्ति संरेखण

पीसीबी में युक्ति के पैड पर तरल Rosin Mildly Activated (RMA) की एक पतली परत लगाई जाती है जो सोल्डरिंग के दौरान ऊष्मा स्थानांतरण में लाभदायक है और पैड तथा सोल्डर को ऑक्सीकरण से बचाने के लिए आवश्यक है । युक्ति का संरेखण करने के लिए Onyx-29 सोल्डरिंग सिस्टम का उपयोग किया जाता है।

4.3रिफ्लो प्रोफाइल

'क्यूएफएन' उपकरणों में प्रतेक सोल्डर जोइन्ट के सोल्डर दोषों का दृश्य निरीक्षण और साथ ही सोल्डर जोइन्ट को दोषों से मुक्त करना (रि-वर्क) असंभव है।
उत्पाद को अंतरिक्ष पात्रता प्राप्त करने के लिए ऐसी सोल्डर प्रोफाइल का उत्पादन करना आवश्यक है जो ऐसे सोल्डर जोइन्ट का निर्माण करे जो कि सभी तरह के दोषो से मुक्त हो और इसे संभव करने के लिये प्रोफाइल के हर पहलू, जैसे 'प्री-हीट', 'सोक', 'रिफ्लो', 'कूल-डाउन' में नियंत्रण की आवश्यकता है।

मास-रिफ्लो प्रणालियाँ जैसे वाष्प/गैस संवहन में रिफ्लो थर्मल प्रोफाइलिंग, यहाँ उपयोग में लाई गई 'सेलेक्टिव रिफ्लो सिस्टम' की तुलना में अपेक्षाकृत आसान है। मास-रिफ्लो सिस्टम में पूरी एसेंबली एक साथ रिफ्लो तापमान प्राप्त करती है जिससे तापमान का साम्य बना रहता है। जबकि प्रोटोटाइप/कम मात्रा का उत्पादन के साथ मिश्रित प्रौद्योगिकी के घटकों की सोल्डरिंग के लिए 'सेलेक्टिव रिफ्लो' प्रक्रिया पर निर्भर रहना पड़ता है| और इसके लिए चुने हुए निश्चित सेट के पीसीबी ओर पैकेज विन्यास (Package Configuration) के लिए रिफ्लो प्रोफाइल को अनुकूलित करना पड़ता है। प्रोफाइल के हर पहलू की उपयोगिता को इस तरह समझा जा सकता है।

प्री-हीट: पीसीबी का प्री-हीट तापमान और उसके बढ़ने की दर बहुत महत्वपूर्ण होती है। बहुपरत पीसीबी की ऊष्मीय चालकता 34-40 W/mmK होती है [2] और यह आवश्यक है कि पर्याप्त प्रीहिटिंग की आपूर्ति की जाए जिससे कि एसेंबली का तापमान धीरे-धीरे बढे। इस चरण में तापमान के बढ़ने की दर 3°C/sec से जादा नहीं होनी चाहिए क्योंकि तापमान के बढ़ने की दर तेज होने से पीसीबी में तनाव आता है। प्री-हीट के दौरान पीसीबी का अधिकतम तापमान 120°C अनुशंसित है।

सोक: इस चरण में तापमान बढ़ने की दर धीमी, अथार्त 2°C/sec से धीमी होती है और चरम तापमान 175°C प्राप्त किया जाता है। यह चरण फ्लक्स सक्रियण के लिए बेहद महत्वपूर्ण है। तेज दर से तापमान बढ़ने पर फ्लक्स में विस्फोटन होता है जिससे सोल्डरिंग साइट पर सोल्डर पदार्थ से बनी सूक्ष्म गेंदों का निर्माण होता है। जबकि धीमी दर से तापमान बढ़ने पर सोल्डर और सोल्डरिंग सतह का ऑक्सीकरण करता है।

रिफ्लो:युक्ति का लक्षित रिफ्लो तापमान उसके अधिकतम स्वीकार्य तापमान से 5 डिग्री कम रखा गया। युक्ति शीर्ष और सोल्डर सतह के बीच सुरक्षित तापमान प्रवणता (Temperature gradient) ±5°C प्राप्त करने के लिए कई प्रयोग किए गए। इस चरण में सामान्य तापमान दर 3-4°C/sec है। तेज दर से तापमान बढ़ने पर असमान सोल्डर वेटिंग व सोल्डर जोइंट में वोइड आने की संभावना बढ़ती है जबकि धीमी दर होने से सोल्डर में ऑक्सीकरण होने का खतरा बढ़ जाता है। रिफ्लो अवधि भी एक महत्वपूर्ण मापदंड है, जिसके सामान्य से अधिक होने पर मोटी अंतरमितीय (Intermetallic) परतों का निर्माण होता है।

कूल डाउन: यह प्रोफाइल का अंतिम चरण है जो सबसे ज्यादा मायने रखता है। यह अगर ठीक से अनुकूलित नहीं किया गया तो सोल्डरिंग की गुणवत्ता में काफी गिरावट हो सकती है। तेजी से ठंडे होने पर कई परिदृश्य जैसे, ऊष्मीय प्रघात (Thermal Shock), घटक और पीसीबी के बीच सापेक्ष गति (relative motion), व पीसीबी टेढ़ा हो सकता है।

सोल्डरिंग प्रोफाइल का अनुकूलन करने के लिए परीक्षण बोर्ड और डमी पैकेज का उपयोग किया गया। रिफ्लो प्रोफ़ाइल के अनुकूलन के पश्च्यात विभिन्न ताप्युग्म की स्थिति व उनके द्वारा पढ़ा गया । अधिकतम प्राप्त तापमान सारणी-3 में दर्शाया गया है।

सारणी 3: ताप्युग्म का स्थान व तापमान

ताप्युग्म का स्थान	अधिकतम तापमान (°C)
डिवाइस शीर्ष	218
सोल्डर जोइन्ट	214
पीसीबी में क्यूएफएन पैड से 5mm दूर	196
पीसीबी में क्यूएफएन पैड के निचे	177
पीसीबी शीर्ष (एक कोने में)	143

5. योग्यता परीक्षण

विभिन्न स्थितियों का मूल्यांकन करने के लिए 5 नमूनों पर पर्यावरणीय व अन्य योग्यता परीक्षण किए गए। इन परीक्षणों का प्रवाह, नीचे दर्शाए गए प्रवाह संचित्र 1 के अनुसार किया गया। सन्निरिक्षण (screening) टेस्ट जैसे दृश्य जाँच व एक्स-रे निरीक्षण प्रत्येक योग्यता परीक्षण के बाद किए गए।

प्रारंभिक दृश्य निरीक्षण में सोल्डर जोइन्ट को सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा गया। इस प्रकिया में सोल्डर जाँइंट की गुणवत्ता, फिलेट की उपस्थिति, पैकेज का पीसीबी पर संरेखण आदि का निरीक्षण किया गया। इस निरीक्षण में सोल्डर जाँइंट दोषमुक्त व चमकदार दिखे। तत्पश्च्यात सोल्डर जाँइंट का निरीक्षण एक्स-रे द्वारा किया गया जिसमे जाँइंट की गुणता में कोई दोष व किसी तरह की ब्रिजिंग नहीं दिखी और सोल्डर जोइन्ट में वोइड (void) 1% से कम दिखे।

चार नमूनों को उच्च तापमान पर संचयन परीक्षण के लिए 100°C पर 168 घंटे के लिए रखा गया। उसके पश्च्यात किये गए दृश्य और एक्स-रे निरीक्षण में जाँइंट की गुणवत्ता में कोई उलेखनीय गिरावट नहीं देखी गई।

इन चार नमूनों का ऊष्मीय चक्र परीक्षण किया गया। इस परीक्षण के दौरान नमूनों को -55ºC से +125ºCका तापमान 100ऊष्मीय चक्र तक सहना पड़ा, जिसमे वास काल (Dwell Time) 15 मिनट था। इस परीक्षण के बाद किये गए दृश्य और एक्स-रे निरीक्षण में सोल्डर जाँइंट की गुणवत्ता में कोई उलेखनीय गिरावट नहीं देखी गयी।

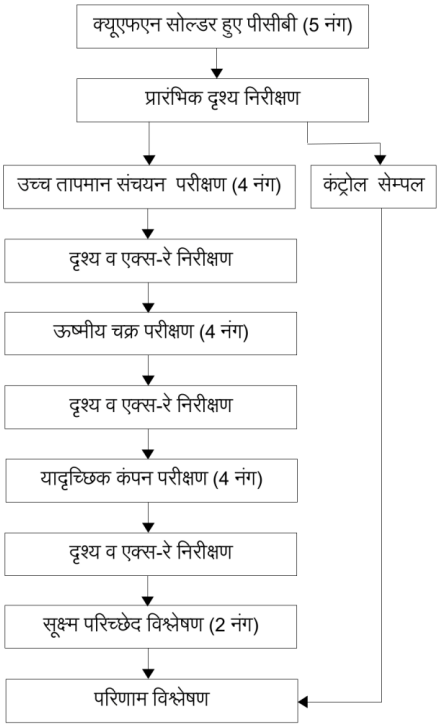
ऊष्मीय चक्र परीक्षण के बाद इन चार नमूनों में नीचे दर्शायी गई सारणी-4 के अनुसार तीनों अक्षों में यादृच्छिक कंपन परीक्षण (Random Vibration Test) किया गया और परीक्षण के बाद किये गए दृश्य व एक्स-रे निरीक्षण में भी सोल्डर जॉइंट की गुणवत्ता में कोई उलेखनीय गिरावट नहीं दिखी।

सारणी 4: यादृच्छिक कंपन के मापदंड

आवृति (Hz)	स्तर
20-100	+3dB/octave
100-700	0.30 g^2/Hz
700-2000	-6dB/octave
समग्र	18.1 grms
अवधि	120 sec

ऊष्मीय चक्र परीक्षण के बाद चुनें हुए दो नमूनों का सूक्ष्म परिच्छेद (micro sectioning) विश्लेषण किया गया। सोल्डर जॉइंट की गुणवत्ता को परखने के लिए इन नमूनों को उच्च-आवर्धन वाले सूक्ष्म-दर्शी में देखा गया। सोल्डर जॉइंट में कोई दरार (Crack) नहीं दिखी।

प्रवाह संचित्र 1: योग्यता परीक्षणों का प्रवाह



सेलेक्टिव रिफ्लो सिस्टम से सोल्डर की गई क्यूएफएन पैकेज ने विभिन्नसन्निरिक्षण जाँच जैसे दृश्य व एक्स-रे एवं पर्यावरणीय परीक्षण जैसे कि उच्च तापमान संचयन, ऊष्मीय चक्र, और यादृच्छिक कंपन परीक्षण को सफलतापूर्वक पूरा किया है।

6. **निष्कर्ष**

गर्म हवा सवंहन सेलेक्टिव रिफ्लो सिस्टम का उपयोग करके क्यूएफएन युक्ति को लगाने की प्रक्रिया को विकसित किया गया और साथ ही विभिन्नसन्निरिक्षण जाँच एवं पर्यावरणीय परीक्षण किए गए। सामान्यतः सोल्डर लगाने की प्रक्रियाएं जैसेकि स्क्रीन प्रिंटिंग और सोल्डर पेस्ट डिस्पेंसिंग की जगह टिनिंग प्रक्रिया का उपयोग किया। चूँकि एसेम्बली के सभी सोल्डर जाँइंट का दृश्य निरीक्षण जटिल है फिर भी पूर्णतया अनुकूलित रिफ्लो प्रोफाइल और पुष्ट एवं नियंत्रित सोल्डरिंग प्रक्रिया एक विश्वसनीय उत्पाद के लिए पर्याप्त है।

संदर्भ

[1] Patent -Semiconductor Device Package with Slanting Structures - US 20130181351 A1.
[2]Tool Dr Ake Malhammar, Frigus Primore France, Bcond Software Analysis.

उम्मीद को कभी खोने मत देना

भाग्यश्री पगारे
SC14B165
बी.टेक. (भौतिक विज्ञान)

आशा की किरण को ढलने मत देना,
हौंसले की बाती को सूखने मत देना,
आंधी की लहर चाहे जितनी ऊँची हो,
पर उम्मीद की नाँव को डूबने मत देना।

अंधेरा कितना भी घना क्यों न हो,
रास्ता कितना भी लंबा क्यो न हो,
मंजिल के सफर को रोशन रखना,
और उम्मीद के दिए को बुझने मत देना।

पतझड़ में चाहे जितने पत्ते झड़े,
धूप में चाहे जितने फूल जले,
बंसत ऋतु का इंतजार करना,
और उम्मीद की टहनी को टूटने मत देना।

ढलता सूरज कल फिर चढ़ेगा,
अंधकार को मिटाकर प्रकाशित करेगा,

तब तक चाँद को रोशनी में आसमान को खिलने देना,
उम्मीद की किरण को कभी खोने मत देना।

स्वतंत्र भारत में अंतरिक्ष विज्ञान का महत्व

अक्षय
SC18D028
पीएचडी, एविओनिकी

स्वतंत्र भारत में अंतरिक्ष विज्ञान का महत्व जानने के लिए इतिहास में भारत की परिस्थिति जानना आवश्यक है। इतिहासकार प्रायः काल को तीन खण्ड़ों में विभाजित करते है।

1. वैदिक युग
2. मध्यकालीन युग
3. आधुनिक युग

हम सब भारत के गौरवशाली वैदिक काल से अवगत हैं। गणित, विज्ञान, अर्थशास्त्र पर उपलब्ध ग्रंथों से हमें अपनी धरोहर का संज्ञान होता है। मध्यकालीन युग समस्त विश्व में युद्ध, भुखमरी और बीमारियों का प्रभाव रहा, जिसमें भारत भी अछूता नहीं रहा। कई आक्रांताओं के वार और समाज के पुनरुत्थान में ही धन, शक्ति व्यय होती चली गई। जिससे विज्ञान के क्षेत्र में अधिक विकास संभव नहीं हो पाया।

आधुनिक युग के आरंभ में भारत में ब्रिटिश उपनिवेश था। सारी निर्भरता अंग्रेजों पर होने के चलते एक सीमित विकास ही संभव हो पाया। स्वतंत्रता के उपरांत भारत तीसरे मुल्क के कतार में था। अमेरिकी राजदूत हैनरी किसिंगर ने अपनी पुस्तक “The WORLD ORDER” में

भी भारत के विश्व में निचले स्थान और उसके प्रति अमरिकी नीतियों पर चर्चा की। ऊपर उल्लेखित क्रमों के चलते भारत वर्तमान मापदंडों से पिछडा देश बना। औद्योगिक क्रांति के बाद, इलेक्ट्रोनिक क्रांति से भी भारत वंचित रहा। स्वतंत्रता के बाद भारत ने अपनी मुख्य शक्ति कृषि में पहचानी और हरित एवं श्वेत क्रांति प्रचलित की। फिर भी भारत अन्य देशों के मुकाबले पीछे है क्योंकि स्रोतों का अभाव है। इसलिए भारत का अंतरिक्ष विज्ञान में निवेश अनुकूल है। भारत के कुशल नेतृत्व ने 1960 से ही अंतरिक्ष में संभावनाओं को तलाशना आरंभ कर दिया। हमारी कमी जो संसाधनों का अभाव है उसे अंतरिक्ष से कैसे पूरा किया जा सकता है, इस यक्ष प्रश्न का उत्तर ही भारत की भावी उन्नति का मार्ग प्रशस्त करेगा।

वर्तमान परिश्थिति को देखते हुए अंतरिक्ष विज्ञान का प्रयोग पृथ्वी अवलोकन, संचार और आपदा प्रबंधन के लिए किया जा रहा है। अगर क्रमानुसार देखें तो पृथ्वी अवलोकन में

1. सागर एवं मृदा खनिज संसाधन
2. कृषि
3. वन एवं प्राकृतिक संपदा
4. पर्यावरण संरक्षण
5. मौसम विवरण
6. वातावरण परिवर्तन
7. शहरी एवं ग्रामीण विकास

इत्यादि संबंधित कार्यों में उपग्रहों का प्रयोग किया जा रहा है। संचार में विकसित तकनीक के माध्यम से रेडियो, दूरदर्शन, मोबाइल का प्रयोग संभव हो पाया है। आजकल DTH तकनीक के माध्यम से शिक्षा और स्वास्थ्य को जन जन तक पहुँचाना संभव हुआ है। आपदा प्रबंधन में हाल ही में आए तूफान “फानी” का उदाहरण उल्लेखनीय है। जहाँ फानी की स्थिति हर पंद्रह मिनट में उपग्रहों द्वारा प्राप्त की गई और साढे ग्यारह लाख लोगों को सुरक्षित विस्थापित किया गया। इसे अंतरिक्ष में भारत की अभूतपूर्व उपलब्धि के रूप में देखा जाएगा।

भारतीय परिवेश में समस्याओं को अगर चिन्हित किया जाए तो जनसंख्या के अतिरेक से संसाधनों की कमी जैसे जमीन, पानी और खाद्य सामग्री की कमी प्रथम है। आगामी वर्षों में यह समस्या और गूढ़ ही होगी क्योंकि यह समस्यापूरे विश्व के समक्ष गंभीर और विकराल रूप ही लेने वाली है तो भारत के समक्ष सदियों उपरांत यह अवसर है कि वह अग्रिम पंक्ति के राष्ट्रों में सम्मिलित हो और प्रगति करें। अगर दूसरे ग्रहों पर पृथ्वी जैसे पर्यावरण को विज्ञान द्वारा बनाया जा सके तो हम एक असीम संभावनाओं की तरफ पहला कदम रख पाएंगे। मंगल की यात्रा, चंद्रमा पर पानी की खोज और वायुमंडल की जाँच इस संदर्भ में हमें बहुत कुछ सिखाएगी। भारत के लक्ष्य की पूर्ति और अग्रणि होने का द्वार अंतरिक्ष विज्ञान से ही संभव है।

परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में सुदूर संवेदन का योगदान

जया सक्सेना
राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र (एनआरएससी)
हैदराबाद

सारांश

परमाणु ऊर्जा एक स्वच्छ ऊर्जा है जिसके नियंत्रित उपयोग द्वारा प्रचुर मात्रा में विद्युत उत्पादन किया जा सकता है तथा प्रतिव्यक्ति ऊर्जा की खपत में अनुकूल वृद्धि संभव है । भारत में परमाणु ऊर्जा एक बेहतर विकल्प है । परमाणु ऊर्जा प्रक्रिया खनन के साथ प्रारम्भ होती है, जिसमें मुख्यतः यूरेनियम खनिज ईंधन के रूप में काम आता है। यूरेनियम खानें भूमिगत होती हैं एवं यूरेनियम अयस्क अधिकांशतः उन चट्टानों से निकाला जाता है जहाँ इनका खनन आर्थिक रूप व्यवहार्य है एवं इसका बड़ी मात्रा में संकेन्द्रण हो ।

इस आलेख में परमाणु ऊर्जा के दोहन के लिए आवश्यक विभिन्न खनिज संसाधन व सुदूर संवेदन का इसमें योगदान तथा थर्मल संवेदकों के प्रयोग के बारे में जानकारी दी गई है। यह भी जानने का, प्रयास किया गया है कि इस तकनीक से परमाणु रिएक्टर के क्या नए आयाम खुलते हैं। परमाणु ऊर्जा को कैसे और अधिक सुरक्षित बनाने तथा पर्यावरण हितैषी तथ्यों एवं स्वच्छ भारत, अभियान में इसके योगदान पर भी प्रकाश डालेंगे। खनिज ईंधन के कचरे का परमाणु पुनर्संसाधन तथा कुशल रिएक्टर डिजाइन उपलब्ध संसाधनों के बेहतर प्रयोग का मार्ग प्रशस्त करते हैं।

प्रस्तावना

परमाणु रिएक्टर प्रौद्योगिकी

विभिन्न परंपरागत तापीय ऊर्जा स्रोत्रों, जैसे जीवाश्म ईंधन के जलने से प्राप्त ताप के दोहन द्वारा बिजली उत्पन्न करते हैं, इसी प्रकार परमाणु ऊर्जा संयंत्र, आम तौर पर परमाणु विखंडन के माध्यम से उत्सर्जित ताप का विद्युत् ऊर्जा में परिवर्तन किया जाता है।

परमाणु ईंधन चक्र यूरेनियम के खनन से प्रारंभ होकर संवर्धन और ईंधन निर्माण एवं उसका परमाणु ऊर्जा संयंत्र में उपयोग किया जाता है।बिजली संयंत्र में उपायोग के बाद, प्रयुक्त ईंधन को एक पुनर्संसाधन संयंत्र में भेजा जाता है या अपशिष्टों के सुरक्षित निपटान हेतु एक सुरक्षित रिपॉजिटरी में भेजा जाता है। पुनर्संसाधन में प्रयुक्त ईंधन का 95% पुनर्नवीनीकरण करके बिजली संयंत्र में वापस उपयोग किया जा सकता है।

जब एक अपेक्षाकृत बड़ाविखंडनीयपरमाणु नाभिक(आमतौर पर यूरेनियम 235 या प्लूटोनियम-239) एक न्यूट्रॉन को अवशोषित करता है तो उस परमाणु का विखंडन फलित होता है। विखंडन, परमाणु को गतिज ऊर्जा के साथ दो या दो से अधिक छोटे नाभिक में विभाजित करता है और गामा विकिरण और मुक्त न्यूट्रॉन को भी छोड़ता है । इन न्यूट्रॉनों के एक हिस्से को अन्य विखंडनीय परमाणु द्वारा बाद में अवशोषित किया जा सकता है तथा और अधिक विखंडन उत्पन्न हो सकते हैं, जो और अधिक न्यूट्रॉन को छोड़ेंगे और इस प्रकार यह क्रम चलता रहेगा।

इस परमाणु श्रृंखला अभिक्रिया को नियंत्रित करने के लिए न्यूट्रॉन विष और न्यूट्रॉन मंदक का प्रयोग किया जा सकता है, जो न्यूट्रॉन को अवशोषित कर विखंडन की गति कम कर देता है। असुरक्षित स्थितियों का पता चलने पर, विखंडन अभिक्रिया को बंद करने के लिए, परमाणु रिएक्टरों में आमतौर पर स्वचालित और हस्तचालित प्रणाली होतीहै।

एक शीतलन प्रणाली, रिएक्टर के केंद्र से ताप को हटाती है और उसे संयंत्र के अन्य क्षेत्र में भेजती है, जहां तापीय ऊर्जा का दोहन बिजली उत्पादन के लिए या अन्य उपयोगी कामों के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। आम तौर परगर्म शीतलक को बॉयलरके लिए एक ताप स्रोत के रूप में इस्तेमाल किया जाता है और बॉयलर की दबावयुक्त भाप, एक या अधिकभाप टरबाइनद्वारा संचालितविद्युत जनरेटरको ऊर्जा देगा।

एक परमाणु रिएक्टर, परमाणु ऊर्जा के लिए जीवन चक्र का ही हिस्सा है। यह प्रक्रिया खनन के साथ शुरू होती है ।यूरेनियम खानें भूमिगत, खुले-गड्ढे की, या स्वस्थानी लीच खानें

होती हैं। यूरेनियम, भू-पर्पटी में पाया जाने वाला एक तत्व है । यूरेनियम की औससन मात्रा भू-पर्पटी में टिन या जर्मेनियम की मात्रा के सामान है और रजत की तुलना में यह 35 गुना अधिक है। यूरेनियमअधिकांशतः चट्टानों, और महासागरों के जल में एक घटक के रूप में पाया जाता है। यूरेनियम खनन आर्थिक रूप से केवल वहीं व्यवहार्य है जहां बड़ी मात्रा में इसका संकेन्द्रण हो। वर्तमान में यूरेनियम संसाधन यूरेनियम खपत की वर्तमान दर के अनुसार कम से कम एक सदी तक चलने के लिएपर्याप्त है।

एक अन्य विकल्प होगा यूरेनियम-233 का प्रयोग जिसे थोरियम ईंधन चक्र में थोरियम से विखंडन ईंधन के रूप में पैदा किया जाता है। थोरियम, भू-पर्पटी में यूरेनियम से 3.5 गुना अधिक आम है और इसका भौगोलिक लक्षण भिन्न है। यह कुल व्यावहारिक विखंडन-योग्य संसाधन आधार को 450% तक बढ़ा देगा। प्लूटोनियम के रूप में U-238 के उत्पादन के विपरीत, फास्ट ब्रीडर रिएक्टर आवश्यक नहीं हैं - इसे और अधिक पारंपरिक संयंत्रों में संतोषजनक रूप में संपादित किया जा सकता है । भारत ने इस तकनीक में झांकने की कोशिश की है, क्योंकि इसके पास प्रचुर मात्रा में थोरियम भंडार हैं लेकिन यूरेनियम के भंडार सीमित हैं |

परमाणु ऊर्जा एक संपोषणीय ऊर्जा स्रोत है जो विदेशी तेल पर निर्भरता को कम करते हुए कार्बन उत्सर्जन को कम करता है और ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ाता है। समर्थकों का दावा है कि परमाणु ऊर्जा, जीवाश्म ईंधन के प्रमुख व्यवहार्य विकल्प के विपरीत, वास्तव में कोई पारंपरिक वायु प्रदूषण नहीं फैलाती है, जैसे ग्रीन हाउस गैस और कला धुंआ। समर्थकों का यह भी मानना है कि परमाणु ऊर्जा ही अधिकांश पश्चिमी देशों के लिए ऊर्जा में निर्भरता प्राप्त करने का एकमात्र व्यवहार्य रास्ता है।कचरे के भंडारण काजोखिम छोटा है और जिसे नए रिएक्टरों में नवीनतम प्रौद्योगिकी के उपयोगद्वारा आगे कम किया जा सकता है और पश्चिमी विश्व में अन्य प्रकार के प्रमुखऊर्जा संयंत्रों की तुलना में, भारतीय नाभिकीय संयंत्र परिचालन सुरक्षा इतिहास उत्कृष्ट रहा है।

परमाणु विज्ञान और प्रौद्योगिकी के लाभों को 6 क्षेत्रों द्वारा जनता तक पहुँचाया जा सकता है -ऊर्जा सुरक्षा, खाद्य सुरक्षा, जल सुरक्षा, स्वास्थ्य सुरक्षा, राष्ट्रीय सुरक्षा और अनुसंधान,शिक्षा और उद्योग के माध्यम से विश्व स्तरीय वैज्ञानिक और तकनीकी शक्ति का सतत विकास करना ।

सुदूर संवेदन तकनीक का प्रयोग

सुदूर संवेदन की तकनीक मानव के ज्ञान के विकास के क्षेत्र मेंमहत्वपूर्ण उपलब्धि मानी जाती है । इस तकनीक के माध्यम से भूमि, जल और आकाश के विविध पहलुओं का

अध्ययन कर पाना संभव हुआ है । सुदूर संवेदन से जलवायु, भूविज्ञान औरसमुद्र विज्ञान के अध्ययन के क्षेत्र में विविध आयाम विकसित हुए है ।

पिछले चार दशकों में यह सूचना संग्रहण का प्रमुख साधन बन गया हैहाल के वर्षों में अति उच्च स्थानिक विभेदन (स्पेसियल रेजोल्युशन) उपग्रहों की उपलब्धता से इसका उपयोग कई गुणा बढ़ गया है। इसके प्रयोग सेपृथ्वी के लगभग हर क्षेत्र में विभिन्न संसाधनों का अध्ययन, अन्वेषण (खोज) एवं विकास संभव हो सका है और इस तकनीक ने विकास के कार्यों में विशेषयोगदान दिया है।

भारत में पिछले दशकों में दूर संवेदन की तकनीक का प्रयोगसंसाधनों के अध्ययन, अन्वेषण (खोज) एवं विकास लिए किया गया है, जैसेकृषि, वानिकी, खनिज अन्वेषणआदि के क्षेत्रों में संसाधनों की मॉनिटरिंग एवं मानचित्रणसरल हो गया है। इसके प्रयोग के द्वारा पर्यावरण संरक्षण एवं प्रबंधन मेंभी मदद मिलती है।

वर्तमान समय में भारत के पास भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह (आईआरएस) श्रृंखला - रिसोर्ससैट, कार्टोसैट, ओशनसैट आदि के उपग्रह हैं, जोविभिन्न परियोजनाओं के कार्यान्वयन के लिए अपेक्षित आँकड़े उपलब्ध करतेहैं।असंख्य परियोजनाओं द्वारा जनित सूचना काउपयोग विकास योजना, मॉनिटरिंग संरक्षण आदि जैसे अलग-अलग उद्देश्यों के लिएकिया जा रहा है ।

प्राकृतिक संसाधन संवर्धन एवं विकास में सुदूर संवेदन तकनीक का योगदान

प्राकृतिक संसाधन के संवर्धन एवं विकास के उद्देश्य से सुदूरसंवेदन तकनीक का व्यापक प्रयोग किया जाता है । प्राप्त सूचनाओं का उपयोग कर संसाधनोंको सूचीबद्ध किया जा रहा है और मानचित्र के माध्यम से विषय वस्तुमानचित्र (थीमैटिक मैप) के सेट तैयार करने का कार्य किया जा रहा है ।इसका उद्देश्य पूरे देश के लिए जीआईएस डेटाबेस का निर्माण करना है।

उपग्रह से प्राप्त चित्रों(आँकड़ों) का प्रयोग प्राकृतिकसंसाधनों की मॅनिटरिंग उनके अध्ययन, अन्वेषण एवं विकास के लिए किया जा रहाहै । इसका उद्देश्य विभिन्न संसाधनों के संबंध में सूचना उत्पन्न करना औरविकासात्मक परियोजना के लिए आवधिक सूचनाओं का उपयोग करना है, यथा 1 : 50,000 पैमाने पर भू - उपयोग - भू - आवरण, मृदा, भू-अपक्षयन, आर्द्रभूमि, वनस्पति, बर्फ़ और हिमनद, भू-आकृति विज्ञान और 1 : 250,000 पैमाने परभू - उपयोग - भू - आवरण जैसे प्राकृतिक संसाधन सूचना स्तरों को तैयार करनेके लिए आईआरएस प्रतिबिंब (55 मी., 23 मी.&5.8 मी.) का उपयोग किया जारहा है। संसाधनों

के संरक्षण, संवर्धन एवं कुशल प्रबंधन के लिए डिजिटलतकनीक का प्रयोग करते हुए, विगत कुछ वर्षों से मानचित्र तैयार करने काकार्य किया जा रहा है । इसके लिए बहुकालिक आईआरएस आँकड़ों का उपयोग कियाजा रहा है ।

इसके अतिरिक्त जीएसआई के साथ संयुक्त रूप से लिस-III आँकड़ों के उपयोग द्वारा 1:50,000 पैमाने पर राष्ट्र-व्यापी भू -आकृतिमूलकमानचित्रण का कार्य का कार्य किया जा रहा है ।

खनिज अन्वेषण

खनिजों के अन्वेषण चरण का उद्देश्य होता है कि "कहाँ खुदाई कि जाये"। पूरी तरह से एक खनिज संसाधन को चिह्नित करने के लिए एक अन्वेषण कार्यक्रम के अंतर्गत छह चरण शामिल है :

➢**चरण 1- स्थापित भूवैज्ञानिक मानचित्र और साहित्य की समीक्षा**

इसमें यूएसजीएस से प्राप्त जानकारी,राज्य भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण और विश्वविद्यालयों केअनुसंधान कार्य शामिल है।

➢**चरण 2 - सैटेलाइट आंकड़े**

एक अपेक्षाकृत सस्ता अन्वेषण उपकरण है, हालांकि, अक्सर विभेदन पर्याप्त उच्च नहीं होता जिससे विशिष्ट लक्षणों की पहचान की जा सके । बहुस्पेक्ट्रमी उपग्रह डेटा क्षेत्र का उपयोगी चित्र प्रदान कर सकते हैं । जियोथर्मल अन्वेषण प्रबंधक अक्सर दोनों एस्टर 5 डेटा और लंडसेट 6 डेटा का उपयोग कर सकते हैं ।

➢**चरण 3 - वायुवाहित (एयरबोर्न) डेटा**

भूवैज्ञानिकों ने सुदूर संवेदन तकनीक व उपकरणों का इस्तेमाल एक हवाई मंच से किया हैजिसमें थर्मल अवरक्त इमेजिंग शामिल है। इससे थर्मल विसंगतियों का पता लगाया जा सकता है,ऐरोमैग्नेटिक सर्वेक्षणों से चुंबकीय विसंगतियों का पता लगाया जो उपसतह सुविधाओं में

उपयोगी अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकता है,पैनक्रोमेटिक डेटा क्षेत्र की बेहतर तस्वीर प्रदान करने के लिए भौगोलिक बेंचमार्क सहित जो कि आगामी जमीन सर्वेक्षण के लिए जरूरी है ।

स्रोत: एयरोस्पेस निगम - स्पेक्ट्रल अनुप्रयोग केंद्र

➢**चरण 4 - भूगर्भिक सर्वेक्षण**

इसमें जमीन नमूने, भूगर्भसतह मानचित्रण, दोष, चट्टानों की उम्र और वितरण, स्थान औरथर्मल अभिव्यक्तियों की प्रकृति आदि शामिल हैं ।

➢**चरण 5 - जलीय (हाइड्रोलॉजिक) सर्वेक्षण**

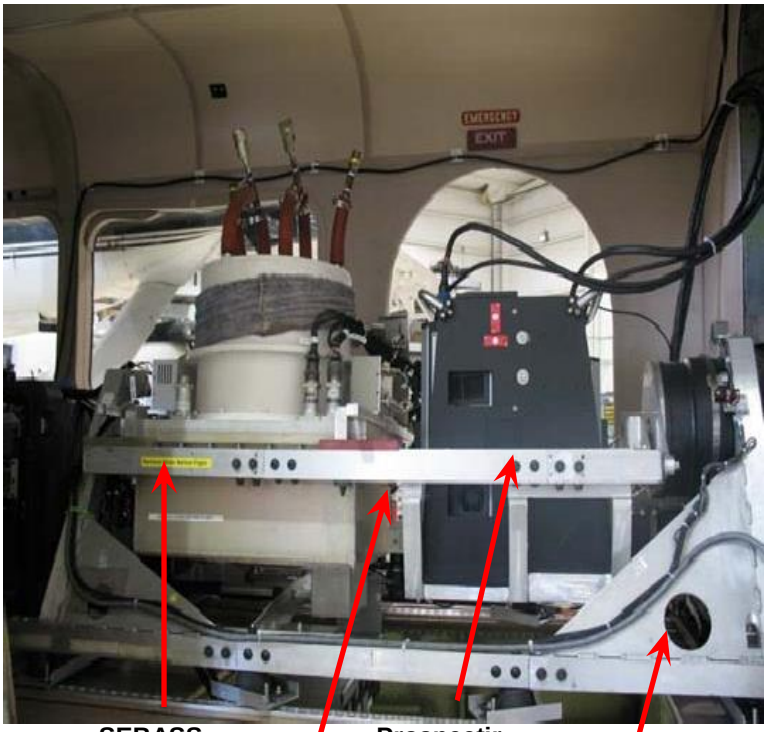
गर्म और ठंडे स्प्रिंग्स की तापमान प्रवाह दर भी शामिल है; पानी की बॉयोमेट्रिक्स,मौजूदा जल कुओं में पानी का माप।

➢चरण 6 - भूभौतिकीय सर्वेक्षण

ऊष्मा प्रवाह माप, तापमान अनुपात माप, विद्युत प्रतिरोधकता सर्वेक्षण, भूकंप की विधियों, और गुरुत्वाकर्षण सर्वेक्षणशामिल हैं ।

हाइपरस्पेक्ट्रल संवेदकों का योगदान

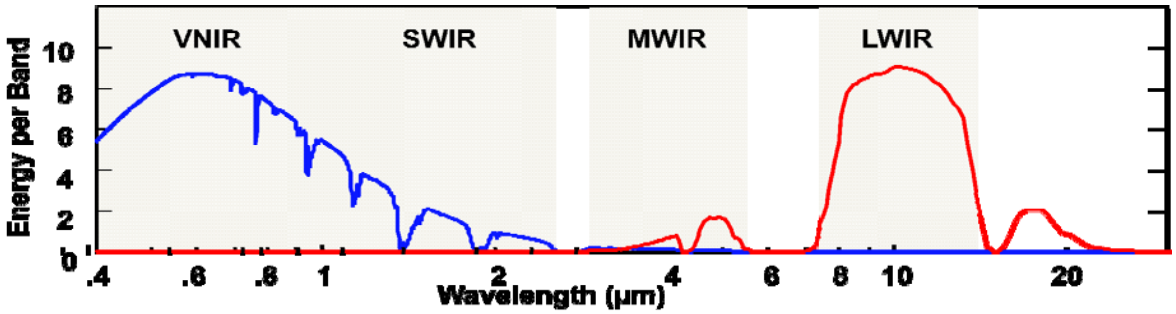
वायुवाहितहाइपरस्पेक्ट्रलमंच



हाइपरस्पेक्ट्रल सेंसर द्वारा भूतापीय एवं खनिज संसाधनों का पता लगाना हमारे देश की ऊर्जा सुरक्षा योजनाओं के लिए महत्वपूर्ण होगा। इन संसाधनों की खोज अक्षय ऊर्जा क्षमता स्थापित करने के लिए और ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन करने वाले ईंधन पर हमारी निर्भरता कम करेगी।

हाइपरस्पेक्ट्रलडेटा और मानचित्र तथा उत्पादों का उपयोग वर्तमान में अन्वेषण प्रबंधकों को अधिक से अधिक क्षमता हासिलकरने में और ड्रिलिंग सफलता प्राप्त करने में मदद कर रहा है । हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग को समझने तथा कार्य कुशल बनने में भूवैज्ञानिकों को अधिक काम करने की आवश्यकता है ।

बहु स्पेक्ट्रमी संवेदकों की अपेक्षा हाइपरस्पेक्ट्रल संवेदक एक साथ कई संकीर्ण, आसन्नवर्णक्रम बैंड में छवि डेटा इकट्ठा कर सकते हैं।



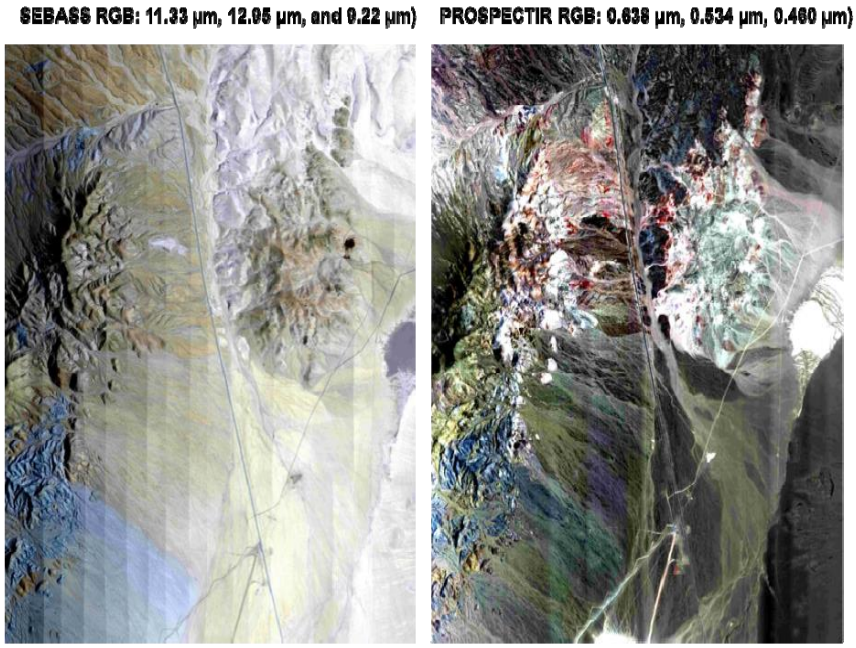
चित्र 1: परावर्तक अवरक्त (नीला) और उत्सर्जक अवरक्त (लाल) ।

स्रोत: एयरोस्पेस निगम - स्पेक्ट्रल अनुप्रयोग केंद्र

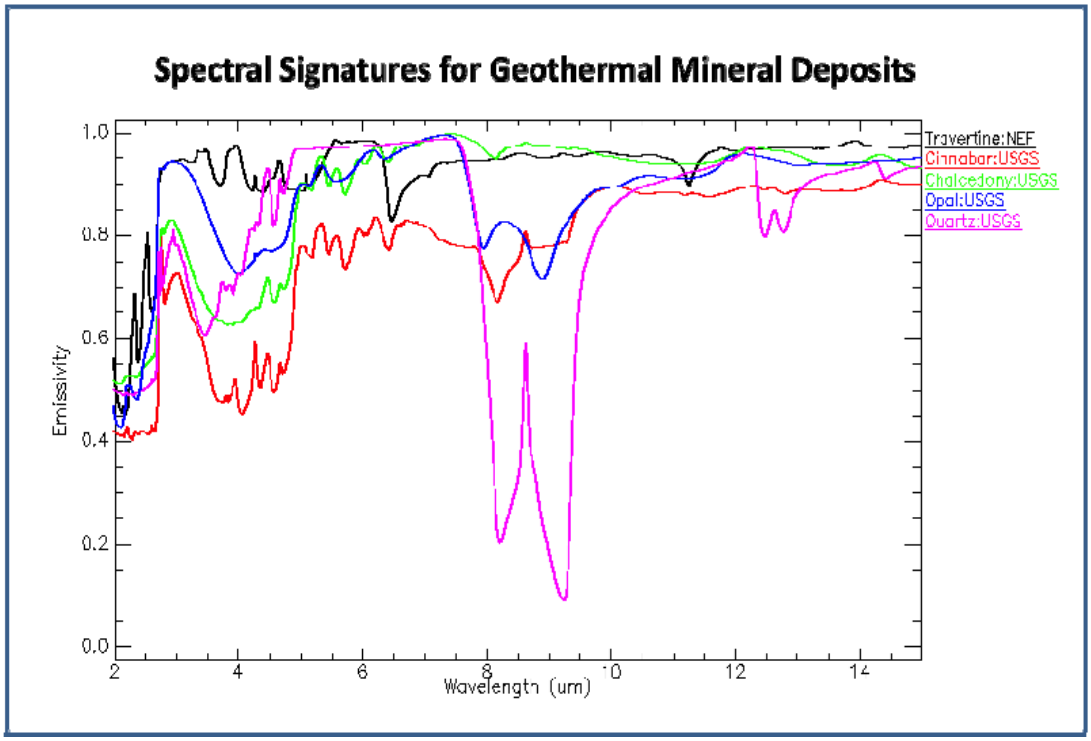
हाइपरस्पेक्ट्रल डेटा उपयोगप्रक्रिया

प्रत्येक पदार्थका प्रत्येक तरंग दैर्ध्य में अलग वर्णक्रमीय हस्ताक्षरहोता है - कार्य सिद्धांतपुनरावृत्तिय हाइपरस्पेक्ट्रलडाटा प्रोसेसिंग - खनिज वितरण के स्थानिक नक्शे, सतह परिवर्तन, थर्मल विसंगतियों,और क्षेत्र के आधार पर भूगर्भिक नक्शे, विषयगत नक्शे का संश्लेषण आदि छवि उत्पाद बना सकते हैं ।

चित्र **2:** मोज़ेक उत्पाद: कुप्रीत,नेवादा क्षेत्र,

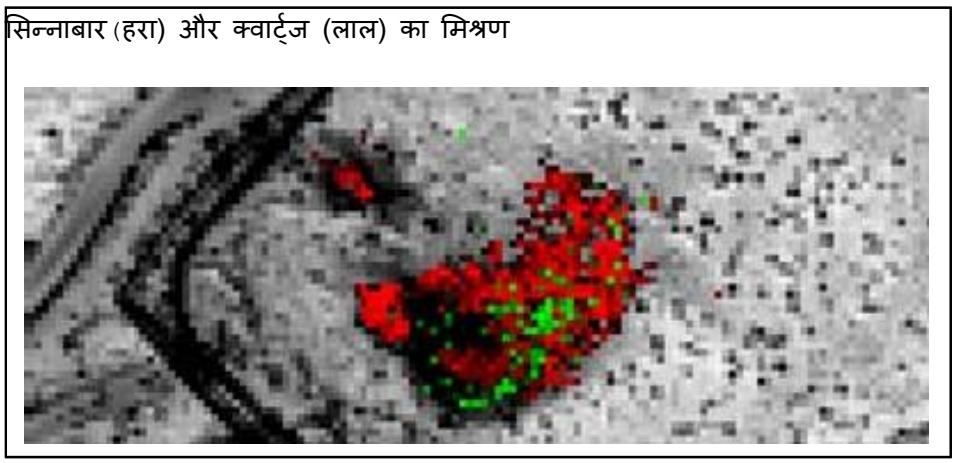


स्रोत: एयरोस्पेस निगम - स्पेक्ट्रल अनुप्रयोग केंद



चित्र 3: वर्णक्रमीय हस्ताक्षर

स्रोत: एयरोस्पेस निगम - स्पेक्ट्रल अनुप्रयोग केंद्र



चित्र 4: खनिजों का संकलन

स्रोत: एयरोस्पेस निगम - स्पेक्ट्रल अनुप्रयोग केंद्र

निष्कर्ष

परमाणु ऊर्जा एकसंपोषणीय ऊर्जास्रोत है जो विदेशी तेल पर निर्भरता को कम करते हुएकार्बन उत्सर्जनको कम करता है औरऊर्जा सुरक्षाको बढ़ाता हैएवं स्वच्छ भारतबनाने में मदद करेगा।

परमाणु ऊर्जा संयंत्रों से सबसे महत्वपूर्ण अपशिष्ट धारा हैखर्चित परमाणु ईंधन।खर्चित परमाणु ईंधन शुरू में बहुत उच्च रेडियोधर्मी होता और इसलिए इसे अत्यंत सावधानी और पूर्वविचारित तरीके से संभालना चाहिए, सुदूर संवेदनआंकड़ेसंभावितस्थानोंका पता लगाने में मदद करते हैं जहाँ परमाणु कचरे को रखा जा सके।

कचरे के भंडारण का जोखिम छोटा है और जिसे नए रिएक्टरों में नवीनतम प्रौद्योगिकी के उपयोगद्वारा आगे कम किया जा सकता है।

हाइपरस्पेक्ट्रल संवेदक द्वाराभूतापीय एवं खनिज संसाधनों कापता लगाना हमारे देश की ऊर्जा सुरक्षा योजनाओं के लिए महत्वपूर्ण होगा। इनसंसाधनों की खोज अक्षय ऊर्जा क्षमता स्थापित करने के लिए और ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन करने वाले ईंधन पर हमारी निर्भरता कम करेगी।

हाइपरस्पेक्ट्रलडेटा और मानचित्र तथा उत्पादों का उपयोग अन्वेषण प्रबंधकोंको अधिक से अधिक क्षमता हासिलकरने में और ड्रिलिंग सफलता प्राप्त करने में मदद कर रहा है। खनिज संसाधन अन्वेषण को अधिक आधुनिक व कुशल बनाने के लिए भूवैज्ञानिकों और रिमोट सेंसिंग विशेषज्ञों को एक साथ कार्य करने, हाइपरस्पेक्ट्रलडेटा संग्रह, इमेजिंग और प्रसंस्करण के परीक्षण तथा तकनीक व तरीकों को निखारने के लिए निरंतर कार्य करने की आवश्यकता है।

विकसित प्रौद्योगिकियॉ पर्यावरण सुरक्षा को बढ़ाने में मदद करती हैं और बदले में स्वच्छ भारत अभियान का समर्थन में सहायता प्रदान करती हैं।

लोगोंमेंभी परमाणु शक्ति का उपयोग करने की दिशा मेंजागरूकतालानी होगी|

संदर्भ

जोन्स, के.एल. हाइपरस्पेक्ट्रल रिमोर्ट सेंसिंग टेक्नीक्स फार लोकेटिंग जिओ थर्मल एरियास।

द येरोस्थेस कारपोरेशन।

विकिपीडिया, ओआरजी

द एरोस्पेस कारपोरेशन - स्पेक्ट्रल एप्लिकेशन सेंट

“नाम मेरा है चंद्रयान”

सानिध्य विजयवत
SC15B120
बी. टेक. इलक्ट्रोनिकी एवं संचार इंजीनियरी (एविओनिकी)

चल पड़ा हूँ लेकर तिरंगा,
नाम मेरा है चंद्रयान ।

फिर आया हूँ जन्म लेकर,
ऑर्बिटर, विक्रम और प्रग्ज्ञान ।

चंद्र तो है बस एक पड़ाव,
जाना है मानवता को गगन के पार ।

चाँद को छूना ताक़त नहीं इबादत है,
भारत का सम्मान बस यही मेरी चाहत है ।

धन्य है वो मिट्टी जहाँ मेने जन्म लिया,
वो शास्त्रज्ञ जिन्होंने आविष्कार किया ।

अभी तो है और भी कमाल,
आ रहा है गगनयान ।

फिर बनेगा विश्वगुरु ,
मेरा प्यारा हिंदुस्तान ।

चल पड़ा हूँ लेकर तिरंगा,
नाम मेरा है चंद्रयान ।

दक्षिण भारत में हिंदी की संभावनाएं एवं चुनौतियाँ

एम. हरीश्वर जी. के.
SC17B018
बी. टेक. वांतरिक्ष इंजीनियरी
तीसरा वर्ष

प्रस्तावना:-

भारत देश दुनिया में सोने की चिड़िया कहलाता था। एक समय था जब इस विश्व में भारत शिक्षा, आर्थिक, सामाजिक एवं राजनैतिक जैसे क्षेत्रों में सम्पूर्णत: आध्यात्मिक तौर-तरीकों से अत्याधिक तेज़ी से उड़ रहा था। उस समय हम विश्व में आदर्श देश बन गए थे। विकास की वृद्धि में भी भारत प्रथम स्थान पर खड़ा था। भारत और अन्य देशों के बीच प्रसार भी होती थी जिससे विविध देश हमसे कपडे, धनिया और अनेकानेक अमूल्य वस्तुएं माँगते थे। भारत की मातृभाषा सिर्फ संस्कृत ही थी। अन्य भाषाएँ जो आज-कल हम लोग प्रयोग करते हैं वो सारी थी ही नहीं। संस्कृत भाषा दुनिया की सबसे पुरानी भाषा कहलाई जाती है। इस भाषा से कंप्यूटर में अंग्रेजी भाषा से भी ज्यादा तेजी से कोड की सृष्टि किया जा सकता है। संस्कृत में अनेक मंत्र उपलब्ध हैं जो भगवान एवं देवी-देवताओं की पूजा करने के लिए इस्तेमाल करते हैं। संस्कृत की भाषा सरल ही नहीं बल्कि बोलने पर एक शुद्ध भाव उत्पन्न होती है। देश के लिए प्यार और सम्मान उभरकर आते हैं जब हम संस्कृत भाषा का प्रयोग करते हैं। हिंदी,मराठी, पंजाबी, बिहारी, बंगाली, राजस्थानी, गुजराती और अनेक भाषाओं का जन्म संस्कृत से हुआ है। इन सभी में से हिंदी भाषा भारत में सबसे ज्यादा बोला जाता है।

हिंदी भाषा की विशेषताएं-

हिंदी भाषा देश में सबसे ज्यादा प्रयोग की जाने वाली भाषा है। देश में चालीस प्रतिशत लोग हिंदी का प्रयोग और नित्य दिन और रात इसका अभ्यास करते है। हिंदी भाषा महात्मा गांधी के शब्दों में देश को एकजुट करते है। इसी कारण देश में जब आजादी की लड़ाई हो रही थी तब महात्मा गांधी ने अपनी मातृभाषा गुजराती को नहीं बल्कि हिंदी को राजभाषा बनाने का संकल्प लिया।

देश को चलाती है हिंदी भाषा। लोग हिंदी भाषा से बातें करके एकता महसूस करते हैं। भारत देश में अनेक प्रांतीय भाषाएं होने के बावजूददेशको हिंदी भाषा ने स्वतंत्रता दिलवाई है। वो ज़माना चला गया जब अंग्रेजी भाषा को प्रथम पाठ्यांश बनाया गया था। ब्रिटिश के ऑफीसरोंने हमारे देशवासियों पर बहुत ही दुर्लभ और कठिन संस्कार थोप दिया । उन्होंने अंग्रजी भाषा के साथ साथ हमारे संस्कार में भी हिन्दुत्व मिटाने काप्रयास किए थे तथा हमें धीरे धीरे कमजोर और गुलाम बनाए थे।

दक्षिण भारत मेंहिंदी भाषा का उपयोग: -

दक्षिण भारत में हिंदी का प्रयोग अनेक क्षेत्र में होता है। शिक्षा, खेल, आर्थिक, सामाजिक और अन्य क्षेत्रों में भी हिंदी की बडीप्रमुखता है। हैदराबाद में हिंदी भाषा का प्रयोग होता है जो अशुद्ध है। उत्तर भारत और दक्षिण भारत को मिलाने वाली शहर हैदराबाद है। मुस्लिम और हिंदू यहाँ बिना कोई भेद-भाव से एक समाज में रहते हैं औऱ भारत की संस्कृति को अक्षुण्ण बनाए रखते हैं।

दक्षिण भारत में हिंदी भाषा की संभावनाएं -

हिंदी भाषा दक्षिण भारत में नौकरी, सामाजिक एवं आर्थिक क्षेत्र में उपयुक्त होने वाली भाषा है। देश में किसी भी जगह जाने की सुविधा इससे प्राप्त होती है। देश में हिंदी भाषा के प्रयोग से दक्षिण और उत्तर भारत के बीच सारे भेद-भाव नष्ट हो जाते हैं और नवीन भारत की स्थापना होती है। हिंदी भाषा हर विद्यालय में सिखाई जाती है। हर एक बालक हिंदी सीखकर तेज बोल सकता है।

उपसंहारः-

हिंदी भाषा उत्तर और दक्षिण भारत के बीच में संचार को बल देती है और साथही साथ जब लोग व्यक्तिगत तौर से इसका प्रयोग करें तो विकास एवं संस्कार प्राप्त होने की संभावनाएं बढ़ती है। विकास की दिशा में विश्व में भारत अग्र स्थान पर पहुँच सकता है। जब लोग आत्म-परिशीलन कर अपनी मूल संस्कृति न भूलें और हाथ मिलाकर भाई-भाई जैसे रहे तो भारत फिर से सोने की चिडिया बनेगा।

हमारा सितारा - सूर्य

कमलेश कुमार बराया
तापीय अभियांत्रिकी प्रभाग
अंतरिक्ष उपयोग केन्द्र - अहमदाबाद
ईमेल: kkbaraya@sac.isro.gov.in
दूरभाषः 079-26914425

1.प्रस्तावना

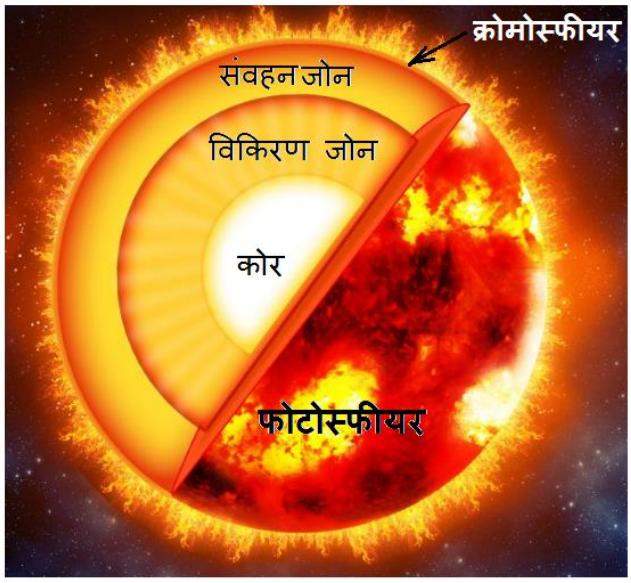
सूर्य हमारे सौर मण्डल का केन्द्र है। इसके कारण ही पृथ्वी पर जीवन है। सूर्य एक साधारण और मध्यम आकार का तारा है।लेकिन इसके अंदर उत्पन्न होने वाली ऊर्जा की मात्रा तथा इसकी सक्रियता हमारी कल्पनाशक्ति को भी चुनौती देती है। सूर्य हमारे सौरमण्डल का सबसे बड़ा एवं सबसे अधिक द्रव्यमान वाला पिण्ड है।पृथ्वी की तुलना में इसका व्यास लगभग109 गुना है। लगभग दस लाख पृथ्वियां इसके अंदर समा सकती है। हमारे सौर मण्डल के कुल द्रव्यमान का 99.8 प्रतिशत द्रव्यमान सूर्य का है।पृथ्वी से यह लगभग 15 करोड़ किलोमीटर दूरी पर है। सूर्य से निकलने वाली किरणों को पृथ्वी तक पहुंचने में लगभग 8 मिनट का समय लगता है।इसके अंदर मुख्य रूप से हाइड्रोजन और हिलियम विद्यमान है। सूर्य एक विशाल परमाणु भट्टी है, जिसमें लाखों टन हाइड्रोजन ईंधन के रूप में एक सेकण्ड में फ्यूज होकर हिलियम में परिवर्तित हो जाती है। सूर्य के केन्द्र का पदार्थ इतना गर्म है कि एक पिन के सिरे के समान मात्रा के पदार्थ से निकलने वाली ऊष्मा 100 मील दूर स्थित मानव के जीवन को समाप्त कर सकती है इसके केन्द्र में लगभग 1.5 करोड़ डिग्री सेल्सियस का तापमान होता है, जबकिइसकी सतह का तापमान लगभग 5500डिग्री सेल्सियस होता है।

मानव ने अपने उद्भव से आज तक जितनी ऊर्जा खर्च नहीं की होगी उससे अधिक ऊर्जा यह साधारण तारा एक सेकण्ड के अंदर उत्सर्जित कर देता है।पृथ्वी के खनिज तेल, कोयले तथा लकड़ी के संपूर्ण ऊर्जा भण्डारों जितनी ऊर्जा तो सूर्य केवल पृथ्वी को कुछ ही दिनों में विकरित कर देता है।

सूर्य अपने जीवन की अधेड़ अवस्था से गुजर रहा है। सूर्य लगभग 4.6 बिलियन वर्ष पहले अस्तित्व में आया था। वर्तमान में यह स्थिर और संतुलन की स्थिति में है। लगभग 4 बिलियन वर्षों से यह इसी स्थिति में है। ऐसा अनुमान है कि यह और 5 बिलियन वर्षों के लिए इसी स्थिति में रहेगा। इसका अंदर की ओर गुरूत्वाकर्षण बल इसके केन्द्र में नाभिकीय भट्टी में उत्पन्न ऊष्मा और दाब को संतुलन में रखता है।

2. सूर्य की संरचना

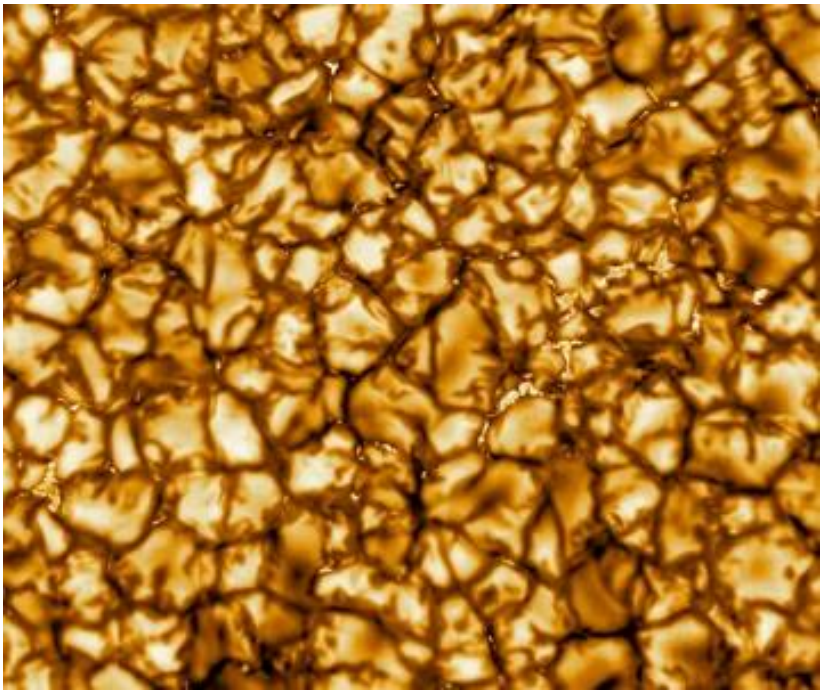
सूर्य मुख्य रूप से हाइड्रोजन (73%) और हिलियम (25%) गैसों से बना है, इनके अतिरिक्त इसमें ऑक्सीजन, कार्बन और लौहे जैसे तत्व भी मौजूद है। सूर्य की संरचना कई गोलाकार आवरणों से मिलकर बनी है। जिस तरह प्याज में एक परत के अंदर दूसरी परत विद्यमान होती है, उसी तरह सूर्य में एक आवरण के भीतर दूसरा आवरण होता है। सूर्य के केन्द्र में कोर (Core) होता है, यह केन्द्र से सतह के मध्य दूरी के एक चौथाई भाग तक होता है। कोर का तापमान लगभग 1.5 करोड़डिग्री सेल्सियसहोता है। कोर में उपस्थित संपीड़ित गैसों का घनत्व सीसे के घनत्व का लगभग 15 गुना होता है। ताप और दाब की ये परिस्थितियां नाभिकीय संलयन की क्रियाओं के घटित होने के लिए पर्याप्त होती है। प्रत्येक सेकण्ड 50 लाख टन हाइड्रोजन संलयित होकर हिलियम में परिवर्तित कर दी जाती है। इस प्रक्रिया में उत्पन्न ऊर्जा कोर से विकिरत कर दी जाती है।



चित्र 1 - सूर्य की संरचना (स्रोतः space.com)

कोर के बाहर विकिरण जोन (Radiative Zone) का आवरण होता है। कोर में उत्पन्न हुई ऊर्जा विकिरण जोन में पहुंचती है। विकिरण जोन कोर की सतह से सूर्य की बाहरी सतह तक की दूरी के 80 प्रतिशत भाग तक होता है।विकिरण जोन में तापमान 2,500,000 डिग्री सेल्सियस तक होता है। कोर के समीप वाले भाग में विकिरण जोन का तापमान अन्य भागों से अधिक होता है। इस जोन में विद्यमान गैसों का घनत्व लगभग पानी के घनत्व के सामान होता है। कोर में उत्पन्न हुए फोटोन तथा अन्य विकिरणों को विकिरण जोन से होकर गुजरना पड़ता है। यह यात्रा बहुत धीमी होती है। एक फोटोन को यह जोन पार करने में लाखों वर्षों का समय लग सकता है क्योंकि वह सीधे मार्ग पर चलने के बजाय कभी आगे और कभी पीछे चलता है।

कोर के बाहर शेष 20 प्रतिशत भाग में संवहनी जोन (Convective Zone) होता है। यहां उपस्थित गैसों की अपारदर्शिता के कारण इस जोन में ऊष्मा ऊर्जा का संचरण विकिरण द्वारा नहीं हो पाता है। इसलिए इस जोन में ऊर्जा के कारण गैसें उग्र रूप से गतिशील हो जाती है। इस जोन में ऊर्जा गैस के विशाल बंडलों के द्वारा ले जाई जाती है। इसलिए इस जोन को संवहनी जोन कहते है। इस जोन का तापमान लगभग 1,100,000डिग्री सेल्सियसहोता है। संवहनी जोन में सेल(Cell) या कोशों की परतें होती हैं। ऊपर की परतों में कोशों का आकार नीचे की परतों के कोशों से छोटा होता है। बाहर की परत में कोशों का आकार लगभग 1000 किलोमीटर तक होता है। कोशों की सीमाओं के क्षेत्र में गैसें सूर्य के अंदर की ओर जाती है।इस बाहरी परत पर सूर्य के अंदर से बाहर की ओर निकलती हुई तथा बाहर से अंदर की ओर जाती हुई गैसों के प्रवाह के कारण एक कोशमय पैटर्न बन जाता है। सूर्य की सतह के इस भाग को फोटोस्फीयर कहते हैं। यहां का तापमान लगभग 5500डिग्री सेल्सियस होता है। सूर्य के कोर में उत्पन्न ऊर्जा विकिरण एवं संवहनी जोनों में से गुजरती हुई फोटोस्फीयर तक पहुंचती है, यहां से वह ऊर्जा प्रकाश और ऊष्मा के रूप में अंतरिक्ष में उत्सर्जित कर दी जाती है।फोटोस्फीयर में जहां से गैसे बाहर निकलती है वो क्षेत्र चमकीला होता है जहां से गैसे अंदर की ओर जाती है वो क्षेत्र धुंधला होता है। फोटोस्फीयर की मोटाई लगभग पांच सौ किलोमीटर होती है।हवाई द्वीप स्थित डी. के. इनोयेसोलर टेलिस्कोप द्वारा 10 दिसंबर 2019 को सूर्य की इस सतह की सबसे स्पष्ट तस्वीरें ली गई है।इनोये सोलर टेलिस्कोप दुनिया का सबसे बड़ा और शक्तिशाली सोलर टेलिस्कोप है। तस्वीरों में सूर्य की सतह पर संवहनी कोशों को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है। सूर्य की सतह की इतनी स्पष्ट तस्वीर इससे पहले कभी नहीं देखी गई। तस्वीर में संवहनी कोशों का आकार लगभग अमेरिका के टेक्सास राज्य के बराबर है। इस तस्वीर में सूर्य की सतह पर 19 मील के आकार तक के फीचर देखें जा सकते हैं। चित्र में चमकीले और धुंधले क्षेत्रों को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है।



चित्र 2 - इनोये सोलर टेलिस्कोप द्वारा ली गई सूर्य की सतह की पहली तस्वीर(स्रोतः space.com)

3. सन स्पॉट्स एवं सोलर फ्लेयर

फोटोस्फीयर पर कुछ ऐसे क्षेत्र होते हैं जो अपेक्षाकृत ठण्डे होते है। सूर्य की सतह के इन क्षेत्रों को सूर्य धब्बे या सन स्पॉट्स (Sun Spots) कहा जाता है। ये सूर्य की सतह पर अनियमित आकृति में धुंधले क्षेत्रों के रूप में अस्थायी रूप में प्रकट होते हैं। कई सूर्य धब्बों का आकार लगभग पृथ्वी के व्यास के समान हो सकता है। ये सन स्पॉट्स आस पास के क्षेत्रों की तुलना में लगभग 2000 डिग्री सेल्सियस ठण्डे होते हैं। सन स्पॉट्स पर चुंबकीय क्षेत्र बहुत मजबूत होता है। इस मजबूत चुंबकीय क्षेत्र के कारण गैसों का संवहन कम हो जाता है तथा यह सूर्य की आंतरिक ऊर्जा को सतह तक नहीं पहुंचने देता है, इसलिए इन क्षेत्रों का तापमान अपेक्षाकृत कम हो जाता है। परिणामस्वरूप ऐसे क्षेत्र सूर्य धब्बों के रूप में दिखाई देते हैं। सन स्पॉट्स प्रायः जोड़े में होते हैं। तथा इनकी ध्रुवता एक दूसरे के विपरीत होती है। चुंबकीय बलों की रेखाएं एक सन स्पॉट से बाहर की ओर निकल कर दूसरे सन स्पॉट में अंदर की ओर प्रवेश करती है।सन स्पॉट सूर्य की सतह पर चलते हुए दिखते हैं। इनकी गति को देखकर पता चला कि सूर्य अपने अक्ष पर घूमता है। सूर्य ठोस होने के बजाय एक गैस का गोला है। इसलिए इसके क्षेत्र भिन्न-भिन्न गतियों से घूमते हैं। सूर्य का भूमध्य रेखीय क्षेत्र 24 दिनों में एक घूर्णन पूरा करता है जबकि ध्रुवीय क्षेत्र 30 दिनों में एक घूर्णन पूरा करते हैं।

सन स्पॉट्स के समीप चुंबकीय क्षेत्रों में भारी परिवर्तनों के कारण कई बार अचानक विस्फोट के रूप में ऊर्जा निकलती है, इस घटना को हम सोलर फ्लेयर (Solar flare) कहते हैं। सोलर फ्लेयर्स के दौरान अंतरिक्ष में वृहद् मात्रा में विकिरणों का उत्सर्जन होता है। ये विकिरण पृथ्वी पर विद्युत चुंबकीय तरंगों द्वारा संचार में बाधा पहुंचा सकते हैं। सोलर फ्लेयर के दौरान कई बार विकिरण के साथ-साथ सूक्ष्म आवेशित कणों का भी उत्सर्जन होता है जिसे कोरोनल मास इजक्शन कहते हैं। जब सूर्य के चुंबकीय क्षेत्रों में अचानक तेजी से परिवर्तन होते हैं तब अंतरिक्ष में विकिरणों ओर आवेशित कणों का तेज गति के साथ विस्फोट होता है। जब कोरोनल मास इजक्शन के आवेशित कण पृथ्वी के नजदीक पहुंचते हैं तो वे आकाश में रंग-बिरंगे प्रकाश के रूप में दिखाई देते है जिसे हम आरोरा (Aurora) कहते हैं।

4. सूर्य की सतह के बाहर

सूर्य की सतह के बाहर सूर्य के वातावरण को क्रोमोस्फीयर कहा जाता है। क्रोमोस्फीयर की मोटाई कुछ हजारों किलोमीटर की होती है।पूर्ण सूर्य ग्रहण के समय क्रोमोस्फीयर को सूर्य के चारो ओर एक लाल रिम की तरह देखा जा सकता है। क्रोमोस्फीयर में बड़ी मात्रा में हाइड्रोजन की उपस्थिति के कारण यह लाल दिखाई देता है।

क्रोमोस्फीयर के बाद सूर्य के सबसे बाहरी वातावरण को कोरोना कहते है। कोरोना लगातार चमकता रहता है। सूर्य के तेज प्रकाश के कारण इसे देखा नहीं जा सकता है। पूर्ण सूर्य ग्रहण के समय चन्द्रमा सूर्य के तेज प्रकाश को रोक देता है।इस स्थिति में छिपे हुए सूर्य के चारो ओर हम कोरोना के सफेद प्रकाश को को आसानी से देख सकते हैं।

चित्र 3 - पूर्ण सूर्य ग्रहण के दौरान कोरोना

कोरोना का औसत तापमान लगभग 2,200,000 डिग्री सेल्सियम होता है। कोरोना का तापमान इतना अधिक होने के बावजूद भी यह सूर्य की सतह की तरह तेज प्रकाशमान नहीं है। कोरोना में गैसों का घनत्व सूर्य की सतह पर गैसों के घनत्व से लगभग 10 लाख गुना

कम होता है। इसलिए इतने उच्च तापमान होने का बावजूद भी कोरोना में ऊष्मा की मात्रा बहुत अधिक नहीं होती है, परिणामस्वरूप यह सूर्य की अपेक्षा धुंधला दिखाई देता है। खगोल वैज्ञानिकों को लिए कोरोना का असाधारण रूप से उच्च तापमान एक रहस्य है। हम किसी गर्म वस्तु से दूर जाते हैं तो तापमान कम होता है लेकिन सूर्य की सतह से दूर जाने पर तापमान कम होने को बजाय बढ़ता है। खगोल वैज्ञानिक कोरोना को इस रहस्य के सुलझाने के लिए कई सौर अभियानों पर कार्य कर रहे हैं।

सूर्य का चुंबकीय क्षेत्र कोरोना में आवेशित कणों या प्लाजमा गैसों के प्रवाह को प्रभावित करता है। कोरोना को उच्च तापमान के कारण इसमें उपस्थित आवेशित कण बहुत तेज गति से चलते है। इस कारण वे सूर्य के गुरूत्वाकर्षण को भी पार कर पृथ्वी के वातावरण में प्रवेश कर जाते है। पृथ्वी के वातारण में इन्हीं कणों की बौछार को हम सौर हवा कहते हैं।

5. सौर गतिविधियां (Solar activity)

सूर्य की सतह पर विद्युत आवेशित गैसें होती हैx जिनके कारण से शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होते हैं। ये गैसें लगातार गतिशील रहती है जिससे चुंबकीय क्षेत्रों में फैलाव, मुड़ाव जैसे प्रभाव होते हैं। गैसों की इस गति के कारण सूर्य की सतह पर भारी हलचल होती रहती है, इन हलचलों को सौर गतिविधि (Solar activity) कहते हैं।

सूर्य के चुंबकीय क्षेत्रों में समय के साथ आवर्ती परिवर्तन होते है जिसे सौर चक्र कहा जाता है। प्रत्येक 11 वर्षों में सूर्य का चुंबकीय क्षेत्र पूरी तरह से बदल जाता है। अर्थात सूर्य कs दक्षिणी एवं उत्तरी ध्रुव एक दूसरे का स्थान ले लेते हैं। चुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन के साथ सौर गतिविधियां भी समय के साथ घटती बढ़ती रहती है।

सूर्य की सतह पर सन स्पॉट्स की संख्या सौर चक्र के अनुसार बदलती है। सौर चक्र के प्रारम्भ में सन स्पॉट्स की संख्या न्यूनतम होती है, इसे सौर न्यूनतम (Solar Minimum) कहते है। समय के साथ सन स्पॉट्स की संख्या बढ़ती है। सौर चक्र के मध्य में सन स्पॉट्स की संख्या अधिकतम होती है, इसे सौर अधिकतम (Solar Maximum) कहते हैं। सौर चक्र के अंत में फिर सौर न्यूनतम आ जाता है और इसके बाद एक नया सौर चक्र प्रारम्भ हो जाता है।

6. सूर्य का अध्ययन

सूर्य हमारे लिए एक सबसे महत्वपूर्ण तारा है। यह हमारी गैलेक्सी के 100 बिलियन तारों में से एक है। पृथ्वी पर जीवन इसी पर निर्भर करता है। सूर्य ही एक ऐसा तारा है जिसका हम सबसे नजदीक से अध्ययन कर सकते हैं। सूर्य का अध्ययन कर हम अन्य तारों को भी समझ सकते हैं क्योंकि सूर्य भी एक तारा ही है। सूर्य के नजदीक हम अंतरिक्षयान एवं सोलर

प्रोब भेज सकते हैं तथा हम सूर्य के बारे में महत्वपूर्ण आंकड़े प्राप्त कर सकते हैं। सूर्य का अध्ययन कर खगोल वैज्ञानिक यह जान पाएं है कि तारों का कैसे जन्म होता है, कैसे वो अस्तित्व में रहते हैं और फिर कैसे समाप्त हो जाते हैं। पृथ्वी पर मानव के अस्तित्व को समझने के लिए भी ऐसे प्रश्नों के उत्तर जानना आवश्यक है। पृथ्वी का विकास सूर्य द्वारा प्रभावित होता है। सौर गतिविधियां पूरे सौरमण्डल के वातावरण को प्रभावित करती है।सौर गतिविधियां उपग्रह की इलेक्ट्रॉनिक्स तथा पृथ्वी पर विद्युत संचार लाइनों को नुकसान पहुंचा सकती है, जिससे उनका जीवल काल कम हो सकता है।ये उपग्रह की कक्षाओं को भी बुरी तरह प्रभावित कर सकती है। आज उपग्रह हमारे जीवन के महत्वपूर्ण अंग बन गए हैं। सौर विकिरण उन अंतरिक्ष यात्रियों के लिए खतरनाक हो सकते हैं जो अंतर्राष्ट्रीय स्पेस स्टेशन के बाहर कार्य करते हैं। अगर सौर गतिविधियों का पूर्वानुमान हो तो अंतरिक्षयात्री उनसे बच सकते हैं तथा उपग्रहों को सौर गतिविधियों के दौरान सुरक्षित मोड में रखा जा सकता है। सूर्य का अध्ययन कर हम सौर गतिविधियों का पूर्वानुमान लगा लकते हैं। विश्व की अंतरिक्ष ऐजेंसियों द्वारा सूर्य के अध्ययन हेतु कई अंतरिक्ष एवं भू -आधारित प्रेक्षण किए गए हैं।

7. संदर्भ सूची

1. The Sun ,Parul R. Sheth, National book Trust India

2. Reader's Digest, Atlas of the World, The Reader's Digest Association, Inc. New York

3. https://www.space.com/58-the-sun-formation-facts-and-characteristics.html

4. https://spaceplace.nasa.gov/

बदली

मुनिराजा
CD00146
विजिटिंग रिसर्च स्कॉलर
वांतरिक्ष इंजीनियरी विभाग

मैं थक चुका था और था बहुत अंधकार,
मैं न समझ सका ये सपना है या हकीकत ।
एक समीर के झोंके ने मुझे छुआ,
जब मेरी उम्मीदों की फसल थी मुरझाने की कगार पर॥

थके हुए दिल को विश्वास करने में समय लगा,
इंतजार की आँखें थीं एक बदली के तलाश में।
पूरी रात बिना शर्त वो बरसी,
सूखे पौधों को सींचा,दी जीने की आशा ॥

रोशनी का था इंतजार,पागल बदली को देखने को,
तब बारिश का एहसास हुआ उस भीगे दिल को।
जब प्रकाश ने लम्बी अँधेरी रात को बींधा,
तब तक वो बदली आँखों से ओजल हो चुकी थी ॥

ओ मेरी प्यारी बदली...वापस आ जा...फिर से मुझे भीगा दे...

स्वतंत्र भारत में अंतरिक्ष विज्ञान का महत्व

शिवम सौरव
SC17B123
बी. टेक. इलेक्ट्रोनिकी एवं संचार इंजीनियरी
तीसरा वर्ष

अगस्त 15, 1947 की सुबह बस एक आम सुबह नहीं थी, यह पूरे भारतवासियों के जीवन में रोशनी लेकर आयी। यह वही दिन है, जिस दिन हम सब आजाद हुए और दो सौ साल की गुलामी से बाहर निकले। उस समय भारत'एक देश' के सामने कई प्रकार के मुद्दे थे। वह ऐसा दौर था जब कई देश विश्व युद्ध के बाद सुपर पवर बनने की ओर चल पड़े थे। एक तरफ अमरिका था तो दूसरी तरफ सोवियत यूनियन। भारत चाहता था दोनों में से किसी एक को चुने जो भविष्य में भारत को विकसित होने में मदद करता। पर भारत ने दोनों में से किसी को भी नहीं चुना। भारत अहिंसा एवं शांति की राह पर चलना चाहता था। इसके कई परिणाम हो सकते थे। भारत शायद ओर देशों से पीछे चला जाता, हो सकता था गरीबी के चपेट में आ जाता, प्रौद्योगिकी क्षेत्र में पीछे चला जाता। ये सभी उस समय के अनुमान थे। आज जब हम 75 साल बाद पीछे की दौर को देखें तो हम कह सकते हैं हम भी उस रेस में चल पड़े जिसके मुकाम पर पहुँचते ही सुपर पवर का टैग लग जाता। हाँ यह जरूर है कि हम गरीबी की मार से अब भी पूरी तरह बाहर नहीं निकल पाए। पर एक चीज़ में हम बाकी देशों

से कोसों आगे निकल गए। अंतरिक्षविज्ञान एक ऐसा क्षेत्र हैं, जिसमें हमारी गिनती बेस्ट में की जाती है।

इसरो, हमारी अंतरिक्ष संबंधी संस्थान ने हमें गौरान्वित होने के कई मौके दिए हैं। इसकी स्थापना 15 अगस्त 1969 को हुई थी और भारत में नए युग की शुरुआत हो चुकी थी। इसकी शुरूआत में विक्रम साराभाई जी और अब्दुल कलाम जी का अहम योगदान था। शुरुआती दौर में कई विफलताओं के बाद हमने सफलता देखी और आर्यभट्ट नाम की पहली सैटेलाइट अंतरिक्ष में भेजी। उसके बाद हमने ऐसी कई सैटेलाइट भेजी जो भारत की सुरक्षा एवं मौसम विभाग में अहम भूमिका निभाती हैं। बस इतना ही नहीं लगभग हर क्षेत्र में इसकी उपयोगिता है, जैसै कि अगर किसी जगह रोड बनाने की आवश्यकता है तो यह इमेजिंग तकनीक से बता सकती है। मिट्टी कितना ऊपजाउ है, यह जानकारी भी मिल जाती है, जिससे अपने किसान भाईयों को काफी मदद मिलती है। आज के समय में दक्षिण एशिया में रिसर्च और डेवलपमेंट में भारत का योगदान लगभग दस प्रतिशत हैं जो कि काबिल -ए-तारीफ हैं। आस-पास के देश भारत की तकनीक का सहारा लेकर अपनी सैटेलाइट अंतरिक्ष में पहुँचाते हैं। इससे हमें आर्थिक रूप से भी काफी मद्द मिलती है।

अगर किसी चीज के पक्ष में कुछ लोग होते हैं तो विपक्ष में भी बोलने वाले लोग भी मिलते हैं। इनका कहना है कि जिस देश में इतने गरीब लोग रहते हैं उस देश में भला इतने पैसे अंतरिक्ष विज्ञान में कैसे लगाया जा सकता है?यह बिल्कुल सही है कि एक रॉकेट लान्च करने के लिए करोड़ों रुपये लग जाते हैं पर अगर हम सब बैठकर अध्यन करें तो इससे काफीपैसे बचते भी हैं। यह मैनें क्या कह दिया? यही सोच रहे होंगे आप लोग?एक उदाहरण से समझते हैं। एक प्राकृतिक आपदा आ पड़ी किसी इलाके में और हमारे पास पहले से इसकी कोई जानकारी नहीं है तो सोचिए इससे कितने लोगों की जान जा सकती है, कितने परिवार तबाह हो सकते हैं और न जाने कितनी नुकसान का सामना करना पड़ सकता है।
अगर हमारे पास इसकी जानकारी पहले से हो तो हम सभी लोगों को एक सुरक्षित जगह पर ले जाया जा सकता है। इससे काफी पैसों की बचत भी होगी। हमें ज्यादा पीछे जाने की जरुरत नहीं है। बस कुछ दिन पहले ही असाम में बाढ आ गई थी। चूंकि इसकी जानकारी मौसम विभाग को पहले से थी इसलिएकई लोगों को वहां से हटाकर एक सुरक्षित स्थान में ले जाया गया और यह सब उन सैटलाइटों की वजह से ही होता है जो इसरो ने अंतरिक्ष में भेजी है।

यह तो अपने देश की बात हो गई पर इसकी उपयोगिता को गिनना काफी कठिन हैं। इतनी महत्ताहै इसकी जो इसरो कर रही हैं। इससे हमें ब्रह्मांड को अच्छे तरीके से जानने का अवसर मिलता है। 22 जुलाई को ही इसरो ने हमारे चन्द्रमा पर एक रोवर भेजा है जो कि

वहाँ पानी की खोज करेगा। अगर ऐसा हो गया तो ब्रह्मांड का सैर करना काफी आसान हो जाएगा। क्योंकि यह रॉकेट के लिए पट्रोल पम्प की तरह काम करेगा। जिस तरह से हम पृथ्वी का इस्तेमाल कर रहें है, पेड काट रहे हैं, पानी को प्रदूषित कर रहें हैं निकट भविष्य में ऐसा समय आ सकता है जब हमें अपनी पृथ्वी छोडकर किसी और ग्रह पर जाना पड़े। तो इसके लिए हमें हमारे अनुकूल पृथ्वी जैसा ग्रह ढूँढना पडेगा। अगले वर्ष इसरो सूर्य के करीब अपने सैटेलाइट भेजेगा, जो सूर्य को समझने में मदद करेगा। इससे ब्रह्मांड के बारे में भी काफी कुछ पता चलेगा। जीवन की शुरुआत कैसी हुई इसका भी पता लगेगा। इसके साथ,ब्रह्मांड कैसे चलता है, यह पता लगाने में भी ऐसी मिशन काफी उपयोगी साबित हो सकती है।

कुछ सालो में हम एक स्पेस स्टेशन अंतरिक्ष में भेजेंगे जो कि स्पेस में रिसर्च करने में काम आएगा और कमाल की बात तो यह है कि तब तक इन्टरनैशनल स्पेस स्टेशन को भी रिटायर कर दिया जाएगा। यानी कि अंतरिक्ष में बस एक हमारी ही स्पेस स्टेशन होगी जो कितनी गर्व की बात हैं। हमारी तकनीक इतनी अच्छी है कि हम सभी मिशन काफी कम लागत में पूरी कर लेते है। भले ही कुछ क्षेत्र में हम पीछे रह गए पर अंतरिक्ष विज्ञान में हम हम पूरी दुनिया में अपनी धाक जमा चुकेहैं। आने वाले समय में अगर हमें इनसानियत को एक नई दिशा देती है तो उसमें अंतरिक्ष विज्ञान की अहम भूमिका होने वाली है जिस तरह से हम अपनी धरती को प्रदूषित कर रहे हैं वह दिन दूर नहीं, जब हमें दूसरी ग्रह पर जाना पड़े और वह इनसानियत के लिए नई शुरुआत होगी। हम अपनी वैज्ञानिक शक्ति से दूसरे ग्रह को खोज सकते हैं जिसपर जीवन मुमकिन है। किसी ने सच ही कहा है, हम मरते हैं तो मरते हैंलेकिन किस तरीके से मरते है, यह माईने नहीं रखता। तो बेहतर होगा कि हम अपने लिए एक नया ग्रह ढूँढे जहाँ रहना मुमकिन है और यकीन मानिए हम निकट भविष्य में सफल जरूर होंगे और अंतरिक्ष विज्ञान ही इस नामुमकिन को मुमकिन बनाएगी जिसमें स्वतंत्र भारत का अहम योगदान होगा।

साइक्रोमेट्री: आद्र वायु एवं तापमान में सम्बन्ध

(Psychrometry:Relationship between moist air and temperature)

बी. एल. मीना

वैज्ञानिक/अभियंता- एस.ई

जलवायु परीक्षण प्रणाली प्रभाग, ईएन. टी. एस. जी.

ई.एस.एस.ए., अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद

सारांश

साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट**आद्र वायु के गुणधर्मो** (properties of moist air) को दर्शाने का एक व्यपाक साधन (versatile tool) है। सामान्य तौर पर यह एक जटिल चार्ट लगता है किन्तु इसमे निहित अवयवों को प्रथक करके दर्शाया जाये तो इसे आसानी से समझा जा सकता है।

सरलीकृत साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट हवा के शुष्क तापमान, आद्र तापमान, सापेक्ष आद्रता,ओसांक ताप आदि को दर्शाता है। साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट इसके अतिरिक्त निरपेक्ष आद्रता, विशिष्ट आद्रता, वायु की तापीय धारिता (enthalpy) एवं वायुमंडलीय दबाव(atmospheric pressure)को दर्शाता है। लेखक ने यहाँ सरलीकृत साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट को सरल भाषा में समझाने का प्रयास किया है।

प्रस्तावना

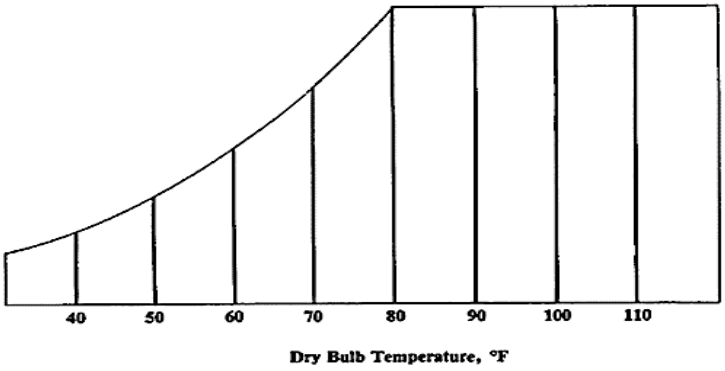
साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट वायु के तापमान एवं सापेक्ष आद्रता (relative humidity) के साथ वायु की अन्य गुणधर्मोके बीच सम्बन्ध को एक ग्राफ के ऊपर दर्शाता है। देखने में यह एक जटिल ग्राफ लगता है। हम यहाँ सरलीकृत ग्राफ का सरल भाषा में वर्णन करेंगे। इसके मुख्य अवयव है, शुष्क ताप, आद्र ताप, सापेक्ष आद्रता एवं ओसांक ताप हैं।

वायु तापमान (air temperature)

वायु ताप हवा में निहित ऊष्मा की तीव्रता (intensity of heat) को दर्शाता है. साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट पर तीन तरह के तापमान दर्शाये गए हैं. शुष्क ताप, आद्र ताप एवं ओसांक ताप।

शुष्क बल्ब ताप (dry balb temperature)

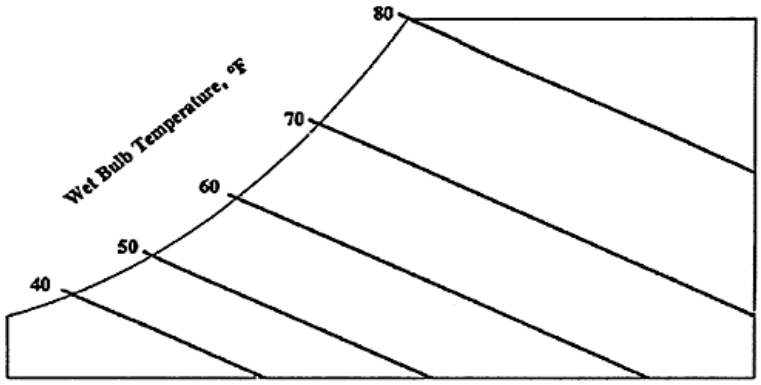
शुष्क ताप वायु का वह ताप है जो किसी समान्य ताप मापी द्वारा मापा जाता है। मौसम कि जानकारी में जिस तापमान का वर्णन किया जाता है वह यही तापमान है। इसे साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट के सरलीकृत आरेख के आधार पर दिखाया गया है। लम्बरूप/खड़ी रेखाएं स्थिर शुष्क बल्ब तापमान को दर्शाती हैं (चित्र-1).



चित्र-1: साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट पर शुष्क ताप रेखाओं का चित्रण

आद्र बल्ब ताप (Wet bulb temperature)

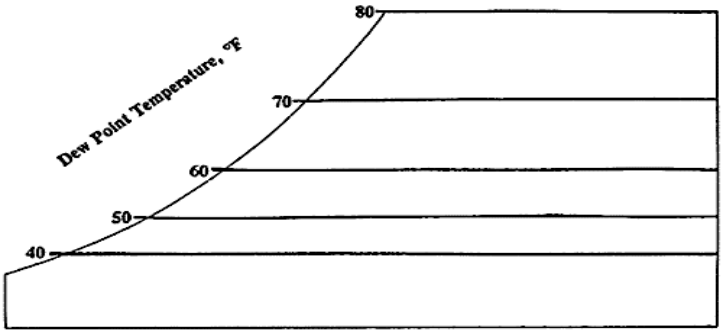
आद्र ताप,वायु में जल के वाष्पीकरण से उत्पन्न शीतलन प्रभाव को दर्शाता है। ग्रीष्मकाल में वायु शीतक (air cooler) का ऊपयोग इसी सिद्धांत पर आधारित है। समान्य तापमापी के संवेदक बल्ब (sensing bulb) पर भीगा कपड़ा लपेट कर एवं उसपर तीव्र वायु प्रसारित करके इसको मापा जा सकता है। जल का वाष्पीकरण तापमापी के बल्ब का तापमान घटा देता है जो शुष्क बल्ब तापमापी की अपेक्षा कम रहता है। जल के वाष्पीकरण की दर वायु में निहित नमी के ऊपर निर्भर है। आद्र बल्ब ताप चार्ट की वक्र रेखा पर दिखाया गया है। ढालू रेखाएं (slopping lines) सामान आद्र बल्ब ताप को दर्शाती है(चित्र-2).



चित्र-2:साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट पर आद्र ताप रेखाओं का चित्रण

ओसांक ताप (dew point temperature)

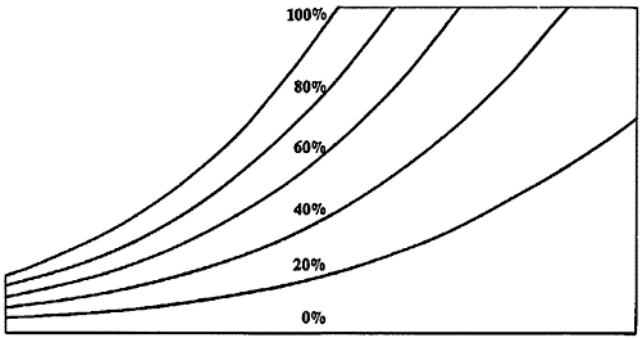
ओस बिंदु या ओसांक ताप वह ताप है जिसके निचे वायु में निहित नमी द्रवित होने लगती है। हवा अपने अंदर जीतनी जादा से जादा नमी समाहित कर सकती है वह उसकी संतृप्त अवस्था है या फिर तापमान की वह सीमा है जिसे ओसांक ताप कहते हैं। फ्रीज़ के बाहर पानी की बोतल निकलने पर उसकी सतह पर जल की बूंदे जम जाती हैं क्योकि सतह का ताप ओस बिंदु ताप या उससे निचे होता है। ओसांक ताप को भी आद्र बल्ब की तरह वक्र रेखा पर मापा जाता है। ओसांक ताप को ग्राफ पर क्षेतिज रेखाओं (horizontal lines) द्वारा दिखाया गया है। क्षेतिज रेखायें सामान ताप को दर्शाती हैं(चित्र-3).



चित्र-3:साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट पर ओसांक ताप रेखाओं का चित्रण

सापेक्ष आद्रता

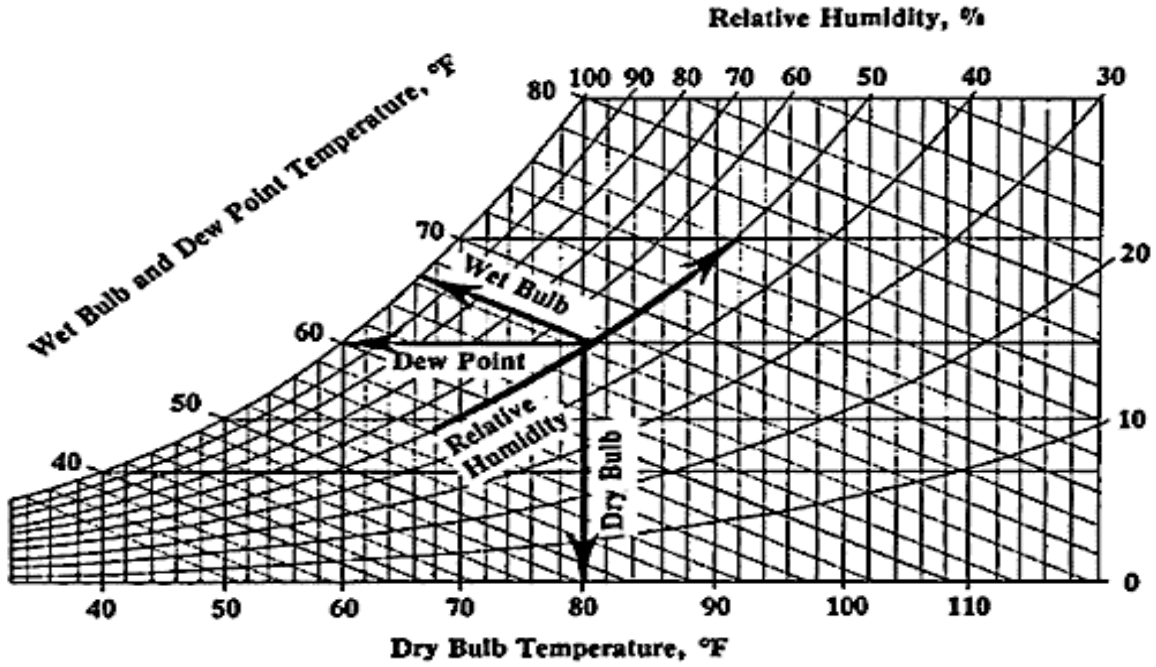
इकाई आयतन की वायु में विद्दमान नमी की मात्रा का सामान ताप पर उस वायु में महत्तम नमी की मात्रा का अनुपात जिसे वायु अपने अंदर रोकसकती है.मौसम की जानकारी में जिस सापेक्ष आद्रता को दर्शाया जाता है।वह प्रतिशत में होती है। चार्ट के निचले बाएं भाग से शीर्ष दायें भाग तक खींची गयी वक्र रेखाए स्थिर सापेक्ष आद्रता को दर्शाती हैं। 100% सापेक्ष आद्रता रेखा, आद्र बल्ब ताप एवं ओसांक ताप मापक वक्र रेखा पर होती है। जबकि 0 % सापेक्ष आद्रता रेखा शुष्क बल्ब ताप मापक रेखा पर होती है। सापेक्ष आद्रता रेखाओं को सरलीकृत ग्राफ पर दर्शाया गया है(चित्र-4)।



चित्र-4: साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट पर सापेक्ष आद्रता रेखाओं का चित्रण

पूर्ण सरलीकृतसाइक्रोमेट्रीक्स चार्ट

निचे पूर्ण साइक्रोमेट्रीक्स चार्ट को दर्शाया गया है।प्रथम द्रष्टया यह जटिल लग सकता है किन्तु भिन्न अवयवों को प्रथक करके इसे आसानी से समझा जा सकता है (चित्र-5)।



चित्र-5:पूर्ण सरलीकृतसाइक्रोमेट्रीक्स चार्ट का आरेखण

इस चार्ट की बहुविज्ञता (versatility) यह है किमात्र दो गुणों (properties) के माध्यम से वायु के बाकी गुणों का मान ज्ञात कर सकते हैं.ऊपर 80 °F एवं 50 % सापेक्ष आद्रता पर पाए गए वायु के गुणधर्म **तालिका-1** में अंकित किये गए हैं।

गुण	मान
शुष्क बल्ब ताप	**80 °F**
सापेक्ष आद्रता	**50 %**
आद्र बल्ब ताप	67 °F
ओसांक ताप	59 °F

तालिका-1:सापेक्ष आद्रता एवं शुष्क ताप द्वारा मापित आद्र बल्ब एवं ओसांक ताप

निष्कर्ष

इस लेख का मुख्य उद्देश्य पाठकों को साइक्रोमेट्री से अवगत करना है। यहाँ लेखक ने आद्र वायु एवं तापमान के सम्बन्ध को ग्राफ के माध्यम से सरल भाषा में समझाने का प्रयत्न किया है।

सन्दर्भ

Text Book, Principles of food process engineering by Author Dick Earl

पारिभाषिक शब्दावली

सक्रोमेट्री, तापमान, आद्र वायु,सापेक्ष आद्रता, शुष्क ताप, आद्र ताप, ओसांक ताप आदि.

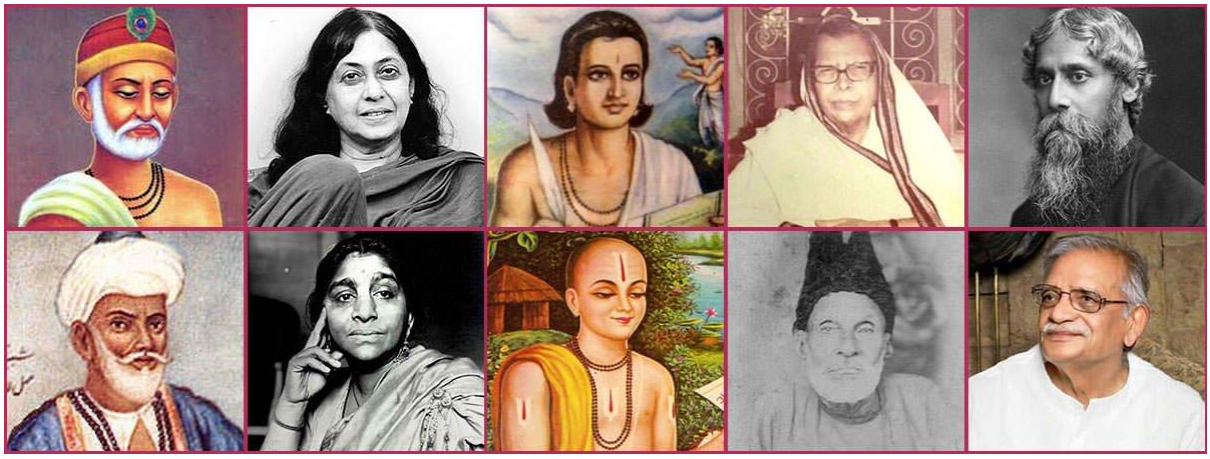
फोटोग्राफी

मनोहर कुमार सी वी एस एस
कनिष्ठ अध्येता
पृथ्वी एवं अंतरिक्ष विज्ञान विभाग

मुनिराजा
CD00146
विजिटिंग रिसर्च स्कॉलर
वांतरिक्ष इंजीनियरी विभाग

हिंदी के प्रचार प्रसार में उत्तर एवं दक्षिण भारत के कवियों एवं साहित्यकारों का महत्व

आकाश
SC18B001
बी. टेक. वांतरिक्ष इंजीनियरी,
दूसरा वर्ष



भूमिका:-

भारत भूमि विविधताओं की भूमि है। प्रचीनकाल से ही यहाँ अनेक संस्कृति, धर्म, वर्ण के लोग रहते आ रहे हैं। मूलतः सभी वर्गों की बोलचाल की भाषाएं अलग-अलग रही हैं परंतु उन्हें जोडने का कार्य एक सरल भाषा हिंदी कई शताब्दियों से करती आ रही है। सरलतः जो कार्य संस्कृत भाषा ने विचारों के आदान प्रदान में प्राचीन भारत में किया वही कार्य आधुनिक काल में हिंदी राजभाषा के रूप में कर रही है।स्वतंत्रता संग्राम में संदेशों एवं विचारों को पूरे भारत में फैलाने का कार्य भी हिंदी ने भली-भांति पूर्ण किया एवं देश को एकजुट करने का कारण बनी।

उत्तर भारत में प्रसारः-

हिंदी के प्रचार-प्रसार के लिए अनेक कवियों, लेखकों ने अपना योगदान दिया है। परंतु हिंदी का सबसे ज्यादा प्रसार एवं विकास 'भक्तिकाल' में हुआ। यही कारण है कि भक्तिकाल को हिंदी का स्वर्णयुग भी कहा जाता है। सूरदास, रविदास, मीराबाई, कबीरदास एवं रसखान जैसे अनेक संतों एवं कवियों ने भक्तिकाल में हिंदी के अनेक रूपों मेंजैसे दोहा, शषद एवं पद्

आदि को जनम दिया। भक्तिकाल में ही हिंदी को सुसज्जित करने वाली शक्तियों अलंकार, रस, समास आदि का चहुमुखी विकास हुआ। हिंदी के परिवर्तित रूप खड़ी बोली ने काव्य खंड की शक्ति को और बढ़ा दिया एवं हिंदी काव्य को अति सरल बना दिया।

दक्षिण भारत में प्रचारः-

जहां हिंदी भाषियों ने हिंदी का प्रयोग एवं विकास आदि में बल दिया उसी प्रकार दक्षिण के कवियों का हिंदी के प्रचार में अहम योगदान रहा। प्राचीनकाल से ही दक्षिण भारत में महंत, आचार्य, संतों ने संस्कृत को स्वयं से जोडे रखा एवं अपनी पूजा-उपासना, भक्ति-कीर्तन में उपयोग किया है। स्वतंतत्रा संग्राम के दौरान भी दक्षिण भारत के कवियों ने हिंदी के साहित्य को अपनी भाषा में अनुवाद किया। उसी प्रकार तमिल, कन्नड, तेलगु, मलयालम आदि के लेखकों ने अपनी भाषा के साहित्यों एवं अपने विचारों को हिंदी में प्रकाशित किया। भारत की एकजुटतामें हिंदी के महत्व को बहुत पूर्व ही पहचान लिया गया था। इसलिए 1918 में महात्मा गांधी जी द्वारा तमिलनाडु में दक्षिण भारत हिंदी प्रचार सभा की स्थापना की गई। इसके उपरांत धीरे-धीरे पूरे दक्षिण भारत में ऐसी सभाओं की स्थापना की गई। तमिल कवि श्रीनिवासचार्य, रांगेय राघव आंध्र के लेखक रेड्डी आदि जैसे अनेक दक्षिण भारतीयों ने हिंदी के प्रचार में अहम भूमिका निभाई है। आधुनिक भारत में फिल्मों एवं प्रशासनिक एवं राजनीतिक कारकों ने भी दक्षिण भारत में हिंदी का चहुमुखी विकास किया।

उपसंहारः-

भारत में हिंदी के साहित्य के विकास में दक्षिण भारतीय लेखक कहीं भी हिंदी भाषियों से पीछे नहीं है। हिंदी भाषा के समीप न होते हुए भीहिंदी में योगदान उनके हिंदी प्रेम एवं हिंदी के महत्व को दर्शाता है। परंतु आज भी उन्हें वह सम्मान नहीं मिला जिनके वे हकदार है। जब भी हिंदी के प्रचार की बात आए हमें दक्षिण के लेखकों के योगदान को कदापि नहीं भूलना चाहिए। हम उनके इस योगदान के लिए सदैव ऋणी हैं।

जलवायु परिवर्तन के कारण,प्रभाव और समाधान

पूरनसिँह, वैज्ञानिक/अभियंता-SC
आर.पी.पी./एस.पी.आर.ई./वी.एस.एस.सी.
Email: singh_pooran@vssc.gov.in, Ph. 0471256-3652/3021

पिछले कुछ वर्षोंमें कार्बन डाइऑक्साइड की वायुमंडलीय स्तरका बढ़ना और जलवायु परिवर्तन को ड्राइव करने के लिए, CO_2(Carbon dioxide) विषाक्तता के मुद्दे एक वैश्विक जोखिम के रूप में मान्यता प्राप्त नहीं हैं। साँस लेने के लिए CO_2 की विषाक्तता को उच्च सांद्रता के लिए अच्छी तरह से परिभाषित किया गया हैं, लेकिन यह प्रभावी रूप से अज्ञात बना हुआ हैं कि कौन सा स्तर मानव स्वास्थ्य से समझौता करेगा।जब व्यक्ति अपने जीवनकाल के लिए स्थायी रूप से उजागर होते हैं।तब इस बात के पुख्ता सबूत हैं कि इस सदी के अंत तक अनुमानित CO_2 स्तरों तक स्थायी संपर्क, मनुष्यों पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालेंगे।स्वायत्त तंत्रिका तंत्र पर तनाव पैदा करने वाले अस्वास्थ्यकर रक्त CO_2 सांद्रता को सामान्य इनडोर वातावरण में लोगों से मापा गया हैं जहां अपेक्षाकृत कम अवधि के एक्सपोज़र के लिए 600ppm से ऊपर CO_2 के स्तर पर कम सोचने की क्षमता और स्वास्थ्य लक्षण देखे गए हैं।यद्यपि मानव और पशु शरीर में विभिन्न क्षतिपूर्ति तंत्रों के कारण अल्पावधि में CO_2 के ऊंचे स्तर से निपटने में सक्षम होते हैं, लेकिन इन तंत्रों के लगातार प्रभाव से उन्नत CO_2 के सतत वातावरण में गंभीर परिणाम हो सकते हैं। इनमें क्रॉनिक इन्फ्लेमेशन, किडनी फेल्योर, बोन एट्रोफी और ब्रेन फंक्शन के खत्म होने जैसे खतरे हैं।मानव ऊतक कैल्सीफिकेशन कार्बोनिक एनहाइड्रेज से जुड़ा, जो एंजाइम शरीर में CO_2 को परिवर्तित करता हैं, सबसे बड़ा अस्तित्व संबंधी खतरा हो सकता हैं। मौजूदा शोध यह भी बताते हैं कि जैसे-जैसे निकट भविष्य में परिवेश CO_2बढ़ेगा, वैसे-वैसे कैंसर, न्यूरोलॉजिकल विकार और अन्य स्थितियों में भी वृद्धि होगी।इस पत्र में, हम जलवायु परिवर्तन, CO_2 और ग्रीन हाउस गैसों के वैश्विक उत्सर्जनों, कारणों, प्रभावों औरउनके समाधानों के बारे में चर्चा करेंगे। इस परिवर्तन की गंभीरता और निकटता को स्पष्ट रूप से पहचानने के लिए अनुसंधान की आवश्यकता हैं, जो सांस लेने के प्राथमिक मानव कार्य से जुड़ा हुआ हैं, जो जलवायु परिवर्तन का एक प्रमुख पहलू हैं।

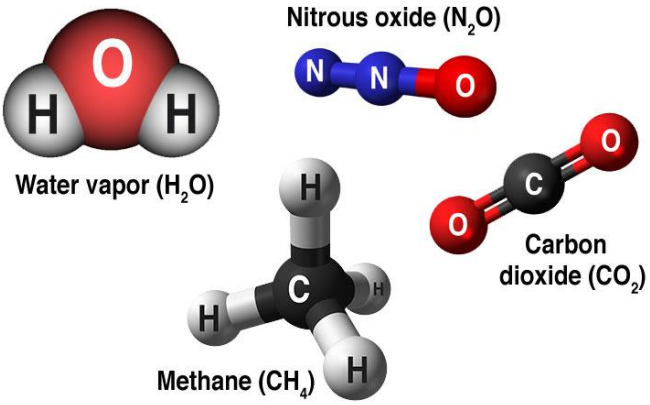
1. **जलवायु परिवर्तन:-**जलवायु परिवर्तन दुनिया की सबसे प्रमुख चुनौतियों में से एक हैं। ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन जैसे;CO_2, नाइट्रस ऑक्साइड, मीथेन, और अन्य गैसों में पूर्व-औद्योगिक के समय से पृथ्वी के वैश्विक तापमान में लगभग 1°Cकी वृद्धि हुई हैं।बदलती

जलवायु में चरम मौसम की घटनाओं (जैसे बाढ़, सूखा, तूफान और गर्मी की लहर) सहित संभावित पारिस्थितिक, समुद्र तल मेंवृद्धि,परिवर्तित फसल वृद्धि,बाधित पानी की व्यवस्था, मानव केशारीरिक स्वास्थ्य पर भी इसका प्रभावपडां हैं। जलवायु परिवर्तन के संभावित प्रभावों पर विश्लेषण का सबसे व्यापक स्रोत जलवायु परिवर्तन (IPCC) की 5वी अंतर सरकारी पैनल रिपोर्ट मेंपाया जा सकता हैं।जलवायु परिवर्तन को कम करने के लिए, संयुक्त राष्ट्र के सदस्य दलों ने पेरिस समझौते में, पूर्व-औद्योगिक तापमान से 2°Cतक औसत वार्मिंग को सीमित करने का लक्ष्य रखा हैं।जलवायु परिवर्तन के पूरे सारंश को निम्न मुख्य बिंदुओं के तहत समझा जा सकता हैं;

- पूर्व-औद्योगिककेसमय से पृथ्वी के औसत तापमान में 1°Cसे अधिक की वृद्धि हुई हैं।
- वायुमंडल में CO_2सांद्रता 8,00,000 से अधिक वर्षों में अपने उच्चतम स्तर पर हैं।
- विश्व स्तर पर हम प्रति वर्ष 36 बिलियन टन CO_2का उत्सर्जन करते हैं - यह लगातार बढ़ रहा हैं।
- देशों के बीच प्रति व्यक्ति CO_2उत्सर्जन में 100गुना से अधिक बड़े अंतर हैं।
- आज, चीन (27%) दुनिया का सबसे बड़ा CO_2उत्सर्जक हैं, जो कि एक चौथाई से अधिक हैं। इसके बाद संयुक्त राज्य अमेरिका (15%), EU-28* (10%), भारत (7%) और रूस (5%) का स्थान हैं।***(* यूरोपीय संघ के 28 देशों को EU-28 के रूप में वर्गीकृत किया गया हैं।)***
- संयुक्त राज्य अमेरिका (USA)का वैश्विक CO_2उत्सर्जन में सबसे अधिक योगदान हैं, जो संचयी उत्सर्जन का 25% के लिए लेखांकन हैं। इसके बाद EU-28 (22%), चीन (13%), रूस (6%) और जापान (4%) का नंबर आता हैं।
- CO_2का एक बड़ा हिस्सा व्यापारिक वस्तुओं में लगाया जाता हैं। इसका मतलब हैं कि कुछ काउंटरी उत्सर्जन में वृद्धि होती हैं जबकि अन्य घटते हैं जब हम उत्पादन के बजाय खपत के आधार पर उत्सर्जन को देखते हैं।
- वर्तमान नीतियों के तहत दुनिया को 2°Cतक वार्मिंग को सीमित करने के लिए सहमत लक्ष्य तक पूरा करना हैं। परन्तुअपेक्षित वार्मिंग सीमा3.1-3.7°C हैं जो किट्रैक पर नहीं हैं।

2. जलवायु परिवर्तन केकारणएवं प्रभाव:-पृथ्वी पर जीवन सूर्य से आने वाली ऊर्जा पर निर्भर करता हैं। पृथ्वी के वायुमंडल में पहुंचने वाला लगभग आधा प्रकाश हवा और बादलों से सतह तक जाता हैं, जहां इसे अवशोषित किया जाता हैं और फिर अवरक्त गर्मी के रूप में ऊपर की ओर विकीर्ण किया जाता हैं। इस गर्मी का लगभग 90% हिस्सा ग्रीनहाउस गैसों द्वारा अवशोषित होता हैं और सतह की ओर वापस लौट जाता हैं।वैज्ञानिकों ने 20 वीं शताब्दी के मध्य से "ग्रीनहाउस प्रभाव" विस्तार से देखे गए, जो ग्लोबल वार्मिंग की प्रवृत्ति को प्रदर्शित करता हैं।जिसका परिणाम हैं कि वायुमंडल से पृथ्वी की ओर ऊष्मा का प्रवाह होताहैं और

वायुमंडल की कुछ गैसें बच निकलने से गर्मी को रोकती हैं। लंबे समय तक रहने वाली गैसें जो वायुमंडल में अर्ध-स्थायी रूप से रहती हैं और तापमान में परिवर्तन के लिए भौतिक या रासायनिक रूप से प्रतिक्रिया करती हैं, उन्हें जलवायु परिवर्तन के लिए मजबूर किया जाता हैं। गैसों, जैसे जल वाष्प, जो शारीरिक या रासायनिक रूप से तापमान मेंपरिवर्तन का जवाब देते हैं, जो "प्रतिक्रिया" के रूप में देखा जाता हैं।ग्रीनहाउस प्रभाव में योगदान देने वाली निम्न गैसें शामिल हैं:



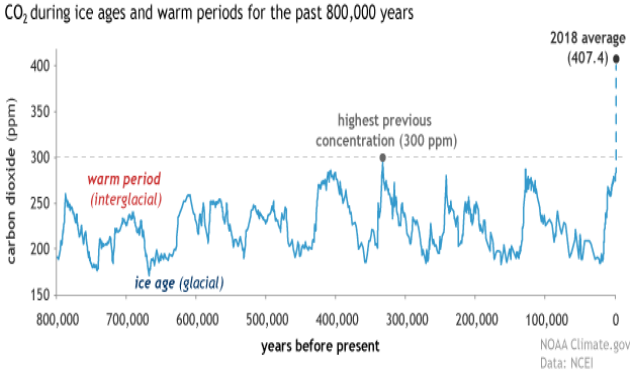
- **जल वाष्प:-** सबसे प्रचुर मात्रा में ग्रीनहाउस गैस, लेकिन महत्वपूर्ण रूप से, यह जलवायु की प्रतिक्रिया के रूप में कार्य करता हैं। जल वाष्प पृथ्वी के वायुमंडल को गर्म करने के साथसाथ बढ़ता भीहैं-, लेकिन बादलों और वर्षा की संभावना हैं, जिससे ग्रीनहाउस प्रभाव के लिए कुछ सबसे महत्वपूर्ण प्रतिक्रिया तंत्र बनते हैं।
- **कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2):-**वायुमंडल का एक मामूली लेकिन बहुत महत्वपूर्ण घटक, CO_2श्वसन और ज्वालामुखी विस्फोट जैसी प्राकृतिक प्रक्रियाओं और वनों की कटाई, भूमि उपयोग में परिवर्तन, और जीवाश्म ईंधन को जलाने जैसी मानवीय गतिविधियों केमाध्यम से जारी किया जाता हैं। औद्योगिक क्रांति शुरू होने के बाद से मनुष्यों ने वायुमंडलीय CO_2एकाग्रता में एक तिहाई से अधिक की वृद्धि की हैं। यह जलवायु परिवर्तन का सबसे महत्वपूर्ण लंबे समय तक रहने वाला हैं। "घटक"
- **मीथेन -:**एक हाइड्रोकार्बन गैस ने प्राकृतिक स्रोतों और मानव गतिविधियों के माध्यम से दोनों का उत्पादन किया, जिसमें लैंडफिल, कृषि और विशेष रूप से चावल की खेती में कचरे का अपघटन शामिल हैं, साथ ही साथ घरेलू पशुओं के साथ जुड़े पाचन और खाद प्रबंधन भी शामिल हैं। अणुअणु के आधार पर-, मीथेन CO_2की तुलना में कहीं अधिक सक्रिय ग्रीनहाउस गैस हैं, लेकिन वह भी जो वायुमंडल में बहुत कम प्रचुर मात्रा में हैं।
- **नाइट्रस ऑक्साइड -:**मिट्टी की खेती के तरीकों से उत्पन्न एक शक्तिशाली ग्रीनहाउस गैस हैं। जोविशेष रूप से वाणिज्यिक और जैविक उर्वरकों के उपयोग, जीवाश्म ईंधन दहन, नाइट्रिक एसिड उत्पादन और बायोमास जलने से उत्पन्न होती हैं।
- **क्लोरोफ्लोरोकार्बन)CFCs)-:**पूरी तरह से औद्योगिक मूल के सिंथेटिक यौगिकों का

उपयोग कई अनुप्रयोगों में किया जाता हैं, लेकिन अब ओजोन परत के विनाश में योगदान देने की उनकी क्षमता के लिए अंतर्राष्ट्रीय समझौते द्वारा उत्पादन और वातावरण में बड़े पैमाने पर विनियमित किया जाता हैं। इन्हें ग्रीनहाउस गैसें भी कहा जाता हैं।

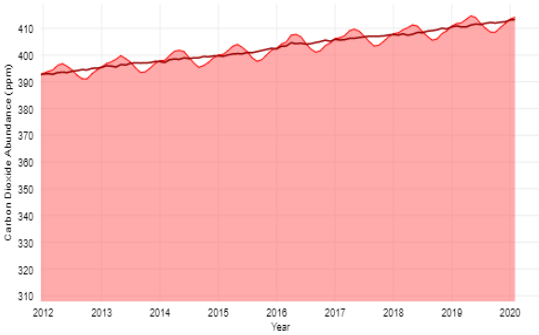
2.1 कार्बन डाइऑक्साइड एवं ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन क्यों मायने रखता हैं?

फरवरी 2020 में वैश्विक औसत वायुमंडलीय CO_2 की सांद्रता413±0.1ppm कीसीमा के साथ था। आज CO_2 का स्तर कम से कम पिछले 800,000 वर्षों में किसी भी बिंदु से अधिक हैं।वास्तव में, पिछली बार वायुमंडलीय CO_2 की मात्रा इस समय 3 मिलियन से अधिक थी, जब तापमान पूर्व-औद्योगिक युग के दौरान 2-3°C से अधिक था, और समुद्र का स्तर आज की तुलना में15-25 मीटर ऊंचा था।CO_2 सांद्रता ज्यादातर जीवाश्म ईंधन के कारण बढ़ रही हैं जो लोग ऊर्जा के लिए जला रहे हैं। कोयले और तेल जैसे जीवाश्म ईंधन में कार्बन होता हैं जो कई लाखों वर्षों के दौरान प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से वायुमंडल से बाहर निकाला जाता हैं; हम केवल कुछ 100 वर्षों में उस कार्बन को वायुमंडल में लौटा रहे हैं।

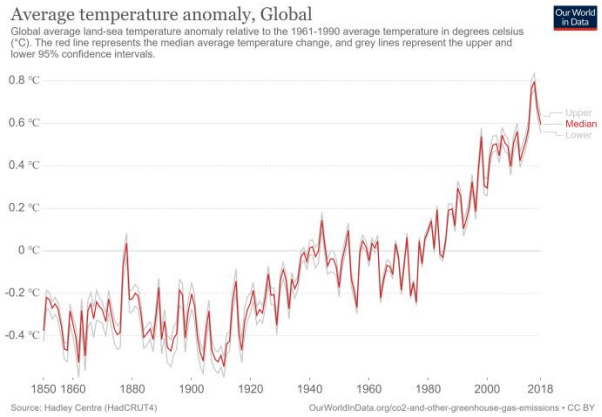
1960 के दशक में, वायुमंडलीय CO_2की वैश्विक वृद्धि दर लगभग 0.6-0.1ppm (Part Per Million) प्रति वर्ष थी। पिछले एक दशक में, हालांकिविकास दर प्रति वर्ष 2.3ppm के करीब रही हैं। पिछले 60 वर्षों में वायुमंडलीय CO_2 में वृद्धि की वार्षिक दर पिछली प्राकृतिक वृद्धि की तुलना में लगभग 100 गुना तेज हैं, जैसे कि 11,000-17,000 साल पहले अंतिम हिमयुग के अंत में हुई थी।वायुमंडलीय CO_2 ग्रीनहाउस तथा ग्रीनहाउस गैसोंमें वृद्धि की वार्षिक दरतथा इसके परिणामस्वरूप होने वाली तापमान में वृद्धि को (चित्र 1, 2, 3, 4एवं 5) में दर्शाया गया हैं।



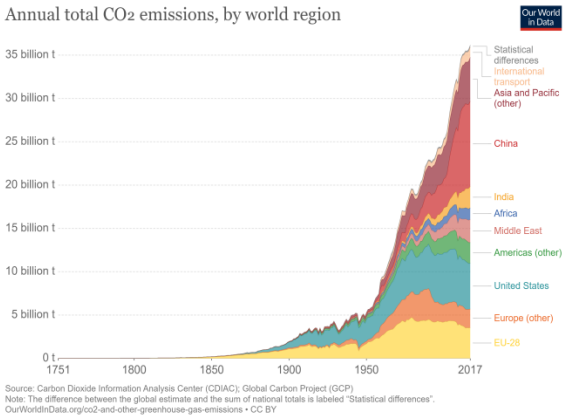
चित्र -:1*वैश्विक वायुमंडलीय CO_2 सांद्रता पिछले 800,वर्षों से प्रति 000) मिलियनppmभागों में दर्शाया गया हैं। चोटियाँ और घाटियाँ हिम युग (कम)CO_2 उच्च) और गर्म अन्तरालिका (CO_2को ट्रैक करती हैं। इन (चक्रों के दौरान, CO_2सांद्रता 300ppm से अधिक कभी नहीं थी। 2018 में, यह 407.4ppm तक पहुंच गया। भूगर्भिक समय के पैमाने पर, वृद्धि लगभग तात्कालिक लगती हैं। (नीली धराशायी रेखा)**स्रोत:NOAA***



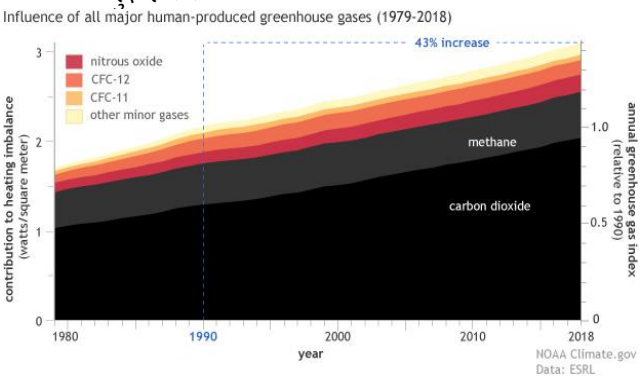
चित्र -:2*चमकदार लाल रेखा (स्रोत डेटा)NOAAके मासिक औसत CO_2 को ppm भागों में दर्शाती हैं। शुष्क वायु के प्रति मिलियन अणुओं में CO_2 के अणुओं की संख्या से पता चलता हैं। कई वर्षों के दौरान, उत्तरी गोलार्ध सर्दियों में मूल्य अधिक और गर्मियों में कम होते हैं। गहरी लाल रेखा वार्षिक प्रवृत्ति को दर्शाती हैं, जिसे 12 महीने के रोलिंग औसत के रूप में गणना की जाती हैं।**स्रोत: NOAA***



चित्र -:3*इस चार्ट में आप गोलार्ध उत्तर और)दक्षिण(, साथ ही उष्णकटिबंधीय भूमध्य रेखा से)30 डिग्री ऊपर और नीचे परिभाषितके (द्वारा इन परिवर्तनों को देख सकते हैं। इससे हमें पता चलता हैं कि उत्तरी गोलार्ध में तापमान में वृद्धि1850 के बाद से 1.4 ℃के करीब, और दक्षिणी गोलार्ध में कम)0.8 ℃के करीब अधिक (हैं। साक्ष्य बताते हैं कि यह वितरण महासागर संचलन पैटर्न विशेष रूप से उत्तरी) से संबंधित हैं (अटलांटिक दोलन, जिसके परिणामस्वरूप उत्तरी गोलार्ध में अधिक गर्मी हुई हैं।**स्रोत: Ourworldindata***



चित्र -:4*विजुअलाइज़ेशन वैश्विक CO_2उत्सर्जन पर लंबे समय तक परिप्रेक्ष्य प्रस्तुत करता हैं। वैश्विक उत्सर्जन 1900 में 2 बिलियन टन CO_2 से बढ़कर 36 बिलियन टन 115 साल बाद हो गया। 2014 से 2017 तक के डेटा का सुझाव दिया गया था कि CO_2के वैश्विक वार्षिक उत्सर्जन में लगभग स्थिरता थी, ग्लोबल कार्बन प्रोजेक्ट के आंकड़ों ने क्रमशः 2018में 2.7% और 2019 में 0.6% की वार्षिक वृद्धि दर्ज की।**स्रोत:Ourworldindata**.*



चित्र 5*उत्पादित -सभी प्रमुख मानव (लेफ्ट वर्टिकल ऐक्सिस) -: के सापेक्ष वाट प्रति वर्ग मीटर 1750 ग्रीनहाउस गैसों के कारण वर्ष :में हीटिंग असंतुलनCO_2, मीथेन, नाइट्रस ऑक्साइड, क्लोरोफ्लोरोकार्बन12 ,11-, और अन्य छोटे योगदानकर्ताओं का 15 एक समूह। आज का वातावरण पृथ्वी की सतह के प्रत्येक वर्ग अतिरिक्त वाट को 3 मीटर में आने वाली सौर ऊर्जा के लगभग अवशोषित करता हैं।NOAA के अनुसार, सभी प्रमुख ग्रीनहाउस गैसों के संयुक्त हीटिंग प्रभाव में %43 के सापेक्ष 1990की वृद्धि हुई हैं। **स्रोत: NOAA***

CO_2 एक ग्रीनहाउस गैस हैं; एक गैस जो गर्मी को अवशोषित और विकिरण करती हैं। सूर्य के प्रकाश से गर्म, पृथ्वी की भूमि और महासागर की सतहें लगातार थर्मल अवरक्त ऊर्जा (गर्मी) को विकीर्ण करती हैं। ऑक्सीजन या नाइट्रोजन के विपरीत (जो हमारे वायुमंडल का अधिकांश हिस्सा बनाते हैं), ग्रीनहाउस गैसें उस गर्मी को अवशोषित करती हैं और समय के साथ धीरे-धीरे इसे छोड़ देती हैं, जैसे आग लगने के बाद चिमनी में ईंटें। इस प्राकृतिक ग्रीनहाउस प्रभाव के बिना, पृथ्वी का औसत वार्षिक तापमान ~15.0°C के करीब के बजाय ठंड से नीचे रहेगा। लेकिन ग्रीनहाउस गैसों में वृद्धि ने पृथ्वी के ऊर्जा बजट को संतुलन से बाहर कर दिया हैं, जिससे अतिरिक्त गर्मी हुयीहैं और पृथ्वी का औसत तापमान बढ़ गया हैं। ग्रीनहाउसों के प्रभावो को उदाहरण के तौर पर (चित्र6 एवं 7) में दर्शाया गया हैं।

*चित्र 6-: **(पर्याप्त ग्रीनहाउस प्रभाव नहीं)** मंगल ग्रह का वायुमंडल बहुत पतला हैं, लगभग सभी CO_2कम वायुमंडलीय दबाव के कारण, और कमजोर ग्रीनहाउस प्रभाव को मजबूत करने के लिए थोड़ा मीथेन या जल वाष्प के साथ, मंगल के पास एक बड़े पैमाने पर जमी हुई सतह हैं जो जीवन का कोई सबूत नहीं दिखाती हैं। **स्रोत: NASA***

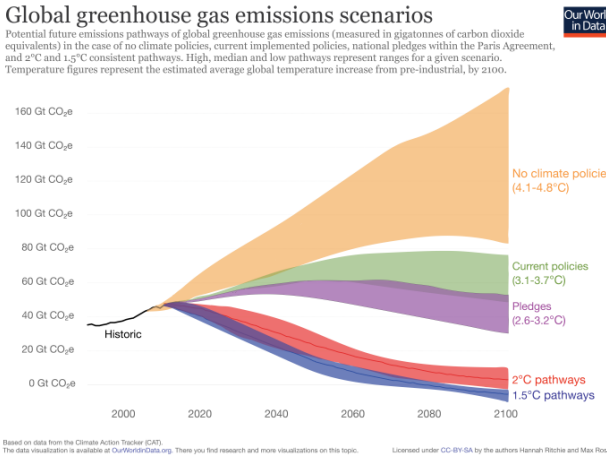
*चित्र 7-: **(बहुत अधिक ग्रीनहाउस प्रभाव)** मंगल की तरह शुक्र का वातावरण लगभग सभी CO_2हैं। लेकिन शुक्र के पास पृथ्वी के रूप में अपने वायुमंडल में लगभग 154,गुन 000ा अधिक CO_2हैं और) 19 मंगल ग्रह के बारे में,(गुना अधिक 000, एक ग्रीनहाउस प्रभाव पैदा करता हैं और एक सतह का तापमान काफी गर्म होता हैं। **स्रोत: NASA***

2.2 भविष्य के उत्सर्जन परिदृश्य :-CO_2सांद्रता में प्राकृतिक वृद्धि ने पिछले मिलियन वर्षों या उससे अधिक समय में बर्फ आयु चक्र के दौरान समय-समय पर पृथ्वी के तापमान को गर्म किया हैं। पृथ्वी के घूर्णन के धुरी में या सूर्य के चारों ओर अपनी कक्षा के मार्ग में एक छोटे से युद्ध के कारण सूर्य के प्रकाश में एक छोटी वृद्धि के साथ गर्म एपिसोड (इंटरगैलेकल्स) शुरू हुआ।थोड़ी सी अतिरिक्त धूप के कारण थोड़ी गर्मी हुई। जैसा कि महासागरों ने गर्म किया, उन्होंने CO_2को उखाड़ दिया-जैसे कि सोडा गर्मी के दिन में सपाट हो सकता हैं। वायुमंडल में अतिरिक्त CO_2ने प्रारंभिक वार्मिंग को बढ़ाया।

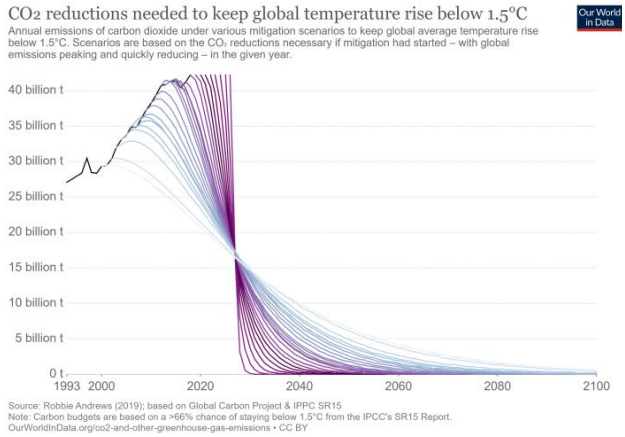
हमारे CO_2और ग्रीनहाउस गैस (चित्र 8) उत्सर्जन का भविष्य कैसा दिखता हैं। विज़ुअलाइज़ेशन में हम जलवायु एक्शन ट्रैकर के आंकड़ों के आधार पर वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन (CO_2समकक्षों के गिगाटन में मापा) के संभावित भविष्य के परिदृश्यों की एक श्रृंखला दिखाते हैं। इन रास्तों का इंटरएक्टिव डेटा यहाँ पाया जा सकता हैं। यहाँ, पाँच परिदृश्य दिखाए गए हैं:

- **कोई जलवायु नीतियां नहीं :-** भविष्य में होने वाले उत्सर्जन का अनुमान लगाया जाता हैं यदि कोई जलवायु नीतियां लागू नहीं की जाती हैं; इसका परिणाम 2100 (पूर्व-औद्योगिक तापमान के सापेक्ष) 4.1-4.8°C वार्मिंग होगा।
- **वर्तमान जलवायु नीतियां :-** वर्तमान कार्यान्वित जलवायु नीतियों के आधार पर 2100 तक 3.1-3.7 ° C की वार्मिंग का अनुमान हैं।
- **राष्ट्रीय प्रतिज्ञाएँ :-** यदि सभी देश पेरिस जलवायु समझौते के भीतर निर्धारित अपने वर्तमान लक्ष्यों/प्रतिज्ञाओं को प्राप्त करते हैं, तो यह 2100 तक अनुमानित औसत वार्मिंग 2.6-3.2°C होगा। यह "2 डिग्री सेल्सियस से नीचे" अच्छी तरह से गर्म रखने के लिए पेरिस समझौते के समग्र लक्ष्य से आगे बढ़ेगा।
- **2°C सुसंगत :-** उत्सर्जन रास्तों की एक सीमा होती हैं जो 2100 तक 2°C तक औसत वार्मिंग को सीमित करने के साथ संगत होगी। इसके लिए पेरिस समझौते के भीतर वर्तमान वचन की महत्वाकांक्षा में उल्लेखनीय वृद्धि की आवश्यकता होगी।

- **1.5°C सुसंगत :-** उत्सर्जन रास्तों की एक श्रेणी हैं जो 2100 तक 1.5°C तक औसत वार्मिंग (चित्र 9) को सीमित करने के साथ संगत होगी। हालांकि, सभी को वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में बहुत ही तत्काल और तेजी से कमी करने की आवश्यकता होगी।



*चित्र 8-: वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन परिदृश्य।**स्रोत: Ourworldindata***



चित्र 9-:** विजुअलाइज़ेशन से पता चलता हैं कि शमन वक्रों की सीमा 1.5°C तक वार्मिंग को सीमित करने के लिए 66% संभावना हैं। **स्रोत: Ourworldindata

2.3 मानवगतिविधियाँ एवं उनके परिणाम :-पृथ्वी पर, मानव गतिविधियाँ प्राकृतिक ग्रीनहाउस को बदल रही हैं। पिछली शताब्दी में कोयले और तेल जैसे जीवाश्म ईंधन के जलने से वायुमंडलीय CO_2की सांद्रता में वृद्धि हुई हैं। ऐसा इसलिए होता हैं क्योंकि कोयले या तेल जलने की प्रक्रिया CO_2बनाने के लिए हवा में ऑक्सीजन के साथ कार्बन को जोड़ती हैं। कुछ हद तक, कृषि, उद्योग और अन्य मानवीय गतिविधियों के लिए भूमि की समाशोधन ने ग्रीनहाउस गैसों की सांद्रता में वृद्धि की हैं। संयुक्त राष्ट्र के तत्वावधान में दुनिया भर के देशों के 1,300 स्वतंत्र वैज्ञानिकविशेषज्ञों के एक समूह, जलवायु परिवर्तन पर अंतर सरकारी पैनल, अपनी पांचवीं आकलनरिपोर्ट में, निष्कर्ष निकाला हैं कि पिछले 50 वर्षों में मानवीय गतिविधियों पर 95% से अधिक संभावना हैं हमारे ग्रह को गर्म कर दिया हैं।

हमारी आधुनिक सभ्यता जिन औद्योगिक गतिविधियों पर निर्भर करती हैं, उन पर पिछले 150 वर्षों में वायुमंडलीय CO_2 का स्तर 280 से 412ppm तक बढ़ा हैं। पैनल ने यह भी कहा कि 95% से बेहतर संभावना हैं कि मानव निर्मित ग्रीनहाउस गैसों जैसे CO_2, मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड ने पिछले 50 वर्षों में पृथ्वी के तापमान में बहुत अधिक वृद्धि देखी हैं। प्राकृतिक वायुमंडलीय ग्रीनहाउस को बदलने के परिणामों की भविष्यवाणी करना मुश्किल हैं, लेकिन कुछ प्रभाव संभावित हैं:

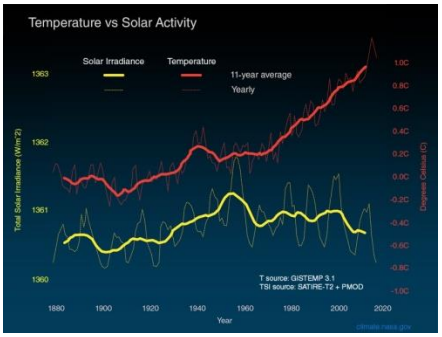
• **वैश्विक तापमान वृद्धि**	19 वीं शताब्दी के उत्तरार्ध के बाद से पृथ्वी की औसत सतह का तापमान लगभग 0.9°C बढ़ गया हैं, जो कि बड़े पैमाने पर वायुमंडल में CO_2 और अन्य मानव निर्मित उत्सर्जन द्वारा बड़े पैमाने पर संचालित हैं।-
• **महासागरों की**	1969 के बाद से 0.4°F से अधिक महासागर दिखाने वाले समुद्र के शीर्ष

वार्मिंग	700 मीटर के साथ महासागरों ने इस बढ़ी हुई गर्मी को अवशोषित कर लिया हैं।
• **बर्फ की चादर सिकोड़ना**	ग्रीनलैंड और अंटार्कटिक बर्फ की चादरें बड़े पैमाने पर कम हो गई हैं। नासा के ग्रेविटी रिकवरी और क्लाइमेट एक्सपेरिमेंट के आंकड़ों से पता चलता हैं कि 1993 और 2016 के बीच ग्रीनलैंड में प्रति वर्ष औसतन 286 बिलियन टन बर्फ का नुकसान हुआ, जबकि अंटार्कटिका में उसी समय के दौरान प्रति वर्ष लगभग 127 बिलियन टन बर्फ खो गई। पिछले दशक में अंटार्कटिका के बर्फ जन हानि की दर तीन गुना हो गई हैं।
• **ग्लेशियल रिट्रीट**	दुनिया भर में ग्लेशियर लगभग हर जगह पीछे हट रहे हैं आल्प्स -, हिमालय, एंडीज, रॉकीज, अलास्का और अफ्रीका में।
• **बर्फ आवरणकाघटाना**	सैटेलाइट टिप्पणियों से पता चलता हैं कि उत्तरी गोलार्ध में स्प्रिंग बर्फ कवर की मात्रा पिछले पांच दशकों में कम हो गई हैं और बर्फ पहले से ज्यादा पिघल चुकी हैं।
• **समुद्र तल में वृद्धि**	1880 में विश्वसनीय रिकॉर्ड रखने के बाद से, वैश्विक समुद्र का स्तर लगभग 8 इंच बढ़ गया हैं। यह 2100 तक ,1-4 फीट तक बढ़ने का अनुमान हैं। यह भूमि के बर्फ के पिघलने और समुद्री जल के विस्तार के परिणामस्वरूप पिघला हुआ पानी हैं।
• **आर्कटिक की बर्फ में गिरावट**	पिछले कई दशकों में आर्कटिक समुद्री बर्फ की सीमा और मोटाई दोनों में तेजी से गिरावट आई हैं।
• **चरम घटनाएँ**	दुनिया में रिकॉर्ड उच्च तापमान की घटनाओं की संख्या बढ़ रही हैं, जबकि 1950 के बाद से रिकॉर्ड तापमान की घटनाओं की संख्या बढ रही हैं। इससे दुनिया के कई हिस्सों में तीव्र वर्षा की घटनाओं की बढ़ती संख्या देखी हैं।
• **महासागरों का अम्लीकरण**	औद्योगिक क्रांति की शुरुआत के बाद से, सतह महासागरीय जल की अम्लता में लगभग 30% की वृद्धि हुई हैं। यह वृद्धि मनुष्यों द्वारा वातावरण में अधिक CO_2 का उत्सर्जन करने का परिणाम हैं और इसलिए अधिक महासागरों में अवशोषित हो रही हैं। महासागरों की ऊपरी परत द्वारा अवशोषित CO_2 की मात्रा प्रति वर्ष लगभग 2 बिलियन टन बढ़ गयी हैं।

2.4 सौर विकिरणकी समस्या:-यह मान लेना उचित हैं कि सूर्य के ऊर्जा उत्पादन में परिवर्तन से जलवायु में परिवर्तन होगा, क्योंकि सूर्य ऊर्जा का मूल स्रोत हैं जो आपकी जलवायु प्रणाली को संचालित करता हैं।दरअसल, अध्ययन (चित्र-10)से पता चलता हैं कि सौर परिवर्तनशीलता ने पिछले जलवायु परिवर्तनों में एक भूमिका निभाई हैं। उदाहरण के लिए, ज्वालामुखीय गतिविधि में वृद्धि के साथ युग्मित सौर गतिविधि में कमी को लगभग 1650 और 1850

के बीच लिटिल आइस एज को ट्रिगर करने में मदद मिली, जब ग्रीनलैंड 1410 से 1720 के दशक में ठंडा हुआ और ग्लेशियर आल्प्स में उन्नत हुए।लेकिन सबूतों की कई पंक्तियों से पता चलता हैं कि वर्तमान ग्लोबल वार्मिंग को सूर्य से ऊर्जा में परिवर्तन द्वारा समझाया नहीं जा सकता हैं:

- 1750 के बाद से, सूर्य से आने वाली ऊर्जा की औसत मात्रा या तो स्थिर रही या थोड़ी बढ़ी।
- यदि वार्मिंग अधिक सक्रिय सूर्य के कारण होती हैं, तो वैज्ञानिक वातावरण की सभी परतों में गर्म तापमान देखने की उम्मीद करेंगे। इसके बजाय, उन्होंने ऊपरी वायुमंडल में एक शीतलन और सतह पर और वायुमंडल के निचले हिस्सों में वार्मिंग देखी हैं। ऐसा इसलिए हैं क्योंकि ग्रीनहाउस गैसें निचले वायुमंडल में गर्मी फंसा रही हैं।
- जलवायु मॉडल जिनमें सौर विकिरण में बदलाव शामिल हैं, पिछली सदी या उससे अधिक ग्रीनहाउस गैसों में वृद्धि के बिना देखे गए तापमान की प्रवृत्ति को पुन: उत्पन्न नहीं कर सकते हैं।



चित्र 10-:*1880 के बाद से वैश्विक सतह तापमान परिवर्तन ऊर्जा) और सूर्य की ऊर्जा जो प्रति वर्ग मीटर वाट (लाल रेखा) /प्राप्त करता हैं। हल्की (पीली लाइन) में पृथ्वी (की इकाइयों मोटी लाइनें/जबकि भारी ,पतली रेखाएं वार्षिक स्तर दिखाती हैं 11 साल के औसत रुझान को दर्शाती हैं। ग्यारह वर्षीय औसत का उपयोग डेटा में वर्षकृतिक सौर को कम करने केवर्ष प्रा-दर-लिए किया जाता हैं, जिससे अंतर्निहित रुझान अधिक स्पष्ट होते हैं।**स्रोत :NASA*

2.5 महासागरीय अम्लीकरण :-पृथ्वी प्रणाली में CO_2 का एक और कारण महत्वपूर्ण हैं कि यह सोडा के कैन में फ़िज़ की तरह समुद्र में विलीन हो जाती हैं। यह पानी के अणुओं के साथ प्रतिक्रिया करता हैं, कार्बोनिक एसिड का उत्पादन करता हैं और महासागर के pH को कम करता हैं। औद्योगिक क्रांति की शुरुआत के बाद से, समुद्र की सतह के पानी का pH8.21 से घटकर 8.10 हो गया हैं। pH में इस गिरावट को महासागरीय अम्लीकरण(चित्र 11) कहा जाता हैं। 0.1 की एक बूंद बहुत कुछ नहीं कर सकती हैं, लेकिन pH पैमाने लॉगरिदमिक हैं; pH में 1 यूनिट की कमी का मतलब अम्लता में दस गुना वृद्धि हैं। 0.1 के परिवर्तन का मतलब हैं अम्लता में लगभग 30% वृद्धि। बढ़ती अम्लता उनके खोल और कंकाल के निर्माण के लिए पानी से कैल्शियम निकालने के लिए समुद्री जीवन की क्षमता में हस्तक्षेप करती हैं।

चित्र** एक स्वस्थ (बाएं) -:11 समुद्री घोंघे में एक पारदर्शी खोल होता हैं जिसमें आसानी से (दाएं) समोच्च लकीरें होती हैं। अधिक अम्लीय, संक्षारक जल के संपर्क में आने वाला आवरण बादल, रैग्ड और पॉकमार्क युक्त spots किंक 'और कमजोर धब्बों वाला होजाता हैं। **स्रोत: NOAA

2.6 CO_2 के दीर्घकालिक जोखिम से स्वास्थ्य पर प्रभाव :-जहां CO_2का इनडोर स्तर अपेक्षाकृत अधिक होता हैं और स्वास्थ्य को प्रभावित करता हैं, वहां आम तौर पर बाहर जाकर राहत प्राप्त करना संभव हैं। हालाँकि यह जलवायु परिवर्तन के भविष्य का मामला नहीं हो सकता हैं जहाँ परिवेश CO_2लगातार बना रहता हैं और निरंतर दीर्घकालिक जोखिम के प्रभावों पर विचार किया जाना चाहिए।निम्न CO_2 स्तरों पर दीर्घकालिक एक्सपोज़र से संबंधित बहुत कम अध्ययन हुए हैं, जो कि परिवेश से ऊपर उठाया गया हैं, शायद तार्किक कारणों से क्योंकि मानव जीवन-अवधि की अवधि के लिए एक प्रयोग की व्यवस्था करना मुश्किल हैं।हम 1,000ppm या उससे कम पर CO_2 के स्तर पर मनुष्यों पर प्रभाव के बारे में जानकारी की तलाश कर रहे हैं - यह वह स्तर हैं कि कुछ व्यवहार्य मॉडल की भविष्यवाणी परिवेश के माहौल में 100 साल (स्मिथ और वुडवर्ड 2014) से कम में हो सकती हैं।तालिका-1 स्वास्थ्य प्रभावों का एक सारांश प्रदान करती हैं, जो प्रकाशित साहित्य में पाई जाती हैं और इस पत्र में चर्चा की जाती हैं, जिसके परिणामस्वरूप CO_2को 1% या उससे कम स्तर पर साँस लेने में मदद मिलती हैं।

तालिका-1: CO_2 को 1% से कम सांद्रता में सांस लेने से होने वाले स्वास्थ्य प्रभाव।

CO_2 स्तर	स्वास्थ्य प्रभाव	अनावरण	स्रोत
10,000ppm)1%)	गुर्दा सूअरों में गुर्दे की कैल्सीफिकेशन, हड्डी का गठन कम हो जाना और हड्डियों के पुनर्जीवन में वृद्धि	6 सप्ताह	Schaefer et al., 1979a
8000ppm	फेफड़ों की मृत अंतरिक्ष मात्रा में वृद्धि	20 दिन	Rice 2004
7000ppm)0.7%)	मस्तिष्क रक्त प्रवाह में 35% वृद्धि अन्य अध्ययनों में देखे गए) संज्ञानात्मक प्रभावों के लिए निहितार्थ(	23 दिन	Sliwka et al. 1998
5000-6600 ppm	सिरदर्द, सुस्ती, मनोदशा, मानसिक सुस्ती, भावनात्मक जलन, नींद में व्यवधान	लघु अवधि	Chronin et al. 2012; Law et

			al. 2010
5000 ppm	गिनी सूअरों में गुर्दे की कैल्सीफिकेशन, हड्डी का क्षरण	8 सप्ताह	Schaefer et al 1979b
5000 ppm	अंतरिक्ष यात्रियों में ऊंचा रक्त CO_2 का स्तर	4 महीने	Hughson et al. 2016
5000 ppm	पनडुब्बियों और अंतरिक्ष यान में निरंतर जोखिम के लिए वर्तमान स्वीकार्य स्तर	संचालन निरंतर	Halperin et al. 2007; Chronin et al 2012
5000 ppm	कार्य दिवस के लिए अनुमत जोखिम सीमा (पीईएल)	8 घंटे	OSHA 2012
3000 ppm	संज्ञानात्मक हानि, चिंता, तंत्रिका क्षति, चूहों में ऑक्सीडेटिव तनाव	38 दिन	Kiray et al. 2014
3000 ppm	कृन्तकों में प्रणालीगत सूजन और शारीरिक तनाव	9-13 दिन	Beheshti et al. 2018
2700 ppm	ईईजी द्वारा मापी गई मात्रा	10 मिनट	Snow et al. 2018
2700 ppm	हृदय गति में वृद्धि	10 मिनट	Snow et al. 2019

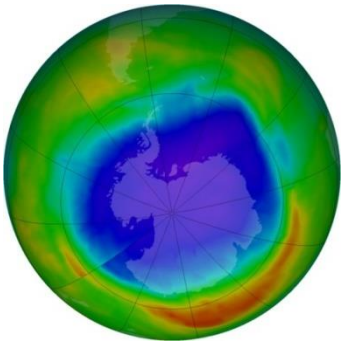
2.7 क्या ओजोन छिद्र जलवायु परिवर्तन का कारण हैं ?

हां और ना, ओजोन छेद मूल रूप से दक्षिणी गोलार्ध के वसंत के दौरान दक्षिणी ध्रुव के ऊपर ओजोन परत में एक मानव निर्मित छेद हैं। ओजोन परत, जो वायुमंडल में उच्च स्तर पर हैं, हमें सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी किरणों (UV) से बचाती हैं। दुर्भाग्यवश हमने स्प्रे कैन और रेफ्रिजरेंट में क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFC) जैसी गैसों के इस्तेमाल से इसमें एक छेद कर दिया, जो ऊपरी वायुमंडल में ओजोन के अणुओं को तोड़ता हैं।जबकि सूर्य की यूवी किरणों के कुछ अतिरिक्त ओजोन छिद्र के माध्यम से फिसल जाते हैं, उनका शुद्ध प्रभाव समताप मंडल को ठंडा करने की तुलना में अधिक हैं ताकि वे क्षोभमंडल को गर्म कर सकें। इसलिए यूवी किरणों में यह वृद्धि ग्रह की सतह के ग्लोबल वार्मिंग की व्याख्या नहीं कर सकती हैं।

मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल 1980 में ओज़ोन-घटने वाले रसायनों को चरणबद्ध करने के लिए एक अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धता पर सर्वसम्मति से संयुक्त राष्ट्र संघ में भाग लेने से पहले रेफ्रिजरेंट, सॉल्वैंट्स, प्रोपेलेंट और फोम-फ़्लोटिंग एजेंटों में सीएफसी पाया जाता था।मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल

एक महत्वपूर्ण मिसाल कायम करता हैं, लेकिन इसके लिए और अधिक प्रयास किए जाने की जरूरत हैं। ऐसा प्रतीत होता हैं कि ओजोन-घटने वाले पदार्थों में कमी अकेले स्ट्रैटोस्फेरिक ओजोन परत के 1980 के स्तर से पहले की जलवायु परिवर्तन की प्रतिस्पर्धा और अनिश्चित प्रभावों के कारण इसके पूर्व स्तर की वसूली की ओर ले जाएगी।

एक चिंताजनक विकास में, 2011 की शुरुआत में एक अत्यधिक ठंड के बाद, पहली बार आर्कटिक में ओजोन की कमी अंटार्कटिक में तुलनात्मक थी।स्ट्रैटोस्फेरिक ओजोन में प्राकृतिक प्रक्रियाएं भी होती हैं जो इसे वायुमंडल से हटा देती हैं। 1991 में माउंट पिनातुबो के ज्वालामुखी विस्फोट से टिनी सल्फेट कणों ने (एरोसोल) समताप मंडल में विस्फोट कर दिया, जिसके कारण विस्फोट के बाद कई वर्षों तक ओजोन में खसरा घटता रहा।



चित्र -:12 *अंटार्कटिक ध्रुव पर कुल ओजोन का दृश्य। बैंगनी और नीले रंग ऐसे क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करते हैं जहां कम से कम ओजोन, पीला और लाल होता हैं जहां अधिक ओजोन होता हैं।* ***स्रोत: NASA***

हालांकि, वैज्ञानिकों ने हाल ही में जो खुलासा किया हैं, वह यह हैं कि दक्षिणी गोलार्ध में ओजोन छिद्र जलवायु को प्रभावित कर रहा हैं। क्योंकि ओजोन भी एक शक्तिशाली ग्रीनहाउस गैस हैं, और इसे नष्ट करने ने दक्षिणी गोलार्ध के ठंडे क्षेत्र में स्ट्रैटोस्फियर (ऊपर की ओर जाने वाली वायुमंडल की दूसरी परत) बना दिया हैं। ठंडा समताप मंडल ध्रुव के पास तेज हवाओं के परिणामस्वरूप हुआ हैं, जो कुछ हद तक आश्चर्यजनक रूप से भूमध्य रेखा के लिए सभी तरह से प्रभाव डाल सकता हैं, उष्णकटिबंधीय परिसंचरण और कम अक्षांशों पर बारिश को प्रभावित कर सकता हैं। ओजोन छिद्र ग्लोबल वार्मिंग का कारण नहीं बन रहा हैं, लेकिन यह वायुमंडलीय परिसंचरण को प्रभावित कर रहा हैं।

3. **जलवायु परिवर्तनके समाधान :-**जलवायु परिवर्तन आज हमारे सामने आने वाले सबसे जटिल मुद्दों में से एक हैं। इसमें कई आयाम शामिल हैं; विज्ञान, अर्थशास्त्र, समाज, राजनीति औरनैतिक प्रश्न-एक वैश्विक समस्या हैं, जिसे स्थानीय तराजू पर महसूस किया जाता हैं, जो आने वाले दशकों और शताब्दियों तक रहेगा।CO_2एक हीट-ट्रैपिंग ग्रीनहाउसगैस हैं, जिसने हाल के ग्लोबल वार्मिंग को प्रेरित किया हैं, सैकड़ों वर्षों से वायुमंडल में लिंजर्स और ग्रह (विशेष रूप से महासागरों) को वार्मिंग का जवाब देने में थोड़ी देर लगती हैं। इसलिए भले ही हमने आज सभी ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन बंद कर दिया, लेकिन ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन भविष्य की पीढ़ियों को प्रभावित करते रहेंगे। इस तरह, मानवता जलवायु परिवर्तन के कुछ स्तर के लिए "प्रतिबद्ध" हैं।भारत बाढ़, सूखा, गर्मी की लहरों और चक्रवात जैसी जलवायु संबंधी आपदाओं का अत्यधिक शिकार हैं। जलवायु जोखिमों को रोकने और नियंत्रण करने के लिए भारत के पास कई सामाजिक कल्याण कार्यक्रम हैं। इसके अलावा, गरीबी उन्मूलन और ग्रामीण कार्यक्रमों का मुख्य उद्देश्य जलवायु जोखिमों की भेद्यता में

कमी हैं, क्योंकि हम पहले से ही जलवायु परिवर्तन के कुछ स्तर के लिए प्रतिबद्ध हैं, जलवायु परिवर्तन का जवाब दो-आयामी दृष्टिकोण में शामिल हैं:

- ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करना और वायुमंडल में गर्मी-फँसाने वाली ग्रीनहाउस गैसों के स्तर को स्थिर करना ("शमन");
- पहले से ही पाइपलाइन ("अनुकूलन") में जलवायु परिवर्तन के अनुकूल।

3.1 शमन (Mitigation) :- शमन- जलवायु परिवर्तन को कम करना - वायुमंडल में गर्मी-फँसाने वाली ग्रीनहाउस गैसों के प्रवाह को कम करना, या तो इन गैसों के स्रोतों को कम करना (उदाहरण के लिए, बिजली, गर्मी या परिवहन के लिए जीवाश्म ईंधन का जलना) या "सिंक" को बढ़ाना। इन गैसों (जैसे महासागरों, जंगलों और मिट्टी) को संचित और संग्रहित करें। शमन का लक्ष्य जलवायु प्रणाली के साथ महत्वपूर्ण मानव हस्तक्षेप से बचने के लिए हैं, और "पारिस्थितिकी तंत्र को प्राकृतिक रूप से जलवायु परिवर्तन के अनुकूल बनाने की अनुमति देने के लिए पर्याप्त समय-सीमा में ग्रीनहाउस गैस के स्तर को स्थिर करना, यह सुनिश्चित करना कि खाद्य उत्पादन को खतरा नहीं हैं और आर्थिक विकास को आगे बढ़ाने में सक्षम हैं।

3.2 अनुकूलन (Adaptation) :- अनुकूलन-एक बदलती जलवायु में जीवन के लिए अनुकूल - वास्तविक या अपेक्षित भविष्य की जलवायु में समायोजन शामिल हैं। लक्ष्य जलवायु परिवर्तन के हानिकारक प्रभावों (जैसे समुद्र-स्तर के अतिक्रमण, अधिक तीव्र चरम मौसम की घटनाओं या खाद्य असुरक्षा) के लिए हमारी भेद्यता को कम करना हैं। यह जलवायु परिवर्तन से जुड़े किसी भी संभावित लाभकारी अवसरों में से अधिकांश को शामिल करता हैं (उदाहरण के लिए, कुछ क्षेत्रों में लंबे समय तक बढ़ती या बढ़ी हुई पैदावार)।

पूरे इतिहास में, लोगों और समाजों ने जलवायु और चरम सीमाओं में बदलाव के साथ सफलता की डिग्री के साथ समायोजित किया हैं। जलवायु परिवर्तन (विशेष रूप से सूखा) सभ्यताओं के उत्थान और पतन के लिए कम से कम आंशिक रूप से जिम्मेदार रहा हैं। पिछले 12,000 वर्षों से पृथ्वी की जलवायु अपेक्षाकृत स्थिर रही हैं और यह स्थिरता हमारी आधुनिक सभ्यता और जीवन के विकास के लिए महत्वपूर्ण रही हैं जैसा कि हम जानते हैं। आधुनिक जीवन स्थिर जलवायु के अनुरूप हैं, जिसके हम आदी हो गए हैं। जैसे ही हमारा जलवायु परिवर्तन होता हैं, हमें अनुकूलन करना सीखना होगा। जलवायु जितनी तेजी से बदलती हैं, उतनी ही कठिन हो सकती हैं।

3.3 जलवायु परिवर्तन के अन्य समाधान :- 'जलवायु परिवर्तन' को एक राष्ट्र की आर्थिक वृद्धि और विकास के साथ जोड़ा जा सकता हैं। भारतीय उपमहाद्वीप में प्रमुख क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन का प्रभाव विपत्तिपूर्ण साबित हुआ हैं:जलवायु परिवर्तन के खतरे स्पष्ट हैं। जलवायु ऐसा नहीं हैं जैसा कि 10 साल पहले हुआ करता था, प्लास्टिक की वजह से जानवर मर रहे हैं, ग्लोबल वार्मिंग बढ़ रही हैं, और अंटार्कटिक में बर्फ जितनी तेजी से पिघल रही हैं, हम

उससे कहीं ज्यादा चाहते हैं।यहां कुछ चीजें दी गई हैं, जो जलवायु परिवर्तन को रोकने का काम कर सकती हैं। इनमें से कुछ इस प्रकार हैं, जिन्हें आपने बार-बार सुना होगा;

- लघु और मध्यम उद्यमों और कुटीर उद्योगों की स्थापना, क्योंकि वे तुलनात्मक रूप से पर्यावरण के अनुकूल हैं और भारत के राजा के आकार के जनसांख्यिकीय लाभांश को टैप करने की क्षमता रखते हैं। एसएमई और कॉटेज उद्योग दुनिया को प्रदर्शित कर सकते हैं कि कैसे कम कार्बन अर्थव्यवस्था अस्तित्व में आ सकती हैं।
- खाद्य पदार्थों की पैकेजिंग और प्रसंस्करण, विकसित दुनिया में एक आम प्रवृत्ति, कार्बन उत्सर्जन की ओर जाता हैं। आर्थिक स्थिति के बावजूद भारतीय हर दिन ताजा उपज खरीदते हैं जिससे प्रशीतन और पैकेजिंग लागत कम होती हैं। यह एक बहुत ही स्वस्थ अभ्यास हैं।
- सार्वजनिक परिवहन और वाहन-पूलिंग को बढ़ावा देने से कार्बन उत्सर्जन को बड़े स्तर पर कम किया जा सकता हैं। पीजो-तकनीक का दोहन किया जा सकता हैं, जो पर्यावरण के अनुकूल हैं।
- ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन की बुराइयों के बारे में लोगों को शिक्षित करना। जलवायु परिवर्तन से मुकाबला करना सभी के जीवन शैली में बदलाव लाना हैं।

4. निष्कर्ष :-हमारे लिए, जलवायु न्याय और कृषि न्याय की चुनौतियों को संबोधित करने की दिशा में पहला कदम इसलिए जलवायु परिवर्तन और भूमि के बीच संबंध को स्वीकार करना हैं। यही कारण हैं कि इस विषय पर IPCC 2019 की रिपोर्ट में रणनीतिक रूप से महत्वपूर्ण हैं क्योंकि इसमें मूलभूत दोष और महत्वपूर्ण कमियां हैं। बड़े पैमाने पर रिपोर्ट में भूमि की राजनीति को दिया गया मुद्दा मुद्दे की विशालता के लिए और एक विशाल रिपोर्ट के संदर्भ में बहुत छोटा हैं, और एक विशाल और जटिल मुद्दे के लिए बहुत संकीर्ण हैं; यह पूरी तरह से जलवायु परिवर्तन और भूमि के बीच की महत्वपूर्ण कड़ी को नजरअंदाज कर देता हैं, जिसका नाम हैं, फेयरहेड, लीच और स्कॉओन्स (2012) द्वारा व्यक्त की गई 'हरी हड़पना'। एक उत्पादक अगला कदम जलवायु परिवर्तन की राजनीति और वैश्विक भूमि की भीड़ के बीच सूक्ष्म अंतर्संबंधों को स्वीकार करना हैं, जिनमें से कई अप्रत्यक्ष या चोरी से होते हैं। उत्तरार्द्ध ऐसे इंटरकनेक्ट को कम महत्वपूर्ण नहीं बनाता हैं; यह केवल लोकतांत्रिक शासन के कार्य को और भी अधिक चुनौतीपूर्ण बनाता हैं (फ्रेंको, पार्क, और हेर्रे, 2017), बहु-स्तरीय क्रॉस-क्लास और क्रॉस-सेक्टोरल गठबंधन की आवश्यकता हैं। इस तरह के सूक्ष्म और अप्रत्यक्ष परस्पर संबंधों को मान्यता देना जलवायु न्याय और कृषि न्याय के बीच ठोस संबंध बनाने के लिए एक आशाजनक कदम हैं, या बोर्रास और फ्रेंको (2018) " कृषि जलवायु न्याय " को कहते हैं- क्या ग्रामीण समुदायों में सामाजिक न्याय का मतलब हो सकता हैं जलवायु परिवर्तन की राजनीति का युग और वैश्विक भू भाग।

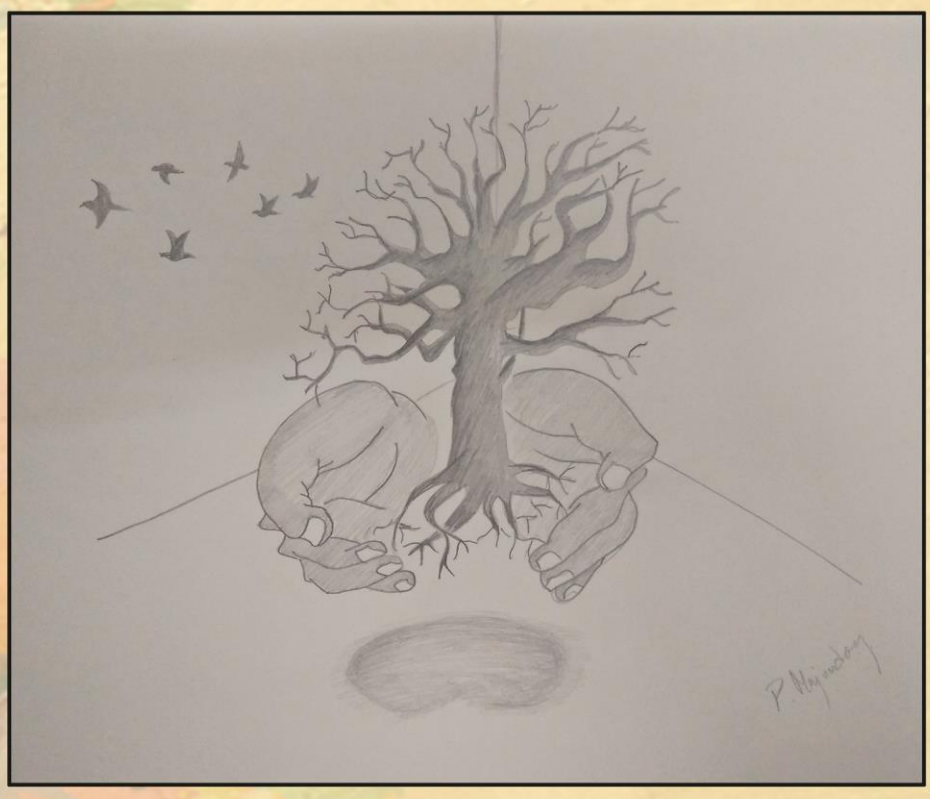
वर्तमान में, बढ़े हुए वायुमंडलीय CO_2 के विकिरण मजबूर करने के कारण जलवायु परिवर्तन का अनूठा कारण संभव नहीं हैं, मॉडल की सीमाओं और मनाया जलवायु मापदंडों को देखते हुए। अपूर्ण (या अज्ञात) जलवायु मजबूर परिदृश्यों के भविष्य के अनुमानों को बनाने में असत्यापित मॉडल का उपयोग मॉडल सत्यापन की समस्या से ध्यान हटाता हैं। बदले में, यह CO_2ग्लोबल वार्मिंग परिकल्पना के साथ काम करने की असंगति को जन्म दे सकता हैं जो मिथ्या नहीं हैं। इसके अलावा, प्रभाव का आकलन, जैसे समुद्र के स्तर में वृद्धि या परिवर्तित आवृत्तियों और तूफानों की तीव्रता, समय से पहले होते हैं। इसके अलावा, जलवायु पर विवर्तित एंथ्रोपोजेनिक CO_2वैश्विक प्रभाव का कोई स्पष्ट प्रमाण नहीं हैं, या तो पिछले 100 वर्षों के सतही तापमान रिकॉर्ड में, या पिछले 40 वर्षों में गुब्बारा रेडियोसॉन्डेस से प्राप्त ट्रोपोस्फेरिक तापमान रिकॉर्ड में, या ट्रोपोस्फेरिक तापमान रिकॉर्ड में प्राप्त किया गया हैं। पिछले 20 वर्षों में MSU उपग्रह प्रयोगों से। हालांकि, पौधे की वृद्धि और विकास पर वायुमंडलीय CO_2के लाभकारी प्रभावों के एक मेजबान के लिए पर्याप्त सबूत हैं।निकट भविष्य में मानव और पशु आबादी के स्वास्थ्य के लिए CO_2 का स्तर बढ़ने का जोखिम बहुत अधिक हैं। परिवेश के वातावरण में CO_2 का स्तर, जिसके आगे प्रजातियों के स्वास्थ्य या अस्तित्व को खतरा हो सकता हैं, अज्ञात रहता हैं। जलवायु परिवर्तन के साथ इस मुद्दे का संचार और वैश्विक जागरूकता CO_2उत्सर्जन को काफी कम करने की आवश्यकता को और मजबूत करेगी। यथार्थवादी भविष्य के वायुमंडलीय CO_2स्तरों के दीर्घकालिक जोखिम के स्वास्थ्य प्रभावों पर नए शोध को इस जोखिम को निर्धारित करने के लिए तत्काल आवश्यक हैं।

5. संदर्भ

- National Oceanic and Atmospheric Administration-NOAA (www.climate.gov)
- CO_2 and other Greenhouse Gas Emissions (www.ourworldindata.org)
- Global Climate Change (www.climate.nasa.gov)
- www.wikipedia.org
- www.phys.org
- Environmental effects of increased atmospheric carbon dioxide by Willie Soon, Sallie L. Baliunas, Arthur B. Robinson, Zachary W. Robinson, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, 60 Garden Street, Cambridge, Massachusetts 02138, USA, Oregon Institute of Science and Medicine, 2251 Dick George Road, Cave Junction, Oregon 97523, USA.
- Carbon dioxide toxicity and climate change: a major unapprehended risk for human health by P.N. Bierwirth, Ph.D., Emeritus Faculty, Australian National University, First draft - Web Posted 25 February, 2014, Current Version - 2 November, 2019.
- Report of International Energy Agency (IEA) on CO2 Emissions from Fuel Combustion 2019 Highlights (www.iea.org).
- Report of Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) on Climate Change 2014, Synthesis Report, Summary for Policymakers (www.ipcc.ch).

प्रोमश्री मजूमदार
SC18M022
एम. टेक.
पृथ्वी एवं अंतरिक्ष विज्ञान विभाग

पेन्सिल चित्र



क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र-दक्षिण, बेंगलूरु परिसर में पर्यावरण संरक्षण एवं स्वच्छता के अभिनव प्रयास

लेखक द्वय..

राधेश्याम यादव एवं डॉ. के .गणेश राज,क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र-दक्षिण, बेंगलूरु

औद्योगिक विकास की आत्मघाती अंधी दौड़ एवं अविवेकपूर्ण तौर-तरीकों के परिणामस्वरुपसर्वत्र अनवरत प्रदूषण बढ़ रहा है जिससे पृथ्वी पर मौजूद सभी जीव-जंतुओं के अस्तित्व पर खतरा बढ़ता जा रहा है। दरअसल पृथ्वी पर जीवन का संरक्षण पर्यावरण के संरक्षण के बिनासंभव नहीं है। पर्यावरण संरक्षण के महत्व को समझते हुए क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र-बेंगलूरु(आर.आर.एस.सी.-एस.), एन.आर.एस.सी., इसरोदेश की विकासात्मक आवश्यकतानुसारसुदूर संवेदन आधारित राष्ट्रीय एवं क्षेत्रीय परियोजनाओं के निष्पादन में जितनी प्रतिबद्धता से लगा हुआ है उतनी ही तत्परता के साथ अपने परिसर में पर्यावरण संरक्षण एवं स्वच्छता के लिए अभिनव प्रयोग एवं प्रयास करता रहा है जिसका संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है।

1. वर्षा जल-संग्रहण एवं संचयन)रेन वाटर हार्वेस्टिं

सर्वविदित है कि इसरो के विभिन्न केंद्रों में बहुआयामी गतिविधियों के विस्तार से जल की बढ़ती मांगों को भूजल-दोहन से पूरा कर पाना दिनों-दिन मुश्किल होता जा रहा है। अपितु वर्तमान और भविष्य की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए इसरोपरिसरों में भू-सतह एवं भू-जल दोनों का आकलन करके व्यापक जल संसाधन के विकास व प्रबंधन के साथ-साथ पानी के वैकल्पिक स्रोतों का निर्माण करना आवश्यक हो गया है। विविध शोध रिपोर्टों के अनुसार जलवायु परिवर्तन के कारण सन 2050 तक पानी की उपलब्धता में होने वाली कमी की भरपाई वर्षा जल संचयन (कुल कमी का 1.2%), अपशिष्ट जल शोधन (कुल कमी का 6.1%) एवं समुद्री जल के विलवणीकरण (कमी का लगभग 50%) के माध्यम से की जा सकती है। बाकी 42% जल की कमी को मांग संबंधित साधनों जैसे जल बचतकारी उपकरणों तथा जल प्रबंधन तकनीकों से पूरा करना पड़ेगा। शेष कमी की आपूर्ति संबंधित उपायों जैसे जलाशयों को कृत्रिम तरीके से भरकर, जल के कम

खपत(रिड्यूस), पुनर्प्रयोग (रियूज), पुनर्चक्रण (रिसाइकिल) प्रविधियों के माध्यम से पूरा किया जा सकता है।

शहरी क्षेत्रों में पक्के मार्ग एवं इमारतों की छतों आदि कावर्षा जल भू-सतह अपवाह के रूप में बह जाता है। छत के पानी की पाइपों को जोड़कर वर्षा-जल को एक पाइप द्वारा एकत्र कर कंकड़-गिट्टी, लकड़ी के कोयले, रेत या अन्य विधियों से बने फिल्टर बेड से छानने के बाद पुन: उपयोग फ्लशिंग, बागवानी, साफ-सफाई एवं नल-कूपों (बोरवेल) को रिचार्ज आदि करने के लिए ड्रम/ टैंक/ सम्प/जलाशयों में संचित किया जा सकता है। छत के अधिकतम वर्षा-जल को इकट्ठा करने और फिर उसे छानने के बाद नजदीकीसम्प या नल-कूप तक ले जाने

चित्र-1.वर्षा-जल संग्रहण की विधि

की समुचित योजना छत के क्षेत्रफल,आकार,ढलानएवं अनुमानित वर्षा की मात्रा के अनुसार नई इमारत के निर्माण के समय ही बना लेना लाभकारी होता है।

1.1क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र-दक्षिण,बेंगलूरु में छत के वर्षा जल(रुफ-टॉपरेन-वाटर हार्वेस्टिंग) का उपयोग करते हुए नल-कूप पुनर्भरण (बोरवेल रिचार्जिंग)

क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र-दक्षिण एवं आईसाइट, बेंगलुरु के परिसर में जल की तत्कालिक और दीर्घकालिक आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए उच्च विभेदन युक्त उपग्रह डेटा तथा जमीन आधारित जल-भूवैज्ञानिक अध्ययनों का उपयोग करते हुए अपशिष्ट जल के पुनर्चक्रण, वर्षा-जल के संरक्षण, भंडारण तथा आपूर्ति प्रणालियों के संवर्द्धन हेतु विशेष उपाय किए गये हैं।

चित्र-2वर्षा-जल संग्रहण ,क्षे.सु.सं.कें.-द.

परिसर के बोरवेल की रिचार्जिंग के लिए सितम्बर 2017 में पुनर्निर्माण किया गया। इसके तहत केंद्र केकंप्यूटर लैब की छत (लगभग 800 वर्ग फुट) के वर्षा-जल को एकत्र करके 200 लीटर की क्षमता वाले ड्रम में जेली, चारकोल, रेत और जेलीसे बने फिल्टर बेडसे छानने की व्यवस्था की गई। यह ड्रम फिल्टर बेड बोरवेल से लगभग 30 फिट की दूरी पर है। फिल्टर बेड द्वारा छने हुए वर्षाजल को बोरवेल के चतुर्दिक बनाये गये लगभग 4 फीट व्यास के 6 फुट गहरे गड्ढे में पहुंचाया

चित्र-2.क्षे.सु.सं.कें.-द. में वर्षा-जल संचयन हेतु विकसित संरचनाएं ड्रम में फिल्टर बेड

जाता है। यह जल बोरवेल में सहजता से घुस जाये इसके लिएबाहरी पाइप में ऊर्ध्वाधर छेद (2-3 मि.मी. चौड़े और 25 -30 मि.मी. लंबे) किए गए हैं। अतिरिक्त पानी को नजदीकी रिचार्ज पिट तक ले जाने के लिए एक निकास नली (आउटलेट) का निर्माण किया गया है।बोरवेल के चतुर्दिक बनायेगये गड्ढे मेंछना हुआ वर्षा-जल एवं केसिंग पाइप के रेखा-छिद्र (स्लिट-होल) को निम्नांकित चित्र-3 में दर्शाया गया है।

चित्र-3. क्षे.सु.सं.कें.-द. में संग्रहितवर्षा जल से बोरवेल पुनर्भरण (रिचार्जिंग)

इस बोरवेल की कुल गहराई 308 फीट, औसत जल स्तर 50 से 60 मीटर (लगभग 150 फीट) और औसत जल उत्पाद 5980 लीटर/घंटा है। यह विधि कम खर्चीली एवं बहुत प्रभावी है जो सितम्बर2017 से बहुत अच्छी तरह से काम कर रही है। बोरवेल के आसपास के गड्ढे एक बार भी ओवरफ्लो नहीं हुए हैं। फिल्टर किये गये संग्रहित वर्षा-जल से बोरवेलको सीधे रिचार्ज करने से परिसर के भूजल स्तर पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा है।

1.2. जल संचयन/ पुनर्भरणहेतु आईसाइट परिसर में 6 फीट लीटर भंडारण क्षमता वाला 7 फीट गहरा तालाब खोदा गया है जिसे निम्नलिखित चित्र-4 में देखा जा सकता है।

चित्र-4. आईसाइट परिसर, यू.आर.एस.सी. में संग्रहित वर्षा - जल

वर्षा जल संचयन हेतु आईसाइट परिसर में एक अन्य छोटा तालाब भी खोदा गया है, जो निम्नलिखित चित्र में दर्शित है।

चित्र-5. आईसाइट परिसर, यू.आर.एस.सी. में संग्रहित वर्षा -जल

2. क्षेद-सु.सं.कें..मनोरम वाटिका

कार्यालय परिसर प्रदूषण-मुक्त, प्राणवायु-युक्त, स्वच्छ-सुखद हो तो कार्मिको की कार्य-निष्पादनक्षमता,उत्पादकता एवं गुणवत्ता में स्वतः वृद्धि हो जाती है।क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र-दक्षिणवर्ष2010 में आईसाइट/यू.आर.एस.सी. के वर्तमान परिसर में स्थानांतरित हुआ। उस समय परिसर में मूलतः बहुत ही कम पेड़-पौधे थे। लेकिन धीरे-धीरे 0.6 हेक्टेयर क्षेत्रफल में फैले केंद्र के परिसर में विभिन्न प्रकार के देशी एवं विदेशी पौधों की प्रजातियां उगाई गईं। आज इस परिसर में 64 परिवारों के 170 पौधों कीप्रजातियाँ उपलब्ध हैं। अप्रैल 2018 में इन पौधों के संक्षिप्त विवरण, उनके सामान्य हिंदी नाम, वैज्ञानिक नाम एवंप्रजाति के नाम के साथ'फ्लोरा ऑफ आर.आर.एस.सी.-एस.' नामक एक संग्रह प्रकाशित किया गया।इनमें से 37 प्रजातियों के पेड़/पौधों परउनके प्रचलित नामों की तृभाषी नेम प्लेट लगाई गई है। उत्तम रख-रखाव के लिए इस मनोरम लघु उद्यान कोहार्टिकल्चर शो-2014 में मैसूर हार्टिकल्चर सोसाइटी,लालबाग, बेंगलूरु द्वारा विशिष्ट उत्कृष्टता पुरस्कार एवं सर्वोत्तम अलंकारिक बाग (बेस्ट आर्नामेंटल गार्डेन) के विशेष स्मृति-चिह्न(मेमेंटो)से पुरस्कृत किया गया।पिछले कई वर्षो से केंद्र में '5 जून' को 'पर्यावरण दिवस' के रूप में मनाया जाता है और प्रतिवर्ष इस दिन विशेषरुप से वृक्षारोपण किया जाता है। इस उद्यान में ड्रिप इर्रीगेशन (स्थानीय सिंचाई) के जरिये जरुरत के हिसाब से सही मात्रा में पानी सीधे पौधों की जड़ों तक पहुँचाया जाता है, जिससे बहुमूल्य पानी की बचत होती है।

चित्र-6. क्षे.सु.सं.कें.-द. ,गार्डेन कोप्राप्त उत्कृष्टता स्मृति-चिह्न

3. सौर ऊर्जा संयंत्र

यह एक प्रदूषण-मुक्त अपरंपरागत अक्षुण नवीकरणीयऊर्जा स्रोत है। सम्पूर्ण भारतीय भू-भाग पर 5000 लाख करोड़ किलोवाट घंटा प्रति वर्ग मी. के बराबर सौर ऊर्जा आती है जो

कि विश्व की सम्पूर्ण विद्युत खपत से कई गुना अधिक है। 'हैंडबुक ऑन सोलर रेडिएशन ओवर इंडिया' के अनुसार भारत के अधिकांश भाग में वर्ष में लगभग 250-300 दिन साफ धूप उपलब्ध रहती है और प्रतिदिन प्रति वर्गमीटर औसत 4-7KWh सौर विकिरण प्राप्त होता है। हलांकि देश में 30-50 मेगावाट/ प्रतिवर्ग किलोमीटर छायारहित खुला क्षेत्र होने के बावजूद उपलब्ध क्षमता की तुलना में सौर ऊर्जा का दोहन काफी कम है। भारत सरकार नेवर्ष 2022 तक 175 गीगावाट हरित ऊर्जा के उत्पादन का लक्ष्य तय किया है, जिसमें सौर ऊर्जा का हिस्सा 100 गीगावाट है। अंतर्राष्ट्रीय अक्षय ऊर्जा एजेंसी (IRENA) के सर्वेक्षण के अनुसार भारत पूरे विश्व में सबसे सस्ती सौर ऊर्जा का उत्पादन करने वाला देश बन गया है। वर्ष2035 तक देश में सौर ऊर्जा की मांग सात गुना बढ़ने का अनुमान है। इससंयंत्र से कार्बन डाइ-ऑक्साइड का उत्सर्जन न होने के कारण यह पर्यावरण संरक्षण में भी प्रभावी योगदान देता है। एक अध्ययन के अनुसार लालबाग बेंगलूरु में स्थापित 20KWp क्षमता का सौर ऊर्जा संयंत्रप्रतिवर्ष लगभग 29 टन कार्बन-डाइ-ऑक्साइड बचाते हुए कार्बन फुट प्रिंट में भारी कमी लाने में सहायक सिद्ध हुआ है।

सौर ऊर्जा के समुचित दोहन एवं सदुपयोग के लिए दिनांक 15.02.2018 से आर.आर.एस.सी.-बेंगलूरु की इमारत के ऊपरी छत पर 20KWp क्षमता का ऑन-ग्रीड संपर्कित सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित किया गया है जिससेप्रतिदिन औसतन 80KWh सौर ऊर्जा का उत्पादन होता है जो केंद्र के प्रतिदिन औसत खपत (60KWh) से कहीं ज्यादा है। आवश्यकता से अतिरिक्त उत्पादित सौर ऊर्जा आईसाइट के पावर-ग्रीड को सप्लाई कर दी जाती है।दिनांक 03.01.2020 तक इस सौर ऊर्जा संयंत्र से 7940 घंटे (लाइफ रन-टाइम) में कुल 59849KWh ऊर्जाउत्पादित हुई है।यह संयंत्र वातावरण में कार्बन फुट-प्रिंट कम करने में भी प्रभावी योगदान देता है।

चित्र-7. क्षे.सु.सं.कें.-द. का सौर ऊर्जा संयंत्र

4. स्वचालित मौसम स्टेशन (ए.डब्लू.एस.)

नाइसेस कार्यक्रम के अंतर्गत केंद्र द्वारा स्वचालित मौसम स्टेशन ए.डब्लू.एस.) का) प्रचालन किया जा रहा है। यह अंशांकित डिस्प्ले सेंसरों का समूह है जो 24X 7के आधार

पर आईसाइट परिसर क्षेत्र में तापमान, वृष्टि, वायुवेग-, वायुदिशा-, मृदानमी-, मृदा-तापमान, सौर विकिरण संबंधित सूचनाएं प्रदर्शित करता है।-ये आंकड़ेमौसम एवं जलवायु आधारित विभिन्न विश्लेषणात्मक अध्ययनों के लिए अत्यंत उपयोगी होते हैं।

चित्र.8- क्षे.द-सु.सं.कें.. द्वारा प्रचालित ए.डब्लू.एस.

5. पोलिथीन/ प्लास्टिक बोतल प्रतिबंधित

प्लास्टिक मानव को जितनी सहूलियत प्रदान करता है उतनी ही बीमारियां भी फैलाता है। यह मानव जाति के साथजंतु-के समस्त जीव साथ पृथ्वी-ओं के अस्तित्व, जल-थल-वायु एवं पर्यावरण के लिए भी गंभीर खतरा पैदा कर रहा है। हमारे भारत देश में की 2016 एक रिपोर्ट के मुताबिक प्रतिदिन 15000 टन प्लास्टिक अपशिष्ट निकलता है जो कि दिन प्रतिदिन बढ़ता ही जा रहा है। प्लास्टिक से निर्मित ज्यादातर वस्तुएं जैसे पानी की बोतलें, पैकिंग सामग्री, पॉलिथीन बैग, बॉक्स, खिलौने आदि मानव द्वारा प्रायः एकबार इस्तेमाल किए जाने के बाद कचरे में फेक दी जाती हैं। इनमें मिली खाद्य-सामग्री के साथ इन्हें गायें तथा आवारा पशु खा लेते हैं। ये प्लास्टिक/ पॉलिथीन के कचरे जीव-जंतुओं के फेफड़ों एवं आंतों में फँस जाते हैं, जिससे उनकी मृत्यु हो जाती है। सर्वविदित है कि प्लास्टिक की विघटन प्रक्रिया में से हजारों साल लग जाते हैं। इसलिए 500 प्लास्टिक को भूमि के अंदर गाड़देने के बाद भी यह विघटित नहीं हो पाता है और जहरीली गैसे और विषाक्त पदार्थ छोड़ता रहता है। जिसके कारण वहां की भूमि बंजर हो जाती है और अगर कोई फसल पैदा भी होती है तो उसमें जहरीले पदार्थ मिले होने के कारण वह मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होती हैं। प्लास्टिक नदियों और नालों में बहने वाले पानी के साथ बहकर समुद्र तक पहुंच जाता है जिसे खाने से समुद्री जीवों की भी मृत्यु हो जाती है। जिसके कारण आए दिन समुद्री जीवों की जनसंख्या कम हो रही है। प्लास्टिक भविष्य में मानव जीवन के पतन का कारण

चित्र-9. क्षे.कें.-द. की कार्यालयीन बैठकों में प्लास्टिक बोतल के बजाय शीशे की गिलास में पेयजल

भी बन सकता है। इसलिए प्लास्टिक प्रदूषण को कम करने की पहल में हाथ बंटाने के उद्देश्य से क्षेत्रीय सुदूर संवेदन केंद्र-दक्षिण को प्लास्टिक/ पोलिथीन मुक्त परिसर घोषित कर दिया गया है। यहाँ पर पोलिथीन बैग में खाद्य-सामग्री आदि ले आना एवं प्लास्टिक के बोतल आदि का प्रयोग करना प्रतिबंधित है। यहाँ होने वाली कार्यालयीन बैठकों में भी प्लास्टिक के बोतल बंद पानी के बजाय शीशे की गिलास में पेयजल सर्व किया जाता है। केंद्र के महा प्रबंधक की इस अनूठी पहल से पर्यावरण संरंक्षण के साथ-साथ कार्यालयीन बैठकों में पानी की बोतलों पर प्रतिमाह खर्च होने वाले औसतन 3000 हजार रुपये के राजस्व की बचत भी हो रही है।

संदर्भ:

1. क्षे.सु.सं.कें.-द. एवं आईसाइट परिसर में जल संसाधन विकास व प्रबंधन- रिपोर्ट
2. 'फ्लोरा ऑफ आर.एस-आर.एस.सी..'
3. क्षे .द-कें..सौर संयंत्र ऊर्जा उत्पादन लॉग बुक एवं मल्टीमीटर डिस्प्ले

आभार:

यह आलेख लिखने के लिए प्रेरणा,प्रोत्साहन एवं सुअवसर देने के लिए लेखक द्वयराष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्रके हमारे निदेशक श्री शांतनु चौधुरी,मुख्य महाप्रबंधक श्री उदय राजएवं केंद्र के सभी सहकर्मियों से प्राप्त स्नेहिल सहयोग के प्रति आभार व्यक्त करते हैं। विशेषकर वर्षा जल संग्रहण एवं नल-कूपपुनर्भरण, फ्लोरा ऑफ आर.आर.एस.सी.-एस., स्वचालित मौसम स्टेशन (ए.डब्लू.एस.) संबंधित विस्तृत आँकड़े प्रदान करने के लिएकेंद्र के वरिष्ठ वैज्ञानिक क्रमशः डॉ. राम सुब्रामणियम एस., श्रीमती शिवम त्रिवेदीएवं मो. अहमद जिलानी और फोटोग्राफीके लिए डॉ. वी. पूंपावै तथा श्री रामचंद्रा एम.एल. (से.नि.) के प्रति लेखक द्वय तहेदिल से धन्यवाद ज्ञापित करते हैं।

"उम्मीद वक्त का सबसे बड़ा सहारा है, जो हौसला हो तो हर मौज में किनारा है।"

*****

निम्न भूकक्षीय उपग्रह समूह का प्रारंभ

श्रीमती सोनाली नंदा
वरिष्ठ प्रबंधक
एन्ट्रिक्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड

भूस्थैतिक उपग्रह 24 घंटे में एकबार पृथ्वी की परिक्रमा करता है |पृथ्वी की सतह से लगभग 36,000 किलोमीटर की ऊँचाई पर इसे प्राप्त किया जाता है |भूकक्षा के प्रमुख लाभ है- सतह के नियत बिंदु पर उपग्रह स्थिर रहता है और उच्चस्थ होने के कारण वृहद् पदचिह्न वाला होता है | पूरे विश्वभर में, विभिन्न निश्चित/परिवर्तनशील एवं एकतरफ़ा/ दोतरफ़ा अनुप्रयोग के लिए इस कक्षा का उपयोग होता है | हालाँकि, पारस्परिक एवं वास्तविक काल अंतरण के लिए,उच्चस्थता (गुप्तता) के कारण होने वाले अपेक्षाकृत दीर्घ विलम्ब की प्रमुख कमी को दूर नहीं किया जा सकता है | फेरा लगाने के कारण उत्पन्न होने
वाला विलम्ब 250 मिलि सेकण्ड से अधिक है |

संचार के क्षेत्र में,भूप्रणाली द्वारा तीस वर्षों से अधिक के वर्चस्व के उपरांत, सेवा-बाज़ार अब निम्न भूकक्षीय एवं मध्यम भूकक्षीयउपग्रह समूह के युग में प्रवेश कर रहा है| फेरे से होने वाले दीर्घ विलम्ब को समाप्त करने के लिए, उपग्रहों को निचली कक्षा यानी 1500 किलोमीटर या कम ऊँचाई पर स्थापित किया जाना चाहिए | इस कक्षा को निम्न भूकक्षा का नाम दिया गया है जिससेफेरा लगाने के कारण उत्पन्न होने वाला विलम्ब 10 मिलि सेकण्ड से भीकम होता है और पृथ्वी के विपरीत बिन्दु पर प्रेषण विलम्ब85 मिलि सेकण्डसे भी कम होता है | हालाँकि,मध्यम भूकक्षीयउपग्रह लगभग 7000-14000 किलोमीटर की ऊँचाई पर काम करते हैं |

यद्यपि निम्न भूकक्षीय एवं मध्यम भूकक्षीयउपग्रहसमूह विलम्ब के कारणों को कम करते हैं, तथापि उसके लिए कीमत चुकानी पड़ती है | प्रथमत:, ऊँचाईकम होने के कारण, उपग्रह के पदचिह्न अपेक्षाकृत कम होते हैं जिस कारण पूरे क्षेत्र को ढँकने के लिए ढेर सारे उपग्रहों की आवश्यकता पड़ती है|द्वितीयत:, कमऊँचाई से परिक्रमा की अवधि कम होती है | इसका आशय यह है कि उपग्रह हमेशा पृथ्वी की सतह से परे और साथ ही, एक-दूसरे के आस-पास निश्चित गति से घूमते रहते हैं-परिणामस्वरूप भू-स्टेशन के नियत होने के

बावजूद निरंतर आदान-प्रदान एवं उपग्रहों की दूरियों के बीचसक्रिय परिवर्तन होते रहते हैं | इसप्रकार,निम्न भूकक्षीय एवं मध्यम भूकक्षीयउपग्रहों को जोड़ने वाले दूरसंचार नेटवर्क का निर्माण जटिल और चुनौतीपूर्ण होता है |

अब तक, यू.एस. फेडेरल क्म्युनिकेशन कमीशन (एफसीसी) ने 6 कंपनियों यथा - बोइंग,स्पेस एक्स, वनवेब, टेलीसैट, 03बी नेटवर्क एवं थिया होल्डिंग्स से संयुक्त राष्ट्र एवं अन्य जगहों पर संचार सेवाएँ प्रदान करने के लिए प्रस्ताव प्राप्त कर रखा है | वी-बैण्ड वर्णक्रम, लगभग 37 गिगाहर्ट्ज़ से निम्न 50गिगाहर्ट्ज़ अंतराल पर केए बैण्ड के सीधे उपर स्थित होता है जिसे अब तक वाणिज्यिक संचार सेवाओं के लिए उपयोगमें नहीं लाया जा सका है| ऐसे प्रस्तावित उपग्रह समूह के विवरण निम्नप्रकार हैं:

क्रम. सं.	**प्रचालक**	**उपग्रह समूह के विवरण**
1.	बोइंग	संयोजन प्रदान करने हेतु 1,396 से लेकर 2,956 तक निम्न भू-कक्षीय उपग्रह समूह का प्रस्ताव	
2.	स्पेस एक्स	केए एवं केयू बैण्ड में आरंभिक तौर पर प्रस्तावित 4,425 उपग्रहों के अनुसरण के लिए 7,518 वी-बैण्ड निम्न भू-कक्षीय उपग्रह(वीएलईओ) समूह का प्रस्ताव |अभी तक, कंपनी ने 300 उपग्रहों (प्रत्येक अभियान में 60 उपग्रहों की श्रृंखला में) का प्रचालन किया है	
3.	टेलीसैट	इंटरनेट के लिए, कनाडा स्थित कंपनी ने कम-से-कम 117 केए बैण्ड उपग्रह के साथ वी-बैण्ड निम्न भू-कक्षीय उपग्रह (वी-बैण्ड एलईओ)समूह का प्रस्ताव रखा है	
4.	थिया	भूमि पर स्थित प्रवेश-द्वार के लिए वी-बैण्ड आवृत्ति का उपयोग किया जाएगा और संचार तथा सुदूर संवेदन के लिए पुनरोत्पादक नीतभार के साथ उपग्रह समूह के संचालन का प्रस्ताव रखा है	
5.	वनवेब	1,200 किलोमीटर पर 720 एलईओ वी-बैण्ड उपग्रहों के उप-उपग्रह समूह एवं1,280 उपग्रहों के मध्यम भू-कक्षीय (एमईओ) के अन्य उपग्रह समूह का प्रस्ताव	कंपनी, सेवा की ज़रूरतों के मद्देनज़र एवं विस्तार-क्षेत्र के भीतर आँकड़ा-यातायात के आधार पर एलईओ एवं

		एमईओ वी-बैण्ड उपग्रह समूह के बीच सक्रिय यातायात बहाल करने के लिए प्रयासरत है | अभी तक, कंपनी ने, 34 ब्रॉडबैण्ड उपग्रह प्रमोचित किया है |
6.	वायासैट	वायासैट-3, जो वृत्ताकार भूमध्यरेखीय कक्षा,03 बीएन नामक उपग्रह समूह में प्रचालित होगा, के आवर्धन हेतु 24 एमईओ उपग्रह का प्रस्ताव एमईओ केए बैण्ड हेतु वी-बैण्ड और इसके अनुप्रयोग का उपयोग किया जाएगा |

जीईओ एवं एलईओ दोनों उपग्रहों की अपनी-अपनी विशेषताएँ और कमियाँ हैं | आवश्यकता, अनुप्रयोग या विपणन हेतु सर्वोत्तम का चुनाव करने के लिए इन 7 प्रभावकारी मूल्यांकनों के महत्व को समझना भी ज़रूरी है:

(क) **काल-विलम्ब**: निम्नस्तरीय कक्षाओं की प्रमुख विशेषता यह है कि वे पृथ्वी सतह से निकट होने के कारण समयानुकूल / पारस्परिक सेवाओं जैसे गेमिंग, इलेक्ट्रॉनिक सेवा व्यापार इत्यादि के लिए निम्न गुप्तता प्रदान करते हैं |

(ख) **उपग्रह विस्तार-क्षेत्र** :पूरीपृथ्वी को आवरण प्रदान करने वाले तीन जीटीओ उपग्रहों और समान आवरण प्रदान करने वाले हजारों उपग्रह समूह के बीच स्पष्ट रूप से तुलना की जा सकती है |

(ग) **दक्षता**:भौगोलिक दक्षता पर उठने वाले सवाल से अर्थशास्त्र पर पूरा प्रभाव पड़ता है |चूँकि छोटे उपग्रह एलईओ कक्षा के ईर्द-गिर्द हमेशा पृथ्वी का चक्कर लगाते रहते हैं और वे अपनी अधिकांश परिक्रमा महासागर तथा निर्जन क्षेत्रों के ऊपर करते रहते हैं जिसके चलते वे भौगोलिक दृष्टिकोण से अक्षम हो जाते हैं | यह जीईओ उपग्रह, जो अपनी क्षमता को स्थाई तौर पर वहीं केंद्रित करता है जहाँ उसका उपयोग होता है, से मेल नहीं खाता |

(घ) **जटिलता**:अनुवर्तन एवं विभिन्न उपग्रहों के बीच बिना संधि के विविध समर्पण के कारण एलईओ उपग्रह समूह का अधिक कीमती भू-एंटिना के साथ प्रचालन जटिल होता है |

(ङ) **लागत**:हालाँकि छोटे उपग्रह के निर्माण में कम लागत आती है क्योंकि उन्हें कम शक्ति और कम हार्डवेयर की ज़रूरत पड़ती है, परन्तु उपग्रह समूह के प्रचालन सुनिश्चित करने हेतु कई सौछोटे उपग्रह और प्रवेश-द्वार की ज़रूरत पड़ती है |इससे कम निर्माण-लागत से प्राप्त होने वाली लागत-बचत प्रतितुलित होती है |इसके विपरीत,जीईओ उपग्रह की रचना ही ऐसी होती है कि जहाँ ज़रूरत हो वहाँ सटीक

क्षमता प्रदर्शित होती है जिसके लिए कक्षाओं में दीर्घ जीवनकाल के बहुत ही कम उपग्रहों की ज़रूरत पड़ती है |

(च) आवृत्ति वर्णक्रम :एलईओ में, प्रणालियों के बीच आवृत्ति-समन्वय भी एक जटिल पद्धति है क्योंकि हमेशा घूमते रहने वाले उपग्रह समूह अपनी प्रकृति के अनुरूप पूरे भूमंडल को आवरण प्रदान करते रहते हैं और इसप्रकार, हर ज़गह भौगोलिक दृष्टिकोण से एक-दूसरे को कुछ अंश तक ढँके रहते हैं | भूमध्य रेखा से गुजरने वाली उनकी कक्षाओं के लिए मामला और गंभीर हो जाता है क्योंकि एलईओ उपग्रह समूह को जीईओ उपग्रहों के प्रचालकों के साथ भी समन्वय स्थापित करना होता है |

(छ) अनुकूलनीयता :एक एकल जीईओ उपग्रह किसी क्षेत्र विशेष को आवरण प्रदान करने के लिए पर्याप्त है | जीईओ में एक संचार प्रणाली स्थापित की जा सकती है और इससे राजस्व-प्राप्ति भी लगभग तुरंत होगा |इसकी रचना-प्रकृति के अनुरूप, किसी भी क्षेत्र के ऊपर नियमित सेवा प्रदान करने से पहले एलईओ उपग्रह समूह के एक महत्वपूर्ण अंश के निर्माण और प्रमोचन की आवश्यकता पड़ेगी | इसकारण, कई वर्षों तक आरंभिक निवेश से मिलने वाले प्रतिलाभ में देरी होगी | साथ ही, उच्चतर निष्पादन हेतु किसी भी प्रकार के उन्नयन या एलईओ के लिएकिसी भी प्रकार की वैकल्पिक सेवाएँ का परिणाम पूरे उपग्रह समूह में बदलाव के रूप में होगा | तुलनात्मक दृष्टिकोण से अनुकूलनीयता का अभाव जोख़िम का एक प्रमुख कारक होगा जिसपर विचार किया जाना चाहिए |

अनुवाद एवं हिन्दी टंकण सहयोग - भारत भूषण, वरिष्ठ हिन्दी अनुवादक/12-03-2020

हमारे जीवन में रेडियोधर्मिता एवं विकिरण

विपिन कुमार यादव
अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र,
तिरुवन्तपुरम, केरल-695022
(ई-मेल: vipin_ky@vssc.gov.in,फोन: 2562159)

1. भूमिका

रेडियोधर्मिता तब से अस्तित्व में है जब से ब्रह्मांड का जन्म हुआ है। यह हर स्थान पर है एवं पृथ्वी पर जीवन का एक अभिन्न अंग है। हम सभी सदैव विकिरण से घिरे रहते हैं। विकिरण बाहरी अन्तरिक्ष से पृथ्वी पर पहुँचता है तथा पृथ्वी की सतह के नीचे से, समुद्र के नीचे से तथा वायुमें से रेडियोधर्मी तत्वों द्वारा भी उत्सर्जित होता है। यहाँ तक कि हमारे शरीर भी रेडियोधर्मी हैं। प्राकृतिक रूप में विकिरण पृथ्वी के पटल में,हमारे घरों के फ़र्श एवं दीवारों में, विद्यालयों एवं कार्यालयों में, जो भोजन हम खाते, पीते हैं तथा जिस वायु में हम सांस लेते हैं, में उपस्थित है। मनुष्य सदैव पृथ्वी से उदय होने वाले एवं बाहरी प्राकृतिक विकिरण से घिरा रहा है। हमारे अपने शरीर में - माँसपेशियों, हड्डियों एवं ऊतकों में प्राकृतिक रेडियोधर्मी तत्व उपस्थित रहते हैं। "रेडियोधर्मी" शब्द सुनकर अधिकतर लोग केवल किसी हानिकारक अथवा प्राणघातक तथ्य के बारे में सोचते हैं उदाहरणतः 1945 में हिरोशिमा एवं नागासाकी पर गिराए गए परमाणु बमों की घटनाएँ, तीन मील टापू (TMI-1979) अथवा 1986 में घटित चेर्नोबिल त्रासदी।

अणुओं के विच्छेदन को समझाने के लिए रेडियोधर्मिता शब्द का प्रयोग किया जाता है। एक अणु को उसके नाभिक में उपस्थित प्रोटोनों की संख्या से पहचाना जाता है। कुछ प्राकृतिक तत्व अस्थिर होते हैं अतः उनके नाभिक, विकिरण की अवस्था में ऊर्जा त्यागकर, विखंडित हो जाते हैं। इस भौतिक परिघटना को रेडियोसक्रियता या रेडियोधर्मिता कहते हैं। रेडियोसक्रिय विखंडन को बेक्रेल की इकाई में अभिव्यक्त करते हैं जिसमें एक बेक्रेल एक विखंडन प्रति सेकंड के बराबर होता है। रेडियो-नाभिकों का क्षय एक विशिष्ट दर पर होता है जो बाहरी प्रभावों जैसे तापमान एवं दबाव के बावजूद अचल रहता है। आधे रेडियो-नाभिकों के क्षय में लाग्ने वाले समय को अर्ध-आयु कहते हैं तथा यह एक विशिष्ट रेडियो-नाभिक की विशेषता होती है। यह प्रत्येक रेडियो-तत्व के लिए भिन्न होती है जो एक सेकंड के अंश से लेकर अरबों वर्ष तक हो सकती है। उदाहरणतः आयोडीन-131 की अर्ध-आयु आठ दिन होती है जबकि यूरेनियम-238 की अर्ध-आयु 4.5 अरब वर्ष होती है।

विकिरण की उत्पत्ति को पूर्ण रूप से के लिए अणुओं एवं उसके मानव शरीर और पर्यावरण पर प्रभाव के बारे में जानकारी होना आवश्यक है। ब्रह्मांड में सभी पदार्थ एक मूल पदार्थ 'रासायनिक तत्व' से बने हुए हैं। प्रकृति में लगभग 116 विभिन्न रासायनिक तत्व पाए जाते हैं। अणु कणों की वह सबसे छोटी इकाई है जिसे उसके मौलिक गुणधर्मों को गंवाएँ बिना विभाजित नहीं किया जा सकता है एवं जो एक विशेष तत्व के लिए विलक्षण होते हैं। सभी पदार्थ अणुओं से बने होते हैं जो स्वयं तीन उप-अणुओं - इलेक्ट्रॉन, प्रोटोन एवं न्युट्रोन। मात्र हाइड्रोजन एक ऐसा तत्व है जिसमें केवल इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटोन ही होते हैं न्युट्रोन नहीं। एक अणु के केंद्र में स्थित धनात्मक नाभिक में प्रोटोन एवं न्युट्रोन एक दूसरे से बंधे होते हैं जबकि ऋणात्मक आवेशित इलेक्ट्रोनों का एक बादल नाभिक के चारों ओर चक्कर लगता है। रेडियोधर्मी तत्व वह होते हैं जिनके अणु अस्थिर होते हैं तथा एक अन्य तत्व बनाने के लिए टूट जाते हैं। यह क्षय विकिरण के उत्सर्जन के साथ जुड़ा हुआ होता है।

2. **विकिरण एवं उनके प्रकार**

विकिरण वह ऊर्जा है जो प्राकृतिक स्रोतों एवं मानव-निर्मित दोनों से आती है तथा पृथ्वी पर आधुनिक जीवन के निर्वहन में सहायता करती है। विकिरण को उनकी ऊर्जा एवं भेदने की क्षमता के आधार पर मोटे तौर पर दो भागों में विभाजित किया जा सकता है - एक वह जो आयनित कर सकता है तथा दूसरा वह जो आयनित नहीं कर सकता है।

इतर-आयनित विकिरणका ऊर्जा-स्तर निम्न होता है तथा तरंग-दैर्घ्य लंबी होती है जिससे वह सीधे पदार्थ की रासायनिक संरचना परिवर्तित करने में असमर्थ होता है। उदाहरणतः रेडियो, माइक्रोवेव,दृष्टिगोचर प्रकाश एवं अवरक्त किरणें।

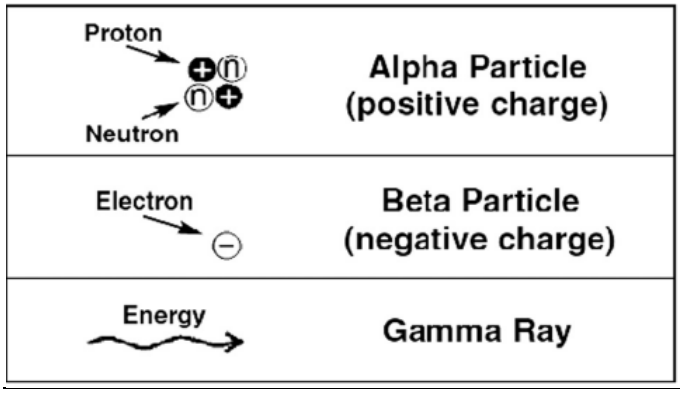
आयनित विकिरण का ऊर्जा-स्तर उच्च होता है तथा तरंग-दैर्घ्य छोटी होती है जिससे उनके पास उन पदार्थों के अणुओं से इलेक्ट्रॉन निकालने के लिए पर्याप्त ऊर्जा होती हैं जिसे वह भेदती है उदाहरणतः हमारे शरीर। इसकी आयनित करने की क्षमता इसे जीवन के लिए हानिकारक बनाती है। आयनीकरण की प्रक्रिया रासायनिकबंधनों को तोड़ देते हैं अतः यह मानव शरीर के लिए घातक होती है। आयनित विकिरण को सूंघा, चखा, देखा, सुना एवं महसूस नहीं किया जा सकता है। आयनित विकिरण के भिन्न प्रकार निम्न हैं:

i. **<u>अल्फा विकिरण</u>**: इसमें तत्वों के अणुओं द्वारा भारी एवं धनात्मक आवेशित कण उत्सर्जित किए जाते हैं जैसे यूरेनियम एवं रेडियम। अल्फा विकिरण को पूर्ण रूप से एक काग़ज़ अथवा हमारी त्वचा की एक पतली सी सतह (एपिडर्मिस) द्वारा रोका जा सकता है। अतः यह अपने आप त्वचा को नहीं भेद सकती किन्तु यदि इन्हें शरीर के भीतर

साँस, खाने अथवा पीने के साथ प्रवेश करा दिया जाए तो यह शरीर के भीतरी ऊतकों के समक्ष अनावृत होकर जैविक क्षति पहुँचा सकती है।

ii. **<u>बीटा विकिरण</u>**: यह विकिरण तेज़ गति से चलने वाले ऋणात्मक आवेशित कण होते हैं जो हवा में अल्फा कणों से भी तीव्र गति से चल सकते हैं। इनकी भेदन क्षमता अल्फा कणों से अधिक होती है तथा यह त्वचा एवं 1-2 सेमी जल को भी भेद सकती है। साधारणतया कुछ मिलीमीटर मोटी एल्युमिनियम की चादर बीटा विकिरण को रोक सकती है। यह विकिरणमानव शरीर के लिए घातक होती है।यूरेनियम, थोरियम एवं पोटाशियम प्राकृतिक रूप में उपलब्ध तत्व हैं जो कुछ रेडियो-धर्मी होते हैं।

iii. **<u>गामा विकिरण</u>**: गामा विकिरण प्रकाश के समान विद्युत-चुम्बकीय विकिरण होती है किन्तु उनके पास ऊर्जा बहुत अधिक होती है एवं वह वायु में काफी दूरी तक यात्रा कर सकती हैं। गामा विकिरणकी भेदन क्षमता अत्यंत अधिक होती है एवं इन्हें रोकने के लिए कंक्रीट अथवा सीसे की मोती दीवारों की आवश्यकता होती है। रक्षा-आवरण के बिना गामा विकिरण मानव शरीर के भीतर एवं बाहर हानिकारक है।



चित्र 1. आयनित विकिरण के प्रकार।

एक्स-किरणों की ऊर्जा गामा विकिरण से कम होती है एवं यह मानव शरीर की त्वचा को हड्डियों की तुलना में आसानी से भेद जाते हैं तथा एक्स किरण के छायाचित्र इसी सिद्धान्त पर कार्य करते हैं।

3.आयनित करने वाले विकिरण के स्रोत

अपनी उत्पत्ति पर आधारित विकिरण के प्रमुख स्रोतों को दो भागों में बांटा जा सकता है: प्राकृतिक एवं मानव-निर्मित। हम सभी कम या अधिक प्राकृतिक विकिरण से अनावृत रहते हैं। प्राकृतिक विकिरण के तीन प्रमुख स्रोत हैं:

i. **कॉस्मिक विकिरण**: कॉस्मिक विकिरण पृथ्वी के वायुमंडल के बाहर से आती है जिसमें उच्च ऊर्जा के प्रोटोन, इलेक्ट्रॉन, गामा किरणें एवं एक्स किरणें सम्मिलित हैं। सौभाग्य से पृथ्वी का वायुमंडलकॉस्मिक विकिरण की अधिकतर ऊर्जा को अवशोषित कर लेता है। सूर्य एवं तारे कॉस्मिक विकिरण की एक निरंतर धारा पृथ्वी की ओर भेजते रहते हैं। वायुमंडलीय अवस्थाएँ,उन्नयन में परिवर्तन एवं पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र हम तक पहुँचने वाले कॉस्मिक विकिरण की मात्रा को बदलते रहते हैं।

ii. **पृथ्वीतर विकिरण**: पृथ्वी स्वयं भी पृथ्वीतर विकिरण का एक स्रोत है। रेडियोधर्मी पदार्थ (यूरेनियम, थोरियम एवं रेडियम) मृदा, जल एवं चट्टानों में प्राकृतिक रूप से पाये जाते हैं। वायु में रेडोन सदैव उपस्थित रहता है जो मनुष्यों द्वाराप्राकृतिक स्रोतों द्वारा सबसे अधिक प्राप्त किया जाता है तथा सभी जैव (वनस्पति एवं जीव दोनों) पदार्थों में रेडियो-धर्मी कार्बन तथा पोटाशियम पाया जाता है। पृथ्वीतरस्रोतों से विकिरण की मात्रा विश्व के विभिन्न भागों में भिन्न होती है किन्तु जिस मृदा में यूरेनियम एवं थोरियम की अधिक सांद्रता होती है वहाँ आमतौर पर रेडियोधर्मिता की मात्रा भी अधिक होती है।

iii. **आंतरिक विकिरण:**एक औसत मनुष्य द्वारा कुल वार्षिक उच्छादन का लगभग 11% उसके अपने शरीर के भीतर से ही आता है। वायु, जल एवं मृदा में उपस्थित रेडियोधर्मी पदार्थ भोजन में घुलकर शरीर के अपने उत्तकों द्वारा अवशोषित हो जाते हैं। हमारे शरीर के प्राकृतिक अवयवों (जैसे रेडियोधर्मी पोटाशियम) एवं कुछ खाद्य पदार्थों (जैसे अंडों में रेडियम-226, केलों व कुछ सब्जियों में पोटाशियम-40) में सूक्ष्म मात्रा में रेडियोधर्मी तत्व उपस्थित रहते हैं जो आंतरिक विकिरण उत्सर्जित करते हैं।

यों तो सभी मनुष्य विकिरण के प्राकृतिक स्रोतों से उच्छादित होते हैं किन्तु दो विशिष्ट समूह मानव निर्मित विकिरण स्रोतों से उच्छादित होते हैं - आम जनता एवं विकिरण कार्यकर्ता। विकिरण के चिकित्सा में उपयोग जैसे एक्स-रे निदान, आण्विक चिकित्सा, विकिरण रोगोपचार मानव-निर्मितविकिरण उच्छादन के सबसे प्रमुख उदाहरण हैं। इसके अतिरिक्त आम जनता उपभोक्ता उत्पादों जैसे मकान बनाने में काम आने वाले सामग्री, ज्वलनशीलन ईंधन (गैस व कोयला), टेलीविज़न, सेलफोन, आदि। वे मनुष्य जो अपनी अधिकतर यात्रा वायुयानों से करते हैं वे भी उच्च तुंगता पर अतिरिक्त कॉस्मिक विकिरण उच्छादनकरते हैं।

4.विकिरण के जैविक प्रभाव

अपने अनुप्रयोग,अवधि एवं उच्छादन के विस्तार के आधार पर विकिरण हानिकारक अथवा लाभदायक हो सकता है। विकिरण के खतरों को सही परिपेक्ष्य में समझने के लिए लोगों को उनके शरीर पर विकिरण के प्रभावों से अवगत कराने की आवश्यकता है। चूंकि हम पहले ही प्राकृतिक स्रोतों से होने वाले विकिरण से उच्छादितरहते हैं अतः हमें अनावश्यक रूप से अपने

आप को अतिरिक्त विकिरण से उच्छादित नहीं करना चाहिए क्योंकि यह सर्वविदित है कि विकिरण का उच्छादन जोखिम भरा हो सकता है। जब आयनित विकिरण कोशिकाओं से अन्तरक्रिया करती है तो यह किसी कोशिका के क्रांतिक हिस्से से टकरा सकती है जैसे कि गुणसूत्र जिसमें किसी कोशिका के कार्य-कलापों से संबन्धित आनुवांशिक सूचना व आदेश समाहित रहते हैं।

5.विकिरण के उपयोग

मानवके जीवन में खुशहाली लाने में विकिरण कई तरह से योगदान दे सकता है। नाभिकीय ऊर्जा, जिसमें रेडियोधर्मी पदार्थोंका उपयोग होता है,के विद्युत-उत्पादन, चिकित्सा-क्षेत्र,उद्योग, कृषि एवं हमारे घरों में कई महत्वपूर्ण अनुप्रयोग हैं। हालाँकि जहाँ भी इनका प्रयोग हो वहाँ यह सुनिश्चित किया जाना आवश्यक है कि इन रेडियोधर्मी पदार्थों को तैयार करना, उपयोग करना तथा सुरक्षित निपटान पदग्राही व प्रशिक्षित व्यक्तियों द्वारा किया जाये।

नवागत कार्मिक का हार्दिक स्वागत

डॉ. सायन्तनी ओझा ने 31.7.2019 को पृथ्वी एवं अंतरिक्ष विज्ञान विभाग में सहायक आचार्य के पद पर कार्यारंभ किया ।

वर्ष 2019 के दौरान आईआईएसटी में आयोजित विविध हिंदी कार्यक्रम

1. <u>विश्व हिंदी दिवस समारोह 2019</u>

विश्व हिंदी दिवस समारोह - 2019 के उपलक्ष्य में कर्मचारियों के लिए **जनवरी 17 व 18, 2019** को तथा संस्थान के छात्रों के लिए **जनवरी 16, 17 व 21, 2019** को हिंदी में विविध प्रतियोगिताएं चलाई गईं। संस्थान के छात्रों तथा कर्मचारियों ने अलग अलग वर्गों के लिए निर्धारित प्रतियोगिताओं में भाग लिया। जनवरी **26** को इससे संबंधित **पुरस्कार वितरण समारोह** का आयोजन किया गया। प्रतियोगिताओं के विजेताओं को निदेशक महोदय द्वारा नकद पुरस्कार एवं प्रमाण पत्र वितरित किए गए।

पुरस्कार वितरण समारोह

2. <u>आईआईआईटी हिंदी गृह पत्रिका 'अंतरिक्ष धाराएं'- दूसरा अंक</u>

आईआईआईटी हिंदी गृह पत्रिका **'अंतरिक्ष धाराएं'** के दूसरा अंक का विमोचन **जनवरी 26, 2019** को विश्व हिंदी दिवस समारोह - 2019 के उपलक्ष्य में आयोजित पुरस्कार वितरण समारोह में किया गया। इस अंक में छात्रों एवं कार्मिकों के लेख, कहानियां, कविताएं और विविधता भरे रोचक कृतियों का समावेश किया गया है।

*हिंदी गृह पत्रिका **'अंतरिक्ष धाराएं'** के दूसरा अंक का विमोचन*

3. <u>हिंदी कार्यशालाओं का आयोजन</u>

i) कार्यपालकों के लिए हिंदी कार्यशाला

आईआईएसटी में राजभाषा कार्यान्वयन की गतिविधियों के भाग के रूप में, संस्थान के **कार्यपालकों (सभी डीन, विभागाध्यक्ष, प्रभाग प्रधान एवं प्रशासनिक क्षेत्र के अधिकारी) के लिए मार्च 18, 2019** को एक अर्ध दिवसीय हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें 16 कार्यपालकों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। । इस कार्यशाला का औपचारिक उद्घाटन डॉ. विनय कुमार डढ़वाल, निदेशक महोदय द्वारा किया गया। इस सत्र का संचालन श्रीमती के. एन. सरस्वती, नियंत्रक, एलपीएससी ने किया। उन्होंने **राजभाषा नीति का प्रभावी कार्यान्वयन** विषय पर विस्तृत व्याख्यान दिया।

ii) तकनीकी क्षेत्र के कर्मचारियों के लिए हिंदी कार्यशाला

तकनीकी क्षेत्र के कर्मचारियों के लिए 13 व 14, जून 2019 को हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया । श्री. आर. जयपाल, वरिष्ठ हिंदी अधिकारी, आईआईएसटी ने **राजभाषा नीति कार्यान्वयन- अद्यतन आदेश / निर्धारित लक्ष्य** विषय पर विस्तृत व्याख्यान दिया तथा श्री. एम. जी सोम शेखरन नायर, वरिष्ठ हिंदी अधिकारी, वीएसएससी ने **हिंदी की तकनीकी शब्दावली एवं उसका सरकारी काम काज में प्रयोग** विषय पर अभ्यास कराया । तीसरे सत्र में श्री. आर. जयपाल, वरिष्ठ हिंदी अधिकारी ने **तकनीकी शब्दावली** पर अभ्यास कराया । चोथे सत्र में उन्होंने **कंप्यूटर के सहारे राजभाषा हिंदी में कार्य** विषय पर कक्षा का संचालन किया। उन्होंने प्रतिभागियों को कंप्यूटर पर टंकण का अभ्यास भी कराया तथा विविध ई - टूल्स का परिचय भी दिया । सभी प्रतिभागियों ने इस कार्यशाला के आयोजन पर अपना संतोष व्यक्त किया और सत्रांत में हुए विचार - विमर्श में प्रतिभागियों ने बड़े उत्साह के साथ भाग लिया ।

*iii) **संकाय सदस्यों लिए हिंदी कार्यशाला***

आईआईएसटी में राजभाषा कार्यान्वयन की गतिविधियों के भाग के रूप में, संस्थान के **संकाय सदस्यों के लिए सितंबर 23 , 2019** को एक अर्ध दिवसीय हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें 9 संकाय सदस्यों ने सक्रिय रूप से भाग लिया। इस कार्यशाला का औपचारिक उद्घाटन डॉ. विनय कुमार डढ़वाल, निदेशक, आईआईएसटी द्वारा किया गया। सत्र का संचालन डॉ. पी. हरिंद्र शर्मा, सहायक निदेशक, राजभाषा, दूरदर्शन केंद्र, तिरुवनंतपुरम ने किया। उन्होंने **शैक्षिक संस्थाओं में सरकार की राजभाषा नीति का कार्यान्वयन** विषय पर विस्तृत व्याख्यान दिया।

*iv) **सहायकों, वरिष्ठ सहायकों, वैयक्तिक सहायकों तथा लिपिक वर्गीय कर्मचारियों के लिए हिंदी कार्यशाला***

सहायकों, वरिष्ठ सहायकों, वैयक्तिक सहायकों तथा लिपिक वर्गीय कर्मचारियों के लिए 12 व 13, दिसंबर 2019 को हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें 22 कर्मचारियों नें सक्रिय रूप से भाग लिया। श्री. आर. जयपाल, वरिष्ठ हिंदी अधिकारी, आईआईएसटी ने **राजभाषा नीति कार्यान्वयन- अद्यतन आदेश/निर्धारित लक्ष्य** विषय पर विस्तृत व्याख्यान दिया तथा श्री. ए. सोमदत्तन, उप निदेशक, राजभाषा (सेवानिवृत) आयकर विभाग, तिरुवनंतपुरम ने **हिंदी की प्रशासनिक शब्दावली एवं उसका प्रयोग** विषय पर अभ्यास कराया। तीसरे सत्र में डॉ. पी. हरिंद्र शर्मा, सहायक निदेशक, राजभाषा, दूरदर्शन केंद्र, तिरुवनंतपुरम ने **राजभाषा हिंदी का मानक स्वरूप और प्रयोग** पर अभ्यास कराया। चोथे सत्र में श्री. राम प्रकाश यादव, हिंदी अधिकारी, एलपीएससी नें **हिंदी में टिप्पण एवं आलेखन** विषय पर कक्षा का संचालन किया।

कार्यशाला का संचालन करते हुए डॉ. पी. हरिंद्र शर्मा

4. पुस्तकालय कार्मिकों के लिए हिंदी में बोलचाल की कक्षाएं

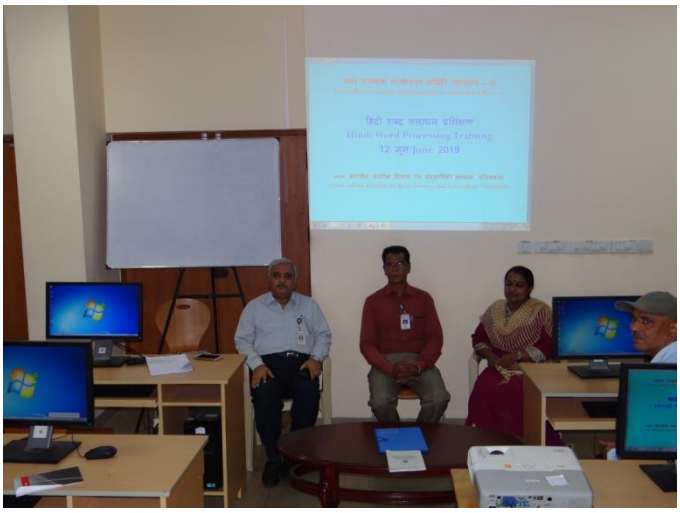
पुस्तकालय कार्मिकों के लिए मई 28 और 29 को हिंदी वार्तालाप (मौखिक हिंदी) की कक्षाओं का संचालन किया गया। श्री. आर. जयपाल, वरिष्ठ हिंदी अधिकारी, आईआईएसटी और श्री. ए. सोमदत्तन, सहायक निदेशक राजभाषा, (सेवानिवृत्त), आयकर विभाग ने दो दो घंटों की कक्षाएं चलाईं।

श्री. ए. सोमदत्तन, सहायक निदेशक राजभाषा, (सेवानिवृत्त), कक्षा संचालन करते हुए

5. हिंदी शब्द संसाधन प्रशिक्षण कार्यक्रम

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति तिरुवनंतपुरम (कार्यालय - 2) के तत्वावधान में नराकास के सदस्य कार्यालयों के अधिकारियों / कर्मचारियों के लिए 12 जून 2019 को पूर्वाह्न 10.00 बजे से संस्थान के कैड लैब में **हिंदी शब्द संसाधन प्रशिक्षण** आयोजित करने की व्यवस्था की गई। प्रशिक्षण केंद्र तक और प्रशिक्षण के उपरांत वापस पहुंचाने के लिए एल पी एस सी वलियमला की सहयोग से गाडी की व्यवस्था की गई। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम का औपचारिक उद्घाटन डॉ. विनय कुमार डढ़वाल, निदेशक आईआईएसटी द्वारा किया गया। कक्षा का संचालन श्री. आर. जयपाल, वरिष्ठ हिंदी अधिकारी, आईआईएसटी ने किया। मध्याह्न भोजन के बाद पुस्तकालय भवन का दौरा करके 02.30 बजे सारे प्रतिभागी संस्थान परिसर से वापस गए। इस प्रशिक्षण में विविध कार्यालयों से कुल 30 नामांकन प्राप्त हुआ । संस्थान से श्रीमती मिनी कुमारी, वरिष्ठ सहायक इसमें भाग लिया ।

डॉ. विनय कुमार डढ़वाल, निदेशक प्रशिक्षण कार्यक्रम का औपचारिक उद्घाटन करते हुए श्री. आर. जयपाल, वरिष्ठ हिंदी अधिकारी एवं श्रीमती रोहिणी के. आर. सदस्य सचिव नराकास पास बैठे हैं



नराकास के सदस्य कार्यालयों के अधिकारिगण / कर्मचारिगण

6. <u>नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की गतिविधियों में भागीदारी</u>

आईआईएसटी, वलियमला नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, तिरुवनंतपुरम के सदस्य कार्यालय है और इसके क्रियाकलापों में सक्रिय रूप से भाग लेता है । इसके तत्वावधान में आयोजित संयुक्त राजभाषा उत्सव में संस्थान के कर्मचारियों एवं अधिकारियों ने भाग लिया और '**आशुभाषण**' में **डॉ. वी. रवि,** सह आचार्य, मानविकी विभाग को **प्रोत्साहन पुरस्कार,** '**टिप्पण एवं आलेखन**' में श्रीमती मिनी कुमारी आर. जी, वरिष्ठ परियोजना सहायक को **प्रोत्साहन पुरस्कार,** '**हिंदी कविता पाठ**' में **श्रीमती रेनी थोमस**, वरिष्ठ लेखा अधिकारी को **प्रोत्साहन पुरस्कार,** '**आशुभाषण**' में **तृतीय पुरस्कार,** एवं '**तस्वीर क्या बोलती है**' में **प्रोत्साहन पुरस्कार और** '**प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता**' में **श्री. हरि प्रसाद आर**. उप कुल सचिव ग्रेड -

II वित्त एवं **श्री. राकेश आर. मेनन**, कुल सचिव ग्रेड – II, क्रय एवं भंडार को **प्रोत्साहन पुरस्कार मिले**।

7. <u>हिंदी पखवाड़ा समारोह 2019</u>

हिंदी पखवाड़ा समारोह - 2019 के उपलक्ष्य में कर्मचारियों के लिए **सितंबर 23, 2019** को तथा संस्थान के छात्रों के लिए **सितंबर 19, 20 व 23, 2019** को हिंदी में विविध प्रतियोगिताएं चलाई गईं। संस्थान के छात्रों तथा कर्मचारियों ने अलग अलग वर्गों के लिए निर्धारित प्रतियोगिताओं में भाग लिया। प्रतियोगिताओं के विजेताओं को निदेशक महोदय द्वारा नकद पुरस्कार एवं प्रमाण पत्र वितरित किए गए।

हिंदी पखवाडा समारोह में प्रतियोगिताओं में भाग लेते हुए छात्र

8. <u>हिंदी प्रचार सभा में आयोजित राज्य स्तरीय हिंदी प्रतियोगिताओं में भागीदारी</u>

आईआईएसटी, वलियमला नें हिंदी प्रचार सभा में आयोजित राज्य स्तरीय हिंदी प्रतियोगिताओं में भाग लिया। डॉ. रवि वी. सह आचार्य, मानविकी विभाग एवं श्री. अभय जैन, वरिष्ठ सहायक, हिंदी अनुभाग ने प्रतियोगिताओं में भाग लिया। अभय जैन नें हिंदी टंकण प्रतियोगिता में प्रथम स्थान प्राप्त किया।

केरल हिंदी प्रचार सभा के मंत्री से पुरस्कार ग्रहण करते हुए

हिंदी गृह पत्रिका

अंतरिक्ष धाराएं

(वर्ष 2020 - अंक 3)

पाठकों से अनुरोध

पत्रिका के इस अंक के संबंध में अपने विचार और बहुमूल्य सुझाव हमको ज़रूर भेज दें। अगले अंक के लिए रचनाएँ, जैसे हिंदी में लेख, लघु कथाएँ, कविताएँ, फिल्म / पुस्तक समीक्षा, यात्रा विवरण, रिपोर्ट, तकनीकी लेख एवं फोटोग्राफ़ी, चित्र, पेन्सिल चित्र, आरेख आदि आमंत्रित हैं।

पाठकों से अनुरोध है कि हिंदी में लिखा हुआ या युनिकोड फोन्ट में टाइप किया हुआ लेख तथा अन्य सामग्री की सोफ्ट कॉपी **नवंबर 30, 2020** तक hindiofficer@iist.ac.in पर ई मेल करें।