ISSN 2456-4818

ज़ुलाई-सितम्बर 2020

वर्ष-52 अंक -3

मूल्य
₹ 20

वैज्ञानिक

प्रतियोगिता विशेषांक

वैज्ञानिक

हिन्दी विज्ञान साहित्य परिषद की पत्रिका

भाभा परमाणु अनुसन्धान केन्द्र के सौजन्य से प्रकाशित

विश्व ओजोन
दिवस : 16 सितम्बर

प्रख्यात परमाणु वैज्ञानिक डॉ.शेखर बसु दुनिया से अलविदा

राष्ट्र की सेवा में परमाणु
BARC
ATOMS IN THE SERVICE OF THE NATION

भावपूर्ण श्रद्धाजंलि

डॉ. शेखर बसु

शेखर बसु का जन्म 20 सितम्बर 1952 को हुआ था. उनकी स्कूली शिक्षा कोलकाता से हुई. उन्होंने मुंबई के वीरमाता जीजाबाई टेक्नोलॉजिकल इंस्टिट्यूट से 1974 में मैकेनिकल इंजिनियरिंग की पढ़ाई की थी. न्यूक्लियर साइंस और इंजिनियरिंग में उन्होंने बीएआरसी से एक साल की ट्रेनिंग के बाद उन्होंने 1975 में रिऐक्टर इंजिनियरिंग डिविजन जॉइन किया था. भारत के प्रसिद्ध न्यूक्लियर साइंटिस्ट शेखर बसु का कोरोना वायरस से 24 सितम्बर 2020 को निधन हो गया. वह कोलकाता के एक अस्पताल में भर्ती थे. शेखर बसु एटॉमिक एनर्जी कमिशन (AEC) के पूर्व चेयरमैन, भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर के निदेशक और एटॉमिक एनर्जी डिपार्टमेंट के सचिव रह चुके थे. वह तीन दिन पहले ही 68 साल के हुए थे. अपने जन्मदिन पर वह अस्पताल में ही थे. मैकेनिकल इंजिनियर डॉ. बसु को देश के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम में उनके योगदान के लिए जाना जाता है. उन्हें 2014 में पद्मश्री से सम्मानित किया गया था. भारत की परमाणु ऊर्जा से संचालित पहली पनडुब्बी आईएनएस अरिहंत के लिए बेहद जटिल रिएक्टर के निर्माण में बसु ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई. शेखर बसु तारापुर और कलपक्कम में बने न्यूक्लियर रीसाइकल प्लांट के डिजाइन, डिवेलपमेंट, निर्माण और उसके संचालन से भी जुड़े थे. इस प्लांट में परमाणु के वेस्ट का मैनेजमेंट होता है. पूर्व एईसी के चेयरमैन और न्यूक्लियर साइंटिस्ट अनिल काकोड़कर ने कहा कि इतनी कम उम्र में उनका निधन होना बहुत बड़ा सदमा है. जितने भी एईसी के चेयरमैन हैं, वह उन सबमें सबसे कम उम्र के थे. उन्होंने वास्तव में न्यूक्लियर सबमरीन रिएक्टर और न्यूक्लियर रीसाइकलिंग प्रोग्राम की दिशा में बहुत ही अच्छा काम किया. उनके ही अच्छे योगदान से आज देश इस क्षेत्र में आगे है. उन्होंने परमाणु विज्ञान और इंजिनियरिंग के क्षेत्र में भारत को अग्रणी देशों में स्थापित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई. वह एक अदभुत व्यक्ति थे. ऐसे कठिन समय में हमारी संवेदनाएं उनके परिवार के साथ है. दिवंगत आत्मा को परमेश्वर शांति व मोक्ष प्रदान करें. हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद की तरफ से भावपूर्ण श्रद्धाजंलि

- हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद

डॉ शेखर बसु के साथ कार्यक्रम संबंधी मार्गदर्शन लेते हुए परिषद के सचिव श्री दीनानाथ सिंह व वैज्ञानिक परिवार

वैज्ञानिक

वर्ष - 52 अंक - 3

जुलाई-सितंबर 2020

♦ मुख्य सम्पादक ♦

श्री दीनानाथ सिंह

♦ सम्पादन मंडल ♦

श्री राजेश कुमार मिश्र
श्री विपुल सेन
डॉ. संजय पाठक
श्री अनिल कुमार
श्री प्रवीण दुबे

♦ मुख्य व्यवस्थापक ♦

श्री दीनानाथ सिंह

♦ व्यवस्थापन मंडल ♦

श्री संजय गोस्वामी
श्री कपिलदेव प्रसाद अम्बष्ठ
श्री राजीव गुप्ता
श्री योगेंद्र सिंह

सदस्यता शुल्क आजीवन

व्यक्तिगत : रु.1000
संस्थागत : रु.2000

भुगतान हेतु स्टेट बैंक आफ इंडिया खाता संख्या : 34185199589, IFSC : SBIN0001268 कृते : हिन्दी विज्ञान साहित्य परिषद'
Pay to : Hindi Vigyan Sahitya Parishad
कृपया सदस्यता हेतु ई-भुगतान की रसीद अथवा चेक भुगतान अपने पूरे पते के साथ व्यवस्थापक के पते पर भेजें.

कार्यालय

'वैज्ञानिक', हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद,
सूचना प्रभाग, सेंट्रल कांप्लेक्स,
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्राम्बे, मुंबई-400 085
Email : dnsingh@barc.gov.in
cc: hvsp@barc.gov.in

सभी पद अवैतनिक हैं

'वैज्ञानिक' में छपे लेखों का दायित्व लेखकों का है.

मूल्य : 20 रुपये

अनुक्रमणिका

सम्पादकीय - 5

लेख

1. महान वैज्ञानिक एवं प्रेरणादायी व्यक्तित्व
   -राजेश कुमार मिश्रा - 7
2. ओज़ोन परत में बढ़ता छिद्र : कारण और निवारण
   -राघव शैलेंद्र कुमार सिंह - 10
3. जल जीवन का आधार
   - डॉ. दया शंकर त्रिपाठी - 16
4. सुपर कंडक्टर्स की अद्‌भुत दुनिया
   - सुश्री प्रतिभा गुप्ता - 22
5. जीवाश्म वैज्ञानिक के अनुसंधान से विज्ञान का विकास
   -मिनाक्षी पाठक - 29
6. युद्ध में घातक सिद्ध होगा जैविक हथियार
   - डॉ.सरोज शुक्ला - 33
7. ऊर्जा के असीमित एवं स्वच्छ स्त्रोत-सौर ऊर्जा
   - विजय लक्ष्मी गिरि - 37
8. राष्ट्रीय कृषि बाजार : किसानों के लिए लाभकारी
   - डॉ. मनीष मोहन गोरे - 40
9. परिस्थितिकीय विकास के घटक....
   - अंकिता सिंह / - डॉ.गणेश कुमार पाठक - 42
10. भोर का तारा
    - उत्तम सिंह गहरवार - 47
11. कविता :
    - डॉ. दया शंकर त्रिपाठी - 49
12. भारतीय वैदिक विज्ञान की देन है काल गणना
    - संजय गोस्वामी - 50
13. वाष्प निक्षेपण तकनीकी
    - डॉ.कुलवंत सिंह - 52
14. बच्चों का भविष्य उद्यमिता की ओर
    - पिंकी गोस्वामी - 61
15. एटिपिकल हीमोलिटिक-यूरेमिक सिन्ड्रोम.....
    - प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव - 65
16. निमोनिया एक असाध्य रोग
    - मनीष श्रीवास्तव - 67
17. सीवेज और उपचार
    - डॉ.ए.के.चतुर्वेदी - 69
18. कोविड-19 के संभावित संकट
    - दीनानाथ सिंह - 73
19. विज्ञान समाचार
    प्रस्तुति : डॉ.दया शंकर त्रिपाठी - 75
20. मनोगत - 78
21. विज्ञान वर्ग पहेली - 16 - 82

स्मृति शेष : डॉ. शेखर बसु

स्वतंत्रता दिवस के अवसर
पर स्व.डॉ.शेखर बसु

पूर्व नियंत्रक, भा.प.अ.के श्री सुहास जी मार्कंडे के साथ स्व.डॉ.बसु साथ में परिषद के सचिव श्री दीनानाथ सिंह

सम्पादकीय

बहुमुखी प्रतिभा के धनी थे परमाणु वैज्ञानिक : डॉ. शेखर बसु

आदरणीय महोदय,

वैज्ञानिक का यह अंक जुलाई सितम्बर 2020 है. इस अंक में डॉ. होमी भाभा विज्ञान लेख प्रतियोगिता 2019 की पुरस्कृत रचनाओं का समावेश किया गया है. इन रचनाओं में विविध वैज्ञानिक विषयों का समावेश किया गया है. साल 1994 से 16 सितम्बर को विश्व ओजोन दिवस मनाया जाने लगा है. यह एक उत्सव है जिसे हर कोई मना सकता है और इसका आनंद ले सकता है. इसे संयुक्त राष्ट्र महासभा द्वारा स्थापित किया गया था. प्रतिवर्ष इस मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल ओजोन दिवस को 16 सितम्बर को पूरे विश्व भर में खुशी के साथ मनाया जाता है. इस उत्सव को मनाने का सबसे बड़ा कारण लोगों को प्रदूषण को दूर करने और ओजोन परत की सुरक्षा के विषय में जागरूक करना है. इसमें दी गई जानकारी ओजोन से लेकर जैविक हथियार व सौर ऊर्जा का विवरण दिया गया है. हम आशा करते हैं कि इसकी तकनीकी जानकारी से निस्संदेह हर विज्ञानप्रेमी पाठक के लिए उपयोगी सिद्ध होगी. 14 सितम्बर को भारत में राजभाषा को प्रचार प्रसार हेतु हिंन्दी दिवस मनाया जाता है मैं पूरे संतोष सहित यह साझा करना चाहता हूं कि हिंन्दी को भारत के संविधान में राष्ट्रभाषा एवं राजभाषा का दर्जा प्राप्त है. परन्तु फिर भी आजादी के 74 वर्षों के बाद भी यह अपने अस्तित्व की लड़ाई अंग्रेजी व अन्य क्षेत्रीय भाषाओं से लड़ रही है. यह एक गहन चिंता का विषय है. केन्द्र व राज्य सरकारें हिन्दी के विकास हेतु राजभाषा अधिनियम के तहत तरह-तरह से सरकारी तंत्र को प्रोत्साहित करती है व आवश्यकता पड़ने पर कड़े कदम भी उठाती है. हिन्दी को उसका सम्मानजनक स्थान दिलाने हेतु किए जा रहे ये प्रयास काफी नहीं है. जरूरत है कि जन मानस में हिन्दी के प्रति देश प्रेम भावना जागृत की जाए, भारतीयता के साथ जोड़ने की तथा इसे अंग्रेजी के सहभागिनी बनाने की. हिन्दी व अंग्रेजी को एक दूसरे का विरोधी साबित करना उचित नहीं है. दोनों का अपनी-अपनी जगह महत्व है. राष्ट्रीय ज्ञान आयोग ने अंग्रेजी को कक्षा एक से लागू करने की सिफारिश की है जो तर्कसंगत लगता है. भाषा संबंधी नीतियों में कोई दोष नहीं है. परन्तु उनका क्रियान्वयन दोषपूर्ण है. शिक्षण संस्थाएं, जिन पर समाज के निर्माण की जिम्मेदारी होती है, हिन्दी के साथ भेदभाव पूर्ण रवैया अपनाती है जिससे छात्रों में हिन्दी के प्रति अरूचि पैदा हो जाती है और परिणामस्वरूप वे इससे किनारा करने लगते हैं. कार्यालयों में कर्मचारी वर्ग अंग्रेजी में टिप्पणी करने में अपने आप को योग्य व गौरवान्वित महसूस करते हैं. इस मानसिकता को बदलना होगा. हम सबको जापान, अमेरिका आदि विकसित देशों से सीख लेनी चाहिए जो गैर भारतीय होते हुए भी हिन्दी सीखने की कोशिश कर रहे हैं. वैज्ञानिक पत्रिका का प्रकाशन इस दिशा में एक छोटा सा प्रयास है. मैं परिषद का बहुत आभारी हूँ, जिन्होंने सम्पादन करने का मुझे अवसर प्रदान किया. मैं परिषद के समस्त अधिकारियों को प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष रूप से सहयोग देने के लिए, धन्यवाद देता हूँ. अंत में उन सभी लेख प्रदानकर्ताओं का भी आभारी हूँ जिनके लेखों की वजह से इस पत्रिका का प्रकाशन सभंव हो पाया है.

भारत एक भारत कृषि प्रधान देश है, जिसकी आर्थिकी में कृषि का महत्त्वपूर्ण योगदान है. केन्द्र सरकार ने पिछले कुछ वर्षों में कृषि क्षेत्र में सुधार लाकर किसानों की आय को दोगुना करने की दिशा में अनेक सार्थक कदम उठाए हैं. केन्द्र सरकार ने कोरोना काल में कृषि अर्थव्यवस्था को सुदृढ़ कर किसानों की समृद्धि के लिए

तीन अध्यादेशों के रूप में ऐतिहासिक फैसला लिया है, जिसकी मांग दशकों से चली आ रही थी. आने वाले वर्षों में देश के कृषि क्षेत्र में क्रांतिकारी बदलाव लाने के लिए सरकार द्वारा हाल ही में सम्पन्न संसद के मानसून सत्र में कृषि से सम्बन्धित तीनों अध्यादेशों को पारित किया गया है. सरकार द्वारा दोनों सदनों में पारित किए गए यह अध्यादेश निःसंदेह किसानों के हितों की रक्षा करेंगे.

हाल ही में देश के मशहूर परमाणु वैज्ञानिक डॉ. शेखर बसु का कोरोना से निधन हो गया परमाणु वैज्ञानिक पद्मश्री डॉ. शेखर बसु का निधन राष्ट्र के लिए बहुत बड़ी क्षति है. परमाणु ऊर्जा आयोग के पूर्व अध्यक्ष डॉ. बसु परमाणु विज्ञान अनुसंधान के प्रमुख वैज्ञानिकों में से एक थे और परमाणु ऊर्जा से संचालित पनडुब्बी आईएनएस अरिहंत में उन्होंने बड़ा योगदान दिया था. डॉ. बसुजी की आत्मा को शांति मिले ईश्वर से यही कामना करता हुँ, प्रथम लेख उनको समर्पित है, वह इतना महान थे कि हम समझा नहीं सकते हैं परमाणु वैज्ञानिक डॉ.शेखर बसु बहुमुखी प्रतिभा के धनी थे. उनकी कुछ स्मृति इस अंक में शामिल किया गया है.

आज पूरी दुनिया कोरोना वायरस के संक्रमण से त्रस्त है. विश्व के लगभग 200 देशों ने इस महामारी से लड़ने आज अपनी पूरी ताकत झोंक दी है. कोरोना से संक्रमित लोगों के इलाज में लगे डॉक्टरों, नर्सों व अन्य स्वास्थ्यकर्मियों सहित हजारों कोरोना योद्धाओं को इस लड़ाई में अपने बहुमूल्य जीवन से हाथ धोना पड़ा है. आज हर देश के वैज्ञानिक इसके उपचार की दवाई तैयार करने में दिन रात जुटे हुए हैं. कोरोना की इस वैश्विक जंग में वैज्ञानिकों की शुरुआती सफलता के बाद अब कुछ अच्छे संकेत भी देखने को मिल रहे हैं. हमारे देश भारत सहित विश्व के अनेक राष्ट्रों द्वारा कोरोना की दवाई और टीका बनाने की दिशा में किए गए प्रयोग अब लगभग अंतिम चरण में हैं, जो कि इसके संक्रमण से ग्रस्त लाखों लोगों के लिए राहत की बात है. आज हम स्वतंत्राता के सुनहरे क्षितिज पर विराजमान हैं और स्वर्णिम भविष्य की ओर अग्रगामी हैं. अंत में नोबेल प्राइज किसे और क्यों? के तहत महान वैज्ञानिक का स्मरण भी इस अंक में किया गया है. अतः में हमेशा की तरह आप की बेबाक प्रतिक्रियाओं व सुझावों का हम स्वागत करते हैं. यह अंक आपको कैसा लगा? इस पर भी आपके सुझावों का हमें इंतजार रहेगा.

शुभकामनाओं सहित,

- दीनानाथ सिंह

लेखकों से निवेदन

'वैज्ञानिक' हेतु लेख भेजते समय कृपया निम्न बातें ध्यान में रखें :

- लेख का विषय नया हो जो पाठकों में अधिक ज्ञान प्राप्त करने की जिज्ञासा बढ़ाए.
- लेख मौलिक और पठनीय हो, भाषा सरल और बोधगम्य.
- कृपया अनुवादित लेख न भेजें.
- लेख यूनिकोड में टाइप किया हुआ अथवा स्पष्ट हस्तलिपि में दोनों ओर पर्याप्त हाशिया छोड़कर कागज के एक ओर ही लिखे.
- विषय वस्तु समझाने के लिए यदि चित्र आवश्यक हों तो उन्हें अलग से सफेद कागज पर काली रोशनाई से खींच कर लेख के अंत में संलग्न कर दें.
- अस्वीकृत रचनाएं डाक-टिकट लगा लिफाफा संलग्न होने पर ही वापस की जाएंगी.
- आलेख ई-मेल से भेजना प्रशंसनीय होगा.

- संपादक

स्मृति-शेष : डॉ.शेखर बसु (20 सितम्बर 1952 - 24 सितम्बर 2020)

महान वैज्ञानिक एवं प्रेरणादायी व्यक्तित्व

राजेश कुमार मिश्रा,
वैज्ञानिक अधिकारी-जी
रिएक्टर संरक्षा प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई
(पूर्व सदस्य सचिव, संकट कालीन प्रबंधन वर्ग, परमाणु ऊर्जा विभाग)

24 सितंबर 2020 की सुबह डॉ. शेखर बसु के आकस्मिक निधन के दुखद समाचार से परमाणु ऊर्जा परिवार को एक गहरा आघात लगा. डॉ शेखर बसु न केवल एक महान वैज्ञानिक थे अपितु उन्होंने सर्वोच्च पद, परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष तथा भारत सरकार के सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग (डी ए ई) के रूप में अपनी बहुमूल्य सेवाएं भी देश को प्रदान की थी. इस सर्वोच्च पद पर आसीन होने से पहले वे भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बी.ए.आर.सी.) के निर्देशक; परमाणु पनडुब्बी कार्यक्रम परियोजना के निर्देशक और परमाणु रीसायकल बोर्ड के मुख्य कार्यकारी के रूप में भी अपनी बहुमूल्य सेवाएँ दे चुके थे. उनकी उल्लेखनीय सेवाओं के लिए, उन्हें भारत सरकार द्वारा सन 2014 में भारत के चौथे सर्वोच्च नागरिक सम्मान पद्मश्री से भी सम्मानित किया गया था.

डॉ. बसु का जन्म 20 सितम्बर 1952 को भारत के बिहार राज्य के मुज़फ्फरपुर में हुआ था. उन्होंने बेलगंज सरकारी

हाई स्कूल, कोलकाता से स्कूल की शिक्षा पूरी की. सन 1974 में उन्होंने वीरमाता जीजाबाई प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई से मैकेनिकल इंजीनियरिंग में स्नातक की पढ़ाई पूर्ण की. तद्पश्चात भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के प्रशिक्षण स्कूल में एक वर्ष पूरा करने के बाद, सन 1975 में बी.ए.आर.सी.के रिएक्टर इंजीनियरिंग डिवीजन में शामिल हो उन्होंने अपने सेवाकाल का प्रारम्भ किया.

डॉ.बसु ने अपने सेवाकाल के दौरान अन्य योगदानों के अलावा मुख्यतः रेडियोधर्मिता के विभिन्न स्तरों वाले गैस, तरल और ठोस रूपों में कचरे के सुरक्षित रेडियोधर्मी निपटान के लिए रणनीति विकसित करने और उनका कार्यान्वयन करने में बहुत ही विशिष्ट भूमिका निभाई. शुरुवात में कलपक्कम में भूमि-आधारित प्रोटोटाइप के विकास का नेतृत्व किया. इसके बाद उन्होंने तारापुर और कलपक्कम में परमाणु रीसायकल संयंत्रों के विकास का मार्गदर्शन किया. तद्पश्चात परमाणु रीसायकल बोर्ड के मुख्य कार्यकारी के रूप में, डॉ.बसु परमाणु पुनर्संसाधन और अपशिष्ट प्रबंधन के डिजाइन, विकास, निर्माण और संचालन में लगे रहे . उन्होंने ट्रॉम्बे (महाराष्ट्र),तारापुर (महाराष्ट्र) तथा कलपक्कम (तमिलनाडु) में पुनर्संसाधन संयंत्रों, ईंधन भंडारण सुविधाओं और परमाणु अपशिष्ट उपचार सुविधाओं के डिजाइन और निर्माण में काफी अभूतपूर्व योगदान दिया.

उन्होंने भारत की पहली परमाणु-संचालित पनडुब्बी आईएनएस अरिहंत के लिए अत्यधिक जटिल रिएक्टर के डिज़ाइन तथा निर्माण में काफी अहम भूमिका निभाई. उन्होने अपने बी.ए.आर.सी. के कार्यकाल के दौरान परमाणु पनडुब्बी कार्यक्रम के परियोजना निदेशक के रूप में भी काम किया. उन्होंने तमिलनाडु के थेनी में भारतीय न्यूट्रिनो वेधशाला के विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाई. आखिरकार उनकी लगन और कर्मनिष्ठा रंग लायी और सन 2012 में उन्हें भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के निदेशक पद पर और उसके बाद उन्हें भारतीय परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष और भारत सरकार के सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग (डी.ए.ई) के रूप में नियुक्त किया गया. जहां वे 23 अक्टूबर 2015 से 17 सितम्बर 2018 तक कार्यरत रहे.

डी.ए.ई.सचिवालय में अपने कार्यकाल के दौरान डॉ.बसु ने भारत में परमाणु ऊर्जा बिजली घरों के विकास में तेज़ी लाने की दिशा में काफी प्रयास किया. उनके प्रयासों से मई 2017 में भारत सरकार ने 10 दबाव वाले भारी-पानी रिएक्टरों (पी एच डब्लू आर) और 2 दबाव वाले दबाबनुकूलित जल रिएक्टर (पी डब्लू आर) के निर्माण के लिए डी.ए.ई. की योजनाओं को अपनी मंजूरी दे दी. इस कदम से देश के परमाणु ऊर्जा उत्पादन क्षमता में निश्चित ही काफी वृद्धि होगी. कलपक्कम में प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (पी.एफ.बी.आर) कमीशन के उन्नत चरण में है. उनके नेतृत्व में डी.ए.ई. ने भारत में यूरेनियम की खोज और खनन में कई गुना वृद्धि करने की दिशा में कई महत्वपूर्ण कदम उठाए. उनके नेतृत्वकाल के दौरान परमाणु ऊर्जा विभाग की विभिन्न महत्वपूर्ण परियोजनाओं की शुरूआत हुई, जिनमें कुडनकुलम परमाणु ऊर्जा संयंत्र के दूसरे 1000 मेगावाट परमाणु रिएक्टर का व्यवसायिक उत्पादन भी शामिल है. इसके अलावा कुडनकुलम में दो और परमाणु ऊर्जा संयंत्रों (के.के.एन.पी.पी.-इकाइयां 3 और 4) का कार्य भी जून 2017 से शुरू कर दिया गया है.

डॉ.बसु अपने नेतृत्वकाल के दौरान, अपनी दूरदर्शितापूर्ण निर्णय शक्ति का अभूतपूर्व परिचय देते रहे. इसी का परिणाम है कि हमारे देश ने सुपरकंडक्टिंग एक्सेलेरेटर्स, लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेव ऑब्जर्वेटरी (एल.आई.जी.ओ), इंटरनेशनल थर्मोन्यूक्लियर एक्सपेरिमेंटल रिएक्टर (आई.टी.ई.आर), और भारत स्थित न्यूट्रिनो ऑब्जर्वेटरी में शोध और साझेदारी की दिशा में विशिष्ट योगदान दिया है.

उनकी दूरदर्शिता की झलक, उनके साथ मेरे जीवन के सर्वप्रथम मुलाक़ात से ही मुझे पाने का सौभाग्य मिला. तब फुकुशिमा की घटना हुई थी और उन दिनों वे निर्देशक, बी.ए.आर.सी. थे. तब तक मेरी उनसे कभी भी, किसी भी मामले

में मुलाक़ात या बातचीत नहीं हुए थी. एक दिन अचानक उनका मेरे मोबाइल पर फोन आया (उन दिनों मैं व्यक्तिगत कारणों से छुट्टी पर था) और डॉ.बसु ने अपना परिचय देते हुए कहा कि एक महत्त्वपूर्ण ज़िम्मेदारी के लिए वो एक अनुभवी ऑफिसर की तलाश में हैं और काफी प्रयास के बाद उन्होंने मुझे ही चुना है. उन्होंने पूछा कि क्या 'मैं उस पद को स्वीकार करना चाहूँगा?' मैंने कहा कि 'सर यदि आप मुझे कोई ज़िम्मेदारी देना चाहते हैं तो मैं उसे तुरंत ही स्वीकार करता हूँ.' डॉ.बसु ने पूछा कि क्या ये भी नहीं पूछोगे कि क्या ज़िम्मेदारी है? मैंने फोन पर साफ कह दिया कि यदि आपने मेरे अनुभवों को देखते हुए मुझे चुना है, तो मेरे लिए निश्चित ही वो बेहतर होगा. उन्होंने बड़ी नम्रता से कहा कि वो मेरी सुविधा के अनुसार एक बार मुझसे मिलना चाहते हैं. मैंने भी उसी विनम्रता से उनकी सुविधा पर बात छोड़ दी और दो दिन बाद ही मुलाक़ात तय हो गयी.

मेरी पहली मुलाक़ात में ही मैंने डॉ.बसु में एक प्रेम से भरे और सुलझे व्यक्तित्व को देखा. उन्होने बात शुरू करते हुए मेरे भुज (गुजरात) और कोयना (महाराष्ट्र) में भूकंप प्रभावित औद्योगिक सयंत्रों पर अनुभवों के आधार पर किए गए विस्तृत कार्य, आई.ए.ई.ए. की तरफ से मेरे द्वारा किए गए कसावज़ाकी करिवा के परमाणु सयंत्रों पर तत्कालीन आए भूकंप के प्रभाव का विस्तृत आंकलन तथा कलपक्कम में सुनामी के बाद मेरे द्वारा किए गए कार्यों की तारीफ की. मुझे आश्चर्य हो रहा था कि सर को मेरे कार्यों के बारे में इतना कैसे मालूम? फिर उन्होंने कहा कि वो इन सब अनुभवों के साथ मुझे एक मात्र उम्मीदवार पा रहे हैं. जिसे भारत के सभी परमाणु ऊर्जा सयंत्रों के लगभग सारे प्रणालियों के लिए कार्य करने का अनुभव भी है. फिर उन्होने अपनी बात जारी रखते हुए कहा कि फुकुशिमा घटना के बाद उन्हें 'सदस्य सचिव, संकटकालीन प्रबंधन वर्ग, परमाणु ऊर्जा विभाग' के लिए ऐसे ही एक अनुभवी ऑफिसर की तलाश थी और उन्होंने अपने विस्तृत खोज के बाद मुझे ही एकमात्र उचित उम्मीदवार के रूप में पाया है. साथ ही उन्होंने मेरी वक्तृत्व तथा लेखन क्षमता की प्रशंसा करते हुए मुझे ये पद स्वीकार करने हेतु मेरी सहमति पूछी. मैंने सर के द्वारा मेरे कार्यों और क्षमताओं को पहचानने के लिए कृतज्ञता जाहीर करते हुए हामी भर दी. मुझे इस पद के लिए चुनने हेतु मै डॉ. बसु का हमेशा ऋणी रहूँगा. इस पद पर मेरी सेवा के दौरान डॉ. बसु से निरंतर मिलने वाले मार्गदर्शन और उस पद पर मेरी सेवा के अंतिम दिनों तक लगातार मिले प्रोत्साहन के लिए, मैं पूर्ण कृतज्ञता से, अंर्तमन से उनको शत-शत नमन करता हूँ.

परमाणु ऊर्जा विभाग के सचिव के रूप में उन्होंने, सन 2016 में राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया ताकि भारत में एक उनन्त गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टर स्थापित किया जा सके. उसके अलावा विकासशील देशों के लिए रेडियोथेरेपी उपकरण और कम लागत वाली रेडियोथेरेपी उपचार विकसित करने के प्रयासों का भी नेतृत्व किया. उनके नेतृत्व में स्वदेशी कैंसर देखभाल दवाओं के विकास के लिए भी प्रयास किए गए. मई 2017 में, उनकी देखरेख में, बिहार के मुजफ्फरपुर जिले के मुशहरी में राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र में एक लीची ट्रीटमेंट प्लांट स्थापित किया गया था. ये सारे कदम डॉ.बसु की दूरदर्शिता और परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम को निरंतर आगे बढ़ाने की कटिबद्धता का द्योतक है. ऐसे एक महान वैज्ञानिक तथा प्रेरणादायी व्यक्तित्व को मेरे तथा मेरे परमाणु ऊर्जा परिवार के हर एक सदस्य की तरफ से श्रद्धापूर्ण नमन और भावभीनी श्रद्धांजलि.

होमी भाभा हिंदी विज्ञान लेख प्रतियोगिता-2019 में प्रथम पुरस्कार प्राप्त लेख

ओज़ोन परत में बढ़ता छिद्र : कारण और निवारण

राघव शैलेंद्र कुमार सिंह
भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान
पाषाण रोड, डाकघर - एन.सी.एल., पुणे - 411008

ओज़ोन परत सूर्य से आने वाली घातक परा बैंगनी विकिरणों को रोक कर सुरक्षा कवच की भाँति पृथ्वीवासियों के लिए सुरक्षा प्रदान करती हैं. ओज़ोन परत के नष्ट हो जाने से पर्यावरण पर व्यापक प्रभाव पड़ने की संभावना हैं. इस परत के नष्ट हो जाने से विश्वभर के जीवों यानि मनुष्यों, पशु-पक्षियों, समुद्री जीवों, पादपों एवं जलवायु पर पड़ने वाला घातक प्रभाव विभिन्न रूपों में दृष्टिगोचर होगा. महा-सागरीय खाद्य-श्रृंखला के तल पर बसे प्लवकों और दूसरे लघु समुद्री जीवों पर घातक प्रभाव पड़ सकता हैं. यदि ओज़ोन परत की क्षति को नहीं रोका गया, तो वर्तमान वैश्विक जलवायु आज की तुलना में 1.5 डिग्री से बढ़ जाता. चक्रवातों एवं समुद्री तूफानों की संभाव्य तीव्रता तीन गुना बढ़ जाती. शहरी क्षेत्रों में धूम्र-कोहरे में वृद्धि और ग्रामीण क्षेत्रों में अम्ल-वर्षा का होना शामिल हैं. ओज़ोन क्षति रोकने हेतु कुछ अंतर- राष्ट्रीय प्रयास किये गये हैं. माँट्रियल समझौता के फलस्वरूप अंटार्कटिका में ओज़ोन छिद्र की पुनः भरपाई की जा रही हैं.

ओज़ोन फीके नीले रंग की एक प्रबल ऑक्सीकारक गैस है, जो ऑक्सीजन का एक प्रमुख अपरूप है. ऑक्सीजन तथा ओज़ोन में मुख्य अंतर यह है कि ओज़ोन (O_3) के एक अणु में ऑक्सीजन के तीन परमाणु होते हैं जब कि ऑक्सीजन (O_2) के एक अणु में ऑक्सीजन के दो परमाणु होते हैं. सिर्फ इस अंतर के कारण ही ओज़ोन गैस में पराबैंगनी (UV) किरणों को अवशोषित करने की क्षमता है, जिसके कारण यह जीव-जगत के लिए अमूल्य वरदान बन गयी है. यह निचले वायुमंडल (0-12 कि.मी.) की सीमा में प्रवेश करने पर ऑक्सीजन में विखंडित हो जाता है. प्रकृति में इसका निर्माण काफी ऊँचाई पर वायुमंडल में स्थित ऑक्सीजन गैस पर पराबैंगनी किरणों के पड़ने और विद्युतीय विसर्जनों द्वारा होता है. प्राकृतिक शक्तियां इसे उत्पन्न भी करती हैं और नष्ट भी कर देती हैं. यह ऑक्सीजन से काफी प्रबल ऑक्सीकारक अभिकर्ता है, जिसका अनुप्रयोग औद्योगिक एवं उपभोक्ता के क्षेत्र में व्यापक रूप से किया जाता है.

ओज़ोन परत की अवस्थिति : ओज़ोन परत की खोज सर्वप्रथम फ्रांसीसी भौतिक वेत्ताओं चार्ल्स फब्री और हेनरी बुईसोन द्वारा सन 1913 में की गयी थी. पृथ्वी का वातावरण विभिन्न परतों या मंडलों में विभाजित है. उदाहरण के लिए, क्षोभमंडल (0-12 कि.मी), समताप मंडल (12-50 कि.मी.), मध्यमण्डल (50-80 कि.मी.) इत्यादि. लगभग 90फीसदी ओज़ोन समताप मंडल (stratosphere) में पायी जाती है. अतः समताप मंडल को ओज़ोन मण्डल अथवा ओज़ोन परत

भी कहते हैं. ओज़ोन परत वस्तुतः ओज़ोन गैस की एक 20 कि.मी. मोटी परत है. यह परत विषुवत रेखा पर पतली और ध्रुवों पर मोटी होती है. यह परत पृथ्वी के चारों ओर उपस्थित है. जो सूर्य के लिए छन्नी (filter) का कार्य करती है. यह सूर्य के पराबैंगनी विकिरणों (UVs) के अधिकांश भाग को अवशोषित कर लेती है.

समतापमंडल में ओज़ोन की सांद्रता इसी मण्डल में उपस्थित दूसरे गैसों की तुलना में काफी कम होती है. ओज़ोन परत में ओज़ोन की मात्रा 10 ppm. (भाग प्रति दस लाख) से थोड़ी कम परंतु पृथ्वी के वायुमंडल में ओज़ोन की माध्य सांद्रता कुल मिला कर लगभग 0.3 ppm होती है. ओज़ोन परत पृथ्वी के ऊपर लगभग 15 कि.मी.से 35 कि.मी. की ऊंचाई तक, मुख्यतः समतापमंडल के निचले हिस्से में पायी जाती है. यद्यपि इसकी मोटाई मौसम के अनुसार और भौगोलिक रूप से बदलते रहती है. ओज़ोन परत की मोटाई विश्व भर में एक समान नहीं है और सामान्यतः विषुवत रेखा के निकट पतली एवं ध्रुवों के पास मोटी होती है.

ओज़ोन छिद्र क्या है तथा इसका पता कब चला? ओज़ोन छिद्र पारिभाषिक रूप से कोई छिद्र नहीं है, जहाँ पर ओज़ोन उपस्थित न हो. यह वास्तव में अंटार्कटिका महासागर के ऊपर समतापमंडल में असामान्य रूप से अवक्षयित ओज़ोन का एक क्षेत्र है, जहाँ पर दक्षिणी गोलार्द्ध के वसंत (अगस्त-अक्तूबर) की शुरुआत में घटित होता है.

'ओज़ोन छिद्र' वास्तव में समतापमंडल में पृथ्वी के ऊपर ओज़ोन की सांद्रता में कमी है. यह भौगोलिक रूप से उस क्षेत्र से पारिभाषित किया जाता है, जिस क्षेत्र में ओज़ोन की सम्पूर्ण मात्रा 220 डौबसन (Dobson) ईकाई से कम होती है. एक DU शुद्ध ओज़ोन की 0.01 मि.मी. मोटी परत पैदा करने के लिए आवश्यक ओज़ोन अणुओं की मात्रा निरूपित करती है. ओज़ोन छिद्र तस्मानिया और ऑस्ट्रेलियाई भूभाग के ठीक दक्षिण दिशा में एक बार प्रेक्षित किया गया है. मध्य-अक्षांशी क्षेत्र यानि ऑस्ट्रेलिया के ऊपर ओज़ोन परत के पतले हो जाने से पृथ्वी पर अधिक पराबैंगनी विकिरणें पहुँचने लगी.

सन 1970 में पॉल कर्ज़न ने खाद में उपस्थित नाइट्रोजन ऑक्साइड और सुपर सोनिक विमान से ओज़ोन परत के क्षतिग्रस्त होने की संभावना व्यक्त की थी. इसके पश्चात ब्रिटिश अंटार्कटिक सर्वेक्षण के वैज्ञानिकों जोय फार्मन (Joe Farman), ब्रायन गार्डिनर (Brian Gardiner) और जोनाथन शंकलिन (Jonathan Shanklin) ने 'नेचर' नामक पत्रिका में अपना शोध पत्र मई 1985 में प्रकाशित किया. इस शोध पत्र में बतलाया गया था कि समतापमंडल में पायी जाने वाली ओज़ोन गैस में निरंतर कमी आती जा रही है जिससे पृथ्वी क़ी ओज़ोन परत में छिद्र हो रहा है. इस खोज से वैज्ञानिक समुदाय को झटका लगा, जब उन्हें पता चला कि ध्रुवीय ओज़ोन में प्रेक्षित ह्रास पूर्वानुमानित डाटा से अत्यधिक बृहत था और यह छिद्र लगभग पूरे यूरोप के क्षेत्रफल के बराबर था.

ओज़ोन परत के नष्ट होने के कारण :वायुमंडलीय आँकड़े प्रदर्शित करते हैं कि ओज़ोन क्षयकारी पदार्थ समतापमंडल में ओज़ोन को नष्ट कर रहे हैं और इस प्रकार ओज़ोन परत की मोटाई को कम कर रहे हैं. ओज़ोन क्षयकारी पदार्थ रसायन होते हैं जिनमें क्लोरोफ़्लोरो कार्बन्स (CFCs), हैलोन्स, कार्बन टेट्राक्लोराइड (CCl_4), मिथाइल क्लोरोफॉर्म (CH_3CCl_3), हाइड्रो ब्रोमोफ़्लोरो कार्बन्स (HBFCs), हाइड्रोक्लोरोफ़्लोरो कार्बन्स (HCFCs), मिथाइल ब्रोमाइड (CH_3Br) और ब्रोमो-क्लोरो मिथेन (CH_2BrCl) शामिल रहते हैं. इनका उपयोग रेफ्रिजरेटरों में प्रशीतकों के रूप में, ऐरोसोल प्रणोद कों, वातानुकूलन संयंत्रों, इलेक्ट्रानिक उद्योग, ऑप्टिकल उद्योग, प्लास्टिक तथा फार्मेसी उद्योगों में व्यापक स्तर पर होता है. बहुत से विकसित तथा विकासशील देश आधुनिकता की दौड़ में बिना सोचे समझे औद्योगिक क्रांति में लगे हुए हैं. बहुत से कारखानों, उद्योगों एवं रासायनिक संयंत्रों से वैसी गैसें एवं प्रदूषित वायु बाहर निकलती हैं जिसमें प्रचुर मात्रा में क्लोरीन, फ्लोरीन, ब्रोमीन तथा कार्बन तत्त्वों का समावेश रहता है

ओज़ोन मंडल में ओज़ोन क्षय के ज्ञात कारणों में सर्वाधिक उत्तरदायी मानव निर्मित क्लोरोफ़्लोरोकार्बन (सी.एफ.सी.) वर्ग के रसायनों का उत्पादन है. सी.एफ.सी. में कार्बन से जुड़े हुए हाइड्रोजन, क्लोरीन तथा फ्लोरीन के परमाणु होते हैं. जब यह वायुमंडल की ऊपरी सतह यानि पृथ्वी की सतह से 15-50 कि. मी. ऊपर पहुंचता है तब सी.एफ.सी. के अणु पराबैंगनी किरणों के प्रभाव से क्लोरीन, फ्लोरीन तथा ब्रोमीन में विखंडित हो जाते हैं.

ओज़ोन परत के नष्ट हो जाने से पर्यावरण पर व्यापक प्रभाव पड़ने की संभावना है. सौर विकिरण का लगभग 90 फीसदी भाग ओज़ोन परत द्वारा सोख लिया जाता है, इसलिए मात्र 10फीसदी भाग ही पृथ्वी पर पहुँचता है. ओज़ोन परत के नष्ट हो जाने पर सूर्य के घातक विकिरण पृथ्वी के वातावरण में पहुँच जायेंगे. इन विकिरणों में पराबैंगनी और कॉस्मिक किरणें प्रमुख हैं. इस परत के नष्ट हो जाने से विश्वभर के जीवों यानि मनुष्यों, पशु-पक्षियों, समुद्री जीवों, पादपों और जलवायु पर व्यापक प्रभाव पड़ सकते हैं.

मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव :ओज़ोन परत की क्षीणता का मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव विभिन्न रूपों में दृष्टिगोचर होता

है. सूर्य प्रकाश के प्रति अनाश्रयता मानव ऊतकों को नुकसान पहुंचाती है और वायुमंडल में ओज़ोन की कम मात्रा चर्म एवं चक्षु रोगों की घटनाएँ बढ़ाती है. इनमें त्वचा कैंसर और मोतियाबिंद प्रमुख हैं.

सन 1998 में संयुक्त राष्ट्रसंघ के पर्यावरणीय कार्यक्रम विभाग ने ओज़ोन परत की क्षीणता के कारण त्वचा कैंसर की घटनाओं में उल्लेखनीय वृदधि बतलायी. जानपदिक रोगों के विशेषज्ञ भी सौर्य विकिरण को त्वचा कैंसर का कारण मानते हैं. इनमें शल्की कोशिका कार्सिनोमा, आधार कोशिका कार्सिनोमा और घातक अर्बुद प्रमुख हैं और गोरी त्वचा वाले लोग इसका ज्यादा शिकार होते है. त्वचा कैंसर का ज्यादा खतरा अल्ट्रावायलेट-बी (UV-B) की अनाश्रयता से होता है. निःसंदेह, पराबैंगनी विकिरणों की अत्यधिक अनाश्रयता के फलस्वरूप, हमारी त्वचा पर अन्य सभी प्रभाव जैसे कि रंगीन धब्बे (sun spots), झुरियां (wrinkles), श्रंगीयन (keratosis), इलैस्टोसिस (elastosis), असंगत वर्णकता (uneven pigmentation) काल-क्रम में बढ़ते नजर आयेगें.

आपतित UVA (315-400 nm) किरणों का लगभग 50फीसदी और UVB (280-315 nm) किरणों का 3 फीसदी आँखों की पारदर्शी बाहरी परत कोर्निया को बेधती है. इनमें से,UVB का 1फीसदी हमारे जलीय ह्यूमर (aqueous humor) और शेष सम्पूर्ण पराबैंगनी विकिरण (UVA Deewj UVB) आँखों के लेंस द्वारा अवशोषित हो जाता है. इससे अभिप्राय निकलता है कि सूर्य प्रकाश की अनाश्रयता हमारी आँखों की आम समस्याओं से जुड़ा हुआ है.

UV विकिरण के ऊंच स्तरों के प्रति आँखों की तीक्ष्ण अनाश्रयता, खासकर उन जगहों से जहाँ पर प्रकाश हिम, पानी और बालू से परावर्तित हो जाती हो, कॉर्निया की सूजन और नेत्रा-श्लेष्मला (conjunctiva) पैदा कर सकते हैं. इसके अलावा, हमारी आँखों के सूर्य की पराबैंगनी विकिरणों के संसर्ग में ज्यादा देर तक रहने पर,अन्य दूसरे रोगों जैसे स्वच्छपटल विकृति (keratopathy),पक्षक (pterygium), मोतियाबिंद (cataract),सौर दृष्टिपटल विकृति (acute solar retinopathy)और धब्बेदार विकार (macular degeneration) के घटित होने की संभावना बढ़ जाती है.

पशुओं पर प्रभाव : घातक UV विकिरण से जुड़े हुए बहुत सी गंभीर स्वास्थ्य का खतरा मनुष्यों और जानवरों दोनों द्वारा सामना किया जाता है. जंगली जानवर जो अपने आप को ऐसे घातक विकिरण से बचा पाने में असमर्थ रहते हैं,UV विकिरण के शिकार ज्यादा होते हैं. ऐसे जलीय जानवर जिनमें रक्षात्मक आवरण (protective coating) का अभाव रहता है, वर्धमान UV विकिरणों के आघात से प्रारम्भिक विकासमान अवस्थाओं के दौरान भी अपने आप को बचा लेने में असमर्थ रहते हैं.

ओज़ोन परत के क्षय हो जाने पर बिल्लियों, मवेशियों, भेड़ों और घोड़ों के अनावृत एवं अरंजित भागों पर पपड़ीदार (squamous) कोशिका कार्सिनोमा होने का डर बना रहता है. कुत्तों में उबेरेईटर (Uberreiter) रोग के लक्षण दिखायी पड़ने लगते हैं. पराबैंगनी विकिरणों के घातक प्रहार से तालाबों एवं नदियों की मछलियाँ मोतियाबिंद एवं त्वचा जख्म का शिकार हो जाती हैं.

चर्म कैंसर लगभग सभी जानवरों जैसे गाय-बैलों, बकरियों, भेड़ों, बिल्लियों, कुत्तों,गिन्नी सूअरों और चूहों में पाया जाता है. घने बालों से ढके हुए शरीर के भागों पर UV-B विकिरण के प्रभाव तुच्छ होते हैं. फिर भी, रोंयेदार जानवरों के अनावृत चर्म सामान्यतः मुँह और नथुनों के पास और कभी-कभी शरीर के अन्य भागों पर पाये जाते हैं. शरीर के ऐसे भाग, यदि बहुत अधिक रंजित नहीं हैं तो विकिरण द्वारा नष्ट हो सकते हैं.

पेड़-पौधों एवं वनों पर प्रभाव : पृथ्वी पर वनस्पति की मौजूदगी मनुष्यों एवं जानवरों दोनों के लिए जरूरी है. यहाँ तक कि छोटे से छोटे पौधों के अस्तित्व के बिना छोटे- छोटे जीव-जन्तु जीवित नहीं रह सकते हैं जिससे हमारी खाद्य श्रृंखला पर व्यापक प्रभाव पड़ सकते हैं. ओज़ोन परत में बढ़ते छिद्र के कारण वनस्पतियों पर पड़ने वाले प्रभावों को जानने के लिए अनुसंधान और कई प्रयोग किए गए हैं. UV-B विकिरण से वनस्पतियों पर पड़ने वाले प्रभावों की प्राकृतिक घटना को प्रयोगशाला में यथार्थतः दोहराना मुश्किल है क्योंकि कृत्रिम UV प्रकाश सोलर UV से भिन्न होती है.

हम अपनी नंगी आँखों से चरम पराबैंगनी स्तरों के कारण पौधों पर पड़ने वाले प्रभावों ठीक से देख नहीं सकते हैं परंतु अनुभव कर सकते हैं. पौधों की वृद्धि के साथ-साथ इसकी क्रियात्मक एवं विकासात्मक प्रक्रियाएं सभी नकारात्मक रूप से प्रभावित हो जाती हैं. इनमें पौधों के निर्माण, इसके विकास एवं वृद्धि का समय निर्धारण, पौधों में पोषक तत्वों का वितरण एवं उपापचय इत्यादि की प्रक्रिया शामिल है. इन परिवर्तनों का पौधों के प्रतिस्पर्धात्मक संतुलन के लिए महत्वपूर्ण निहितार्थ होते हैं.

अत्यधिक UV विकिरण प्रायः सभी हरे पौधों की विकास प्रकिया में बाधा डालता है. इस पृथ्वी पर सभी जगह चिंता व्याप्त है कि ओज़ोन क्षय पेड़-पौधों की कई प्रजातियों को नुकसान पहुँचा सकता है और वैश्विक खाद्य आपूर्ति को कम कर सकता है. पौधे स्थलीय खाद्य श्रृंखला का आधार बनाते हैं और मृदा अपरदन और जल क्षति को रोकते हैं. वे ऑक्सीजन

के प्रमुख निर्माता हैं और CO_2 जैसे ग्रीनहाउस गैसों के लिए प्राथमिक निष्कासन हौज होते हैं.

UV विकिरण की अनाश्रयता का स्थलीय पादप जीवन पर नाटकीय प्रभाव पड़ता है, यद्यपि इसके प्रभावों को वर्तमान में कम ही समझा गया है. पराबैंगनी विकिरणों का अवशोषण एक जीव से दूसरे जीव में व्यापक रूप से बदलते रहता है. आम तौर पर पराबैंगनी विकिरण पत्तियों के आकार को घटा कर और प्रकाश संश्लेषण के दौरान ऊर्जा प्रग्रहण के लिए उपलब्ध क्षेत्र को सीमित कर पौधों की वृद्धि को प्रभावित करता है. पौधों में स्तंभन (stunting) और सम्पूर्ण शुष्क वजन में कमी UV- किरणित पौधों में विशेष रूप से देखी जाती है. पोषक तत्वों की संहति में कमी और पौधों खास कर मटर एवं पत्तागोभी की मंद वृद्धि प्रेक्षित की जाती है. कुछ क़िस्मों के टमाटर, आलू, चुकंदर, कुम्हड़ा (squash) और सोयाबीन की गुणता में कमी भी देखी गयी है.

वन भी संवेदनशील प्रतीत होते हैं. कोनिफर पौध की लगभग आधी प्रजातियाँ पराबैंगनी विकिरणों से बुरी तरह प्रभावित होती हुई पायी गयी हैं. दस स्थलीय पादप पारितंत्रों में से केवल चार पारितंत्रों (समशीतोष्ण वन, कृषि, समशीतोष्ण घास स्थल और टुंड्रा/अल्पाइन) का सर्वेक्षण किया गया है और वे सुरक्षित पायी गयी हैं. इसके अलावा ग्रीनहाउस में उगाए गये पौधे बाहर उगायी गयी पौधों से ज्यादा UV विकिरण के प्रति संवेदनशील होते हैं. बहुत से जीवों ने पराबैंगनी विकिरणों की अति-अनाश्रयता (over-exposure) से खुद को बचाने के लिए कुछ क्रियाविधियों का विकास किया है. उदाहरणार्थ, रंजकों अथवा वर्णकों को ढाल बना कर खुद की रक्षा करते हैं और क्षतिग्रस्त DNA या पादप ऊतकों की मरम्मत करते हैं. फिर भी, ओज़ोन क्षय के फलस्वरूप UV विकिरण के बढ़ते हुए स्तरों से स्वयं को बचाने के लिए ऐसी प्रक्रियाएँ पर्याप्त नहीं भी हो सकती हैं.

समुद्री जीवों पर ओज़ोन क्षय के प्रभाव : प्लवकों की दो मुख्य श्रेणियाँ पादपप्लवक (phytoplankton) और प्राणिप्लवक (zooplankton) होती हैं. ये अतिसूक्ष्म समुद्री जीव होती हैं जो जटिल से जटिल पारिस्थितिक खाद्य जाल में निर्णायक भूमिका निभाती हैं और UV विकिरणों के प्रति संवेदनशील होती हैं. चूँकि UV-B विकिरण कोशिका के मात्र कुछ स्तरों द्वारा अवशोषित हो जाता है, बड़े-बड़े जीव ज्यादा सुरक्षित रहते हैं जब कि छोटे जीव जैसे कि जलीय पारितंत्र में एक कोशिक जीव विकिरण द्वारा बुरी तरह से प्रभावित होता है. ओज़ोन परत का क्षय महासागरीय खाद्य शृंखला के तल पर बसे प्लवकों और दूसरे लघु समुद्री जीवों पर घातक प्रभाव डाल सकता है. ये जीव UV-B विकिरण के प्रति काफी संवेदी होते हैं क्योंकि उनमें सुरक्षात्मक बाह्य आवरण नहीं होती हैं. UV-B विकिरण में बढ़ोतरी उन लघु जीवों की वृद्धि और उत्तरजीविता में रुकावट पैदा करता है जो महासागरीय खाद्य शृंखला के शेष भागों के लिए मौलिक खाद्य श्रोत प्रदान करते हैं.

प्लवक जलीय खाद्य जालों की नींव बनाते हैं. प्लवक उत्पादकता जलाशय की ऊपरी स्तर सुप्रकाशी क्षेत्र (euphotic zone) तक सीमित रहता है जहाँ पर भोजन के प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया को पूरा करने के लिए पर्याप्त मात्रा में प्रकाश आता-जाता हो. UV विकिरण स्वच्छ जल में 20 मीटर नीचे तक बेधने की क्षमता रखता है, प्लवक और दूसरे हल्के जीव प्रायः कोशिका नुकसान का अनुभव ठीक वैसे ही करते हैं जैसे कि किसी मानव का डी.एन.ए. प्रबल सौर्य विकिरण द्वारा नष्ट हो जाता है. पौधे (phytoplankton) और जानवर (zooplankton) दोनों ही प्रजातियाँ वर्तमान स्तरों पर भी प्रबल UV विकिरण से नष्ट हो जाती हैं. चूंकि प्लवक सागरीय खाद्य शृंखला की नींव बनाते हैं, उनकी संख्या और प्रजातियों के संयोजन में परिवर्तन से विश्व भर में मछलियों और घोंघों का उत्पादन प्रभावित होंगी. इस तरह के नुकसान से खाद्य आपूर्ति पर प्रत्यक्ष रूप से प्रभाव पड़ेगा.

सौर्य UV-B विकिरण मछली, झींगा, केंकड़ा, उभयचर और दूसरे जानवरों के प्रारंभिक विकासात्मक अवस्थाओं को नुकसान पहुंचाते पाये गए हैं. सर्वाधिक गंभीर प्रभाव ह्रासित पुनरुत्पादक क्षमता और दुर्बल लार्वा विकास हैं. UV-B अनावृत्तता में थोड़ी सी भी वृद्धि उन जानवरों की संख्या में सार्थक गिरावट ला सकती है जो इन छोटे जंतुओं का भक्षण करते हैं.

वैज्ञानिक अनुसंधान संकेत देते हैं कि प्लवकों की बहुत सी प्रजातियाँ UV विकिरण की अधिकतम सह्य सीमा के नजदीक पहले से पहुँची हुई प्रतीत होती हैं. इस प्रकार, ओज़ोन क्षय के फलस्वरूप UV स्तरों में मामूली वृद्धि भी प्लवक जीवन और सम्पूर्ण समुद्री पारीतंत्रों पर नाटकीय प्रभाव डाल सकती है. यदि ओज़ोन परत का क्षय मध्य अक्षांशों में स्थित शीतोष्ण समुद्रों के ऊपर 15 फीसदी भी पहुँचा तो वर्द्धमान विकिरण के कारण इन जलाशयों के ऊपरी कुछ मीटरों में रहने वाले आधे प्राणी प्लवकों को मरने में पांच से ज्यादा दिन नहीं लगेगा. इसके अलावा,काफी मात्रा में युवा मछलियां, झींगा और केकड़े अपनी पुनरुत्पादक अवस्था में पहुँचने के पहले ही मर जायेंगे. नन्हें जीवों के मर जाने से प्रौढ़ मछलियों को कम भोजन मिलेगा और इस प्रकार मानव उपभोग के लिए समुद्री उत्पादों की बहुत कम

मात्रा उपलब्ध होगी.

UV फोटोन्स काफी ऊर्जावान होते हैं जो सभी जीवित कोशिकाओं में उपस्थित आनुवांशिक पदार्थ DNA को नुकसान पहुंचाते हैं. UV-B से सर्वाधिक प्रभावित होने वाले समुद्री जीवों में प्रजीव (पादप, जीवाणु, शैवाल इत्यादि), प्रवाल, परुषकवची (crustaceans), अकशेरुकी जीवों और मछलियों के अंडे और लार्वा शामिल हैं. प्रयोगों ने यह भी दिखलाया है कि UV-B विकिरण बहुत सी प्रजातियों में सामान्य उपापचय प्रक्रिया, प्रकाश संश्लेषी ऊर्जा उत्पादन, नाइट्रोजन स्थिरीकरण (nitrogen fixation) और स्वांगीकरण (assimilation) को प्रभावित करता है.

जैव-भूरसायनी चक्रों (biogeochemical cycles) पर ओज़ोन क्षय के प्रभाव : जैव-भू रसायनिक चक्र का मतलब यहाँ पर जैविक, रासायनिक और भौतिकीय प्रक्रियाओं के बीच परस्पर जटिल अंतःक्रियाओं का बोध होता है जो पृथ्वी की सतह पर और उसके निकट पदार्थ और ऊर्जा का विनिमय और पुनर्चक्रण को नियंत्रित करते हैं. उपर्युक्त चक्र पृथ्वी के विभिन्न भागों से रासायनिक तत्वों को इधर-उधर भेजते रहते हैं. इनमें सजीव से निर्जीव, वायुमंडल से भूमि से समुद्र और अन्ततः मृदा से पौधों के बीच गमन होते हैं.

CO_2 के उत्पादन और निष्कासन के अतिरिक्त, ओज़ोन क्षय वैश्विक जलवायु को स्वतः प्रभावित कर सकता है. ओज़ोन भी एक ग्रीनहाउस गैस है और यह आने वाली लघु-तरंग की सौर्य विकिरणों को छान कर बाहर निकालता है. यह बहिर्गामी दीर्घ-तरंग वाली पार्थिव विकिरण (अवरक्त विकिरण) के अधिकांश भाग को अवशोषित कर सकता है. यदि समतापमंडलीय ओज़ोन नष्ट होती है तो ओज़ोन का ग्रीनहाउस प्रभाव कम हो जाता है. यह हमें वैश्विक शीतलन की ओर ले जाती है और कुछ तापन को समायोजित करती है जो CO_2,मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड के मानव-निर्मित उत्सर्जनों के फलस्वरूप घटित होते रहते हैं.

बढ़ता हुआ साक्ष्य पुष्टि करता है कि उन्नयित UV-B विकिरण का पार्थिव जीवमंडल पर सार्थक प्रभाव होता है जिससे कार्बन, नाइट्रोजन और दूसरे तत्त्वों के चक्रण के लिए महत्वपूर्ण निहितार्थ होते हैं. वर्धित UV पार्थिव पारीतंत्रों में मृत पादप पदार्थ से CO का उत्पादन, आर्कटिक और अंटार्कटिक हिम समूहों से नाइट्रोजन ऑक्साइड का उत्पादन और कई पार्थिव पारीतंत्रों से हैलोजनीकृत पदार्थों का प्रेरण करते पाये गए हैं. एक महत्वपूर्ण नए परिणाम से पता चलता है कि वर्धित UV-B से मृदा में नाइट्रोजन चक्रण न केवल उल्लेखनीय ढंग से प्रक्षुब्ध होता है अपितु ऐसे प्रभाव एक दशक से ज्यादा तक कायम भी रहते हैं. UV-B प्रबल रूप से जलीय कार्बन, नाइट्रोजन, सल्फर और धातुओं के चक्रण को प्रभावित करता है जो जीवन प्रक्रियाओं के एक व्यापक दायरे को प्रभावित करते हैं. UV-B पार्थिव अपवाह के रास्ते समुद्र में प्रवेश करने वाले रंगीन विलीन कार्बनिक पदार्थों के अप्रघटन (decomposition) के प्रक्रिया की गति बढ़ाता है और इस प्रकार महासागरीय कार्बन चक्र की गतिकी पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालता है. हाल में किए गए अनुसंधानों से ज्ञात हुआ है कि UV-B जलीय पर्यावरणों में लोहा, तांबा एवं दूसरे लेश तत्वों की जैविक उपलब्धता को प्रभावित करता है जिससे पादप प्लवकों और दूसरे सूक्ष्म-जीवों की वृद्धि में सशक्त रूप से बाधा उत्पन्न होती है जो कार्बन और नाइट्रोजन चक्रण में घनिष्ठतापूर्वक जुड़े रहते हैं.

सौर्य UV-B विकिरणों में वृद्धि पार्थिव और जलीय जैव-भूरसायनी चक्रों को प्रभावित कर सकता है और इस प्रकार से ग्रीनहाउस और रासायनिक रूप से महत्वपूर्ण लेश गैसों जैसे CO_2,CO और कार्बोनिल सल्फाइड़ (COS) के उदगमों एवं अभिगमों दोनों को बदल सकता है. ये संभाव्य परिवर्तन जीवमंडल-वायुमंडल प्रतिपुष्टियों (feedbacks) की भरपाई करेंगी जो इन गैसों के वायुमंडलीय निर्मिति को दुर्बल या मजबूत बनाती हैं. संभावित परिणामों में शहरी क्षेत्रों में धूम-कोहरे (smog) में वृद्धि और ग्रामीण क्षेत्रों में अम्ल-वर्षा का होना शामिल है.

ओज़ोन क्षति रोकने हेतु अंतर्राष्ट्रीय प्रयास : ओज़ोन क्षति द्वारा पड़ने वाले प्रतिकूल खतरों को ध्यान में रखते हुए सार्वभौमिक प्रयासों के तहत पहली बार सन 1985 में वियना में 'द वियना कन्वेन्शन फॉर द प्रोटेक्सन ऑफ द ओज़ोन लेयर' नामक सम्मेलन हुआ. इसके बाद 26 अगस्त 1987 को विश्व के 48 देशों ने कनाडा के माँट्रियल नामक शहर में एक सहमति पत्र पर हस्ताक्षर किए जो बाद में ''माँट्रियल प्रोटोकॉल' के नाम से प्रसिद्ध हुआ. मई 1989 में हेलसिंकी में एक सभा के बाद 16 सितंबर 1989 को माँट्रियल प्रोटोकॉल लागू हुआ. तभी से प्रति वर्ष 16 सितंबर विश्व ओज़ोन दिवस के रूप में मनाया जाता है.

माँट्रियल प्रोटोकॉल समतापमंडलीय ओज़ोन को बचाने के लिए एक अंतर्राष्ट्रीय समझौता है जो ओज़ोन क्षय के लिए ज़िम्मेवार असंख्य पदार्थों को हटाने का काम करते हैं. यह प्रोटोकॉल विकसित एवं विकासशील देशों के लिए विभिन्न समय सारिणी में एक क्रमबद्ध तरीके से विभिन्न ओज़ोन क्षयकारी पदार्थों (ODS) के उत्पादन, खपत एवं उत्सर्जन को रोकते हैं. इस संधि के तहत, ODS के विभिन्न वर्गों को हटाना,ODS व्यापार का नियंत्रण,डाटा का वार्षिक प्रतिवेदन,ODS के आयात एवं निर्यात पर नियंत्रण रखने

के लिए राष्ट्रीय लाइसेंसीकरण नीति और अन्य मुद्दों से संबंधित कई विशिष्ट उत्तरदायित्व सभी दलों को सौंप दिये गए हैं.

शुरू में माँट्रियल संधिपत्र पर 48 देशों ने हस्ताक्षर किए थे, परंतु अभी इसके पास 197 हस्ताक्षरकर्ता हैं. 16 सितम्बर 1989 को यह पहली बार लागू होने के बाद अब तक इसमें नौ संशोधन 1990 (लंदन), 1991 (नैरोबी), 1992 (कोपेनहैगेन), 1993 (बैंकॉक), 1995 (वियना), 1997 (माँट्रियल), 1998 (ऑस्ट्रेलिया), 1999 (बीजिंग) और 2016 (किगाली,दक्षिण अफ्रीका) में किया जा चुका है. संयुक्त राष्ट्र संघ के इतिहास में सार्वभौमिक अनुसमर्थन प्राप्त करने वाला यह पहला समझौता माना जाता है. इस अंतर्राष्ट्रीय सहमति के फलस्वरूप, अंटार्कटिका में ओज़ोन छिद्र की पुनः भरपाई हो रही है. जलवायु पूर्वानुमान संकेत देते हैं कि अंटार्कटिका में सन 1980 का ओज़ोन स्तर सन 2050 और सन 2070 के बीच में अपने स्तर पर आ जाएगा. प्रोटोकॉल लगभग 100 ओज़ोन-क्षयकारी रसायनों का 99 फीसदी भाग हटाने में कामयाब रहा.

बिना माँट्रियल प्रोटोकॉल के सन 2050 तक पृथ्वी का ओज़ोन स्तर ध्वस्त हो जाने की संभावना है. हमारी वैश्विक जलवायु आज की तुलना में 25 फीसदी ज्यादा गर्म होता और सन 2070 तक पृथ्वी का तापमान 2.5^0C बढ़ जाता. इसके आगे मध्य-शताब्दी तक जलवायु परिवर्तन की स्थिति बहुत खराब हो जाती क्योंकि वे रसायन जो ओज़ोन का भक्षण करते हैं,CO_2से हजारों गुना शक्तिशाली सुपर-ग्रीनहाउस गैसें भी हैं. इसका मतलब यह है कि चक्रवातों और समुद्री तूफानों (hurricanes) की संभाव्य तीव्रता आज की तुलना में तीन गुना बढ़ जाता.

माँट्रियल प्रोटोकॉल ओज़ोन-क्षयकारी पदार्थों को नियमित बनाना जारी रखता है और अपने किगाली संशोधन, जो 1 जनवरी 2019 को लागू हुआ, के माध्यम से वैश्विक तापन को कम करने में भविष्य में काफी आगे भी अपना योगदान देता रहेगा. वे देश, जो किगाली संशोधन की अभिपुष्टि करते हैं, अगले 30 वर्षों तक HFCs के उत्पादन एवं खपत में 80 फीसदी से ज्यादा कटौती करने एवं उनके बदले में जग-हितैषी विकल्पों को प्रयोग में लाने की शपथ खायी है. अब तक 46 देशों ने किगाली संशोधन किया है.

ओज़ोन क्षयकारी पदार्थों (ODS) की संक्षिप्त सूची निम्नलिखित है :

1. क्लोरोफ़्लोरो कार्बन्स (CFCs)
2. हैलोजन्स
3. 1,1,1- ट्राईक्लोरो इथेन (मिथाइल क्लोरोफॉर्म)
4. कार्बन टेट्राक्लोराइड
5. मिथाइल ब्रोमाइड
6. हाइड्रोक्लोरोफ़्लोरो कार्बन्स (HCFCs)
7. हाइड्रोब्रोमोफ़्लोरो कार्बन्स (HBFCs) और
8. ब्रोमोक्लोरो मीथेन (BCM)

ओज़ोन क्षयकारी पदार्थों (ODS) के उपयोग :

(i) ODS का उपयोग घरेलू वातानुकूलकों, प्रशीतकों के साथ-साथ खुदरा दुकानों की वातानुकूलन प्रणालियों एवं चिल्लरों में किया जाता है.

(ii) वायु विलय का छिड़काव करने के लिए प्रणोदकों और घरेलू शोधन उत्पादों के रूप में इसका प्रयोग किया जाता है.

(iii) घरेलू साज-समान, अवरोधन (insulation) और डिब्बाबंदी (packaging) हेतु फोम के निर्माण के लिए धमन अभिकर्ता के रूप में प्रयोग किया जाता है.

(iv) अंडा कार्टनों एवं फास्ट फूड परिचालन में प्रयुक्त कपों एवं कार्टनों के निर्माण में क्लोरोफ़्लोरो कार्बन का प्रयोग किया जाता है.

(v) CFC-113 इलेक्ट्रॉनिक परिपथ पट्टों एवं संगणक अवयवों के लिए विलायक की तरह कार्य करता है.

(vi) हैलोज़न्स का प्रयोग अग्निशमन अभिकर्ताओं के रूप में किया जाता है.

(vii) 1,1,1-ट्राई क्लोरो ईथेन आम तौर पर वस्त्र उद्योग में शोधन अभिकर्ता (cleaning agent) के रूप में प्रयोग किया जाता है.

(viii) कार्बन टेट्रा क्लोराइड का प्रयोग वस्त्र एवं इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योग में शोधन अभिकर्ता के रूप में किया जाता है.

आज से 5 बिलियन वर्ष पूर्व ओज़ोन परत का विकास हुआ था और उसने सारे खतरनाक सौर विकिरण को रोक लिया था तभी पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति संभव हो पायी थी. इसका मतलब यह है कि यदि हमारी ओज़ोन परत नष्ट हो गयी तो पृथ्वी से जीवन समाप्त हो जायेगा. अतः ओज़ोन परत पृथ्वी पर रहने वाले सभी प्राणियों के लिए सुरक्षा कवच की तरह काम करती है. अतः ओज़ोन परत में बढ़ते छिद्र को रोकने के लिए मानव को राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अथाह प्रयास करना होगा अन्यथा निश्चय ही पृथ्वी से जीवन समाप्त हो जायेगा.

होमी भाभा हिंदी विज्ञान लेख प्रतियोगिता-2019 में द्वितीय पुरस्कार प्राप्त लेख

जल जीवन का आधार

डॉ. दया शंकर त्रिपाठी
बी 2/63 सी-1के, भदैनी, वाराणसी - 221 001

जल जीवन का आधार है. शास्त्रों में सलिल, तोदक, नितंब आदि द्वारा इसका वर्णन किया गया है. जल के साधारण गुण को बतलाते हुए लिखा है कि जल श्रम का नाश करने वाला, बल कारक, तृप्ति कारक, हृदय को प्रिय लगने वाला, अव्यक्त रसयुक्त, नित्य हितकारी, शीतल, लघु, स्वच्छ रस का कारण रूप, अमृत के समान जीवन दायक है. यह मूर्छा विनाशक, वमन, विबंध, निद्रा और अजीर्ण को नष्ट करता है.

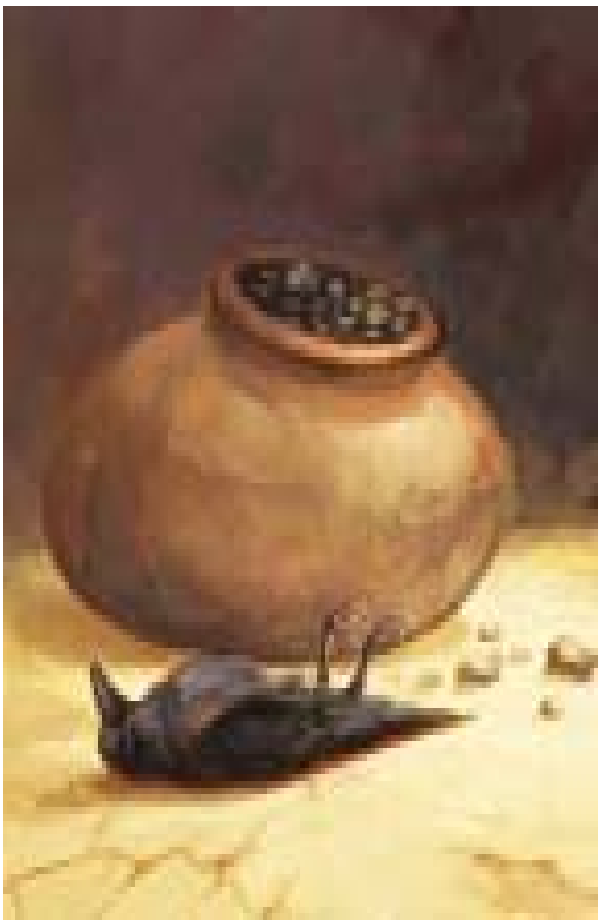
यह प्राणियों का जीवन रूप है और संपूर्ण जगत जल से भरा हुआ है. रोगों में निषेध होने पर भी सर्वथा उसका ख्याल नहीं करना चाहिए. हारित संहिता में कहा गया है कि तृष्णा अत्यंत भयंकर है क्योंकि तत्काल प्राणों को नष्ट कर देती है. इसलिए तृष्णा से पीड़ित को जलपान कराना चाहिए. जिससे प्राणि जिंदा रहे अन्यथा तृष्णा से मुंह बंद हो जाता है और वह प्राणों का नाश करने वाला है. जलपान का त्याग कभी भी नहीं करना चाहिए तथा ध्यान रखना चाहिए कि अधिक जल पीने से अन्न की पाचन क्रिया भली प्रकार नहीं होती और जल के न पीने से भी पाचन क्रिया में गड़बड़ी रहती है. अतः मनुष्य को आगे बढ़ाने के लिए थोड़ा-थोड़ा जल बारंबार पीना चाहिए. हां अरुचि प्रतिश्याय, मंदाग्नि प्रमाद, उदर रोग, नेत्र रोग और मधुमेह में अल्प जलपान हितकारक कहा गया है.

शास्त्रों में जल के दो प्रमुख भेद बतलाए गए हैं - (1) दिव्य जल (आकाश का) तथा (2) भौम जल (पृथ्वी का). दिव्य जल को पुनः वर्गीकरण करते हुए चार प्रकार का बताया गया है -

धारा जल : जो तुषार जल और हिम जल को वर्षा के समय जो जलधारा रूप में स्वच्छ भूमि पर अथवा पत्थर आदि पर गिरता है और इकट्ठा करके छानकर स्वर्ण, ताम्र, कांच अथवा मिट्टी आदि के पात्रों में रखा जाता है वह धारा जल कहलाता है. यह धारा जल त्रिदोष नाशक, अपूर्व रसवाला, लघु, सौम्य, रसायन, बलदायक, तृप्ति कारक, आनंददायक, जीवन रूप, पाचन, बुद्धिवर्धक, मूर्छा, आलस्य, परिश्रम, तथा तृषा नाशक है. वर्षा ऋतु में यदि धारा जल का सेवन किया जाए तो लाभ करता है. यह धारा जल भी दो प्रकार का बताया गया है -

(क) गंगधार समुद्र धारा जल : प्राचीन शास्त्रों में बताया गया है कि दिग्गज आकाशगंगा का जल बादलों में छुप कर बरसते हैं. विशेष करके आश्विन मास में जो जल बरसता है वह जल आकाशगंगा का ही होता है. अतः उस जल को गंगधार जल कहा जाता है. स्वर्ण, चांदी अथवा मिट्टी के पात्र में रखा हुआ जल सर्वथा रोगियों को दिया जाता है. यह जल संपूर्ण दोषों का नाशक कहा गया है.

(ख) समुद्र धारा जल : जिस जल में उपर्युक्त गुण और लक्षण न बताया जाएं उसको समुद्र धारा जल कहा जाता है. यह क्षारयुक्त, दुर्गंधयुक्त, रोगवर्धक, तीक्ष्ण, संपूर्ण कार्यों के लिए निंदित या अयोग्य, वीर्य, दृष्टि तथा वन्य जीवन का नाश करने वाला कहा गया है. यह ध्यान रखना चाहिए कि आश्विन मास में वर्षा में यदि समुद्र जल भी हो तो भी



गंगाजल के समान गुण वाला होगा. क्योंकि अगस्त्य मुनि के तारे के उदय होने पर सभी जल निर्मल, विषरहित, स्वादिष्ट, वीर्यवर्धक, और दोष रहित होते हैं. कहा भी जाता है कि वर्षा ऋतु में दिव्य जल भी आकाश में घूमने वाले नाग आदि विषैले जीवों के पवन से युक्त हो जाता है. परंतु आश्विन मास में गिरा हुआ जल विषैला नहीं होता.

इस विषय में ध्यान रखना चाहिए कि जो जल बिना ऋतु के बादलों द्वारा बरसता है वह संपूर्ण प्राणियों के लिए त्रिदोष कारक अर्थात रोगकारक होता है. दिव्य वायु अग्नि के सहयोग से पत्थर के टुकड़ों के सदृश जो जल गिरता है वह उपयोगी जल होता है. यह अमृत तुल्य, शीतल, सांद्र, कफ तथा वात को बढ़ाने वाला है. नदी से समुद्र पर्यंत जो अग्नि रहती है उस अग्नि से उत्पन्न हुआ जल प्राणियों के लिए हानिकारक तथा वृक्षों के लिए हितकारक होता है. यह जल शीतल, रुक्ष, वातकारक, पित्त को बढ़ाने वाला होता है.

हेम जल : पर्वत शिखर आदि से बर्फ पिघल कर जो बरसता है उसको ही हेम जल कहा जाता है. यह शीतल, पित्त नाशक, गुरु और वातवर्धक होता है. बर्फ के विषय में ध्यान रखना चाहिए कि वडवानल के धुएं से प्रेरित होकर जो समुद्र का जल वायु द्वारा उत्तर दिशा में पहुँचाए जाने पर घनाभाव को प्राप्त हो जाता है वही हिना या बर्फ संज्ञा को प्राप्त होता है. जल हेम को शीतल, रुक्ष, दारुण एवं सूक्ष्म गुण वाला कहा गया है. यह वात पित्त तथा कफ को दूषित नहीं करता.

भौम जल : भौम जल को तीन प्रकार का बताया गया है और उसका आधार है भूमि के तीन प्रकार के देशों में होना जो निम्न प्रकार हैं -

(1) जांगल (2) अनूप और (3) साधारण

जांगल जल : जो देश अल्प जल वाला, अल्प वृक्षों वाला, पित्त तथा रक्त संबंधी रोगों से युक्त हो उस देश को जांगल देश कहते हैं और उस स्थान से निकलने वाले जल को जांगल जल कहते हैं. यह जल रुक्ष, खारा, लघु, पित्त नाशक, अग्नि कारक, कफ नाशक पथ्य है तथा अनेक विकारों को नष्ट करता है.

अनूप जल : जो देश अधिक जल वाला तथा अधिक वृक्षों वाला हो, कफ के रोगों से युक्त हो, वह देश अनूप देश कहलाता है और वहां का जल अनूप जल कहा जाता है. यह जल भविष्य निधि, मधुर, सांद्र, गुरु होता है, मंदाग्नि कर्ता, कफ कर्ता, हृदय को प्रिय लगता है और अनेक विकार उत्पन्न करता है.

साधारण जल : जिस देश में जंगल और अनूप देश के लक्षण मिश्रित मिलते हों उस देश को साधारण देश कहा जाता है. उस देश में होने वाले जल को साधारण जल कहा जाता है. यह जल मधुर, अग्नि दीपक, शीतल, लघु, तृप्ति कारक एवं रुचिकर होता है. तृष्णा दाह तथा त्रिदोष नाशक है.

भौम जल धरती पर अन्य रूपों में भी उपलब्ध है जिसका वर्णन आगे है -

नादेय जल : नदी और नदी के जल को नादेय जल कहा जाता है. यह जल रुक्ष, वात कारक, लघु, अग्नि दीपक, अभिष्यंद रहित, विशद, कटु और कफ पित्त नाशक है. जो नदियां तेज बहने वाली और निर्मल जलयुक्त हों वह हल्के जल वाली होती हैं. जो नदियां शैवाल से आच्छादित मंद गतिवाली और मलिन जलयुक्त हों उनका जल भारी होता है. गंगा, सतलज, सरजू और यमुना आदि नदियां जो कि हिमालय से निकलती हैं जिनके जल में पत्थर टकराते हैं उत्तम गुणवाली है. राप्ती और गोदावरी आदि नदियां जो सहस्रादि से निकलती हैं, उनका जल विशेषकर कुष्ठ, वात

और कफ को प्रभावित करता है. नदी, सरोवर, तालाब व झरना आदि के जल को उस देश के गुण दोष के अनुसार ही समझना चाहिए.

उद्भिद जल : जो जल पृथ्वी की सतह को फाड़ कर बड़े धारों में बह निकलता है उसको उद्भिद जल कहा जाता है. यह जल अत्यंत शीतल, तृप्ति कारक, मधुर, बल दायक, किंचित बात कारक और लघु होता है.

निर्झर जल : जो जल पर्वतों से होकर नीचे गिरता है उन्हें झर झर और श्रवण कहा जाता है. उस प्रदेश में बहने वाले जल को झरने का जल कहते हैं. यह जल रुचिकारक, कफ नाशक, अग्नि प्रदीप्त, लघु, मधुर, वातकारक और पित्त की वृद्धि करने वाला नहीं होता.

सारस जल : पर्वतों से रुका हुआ नदी का जल चू चू कर जब कहीं इकट्ठा हो जाता हैं और उसमें कमल इत्यादि फूल खिल जाते हैं तो उसके जल को सारस जल कहते हैं. यह बलदायक, तृषा नाशक, मधुर, हल्का, रुचिकारक, रुक्ष, कषाय और मल मूत्र को बांधने वाला होता है.

तड़ाग जल : तड़ाग का जल उत्तम स्थान में अधिक वर्षो से संचित जो जल का भंडार होता है उसे तड़ाग कहते हैं और उसमें का जल तड़ाग जल कहा जाता है. यह जल मधुर, वात कारक तथा मल बांधने वाला, रुधिर के विकार तथा कष्ट को नष्ट करने वाला होता है.

वापी जल : पत्थर अथवा ईटों से ढंका हुआ पत्थर अथवा ईंटों के द्वारा बना हुआ सीढ़ियों से युक्त बहुत बड़े कुए को वापी कहते हैं और उसके जल को वापी जल कहा जाता है. इस वापी का जल यदि खारा हो तो पित्त कारक और वात कफ नाशक होता है और यदि मधुर हो तो कष्टकारक और वात पित्त नाशक होता है.

कूप जल : पृथ्वी में अर्थ विस्तार वाला गहरा और गोलाकार वाला जो गड्ढा खोदकर जल को निकालते हैं उसे कूप कहा जाता है और उस के जल को कौप जल कहा जाता है. यदि कौप जल मधुर हो तो त्रिदोष नाशक लघु और पथ्य होता है. यह वातनाशक, अग्नि को प्रदीप्त करनेवाला और अत्यंत पित्तकारक होता है.

चौकिया जल : चौकिया जल जो गड्ढा शिलाओं से व्याप्त स्वच्छ नील जल वाला अनेक लताओं से ढंका हुआ हो उसे चौकिया का जल कहा जाता है. उसके जल को पेय जल कहा जाता है. यह जल कफ नाशक, लघु, मधुर, रुचिकारक, पाचक और निर्मल होता है.

पलवल जल : सूर्य जब मृगशिरा नक्षत्र में आवे तब जिस तलैया में पानी न रहता हो उसे पलवल कहते हैं और उसमें का जल पलवल जल कहलाता है. यह जल गुरु, स्वादिष्ट और त्रिदोष कारक होता है.

विक्रम जल : विक्रम नदी आदि के निकट जो रेतीली भूमि होती है, उसे खुदवाकर जो जल निकल आता है उसको विक्रम जल कहते हैं. यह शीतल, स्वच्छ, निर्दोष, लघु, मधुर और पित्त नाशक होता है. यदि कुछ खारा हो जाए तो किंचित कारण होगा.

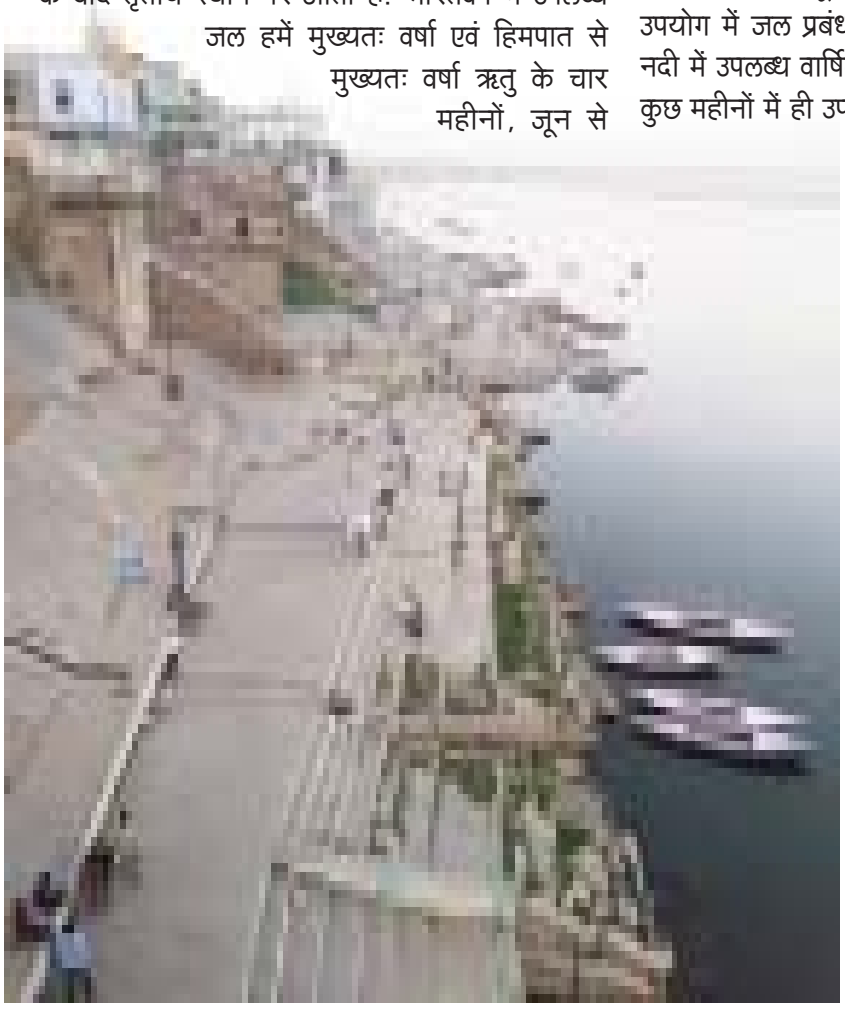
केदार जल : केदार नाम खेत का है और उसके जल को केदार जल कहा जाता है. यह जल मधुर, गुरु और दोषों का उत्पन्न करनेवाला होता है.

वृष्टि का जल : पृथ्वी पर पड़ा हुआ बरसात का जल

वृष्टि जल कहलाता है. प्रथम दिन का जल अपक्षय होता है परंतु तीन दिन के पश्चात स्वच्छ हुआ जल अमृत के तुल्य होता है.

शोधक जल : जो जल दिन में सूर्य की किरणों के द्वारा सख्त होता हो और रात में चंद्रमा के प्रकाश से शीतल होता हो उस जल को हम शोधक कहते हैं. यह जल निर्मल होता है. यह अमृत के समान गुण वाला कहा गया है. यह शीतल, रसायन और लघु है.

ये तो विभिन्न प्रकार के जल के बारे में जानकारी प्राप्त हुई अब जल के उपयोग के बारे में जानकारी प्राप्त करें. जल जीवन का आधार है क्योंकि जल मनुष्य की आधारभूत आवश्यकता है. जल के बिनामानव जीवन की परिकल्पना भी नहीं की जा सकती. जीवन के प्रत्येक क्षेत्र, उदाहरणतः घरेलू उपयोगों, खाद्यान्न उत्पादन, औद्योगिक एवं आर्थिक विकास एवं अन्य सामान्य अनुप्रयोग हेतु जल एक अत्यंत महत्वपूर्ण संसाधन के रूप में दृष्टिगोचर होता है. जल संसाधन की उपलब्धता में भारतवर्ष का स्थान कनाडा एवं अमेरिका के बाद तृतीय स्थान पर आता है. भारतवर्ष में उपलब्ध जल हमें मुख्यतः वर्षा एवं हिमपात से मुख्यतः वर्षा ऋतु के चार महीनों, जून से सितंबर के मध्य प्राप्त होता है. देश में प्राप्त होने वाली वर्षा के स्थानिक एवं कालिक रूप से परिवर्तनीय होने के कारण देश के विभिन्न भागों में प्राप्त वर्षा की मात्रा भिन्न-भिन्न पाई जाती है. वर्षा की इस परिवर्तनीयता के कारण देश के अधिकांश भागों में समान समयांतराल पर जनमानस को सूखे एवं बाढ़ की विभीषिका का सामना करना पड़ता है, जो कि देश की एक ज्वलंत एवं भीषण समस्या है. यद्यपि देश में जल संसाधनों की उपलब्धता सीमित होने के बावजूद पर्याप्त है, तथापि उपलब्ध जल संसाधनों का उपयुक्त प्रबंधन न होने के कारण देश के अधिकांश भागों में जनमानस को अपनी दैनिक आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु जल की कमी का सामना करना पड़ता है. देश में उपलब्ध सीमित जल को वर्षा ऋतु में एकत्रित करके यथा समय मानव की जल आवश्यकताओं की पूर्ति करना, देश में उपलब्ध जल संसाधनों का एक महत्वपूर्ण कार्य है. वर्तमान में जल संसाधनों की उपलब्धता एवं देश की तीव्र गति से बढ़ती जनसंख्या के साथ-साथ भविष्य में आने वाली संभावित समस्याओं को ध्यान में रखते हुए जल की बढ़ती मांगों को पूर्ण करने के लिए देश में जल के इष्टतम उपयोग में जल प्रबंधन की भूमिका महत्वपूर्ण है. सामान्यतः नदी में उपलब्ध वार्षिक प्रवाह का अधिकांश भाग वर्षा ऋतु के कुछ महीनों में ही उपलब्ध होता है. परंतु क्षेत्र में जल की मांग पूरे वर्ष रहती है. अतः यह आवश्यक है कि वर्षा ऋतु में उपलब्ध अतिरिक्त जल के उपयुक्त प्रबंधन द्वारा उपलब्ध जल को एकत्रित करके इसका उपयोग उस अवस्था में किया जाये, जब नदी में उपलब्ध प्राकृतिक प्रवाह जनमानस की मांगों को पूर्ण करने में असमर्थ हो.



हम सभी जानते हैं कि जीवन का उद्भव, वृद्धि और विकास क्रम का मौलिक आधार भी जल ही है. प्रकृति ने हमारी पृथ्वी पर वायु एवं जल दोनों को बड़ी ही प्रचुरता तथा निर्मलता से प्रदान किया था. इस समय की हमारी सभ्यता ने इनकी निर्मलता एवं प्रचुरता दोनों को ही दुष्प्रभावित किया है. इसलिए हमें धरती पर जल की प्रचुरता होने के बावजूद इसे ठीक ठीक रखने की आवश्यकता है.

हमारा देश भारत लगभग तीन तरफ से महासागरों से घिरा है. इसमें अनेक स्थानों पर जल के समृद्ध भण्डार हैं. चेरापूँजी जैसे कुछ स्थान ऐसे हैं जहाँ

प्रचुर वर्षा होने के बावजूद पेयजल की समस्या बनी रहती है, तो दूसरी तरफ कुछ स्थान ऐसे स्थान भी हैं जहाँ के निवासियों को जल प्राप्त करने के लिए प्रतिदिन पाँच-सात किलोमीटर तक चल कर जल प्राप्त करना पड़ता है. ऐसे जगहों पर परिवार के कुछ सदस्यों को जल व्यवस्था की जिम्मेदारी सौंप दी जाती है.

बिडम्बना देखिए कि हमारे देश के अधिकांश जगहों पर पानी सुलभता से उपलब्ध हो जाने के कारण आमजन उसका उपयोग तो खूब करते हैं, परन्तु उसके महत्व को समझ नहीं पाते हैं. ऐसी परिस्थिति में जल अपव्यय रोकने और उपयोग में संयम बरतने के लिए समझाया जाना चाहिए. इसके साथ ही जल स्रोतों को प्रदूषण से बचाने तथा उनके संरक्षण की दिशा में सक्रिय योगदान प्राप्त करने हेतु वर्तमान पीढ़ी को प्रेरित और क्रियाशील करने की आवश्यकता है.

इस बीच भारत सहित अनेक राष्ट्रों में जल संरक्षण की दिशा में काफी कार्य हो रहा है. ऐसा देखा जाता है कि जिस समाज में जल का जितना ही ज्यादा अपव्यय होता है, उस समाज में हिंसा की संभावना भी उतनी ही अधिक हो जाती है. पानी का गहराता संकट हमारे लिए एक शिक्षा और चुनौती है कि हम अपने लिए और अपनी आने वाली पीढ़ी के लिए समय रहते कुछ न कुछ अवश्य ही करें.

हम जानते हैं कि मानव शरीर में जो खरबों कोशिकाएँ होती हैं, वे परमाणुओं से ही मिलकर बनती हैं. हम यह भी जानते हैं कि अणु एवं परमाणु स्वयं में निर्जीव होते हैं, परन्तु ये निर्जीव अणु व परमाणु ही मिल कर जीव का निर्माण करते हैं. जीवों में संचालित सभी प्रकार की महत्वपूर्ण जैविक क्रियायें जल की उपस्थिति में ही संचालित हो पाती हैं. इसीलिए जल को 'प्रकृति का संचालक' भी कहा जाता है.

हम मनुष्यों के जीने के लिए जल अपरिहार्य है और यह हमारे आहार का मुख्य हिस्सा भी है. हमारा भोजन भी जल में ही पकाया जाता है. एक आंकलन के अनुसार एक व्यक्ति लगभग तीन दिनों से ज्यादा प्यासा नहीं रह सकता. एक व्यक्ति को प्रतिदिन लगभग 2.5 लीटर जल पीने की जरूरत पड़ती है, जिसकी मात्रा गर्मी के दिनों में बढ़ जाती है. शरीर की स्वच्छता, कपड़े धोने तथा विभिन्न कार्यों के लिए नगरीय क्षेत्रों में प्रत्येक व्यक्ति को औसतन 100 से 500 लीटर तक जल प्रति दिन व्यय करना पड़ता है।

सूक्ष्म जीवाणु से लेकर बड़े-बड़े जीव-जन्तुओं, पेड़-पौधों तक के जीवित कोशिकाओं की जैव रासायनिक क्रियाएं जल की उपस्थिति में ही संभव है. जब तक जीव जीवित है तब तक उसके शरीर में जल का संतुलन बना रहता है और उसकी मृत्यु के पश्चात् उसके शरीर का जल सूखने लगता है.

इतना ही नहीं, जल धरती की हरियाली के लिए भी आवश्यक है. जल के बिना साफ-सफाई नहीं हो सकेगी और हमारा वातावरण प्रदूषित होता जायेगा. देखिये, हम सौरमण्डल के विभिन्न ग्रहों पर पानी मिलने और बसने की संभावनाओं की तलाश में जुटे हुए हैं, परन्तु पृथ्वी पर मौजूद विशाल जल के भण्डार को नजरन्दाज करते जा रहे हैं.

जल हमारे स्वास्थ्य को भी तय करता है. जल शुद्ध होगा, तो स्वास्थ्य भी अच्छा होगा. इसलिए हमें सदैव शुद्ध जल पीना चाहिए. बरसात के दिनों में जल में संदूषण बढ़ जाता है, क्योंकि उससे सतही जल का कहीं न कहीं संपर्क हो जाता है. इसलिए यह समझ लेना चाहिए कि हम जो जल पीने जा रहे हैं क्या वह शुद्ध और पीने लायक है या नहीं ?

दुनिया की एक बड़ी आबादी को आज भी स्वच्छ जल उपलब्ध नहीं हो पा रहा है. जो जल उन तक पहुँच रहा है, वह भी संक्रमित है और जलजन्य बीमारियों के कीटाणुओं से भरा पड़ा है. इसके कारण उनमें दस्त, आंत्रशोथ,

चर्मरोग, पोलियो, हेपेटाइटिस, कैंसर आदि जैसी बीमारियाँ बढ़ रही हैं और प्रत्येक वर्ष लाखों लोगों को अपना शिकार बना रही हैं.

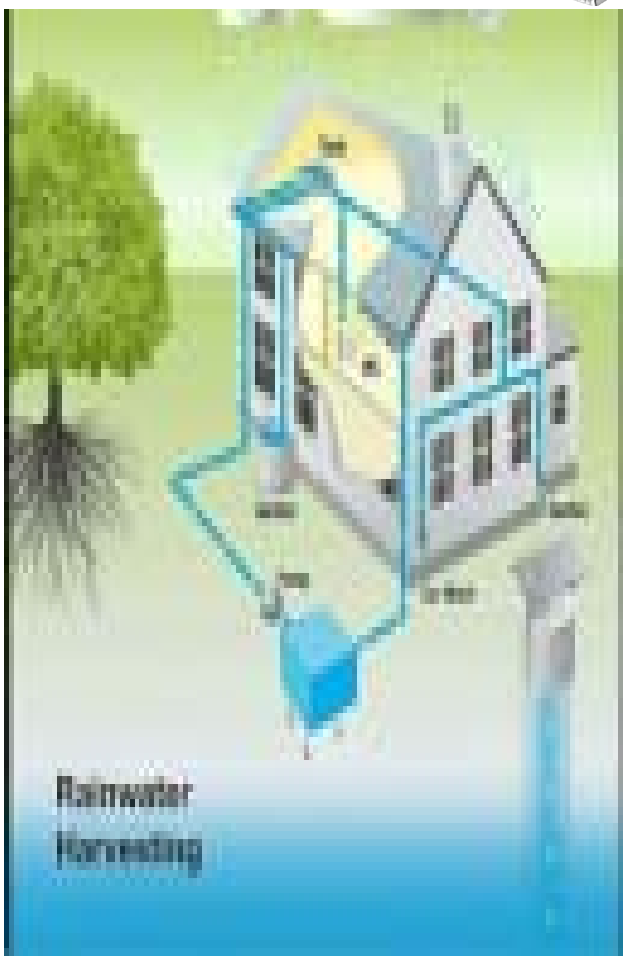
हमारे समाज में अनेक लोगों को यह पता ही नहीं है कि जल हमारे शरीर के लिए पोषक एक पदार्थ होने के साथ-साथ ऊर्जा भी प्रदान करती है. यह हमारे शरीर के जोड़ों एवं सभी अंतरंग भागों के संचालन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है. जल की पर्याप्त मात्रा शरीर के व्यर्थ एवं विषैले पदार्थों को बाहर निकालने में मदद करती है. मनुष्य अपने शरीर से प्रतिदिन पसीना, मल-मूत्र तथा साँस आदि के द्वारा जितना जल बाहर निकालता है, उससे ज्यादा पानी पीना शरीर के लिए हानिकारक हो सकता है.

मनुष्य के लिए जल पीने की मात्रा का निर्धारण शारीरिक क्रियाकलापों पर निर्भर होती है. अधिक श्रम करनेवाले व्यक्ति को अधिक जल पीने की आवश्यकता पड़ती है. सामान्यतया आधा गिलास या 100 मिलीलीटर पानी से 100 कैलोरी ऊर्जा की प्राप्ति होती है, अर्थात् एक गिलास पानी (200 मिली.) से 200 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होगी. पर्याप्त मात्रा में जल पीते रहने से शरीर का पाचन तंत्र ठीक से कार्य करता है. चेहरे पर झुर्रियाँ नहीं पड़ती हैं और उसका तेज बना रहता है. इससे मनुष्य स्वस्थ बना रहता है.

हमारे गलत खान-पान के तरीकों और शरीर का वजन बढ़ने से अनेक समस्यायें पैदा हो जाती हैं. ऐसे में पेय जल की मात्रा को बढ़ाकर शरीर से यूरिक अम्ल के स्तर को घटाया जा सकता है.

गर्भवती एवं दुग्धपान कराने वाली महिलाओं के लिए जल की भूमिका महत्वपूर्ण है. गर्भावस्था की अवधि में शिशु विकास के अलग-अलग चरणों में जल की विभिन्न मात्राओं की आवश्यकता पड़ती है. यह उन्हें ऊर्जा प्रदान करने के साथ-साथ कब्ज, रक्तस्राव, इलेक्ट्रोलाइट असन्तुलन और गर्भक्षति रोकने में सहायता करती है.

हमारे शरीर में जल की कमी से चक्कर आना, थकान और कमजोरी महसूस होने जैसे लक्षण पैदा होने लगते हैं. शरीर में यदि दो प्रतिशत जल की कमी हो जाये तो प्यास लगती है, भूख लगती है, त्वचा शुष्क हो जाती है, मुँह सूखने लगता है, ठंड लगती है और मूत्र का पीलापन बढ़ जाता है. यदि पांच प्रतिशत की कमी हो जाये तो हृदय की धड़कन बढ़ जाती है, मल-मूत्र त्याग में परेशानी होने लगती है, माँसपेशियों में अकड़न पैदा हो जाती है, थकान बढ़ जाती है, मिचली और सिरदर्द जैसे लक्षण महसूस होने लग जाते हैं. वहीं यदि 10 प्रतिशत की कमी हो जाये तो तत्काल चिकित्सकीय सुविधा प्राप्त करनी करनी चाहिए. ऐसे में चक्कर आना, माँसपेशियों



में अकड़न, उल्टी, नाड़ी तेज चलना, शरीर का सिकुड़ना, धुँधला दिखना, साँस लेने में परेशानी, याददाश्त में कमी, सीने में दर्द, मूत्रत्याग में कष्ट जैसे लक्षण उत्पन्न हो जाते हैं.

विभिन्न मौसम भी जल पीने की मात्रा को प्रभावित करते हैं. शीत काल में ज्यादा प्यास नहीं लगती, जबकि ग्रीष्म काल में ज्यादा जल पीने की आवश्यकता पड़ती है. परन्तु, शुष्क वायु होने के कारण मनुष्य को प्यास न लगने पर भी समय-समय पर जल पीते रहना चाहिए. जल की कमी होने से झिल्लियाँ, फेफड़े, आँत, आदि के शुष्क होने का खतरा बढ़ जाता है जिससे संक्रमण की संभावना बढ़ जाती है. जल की उचित मात्रा मोटापा घटाने, शरीर से व्यर्थ पदार्थों को निकालने, पाचन तंत्र और वृक्क को ठीक रखने में सहायक होती है.

आज जल समस्या को देखते हुए ऐसे कदम उठाने आवश्यक आ पड़ी है जिससे भविष्य में पानी की प्रचुरता बनी रहे और अगली पीढ़ी को भी स्वच्छ जल उपलब्ध हो सके. अगर हम अभी से नहीं चेते तो अगली पीढ़ी हमें माफ नहीं करेगी. आइए, जल बचायें और संरक्षित भी करें.

होमी भाभा हिंदी विज्ञान लेख प्रतियोगिता-2019 में तृतीय पुरस्कार प्राप्त लेख

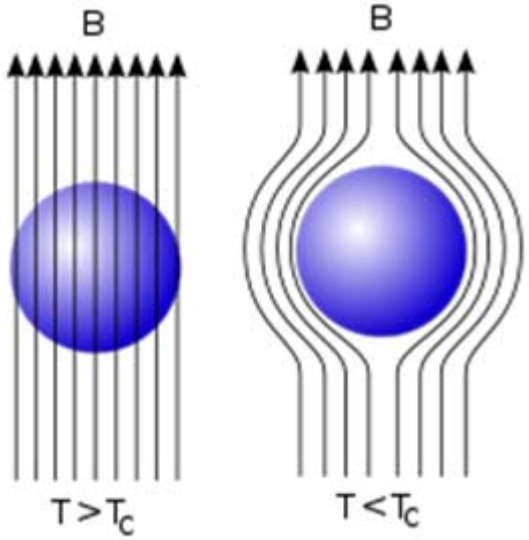
सुपर कंडक्टर्स की अद्भुत दुनिया

सुश्री प्रतिभा गुप्ता
वैज्ञानिक अधिकारी-एफ,
प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, गांधीनगर, भाट, गुजरात

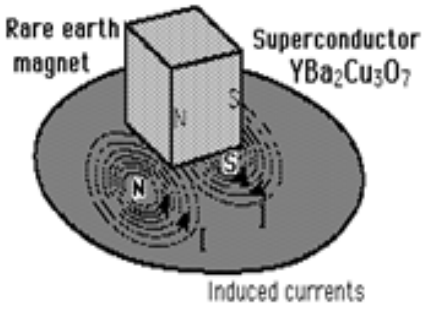
सुपरकंडक्टर्स ऊच्चतापशीलता, सटीकता और पारंपरिक प्रौद्योगिकी की सैद्धांतिक सीमाओं से परे प्रदर्शन लाभ देते है .इसके अतिरिक्त, बड़े पैमाने पर सुपरकंडक्टिंग प्रणाली में (जब सभी आवश्यक क्रायोजेनिक घटक शामिल हैं) पारंपरिक उपकरण की तुलना में आकार और वजन में 50-70 प्रतिशत की कमी प्राप्त की जाती है. सुपर कंडक्टर्स सुगठित और ऊर्जा कुशल प्रणाली के विकास के लिए महत्वपूर्ण हैं.

सुपर कंडक्टर और सुपर-कॉंडक्टिविटी : 8 अप्रैल 1911 को, कामरलिंग ओन्स ने पाया कि 4.2 K पर तरल हीलियम में डूबे एक ठोस पारे के तार में प्रतिरोध अचानक गायब हो गया. कामरलिंग ओन्स ने इसे सुपर कंडक्टिविटी का नाम दिया. तब से, शोधकर्ताओं ने एक कमरे के तापमान वाले सुपरपॉइंट को खोजने के लक्ष्य के साथ बढ़ते तापमान पर अतिचालकता का निरीक्षण करने का प्रयास किया है. एक सुपरकंडक्टर (चित्र 1) कोई भी पदार्थ है जो बिना किसी प्रतिरोध के बिजली का संचालन कर सकता है.एक सुपरकंडक्टर किसी ऊर्जा को खोए बिना अनिश्चित काल के लिए करेंट प्रवाहित कर सकता है. ज्यादातर मामलों में, धातु तत्व या यौगिक जैसे पदार्थ कमरे के तापमान पर कुछ प्रतिरोध प्रदान करते हैं, लेकिन इसके क्रांतिक (क्रिटिकल) तापमान रूप में जाने वाले तापमान पर शून्य प्रतिरोध प्रदान करते हैं. एक परमाणु से दूसरे में इलेक्ट्रॉनों का परिवहन अक्सर क्रांतिक तापमान प्राप्त करने के बाद इन कुछ पदार्थों द्वारा किया जाता हैं, जिससे पदार्थ सुपरकंडक्टर (अतिचालक) बन जाता है. इस अवस्था को सुपरकंडक्टिंग अवस्था और

चित्र 1: विभिन्न प्रकार के सुपर कंडक्टिंग छड़, तार, पट्टी



चित्र 2 (a) : माइस्नर प्रभाव (Meissner effect)



चित्र 2(b)ः **माईसनर प्रभाव के कारण हवा में तैरती चुंबक चित्र** 2Cः **चुंबकीय उत्तोलन का सिद्धांत**

परिघटना को सुपर-कंडक्टिव्टी से जाना जाता है. सुपरकंडक्टिंग पदार्थ इलेक्ट्रॉनों को बिना किसी प्रतिरोध के परिवहन कर सकती है, और इसलिए कोई गर्मी, ध्वनि या अन्य ऊर्जा नहीं उत्पन्न करती है. सुपर कंडक्टिविटी को शून्य प्रतिरोधकता और माइस्नर प्रभाव (अर्थात, सिस्टम से चुंबकीय क्षेत्रों का निष्कासन.) की उपस्थिति से परिभाषित किया गया है.सुपरकंडक्टर के अंदर चुंबकीय क्षेत्र शून्य होता है. एक चुंबकीय क्षेत्र में रखी गई एक अतिचालक पदार्थ जब क्रांतिक तापमान से नीचे ठंडा होता है तब चुंबकीय प्रवाह को उससे बाहर निकाल देती है और सही डायमैग्नेटिज्म का प्रदर्शन करता है. सुपर कंडक्टर्स की एक कम-ज्ञात गुण डायग्नैग्नेटिज़्म है. जब एक चुंबकीय क्षेत्र को एक सुपरकंडक्टर पर लागू किया जाता है, तो गैर-क्षयकारी स्क्रीनिंग धाराओं को सुपर कंडक्टिंग पदार्थ की सतह पर प्रेरित किया जाता है, जो एक विरोधी चुंबकीय क्षेत्र बनाता है जो फ्लक्स को सुपर कंडक्टर के अंदर घुसने से रोकता है.इसे माइस्नर प्रभाव (Meissner effect) (चित्र 2a) कहा जाता है. माइस्नर प्रभाव, 1933 में जर्मन भौतिकविदों मीस्नर और आर ओचसेनफेल्ड द्वारा खोजा गया था. (चित्र 2b),(चित्र 2c)नीचे रखा चुंबक क्रियोजन द्वारा ठंडा किया गया है और वह सुपर कंडक्टर अवस्था में पहुच गया है. इस स्थिति में वह ऊपर के चुंबक के चुंबकीय क्षेत्र को खदेड़ रहा है जिस के कारण ऊपर का चुंबक हवा में तैरता हुआ दिखाई देता है जिसे मॅग्नेटिक लेविटेशन का नाम दिया गया है. एक विशेष प्रकार का सुपर कंडक्टर (तथाकथित 'कम तापमान वाले सुपरकंडक्टर्स' मुख्य रूप से नाइओबियम यौगिक हैं- एक प्रचुर पदार्थ नहीं.) कुछ प्रवाह को सतह के अंदर घुसने की अनुमति देता है. इसे फ्लेक्स पिनिंग कहा जाता है और यह चुंबकीय उत्तोलन में स्थिरता देता है. दूसरे शब्दों में, यह माइसनर प्रभाव है जो उत्तोलन बल बनाता है और यह प्रवाह है जो उत्तोलन को कठोरता और संतुलन प्रदान करता है. सुपर कंडक्टर्स का उपयोग कई क्षेत्रों जैसे चिकित्सा विज्ञान, टोकामक विज्ञान और चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (MRI) में किया जाता है.

सुपर कंडक्टर्स के प्रकारः सुपर कंडक्टर, टाइप 1 और टाइप 2 में विभाजित हैं.

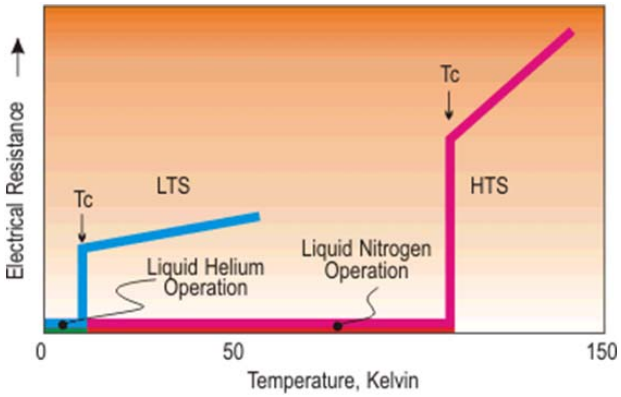
कम तापमान अतिचालकता LTSः कम तापमान सुपर

तालिका 1ः टाइप I और टाइप II सुपर कंडक्टर में अंतर

क्रम सं.	टाइप I	टाइप II
1	यांत्रिक रूप से नर्म/मुलायम होते हैं.	यांत्रिक रूप से ठोस होते हैं.
2	आमतौर पर शुद्ध धातु से बने होते हैं.	मिश्र धातुओं से बने होते हैं.
3	अशुद्धता सुपरकंडक्टिंग को प्रभावित नहीं करती है.	अशुद्धता सुपरकंडक्टिंग को प्रभावित करती है.
4	उनके पास कम क्रांतिक क्षेत्र Hc है.	उनके पास उच्च क्रान्तिक क्षेत्र है.
5	पूरा माइस्नर प्रभाव दिखाते हैं.	सुपर कंडक्टर चुंबकीय प्रवाह को बाँधते हैं और इसलिए मीस्नर प्रभाव इनमें पूरा नहीं होता है.
6	करंट केवल सतह से बहता है.	धारा पूरे पदार्थ में प्रवाहित होता है.
7	उदाहरणः टैंटलम, नियोबियम.	उदाहरणः नाइओबियम-टाइटेनियम (NbTi)

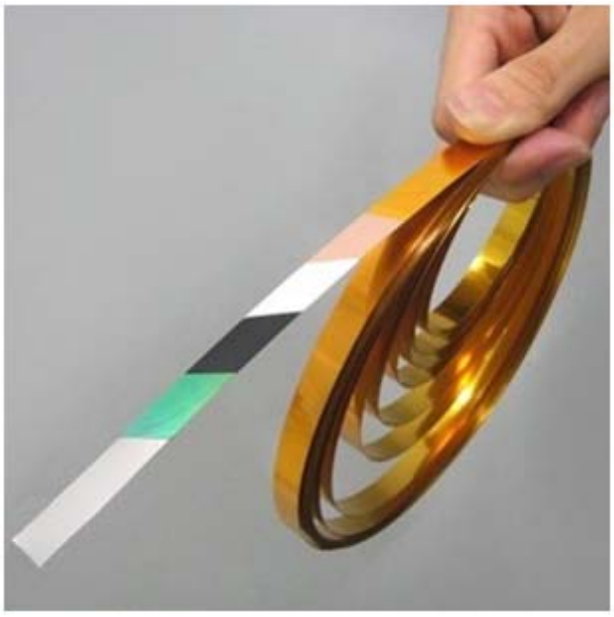
चित्र 3: एल टी एस (LTS)NbTi

कंडक्टर (संक्षिप्त लो टीसी या एल टी एस (LTS)) (चित्र3) आमतौर पर Nb- आधारित मिश्र धातु (आमतौर पर Nb-47wt% Ti) और (Nb3Sn और Nb3Al) सुपरकंडक्टर्स में होता है.NbTi और Nb3Sn का उपयोग अनुप्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला में किया जाता है, जिसमें एमआरआई और एनएमआर के साथ-साथ उच्च ऊर्जा भौतिकी अनुसंधान और संलयन अनुसंधान शामिल हैं, जो दुनिया क़े भविष्य की ऊर्जा जरूरतों को संबोधित करते हैं. जब आपके पास एक उच्च तापमान होता है तो परमाणु जाली (molecular lattice) बेहतरीन ढंग से कंपन कर रहा होता है, जिससे इलेक्ट्रॉनों को पदार्थ में गुजरने में मुश्किल होती है. जब ठंडे होने से वह शांत हो जाते हैं तो प्रतिरोध कम हो जाता है. प्रतिरोध कम होने से इलेक्ट्रान आसानी से एक अणु से दूसरे अणु मे जा सकते है. विद्युत धारा शून्य प्रतिरोध पर असीमित समय तक बह सकती है क्यूंकि क्रांतिक तापमान पर शून्य प्रतिरोध हो जाता है और जिससे जूल तापन नहीं होगा और तापन के कारण के गलन की संभावना नहीं होगी. पारंपरिक



चित्र 4: एल टी एस (LTS)और एच टी एस (HTS) के लिए विद्युत प्रतिरोध और तापमान का ग्राफ

सुपरकंडक्टर्स में आमतौर पर महत्वपूर्ण तापमान 20 K से लेकर 1 K से कम होता है. उदाहरण के लिए, ठोस पारे का क्रांतिक तापमान Tc 4.2 K होता है. इतना कम तापमान बनाए रखने के लिए क्रॉयोजेनिक शीतलन की आवश्यकता होती है. क्रायोजेनिक द्रव्य जैसे हीलियम 4K और नाइट्रोजन 80K तक का शीतलन दे सकते हैं (चित्र 4). इन दो द्रव्यों का उपयोग सुपर कंडक्टर को उसके क्रांतिक तापमान पर लाने के लिए होता है. क्रायोजेनिक प्रणाली स्थापित करने के लिए निर्वात प्रणाली होना आवश्यक है. निर्वात में इलेक्ट्रॉन प्रतिरोधकता के बिना विद्युत धारा प्रवाहित कर सकते हैं.



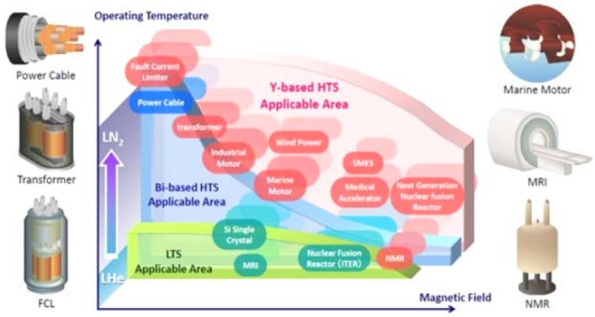
चित्र 5: एचटीएस (HTS) पट्टि

कम तापमान के लिए तरल हीलियम आवश्यक है जो की अधिक महँगा है. इसलिए इसके उपयोग की लागत ज़्यादा आती है और इसका संचालन जटिल होता है.

उच्च तापमान अतिचालकता (HTS) : उच्च-तापमान सुपरकंडक्टर्स (संक्षिप्त हाई-टीसी या एचटीएस (HTS)) (चित्र 5) ऐसा पदार्थ है, जो असामान्य रूप से उच्च तापमान पर सुपरकंडक्टर्स के रूप में व्यवहार करते हैं. पहला उच्च-टीसी सुपर कंडक्टर को 1986 में आईबीएम के शोधकर्ताओं जॉर्ज बेडनॉर्ज और के. एलेक्स मुलर, द्वारा खोजा गया था, जिन्हें सिरेमिक में सुपर कंडक्टिविटी की खोज में उनके महत्वपूर्ण ब्रेक-थ्रु के लिए 1987 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार दिया गया था. 2015 में, पारंपरिक सुपरकंडक्टर H2S के लिए उच्चतम क्रांतिक तापमान 203 K पाया गया है. YBCO 2G HTS तार उत्पाद विद्युत शक्ति ग्रिड और बड़ी ऊर्जा मांग अनुप्रयोगों की विश्वसनीयता और दक्षता को बढ़ाते हैं.

एचटीएस कंडक्टर का उपयोग कॉम्पैक्ट हाई पावर डिवाइस जैसे मोटर्स, जनरेटर, केबल और ट्रांसफार्मर के साथ-साथ चिकित्सा और अनुसंधान अनुप्रयोगों के लिए उच्च क्षेत्र मैग्नेट की एक नई पीढ़ी के निर्माण के लिए किया जाता है. यह तापमान इतना अधिक है कि पदार्थ को केवल तरल नाइट्रोजन से ठंडा किया जाना चाहिए, जो कि तरल हीलियम की तुलना में कम खर्चीला है. इसलिए इसके उपयोग की लागत कम आती है और इसका संचालन सरल होता है.

सुपर कंडक्टर्स के उपयोगः सुपर कंडक्टर्स का उपयोग



चित्र 6: बढ़ते तापमान और चुंबकीय क्षेत्र के साथ विभिन्न प्रकार के सुपर कंडक्टर्स और उनके उपयोग

आवेशित कणों को बहुत तेज़ी से (प्रकाश की गति के निकट) करने के लिए अत्यंत शक्तिशाली विद्युत चुम्बक बनाने के लिए किया जाता है.जहां मजबूत चुंबकीय क्षेत्रों की आवश्यकता होती है वहां सुपर कंडक्टिंग मैग्नेट किसी भी उपयोग (चित्र 6) के लिए प्राकृतिक विकल्प बन गए हैं - अस्पतालों में चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई) के लिए, उदाहरण के लिए, या उद्योग में खनिजों के चुंबकीय पृथक्करण के लिए उपयोग किया जाता है.

1.मैग्नेटिक-लेविटेशन : एक ऐसा एप्लिकेशन है जहां

चित्र 7: मैग्नेटिकली लेविटेटेड ट्रेन (MEGLAV)

सुपरकंडक्टर्स बहुत अच्छा प्रदर्शन करते हैं. ट्रांसपोर्ट वाहन जैसे कि ट्रेनों को मजबूत सुपरकंडक्टिंग मैगनेट पर 'फ्लोट' किया जा सकता है, ट्रेन और इसकी पटरियों के बीच घर्षण को समाप्त कर सकता है. इसका उपयोग मैग्नेटिकली लेविटेटेड ट्रेन (चित्र 7) में किया जा रहा है. पर्यावरण की दृष्टि से मैगलेव ट्रेन श्रेष्ठ है क्योंकि इन मे एंजिन नही होता. ट्रेनें सहित चुंबकीय लेविटेशन में इनका उपयोग होता है.

2. सुपरकंडक्टिंग वायर से बने इलेक्ट्रिक जेनरेटर तांबे के तार के साथ पारंपरिक जनरेटर की तुलना में कहीं अधिक कुशल हैं. वास्तव में, उनकी दक्षता 99 प्रतिशत से ऊपर है और उनका आकार लगभग पारंपरिक जनरेटर का आधा है. सुपरकंडक्टिंग इलेक्ट्रिक मशीन विद्युत प्रणाली हैं जो एक या अधिक सुपरकंडक्टिंग तत्वों के उपयोग पर निर्भर करती हैं. चूंकि सुपरकंडक्टर्स के पास कोई डीसी प्रतिरोध नहीं है,

चित्र 8 : विद्युतीय तार (विद्युतीय शक्ति क्षेत्र मे सुपर कंडक्टिविटी)

इसलिए उनके पास आमतौर पर अधिक दक्षता होती है.

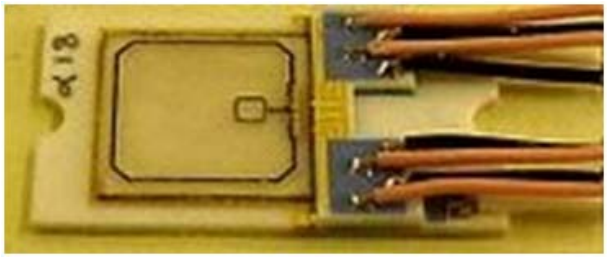
3. सुपरकंडक्टर्स के लिए एक आदर्श एप्लीकेशन शहरों में उन्हें वाणिज्यिक शक्ति के प्रसारण में नियोजित करना है.ट्रांसमिशन ग्रिड में एक पारंपरिक केबल प्रणाली को बारह तीन-चरण बिजली केबलों की आवश्यकता होती है. एक सुपरकंडक्टिंग केबल (चित्र 8) प्रणाली उसी शक्ति को छह केबलों के साथ संचारित कर सकता है.

4.सुपरकंडक्टरों ने सेना में व्यापक उपयोग रक्षा में व्यापक रूप से होता है. उच्च तापमान सुपरकंडक्टिंग (एचटीएस) पावर केबल,तांबे के समकक्षों की तुलना में काफी उच्च शक्ति घनत्व क्षमता रखते हैं, उनकावजन और आकार भी कम होता है जिससे नौसेना के जहाजों पर अन्य युद्ध लड़ने वाले उपकरणों के लिए जगह बनाई जा सकती है .

5.उच्च तापमान सुपरकंडक्टर (एचटीएस) सामग्रियों के एक नए वर्ग की खोज ने सुपरकंडक्टिंग उपकरणों के साथ पावर ग्रिड की संकल्पना को प्रेरित किया: मोटर्स और जेनरेटर, ट्रांसफार्मर, मोटर्स ,पावर ट्रांसमिशन केबल, करेंट फॉल्ट लिमिटर, और चुंबकीय ऊर्जा भंडारण.में इनका उपयोग होता है.सुपरकंडक्टिंग ट्रांसमिशन लाइनों में उच्च क्षमता ट्रांसमिशन और मानक कंडक्टरों के आधार पर समाधानों की तुलना में

कई तकनीकी फायदे के लिए एक जबरदस्त आकार लाभ और कम कुल बिजली के नुकसान हैं. यह एक न्यूनतम पर्यावरणीय प्रभाव की ओर जाता है और विद्युत ऊर्जा के समग्र और अधिक स्थायी संचरण को सक्षम बनाता है.

6.सुपर कंडक्टिंग मैग्नेट एमआरआई और अनुसंधान मैगनेट में इनका उपयोग होता है. डॉक्टरों को यह निर्धारित करने की आवश्यकता है कि मानव शरीर के अंदर क्या हो रहा है. शरीर में एक मजबूत सुपर कंडक्टर-व्युत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र को लगाकर, शरीर के पानी और वसा के अणुओं में मौजूद हाइड्रोजन परमाणुओं को चुंबकीय क्षेत्र से ऊर्जा ग्रहण करने के लिए मजबूर किया जाता है. वे फिर इस ऊर्जा को एक आवृत्ति पर छोड़ते हैं जिसे कंप्यूटर द्वारा रेखांकित किया जा सकता है और पता लगाया जा सकता है.एमआरआई (चुंबकीय अनुनाद छवि) स्कैन नरम ऊतकों की विस्तृत छवियां उत्पन्न करते हैं.सुपरकंडक्टिंग चुंबक कॉइल रोगी के शरीर के अंदर एक बड़े और समान चुंबकीय क्षेत्र का निर्माण करते हैं. अधिकांश एमआरआई सिस्टम एक सुपरकंडक्टिंग चुंबक का उपयोग करते हैं, जिसमें तार के कई कॉइल या वाइंडिंग्स होते हैं जिसके माध्यम से बिजली का एक प्रवाह पारित होता है, जिससे 2.0 टेस्ला तक का चुंबकीय क्षेत्र बनता है. अनुसंधान चुंबक प्रौद्योगिकी अनुसंधान उपकरण के रूप में उच्च चुंबकीय क्षेत्र प्रदान करने के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकियों का अवलोकन



चित्र 9: एचटीएस (HTS) SQUID मॅगनेटॉमिटर

प्रस्तुत करता है.

7. स्कीविड सुपरकंडक्टिंग क्वांटम डिवाइस (चित्र 9) - चुंबकीय क्षेत्र और जोसेफसन जंक्शनों का पता लगाने के लिए संवेदनशील सेंसर में इनका उपयोग होता है. सुपर कंडक्टिंग क्वांटम इंटरफेरेंस डिवाइस (SQUID) में दो सुपर कंडक्टर्स होते हैं जो दो समानांतर जोसेफसन जंक्शनों को बनाने के लिए पतली इंसुलेटिंग लेयर द्वारा अलग किए जाते हैं. जीवित जीवों में चुंबकीय क्षेत्रों को मापने के लिए डिवाइस को अविश्वसनीय रूप से छोटे चुंबकीय क्षेत्रों का पता लगाने के लिए चुंबक के रूप में कॉन्फिगर किया जा सकता है.

8.चुंबकीय निलंबन, संपर्क रहित बीयरिंग और रैखिक मोटर्स में इनका उपयोग होता है. सुपरकंडक्टिंग बीयरिंग सभी बीयरिंग प्रौद्योगिकियों में उच्चतम दक्षता प्रदान करते हैं और संपर्क, घर्षण और अपरदन को रोकते हैं. उन्हें कोई स्नेहन या रखरखाव की आवश्यकता नहीं होती है और उनका अत्यधिक परिस्थितियों में उपयोग किया जा सकता है. अधिकतम दक्षता के साथ उच्च गति पर वैक्यूम, क्रायोजेनिक

चित्र 10: Bi 2223 चुंबकीय परिरक्षण

वातावरण मे कार्य कर सकते हैं.

9.चुंबकीय क्षेत्रों का परिरक्षण में इनका उपयोग होता है. अर्धगोल तल के साथ सिरेमिक ट्यूबों और पात्रों (चित्र 10) का सुपरकंडक्टिंग एसी / डीसी चुंबकीय क्षेत्र के सही परिरक्षण के लिए उपयुक्त है, उदाहरण के लिए चिकित्सा, बायोमैग्नेटिज्म, नॉनडेस्ट्रक्टिव टेस्टिंग, फिजिक्स आदि में प्रयुक्त स्क्वैड्स से लैस उपकरणों में शील्ड्स को कस्टम मेड शेप में सप्लाई किया जा सकता है.

10.सुपरकंडक्टिंग इलेक्ट्रॉनिक्स और क्वांटम कंप्यूटर में इनका उपयोग होता है. सुपरकंडक्टिंग कंप्यूटिंग में सुपरकंडक्टिंग लॉजिक एक प्रकार का लॉजिक सर्किट या लॉजिक गेट्स है, जो सुपर कंडक्टर्स के अनूठे गुणों का उपयोग करता है, जिसमें जीरो-रेसिस्टेंस वायर, अल्ट्राफास्ट जोसेफसन जंक्शन स्विच, और मैग्नेटिक फ्लक्स (फ्लक्सॉइड) की मात्रा का समावेश है.

11.एसएमईएस (सुपर कंडक्टिंग चुंबकीय ऊर्जा भंडारण) में इनका उपयोग होता है. सुपरकंडक्टिंग मैग्नेटिक एनर्जी स्टोरेज सिस्टम एक सुपर कंडक्टिंग कॉइल में जो क्रायोजेनिक रूप से इसके सुपरकंडक्टिंग क्रिटिकल तापमान से नीचे के तापमान पर ठंडा हो जाता है, में डायरेक्ट करंट के प्रवाह द्वारा बनाए गए मैग्नेटिक फील्ड में एनर्जी ज़मा करते हैं.

12.सुपरकंडक्टिंग मैग्नेट का अक्सर कण भौतिकी

चित्र 11: लार्ज हैड्रोन कोलाइडर, वृहद हैड्रोन संघट्टक (LHC),सी ई आर एन (CERN) में सुपर कंडक्टर्स का उपयोग (पार्टिकल एकसलेरेटर मे सुपरकंडक्टिविटी)

अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है - चार्ज कणों के पथ को चलाने की आवश्यकता होती है. उनके पास एटीएलएएस टॉरॉयडियल चुंबक शामिल हैं, लेकिन अन्य सभी एलएचसी प्रयोगों के प्राथमिक मैग्नेट, एलएचसी बीमलाइन (चित्र11) और पिछले 10-20 वर्षों में निर्मित अधिकांश कण भौतिकी में बहुतायत प्रयोग में इनका उपयोग होता है.

कण त्वरक में किरण-स्टीयरिंग और फोकसिंग मैगनेट में इनका उपयोग किया जाता है.अगर सुपरकंडक्टिंग मैगनेट के बजाय 27 किमी-लंबे एलएचसी में सामान्य मैगनेट का उपयोग किया गया था, तो उसी ऊर्जा तक पहुंचने के लिए एक्सेलेरेटर 120 किलोमीटर लंबा बनाना पड़ता. इस नाप का एक्सलेरेटर बनाना कठिन है. इसलिए इसका उपयोग एक्सेलरेटर्स मे किया जा रहा है.

13.टोकोमैक एक उपकरण है जो एक शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करके एक टोरस के आकार में एक गर्म प्लाज़्मा को सीमित करता है. टोकेमक कई प्रकार के चुंबकीय परिशोधन उपकरणों में से एक है जो नियंत्रित थर्मो न्यूक्लियर संलयन शक्ति का उत्पादन करने के लिए विकसित किए जा रहे है. विश्व के सभी सुपर कंडक्टिंग टोकमेक्स जैसे फ्रांस मे टॉर सूप्रा (TORE SUPRA) और इटर (ITER), कोरीया मेकेस्टर (KSTAR), चीन मे ईस्ट (EAST),जापान में JT60, रूस मे T15, उत्तरी अमरीका में DIIID, भारत मे एसएसटी-1 (चित्र12)मे सुपर कंडक्टिंग मैगनेट का उपयोग किया गया है. सुपर कंडक्टिंग कॉइल्स का उपयोग टोकोमैक और स्टेलरेटर में प्लाज़्मा के चुंबकीय परिसीमन के लिए होता है, टॉरायिडल फील्ड कोइल, पोलोइदल फील्ड कोइल और सेंट्रल सोलेनॉइद को बनाने मे इससे बने केबल को घुर्नीत करके सीधे, वृतकार या 3-आकर के कुंडली बनाए जाते हैं. यह कुंडली क्रांतिक तापमान पर सुपर कंडक्टिंग हो जाते है और तब लंबे समय तक बिना प्रतिरोध के करेंट का इसमे वहन हो सकता है. इसमे सामान्य तापमान पर जो करेंट वहन होता है उससे कई गुना करेंट वहन हो सकता है. प्रतिरोध शून्य होने के कारण यह गरम भी नही होते. यह अधिक चुम्बकीय क्षेत्र बनाने के लिए ज़रूरी है .इसके लिए क्रायोजेनिक शीतलन और निर्वात का वातावरण बनाए रखना पड़ता है. स्टेलरेटरवेलडेन्सटें 7, W7X सुपरकंडक्टिंग कॉइल्स से सुसज्जित है.

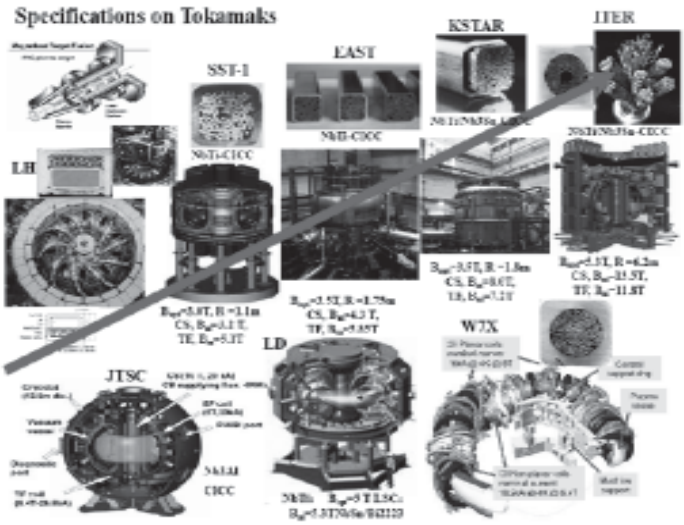
14. सर्न में एक टीम यूरोपीय अंतरिक्ष विकिरण सुपरकंडक्टिंग शील्ड (SR2S) परियोजना के साथ काम कर रही है ताकि एक सुपरकंडक्टिंग चुंबक विकसित किया जा सके जो गहरे अंतरिक्ष अभियानों के दौरान अंतरिक्ष यात्रियों को कॉस्मिक विकिरण से बचा सके. यह विचार उच्च-ऊर्जा कणों से अंतरिक्ष यान का परिरक्षण करने के लिए एक सक्रिय चुंबकीय क्षेत्र बनाने के लिए है. प्रोटोटाइप चुंबक के लिए सुपर कंडक्टर कॉयल मैगनेशियम डाइबोराइड (MgB2) से बना होगा.

सुपर कंडक्टिविटी में चुनौतियाँ: सुपर कंडक्टिविटी में

दो मुख्य मुद्दे हैं, जिन्हें व्यावहारिक तकनीक विकसित करने के लिए सुलझाना चाहिए. सबसे पहले, पदार्थ प्रचुर मात्रा में और आसानी से निर्मित होनी चाहिए. तथाकथित 'कम तापमान वाले सुपर कंडक्टर्स' मुख्य रूप से नाइओबियम यौगिक हैं- एक प्रचुर पदार्थ नहीं. सिरेमिक, उच्च तापमान वाले सुपर कंडक्टर्स, यट्रियम, बेरियम, कार्बन और ऑक्सीजन के जटिल मिश्रण हैं और तार बनाने में मुश्किल हैं. दूसरी, सामग्री को अपने संक्रमण तापमान को ठंडा करने की लागत को सीमित करने के लिए एक उच्च पर्याप्त तापमान पर अतिचालकता का प्रदर्शन करना चाहिए. कम तापमान वाले निओबियम यौगिकों को सुपर कंडक्टिविटी को बनाए रखने के लिए बड़ी मात्रा में लिक्विड हीलियम की आवश्यकता होती है, लेकिन उच्च तापमान वाले सिरामिक को केवल कम महंगे लिक्विड नाइट्रोजन की आवश्यकता होती है. एक प्रचुर मात्रा में मैग़नेशियम-बोरान MgB_2 यौगिक में सुपर कंडक्टिविटी को देखा गया. जबकि मैगनेशियम डाइबोराइड का संक्रमण तापमान, 40K, अभी भी उच्च तापमान वाले सिरेमिक के यौगिकों की तुलना में कम है. यह एक इंटरमेटेलिक यौगिक में पहले से कहीं अधिक देखा गया है और केवल आधे तरल हीलियम की इसका शीतलन करने की आवश्यकता है. शोधकर्ताओं ने मैग्नीशियम डाइबोराइड तारों को बनाने के लिए तकनीक विकसित करना शुरू कर दिया है, और यह दिखाया है कि यौगिक की क्रिस्टल संरचना सिरेमिक सुपर कंडक्टर्स की तुलना में कहीं अधिक विद्युत प्रवाह ले जाने की अनुमति देती है. इस नए सुपर कंडक्टर को विकसित करने के साथ पहले से ही तेज प्रगति को देखते हुए, शोधकर्ता आशावादी हैं कि वे तरल नाइट्रोजन की पहुंच के भीतर क्रांतिक तापमान को बढ़ाने के लिए रासायनिक संरचना को मोड़ने में सक्षम होंगे. लेकिन भले ही यह असंभव साबित हो, लेकिन मैग्नीशियम डाइबोराइड पहले से ही पसंद के कम तापमान वाले सुपर कंडक्टर के रूप में नाइओबियम यौगिकों को पार करने की क्षमता रखता है.

उच्च तापमान के सुपर कंडक्टर्स में सुपर कंडक्टिविटी कैसे उत्पन्न होती है, इस सवाल का उत्तर सैद्धांतिक घनीभूत पदार्थ भौतिकी की प्रमुख अनसुलझी समस्याओं में से एक है. इन क्रिस्टल के जोड़े बनाने में इलेक्ट्रॉनों का कारण बनने वाला तंत्र ज्ञात नहीं है. गहन शोध के बावजूद उत्तर ढूंढने में अब तक वैज्ञानिकों को हतोत्साहित किया है. इसका एक कारण यह है कि विचाराधीन पदार्थ आम तौर पर बहुत जटिल, बहुस्तरीय क्रिस्टल (उदाहरण के लिए, BSCCO) हैं, जो सैद्धांतिक मॉडलिंग को कठिन बनाते हैं.

भावी संभावनाएं : गुणवत्ता और विभिन्न प्रकार के नमूनों में सुधार भी काफी अनुसंधान को जन्म देता है, दोनों मौजूदा यौगिकों के भौतिक गुणों के बेहतर लक्षण वर्णन के साथ, और नए पदार्थ को संश्लेषित करते हुए, अक्सर टीसी Tc बढ़ाने की उम्मीद के साथ अनुसंधान जारी है. तकनीकी अनुसंधान अनुप्रयोगों के संबंध में उनके उपयोग को आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाने और उनके गुणों का अनुकूलन करने के लिए पर्याप्त मात्रा में एचटीएस HTS पदार्थ बनाने पर केंद्रित है.



चित्र 12: टोकोमैक और स्टेलरेटर में सुपर कंडक्टर्स का उपयोग

होमीभाभा हिंदी विज्ञान लेख प्रतियोगिता-2019 में प्रोत्साहन पुरस्कार प्राप्त लेख

जीवाश्म वैज्ञानिक के अनुसंधान से विज्ञान का विकास

मिनाक्षी पाठक
रिसर्च स्कॉलर, आईआईटी, मुंबई

पृथ्वी पर जीवन की शुरूआत लाखों-करोड़ों साल पहले ही हो गई है. ऐसे कई जीव हैं, जो सालों पूर्व धरती पर मौजूद थे, लेकिन अब वह विलुप्त हो चुके हैं. लेकिन उनके जीवाश्म की मदद से पृथ्वी पर जीवन के इतिहास के अध्ययन जीवाश्म वैज्ञानिक करते हैं. जीवाश्मों के वैज्ञानिक अध्ययन से पृथ्वी पर पिछले जीवन की जांच की जाती है. जीवाश्म पौधों, जानवरों, कवक, बैक्टीरिया और अन्य एकल-कोशिका वाले जीवित जीवों के अवशेष जो चट्टानों में बहुत साल तक दस जाते हैं जो भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण कर पृथ्वी की क्रस्ट में बहुतायत में पाए जाते हैं उसको संरक्षित करने का प्रयास भी जीवाश्म वैज्ञानिक करते हैं. आमतौर पर यह माना जाता है कि ये सिर्फ डायनासोर का अध्ययन करते हैं, जबकि यह सच नहीं है. बल्कि यह जीवाश्मों की मदद से पृथ्वी पर जीवित चीजों की पूरी प्रजातियों का अध्ययन किया जाता है और देश की संस्कृति को बारीकी से अध्ययन किया जाता है. प्रस्तुत लेख में इन्ही विचारों पर प्रकाश डाला गया है.

सिंधु घाटी (हड़प्पा) सभ्यता 3100-1700 वर्ष ईसा पूर्व भारत में अपने संपूर्ण वैभव से विद्यमान रही. लोथल नगर की गणना प्राचीन सिंधु घाटी सभ्यता के प्रतिनिधि नगरों में होती है. आज से लगभग 4500 वर्ष पूर्व यह एक व्यस्ततम बंदरगाह नगर के रूप में प्रतिष्ठित था. उस समय यह साबरमती नदी के प्राचीन मार्ग के किनारे तथा खंभात की खाड़ी के अति निकट उस स्थान पर स्थित था जहां साबरमती नदी खाड़ी से मिलती थी. यही नहीं वरन यह नगर सिंध तथा सौराष्ट्र प्रायद्वीप स्थित हड़प्पा सभ्यता वाले नगरों के व्यापारिक मार्गों से भी जुड़ा था. उस काय में कच्छ का रण (रेगिस्तान) नहीं था वरन वह अरब सागर का भाग था. सिंधु घाटी की सभ्यता जब मोहनजोदड़ो तथा हड़प्पा नगरों

हड़प्पा समाज और संस्कृति

में उजड़ने के कगार पर थी तब भी यह लोथल में संरक्षित रह सकी और वह बहुत बाद एक वहां संपन्नता की स्थिति में रही परंतु मुख्यतः जलवायु परिवर्तन तथा प्राकृतिक आपदाओं ने अंततः इसका भी विनाश कर दिया ऐसा पुरातत्ववेत्ताओं का मत है. भूगर्भवेत्ताओं के मतानुसार अरब सागर तथा खंभात की खाड़ी उस काल में लोथल के निकट आपस में जुड़े हुए थे जिसके कारण ही लोथल एक व्यस्ततम बंदरगाह के रूप में प्रतिष्ठित था परंतु कालांतर में नव-विवर्तनिकी (नियो टेकटॉनिज्म) के प्रभाव से अथवा सापेक्ष समुद्र स्तर परिवर्तन (रिलेटिव सी लेवल चेन्ज) के कारण वह भू-भाग ऊपर उठ गया तथा वर्तमान स्थिति में आ गया. यही कारण था कि लोथल का व्यापार नष्ट हो गया तथा जलवायु परिवर्तन का भी विपरीत प्रभाव हुआ कुल मिलाकर यह नगर विनाश के अंक में सिमट गया.

पुरातत्ववेत्ताओं के गहन सर्वेक्षण तथा जीवाश्म वैज्ञानिकों की खोज से यह स्पष्ट हो गया है कि हड़प्पा तथा पूर्व हड़प्पा (आर्य सभ्यता) सभ्यताएं सरस्वती नदी के तट पर पुष्पित एवं पल्लवित हुई. इसलिए सिंधु-हड़प्पा सभ्यता के स्थान पर इसे वैदिक सिंधु-सरस्वती सभ्यता कहना उपयुक्त होगा. भारत की सभ्यता सर्वाधिक प्राचीन हे इसका इतिहास पिछले 10 हजार वर्षों का इतिहास है. बेबीलोनिया, मेसोपाटामिया, मिश्र, माया (मेक्सिको) तथा रोम की प्राचीन सभ्यताएं जन्मी और विलुप्त भी हो गई परंतु भारत की सभ्यता अति प्राचीन होते हुए भी अपनी अपरिमित ऊर्जा सहित आज भी विद्यमान है. आज से लगभग 8000 वर्ष ईसा पूर्व जंगलवासी अपना घुमक्कड़ जीवन त्याग कर कश्मीर, पंजाब, राजस्थान, उत्तर गुजरात तथा सिंध (पाकिस्तान) प्रदेशों की नदियों के किनारे स्थित मैदानों में बसने लगे जहां नदियों का जल पूरे वर्ष भर उपलब्ध रहता था तथा नदियों द्वारा लाई गई उपजाऊ मिट्टी से मैदान बने थे. यह मूलतः आर्य थे यद्यपि अधिकांश इतिहासकारों एवं पुरातत्ववेत्ताओं का बहुत दिनों तक यही मत रहा कि आर्य मध्य एशिया से आये और उन्होंने भारत के मूल निवासियों को हराकर दक्षिण की तरफ खदेड़ दिया परंतु भारत पर आर्यों के आक्रमण के सिद्धांत को लेकर अब गंभीर प्रश्न चिन्ह लग गया है. ऋग्वेद जो हमारा सर्वाधिक प्राचीन ग्रंथ है उसमें इस बात का कोई उल्लेख नहीं है जबकि रिगवेद में वर्णन की गई नदियां और पर्वत सबके सब भारत में हैं.

सैदियापु कृष्ण भट्ट (1996) का कथन है कि 'आर्य' शब्द की क्रियात्मक धाकु 'आर' से संबंधित है जिसका अर्थ होता है फाड़ना अथवा खुरचना. लैटिन भाषा में 'अरार' का अर्थ होता है जोतना. अंग्रेजी के 'अरेबल' का अर्थ भी होता है कृषि अथवा कृषि योग्य अतः आर्य का अर्थ है कृषि करने के लिए खेतों की जुताई करना. जिन लोगों ने गांव बनाकर एक जगह रहना प्रारंभ किया और कृषि तथा पशुपालन का कार्य करने लगे वह आर्य कहलाये. इस प्रकार यदि आर्य को परिभाषित करें तो यह स्पष्ट होता है कि इसका संबंध किसी जाति विशेष से नहीं था. यह शब्द मानव इतिहास में कृषि का शुभारंभ करने वाले तथा एक जगह बसकर सभ्य जीवन व्यतीत करने वाले लोगों के लिए प्रयुक्त हुआ. इस संदर्भ में यह भी कह सकते हैं कि होमो सैमियन्स को स्तनधारियों से सर्वप्रथम मनुष्य बनने की घटना से भी इसे जोड़ा जा सकता है. यह आर्य लोग प्रारंभ में अधिकतर वैदिक सरस्वती नदी के किनारे बसे और कृषि कार्य तथा पशुपालन किया और यहीं से वह पश्चिम, उत्तर तथा पूर्व दिशा की और बढ़ते गये. यूरोपीय देशों में आज से 8000 वर्ष पूर्व इन्हीं लोगों ने कृषि करना लोगों को सिखाया (फ्रावली, 1993, राजाराम और फ्रावली, 1995). वैदिक युग में आर्यों का मध्य एशिया से भारत में आगमन और द्रविड़ों पर आक्रमण अब एक कपोल कल्पना के अतिरिक्त और कुछ भी नहीं. सत्य तो यह है कि उपनिवेशवाद के समर्थक पुरातत्ववेत्ताओं का यह देशव्यापी सुनियोजित षणयंत्र था जिन्होंने भारतीय पीढ़ियों के मन मष्तिष्क को प्रदूषित किया. वह यह सिद्ध करना चाहते थे कि भारत के लोग पिछड़े हुए असभ्य तथा निम्न जाति का प्रतिनिधित्व करने वाले लोग हैं इसलिए इन पर बार बार विदेशियों ने आक्रमण किया और शासन किया.

हाल ही में मनुष्यों के कंकाल के कुछ ऐसे जीवाश्म मिले हैं जो मानव इतिहास पर भरपूर प्रकाश डालते हैं और आर्या को भारतीय मूल के होने का अकाट्य साक्ष्य भी प्रस्तुत करते हैं. नर्मदा क्षेत्र से होमो इरेक्टस नर्मदिया तथा भोपाल के निकटवर्ती क्षेत्र से होमो सैपियन भिमवेटिका के अनेक जीवाश्म मिले हैं जो मानव जाति के उद्विकास की एक नई भाषा की ओर संकेत देते हैं और यह स्पष्ट करते हैं कि शिवालिक पर्वतों से प्राप्त रामापिथिकस से होमो इरेक्टस तत्पश्चात होमो सैपियन का भारत में पाया जाना मनुष्य जाति के क्रमिक विकास की कहानी है और वैदिक सरस्वती के अनेक क्षेत्रों से उसका अटूट रिश्ता है. यही नहीं वरन् खंभात की खाड़ी में जलमग्न नगर के अवशेष का पाया जाना और वहां से प्राप्त लकड़ी की कार्बन आयु का निर्धारण यह स्पष्ट करता है कि वह 9500 वर्ष प्राचीन है अर्थात वह होलोसीन के प्रारंभ के समकक्ष अथवा वैदिक काल के समकक्ष आता है यही तो आर्यो का युग था.

आज लोथल गुजरात प्रांत के अहमदाबाद जनपद में सारंगवाला ग्राम के निकट ढ़ोलका तालुका में स्थित है (चित्र-

चित्र-1 अवस्थिति मानचित्र

मध्य प्रदेश के भिमवेटिका में करोड़ों साल पुराने प्राप्त शैलचित्र

1). लोथल गुजराती भाषा का शब्द है इसका अर्थ है 'शवों का ढ़ेर'. पुरातत्व विज्ञान की दृष्टि से इस नगर की खोज एक महत्वपूर्ण खोज है जो सन 1954 में हुई थी. तत्पश्चात लगभग साढ़े पांच वर्षों तक अर्थात 1955 से 1960 तक खुदाई का कार्य अनवरत चलता रहा जिसके फलस्वरूप इस प्राचीन नगर के अनेकानेक अवशेष प्राप्त हुए जिन्होंने पुरातत्ववेत्ताओं को अतीत में झांकने की दृष्टि दी.

लोथलवासी नक्काशी करने, रत्नों को तराशने तथा आभूषण बनाने के कुशल कारीगर थे. इस नगर से मनकों की माला, रत्नों तथा सोने के आभूषणों का व्यापार पश्चिमी ऐशिया तथा अफ्रीका तक फैला हुआ था. लोथल के वैज्ञानिकों ने शंख (कवच) से कंपास बनाया जिसकी सहायता से वह नक्षत्रों के अध्ययन तथा प्रगतिशील जहाजरानी के कार्यों में अग्रणी थे. जहाजरानी में तो लोथल के लोग ग्रीक लोगों की अपेक्षा लगभग 2000 वर्ष आगे थे. मकानों को बनाने तथा धातु संबंधी कार्यों में प्रयुक्त उनकी तकनीक तथा औजारों का उपयोग आज भी उतना ही व्यावहारिक है जितना सुदूर अतीत में था. 1961 में खुदाई का काम पुनः प्रारंभ हुआ. इन संगठित प्रयासों से पुरातत्ववेत्ताओं ने नगर के पूर्वी, पश्चिमी तथा उत्तरी किनारों पर गहरी खाइयों को खोज निकाला और उनसी जुड़ी नहरें तथा नाले भी खोजे जो इस बात का स्पष्ट संकेत देते हैं कि नगर के साथ नौकाघाट (डॉकयार्ड) था जो अंततः साबरमती नदी के मुहाने से जुड़ा था. पुरातत्ववेत्ताओं ने अब तक नगर का आवासीय क्षेत्र (चित्र-2,3) बाजारवाला क्षेत्र, नौकाघाट तथा एक टीला खोज निकाला है. प्राचीन नगर के अवशेषों के निकट एक संग्रहालय भी स्थापित किया गया है जिसमें खुदाई से प्राप्त सिंधुकालीन पुरावशेष रखे गए हैं ताकि आधुनिक भारत के लोग इससे अवगत हो सकें.

शैलचित्र : शैलचित्र, पुरातत्ववेत्ता के लिये प्रागैतिहासिक काल के औजार और इतिहासकार के लिये शिलालेख का

चित्र-2 राजकीय आवासी क्षेत्र (उच्च नगर)

चित्र-3 सार्वजनिक आवासी क्षेत्र (निम्न नगर)

महत्व इतिहास के विभिन्न पहलुओं के बारे में भी सटीक जानकारी प्रदान करने के लिए है . मोहनजोदडो, हडप्पा, हंपी या बीते कल की खोज पर निकलने, प्राचीन काल में मिलने वाली धरोहरों को सहेजने तथा उनकी मदद से अतीत की कडियां फिर से जोडने का ज्ञान इन्ही के द्वारा ही प्राप्त किया जाता है. शैलचित्र इतिहास के स्थायी तथा सर्वाधिक प्रमाणिक दस्तावेज हैं. वे ऐतिहासिक घटनाओं की तिथि, सम्राटों के नाम, उनकी पदवियों, उनकी सत्ता के काल, साम्राज्य की सीमाओं से लेकर वंशावली तक के बारे में सटीक व सही सूचना के महत्वपूर्ण स्रोत हैं. पृथ्वी पर यद्यपि 300 करोड़ वर्ष से भी अधिक प्राचीन शिलायें उपलब्ध है जिनका निरीक्षण किया गया है परन्तु निश्चित् जीवधारियों के जीवाश्म 58 वर्ष प्राचीन शैलसमूहों से प्राप्त हुए है ये शिलाये कैम्ब्रियन कल्प की हैं. इनमें विभिन्न जातियों एवं उपजातियों के जीवाश्मों का कब्रिस्तान है. यह पृथ्वी पर न केवल जीवन इतिहास के पृष्ठ खोलते हैं वरन् पृथ्वी के भौतिक इतिहास के विषय में भी जानकारी देते हैं.

विभिन्न पदार्थों पर चित्रों को उकेर कर ये शैलचित्र ऐतिहासिक घटनाओं, भाषाओं व लिपियों के उद्भव तथा विकास के साथ-साथ प्राचीन इतिहास के विभिन्न पहलुओं के बारे में भी सटीक जानकारी प्रदान करते हैं. पारंपरिक तरीके से सामग्री एकत्रित करने के अलावा पुरातत्ववेत्ता नई तकनीक का भी इस्तेमाल करता है, जैसे जीन-अध्ययन, कार्बन डेटिंग, थर्मोग्राफी, सैटेलाइट इमेजिंग, मैगनेटिक रेजोनेंस इमेजिंग (एमआरआई) आदि.इनकी मदद से हम इतिहास के अनजाने तथ्यों से परिचित हो सकते हैं .

होशंगाबाद के पास प्राचीन पहाड़ियां हैं जिन्हें 'पहाड़िया' कहा जाता है. इन पहाड़ियों में कुछ गुफायें हैं जिनमें शैलचित्र हैं. ये आदि मानव द्वारा निर्मित हैं.ये नवपाषाण काल से संबंधित हैं हाल ही में इस क्षेत्र में नेशनल पार्क क्षेत्र में पचास हजार वर्ष पुराने शैल चित्रों की खान मिली है. पुरातत्व विभाग ने शैलचित्रों को सहेजने और आधा दर्जन पर्वतों श्रृंखलाओं को संरक्षित किया है. इन पर्वतों पर अति दुर्लभ शैलचित्र मिले हैं. सतपुड़ा टाइगर रिजर्व (एसटीआर) के छह क्षेत्रों को प्रदेश स्तरीय पुरातात्विक सूची में शामिल कर लिया गया है. ये शैल चित्र 15,000 वर्ष पुराने हैं या आरंभिक पाषाण युग से संबंध रखते हैं.

होशंगाबाद के पास भीम बैठका में अन्य पुरावशेषों में प्राचीन किले की दीवार, लघु स्तूप, पाषाण निर्मित भवन, शुंग,गुप्त कालीन अभिलेख, शंख अभिलेख और परमार कालीन मंदिर के अवशेष भी यहां विद्यमान है.हजारों साल से खुले आसमान के नीचे रहने के बाद भी ये पेंटिंग्स अभी भी मिटी नहीं हैं. ऐसा माना जाता है कि यह स्थान महाभारत के भीम से संबंधित है इसी से इसका नाम भीम बैठका पड़ा.यदि शैलचित्रों का संरक्षण नहीं किया गया तो आने वाले समय में शायद हम इतनी अमूल्य धरोहर से हाथ धो बैठें.

'संस्कृति' पत्रिका के पूर्व सम्पादक श्री सुभाष चंद्र झा एन.आर.बी.से सेवा निवृत्त

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, एन.आर.बी के वैज्ञानिक अधिकारी और केन्द्रीय हिंदी सचिवालय परिषद के भूतपूर्व

कार्यकारी सदस्य श्री सुभाष चंद्र झा, दिनांक 31.12. 2019 को केंद्र से सेवानिवृत्त हो गए वह के.स.हि.परिषद, भा.प.अ.केंद्र से प्रकाशित होने वाली संस्कृति पत्रिका के सम्पादक थे. वह हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद में भी सक्रिय रूप से जुड़े रहे. उन्होंने राष्ट्रीय संगोष्ठी 2019 (आर्यभट्ट विश्व विद्यालय) में योगदान दिया व हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद के आजीवन सदस्य श्री सुभाष चंद्र झा ने हिंदी विज्ञान प्रसार का कार्य सफलतापूर्वक किया. उन्होंने विज्ञान एवं हिंदी, दोनों ही क्षेत्रों में उल्लेखनीय योगदान दिया है. एक प्रभावी हिंदी संचारक के नाते जन सामान्य संबंधित विषयों की वैज्ञानिक जानकारी/ज्ञान के संचार तथा लोकप्रियकरण की दिशा में स्वयंसेवी भाव से लगातार कार्य करते रहे हैं. सेवानिवृत्ति के अवसर पर आपको हिंदी विज्ञान में योगदान हेतु अनेक बधाइयां तथा भविष्य के सुखद एवं निरोगी सुदीर्घ पारिवारिक जीवन के लिए शुभकामनाएं ! **- सम्पादक**

होमी भाभा हिंदी विज्ञान लेख प्रतियोगिता-2019 में प्रोत्साहन पुरस्कार प्राप्त लेख

युद्ध में घातक सिद्ध होगा जैविक हथियार

डॉ.सरोज शुक्ला
केए 94/628, कुरमानचलनगर, लखनऊ

हमारे लिए न तो युद्ध कोई नया शब्द है और न ही आतंकवाद. संभवतः मानव समाज के प्रादुर्भाव एवं विभिन्न सभ्यताओं के विकास तथा विनाश के लगभग हर पन्ने पर इनकी मुहर लगी हुई है. यहाँ तक कि मानवता, प्रेम, शांति एवं ईश्वर में विश्वास नहीं होने से देश में बदलाव या आपसी तालमेल नहीं बैठा पाने के कारण ही युद्ध की परिस्थिति पैदा हो जाती है और आपसी भाईचारे को दरकिनार कर दिया जाता है छोटी सी बात को लेकर कोई देश युद्ध की आग में जनता को झोंक देता है इससे दोनों देशों को काफी नुकसान होता है लोगो की भावनाओं के साथ खिलवाड़ किया जाता है शांति की जगह जबरदस्त तरीके से निर्दोष नागरिकों का खून बह जाता है इनके तौर-तरीके और परिभाषाएं भले बदलती रही हों परंतु मूल उद्देश्य एक ही रहा है - किस प्रकार हम दूसरों पर विजय प्राप्त करें, कैसे उन पर शासन करें एवं उन्हें अपने अनुसार जीने के लिए मजबूर करें.

इस तथाकथित विजय की लालसा ने हमें हर युग में युद्ध के नये-नये संसाधनों की खोज में लगाए रखा - शारीरिक युद्ध-कौशल में दक्षता, तीर-धनुष, तलवार, भाले-बर्छी, गोली-बंदूक, तोप-बारूद, बम आदि स्थितियों को पार करते हुए आज हम आणविक हथियारों एवं प्रक्षेपास्त्रों के ढेर पर खड़े हो कर अपने ही सर्वनाश को न्योता दे रहे हैं. इनसे भी जी नहीं भरा तो इस दिशा में एक कदम आगे बढ़ाते हुए अब हम सर्वनाशी जैविक एवं रासायनिक हथियारों की खोज में जुटे हुए हैं. इन हथियारों की सहायता से हजारों-लाखों लोगों को पल भर में मौत की नींद सुलाया जा सकता है या फिर तरह-तरह की बीमारियों के चपेट में ला कर घिसट-घिसट कर

जीने-मरने के लिए बाध्य किया जा सकता है और वह भी बिना उनकी पूर्व जानकारी के. जब तक लोगों को इस प्रकार के आक्रमण की जानकारी होगी तब तक संभवतः बहुत देर हो चुकी होगी. कैसी विडंबना है कि जो राष्ट्र इनकी खोज में सबसे आगे-आगे दौड़ रहे हैं वही आज सबसे अधिक डरे हुए हैं कि कहीं कोई तथाकथित गैरजिम्मेदार राष्ट्र या आतंकवादी गिरोह ऐसे हथियारों को न विकसित कर ले अथवा कहीं से इन्हें हथिया न ले.

क्या हैं ये हथियार, कैसे काम करते हैं ये और क्यों लोग डरे हुए हैं इनसे? आइए, हम इन पर खोज परक दृष्टि डालें :-

सबसे पहले, रासायनिक हथियार के रूप में क़्लोरीन गैस का दुरुपयोग जर्मनी ने प्रथम विश्व युद्ध के समय प्रभावी रूप से किया था. यह गैस आसानी से किसी भी फैक्टरी में साधारण नमक की सहायता से बनाई जा सकती है एवं इसका दुष्प्रभाव सीधा फेफड़े पर पड़ता है. यह गैस फेफड़े के ऊतकों को जलाकर नष्ट करती है. जर्मनी ने इस गैस की कई टन मात्रा को वायुमंडल में छोड़ कर एक प्रकार के कृत्रिम बादल के निर्माण में सफलता प्राप्त की एवं हवा के बहाव के साथ इसे वे दुश्मन की ओर भेजने में सफल हुए. इस गैस की भयावह मारक क्षमता को ध्यान में रख कर 1925 में इस जैसे किसी भी विषैले रसायन तथा बीमारियां फैलाने वाले जीवाणु को हथियार के रूप में दुरुपयोग को प्रतिबंधित करने के लिए एक संधि पर विश्व के अधिकांश देशो ने हस्ताक्षर किए. फिर भी इस संबंध में चोरी-छुपे अनुसंधान-कार्य चलते रहे ताकि इनका उपयोग और भी प्रभावी एवं नियंत्रित रूप से किया जा सके. द्वितीय विश्व युद्ध के समय जर्मनी में हिटलर के कुख्यात गैस-चैम्बर्स से भला कौन अनजान है?

आज-कल वैज्ञानिकों का ध्यान कीट-नाशक दवाओं में पाए जाने वाले बहुतेरे विषैले रसायनों को और भी प्रभावी हथियार के रूप में इस्तेमाल करने पर है. इन रसायनों के दुष्प्रभाव की भयावहता का अनुमान हम भोपाल स्थित कीट-नाशक दवाएँ बनाने वाली कार्बाइड फैक्टरी में दुर्घटनावश 2 दिसंबर 1984 के दिन फॉस्ज़ीन एवं मेथिल आइसो साइनेट के रिसाव से लगा सकते हैं. कुछ ही पलों में हजारों की जानें सोते सोते ही चली गईं और लाखों आज भी इसके दुष्प्रभाव को झेल रहे हैं. छोटे पैमाने पर 1995 में ऑम सिन्रिक्यू नामक आतंकवादी संस्था के लोगों ने टोकियो शहर के एक सब-वे में 'सेरिन' नामक स्नायु-तंत्र को प्रभावित करने वाली गैस का रिसाव कर हजारों लोगों को पल भर में घायल कर दिया और बारह लोगों को मौत की नींद सुला दिया. स्नायु-तंत्र की कोशिकाएँ सूचना-संप्रेषण के लिए 'एसिटिलकोलीन' नामक रसायन का स्राव करती हैं. मांसपेशियों का संकुचन भी स्नायु-तंत्र की सूचना संप्रेषण प्रणाली पर ही निर्भर करता है. यदि स्नायु-तंत्र की कोशिकाओं से एसिटिलकोलीन को न हटाया जाय तो हमारे शरीर की मांसपेशियां अनियंत्रित रूप से लगातार संकुचित होने लगेंगी. और यदि ऐसा वक्ष एवं उदर को अलग करने वाले डायफ्राम की मांसपेशियों के साथ हुआ तो व्यक्ति घुट कर मर जाएगा. एसिटिलकोलीन को स्नायु-तंत्र की कोशिकाओं से हटाने के लिए 'कोलीनस्टरेज़' नामक एन्ज़ाइम की आवश्यकता पड़ती है. 'सेरिन' एवं 'वीएक्स' जैसी जहरीली गैसें उपरोक्त एन्ज़ाइम से प्रतिक्रिया कर उनके एसिटिलकोलीन को हटाने के कार्य में बाधा उत्पन्न करती हैं, परिणाम स्वरूप पीड़ित व्यक्ति की मृत्यु कुछ ही पलों में दम घुटने से हो जाती है. हमारे फेफड़ों में उपरोक्त गैसों की एक मिली ग्राम की मात्रा ही जीवनलीला समाप्त करने के लिए पर्याप्त है.मस्टर्ड एवं लेविसाइट जैसी गैसों का दुष्प्रभाव त्वचा पर छाले एवं फेफड़े के ऊतकों के विनाश के रूप में देखा जा सकता है. मस्टर्ड गैस का चलन तो प्रथम विश्व युद्ध के समय से ही है. इसकी दस मिली ग्राम की मात्रा ही मृत्यु के लिए पर्याप्त है. वैसे तो बहुत से विषैले रसायन हैं जिनका दुरुपयोग रासायनिक हथियारों के रूप में हो सकता है, परंतु उपरोक्त रसायन सर्वाधिक भय उत्पन्न करने वाले हैं.

जैविक हथियार : अधिकांश बीमारियों की जड़ में जीवाणु होते हैं, यह बात बहुत पहले से सर्वविदित है. इतिहास साक्षी है कि एंटीबायोटिक्स एवं इसी प्रकार की अन्य औषधियों की खोज के पहले प्लेग तथा हैजे जैसी महामारी ने सैकड़ों-हजारों की संख्या में लोगों की जान ली है और आज भी हम एड्स, कैंसर तथा सार्स जैसी बीमारियों से मुक्ति का रास्ता तलाशने में लगे हुए हैं. यह कैसी विडंबना है कि दूसरी ओर हम इन्हीं जीवाणुओं को हथियार के रूप इस्तेमाल कर हजारों-लाखों की जान लेने के चक्कर में भी पड़े हुए हैं. यह स्थिति न्युक्लियर एवं रासायनिक हथियारों के दुरुपयोग से भी खतरनाक है. कारण, इनका उपयोग किसी शत्रु देश ने कब किया, यही पता करना मुश्किल होगा तो भला हम उनसे लड़ेंगे कैसे. और यदि किसी तरह इनके बारे में पता भी कर लें भी कोई लाभ नहीं होने वाला है. कारण, ये कोई रोग फैलाने वाले सामान्य जीवाणु तो होंगे नहीं, बल्कि इनके जेनेटिकली परिमार्जित रूप होंगे, जिनके विरुद्ध सामान्य एंटीबायाटिक्स काम नही कर पाएँगे. जब तक हम इनके विरुद्ध कारगर औषधि की खोज करेंगे तब तक संभवतः बहुत देर हो चुकी होगी और शायद संपूर्ण मानव जाति ही विनाश के कगार पर पहुँच चुकी होगी.

ऐसे जैविक हथियारों से आक्रमण के लिए किसी अत्याधुनिक एवं मँहगे साधन की आवश्यकता नही होगी. इन्हें तो बस छोटे-मोटे जानवरों, पक्षियों, हवा, पानी, मनुष्य आदि किसी भी साधन द्वारा फैलाया जा सकता है. सार्स को फैलाने में मानव किस प्रकार साधन का कार्य कर रहा है-यह इस प्रक्रिया का ज्वलंत उदाहरण है. यदि हम मानव-मल या फिर जानवरों के मल से बनी खाद को कुओं, तालाबों, पानी की टंकियों मे मिला दें तो इस पानी को अंजाने पीने वाले तरह-तरह की खतरनाक एवं जानलेवा बीमारियों के शिकार हो जाएँगे क्यों कि खाद में तरह-तरह के खतरनाक एवं जानलेवा जीवाणु पलते हैं. उपरोक्त उदाहरण जैविक हथियार के इस्तेमाल का सबसे सस्ता परंतु घिनौना तरीका है. अब जरा कुछ ऐसे उदाहारणों पर ध्यान दिया जाय जो वास्तव में खतरनाक हैं और लोग जिनसे सबसे अधिक डरते हैं.

ऐन्थ्रैक्स फैलाने वाला 'बैसिलस ऐन्थ्रैसिस' नामक बैक्टिरिया को जैविक हथियार के रूप में आसानी से प्रयुक्त किया जा सकता है. हाँलाकि यह बैक्टिरिया संक्रामक नहीं है और मुख्य रूप से जानवरों में फैलता है, फिर भी खाने-पीने से लेकर सांस के साथ इसके स्पोर हमारे शरीर में पहुँच कर अंकुरित हो सकते हैं. यहाँ तक कि हमारी त्वचा में भी यदि कोई घाव है तो वहाँ भी ये अंकुरित हो सकते हैं और कुछ ही समय में इस बीमारी के जानलेवा लक्षण उत्पन्न हो सकते हैं.

साँस के साथ हमारे शरीर में आए स्पोर्स सात से दस दिन के अंदर अंकुरित हो कर बीमारी के लक्षण दिखाने लगते हैं. बुखार, खांसी, सरदर्द, उल्टी, जाड़ा, कमजोरी, पेट और सीने में दर्द, साँस लेने में परेशानी आदि इसके प्रारंभिक लक्षण हैं, जो कुछ घंटे से लेकर कुछ दिन तक रहते हैं. फिर ये लक्षण कुछ समय के लिए गायब भी हो सकते हैं. दूसरी बार इनके लक्षण साँस की तकलीफ, पसीने के साथ बुखार के अतिरिक्त त्वचा पर नीले धब्बों के साथ अंततः मृत्यु के रूप में प्रकट होते हैं.

खाने-पीने के साथ एंथ्रैक्स के स्पोर्स हमारे आहार नाल मे पहुँच कर मितली, खूनी उल्टी, खूनी दस्त, पेट दर्द आदि के लक्षण उत्पन्न करते हैं. 25 से 60 प्रतिशत लोगों की मृत्यु भी हो जाती है. त्वचा पर इसका प्रभाव छोटे-छोटे उभारों के रूप में दीखता है जो शीघ्र ही फोड़े का रूप ले लेता है जिससे पानी के समान पतला पीव बहता रहता है. प्रारंभिक लक्षणों के समय इसका निदान सिप्रोफ्लॉक्सेसिन नामक एंटीबॉयोटिक द्वारा किया जा सकता है परंतु बाद में केवल इस बैक्टिरिया को नष्ट किया जा सकता है, इस बीमारी के लक्षणों को नहीं.

वर्ल्ड ट्रेड सेंटर पर हमले के बाद आतंकवादियों ने इस बैक्टिरिया के स्पोर्स को पाउडर के रूप में पोस्ट द्वारा फैलाने का प्रयास किया जिससे अमेरिका के लोग काफी आतंकित हो गए थे. स्माल पॉक्स जिसे हम चेचक के नाम से भी जानते हैं, सदियों से एक जानलेवा बीमारी के रूप मे कुख्यात रही है. इसकी चपेट मे आकर लाखों अपनी जान गँवा बैठे और उससे भी कई गुना अधिक लोग अपनी आँखें गँवा चुके . कितने तो चेहरे और शरीर पर स्थाई रूप से भयानक दाग के साथ कुरूपता का जीवन बिताने के लिए बाध्य हुए. उन्नीसवीं एवं बीसवीं सदी में वैरियोला नामक वाइरस द्वारा फैलने वाली इस बीमारी से वैक्सिनेशन की सहायता से पूरे संसार को मुक्ति मिल गई. 1975 के बाद इस बीमारी का कोई भी मरीज सामने नहीं आया है फिर भी लोगों को भय है कि कहीं कोई

आतंकवादी गिरोह अथवा कोई सिरफिरा तानाशाह इस वाइरस के किसी जेनेटिकली परिमार्जित रूप का इस्तेमाल कभी जैविक हथियार की तरह न कर दे.

इसी प्रकार हीमोरेजिक बुखार उत्पन्न करने वाला आर ए नए प्रकार का इबोला वाइरस भी जैविक हथियार के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है. इस वाइरस से ग्रसित रोगी की पहचान सबसे पहले 1975 में डेमोक्रेटिक रिपब्लिक ऑफ कांगो में हुई थी. इसके संक्रमण का प्रभाव 2 से 21 दिनों के अंदर अचानक दीखता है. बुखार, सरदर्द, जोड़ों एवं मांसपेशियों में दर्द आदि इसके प्रारंभिक लक्षण हैं. बाद में दस्त, उल्टी एवं पेट दर्द के लक्षण भी उत्पन्न होते हैं. कुछ रोगियों में त्वचा पर ददोरे, लाल आँखें तथा बाह्य एवं आंतरिक रक्तश्राव आदि लक्षण भी देखने को मिलते हैं. इस बीमारी से कुछ रोगी स्वतः ठीक हो जाते हैं तो कई मर भी जाते हैं.

बॉट्युलिन बैक्टिरिया द्वारा उत्पन्न विष के एक ग्राम का अरबवाँ हिस्सा ही हमारे शरीर में लकवा उत्पन्न करने के लिए पर्याप्त है. यह विष सनयु कोशिकाओं से उन रसायनों का स्राव रोक देता है जिनके द्वारा मांसपेशियों का संकुचन होता है. जानवरों में खुरपका बीमारी फैलाने वाला बैक्टिरिया भी जैविक हथियार के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है.

बचाव के उपाय : इन रासायनिक एवं जैविक हथियारों के आक्रमण से बचने के हमारे पास क्या उपाय हैं, अब जरा इस बात पर भी ध्यान देने की आवश्यकता है. जहाँ तक रासायनिक हथियारों के आक्रमण से बचने का प्रश्न है, वास्तव में हमारे पास कोई ठोस एवं कारगर उपाय नहीं है. युद्ध क्षेत्र में सैनिक गैस मास्क एवं त्वचा को पूरी तरह ढकने वाले सूट पहन कर अपना बचाव कुछ सीमा तक कर पाएँगे. उपरोक्त परिधान के अतिरिक्त नाना प्रकार के वैक्सिन तथा विभिन्न प्रकार की एंटीबायोटिक्स की भारी खुराक जैविक हथियारों के आक्रमण भी से बचाव में सभंवतः सहायक सिद्ध हो सकती है. परंतु किसी देश की सारी जनता, विशेष कर गरीब एवं विकासशील या अविकसित देश की जनता, अपना बचाव कैसे कर पाएगी? क्या वह देश सुरक्षा के उपरोक्त उपायों का खर्च वहन कर पाएगा? चलिए, एक क्षण के लिए मान भी लिया जाए कि ऐसा संभव है तो क्या उपरोक्त उपाय पर्याप्त होंगे? नहीं, कदापि नहीं. रसायनों के नए प्रकार एवं जीवाणुओं की नई जेनेटिकली परिमार्जित किस्म बड़ी आसानी से उपरोक्त सुरक्षा उपायों को भेद सकती है. और यही कारण है उन रासायनिक एवं जैविक हथियारों से डरने का. फिलहाल हम केवल प्रार्थना ही कर सकते हैं कि ईश्वर मनुष्य को सद्बुद्धि दे और उसे ऐसा करने से रोके.

वर्ष 1972 में इसे ध्यान में रखकर जैविक हथियार संधि (बीडब्ल्यूसी) के जरिये जैविक हथियार के उत्पादन, निर्माण व एकत्रीकरण और इस्तेमाल को प्रतिबंधित किया गया था, ताकि बड़े पैमाने पर किसी देश के निर्दोष लोगों की जान लेने के साथ ही देश की आर्थिक व सामाजिक गतिविधियों को पूरी तरह से नष्ट न हो सके और देश में जैविक हथियार रखने वाले को जैविक हमलों को रोका जा सके. लेकिन आज भी कई देश जैविक हथियार की ओर अग्रसर हो रहें हैं जो काफी चिंताजनक है शायद कोरोना महामारी भी जैविक हथियार के रूप में महामारी का भयंकर रूप ले लिया है अभी उसपर अनुसंधान कार्य चल रहा है कि यह मानव निर्मित वायरस है या सचमुच प्रकृति प्रदत्त है जो भी हो जैविक हथियार से युद्ध में लाखों बेगुनाहों की जान जा सकती है साथ में महामारी का तांडव नृत्य भी मचा सकती है. इस तरह हम यह कह सकते हैं युद्ध में यदि जैविक हथियार का उपयोग हुआ तो लाखों बेगुनाह की जान पलभर में समाप्त हो जाएगी अतः इसे रोकना बहुत जरूरी है. हमें शांति चाहिए युद्ध नहीं.

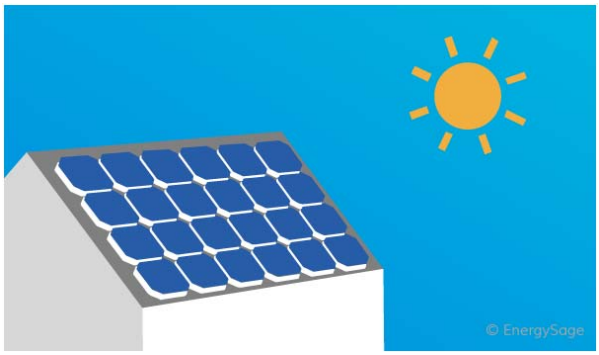
होमी भाभा हिंदी विज्ञान लेख प्रतियोगिता-2019 में प्रोत्साहन पुरस्कार प्राप्त लेख

ऊर्जा के असीमित एवं स्वच्छ स्त्रोत-सौर ऊर्जा

विजय लक्ष्मी गिरि
बेंगलुरू

सौर ऊर्जा फोटॉन के रूप में सूर्य के प्रकाश में निहित एक स्वच्छ ऊर्जा है. सौर ऊर्जा के बिना पृथ्वी पर जीवन संभव नहीं है. पौधे शुरू से सौर ऊर्जा से भोजन तैयार करने के लिए प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में इसका उपयोग करती हैं. इस तरह, ऊर्जा के क्षेत्र में स्वच्छ व उद्योग के कामकाज में सौर ऊर्जा एक आवश्यक भूमिका निभाती है प्रस्तुत लेख में इन्ही विचारों को प्रस्तुत किया गया है.

ऊर्जा के असीमित एवं स्वच्छ स्त्रोत के तौर पर उपलब्ध सौर ऊर्जा का दोहन विश्व भर में अभी सीमित स्तर पर ही किया जा सका है. तेल की दिनों-दिन बढ़ती कीमतों एवं ग्लोबल वार्मिंग की आशंका के तहत ऊर्जा के मौजूदा पारंपरिक स्त्रोतों की प्रासंगिकता कम होती जा रही है. ऐसे में बेहतर विकल्प के तौर पर सौर ऊर्जा के प्रति लोगों का रूझान बढ़ा है लेकिन सौर ऊर्जा के उपकरणों की ज्यादा लागत के कारण यह साधन अभी तक लोकप्रिय नहीं हो पाया था. यदि तकनीकी विकास के बल पर सौर ऊर्जा की लागत कम हो जाय तो यह काफी लोकप्रिय हो सकती है और हम स्वच्छ व टिकाऊ ऊर्जा के रूप में सौर ऊर्जा को अपना सकते हैं. जहां तक सौर ऊर्जा की लागत की बात है तो जापान, कैलीफोर्निया एवं इटली में, जहां पर बिजली की खुदरा दर सर्वाधिक है, सौर ऊर्जा पारंपरिक बिजली के लागत के लगभग करीब है एवं कुछ मामलों में प्राकृतिक गैस एवं आणविक ऊर्जा के मुकाबले सस्ती है.

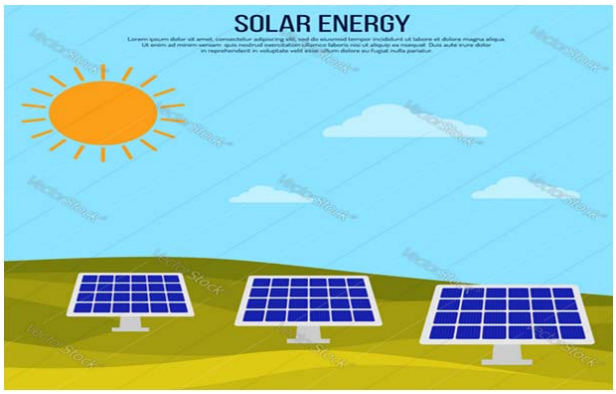


हमारी पूरी पृथ्वी सूर्य के चारों तरफ घुमती है. यह सूर्य से रोशनी और गर्मी प्राप्त करती है. सूर्य से प्राप्त होने वाली ऊर्जा को सौर ऊर्जा कहा जाता है. विशेष रूप से सौर ऊर्जा सूर्य की वह ऊर्जा है जिसे हम विद्युत में परिवर्तित करते हैं. सूर्य के पास बहुत सा प्रकाश और गर्मी है. अगर सूर्य से प्राप्त होने वाली सारी रोशनी को विद्युत में बदल दिया जाए तो पूरे साल की बिजली की खपत की आपूर्ति हो सकती है. भारत में गर्मी ज्यादा रहती है इसलिए सौर ऊर्जा बनाना यहा पर सरल है. सूर्य की किरणों की गर्मी को दो तरीके से प्रयोग किया जा सकता है एक तो उसकी गर्मी लेकर जिससे कि कपड़े, अनाज आदि को सुखाया जा सकता है. दुसरा हम सूर्य की किरणों की गर्मी को सोलर पैनेल के माध्यम से एकत्रित करके बिजली पैदा कर सकते है जिससे हम सभी बिजली से चलने वाले उपकरण चला सकते हैं. सौर ऊर्जा का ऐसा साधन है जो की कभी भी खत्म नहीं हो सकता है. इसका सबसे बड़ा फायदा यह है कि यह विस्तारित है और इससे प्रदूषण भी नहीं होता है. लोग इसे अपने व्यक्तिगत स्तर पर भी लगवा सकते है और प्रयोग कर सकते हैं. इसे एकत्रित भी किया जा सकता है और रात को प्रयोग में लाया जा सकता है. सौर ऊर्जा से सोलर कुकर बनाकर सूर्य की गर्मी से खाना भी बनाया जा सकता है जिससे कि ईंधन की खपत कम होगी और प्रदूषण से राहत मिलेगी.

सौर ऊर्जा के प्रयोग में बहुत सी चुनौतियाँ भी है. इसके

लिए सोलर पैनल लगवाने के लिए ज्यादा पूँजी का निवेश करना पड़ता है. खराब मौसम और बारिश में ये सौर ऊर्जा कम ही एकत्रित कर पाते हैं. जिन देशों में ठंड रहती है और धुप कम आती है वहाँ पर सौर ऊर्जा उत्पन्न करना मुश्किल है. सौर ऊर्जा उन देशों में बहुत ही सफल है जहाँ पर गर्मी बहुत ज्यादा होती है. बढ़ते समय के साथ लोगों ने सौर ऊर्जा के महत्व को समझा है और बहुत से गर्म देशों में सोलर पैनल लगाए गए हैं. आने वाले कुछ सालों में यह ऊर्जा का सबसे मुख्य स्त्रोत बन जाएगा. सौर ऊर्जा को हम सबको अपने स्तर पर भी लगाना चाहिए ताकि हम पानी और कोयले से बनने वाली बिजली की बचत कर सके. भारत में सौर ऊर्जा को विकसित किया जा जा रहा है. यहाँ पर सिलिकोन वैली की तरह सोलर वैली का भी सपना देखा गया है.सूरज ऊर्जा का अंतिम स्रोत है जिसे मानव जाति द्वारा अधिक से अधिक उपयोग किया जा सकता है. यह अक्षय, असीमित और साफ है, हालांकि सौर ऊर्जा को दुनिया भर में समान रूप से वितरित नहीं किया जाता है, सूरज से विशाल ऊर्जा का एक छोटा सा हिस्सा भी इस्तेमाल करना महत्वपूर्ण ऊर्जा संकट को हल करने के लिए पर्याप्त होगा, जो कई वर्षों से हो रहा है. सौर ऊर्जा के अन्य प्रकार के ऊर्जा के कई फायदे हैं शायद इसका सबसे बड़ा फायदा यह है कि यह ऊर्जा का एक स्वच्छ रूप है इसलिए इसे प्रदूषण के कारण बिना आपूर्ति की जा सकती है. जीवाश्म ईंधन का हमारे पर्यावरण के ह्रास के लिए बहुत बड़ा योगदान है, लेकिन यह ऊर्जा के प्रावधान में मुख्यधारा में मुख्य रूप से रहता है क्योंकि जीवाश्म ईंधन सस्ते और पारंपरिक स्रोत है.लेकिन फिर, जीवाश्म ईंधन को गैर-अक्षय ऊर्जा स्रोतों के रूप में माना जाता है. अर्थात् शेष जीवाश्म ईंधन सदीयों तक लोगों की ऊर्जा की जरूरतों के लिए पर्याप्त नहीं हो सकता है. हमारे सामने इस वास्तविकता के साथ, सबसे अच्छा वैकल्पिक ईंधन खोजने के लिए जरूरी है कि भंडार समाप्त हो जाने पर संभव है कि जीवाश्म ईंधन की जगह ले सकें. हालांकि, वैकल्पिक ईंधन चुनने में, महत्वपूर्ण विचारों को करना महत्वपूर्ण है जैसे कि आर्थिक, पर्यावरणीय और संबंधित खतरों जो वैकल्पिक ईंधन के उपयोग से जुड़ा हो सकता है.सौर ऊर्जा के प्रमुख नुकसानों में से एक यह है कि ऊर्जा सूर्य के प्रकाश से उत्पन्न होती है, जो व्यापक रूप से प्रकृति में फैली हुई है और सूर्य का प्रकाश तो सभी क्षेत्रों में समान रूप से नही आता.यही कारण है कि सभी देश सूरज की ऊर्जा को दूसरों के रूप में प्रभावी ढंग से इस्तेमाल करने में सक्षम नहीं हो सकते. सौर ऊर्जा की एक महत्वपूर्ण राशि पर कब्जा करने के लिए, सौर पैनलों को एक विशाल क्षेत्र को कवर करना होगा, जो क्षेत्र व्यापक रूप से व्यापक हैं और व्यापक रूप से खुले हैं, जैसे कि रेगिस्तान, सौर मंडल बनाने के लिए सबसे अच्छी जगह हैं. वैकल्पिक ऊर्जा के रूप में सौर ऊर्जा के उपयोग का एक बड़ी पूंजी निवेश की तरह ही है. इसके अलावा, सौर ऊर्जा को स्वच्छ ऊर्जा माना जाता है

यह कुछ नये तकनीकी विकास के कारण संभव हो सका है. सन 1954 में जब से बेल लैब्स द्वारा पहले फोटोवोलेटिक (पीवी) सेल का निर्माण किया गया तब से वह इस तकनीक का आधार बना हुआ है. इस आधार पर सूर्य के प्रकाश के कुछ हिस्सों को ही बिजली में परिवर्तित किया जा सकता था. उसी बेल लैब्स ने ऐसे सिलीकॉन की खोज भी की जो कि सस्ता एवं सुलभ है. पिछले दशक में सस्ते सेल के माध्यम से सूर्य की ऊर्जा को 20 प्रतिशत तक बिजली में परिवर्तित करने में सफलता मिली. वहीं पिछले वर्ष न्यूयॉर्क विश्वविद्यालय में शोधकर्ताओं ने एक ऐसे सेल का निर्माण किया जिससे 42.8 प्रतिशत ऊर्जा परिवर्तन क्षमता हासिल हुई. आस्ट्रेलिया में न्यू साउथ वेल्स विश्वविद्यालय के मार्टिन ग्रीन का मानना है कि अन्य विकसित पदार्थों से निर्मित सेल में 74 प्रतिशत तक क्षमता विकसित किया जाना संभव है. जबकि सांइटिफिक अमेरिकन जर्नल में दावा किया गया है कि मौजूदा समय में न्यूनतम लागत वाली प्रक्रिया है कैडमियम टेलूराइड से निर्मित पतली फिल्म. सन् 2025 तक 6 रूपए प्रति किलोवाट की दर पर बिजली प्रदान करने के लिए कैडमियम टेलूराइड प्रक्रिया को 170 प्रतिशत बिजली कार्यक्षमता के लिए सक्षम बनाना होगा. तकनीकी विकास के साथ प्रयोगशाला में कैडमियम टेलूराइड सेल की क्षमता 16.5 प्रतिशत तक पहुंच चुकी है. लेकिन व्यावसायिक उपयोग में अभी यह क्षमता 10 प्रतिशत तक पहुंच पाई है. सन् 1988 से अमेरिका के कैलिफोर्निया के नेवादा रेगिस्तान के सौर ऊर्जा पार्क में 1 वर्ग किमी क्षेत्र में परावलीय आकार की 9 तश्तरियों द्वारा 354 मेगावाट बिजली पैदा की जाती है. कैलिफोर्निया पब्लिक यूटिलिटिज कमीशन ने सन 2005 में लॉस एंजेल्स के उत्तर पूर्व में मोजावे रेगिस्तान में विश्व के सबसे बड़े सौर डिश संकेन्द्रण फार्म स्थापित करने की मंजूरी मिली और सन 2020 में बनकर तैयार हो जाने के बाद 20000 डिश से युक्त इस फार्म की उत्पादन क्षमता 500 मेगावाट होगी. लेकिन इस प्रकार के संयंत्रों को तेज हवा एवं तूफान की स्थिति में नुकसान पहुंचने की आशंका रहती है. सिडनी विश्वविद्यालय के प्रोफेसर डेविड मिल्स ने अपने एक शोधपत्र में सूर्य की रोशनी को आइने के ऊपर स्थित ट्यूब पर किरण को केन्द्रित करने वाले लगभग पूर्णतया समतल आइने का जिक्र किया है. ऐसे आइने परावलीय आकार की डिश में मुकाबले सुलभ एवं सस्ते होते हैं एवं फ्लोरिडा में आने



वाले तूफानों में मजबूती से टिके रह सकते है. इस तकनीक में सूर्य की उष्मा द्वारा पानी को सीधे वाष्प में बदला जा सकता है. यह दावा किया जाता है कि इस तकनीक से पैदा होने वाली बिजली की तुलना कोयला आधारित बिजली संयंत्र की लागत से की जा सकती है. इस तकनीक के आधार पर औसरा नामक एक कम्पनी कैलिफोर्निया में एक वर्ग मील क्षेत्र में 177 मेगावाट की स्थापित क्षमता का सौर तापीय संयंत्र लगाएगी. नवम्बर 2007 में हुए समझौते के अनुसार संयंत्र 2020 में बिजली आपूर्ति प्रारंभ कर दिया है. शुरूआती दावा यह है कि यह है कि यह संयंत्र 10.4 सेंट प्रति यूनिट की दर पर बिजली आपूर्ति किया है. औसरा का कहना है कि वह तीन साल में लागत में 7.9 सेंट प्रति यूनिट (किलोग्राम प्रति घंटा) तक कटौती कर सकती है. विश्व भर में कई प्रमुख देश अपने यहां सौर ऊर्जा को प्रोत्साहित करने के लिए विभिन्न रियायते दे रहे हैं, जिनमें जर्मनी सबसे आगे है. जर्मनी के बाद इटली एवं स्पेन भी अपने देश में सौर ऊर्जा के लिए सब्सिडी दे रहे हैं. कैलिफोर्निया में 2.8 अरब डालर आर्थिक सहायता के माध्यम से 2021 तक 500 मेगवाट सौर ऊर्जा स्थापित करने का लक्ष्य है . इजराइल की सोलेल सोलर सिस्टम ने भविष्य में 600 मेगावाट बिजली प्रदान करने के लिए समझौता किया है. इसी तरह अल्जीरिया, चीन एवं जापान आदि देशों ने अपने यहां सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए विभिन्न सहायता कार्यक्रम शुरू किये हैं. इस तरह सौर ऊर्जा का बाजार विश्व के सबसे बढ़ने वाले बाजार के रूप में उभर रहा है. सौर ऊर्जा के माध्यम से जब आकाश में बादल छाये हों तब बिजली का उत्पादन कम एवं रात को बिजली का उत्पादन नहीं होता है. अर्थात जब सूर्य की रोशनी ज्यादा हो तो ज्यादा बिजली पैदा किया जाना चाहिए एवं उसे बाद के समय के लिए संजोकर रखा जाना चाहिए. बिजली संजोकर रखे जाने वाले उपकरण जैसे बैटरी आदि काफी महंगे होते हैं, हालांकि इस समस्या का भी निराकरण हो रहा है. नवीनेय ऊर्जा की वैश्विक स्थिति पर 2019 की रिपोर्ट देखें तो सौर फोटोवोलेटिक (पीवी) के बिजली ग्रिड में जुड़ने की गति 50-60 प्रतिशत वार्षिक दर से बढ़ रही है जो कि 8000 मेगावाट के करीब हो गई है. सौर ऊर्जा के माध्यम से विश्व भर में करीब 5 करोड़ घरों में गरम पानी की उपलब्धता हो रही है. वैश्विक स्तर पर सौर ऊर्जा तकनीक पर खर्च सन् 2017 में 2 अरब डालर के मुकाबले सन् 2020 में 18 अरब डालर हो चुका है जबकि सन् 2021 में इसके 100 अबर डालर तक पहुंचने की संभावना है. जहां तक भारत में सौर ऊर्जा के प्रसार का सवाल है तो वह काफी धीमा है . नवनीकरण व अक्षत्र ऊर्जा मंत्रालय के अनुसार 30 सितम्बर 2021 तक भारत में मात्र 250 मेगावाट की सौर ऊर्जा ही ग्रिड से जोड़ी जा सकी है. जबकि विकेन्द्रित तौर पर सौर पीवी कार्यक्रम की स्थापित क्षमता 110 मेगावाट है. इसके अलावा सौर स्ट्रीट लाइट प्रणाली, सौर घरेलू ऊर्जा प्रणाली एवं सौर लालटेन की कुल संख्या 12 लाख है . सौर ऊर्जा द्वारा जल गर्म करने की प्रणाली एवं सौर ऊर्जा वाले कुकर एवं पंपों की संख्या भी काफी कम है. जहां एक तरफ विश्व की कई प्रमुख सौर ऊर्जा उपकरण निर्माता कंपनियां भारत को एक बेहतर बाजार के तौर पर देख रही हैं वहीं भारत में सौर ऊर्जा क्षेत्र में प्रसार की गति बहुत सही है . भारत में सौर ऊर्जा फोटोवोल्टिक के माध्यम से प्रति यूनिट बिजली की लागत 15 रू. प्रति किलोवाट आती है. लेकिन यदि सौर तापीय आधारित बिजली संयंत्र का विकास किया जाय तो प्रति यूनिट बिजली की लागत भी कम हो सकती है . इसलिए आवश्यकता है कि भारत सरकार सौर ऊर्जा के विकास को प्रोत्साहित करने वाली नीति बनाये. इसके अंतर्गत ऋण की आसान शर्ते, सब्सिडी आदि के साथ-साथ बेहतर बिजली दर की शर्ते भी निर्धारित करे. हाल में सरकार ने एक नई योजना की घोषणा की है जिसके अंतर्गत सौर ऊर्जा से ग्रिड में बिजली पहुंचाने के लिए सरकार 10-12 रू. प्रति यूनिट की सहायता देगी. इस योजना के अंतर्गत ऐसी सहायता 10 साल तक दी जाएगी. अगले पांच साल में सरकार का लक्ष्य है कि इस योजना के अंतर्गत 250 मेगावाट क्षमता के संयंत्र लगेंगे. सहायता की यह मात्रा काफी ज्यादा है और लक्ष्य क्षमता काफी कम लेकिन सौर ऊर्जा संयंत्रों की शुरूआत के लिए शायद ये जरूरी हैं. वास्तव में जितना खर्च व ध्यान सरकार नाभिकीय तथा बड़ी जलविद्युत परियोजना के लिए दे रही है, वह संसाधन और ऊर्जा के विकास में लगाए तो यह जनता एवं पर्यावरण के भविष्य के लिए काफी फायदेमंद होगा.

होमी भाभा हिंदी विज्ञान लेख प्रतियोगिता-2019 में प्रोत्साहन पुरस्कार प्राप्त लेख

राष्ट्रीय कृषि बाजार : किसानों के लिए लाभकारी

डॉ. मनीष मोहन गोरे
वैज्ञानिक, सीएसआईआर-राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं सूचना स्रोत संस्थान (निस्केयर), नई दिल्ली

हमारे किसान भाई, खेतों में कड़ी मेहनत करते हैं. सर्दी, धूप, बारिश, ओलों और आंधी का सामना करते हुए खेती करते हैं. उस खेती की उपज मंडी में आती है और अंत में अनाज, फल-सब्जी के रूप में हम सबकी रसोई में. ये हमारे भोजन के मुख्य स्रोत हैं. सोचिए कि यदि मंडी में किसानों को उनकी मेहनत का उचित मूल्य न मिले तो उनके लिए यह कितने अन्याय की बात होगी. उन्हें फसल का उचित मूल्य मिले, इसे संज्ञान में रखकर भारत सरकार के कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय ने 14 अप्रैल 2016 को एक ऐसी योजना का प्रारंभ किया था जिसका संबंध कृषि से होने वाली आय को दोगुना करना था. इस योजना का नाम है E-NAM अर्थात इलेक्ट्रानिक नेशनल एग्रीकल्चर मार्केट (राष्ट्रीय कृषि मंडी). जिस स्वप्न को लेकर सरकार द्वारा इस योजना को आरंभ किया गया था, उसका साकार रूप आज कृषि मंडियों में दिखाई देने लगा है. इस योजना की सफलता और लोकप्रियता का अनुमान इसी बात से लगाया जा सकता है कि आरंभिक वर्ष में देशभर में 200 कृषि मंडियों को जोड़ने का लक्ष्य रखा गया था लेकिन वर्तमान समय में इस योजना के अंतर्गत राष्ट्रीय कृषि मंडी से देश के 18 राज्यों तथा 3 केन्द्रशासित प्रदेशों में कुल 1000 मंडियों को जोड़ा जा चुका है. इस योजना के साथ देश के अनेक अनाज गोदामों को भी जोड़ा गया है. कृषि मंत्रालय का यह निर्देश है कि केवल उन अनाज गोदामों को मंडी मानकर E–NAM के डिजिटल प्लेटफार्म से जोड़ा जाएगा जो वेयर हाउस डेवलपमेंट एंड रेगुलेटरी अथारिटी से मान्यता प्राप्त हों और जिन्हें संबंधित राज्य द्वारा मंडी के रूप में चिह्नित कर व्यापार करने की अनुमति दी है. इस तरह हम देखते हैं कि राष्ट्रीय कृषि मंडी का दायरा बढ़ता जा रहा है और इसके जरिये देश के तमाम किसान भाइयों के आय में लगातार वृद्धि हो रही है.

बेहद सुगम है आनलाइन पोर्टल पर कृषि व्यापार

शुरुआत में जहां केवल 23 कृषि उत्पादों के व्यापार की सुविधा इस डिजिटल प्लेटफार्म पर उपलब्ध था, वहीं वर्तमान समय में यह बढ़कर 150 हो गया है. इसके अंतर्गत अनाज, फल, सब्जियां, दालें और मसाले जैसे अनेक कृषि उत्पाद शामिल किए गए हैं. इस ऑनलाइन पोर्टल पर आकर देश की पंजीकृत 1000 कृषि मंडियों में किसान और कृषि व्यापारी इन 150 कृषि उत्पादों से जुड़े व्यापार कर रहे हैं. इस पोर्टल पर किसान आसानी से अपना पंजीकरण कराते हैं और अपने कृषि उत्पाद की संपूर्ण जानकारी देते हैं. इसके बाद फसल का निर्धारित गुणवत्ता मानकों पर परीक्षण होता है और गुणवत्ता के अनुसार कृषि उत्पाद की श्रेणी तय की जाती है और फिर उस श्रेणी के आधार पर कृषि उत्पाद का मूल्य ऑनलाइन तय किया जाता है. इन मूल्यों को किसान और व्यापारी ऑनलाइन देख सकते हैं. इस तरह से यह

योजना किसानों और व्यापारियों के लिए महत्वपूर्ण तथा लाभकारी है. इसके तहत किसान भाई अपने राज्य के अलावा पूरे देश में कृषि व्यापार सुगमता से कर सकते हैं और इसके लिए उन्हें एक ही लाइसेंस की जरूरत पड़ती है. इतना ही नहीं, सिंगल प्वाइंट लेवी आफ मार्केट फीस के अंतर्गत मंडी की फीस भी एक ही बार उन्हें देनी पड़ती है और इसका सीधा फायदा किसानों को ही मिलता है.

आनलाइन पोर्टल पर कृषि व्यापार का बढ़ता दायरा

राष्ट्रीय कृषि मंडी के इस आनलाइन पोर्टल पर कृषि व्यापार का दायरा दिनोंदिन बढ़ता जा रहा है. जून 2019 में जहां इस पोर्टल के माध्यम से 70000 करोड़ रुपए के व्यापार का आंकड़ा दर्ज किया गया था, वहीं 2020 में यह व्यापार 1लाख करोड़ रुपए को पार कर गया है. राष्ट्रीय कृषि मंडी के आनलाइन पोर्टल पर कृषि व्यापार का यह उनन्त आंकड़ा इस बात का संकेत है कि किसान भाई और व्यापारी इस योजना को स्वीकार कर रहे हैं. इस योजना ने किसान और व्यापारी बंधुओं के बीच एक स्वस्थ प्रतिस्पर्धा का माहौल उत्पन्न किया है. कृषि व्यापार को सरल, सुगम और पारदर्शी बनाने की यह एक अनोखी पहल है. इस योजना ने किसानों की संवाद क्षमता को मजबूत बनाया है. ई-नाम पोर्टल हिंदी, बांग्ला, उड़िया, तेलुगु, तमिल, गुजराती और मराठी भाषाओं में काम करता है. इसने मोबाइल और वेब एप्लीकेशन के जरिये कृषि मंडियों में व्यापार करना आसान बनाया है.

यह ई मंडी दरअसल एक समांतर कृषि मंडी नहीं है बल्कि यह भौतिक रूप से पूरे देश में फैली मंडियों का एक नेटवर्क है जिस तक आनलाइन पहुंचा जा सकता है. इसके लिए आनलाइन ट्रेडिंग पोर्टल है, जिसके द्वारा खरीदार बेशक देश के किसी भी राज्य में बैठे रहकर ट्रेडिंग में भागीदारी कर सकते हैं. इस नये प्रयोग से किसान डिजिटल हो चला है. चूंकि इससे किसान भाइयों का हित जुड़ा हुआ है इसलिए सरकार की यह अपेक्षा भी है कि वे डिजिटल तौर पर समर्थ बनेंगे.

वर्तमान कृषि मंडी की व्यवस्था में ट्रेडिंग का दायरा तालुका, तहसील और जिला मुख्यालय तक सीमित बना रहता है. इसके अलावा एक राज्य में ही कृषि मंडियों में उत्पादों के मूल्य एक समान नहीं रह पाते. वजह यह है कि एक ही राज्य में एक बाजार से दूसरे बाजार सामान लेकर जाने में परिवहन लागत जुड़ जाती है. इसके अलावा अनेक स्तरों पर लाइसेंस की भी जरूरत पड़ती है. इन सभी चुनौतियों के समाधान के तौर पर राष्ट्रीय कृषि बाजार की रचना सरकार ने की है. इसमें कृषि मंडी एक प्लेटफार्म पर आ जाने से अनेक प्रकार की लागत में कमी आ गई है और इसका लाभ किसानों और उपभोक्ताओं दोनों को मिला है. इस नई मंडी व्यवस्था में स्थानीय मंडी की पहुंच राष्ट्रीय स्तर पर हो गई है. अब एक स्थानीय किसान इस ई-हाट की सहायता से देश के किसी कोने अपने कृषि उत्पाद की बिक्री कर सकता है.

राष्ट्रीय कृषि मंडी से कैसे जुड़ें किसान?

अब आइये यह भी जान लें कि राष्ट्रीय कृषि मंडी किस प्रकार काम करता है और इसके भागीदार इससे कैसे जुड़ सकते हैं. राष्ट्रीय कृषि मंडी के इलेक्ट्रानिक ट्रेडिंग प्लेटफार्म का सृजन कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय भारत सरकार के निवेश द्वारा किया गया है. इस ऑनलाइन प्लेटफार्म पर देश के किसी भी राज्य की मंडी का प्लेग इन प्रदान किया जाता है. इसका अर्थ है कि यह आनलाइन पोर्टल किसान, ट्रेडर और खरीदार को देश की किसी भी मंडी से जोड़ने का काम करता है. हां एक बात और, इसमें कोई शुल्क नहीं देना होता है. राज्य मंडी अधिनियम में सुधार के माध्यम से राज्य मंडी इलेक्ट्रानिक ट्रेडिंग और सिंगल लाइसेंसिंग व्यवस्था के प्रावधान बना सकता है और फिर इस राष्ट्रीय कृषि मंडी का एक हिस्सा बन सकता है. किसान भाइयों और ट्रेडर के मन में यह शंका रहती है कि इस ई मंडी में उन्हें नुकसान हो जाएगा. लेकिन यह शंका एकदम बेबुनियाद है. ऐसा कुछ भी नहीं होने वाला. बल्कि यह सुविधा किसानों, ट्रेडर और उपभोक्ताओं के लिए लाभकारी है. यह आनलाइन मंच व्यापार के अवसर में वृद्धि करता है. जहां परंपरागत मंडी में स्थानीय ग्राहक होते थे, वहीं इस ई मंडी में अनेक राज्यों और पूरे देश के ग्राहक आपसे जुड़ते हैं. अब स्थानीय ट्रेडर एक जगह बैठे हुए दूसरे राज्यों की मंडियों के कृषि उत्पादों के लिए बोली लगाने में समर्थ हुए हैं. और तो और इस बोली लगाने की प्रक्रिया में मैनपावर की भी अब जरूरत नहीं. यह काम अब डिजिटल तरीके से पोर्टल द्वारा होगा. कृषि उत्पादों की कीमतों का पूर्वानुमान और विश्लेषण भी इस पोर्टल से पता लगाया जा सकता है. वास्तव में इस व्यवस्था से स्वस्थ प्रतियोगिता बढ़ी है. जिसके नतीजे के रूप में कृषि व्यापार में इजाफा हुआ है. ऐसा राष्ट्रीय कृषि बाजार ने कर दिखाया है.

राष्ट्रीय कृषि बाजार के विस्तार और देश की कृषि मंडियों के इसके आनलाइन प्लेटफार्म से जुड़ने के बाद यह उम्मीद की जा रही है कि निकट भविष्य में किसान भाइयों को उनके उत्पादों का अच्छा मुनाफा हासिल होगा. इस मंडी से उपभोक्ताओं को भी लाभ होगा. उन्हें बेहतर गुणवत्ता के सामान मिलेंगे और वो भी उचित कीमतों पर उपलब्ध है.

परिस्थितिकीय विकास के घटक एवं आयोजना की प्राथमिकताएं

अंकिता सिंह
रामदहिनपुरम, तीखमपुर, बलिया

डॉ.गणेश कुमार पाठक,
पूर्व प्राचार्य, अमरनाथ मिश्र, स्ना.महाविद्यालय, दूबेछपरा, बलिया

पारिस्थितिकीय विकास उस प्रक्रिया का नाम है, जिसमें किसी भी पारिस्थितिकीय व्यवस्था में समाहित विविध घटक समान अवसर प्राप्त कर अपना विकास कर सकते हैं. इस प्रकार पारिस्थितिकीय विकास के अंतर्गत वे सभी शक्तियां कार्यशील होती हैं, जो चाहें मानवीय हों, प्राणिजगत की हो या स्वयं मानव की हों. यदि पारिस्थितिकीय विकास के घटकों का अवलोकन किया जाय तो इसके दो मुख्य घटक होते हैं - पहला प्रकार्यात्मक घटक एवं दूसरा भूवैन्यासिक तंत्र तथा उनकी अंतक्रिया का घटक. इन घटकों में विभिन्न प्रकार के अवस्थापनात्मक तथ्य भी सम्मिलित होते हैं, जो पारिस्थितिकीय विकास में अपनी अहम भूमिका निभाते हैं. पारिस्थितिकीय विकास हेतु आयोजना तैयार करते समय उचित प्राथमिकताओं का निर्धारण करना समीचीन होता है. एकसूत्रीय नियोजना के आधार पर आवश्यकतानुसार एक-एक आधारभूत सुविधा के निर्माण को प्राथमिकता देनी चाहिए और महत्वपूर्ण सेवाओं की सर्वाधिक उपयुक्त स्थिति का सादृशीकरण होना चाहिए. उक्त संदर्भ में पहली प्राथमिकता सड़क अवस्थापना निर्माण, दूसरी प्राथमिकता शिक्षा एवं स्वास्थ्य सुविधाओं, तीसरी प्राथमिकता भूमि सुधार कार्यक्रमों की, चौथी प्राथमिकता सिंचाई, विद्युत एवं साफ आदि सुविधाओं की, पांचवीं प्राथमिकता संसाधनों की उपलब्धि एवं मांग के आधार पर लघु तथा कुटीर उद्योगों की स्थापना एवं छठवीं प्राथमिकता सतत मूल्यांकन की होनी चाहिए और इस आधार पर किसी भी क्षेत्र में परिस्थितिकीय विकास की आयोजना प्रस्तुत की जा सकती हैं.

***शब्द संकेत** - पारिस्थितिकी, विकास, घटक, अवस्थापना, समन्वित आयोजना.*

प्रस्थावना : पारिस्थितिकी पारिस्थितिकीय विकास के विविध घटक प्राकृतिक पर्यावरण के साथ कैसे अपना सहअस्तित्व कायम रख सकते हैं, यह उस वातावरण एवं विभिन्न घटकों के अंर्तसंबंधों पर निर्भर करता है. इन दोनों के सहअस्तित्व से विकास का जो स्वरूप निखरकर सामने आता है, उसे ही पारिस्थितिकीय विकास कहा जाता है. जिसके द्वारा मानव अपने-अपने स्वार्थों एवं आवश्यकताओं की पूर्ति करता है. किंतु इस विकास में तीन सिद्धांतों (पारिस्थितिकीय प्रक्रियाओं को बनाये रखने का सिद्धांत, जीवनदायिनी व्यवस्थाओं का सिद्धांत एवं जैविकीय जननिक प्रक्रियाओं को बनाए रखने का सिद्धांत) को देखते हुए विकास किया जाता है, तभी पारिस्थितिकीय विकास के लक्ष्यों को प्राप्त किया जा सकता है, अन्यथा विकास अनियोजित होकर अनेक पर्यावरणीय एवं पारिस्थितिकीय समस्याओं को जन्म देने लगता है, जिससे संपूर्ण जीवन को खतरा उत्पन्न हो जाता है. अतः हमें नियोजित पारिस्थितिकीय विकास करने की आवश्यकता है, जिसके लिए विभिन्न घटकों एवं अवस्थापना कारकों का निर्माण तथा विकास कर समन्वित विकास किया जा सकता है.

अध्ययन का उद्देश्य : प्रस्तुत अध्ययन का प्रमुख उद्देश्य पारिस्थितिकीय विकास की संकल्पना को स्पष्ट करते हुए पारिस्थितिकीय विकास के घटकों को प्रकाश में लाना एवं

तद्नुसार पारिस्थितिकीय विकास आयोजना हेतु प्राथमिकताओं का निर्धारण करना है.

अध्ययन की विधितंत्र : प्रस्तुत अध्ययन में विवेचनात्मक एवं विश्लेषणात्मक विधितंत्रों का प्रयोग करते हुए प्रस्तुत विषय पर पूर्ववर्ती विद्वानों द्वारा किये गये अध्ययनों का अवलोकन कर पारिस्थितिकीय विकास के घटकों की पहचान की गई है तथा पारिस्थितिकीय विकास हेतु प्राथकिताओं का निर्धारण किया गया है.

विश्लेषण एवं व्याख्या : पारिस्थितिकीय विकास उस प्रक्रिया का नाम है, जिसमें किसी भी पारिस्थितिकीय व्यवस्था में समाहित विविध घटक समान अवसर प्राप्त कर अपना विकास कर सकते हैं. इस आधार पर विभिन्न घटक प्राकृतिक पर्यावरण के साथ कैसे अपना सहःअस्तित्व कायम रख सकते हैं, यह उस वातावरण एवं विभिन्न घटकों के अंर्तसंबंधों पर निर्भर करता है, जिस तरह से वातावरण के विभिन्न घटक प्रभावित होकर वातावरण के साथ स्वयं में परिवर्तन कर लेता है. जिसके परिणामस्वरूप इन दोनों सहःअस्तित्व बना रहता है और इस सहःअस्तित्व से विकास का जो स्वरूप निखरकर सामने आता है उसे ही पारिस्थितिकीय विकास कहा जाता है. इस प्रकार पारिस्थितिकीय विकास के अंतर्गत वे सभी शक्तियां कार्यशील होती हैं जो चाहे मानवीय हों, प्राणी जगत की हों या स्वयं मानव की हों. इन सभी शक्तियों के कार्यरूपेण रहते हुए सभी तत्व यथावत कार्य करते रहें एवं एक-दूसरे का विकास स्वतंत्र रूप से अपने-अपने क्षेत्र में होता रहे. यदि ऐसा होता है तो 'पारिस्थितिकीय विकास' सही दिशा में अग्रसर होता है, किंतु यदि इनमें कोई व्यवधान उत्पन्न होता है तो उसका प्रभाव संपूर्ण प्रक्रिया पर पड़ता है और 'पारिस्थितिकीय विकास' की गति भी रूक जाती है. ऐसी परिस्थिति में विकास तो होता है किंतु वह विकास अनियोजित विकास का रूप धारण कर लेता है.

उपर्युक्त तथ्यों के परिप्रेक्ष्य में देखा जाये तो पारिस्थितिकीय विकास द्वारा मानव अपने-अपने स्वार्थों एवं आवश्यकताओं की पूर्ति करता है, जिनमें तीन प्रमुख उद्देश्य निहित रहते हैं और यही इसके मूल सिद्धान्त भी हैं -

1. परिस्थितिकीय प्रक्रियाओं को बनाये रखने का सिद्धांत,
2. जीवनदायिनी व्यवस्थाओं का सिद्धांत,
3. जैविकीय जननिक प्रक्रियाओं को बनाये रखने का सिद्धांत.

यदि उपर्युक्त सिद्धांतों को देखते हुए विकास किया जाता है तो ऐसा विकास पारिस्थितिकीय विकास के लक्ष्य को प्राप्त करता है अन्यथा विकास अनियोजित होने लगता है, जिससे अनेक पर्यावरणीय एवं पारिस्थितिकीय संकट उत्पन्न होने लगते हैं. जिसमें संपूर्ण जीवन को खतरा उत्पन्न हो जाता है और ऐसी दशा में हमें नियोजित पारिस्थितिकीय विकास करने की आवश्यकता पड़ती है.

उपर्युक्त सिद्धांतों को ध्यान में रखते हुए अध्ययन क्षेत्र के नियोजित पारिस्थितिकीय विकास हेतु विकास में सहायक विभिन्न प्रकार के घटकों की प्रक्रियाओं, व्यवस्थाओं, अंर्तप्रक्रियाओं एवं सिद्धांतों को समझना आवश्यक है, जिसका विवरण नीते प्रस्तुत किया जा रहा है :-

(क) प्रकार्यात्मक घटक -

प्रकार्यात्मक घटक के अंतर्गत निम्नलिखित चार समूह हैं -

1. राष्ट्रीय नीति एवं शासकीय घटक
2. प्राविधिकीय निवेश एवं प्रत्यक्ष कार्यक्रम घटक
3. परियोजना संगठन एवं क्रियान्वयन से संबंधित घटक
4. स्थानीय सहयोग घटक.

1. राष्ट्रीय नीति एवं शासकीय घटक : ग्रामीण विकास कार्यक्रमों के सफलतापूर्वक क्रियान्वयन के लिए एक सुदृढ़ राष्ट्रीय नीति एवं संगठनात्मक आधार का होना नितांत आवश्यक है. क्योंकि ग्रामीण विकास की सफलता राष्ट्रीय नीतियों तथा चुस्त, ईमानदार एवं कर्तव्यपरायण प्रशासन पर ही आधारित है. इस प्रकार की नीति व प्रशासन से सामान्य जनता एवं शासक के मध्य विश्वसनीयता में अभिवृद्धि होगी और साथ ही लोगों की विकास के प्रगति रूचि जागृत होगी.

उचित प्रशासनिक व्यवस्था के कारण विकासात्मक कार्यों में सबके निष्ठापूर्वक सहयोग प्राप्त होगा तथा ग्रामीण क्षेत्रों में व्याप्त तनाव व प्रक्षोभ में ऱ्हास होगा एवं प्रशासन को विकासात्मक कार्यों को गति प्रदान करने के लिए सही दिशा निर्देश प्राप्त हो सकेगा. (दूबे, बेचन एवं सिंह, मंगला, 1985, पृ.-4)

राष्ट्रीय नीति एवं प्रशासकीय घटक के उप घटक भी हैं, जो निम्नलिखित हैं -

1. नीति परक प्रतिबद्धता,
2. प्रशासकीय सहयोग,
3. नियोजन एवं कार्यक्रम निर्माण प्रक्रिया,
4. बजट संशोधन,
5. विकेंद्रित प्रशासकीय संरचना,
6. समन्वयक क्षमता,
7. राष्ट्रीय सहयोग नीति,
8. अंतर्राष्ट्रीय आर्थिक एवं व्यापार नीति,

9. अंतर्राष्ट्रीय वित्तीय एवं प्राविधिक सहयोग.

2. प्राविधिक निवेशन एवं प्रत्यक्ष कार्यक्रम घटक : ग्रामीण विकास के उद्देश्य की पूर्ति हेतु अनेक तकनीकी एवं अन्योन्य सेवाओं की आवश्यकता होती है. इन सेवाओं की संपूर्ति हेतु इस घटक के अंतर्गत निम्नलिखित उपघटकों को सम्मिलित किया गया है -

1. विपणन व्यवस्था,
2. भूमि सुधार,
3. ग्रामीण औद्योगीकरण,
4. ग्रामीण ऊर्जा स्रोत,
5. उपयुक्त प्राविधिकी.

3. परियोजना संगठन एवं क्रियान्वयन कार्यक्रम संबंधी घटक : किसी भी कार्यक्रम के सफलतापूर्वक संचालन हेतु सुव्यवस्थित प्रशासनिक संगठन का होना अत्यंत आवश्यक है. इस घटक के प्रमुख उपघटक निम्नलिखित हैं :-

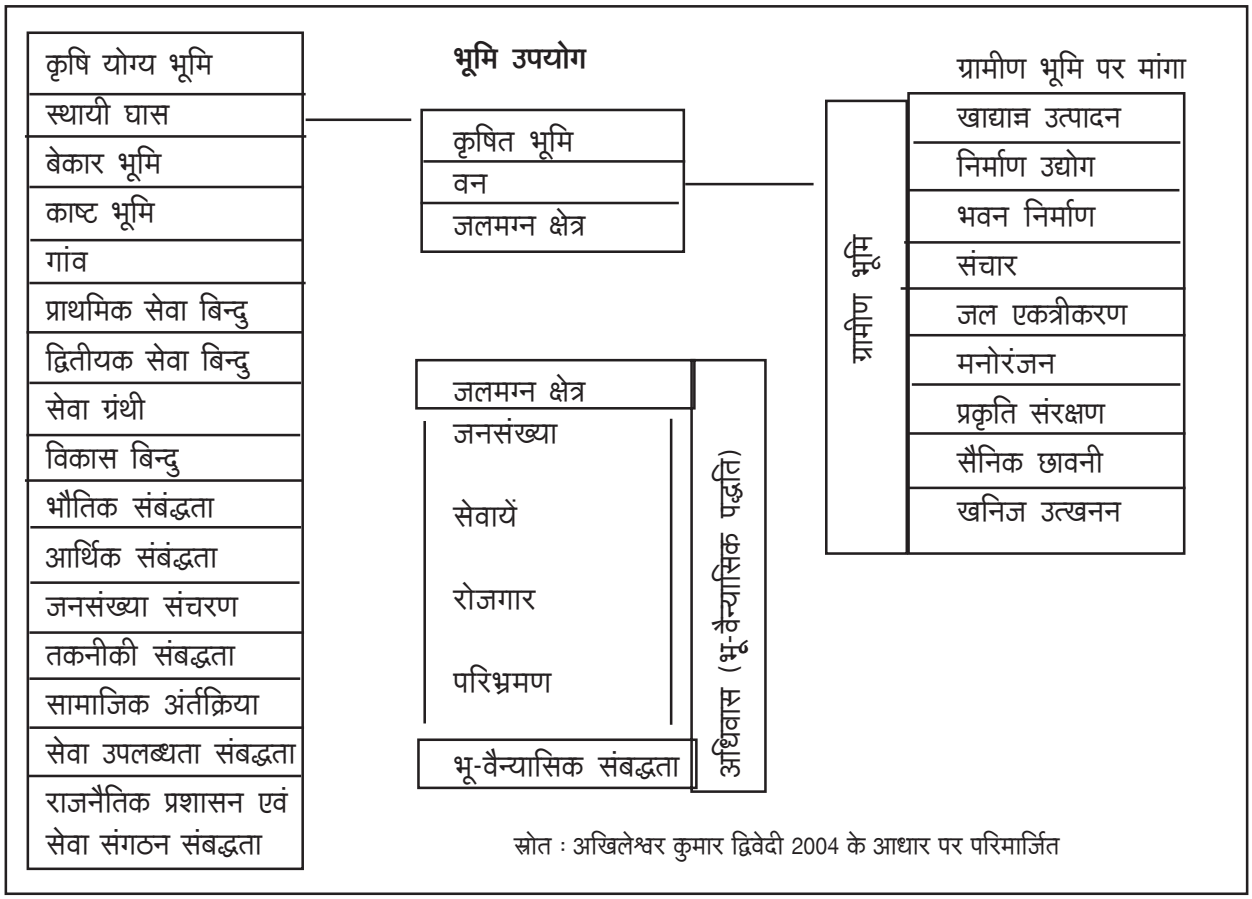
1. परियोजना क्रियान्वयन इकाई,
2. प्रबंधकीय एवं प्राविधिक मानव शक्ति,
3. प्राविधिक एवं प्रबंधकीय प्रशिक्षण,
4. समन्वयन प्राधिकरण,
5. अनुश्रवण नियंत्रण एवं मूल्यांकन प्रक्रिया
6. विनियोजन एवं कार्यक्रम निर्धारण क्षमता,
7. स्थानीय सहभागिता के लिए कार्यप्रणाली.

4. स्थानीय सहयोग घटक : ग्रामीण विकास के सफलतापूर्वक संचालन हेतु आवश्यक है कि उसे पर्याप्त स्थानीय सहयोग प्राप्त हो. इस सहयोग की प्राप्ति अग्रलिखित उपघटकों के सहयोग से ही संभव है -

1. स्थानीय शासन की नियोजन एवं प्रशासकीय क्षमता,
2. स्थानीय शासन का नीतिगत सहयोग,
3. कृषिगत संसाधन एवं प्रयोग क्षमता,
4. अकृषिगत उद्योग,
5. स्वास्थ्य एवं सामाजिक सेवाएं,
6. भवन एवं आश्रम,
7. मरम्मत एवं अनुरक्षण कार्य,
8. भौतिक अवस्थापना.

(ख) भू-वैन्यासिक तंत्र तथा उनकी अंर्तप्रक्रिया का

पारिस्थितिकीय विकास के भू-वैन्यासिक तंत्र एवं उनकी अंतक्रिया



स्रोत : अखिलेश्वर कुमार द्विवेदी 2004 के आधार पर परिमार्जित

चित्र-2

घटक : भूमि मानव के समस्त क्रियाकलापों हेतु आधार स्वरूप है. इसी के ऊपर समस्त भू-वैन्यासिक तंत्र एवं उनकी अंर्तप्रक्रिया का विकास होता है. अतः ग्रामीण विकास को इस घटक के अंतर्गत भू-वैन्यासिक व्यवस्था के संपूर्ण तथ्यों को समायोजित कर भूमि की मांग एवं उनके उपयोग का अध्ययन किया जाता है. इसके उपघटकों का विवरण निम्नलिखित है -

1. भूमि की मांग -

भूमि की मांग निम्नलिखित उद्योगों की पूर्ति हेतु आवश्यक है -

1. खाद्यान्न उत्पादन,
2. निर्माण उद्योग,
3. भवन निर्माण,
4. संचार,
5. जल एकत्रीकरण,
6. मनोरंजन,
7. प्राकृतिक संरक्षण,
8. खनिजोत्खनन आदि.

उपर्युक्त तत्व अपने आप में एक दूसरे से प्रभावित होकर भूमि उपयोग प्रतिरूप को प्रभावित करते हैं. चूंकि भूमि की मांग और पूर्ति तथा उसकी उपयुक्तता में अत्यधिक क्षेत्रीय विषमता दृष्टिगोचर होती है. अतः ये घटक महत्वपूर्ण ढंग से विकास कार्यक्रम को प्रभावित करते हैं.

2. भूमि उपयोग : भूमि उपयोग के निम्नलिखित प्रतिरूप हैं -

1. वनाच्छादित, जलमग्न, कृषियोग्य, कृषि के अयोग्य,
2. अधिवास-ग्राम, प्राथमिक सेवा केंद्र, द्वितीयक सेवा केंद्र, विकास बिंदु, विकास केंद्र, विकास ध्रुव आदि,
3. संबंद्धता, भौतिक, आर्थिक, जंनसंख्या, गतिशीलता, प्राविधिक एवं सामाजिक अंतक्रिया, सेवा उपलब्धता, राजनैतिक प्रशासन एवं सेवा संगठन आदि.

इस प्रकार भूमि उपयोग के तीनों वर्गों के अंतर्गत जनसंख्या विभिन्न प्रकार की सेवाओं, रोजगार एवं संचार आदि की पारस्परिक क्रिया एवं अंतक्रिया पायी जाती है. जिससे प्रभावित होकर भूमि उपयोग प्रतिरूप में भी परिवर्तन हुआ करता है.

उपरोक्त विवेचन से स्पष्ट है कि ग्रामीण विकास एवं बहुआयामी एवं बहुउद्देशीय संकल्पना है, जिसकी सहायता से क्षेत्र के वर्तमान विकास स्तर के अभिज्ञान के पश्चात स्थानीय संसाधनों, भौतिक, स्थानिक, जैविक, मानवीय, पर्यावरणीय आदि की संभाव्यता तथा सामाजिक सुविधाओं का उचित स्थान निर्धारण करके समाज के निर्बल वर्गों के स्थान हेतु विशिष्ट कार्यक्रम लागू करके तथा स्थानीय लोगों का सक्रिय सहयोग प्राप्त करके, समन्वित नियोजन प्रक्रिया की सहायता से सम्य किवास हेतु प्रयास किया जाता है तथा ग्रामीण विकास योजना का निर्माण इस प्रकार किया जाता है, जो स्थानीय दशाओं एवं पारिस्थितियों के अनुरूप हो तथा क्षेत्रीय विकास में सहायक सिद्ध हो सके. इस प्रकार ग्रामीण विकास का उद्देश्य आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक, प्रशासकीय, राजनैतिक आदि क्रियाओं एवं अवस्थापनात्मक तत्वों को समाहित कर विकास योजनाओं को इस प्रकार क्रियान्वित किया जाना है, जिसकी सहायता से सर्वांगीण विकास को संचालित किये जाने हेतु बल प्रदान किया जा सके तथा विभिन्न कार्यक्रमों की सहायता से ग्रामीण क्षेत्रों एवं लोगों को अधिकाधिक सहयोग प्रदान किया जा सकें.

ग्रामीण विकास के विभिन्न घटकों के अवलोकन से स्पष्ट है कि घटकों में विभिन्न प्रकार के अवस्थापनात्मक तत्त्व भी सम्मिलित हैं. अतः ग्रामीण विकास के ये घटक अवस्थापनात्मक तत्व के रूप में ग्रामीण विकास में अहम भूमिका निभाते हैं.

परिस्थितिकीय विकास के संदर्भ में समन्वित आयोजना - किसी स्थल पर पायी जाने वाली सुविधाएं वहां के निवासियों की जीवन शैली को परिलक्षित करता है (सिंह, एस.एल., 1982, पृष्ठ-11) नियोजन के कार्यक्रम निर्धारित करते समय उचित प्राथमिकता निर्धारित की जानी चाहिए. जहां तक संसाधनों का संबंध हैं, वे प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होने के बावजूद भी सीमित ही रहते हैं, उनसे अनुकूलतम लाभ प्राप्त करने हेतु नियोजन करते समय सबसे पहले वहां अवस्थापना के निर्माण को प्राथमिकता देनी चाहिए. अवस्थापना में शिक्षा, स्वास्थ्य, सिंचाई, परिवहन, संचार, ऊर्जा एवं साख इत्यादि सम्मिलित होते हैं, जिनके निर्माण का औचित्य पूरी अर्थव्यवस्था को दीर्घकाल तक सम्पोषित करने में होता है, परंतु इसमें काफी मात्रा में संसाधनों का विनियोग करना पड़ता है. इसलिए एकसूत्रीय नियोजन के आधार पर आवश्यकतानुसार एक-एक आधारभूत सुविदा के निर्माण को प्राथमिकता देनी चाहिए.

किसी भी क्षेत्र के संतुलित एवं पारिस्थितिकीय विकास की प्राप्ति के लिए वहां सामाजिक एवं आर्थिक क्रियाओं की उपर्युक्त स्थिति आवश्यक समझी जाती है, जिसके लिए उपर्युक्त स्थिति एवं चयन की स्थिति का विचार समीचीन है, क्योंकि संसाधनों के कमी के कारण सभी सेवायें एवं विकास के कार्यक्रम प्रत्येक अधिवास तक नहीं पहुंच सकते हैं. इसी प्रकार महत्वपूर्ण सेवाओं की सबसे उपयुक्त स्थिति का सादृशीकरण आश्यक है. (शर्मा, पी.बी.एवं मोहन कुमार,

के.बी.1983, पृष्ठ 38)

सबसे पहले पारिस्थितिकीय विकास योजना में सड़क अवस्थापनों के निर्माण को प्राथमिकता देनी चाहिए. गांव को गांव से, गांव को विकास खण्ड से तहसील एवं जिला मुख्यालय से, प्रांतीय एवं राष्ट्रीय राजधानी से जोड़ने के लिए उपर्युक्त यातायात व्यवस्था होनी चाहिए.

नियोजन क्रम में दूसरी प्राथमिकता शिक्षा एवं स्वास्थ्य शिक्षा सुविधाओं को दीन चाहिए. यहां शिक्षा से तात्पर्य ऐसी शिक्षा से हैं, जो ग्रामीणों को साक्षर होने के साथ-साथ उन्हें विवेकपूर्ण बनाती है. इसी प्रकार स्वास्थ्य सुविधाओं से तात्पर्य उन सुविधाओं से हैं, जो लोगों को सुखद जीवन व्यतीत करने एवं मृत्यु दर को कम करने में उपयोगी हो.

शिक्षा, सामाजिक, आर्थिक एवं राजनीतिक जागृति का मूल तत्व है और किसी भी क्षेत्र का विकास उसके शैक्षणिक स्तर पर ही निर्भर करता है. प्राविधिक ज्ञान, नवीनतम उत्तम बीज का शोध, संतुलित उर्वरकों का चयन तथा नित्य नूतन तकनीकी शोध आदि की परिकल्पना शिक्षा के अभाव में गतिविहीन हो जाती है. (त्रिपाठी श्रीविलास, 1984, पृ.72)

तीसरी प्राथमिकता भूमि सुधार कार्यक्रमों को देनी चाहिए. ग्रामों में भूमि के विषम एवं अनार्थिक आवंटन का तथ्य अनुद्घाटित नहीं है. भूमि जो ग्रामों में आर्थिक आय, सामाजिक स्तर एवं राजनीतिक वर्चस्व का द्योतक होती है, अभी भी कुछ हाथों में केंद्रित है.

चौथी प्राथमिकता सिंचाई, विद्युत, साख आदि सुविधाओं को देनी चाहिए. इसके अतिरिक्त आधुनिक तकनीकी के उपयोग को प्रोत्साहन देना चाहिए.

पांचवी प्राथकिता संसाधनों की उपलब्धि एवं मांग के आधार पर लघु एवं कुटीर उद्योगों की स्थापना को देना चीहिए. इसके लिए यह आवश्यक है कि न केवल लघु स्तरीय उत्पादक इकाईयां की स्थापना की जाय, बल्कि उत्पादित माल के विपणन की व्यवस्था आदि भी प्राथकिता के आधार पर की जानी चाहिए.

छठवीं प्राथमिकता मूल्यांकन (सतत मूल्यांकन) को देनी चाहिए. कार्यक्रम के लक्ष्यों एवं वास्तविक परिणामों की निरंतर समीक्षा होते रहना चाहिए और उसके अनुरूप कार्यक्रम की रूपरेखा, व्यूहरचना, संसाधन आवंटन आदि में अपेक्षित परिवर्तन होना चाहिए. ग्रामीण क्षेत्र से प्राप्त होने वाले आंकड़े अधिकांशतः भ्रामक होते हैं. इसलिए मूल्यांकन हेतु आंकड़ों के आयाम का कम से कम उपयोग करना चाहिए. उसके लिए वास्तविकताओं के प्रत्यक्ष निरीक्षण को महत्व देना चाहिए.

इस प्रकार पारिस्थितिकीय विकास का एक सामान्य व्यक्तिगत दृष्टिकोण प्रस्तुत किया जा सकता है. वर्तमान में पारिस्थितिकीय विकास के जो भी कार्यक्रम चलाये जा रहे हैं, वे वास्तविकता पर आधारित नहीं है, संरचनात्मक नहीं हैं तथा संस्थागत परिवर्तन लाने में सक्षम नहीं हैं. यदि यथार्थ में सरकार पारिस्थितिकीय विकास करना चाहती है तो -

1. उनकी विधानपालिका, न्यायपालिका एवं कार्यपालिका के उद्घाटित व्यवहार को ग्रामीणोंन्मुखी होना पड़ेगा,
2. ग्रामीण अवस्थापना को सुदृढ़ बनाना होगा,
3. ग्रामीण क्षेत्रों में व्यापक संरचनात्मक एवं संस्थागत परिवर्तन लाने होंगे, तथा
4. कार्यक्रमों का सामाजिक मूल्यांकन करते हुए अपनी नीतियों को वास्तविक एवं परिणामोन्मुखी बनाना होगा.

निष्कर्ष : उपर्युक्त तथ्यों के संदर्भ में सर्वप्रथम अध्ययन क्षेत्र में पारिस्थितिकीय विकास के विभिन्न घटकों के वितरण एवं विकास पर दृष्टिपात करना समीचीन प्रतीत होता है, जिसका अवलोकन कर अध्ययन क्षेत्र में इन घटकों की स्थानीय रिक्तता की पहचान की जा सकती है, जिसके आधार पर अध्ययन क्षेत्र में पारिस्थितिकीय विकास की आयोजना प्रस्तुत की जा सकती है.

संदर्भ :

1. त्रिपाठी, श्री विलास (1984), 'रसड़ा, विकास खंड का समन्वित क्षेत्रीय विकास', अप्रकाशित शोध प्रबं, काशी हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी.
2. द्विवेदी, अखिलेश्वर कुमार (2004), 'जनपद-बलिया (उ.प्र.) के समन्वित ग्रामीण विकास में अवस्थापनात्मक तथ्यों की भूमिका', अप्रकाशित शोध प्रबंध, वी.ब.सि.पू.वि.वि.जौनपुर.
3. दूबे, बेचन एवं सिंह, मंगला (1985), 'समन्वित ग्रामीण विकास', जीवनधारा प्रकाशन, वाराणसी.
4. सिंह, आर.एल. (1981), 'रिजनल प्लानिंग एवं रुरल डेवलपमेंट', नेशनल ज्योग्राफिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, वाराणसी.
5. शर्मा, पी.बी.एवं मोहन कुमार (1983), 'आइडीन्टिफिकेशन ऑफ बेसिक प्लानिंग यूनिट फॉर इन्टीग्रेटेड डेवलपमेंट : एक केस स्टडी ऑफ गोदावरी डेल्टा रिजन ऑफ आंध्र प्रदेश', इन प्लानिंग फार रिजनल डेवलपमेंट एंड डिस्पैरिटीज इन इंडिया (संपादक-हनुमान सिंह), नई दिल्ली.

भोर का तारा

उत्तम सिंह गहरवार
205, समता कालोनी, रायपुर (छ.ग.)

ग्रह के सतह का दबाव पृथ्वी की तुलना में 92 गुना है, जबकि वायुमंडलीय द्रव्यमान धरती के वायुमंडल की तुलना में 93 गुना है. अध्ययनों में पाया गया है कि अरबों वर्ष पूर्व शुक्र का वातावरण पृथ्वी की तुलना में बहुत ज्यादा था. यह भी संभावना है कि वहां पानी तरल मात्रा में विद्यमान रहा हो. कार्बन डाईऑक्साइड प्रधान इसका वायुमंडल यहाँ के सल्फर डाईऑक्साइड के घने बादलों के कारण सौरमंडल का सर्वाधिक शक्तिशाली ग्रीनहाउस का निर्माण करता है. वैज्ञानिक अनुमान लगाते हैं इस ग्रह में विद्यमान पानी 60 करोड़ से कई वर्ष की अवधि के बाद वाष्पीकृत होकर चलायमान ग्रीनहाउस प्रभाव निर्मित किया. शुक्र ग्रह का घूर्णन अत्यंत धीमा है जिससे इसकी सतह पर हवाएं धीमी बहती हैं. इसके विपरीत बादलों के शीर्ष पर 300 किलोमीटर प्रति घंटा की गति से शक्तिषाली

हवाएं चलती हैं. शुक्र की तेज हवाएं उसके घूर्णन के 60 गुना तक गतिशील हैं, जबकि पृथ्वी की सबसे तेज हवाएं उसकी घूर्णन गति के सिर्फ 10-20 प्रतिषत हैं. वीनस एक्सप्रेस प्रोब द्वारा वर्ष 2011 में विदित हुआ कि शुक्र के वातावरण की ऊंचाई में ओजोन परत मौजूद है. ईएसए के वैज्ञानिकों ने 29 जनवरी 2013 को बताया कि शुक्र ग्रह का आयनमंडल बाहर की ओर बहता है शुक्र का वातावरण अत्यंत घना है.

शुक्र ग्रह 10,80,00,000 किलोमीटर की औसत दूरी पर सूर्य की परिक्रमा करता है. इसकी ग्रहीय कक्षा दीर्घवृत्तीय है. पृथ्वी और सूर्य की बीच शुक्र की स्थिति 'अवर संयोजन' कहलाती है. अवर संयोजन का सरलतम शब्दों में अर्थ पृथ्वी से निकटतम दूरी होता है. परिक्रमा करते हुए प्रत्येक 584 दिनों में शुक्र अवर संयोजन की स्थिति में पहुंचता है. सौरमंडल के सभी ग्रह सूर्य की परिक्रमा वामावर्त दिशा में करते हैं. पर शुक्र ही ऐसा ग्रह है जो कि हर 243 पृथ्वी दिवसों में एक बार दक्षिणावर्त परिक्रमा करता है. शुक्र की भूमध्य रेखा 6.5 किलोमीटर प्रति घंटा की गति से घूमती है, जबकि पृथ्वी की की भूमध्य रेखा 1.670 किलोमीटर प्रति घंटा की गति से घूमती है. पृथ्वी के प्राकृतिक उपग्रह चन्द्रमा की तरह शुक्र ग्रह का कोई प्राकृतिक उपग्रह नहीं है. प्रत्येक 584 दिनों में सूर्य की परिक्रमा करते हुए शुक्र पृथ्वी को पार कर जाता है.

शुक्र ग्रह हमारे सौरमंडल का दूसरा ग्रह है. यह 224.7 पृथ्वी दिवसों में सूर्य की एक परिक्रमा करता है. इसका प्रसरकोण 47.8 डिग्री अधिकतम तक पहुंचता है. बोलचाल की भाषा में इसे भोर का तारा कहते हैं. मंगल ग्रह की तरह ही शुक्र ग्रह भी हमारी पृथ्वी का दूसरा निकट पड़ोसी है. उसका वायुमंडल भी बहुत तेज गतिवाले तूफानों से उमड़ता-घुमड़ाता रहता है. वैज्ञानिकों ने पाया है कि इन तूफानों की गति समय के साथ रहस्यमय ढंग से और भी बढ़ती ही जा रही है. शुक्र के तूफान 400 किलोमीटर प्रतिघंटे से भी अधिक की गति से शुक्र ग्रह को झकझोरे जा रहे हैं. हमारी पृथ्वी पर यह गति सबसे गतिवान बवंडरी तूफान (टोरनैडो) ही प्राप्त कर पाते हैं. शुक्र ग्रह पर इन तूफानों की गति इस तरह बढ़ती गई है कि केवल चार दिनों में ही वे पूरे ग्रह का एक फेरा लगा लेते हैं कि वैज्ञानिकों का कहना है कि पिछले केवल 6 वर्षों में शुक्र ग्रह की ऊपरी परतों में इन तूफानों की औसत गति 100 किलोमीटर से बढ़कर अब 400 किलोमीटर प्रतिघंटे के बराबर पहुंच गई है.

शुक्र ग्रह लगभग पृथ्वी जितना ही बड़ा है. सूर्य की परिक्रमा करते हुए जब दोनों एक-दूसरे के सबसे निकट होते हैं, तब उन के बीच की निकटतम दूरी 3 करोड़ 80 लाख किलोमीटर होती है. दोनों के बीच सबसे बड़ा अंतर उनके वायुमंडल की बनावट और उन पर पाया जाने वाला तापमान है. शुक्र ग्रह

का वायुमंडल 96.5 प्रतिशत कार्बन डाईआक्साइड और 3.5 प्रतिशत नाइट्रोजन से निर्मित इतना घना है कि उसके धरातल पर पृथ्वी की अपेक्षा 92 गुना अधिक वायुमंडलीय दबाव रहता है. सूर्य से निकटता, घने वायुमंडल और वायुमंडल में भी लगभग केवल कार्बन डाईआक्साइड ही भरी होने से वहां औसतन 464 डिग्री सेल्सियस के बराबर दहकते तापमान का सर्वनाशी राज है. शुक्र ग्रह सल्फ्यूरिक एसिड युक्त अत्यधिक परावर्तक बादलों के अपारदर्शी परत से ढका हुआ है. यह पृथ्वी की तरह ही चट्टानी ग्रह है. इसका वायुमंडल 96.5 प्रतिशत कार्बन डाईऑक्साइड एवं 3.5 प्रतिशत नाइट्रोजन से बना है. इसका व्यास पृथ्वी की तुलना में लगभग 650 किलोमीटर कम 12,092 किलोमीटर का है. इसकी सतही परिस्थितियां पृथ्वी की तुलना में एकदम भिन्न हैं. यहां वायुमंडलीय दबाव पृथ्वी की तुलना में 92 गुना अधिक है. 462 से 863 डिग्री सेंटीग्रेड के औसत सतही तापमान के कारण यह अत्यंत तप्त ग्रह है, जिससे यहां जीवन की संभावनाएं शून्य ही हैं. शुक्र ग्रह का अधिकतर धरातल ज्वालामुखी गतिविधियों से निर्मित नजर आता है. यहां 100 किलोमीटर के दायरे में 167 के आसपास बड़े ज्वालामुखी है. इसकी पर्पटी पृथ्वी की तुलना में पुरानी है. पृथ्वी की पर्पटी समुद्री पर्पटी विवर्तनिक प्लेटों की भूगर्भीय प्रक्रिया द्वारा पुनर्नवीकृत हो जाती है, जिसकी औसत उम्र लगभग 10 करोड़ वर्ष है, जबकि शुक्र ग्रह की पर्पटी 30-60 करोड़ वर्ष पुरानी होने का अनुमान है.सोवियत संघ के वेनेरा-11 और वेनेरा प्रोब ने यहां निरंतर बिजली के प्रवाह का पता लगाया. वेनेरा-12 ने यहां एक शक्तिशाली गर्जना की ध्वनि दर्ज की थी. इसी प्रकार यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी के 'वीनस एक्सप्रेस' ने इसके वायुमंडल की ऊंचाई में बिजली की मौजूदगी दर्ज की. 2006-07 में इसने स्पष्टतया 'व्हिस्टलर मोड तरंगों' का पता लगाया, जो बिजली विद्यमान होने का चिन्ह है. पृथ्वी पर यह बिजली गरज-तूफान के साथ बारिश लाती है. इसके विपरीत शुक्र ग्रह पर कोई वर्षा नहीं होती. इसके ऊपरी वायुमंडल में सल्फ्यूरिक अम्ल की वर्षा होती है जो सतह से 25 किलोमीटर ऊपर ही वाष्पीकृत हो जाती है. वैज्ञानिकों का अनुमान है कि यहां जो बिजली दर्ज की गई वह ज्वालामुखी विस्फोट से उड़ी राख ने पैदा की.शुक्र ग्रह पर हजार के आसपास क्रेटर मौजूद हैं. यहां के 85 प्रतिशत क्रेटर प्राचीन हालत में हैं, जिनमें कोई बदलाव नहीं हुआ है. शुक्र के क्रेटरों का व्यास 3 किलोमीटर से लेकर 280 किलोमीटर तक है. यहां का वायुमंडल इतना घना है कि एक निश्चित गतिज ऊर्जा से कम वेग से आने वाले 50 किलोमीटर व्यास से कम के कोई भी टुकड़े या क्षुद्रग्रह खंड-खंड होकर वायुमंडल में ही भस्म हो जाएंगे और कोई नए क्रेटर निर्मित नहीं कर सकते.

अभी तक शुक्र ग्रह की आंतरिक संरचना की अत्यल्प जानकारी ही उपलब्ध है. शुक्र और पृथ्वी के आकार और घनत्व में काफी समानता है पर भूकंपीय डाटा एवं जड़त्वघूर्णन की जानकारी के अभाव में इसकी आंतरिक संरचना को अच्छी तरह समझना मुश्किल है. वैज्ञानिकों के निष्कर्ष के अनुसार यहां भी पृथ्वी की तरह एक कोर, एक मेटल और एक क्रस्ट है. पृथ्वी की तरह यहां का कोर भी आंशिक रूप से तरल है. इसके छोटे आकार के कारण यह निश्कर्ष निकलता है कि इसके आंतरिक भाग में पृथ्वी की अपेक्षा कम दबाव है. पृथ्वी और शुक्र की आंतरिक संरचना में प्रमुख अंतर शुक्र में टेक्टोनिक्स प्लेट का न पाया जाना है.

पृथ्वी की तुलना में शुक्र का चुम्बकीय क्षेत्र अत्यंत कमजोर है. सन् 1967 में वेरेना-4 प्रोब ने यह जानकारी दी. आकार में पृथ्वी के समकक्ष होने के बावजूद शुक्र पर आंतरिक चुंबकीय क्षेत्र की कमी होना आश्चर्य की बात थी. पहले यह माना जाता था कि शुक्र ग्रह में डाइनेमो विद्यमान है. डाइनेमो निर्मित होने के लिए तीन चीजें सुचालक तरल, घूर्णन एवं संवहन की जरूरत होती है. इसका घूर्णन बहुत धीमी गति का पाया गया, कोर को विद्युत प्रवाहमान माना गया. सिमुलेशन करने पर यह पाया गया कि डाइनेमो निर्माण के लिए परिस्थितियां विद्यमान हैं, फिर भी इसका डाइनेमो गुम है, क्योंकि शुक्र पर कोर संवहन की कमी है. पृथ्वी पर संवहन कोर के बाहरी परत पर पाया जाता है, क्योंकि तली की तरल परत शीर्ष की तुलना में अत्यधिक तप्त है. शुक्र पर कोर संवहन की कमी की एक संभावना यह मानी गई कि वैश्विक पुनर्सतहीकरण घटना ने प्लेट विवर्तनिकी को बद कर दिया हो जिससे भूपटल से होकर ऊष्मा प्रवाह का घटाव हुआ. इसने मेटल तापमान को बढ़ने के लिए प्रेरित किया, जिससे कोर के बाहर ऊष्मा प्रवाह बढ़ गया. परिणामतः आंतरिक भू-डाइनेमो नहीं बन पाया. इसके विपरीत कोर से निकलने वाली तापीय ऊर्जा भूपटल को दोबारा गर्म करने के लिए बार-बार इस्तेमाल हुई होगी. दूसरी संभावना यह है कि शुक्र का कोई ठोस भीतरी कोर नहीं है अथवा इसका कोर वर्तमान में ठंडा नहीं है, इसलिए कोर का पूरा तरल हिस्सा लगभग एक ही तापमान पर है. एक और संभावना यह भी है कि इसका कोर पहले से ही पूरी तरह जम गया हो. कोर की अवस्था गंधक के सांद्रण पर निर्भर करती है, जो फिलहाल अभी तक अज्ञात है. शुक्र के दुर्बल चुंबकीय आवरण का तात्पर्य है सौर वायु इसके बाह्य वायुमंडल से सीधे सम्पर्क करती है. शुक्र में हाइड्रोजन

व आक्सीजन के आयन पराबैगनी विकिरण से निकले तटस्थ अणुओं के वियोजन से बने हैं. सौर वायु ऊर्जा की आपूर्ति करती है जो इनमें से कुछ आयनों को ग्रह के चुंबकीय क्षेत्र से पलायन करने के लिए पर्याप्त वेग उपलब्ध कराती है. इस क्षरण प्रक्रिया के फलस्वरूप निम्न द्रव्यमान के हाइड्रोजन, ऑक्सीजन और हीलियम आयन कम हो गए, जबकि उच्च द्रव्यमान अणु कार्बन डाईऑक्साइड इत्यादि बने रह गए.

इस रहस्यमय ग्रह के बारे में और अधिक जानकारी पाने के लिए यूरोपीय अंतरिक्ष अधिकरण ने 'वीनस एक्सप्रेस' नाम का एक अंतरिक्ष यान, एक रूसी सोयूज राकेट की सहायता से, 9 नवंबर 2005 को उस की तरफ रवाना किया. ठीक 153 दिन बाद 11 अप्रैल 2006 के दिन से वीनस एक्सप्रेस शुक्र ग्रह की परिक्रमा कर रहा है. अपनी परिक्रमा के दौरान कभी वह शुक्र ग्रह से केवल 250 किलोमीटर दूर रह जाता है तो कभी 66 हजार किलोमीटर तक दूर चला जाता है. 2008 से दोनों के बीच की निकटतम दूरी केवल 185 किलोमीटर हुआ करती है. तूफानों की गति 6 वर्षों में 100 किलोमीटर बढ़ी, वीनस एक्सप्रेस से प्रप्त चित्रों और आंकड़ों का अध्ययन कर चुके रूसी और जापानी वैज्ञानिकों ने अपने अलग-अलग विश्लेषणों में पाया कि उस के वायुमंडल की ऊपरी परतों में दिखाई पड़ने वाले तूफानों की औसत गति केवल 6 वर्षों में 100 किलोमीटर बढ़ गई है. इन वैज्ञानिकों का कहना है कि शुक्र ग्रह पर दिखाई पड़ने वाले तूफानों की गति पहले ही कुछ कम तूफानी नहीं थी, इसलिए वे समझ नहीं पा रहे हैं कि इस गति में इस भारी वृद्धि के पीछे आखिर कारण क्या है. अपने अध्ययनों के लिए इन वैज्ञानिकों ने शुक्र ग्रह के वायुमंडल की ऊपरी परतों में बनने वाले करीब 4 लाख बादलों की गतियों को जांचा-परखा. ग्रह की ऊपरी सतह से इन बादलों की ऊंचाई लगभग 70 किलोमीटर तक थी. उनका निष्कर्ष शुक्र ग्रह पर 10 वर्षों के अवलोकनों पर आधारित है. शुक्र के 10 वर्ष पृथ्वी के लगभग 6 वर्षों के बराबर होते हैं. सौरमंडल का सबसे बड़ा रहस्य वहां चलने वाली हवाओं की गति और ग्रह के अपने अक्ष पर घूमने की गति में जमीन-आसमान जैसे इस अंतर का पता 1960 वाले दशक में चला था. तब से रूस और अमेरिका के लगभग 20 अन्वेषणयान शुक्र ग्रह के वायुमंडल में झांक चुके हैं, पर वहां की हवाओं के इस 'महाघूर्णन' (सुपर रोटेशन) का कोई सुराग नहीं दे पाए हैं. शुक्र ग्रह का यह वायुमंडलीय महाघूर्णन हमारे सौरमंडल का एक सबसे बड़ा रहस्य है. नए परिणाम उसे और भी रहस्यमय बना देते हैं.

किसका है यह आर्तनाद

रोज रोज सुनता हूँ
आर्तनाद, आर्तनाद
आर्तनाद, आर्तनाद।

ये कैसा है आर्तनाद
किसका है आर्तनाद?

वृक्षों के आर्तनाद!
पशुओं के आर्तनाद!
नदियों के आर्तनाद!
झीलों के आर्तनाद!
खेतों के आर्तनाद!
हवाओं के आर्तनाद!

ये सभी कराह रहे,
लाचारी दिखा रहे,
दे रहे चेतावनी,
कर रहे आगाह हमें,
मान जाओ, मान जाओ,
चेत लो, चेत लो,
न सुधरे, तो एक दिन,
तुम भी करोगे,
आर्तनाद, आर्तनाद
आर्तनाद, आर्तनाद।

ऐ मुझे मिटाने वालों!
अपनी टांग कटाने वालों!
संभलो, संभलो, अभी समय है,
नहीं, तो तुम भी मिट जाओगे
अगली पीढ़ी को तुम कैसे ?
अपना चेहरा दिखलाओगे।

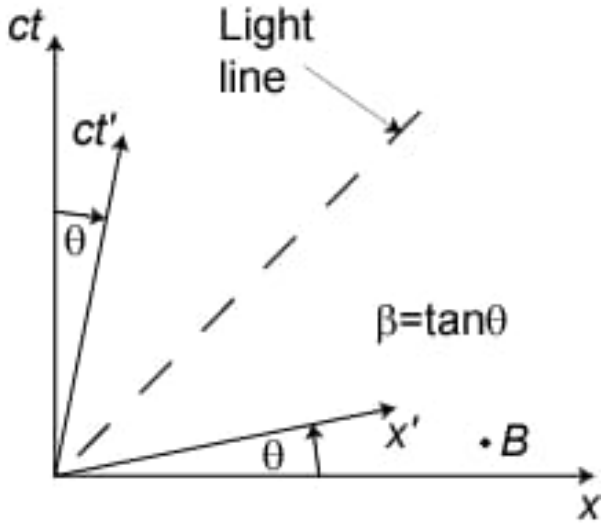
अभी समय है,
सम्भलो सम्भलो
क्षति करने की आदत छोड़ो
बचा रहूँगा तो ही तेरी,
आगे भी रक्षा ही करूँगा,
आने वाली तेरी पीढ़ी का,
ढ़ाल हमेशा बना रहूँगा।
सबको दाना पानी हवा,
देने का ही काम करूँगा।
मैं बचूँगा तो, तुम भी बचोगे,
इसको हरदम याद तू रखना।
इन बातों को गांठ बांध लो
कभी नहीं है तुम्हें भूलना।
कभी नहीं है तुम्हें भूलना।।

- डॉ. दया शंकर त्रिपाठी
बी 2/63 सी-1के,
भदैनी, वाराणसी-221001

भारतीय वैदिक विज्ञान की देन है काल गणना

संजय गोस्वामी
एन.आर.बी., अणुशक्ति नगर, मुंबई-94

समय (अंग्रेज़ीः time) एक भौतिक राशि है. जब समय बीतता है, तब घटनाएँ घटित होती हैं तथा चलबिंदु स्थानांतरित होते हैं. इसलिए दो लगातार घटनाओं के होने अथवा किसी गतिशील बिंदु के एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक जाने के अंतराल को समय कहते हैं. प्रकाश ईथर के माध्यम से गमन करता है, जिसे हाईजेन ने सिद्ध किया और ईथर एक काल्पनिक माध्यम है. न तो इसमें द्रव्यमान है, न ही घनत्व, पर यह किसी सूक्ष्मदर्शी यंत्र से देखा जा सकता है, न ही इसका कोई रंग, रूप है. इस पर से विज्ञान का पर्दा अभी तक उठा नहीं है. क्योंकि ऐसा कण न द्रव्यमान है, न दिखाई देता है, न छू सकते हैं अर्थात् जिस पर हमारा कोई नियंत्रण नहीं है. न पहचान है, फिर भी सर्वत्र उपस्थित है.सारा ब्रह्मांड ईथर के वातावरण में तैर रहा है. आज विज्ञान ईथर को समझने में असक्षम है. जैसे आप कभी स्पप्न देखते हैं और उसमें वर्षों पूर्व के बुजुर्ग आपको कभी सपने में आते हों, जबकि उनकी मृत्यु हुए 30-40 वर्ष हो गए, फिर भी कभी कोई अनजान घटना घटती है तो स्वप्न के माध्यम से इशारा मिल जाता है.

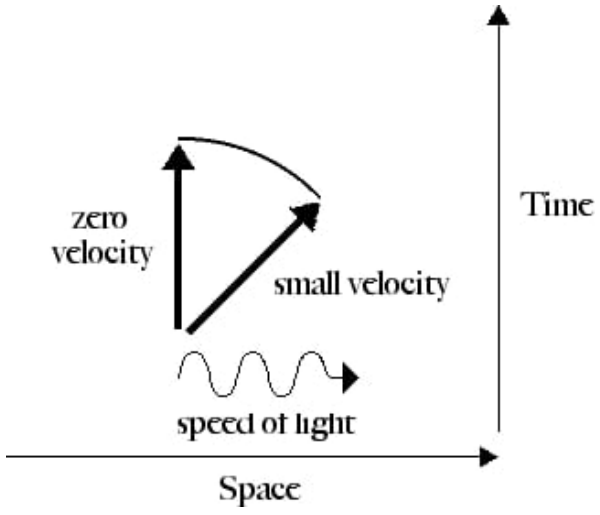


इसका तात्पर्य यह हुआ, समय नाप ने का जो तरीका इस पृथ्वी पर है, वही मृत्यु के पश्चात भी चलेगा, ऐसा नहीं है. सौर मंडल के प्रभाव क्षेत्र से बाहर शून्य (स्पेस) में यह पैमाना लागू नहीं है. वहां समय जैसी कोई चीज नहीं है.सब अनन्त, अनादि में स्थिर है, जिसका कोई अंत नहीं है. यहां समय बिल्कुल स्थिर है, नियंत्रण में है. यदि ग्रहों कीगति घूम जाए तो समय भी घूम जाएगा. लेकिन ग्रहों की गति कौन घुमा सकता है. इसलिए आइंस्टाइन ने ईश्वर को माना था. कोई तो ऐसी विराट शक्ति है, जो पृथ्वी और ग्रहों को घुमा रहा है. समय को कुछ स्पष्ट रूप से इस प्रकार समझा जा सकता है. आइंस्टाइन के अनुसार आप किसी ऐसे अंतरिक्षयान में यात्रा करें, जिसकी रफ्तार प्रकाश के वेग के बराबर, अर्थात 1 लाख इक्यासी हजार मील प्रति सेकेंड हो तो उसमें समय पलक झपकते ही समाप्त हो जाएगा.समय के अंतरावलोकन का कुछ समय पृथ्वी के दो युगों में बांटने से मालूम पड़ता है. जहां पृथ्वी दो युगों की है त्रेता और द्वापर युग, जो क्रमशः 12 लाख 96 हजार और 8 लाख 64 हजार वर्ष के थे. इससे यह जाहिर होता है किसमय का अंतराल का ज्ञान भारत के वैश्विक पुरूष को पहले हो जाता था. काक भुशुण्डी कथा में (वाल्मीकि रामायण) समय के अंतराल पर बढ़िया प्रसंग है. जब कागभुशुण्डी राम के मुख में समा जाते हैं तो वहां उन्हें सौ कल्प लग गए. इन समय में अनेक ग्रह, नक्षत्र के दर्शन हुए. जब मुख के बाहर आते हैं तो पता चलता है कि पृथ्वी पर केवल दो घड़ी ही बीती है. दो घड़ी अर्थात 45 मिनट. यहां सौ कल्प का अनुमान 4300 करोड़ वर्षों के बराबर. कहने का मतलब यह है, जब शरीर को सूक्ष्म किया और मुख में अर्थात दूसरे ग्रह की सैर कर रहे हैं तो समय काफी व्यतीत हो रहा है. वहीं अपने असली रूप मे पृथ्वी पर रहने पर समय का अंतर खुद ही छोटा हो गया. यहां समय के सापेक्षवाद सिद्धांत का उल्टा है. अंतरिक्षयान में पृथ्वी की तुलना में समय का

अंतराल बहुत कम होता है. जबकि कथा के अनुसार पृथ्वी में समय कम लगता है, किसी अन्य ग्रह की तुलना में. लेकिन इसे गहराई से लें तो बात वही निकलती है. जैसे मुख पृथ्वी की तुलना में काफी छोटा है. और जब मुख के अंदर जा रहे हैं, तब समय वहां जो व्यतीत हो रहा, वह घटना के समय अधिक लग रहा होगा. हो सकता है इन कथा में अतिश्योक्ति या कपोल कल्पना हो, लेकिन समय का सापेक्षवाद सिद्धांत, जो आधुनिक दौर में चल रहा है, को एक चुनौती दे रहा है. जिसे आइंस्टाइन ने 1905 में दिया था. इसी कथा में ये भी आता है कि जब राजा रैवत किसी ऐसे विमान में बैठकर बैकुण्ठधाम गए थे, जिसकी रफ्तार बहुत अधिक थी. जिसके कारण बैकुण्ठधाम में अतिशीघ्र पहुंच गए. अर्थात आकाश में अंतरिक्ष यान में सवार होने पर समय बहुत कम व्यतीत हो रहा है, जो सापेक्षवाद सिद्धांत को समर्थन करता है. जैन धर्म के अनुसार एक ही वस्तु को भिन्न-भिन्न रूप में देखा जाता है. हिन्दू धर्म में भी एक ईश्वर के अनेक अवतार हैं. यहां तात्पर्य यह है कि समय को जो ईथर से संबंधित है, उसको भिन्न-भिन्न जगह, भिन्न तरीके से मापा जाता है. गूढ़ अध्ययन से ही काल गणना के भारतीय इतिहास को समझा जा सकता है.समय जिसे काल कहते हैं का सम्बन्ध इन्द्रियों से है जो दिमाग में अनुभव/घटना के आधार पर प्रमाण प्रस्तुत करता है.समय सापेक्ष है, जिसका ब्रह्मांड से सम्बन्ध है.1905 में महान वैज्ञानिक अल्बर्ट आइन्सटाइन ने $E=MC^2$ बताकर विज्ञान का एक बड़ा रहस्य उजागर कर दिया. उनकी खोज ने बताया कि द्रव्यमान और निर्वात में प्रकाश की गति से कैसे असीमित ऊर्जा पैदा की जा सकती है. इसका जीता जागता उदाहरण सूर्य है सूर्य में नाभिकीय संलयन अभिक्रिया होता है, वैदिक ऋषि की दृष्टि से देखा जाए तो केवल सूर्य चराचर विश्व का संचालक है, वह घटी, पल, दिन और रात्र, मास व ऋतु आदि समय का प्रवर्तक भी है. समय सापेक्ष है, जिसका संबंध ब्रह्मांड से है. कोई घटना ब्रह्मांड में घटती है तो समय के साथ होता है, इसके लिए ग्रह जिम्मेदार हैं. समय के अंतर का रहस्य विचित्र है समय भी अलग-अलग घटना द्वारा अलग-अलग तरीके से देखा जा सकता है. कोई भी दो या दो से अधिक घटना को एक ही ग्रह पर एक रेखा के साथ मिलाती हैं, इसे जगत रेखा कहते हैं. यह भिन्न-भिन्न ग्रह पर अलग-अलग, और दोनों घटनाओं के समय में जो अंतर पड़ता है, उसे समय अंतराल कहते हैं. अंतरिक्ष में व्यतीत घटना का काल अंतराल हमेशा पृथ्वी में व्यतीत घटना के काल अंतराल से कम होता है. दो पिंडो के मध्य लगने वाले आकर्षण बल का मान ज्ञात करने के लिए न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण का नियम काम में लिया जाता है , जिसके अनुसार यदि दो पिंडो का द्रव्यमान m1 तथा m2 हो और इन दोनों पिंडो के मध्य की दूरी r हो तो इन दोनों पिंडो के मध्य लगने वाले इस आकर्षण बल (गुरुत्वाकर्षण बल) का मान निम्न सूत्र द्वारा ज्ञात किया जाता है -

$F=Gm1*m2/r2$

यहाँ G = सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक है. यह न्यूटन द्वारा दिया गया सिद्धांत है जो बड़े पिंडो पर लगता है अतः समय का अंतराल ग्रहों के गुरूत्वाकर्षण बल से प्रभावित है. क्योंकि पृथ्वी घूम रही है और उसके संदर्भ में सभी वस्तु घूम रही हैं. पृथ्वी पर समय का अंतराल पृथ्वी के गुरूत्वाकर्षण बल से प्रभावित हो रहा है. समय पृथ्वी के अक्षांस, विषुवत रेखा आदि पर भिन्न होता है. अतः पृथ्वी के समय के अंतर में विविधता पाई जाती है. यह सूर्य के कारण, जो बहुत पहले भारत के ऋषि-मुनियों ने सूर्य को काल का कारण बतलाया था. केनोपनिषद ग्रंथ में जितनी चर्चा है, यहां लागू होताहै. अतः यहां सापेक्षवाद का सिद्धांत भी सही साबित हो रहा है.काल यानि समय, जो गुरूत्वीय त्वरण (g) पर निर्भर करता है. जैसे की हमने गिरते हुए गोले भिन्न-भिन्न दूरी पर भिन्न समय के अंतर में पाया, जैसे हर प्रदेश में समय में कुछ अंतर गुरूत्वीय त्वरण के अंतर के कारण होता है, जिसका कारण ग्रह की गति है. ये भी बहुत पहले मैत्रायणी उपनिषद में आया है. जिसके अनुसार जो सिन्धु के समय आकाश (आकाश) है, वहां सविता स्थित है, जिनसे ग्रह, नक्षत्र और संवत्सरादि उत्पन्न होते हैं. ये सब काल के कारण वशीभूत हैं. अर्थात काल से ही सभी प्राणी जो दिनचर्या कर रहे हैं, उनकी वृद्धि और अंत का कारण ग्रह है, जो मूर्तिमान है.



वाष्प निक्षेपण तकनीकी

डॉ. कुलवंत सिंह,
वैज्ञानिक अधिकारी-एच,
पदार्थ विज्ञान प्रभाग, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई - 400085

हाल के वर्षों में पृष्ठ लेपन प्रौद्योगिकी एवं निक्षारण (etching), की ओर बहुत ध्यान दिया गया है एवं इन क्षेत्रों में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी ने काफी उन्नति भी की है. पृष्ठ लेपन से घटकों के संक्षारण, घर्षण, आक्सीकरण प्रतिरोध एवं अन्य गुणों में सुधार किया जाता है. आज विश्व में अनेक उद्योगों में यांत्रिकी अपघर्षण तथा संक्षारण के कारण अत्यधिक नुकसान होता है. इसमें से अधिकांश हानियों को पृष्ठ लेपन प्रौद्योगिकी की वर्तमान प्रचालित लेपनों एवं नित्य प्रति विकासशील विलेपनों का उपयोग करके उद्योगों में उच्चसंक्षारण प्रतिरोधकता के कारण यंत्रों की गुणवत्ता में सुधार होती है जिससे यंत्र खराब नहीं होता क्योंकि उसमें उच्च संक्षारण प्रतिरोधक क्षमता पैदा हो जाती है. वह सामग्री अच्छी गुणवत्ता के कारण स्क्रैप (Scrap) में नहीं जाता है तथा बचत में परिणित किया जा सकता है.

किसी घटक अथवा संरचना के पदार्थ के अंतर्गुणों में परिवर्तन के बिनाही पृष्ठीय गुणों में परिवर्तन पृष्ठ लेपन प्रौद्योगिकी द्वारा किया जा सकता है. इन पृष्ठीय विलेपनों के कारण आज विभिन्न प्रौद्योगिक क्षेत्रों में कई नये एवं विस्तृत उपयोगों के द्वार खुल सके हैं. पृष्ठीय गुणों में सुधार एवं पृष्ठ प्रौद्योगिकी के कारण ही विलेपन की कई नयी तकनीकों का विकास हुआ है. इन तकनीकों द्वारा प्राप्त विलेपनों में कई नये एवं उत्तम गुणों का समावेश होता है जिसके कारण लेपित घटकों का अतिविपरीत परिस्थितियों में भी उपयोग हो सकता है. सेरेमिक आधारित विलेपनों का विकास प्रमुखतः कई उपयोगों के लिए उच्च वाणिज्यिक संभावनाएँ समेटे हुए है. उपयोगिता की आवश्यकताओं के आधार पर उचित विलेपन का चुनाव संभवतः विलेपन के विभिन्न गुणों जैसे कि उच्च कठोरता, घर्षण प्रतिरोध, संक्षारण एवं ऑक्सीकरण प्रतिरोध, उच्च ताप सहशक्ति, सबस्ट्रेट पर आसंजन इत्यादि को ध्यान में रखकर किया जाता है.

निक्षेपण एवं पृष्ठ उपचार : पृष्ठीय अभिलक्षण के आशोधन हेतु कई लेपन निरीक्षण तकनीकें तथा पृष्ठीय उपचार उपलब्ध है. यदि पृष्ठ पर पदार्थ को निरूपित किया जाता है तो इस प्रक्रिया को लेपन निक्षेपण प्रक्रिया के रूप में जाना जाता है, एवं यदि पृष्ठ की सूक्ष्म रचना अथवा रासायनिकी में परिवर्तन किया जाता है तो इस प्रक्रिया को पृष्ठो पचार प्रक्रिया के रूप में जाना जाता है. यहाँ हम केवल लेपन निक्षेपण प्रक्रियाओं पर चर्चा करेंगे. किसी विशिष्ट लेपन निक्षेपण (अथवा पृष्ठोपचार) तकनीक का चयन क्रियात्मक आवश्यकताओं, सबस्ट्रेट की आकृति, आकार एवं गुणों, लेपन पदार्थ, लेपन पदार्थ की सबस्ट्रेट के साथ सुसंगता, आसंजन, लेपन उपस्कर तथा लागत इत्यादि पर निर्भर करता है.

पृष्ठ लेपन : सारणी-1में सामान्य रूप से प्रयुक्त लेपन निक्षेपण तकनीकों की सूची दी गई है. वर्गीकरण के आधार पर किसी एक तकनीक को एक या किसी अन्य वर्ग में रखा जा सकता है. वाष्पनिक्षेपण तकनीकों का प्रयोग सामान्यतः तनुलेपन (<10 माइक्रोमीटर) के निक्षेपण हेतु किया जाता है. जबकि स्थूल लेपन (सामान्यतः 25 माइक्रोमीटर एवं अधिक) निक्षेपित करने के लिए कठोर पृष्ठन तकनीको ंका प्रयोग किया जाता है. आयन लेपन तथा कण-क्षेपण जटिल प्रक्रियाएँ है, इनमें निर्वात कोष्ठ की आवश्यकता होती है. लेकिन सामान्यतः इन प्रक्रियाओं द्वारा लेपित घटकों को बाद में किसी अन्य उपचार की आवश्यकता नहीं पड़ती. वाष्पनिक्षेपण तकनीकों द्वारा किये गये लेपन मूलतः अलंकारी तथा क्रियात्मक प्रकार के होते हैं. अलंकारी लेपनों का उपयोग वाहन यंत्रों, घरेलू साजसामानों, वेशभूषा, गहनों,घड़ी के फ्रेम, चेनों, चश्में के फ्रेमो ंइत्यादि में व्यापक रूप से किया जा रहा है. प्रकाशीय यंत्रों पर परावर्तक (reflective), परावर्तन रोधी (anti-re-

flective) निस्पंदक तथा किरणपुंज विपाटक लेपन; इलेक्ट्रानिक घटकों पर चालकीय (conducting) परा वैद्युत (dielectric) तथा अर्ध चालक (semi-conductor) लेपन; वायुमान तथा प्रक्षेपणास्त्र कलपुर्जों पर तप्त संक्षारण (corrosion) प्रतिरोधी लेपन, गैस टरबाइन ब्लेड्स पर आक्सीकरण प्रतिरोध लेपन तथा कर्तन, वेधन एवं अभिरूपण औजारों (tools) पर यौगिक लेपन इत्यादि अनेकानेक क्रियात्मक अनुप्रयोग हैं. इस लेख में केवल वाष्प निक्षेपण तकनीकों पर प्रकाश डाला जायेगा.

सारणी-1: सामान्यतः प्रयुक्त लेपन निक्षेपण तकनीकें

(क) वाष्प निक्षेपण
- भौतिकीय वाष्प निक्षेपण (पी.वी.डी.) व वाष्पन, आयन प्लेटिंग, कण-क्षेपण
- रासायनिक वाष्प निक्षेपण (सी.वी.डी.),सी.वी.डी. अपचयन, सी.वी.डी. विघटन (decomposition)
- संयुक्त वाष्प निक्षेपण प्लाज्मा सहायित सी.वी.डी., अभिक्रित स्पंदित प्लाज्मा,
- प्लाज्मा बहुलीकरण (polymerization)

(ख) कठोर पृष्ठन
- तापीय फुहार-ज्वाला, फुहार तथा संगलन, इलेक्ट्रिक आर्क, अधिस्फोटन गन, निम्न दाब प्लाज्मा
- वेल्डिंग-आर्क, इलेकट्रिक आर्क, प्लाज्मा आर्क
- क्लैडिंग-विसरण, लेसर, वेल्डिंग, झालन (brazing)
- वैद्युत स्पार्क-वैद्युत स्पार्क निक्षेपण (electro sparkeâd deposition)

(ग) अन्य तकनीकें
- वैद्युत लेपन (electroplating)
- अवैद्युतीय लेपन (electroless plating)
- ऐनोडीकरण (anodization)
- तप्त निमज्जन (hot dipping)
- वैद्युत कण संचलन (electrophoresis)
- रासायनिक परिवर्तन (chemical conversion)
- अंर्तधात्विक लेपन (intemetallic)
- सॉल जेल (sol-gel)
- विसरण लेपन (diffusion)
- तरलित लेपन (fluidized bed)
- संकुल सीमेंटीकरण (pack cementation)
- आवरण मुद्रण (screen printing)
- लिथोग्राफी (lithography)
- पेंटिंग

वाष्प निक्षेपन (Vapour Deposition) : तनु परत प्रौद्योगिकी के उपयोगों ने तो प्रकाशिकी (optics) एवं इलेक्ट्रानिक्स क्षेत्रों में क्रांति-सी मचा दी है. नये एवं परिशोधित प्रकाशिक (optical) एवं इलेक्ट्रॉनिक निकायों की आवश्यकताओं ने तो तत्वों, द्वितत्वों, त्रितत्वों, बहुतत्वों इत्यादि की एकल एवं बहुपरतों के अध्ययन के लिए जैसे द्वार खोल दिये हों. नित नये निक्षेपण निकायों का अध्ययन हो रहा है. इन निक्षेपित परतों में संयोजन (composition) एवं विशिष्ट गुणों का नियंत्रण अत्यावश्यक होता है. इन आवश्यकताओं ने तनु परत निक्षेपण की विभिन्न तकनीकों के विकास में बहुत सहायता की है. ऐसा ही एक उदाहरण है - उच्च ताप अति चालक (high temperature super conducting) आक्साइडों की खोज. इन अतिचालक आक्साइडों की उच्च गुणवत्ता की तनु परतों का निर्माण अनुसंधानकर्ताओं के लिए एक अति रोचक विषय है. इन फिल्मों के निर्माण के लिए विशेषतः वाष्प निक्षेपण तकनीकी (भौतिकी एवं रासायनिक दोनों) का प्रयोग किया जाता है.

निक्षेपित तनु परतों के गुण निक्षेपण विधि, सबस्ट्रेट पदार्थ (जिस पर फिल्म का निक्षेपण किया जाना है), सबस्ट्रेट तापमान, निक्षेपण दर, पृष्ठभूमि दाब पर बहुत कुछ निर्भर करता है. आज के इस उन्नत प्रौद्योगिकी के युग में उपयोगी निकायों पर नियंत्रित तनु परतों की विशिष्ट आवश्यकताएँ होती हैं जैसे कि उच्च प्रकाशीय परावर्तन (reflectance) अथवा पारगमन (transmittance), उच्च कठोरता (hardness), उच्च ससंजन (adhesion), निम्न सरंध्रता (low porosity), आवेश वाहकों (carriers) की उच्च गतिशीलता (mobility) तथा एकल रेणु (single crystal) परतों में विन्यास (orientation) के प्रति स्थायित्व. किसी भी पदार्थ के लिए उस पदार्थ की तनु परत की क्या उपयोगिता है एवं उसमें कौन-कौन से विशिष्ट गुण होने चाहिए? इन आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए ही किसी विशिष्ट निक्षेपण तकनीक का चुनाव किया जा सकता है.

हालांकि सुस्थापित रुढ़ (conventional) तकनीकों जैसे कि वाष्पन (evaporation), दिष्टधारा (D.C.) कण-क्षेपण एवं साधारण रासायनिक प्रतिक्रिया द्वारा भी पर्याप्त अच्छे गुण वाली फिल्मों का निर्माण संभव है लेकिन विशिष्ट उपयोगों जैसे प्रकाशीय एवं अर्धचालक तनु फिल्मों की अत्यधिक मानक तथा अति-विस्तृत गुणों की आवश्यकताओं ने कई नयी तकनीकों के विकास का द्वार खोला है. इसमें प्रमुख है इलेक्ट्रॉन किरण पुंज वाष्पन, लेसर वाष्पन, मैग्नेट्रान कण-क्षेपण, अभिकृत (reactive) एवं सक्रिय (activated) अभिकृत निक्षेपण, आयन किरण पुंज निक्षेपण, आण्विक किरण पुंज

एपीटेक्सी (molecularbeam epitaxy), प्लाज्मा रासायनिक (plasma CVD), धातु कार्बनिक रासायनिक वाष्प निक्षेपण (metal organic CVD) इत्यादि.

वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं का प्रयोग कई मृदु तथा कठोर लेपनों के निक्षेपण के लिए किया जाता है. इस प्रकार की तकनीकें लोचता तथा उच्च आसंजन (adhesion) युक्त तनु लेपनों के निक्षेपण के लिए अति उपयोगी हैं. वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं में वाष्पन प्रक्रिया को छोड़कर विलेपनों का बंधन (ससंजन) प्रायः काफी अच्छा होता है. वाष्पन में लेपनों का सबस्ट्रेट पर बंधन अन्य वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं की तुलना में निम्न होता है. लेकिन वाष्पन तकनीक का अपना एक लाभ है. यह एक उच्च लेपन दर की प्रक्रिया है. अधिकांश वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाएं जटिल होती हैं जिनमें निर्वात कोष्ठों की आवश्यकता होती है.

सी.वी.डी. वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं की अपनी सीमा है हालांकि सबस्ट्रेट पर ससंजन सबसे अच्छा होता है. सी.वी.डी. प्रक्रिया में उच्च तापमान की आवश्यकताओं के कारण ऐसे ही सबस्ट्रेट को प्रयुक्त किया जा सकता है जो उच्च तापक्रम (800^0 C सेल्सियस या इससे अधिक) सह सकें. निम्न दाब प्लाज्मा सहायित सी.वी.डी. प्रक्रियाओं में इन अवरोधों पर हालांकि कुछ हद तक सफलता प्राप्त की जा सकी है. प्लाज्मा की सहायता से सीं.वी.डी. निक्षेपण प्रक्रियाओं में उच्च तापक्रम की आवश्यकताओं को काफी हद तक कम किया जा सकता है. जिसे सारणी-2 में वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं को वर्गीकृत किया गया है. वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं में लेपनों में अशुद्धियों का समावेश एक नयी समस्या पैदा करता है. यह अशुद्धियाँ वास्तव में उच्च आंतरिक (intrinsic) बलों (stresses) को जन्म देती हैं या फिर किसी अवांछित प्रावस्था (phase) को स्थायित्व दे सकती हैं. इसके विपरीत अभिक्रियाशील पदार्थों का उपयोग कर नाइट्राइट, कार्बाइड, ऑक्साइड इत्यादि यौगिकों को लेपन के रूप में बनाया जा सकता है जो कि बहुत सारे कोटिंग उद्योग हेतु संक्षारणरोधि लेपन आवश्यकताओं के लिए अति उपयोगी हैं. प्रवणित (graded) लेपनों का अपना एक अलग ही महत्व है. वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं की एक और विशिष्टता है

सारणी-2: वाष्प निक्षेपण तकनीकें

भौतिकीय वाष्प निक्षेपण	रासायनिक वाष्प निक्षेपण (सीवीडी)	संयुक्त वाष्प निक्षेपण
वाष्पन - - अभिकृत (reactive) वाष्पन - सक्रिय (activated) अभिकृत वाष्पन - इलेक्ट्रॉन किरण पुंज वाष्पन - लेसर वाष्पन	सामान्य सीवीडी (conventional)	सीवीडी प्लाज्मा सहायित सीवीडी (PACVD)
आयन किरणपुंज - एक किरण पुंज, द्वि किरण पुंज, गुच्छ किरण पुंज	निम्न दाब सीवीडी	रेडियो आवृत्ति (R.F.) सीवीडी
आयन लेपन (ion plating)	रासायनिक वाष्प बहुलीकरण (polymerized)	माइक्रोवेव सीवीडी
प्लाज्मा दीप्त विसर्जन - - रेडियो आवृत्ति (R.F.) - दिष्ट धारा (D.C.) - प्रत्यावर्ती धारा (A.C.) - ट्रायोड - मैग्नेट्रान - दिष्ट धारा, रेडियो आवृत्ति, खोखला लक्ष्य - कैथोड आर्क	- धातु कार्बनिक रासायनिक वाष्प निक्षेपण (MOCVD) - लेजर रासायनिक वाष्प जमाव (LCVD) - फोटोकैमिकल वाष्प जमाव (PCVD) - रासायनिक वाष्प समावेश (CVI) - रासायनिक बीम एपिटेक्सी (CBE)	अभिकृत स्पंदित (pulsed) प्लाज्मा सीवीडी

कि इनसे विशिष्ट (unique) अथवा असामान्य सूक्ष्म संरचनाओं को भी बनाया जा सकता है. ऐसा ही एक उदाहरण है, धातुओं में आक्साइडों का सूक्ष्म बिखराव (finedispersion) जिसमें आक्साइड कणों का आकार एवं उनके बीच अंतर (gap) बहुत ही कम होता है (100-500 अंगस्ट्राम). इसके विपरीत उच्च ताप पर सबस्ट्रेट पर प्राप्त लेपनों के गुणधर्म बहुल (bulk) पदार्थों के गुणधर्म के समान ही होते है.

सारणी-3 में वाष्प निक्षेपण की प्रमुख प्रक्रियाओं एवं कुछ अन्य लेपन की प्रक्रियाओं के अभिलक्षणों की तुलना की गई है. वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं द्वारा स्वावलंबी आकृतियाँ (self supported shapes) जैसे कि शीट (sheet), पणिका (foil) तथा ट्यूब इत्यादि भी बनाये जा सकते हैं.

भौतिकीय वाष्प निक्षेपण (Physical Vapour Deposition-PVD) : इन तकनीकों में सबस्ट्रेट सतह पर परमाण्विक स्तर पर लेपन होता है. लेपन के लिए उच्च निर्वात 10^{-8} टॉर से 10^{-1} टॉर की आवश्यकता पड़ती है (वायुमंडलीय दाब = 760 टॉर = 760 मि.मी. पारा = 1.01×10^5 न्यूटन/मी 2 = 1 बार). लेपन प्रक्रिया को मूलतः तीन चरणों में विभाजित किया जा सकता है. वाष्प का निर्माण, स्थानांतरण एवं वाष्प का सबस्ट्रेट पर संघनन. परमाण्विक लेपन प्रक्रियाओं में परमाणु सबस्ट्रेट संघनित होते हैं तत्पश्चात निम्न ऊर्जा स्थलों (sites) पर विस्थापित होते हैं जहां नाभिकन (nucleation) एवं फिर क्रिस्टल का विस्तार (growth) होता है. अधिशोषित (adsorbed) परमाणु प्रायः अपनी निम्नतम ऊर्जा स्थितियों (configurations) को प्राप्त नहीं कर पाते इसलिए लेपन की संरचना में काफी संरचनात्मक त्रुटियाँ (structural imperfections) होती हैं.

लेपित परमाणु प्राया सबस्ट्रेट पदार्थ से अभिक्रिया कर जटिल अंतर्पृष्ठ क्षेत्र (interfacial region) बना लेते हैं. निम्न ऊर्जा परमाण्विक लेपन प्रक्रियाओं में लेपित कण (species) सबस्ट्रेट सतह से टकराते हैं.

तत्पश्चात यह सतह पर नाभिकन बिंदुओं (nucleationsites) पर विस्थापित होकर संघनित होते हैं एवं फिर लेपन के रूप में विस्तारित (grow) होते हैं. पदार्थ में नाभिकन (nucleation) एवं वृद्धि (growth) होने के कारण ही उसमें संघनित होने वाले वाष्पों के लिए लेपन के क्रिस्टलीकरण (crystallography) एवं सूक्ष्म संरचना निर्धारित होता है. जबकि उच्च ऊर्जा लेपन प्रक्रियाओं में लेपित होने वाले कण सबस्ट्रेट सतह पर या तो अभिक्रिया करते हैं या फिर अंदर की ओर धँस (penetrate) जाते हैं. इन प्रक्रियाओं में लेपन प्रक्रिया के आधार पर लेपित कणों (species) की ऊर्जा बहुत थोड़ी (< 0.5 eV) से लेकर बहुत ज्यादा (मेगा eV) तक हो सकती है. वाष्पन में लेपित कणों की ऊर्जा प्रायः 0.2-0.3 eV कण-क्षेपण में 10 से 40 इलेक्ट्रोन वोल्ट (eV) एवं आयन अंतर्रोपण (implantation) में 10^{-6} इलेक्ट्रोन वोल्ट तक होती हैं. कणों की इन ऊर्जाओं का सबस्ट्रेट पर संघनन के समय काफी असर पड़ता है. वाष्पित कणों की गतित ऊर्जा लेपनों की संरचना (morphology), ससंजन एवं उनके यांत्रिक गुणों

सारणी-3 : कुछ निक्षेपण प्रक्रियाओं के अभिलक्षण

गुण	वाष्पन	आयन लेपन	कण-क्षेपण	सीवीडी	वैद्युत लेपन
उत्पादन प्रक्रिया	तापीय	तापीय	संवेग अंतरण	रासायनिक अभिक्रिया	घोल से निक्षेपण
निक्षेपण कण	परमाणु एवं आयन	परमाणु एवं आयन	परमाणु एवं आयन	परमाणु	आयन
निक्षेपण दर	उच्च	उच्च	निम्न	मध्य	निम्न-मध्य
निक्षेपण तापक्रम (से)	200-1600	100-500	100-500	200-200	<100
लेपन मोटाई सीमा (माइक्रोमीटर)	0.1-1000	0.02-10	0.02-10	0.5-1000	1-5000
लेपन पदार्थ	कोई भी	कोई भी	कोई भी	कोई भी	सीमित
निक्षेपित कण ऊर्जा (इले. वोल्ट)	निम्न (0.1-0.5)	उच्च (1-100)	उच्च (1-100)	उच्च (प्लाज्मा युक्त)	उच्च संभव
सापेक्षिक आसंजन	अनुकूल-अच्छा	अच्छा-उत्तम	अच्छा-उत्तम	अति उत्तम	अच्छा

को काफी हद तक प्रभावित करती है. यदि सबस्ट्रेट एवं संघनित होने वाले परमाणु आपस में रासायनिक अभिक्रिया करते हैं एवं विसरण संभव है तो अंर्तपृष्ठ एक विसरण, मिश्रधातु अथवा यौगिक क्षेत्र के रूप में बनता है जिसके ऊपर लेपन वृद्धि (growth) होती हैं. यह अंर्तपृष्ठ अभिक्रिया सबस्ट्रेट पदार्थ सतह की अवस्था (condition) एवं लेपन प्रक्रिया के घटकों से काफी प्रभावित करता है. यदि लेपित एवं सबस्ट्रेट पदार्थ आपस में रासायनिक रूप से अक्रिय हैं तो अंर्तपृष्ठ क्षेत्र के संयोजन (composition) में एक असहज विसंगता (abruptdiscontinuity) आती है तो इस तरह का अंर्तपृष्ठ अवांछनीय है तो उसके लिए सबस्ट्रेट सतह को विलेपन से पहले उच्च ऊर्जा कणों द्वारा बमबारी कराकर ज्यादा से ज्यादा सतही त्रुटियां बनायी जाती है जिससे कि एक आभासी (pseudo) विसरण अंर्तपृष्ठ लेपन के दौरान बन सके.

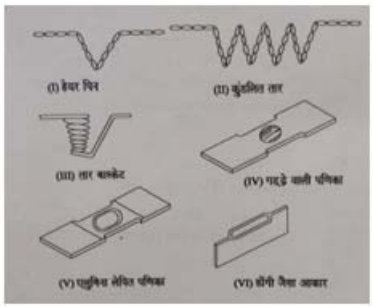
भौतिकीय वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाएं मूलतः दो प्रकार की है वाष्पन एवं कण-क्षेपण. किंतु इनकी कई परिवर्ती प्रविधियाँ विभिन्न प्रक्रियाओं के रूप में विकसित कर ली गयी हैं. इनमें से प्रमुख हैं, तापीय वाष्पन, सक्रिय (activated) अभिकृत वाष्पन, दीप्त विसर्जन एवं आयन किरण पुंज आयन लेपन (plating), दीप्त विसर्जन एवं आयन किरण पुंज कण-क्षेपण इत्यादि. इनमें से वाष्पन एवं दीप्त विसर्जन कण-क्षेपण तकनीकें विलेपनों के निर्माण के लिए सर्वाधिक प्रचलित तकनीकें हैं. इन तकनीकों की व्यापकता इसमें भी है कि कोई भी धातु, मिश्रधातु, सिरेमिक, अर्द्धधातु, अंतर्धात्विक (intermetallic) यहाँ तक कि कुछ पोलीमर के प्रकार एवं उनके मिश्रकों (mixtures) को किसी भी सतह के सबस्ट्रेट पर लेपित किया जा सकता है. सबस्ट्रेट पदार्थ धातु, सिरेमिक, प्लास्टिक अथवा पेपर का भी हो सकता है. आवश्यकता केवल इस बात की ध्यान में रखने की है कि सबस्ट्रेट निर्वात में प्रचालित (operating) तापक्रम को सह सके. आयन किरण पुंज लेपन निकायों में आयनों द्वारा सबस्ट्रेट पर बमबारी के कारण सबस्ट्रेट का तापमान काफी बढ़ जाता है. अतः इन निकायों में ऐसे ही सबस्ट्रेट का प्रयोग किया जा सकता है जो इन तापक्रमों को सह सकें. सभी पी.वी.डी. प्रक्रियाएं दृष्ट रेखीय (line of sight) प्रक्रियाएं होती हैं. अर्थात सबस्ट्रेट पर विलेपन केवल उन्हीं दिशाओं में होता है जो लक्ष्य पदार्थ के सम्मुख है. अतः इन प्रक्रियाओं में यह आवश्यक हो जाता है कि सबस्ट्रेट को निरंतर लक्ष्य पदार्थ के सामने इस प्रकार घुमाया जाए कि सबस्ट्रेट पर विलेपन हर तरफ से हो सके.

वाष्पन (Evaporation) : वाष्पन प्रक्रिया अन्य वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं की तुलना में सरल एवं सस्ती है. वाष्पन द्वारा विलेपनों के अतिरिक्त 10 मि.मी. मोटी स्वावलंबी संरचनाओं (self supported structures) तक को बनाया जाता है. सबस्ट्रेट को प्रायः घुमाने की आवश्यकता पड़ती है जिससे कि सुसंगत (uniform) विलेपन मिल सके. विलेपनों की मोटाई कुछ नैनोमीटर से लेकर कुछ मिलीमीटर तक हो सकती है. तापीय वाष्पन प्रक्रिया निर्वात विलेपन तकनीकों में से सबसे ज्यादा पुरानी एवं बहुप्रचलित विधि है. वाष्पन प्रक्रिया में स्रोत पदार्थ को तप्त कर वाष्पित किया जाता है. इस वाष्प को सबस्ट्रेट पर विलेपन के रूप में प्राप्त किया जाता है. स्रोत पदार्थ को प्रायः उच्च तापमान (1000-20000 से.) तक निर्वात में गर्म किया जाता है. जिससे कि स्रोत पदार्थ का वाष्प दाब (प्राय: $< 10^{-2}$ टॉर) कोष्ठ के पृष्ठभूमि (ambient) दाब (10^{-8}-10^{-2} टॉर) से काफी अधिक हो ताकि पर्याप्त मात्रा में वाष्प सबस्ट्रेट पर संघनित हो सके. लेपन पदार्थ वैद्युत रूप से उदासीन अवस्था में होता है तथा स्रोत की सतह से इनके कणों का निष्कासन सामान्यतः 0.1-0.3 इलेक्ट्रोन वोल्ट की तापीय ऊर्जा पर होता है. सबस्ट्रेट पर लेपन के उत्तम आसंजन, उपयुक्त लेपन संरचना तथा अनुरूप गुणों की प्राप्ति के सुनिश्चयन हेतु सबस्ट्रेट को निश्चित रूप से पूर्व तापित किया जाना चाहिए. सबस्ट्रेट का तापमान प्राथमिक रूप से सबस्ट्रेट पदार्थ पर निर्भर करता है. उच्च सबस्ट्रेट ताप पर विलेपित उच्च-ताप-सह पदार्थों के यौगिकों में बेहतर ससंजन, उच्च कठोरता एवं उच्च घर्षण प्रतिरोध (wear resistance) पाये गये हैं. प्रायः सभी धातुओं, कई मिश्र धातुओं एवं ऐसे यौगिकों को जो विघटित नहीं होते निर्वात में विलेपन सीधे वाष्पन द्वारा किया जा सकता है. जब बहुघटक मिश्र धातुओं अथवा यौगिकों का तापीय वाष्पन किया जाता है तो विभिन्न घटकों का वाष्पन उनके विभिन्न वाष्प दाबों के कारण अलग-अलग दर से हो सकता है. इसके अतिरिक्त बहुत ही कम ऐसे यौगिक होते हैं जो कि बिना विघटन के वाष्पित हो जाएं. यदि सीधे शब्दों में कहा जाए तो तात्पर्य यह कि वाष्पन अथवा कण-क्षेपण में जब किसी यौगिक को स्रोत के रूप में प्रयुक्त किया जाता है स्रोत पदार्थ यौगिक अवस्था में ही वाष्प में परिवर्तित नहीं होता बल्कि उसके घटक (fragments) वाष्प अवस्था में परिवर्तित होते हैं.

यह घटक संभवतः सबस्ट्रेट सतह पर पुनर्संयोजन होकर यौगिक का पुनःनिर्माण करते हैं. अतः यौगिकों एवं मिश्रधातुओं के विलेपन के लिए वाष्पन तकनीक की दूसरी परिवर्ती प्रक्रियाओं (variants) का उपयोग किया जाता है जैसे कि अभिकृत वाष्पन, बहु स्रोत वाष्पन, स्फुर (flash) वाष्पन इत्यादि. इस प्रक्रियाओं में तत्वानुपात (stoichiometry) का नियंत्रण अच्छी तरह से किया जा सकता है. विलेपनों में तत्वानुपात (sto-

ichiometry) बहुत से घटकों (parameters) पर निर्भर करता है जैसे कि स्रोत पदार्थ, उनके तापमान वाष्पन दरें, सबस्ट्रेट की स्थिति (position), निक्षेपण दर इत्यादि.

अभिक्रियाशील गैसों की उपस्थिति में होने वाले वाष्पन को अभिक्रियाशील वाष्पन कहते हैं तथा यौगिक लेपनों हेतु इनका प्रयोग किया जाता है. कभी-कभी प्रतिकारकों के बीच अभिक्रिया संवर्धन हेतु अथवा वाष्प चरण में लेपन धातु एवं गैस परमाणुओं दोनों के आयनीकरण हेतु 10^{-4} -10^{-2} टॉर की दाब सीमा में अभिकृत वाष्पन प्रक्रिया में प्लाज्मा को भी सम्मिलित किया जाता है. इस प्रक्रिया को सक्रियित अभीक्रियाशील प्लाज्मा (activated reactive evaporation) के नाम से जाना जाता है. स्रोत पदार्थ चूर्ण, तार अथवा छड़ के रूप में प्रयुक्त किये जाते हैं. स्रोत पदार्थ को तप्त करने के लिए विभिन्न विधियों को उपयोग में लाया जाता है. इनमें प्रत्यक्ष प्रतिरोध तापन, उप्रेरण तापन, इलेक्ट्रॉन किरण पुंज, निर्वात आर्क तथा लेसर तापन इत्यादि सम्मिलित हैं. प्रत्यक्ष प्रतिरोध तापन तकनीक वाष्पन हेतु सर्वाधिक प्रयुक्त अथवा प्रचलित तकनीक है. सरलतम स्रोतों में विभिन्न प्रकार के प्रतिरोध तार एवं धातु पणिका होते हैं. सामान्यतः टंगस्टन, मोलीब्डिनम तथा टैंटलम जैसे उच्च गलनांक धातुओं से इनका निर्माण किया जाता है. वाष्पन हेतु पदार्थ रखने एवं उस पदार्थ को तप्त कर वाष्पित करने के दोहरे उद्देश्य को यह तंतु बखूबी निभाते है. निम्न गलनांक (< 1200^{0} से.) पदार्थों के निक्षेपण हेतु प्रतिरोध एवं प्रेरण तापन बहुत ही उपयुक्त प्रणालियाँ हैं. लेकिन उच्च गलनांक के दुर्गलनीय पदार्थों के लिए इलेक्ट्रॉन पुंज अथवा लेसर तापन की आवश्यकता पड़ती है. इनके द्वारा 3500^{0} से. गलन तापक्रम वाले दुर्गलनीय पदार्थों का भी निक्षेपण वाष्पन विधि द्वारा किया जा सकता है. वाष्पन प्रक्रिया अन्य निर्वात निक्षेपण प्रक्रियाओं की तुलना में सरल एवं किफायती प्रक्रिया है. वाष्पन में निक्षेपण दर भी उच्च होती है. वाष्पन की दरें 25 माइक्रोमीटर प्रति मिनट या इससे अधिक प्राप्त की जा सकती हैं. एक मिलीमीटर मोटे विलेपनों तक के लिए एवं स्वावलंबी संरचनाओं का निक्षेपण इन वाष्पन विधियों द्वारा किया जा सकता है. वाष्पित पदार्थ कणों की निम्न गतिज ऊर्जा के कारण इन विधियों में लेपनों का सबस्ट्रेट अथवा घटकों पर आसंजन सापेक्षिक रूप से अन्य विधियों की तुलना में निम्न होता है. लेपित पदार्थ के वांछनीय गुणों एवं संसजन की आवश्यकता के अनुसार निक्षेपण के दौरान सबस्ट्रेट के तापमान का निर्धारण किया जाता है. निर्वात में वाष्पन का एक लाभ यह है कि पदार्थ का वाष्पन कम तापमान पर होता है, इसके अतिरिक्त वाष्प का आक्सीकरण नहीं होता एवं निक्षेपण में अशुद्धियों का समावेश भी कम होता है.



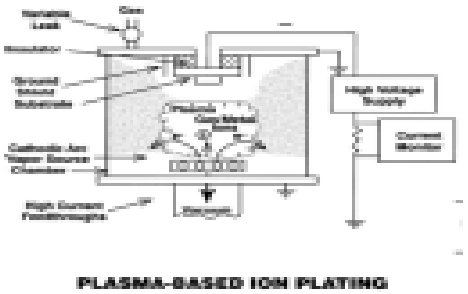
चित्र - वाष्पन हेतु प्रयुक्त तंतु, पणिका, डोंगी इत्यादि स्रोत

आयन प्लेटिंग (Ion Plating) : इस तकनीक का विकास मुख्यतः मैक्टास द्वारा किया गया था. इस प्रक्रिया में लेपन पदार्थ को साधारण वाष्पन प्रक्रिया की तरह ही तप्त कर वाष्प में बदला जाता है किंतु साथ ही इस प्रक्रिया में स्रोत पदार्थ, तंतु (अथवा पणिका) एवं सबस्ट्रेट के बीच दीप्त विसर्जन अर्थात प्लाज्मा भी उत्पन्न किया जाता है. प्लाज्मा उत्पन्न करने के लिए सबस्ट्रेट को ही कैथोड (ऋण इलेक्ट्रोड) एवं स्रोत पदार्थ को ऐनोड बनाकर 10^{-1}-10^{-2} टॉर के दाब पर उच्च विभव विद्युत स्रोत (2-5 किलोवोल्ट) द्वारा दीप्त विसर्जन (प्लाज्मा) उत्पन्न किया जाता है. डायोड (द्वि इलेक्ट्रोड) प्रक्रियाओं में साधारणतया प्लाज्मा इसी विधि द्वारा उत्पन्न किया जाता है. चित्र में एक सरल आयन प्लेटिंग निकाय को दिखाया गया है. इसमें ऐनोड को धातु स्रोत अथवा प्रतिरोध तप्त डिस अथवा क्रुसिबल (crucible) के साथ संपर्कित किया जाता है. कैथोड के चारों ओर एक भूसंपर्कित ढ़ाल (shield) लगाया जाता है एवं इन दोनों (कैथोड एवं shield) के बीच का अंतराल कैथोड गहन क्षेत्र (प्लाज्मा निकायों की प्रणाली को अगले अध्याय में बताया गया है) की चौड़ाई से कम रखा जाता है. जिससे कि आयनों द्वारा बमबारी सबस्ट्रेट सतह पर की जा सके.

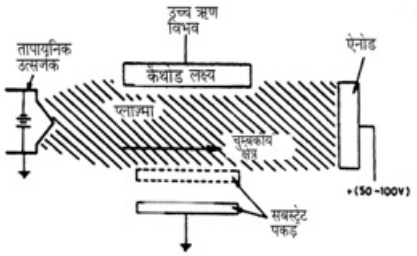
इस प्रक्रिया के प्रचालन (operation) में सर्वप्रथम निकाय को 10^{-7} टॉर के निम्नतम दाब तक निर्वातित किया जाता है. कोष्ठ के अंदर इतने कम दाब रखने का मुख्य अभिप्राय होता है लेपनों में निक्षेपित अशुद्धियों को कम करना. तत्पश्चात स्रोत पदार्थ को गलाया जाता है. आर्गन गैस को कोष्ठ में प्रवेश करा कर 10-50 मिली टॉर के बीच दीप्त विसर्जन उत्पन्न किया जाता है. सबस्ट्रेट को कुछ समय के लिए कण-क्षेपण द्वारा साफ किया जाता है. इसमें सबस्ट्रेट पृष्ठ की ऊपरी परमाण्विक सतहों को कण-क्षेपण द्वारा निकाल दिया जाता है जिससे कि बिलकुल साफ सतह पर लेपन पदार्थ का निक्षेपण हो सके. इसके पश्चात पदार्थ को धीरे-धीरे वाष्पित किया जाता है, आवरण (shutter) को हटा लिया जाता है.

वाष्पित पदार्थ ऊपर उठता है और अक्रिय गैस (जैसे कि आर्गन) के प्लाज्मा क्षेत्र से गुजरता है. जैसे ही वाष्पित परमाणु प्लाज्मा क्षेत्र में पहुँचते हैं इसमें से कुछ आयतित हो जाते हैं (धनायन). एवं उच्च विभवांतर के प्रभाव में यह धनायन कैथोड (सबस्ट्रेट) की तरह त्वरित हो जाते हैं एवं सबस्ट्रेट पर निक्षेपित हो जाते हैं। हरेक आयन निक्षेपित होने से पहले पथ में कई अन्य परमाणुओं से टकराता है एवं अपनी ऊर्जा उन्हें भी हस्तांतरित करता है. इस प्रकार अन्य उदासीन (neutral) परमाणु भी उच्च ऊर्जा से सबस्ट्रेट पर निक्षेपित होते हैं. लेपन पदार्थ के आयनीकरण (आंशिक) का एक लाभ यह मिलता है कि सबस्ट्रेट पर आसंजन अच्छा होता है. इसके अतिरिक्त सबस्ट्रेट सतह पर एवं निक्षेपित लेपन पर उच्च ऊर्जा वाले आयनों एवं कणों द्वारा सतत बमबारी करने से अंर्तपृष्ठीय क्षेत्रों एवं लेपनों के गुणों में वांछनीय परिवर्तन होते हैं जैसे कि सबस्ट्रेट सतह पर निक्षेपित परमाणुओं का विसरण एवं रासायनिक अभिक्रियाएं. आयन प्लेटिंग में स्रोत पदार्थ को वाष्पन के अतिरिक्त कण-क्षेपण द्वारा भी वाष्प अवस्था में लाया जा सकता है. वाष्पन के लिए भी कई विधियाँ प्रयुक्त में लायी जाती है. इसमें मुख्य हैं, प्रतिरोध तापन, स्फुर (flash) वाष्पन, इलेक्ट्रॉन किरण पुंज वाष्पन इत्यादि. इसमें प्रतिरोध तापन विधि मुख्यतः कम गलनांक वाले धातुओं के लिए प्रयुक्त में लायी जाती है. इसमें टंगस्टन, मोलीब्डिनम आदि ऐसे किसी उच्च गलनांक वाले धातु को तंतु, पणिका अथवा डोंगी आकार में प्रयुक्त कर प्रतिरोध तापित किया जाता है. स्फुर (flash) वाष्पन प्रायः मिश्र धातु एवं यौगिकों की आयन प्लेटिंग के लिए प्रयोग में लाया जाता है. जबकि इलेक्ट्रॉन किरण पुंज विधि द्वारा प्रायः उच्च गलनांक वाले पदार्थों का वाष्पन किया जाता है. आयन प्लेटिंग द्वारा बहुत से धातुओं, मिश्रधातुओं, अधातुओं (जैसे कि ग्रेफाइट, कठोर कार्बन, PTFE इत्यादि), आक्साइडों, कार्बाइडों एवं नाइट्राइडों का विलेपन अनेक प्रकार के सबस्ट्रेटों पर किया जाता है. आयन विद्युत लेपन को प्रयुक्त आयनीकरण स्रोत के आधार पर मुख्यतः दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है.

दीप्त विसर्जन आयन प्लेटिंग : चित्र में जिस निकाय को दिखाया गया है एवं ऊपर चर्चा की जा चुकी है वह दीप्त विसर्जन आयन प्लेटिंग का ही एक सरल उदाहरण है. इस संरचना में यदि सबस्ट्रेट एवं धातु स्रोत ही क्रमशः ऐनोड एवं कैथोड का कार्य करते हैं तो इसे डायोड निकाय का नाम दिया जाता है एवं यदि एक तीसरा इलेक्ट्रोड अलग से दीप्त विसर्जन का स्थायित्व बनाने एवं दक्षता को बढ़ाने में प्रयुक्त होता है तो इसे ट्रायोड (तीन इलेक्ट्रोड) आयन प्लेटिंग का नाम दिया जाता है. ट्रायोड आयन प्लेटिंग में सबस्ट्रेट एवं वाष्प स्रोत के बीच एक तीसरा धनात्मक इलेक्ट्रोड तापायनिक उत्सर्जन (thermoionic emissioon) के लिए लगाया जाता है. इससे आयनीकरण बढ़ता है एवं विलेपन और कम दाब पर किया जा सकता है. विलेपन जितने कम दाब पर होगा अशुद्धियाँ उतनी ही कम होंगी. कुचालक पृष्ठों पर निक्षेपण के लिए दिष्टधारा के स्थान पर रेडियो आवृत्ति विभव का प्रयोग किया जाता है.



चित्र - आयन प्लेटिंग प्रणाली



चित्र - ट्रायोड आयन प्लेटिंग प्रणाली

आयन पुंज आयन प्लेटिंग (Ion Beam Ion Plating)

इस प्रक्रिया में निक्षेपण उच्च निर्वात (10^{-7} -10^{-4} टॉर) में किया जा सकता है, जिससे कि विलेपनों में अशुद्धियों का स्तर काफी कम हो जाता है. इसमें आयन बमबारी स्रोत एक बाह्य आयनीकरण स्रोत (आयन गन) होता है. अतः सबस्ट्रेट एवं स्रोत के बीच दीप्त विसर्जन की आवश्यकता नहीं होती. यह आयन गन एकल अथवा गुच्छ आयन पुंजों का उपयोग करते हैं. आयन पुंजों के लिए लेपन पदार्थ के ही आयनित कणों को ले सकते हैं या फिर निक्रिय गैस के आयनों को. वाष्पन प्रक्रिया की तरह इस प्रक्रिया में भी लेपन के प्रकार के आधार पर व्यापक रूप से वाष्प स्रोतों में वैद्युत प्रतिरोध, रेडियो आवृत्ति उप्रेरण, इलेक्ट्रॉन पुंज अथवा कैथोडिक आर्क द्वारा वाष्पन किया जा सकता है. अभिक्रियाशील गैस अथवा वांछित आयनीकृत कणों के पुंज का प्रयोग मिश्र धातु अथवा यौगिकों के विलेपन हेतु किया जा सकता है. इसको अभिक्रियाशील आयन प्लेटिंग का नाम दिया गया है. इस

प्रक्रिया में निक्षेपित आयनों की अत्याधिक उच्च ऊर्जा (100 eV) के कारण अन्य वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं की तुलना में निम्न तपक्रमों के बावजूद आसंजन सर्वोत्कृष्ट होता है. लेकिन आयनपुंज निक्षेपण प्रक्रियाओं की एक कमी यह है कि इसमें निक्षेपण दरें कम होती है.

कण-क्षेपण (Sputtering) : वाष्प निक्षेपण की यह एक व्यापक प्रचलित तकनीक है. कण-क्षेपण में, लेपन पदार्थ ऊर्जात्मक कणों

द्वारा ठोस पृष्ठ (लक्ष्य) से टकराकर विस्थापित एवं निष्कासित किये जाते हैं. निक्रिय गैस (प्रायः आर्गन) से दीप्त विसर्जन का निर्माण किया जाता है. प्रयुक्त उच्च ऋणात्मक विभव के प्रभाव में ये आयन ठोस सतह (लक्ष्य) पर उच्च ऊर्जा से टकराते हैं. कण क्षेपित पदार्थ स्रोत (लक्ष्य) से प्रमुखतः परमाणु रूप में निष्कासित होते हैं. सब स्ट्रेट को कोष्ठ में लक्ष्य के सामने इस प्रकार अवस्थित किया जाता है कि क्षेपित कण आसानी से इस तक पहुँचकर जमा हो सकें. कण क्षेपण में 10^{-3} -10^{-1} टॉर की दाब सीमा पर दीप्त विसर्जन उत्पन्न किया जाता है. जबकि आयन किरण पुंज में आयनों का उत्पादन 10^{-7} -10^{-4} टॉर दाब पर किया जाता है. आयन पुंज कण-क्षेपण में आयन बमबारी स्रोत एक बाह्य आयनीकरण स्रोत होता है. आयन पुंज कण-क्षेपण में गतिज ऊर्जा एवं धारा घनत्व को स्वतंत्र रूप से नियंत्रित किया जा सकता है जबकि दीप्त विसर्जन कण-क्षेपण में ऐसा संभव नहीं है. आयन पुंज कण- क्षेपण में आयनों का दिशा नियंत्रण भी किया जा सकता है.

दीप्त विसर्जन कण-क्षेपण प्रणाली : दीप्त विसर्जन कण-क्षेपण प्रणाली में बमबारी आयनों की ऊर्जाएं 100-1000 इले. वोल्ट तक होती हैं जबकि बाह्य आयन किरण पुंज स्रोतों में यह 100 ev से 10 किलो इलेक्ट्रॉन वोल्ट keV तक होती है.

कण-क्षेपण में क्षेपित परमाणुओं की औसत ऊर्जा लगभग 10-40 eV तक होती है. अतः कण- क्षेपण प्रक्रिया सापेक्षिक रूप में वाष्पन प्रक्रिया की तुलना में उच्च ऊर्जा प्रक्रिया है. इस प्रक्रिया की एक और बड़ी उपलब्धि है कि लेपन पदार्थ चूँकि रासायनिक अथवा तापीय प्रक्रिया के स्थान पर यांत्रिकी साधनों द्वारा वाष्पित होता है, इसलिए वास्तविक रूप से किसी भी पदार्थ का कण-क्षेपण द्वारा विलेपन संभव है.

रासायनिक वाष्प निक्षेपण (C.V.D.) : रासायनिक वाष्प निक्षेपण प्रक्रिया में लेपन पदार्थ के वाष्पशील घटकों का प्रयोग करते हैं जो तप्त सबस्ट्रेट पर लेपन निर्माण हेतु या तो तापीय रूप से विघटित होते हैं अथवा रासायनिक रूप से अभिक्रिया करते हैं. रासायनिक अभिक्रिया के लिए तापक्रम लेपन पदार्थ एवं प्रयुक्त घटकों के आधार पर 200 से 20000 से. तक अथवा इससे भी अधिक हो सकता है. निक्षेपण वायुमंडलीय दाब (760 टॉर) अथवा कम दाब (< 0.5 टॉर) पर किया जा सकता है. निम्न वायुमंडलीय दाब पर किये जाने वाले निक्षेपण को निम्न दाबीय सी.वी.डी. कहा जाता है. सबस्ट्रेट को वैद्युतीय प्रतिरोध (resistance) प्रेरकत्व (inductance) अथवा इन्फ्रारेड द्वारा तप्त किया जा सकता है. निम्न दाब पर सी.वी.डी. प्रक्रिया में बृहत् सबस्ट्रेट क्षेत्र पर उत्कृष्ट गुणवत्ता तथा समरूप लेपनों का निर्माण किया जाता है. सी.वी.डी. प्रक्रिया बहुमुखी तथा लचीली है. यह उच्च निक्षेपण दरें प्रदान करती है तथा अति उत्तम आसंजन प्रदर्शित करती है. लेकिन उच्च सबस्ट्रेट तापक्रम की आवश्यकता इसके अनुप्रयोगों को सीमित करती है. सी.वी.डी. प्रक्रिया में लेपन दो प्रकार से किया जा सकता है.

(i) लेपन पदार्थ के किसी वाष्पशील (volatile) यौगिक को उच्च ताप पर विघटित किया जाता है. जैसे कि :

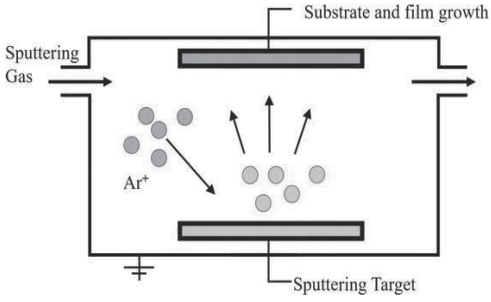
(a) साइलेन गैस को तप्त कर विघटित करना एवं सिलिकन का विलेपन

$$SiH_4(g) \rightarrow Si(s) + 2H_2(g)$$

(b) निकेल कार्बोनिल को विघटित कर निकेल का विलेपन

$$Ni(Co)_4(g) \rightarrow Ni(s) + 4CO(g)$$

(c) टाइटेनियम आयोडाइड का विघटन कर टाइटेनियम



चित्र - दीप्त विसर्जन कण-क्षेपण प्रणाली

चित्र - मैग्नेट्रॉन कण-क्षेपण निकाय

चित्र-मैग्नेट्रॉन प्लाज्मा

का लेपन

$TiI_4 (g) \rightarrow Ti (s) + 2I_2 (g)$

(ii) लेपन पदार्थ के किसी वाष्पशील यौगिक को दूसरे यौगिक अथवा गैस से अभिक्रिया कराकर लेपन किया जाता है. जैसे कि टाइटेनियम नाइट्राइड का विलेपन सी.वी.डी. तकनीक द्वारा टाइटेनियम क्लोराइड को हाइड्रोजन अपचयन (reduction) द्वारा किया जाता है.

$TiCl_4 (g) + 2H_2 (g)$.....$Ti + 4HCl$

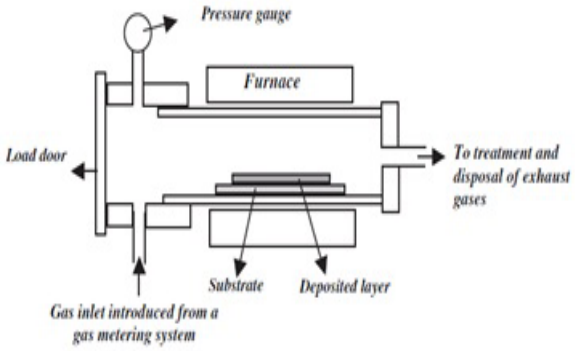
इसी प्रकार कुछ अन्य रासायनिक अभिक्रियाएं हैं -

$SiCl4 (g) + 2H_2 (g)$.....$Si (s) + 4HCl (g)$

$WCl6 (g) + 3H_2 (g)$.....$W (s) + 6HCl (g)$

$SiH\ 4 (g) + O_2 (g)$.....$SiO_2 (s) + 2H_2 (g)$

सी.वी.डी. प्रक्रिया द्वारा कई प्रकार के धातुओं, उपधातुओं, मिश्रधातुओं एवं उच्च गलनांक पदार्थ के यौगिकों का लेपन किया जाता है. रासायनिक अभिक्रिया या अपघटन प्रायः सबस्ट्रेट पर या वाष्प अवस्था (phase) में सबस्ट्रेट के बिलकुल



चित्र - रासायनिक वाष्प निक्षेपण योजना

समीप सम्पन्न होता है.

संयुक्त/प्लाज्मा सहायित रासायनिक वाष्प निक्षेपण (P.A.C.V.D.) : यह ऐसी शंकर प्रक्रियाएँ हैं जो रासायनिक वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं की सबसे बड़ी कमी-सबस्ट्रेट के उच्च तापमान की आवश्यकता को कम करती हैं. सी.वी.डी. प्रक्रियाओं को कम तापमान पर भी सक्रिय बनाने हेतु प्लाज्मा अथवा दीप्त विसर्जन का प्रयोग किया जाता है. इन्हें प्लाज्मा सहायित अथवा प्लाज्मा संवर्धित रासायनिक वाष्प निक्षेपण (PACVD) का नाम दिया गया है. यह प्रक्रियाएं महत्वपूर्ण रूप से दीप्त विसर्जन प्लाज्मा (0.01- 5 टॉर) द्वारा उत्पादित उच्च ऊर्जा इलेक्ट्रॉनों द्वारा संवर्धित होती हैं. यह अति उच्च ऊर्जा इलेक्ट्रॉन रासायनिक बंधनों को तोड़ने की क्षमता रखते हैं एवं रासायनिक अभिक्रियाओं को उत्तेजित करते हैं. जिससे रासायनिक अभिक्रिया के लिए आवश्यक तापमान में काफी कमी आ जाती है.

यह कमी 100-600^0 से. तक हो सकती है. प्लाज्मा संवर्धित रासायनिक वाष्प निक्षेपण प्रक्रिया में दो प्रकार की प्रक्रियाओं का समावेश होता है. प्रथम रूढ़ (conventionl) उच्च तापीय रासायनिक प्रक्रिया के गुण एवं द्वितीय दीप्त विसर्जन प्लाज्मा (जैसा कि कण-क्षेपण प्रक्रिया में) के गुण.

इसी प्रकार एक अन्य प्रक्रिया है - अभिक्रियाशील स्पंदित प्लाज्मा (Reactive Pulsed Plasma) निक्षेपण. इस प्रक्रिया में सतत विसर्जन के साथ एक उच्च ऊर्जा स्पंदित प्लाज्मा का प्रयोग किया जाता है जिसके कारण सबस्ट्रेट के तापमान को विलेपन के दौरान कमरे के तापक्रम पर भी रखा जा सकता है.

दो अक्षीय इलेक्ट्रोडों के मध्य विसर्जन का प्रारम्भ 0.1-1 टॉर दाब पर संधारित्र को विसर्जित कर किया जाता है. स्पंदित प्लाज्मा में उत्पन्न उच्च तापक्रम इलेक्ट्रोड पदार्थ को वाष्पित एवं अपक्षारित करता है जो कि प्लाज्मा में संप्रेषित गैस से क्रिया कर यौगिक बनाते हैं, जिनका सबस्ट्रेट पर विलेपन होता है.

पॉलिमर विलेपनों की रासायनिक अभिक्रियाओं (जिसे रासायनिक वाष्प बहुलीकरण कहते हैं) को दीप्त विसर्जन प्लाज्मा के अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन किरण पुंज अथवा पराबैंगनी (ultraviolet) विकिरण क्रियाओं द्वारा भी सक्रिय किया जाता है. वाष्प निक्षेपण प्रक्रियाओं के उपयोग सजावटी वस्तुओं पर विलेपनों से लेकर प्रायः अभियांत्रिकी की सभी विधाओं - रासायनिक, इलेक्ट्रॉनिक, सूक्ष्म इलेक्ट्रॉनिकी, नाभिकीय, यांत्रिकी इत्यादि एवं इनसे संबंधित बहुतापत में उपयोगों होता हैं.

लाभ

- दुर्गलनीय पदार्थों का उनके गलनांक या सिंटरिंग तापक्रमों से काफी नीचे के तापक्रमों पर निक्षेपण संभव होता है.
- निक्षेपों का घनत्व नियंत्रण संभव एवं सैद्धांतिक घनत्व की विलेपनों में प्राप्ति संभव होता है.
- रेणु (grain) अभिविन्यास, वांछनीयता एवं आकार पर नियंत्रण संभव होता है.
- ऐपीटेक्सीय (epitaxial) रेणु संवर्धन संभव होता है.

सीमाएँ

- कुछ अभिकारकों की उच्च लागत.
- संक्षारक, विषाक्त एवं आर्द्र संवेदी अभिकारकों का हस्तन.
- पदार्थ की निम्न प्रयुक्तता.

बच्चों का भविष्य उद्यमिता की ओर

पिंकी गोस्वामी,
यमुना जी -13, अणुशक्तिनगर, मुंबई

किसी भी बालक की पहचान उसके रंग-रूप, धन-वैभव, कपड़ों और बड़ी-बड़ी कोठियों से नहीं होती है, बल्कि उसकी सबसे बड़ी संपदा उसका चरित्र है. वह सोचता, बोलता और करता क्या है इसके आधार पर उसके व्यक्तित्व को परखा जाता है. महात्मा गांधी ने कहा था कि यदि चरित्र के बजाय मनुष्य की महानता उसके कपड़ों से आंकी जाती तो महान लोगों की सूची सौ गुना बढ़ जाती. एक अन्य विचारक ने कहा था कि जब धन चला गया तो कुछ भी नहीं गया, जब स्वास्थ्य चला गया तो कुछ गया, जब चरित्र चला गया तो सब कुछ गया. चरित्र के बिना बालक का जीवन वैसा ही है, जैसे बिना रीढ़ की हड्डी के शरीर होता है.कोई भी बालक अच्छे या बुरे चरित्र के साथ पैदा नहीं होता. हां, वह अच्छी-बुरी परिस्थितियों में अवश्य पैदा होता है, जो उसके चरित्र-निर्माण में भला-बुरा असर डालती है. माता-पिता शिक्षक और समाज बालक को सँवार कर खूबसूरत व्यक्तित्व प्रदान करते हैं.जिंदगी के दरिया में इन बच्चों को हाथ पैर चलाने देना होगा पांच चीजें बच्चों को अवश्य सिखाएं - परिश्रम ईमानदारी सहनशीलता सहयोग की वृत्ति और परिणाम के प्रति बेफिक्र होना. इससे बच्चे परिपक्व होगें हम बहुत-सी चीजें करने के इच्छुक हैं अच्छी आदतें डालने और बुरी आदतें छोड़ने, एकाग्रता के साथ पढ़ने और मन लगाकर कुछ करने का हम संकल्प लेते हैं.माता को पोषक पृथ्वी की भाँति क्षमाशील, पिता को उच्च एंव विशाल आकाश की भाँति उदारमना, संरक्षक और गुरु को तेजवान् सूर्य की भाँति पथ-प्रदर्शक होना चाहिए. बहुत-से कामों में बच्चों को सफलता नहीं मिलती तो इसकी वजह बच्चों उन कामों को पूरे मन से नही करते. काम उठाया, थोड़ा-सा किया, मन मे दुविधा पैदा हो गयी-यदि यह काम पार न पड़ा तो? नही, इसे यों करें तो ठीक रहेगा. उस तरह सोच लो, फिर उसे करना शुरू करो. एक बार शुरू कर दिया तो उसे अपनी पूरी शक्ति से करों. जिसकी निगाह इधर-उधर भटकती रहती है, कोई भी व्यक्ति ध्यान नहीं देता कि उसकी रुचि क्या है?

बच्चों के जन्म से मध्य बाल्यावस्था तक निम्न प्रकार से विकास होते है शारीरिक विकास, गत्यात्मक विकास सामाजिक विकास, संवेगात्मक विकास भाषात्मक विकास, संज्ञानात्मक विकास आदि वह अपने वातावरण माता-पिता भाई-बंधु और अन्य लोग द्वारा समाज में किये जाने वाले व्यवहार को सीखता है. माता-पिता प्रायः भूल जाते हैं कि युग में कितना परिवर्तन हो चुका है तथा आज बच्चे और युवक अधिक आत्म-सम्मान, अधिक स्वतन्त्रता चाहते हैं. अनुशासन का अर्थ बच्चों को दास बना देना नहीं है. उनके स्वभाव को और युग के प्रभाव को समझकर, उनके व्यक्तितत्व के विकास के हित में माता-पिता को अधिक उदार, सहनशील, क्षमाशील एवं सहानुभूति पुर्ण होना चाहिए. बार-बार बच्चों को रोकना-टोकना और उपदेश देना उन्हें दुर्बल बना देता है.वंशानुक्रम बालक को जन्मजात शक्तियां प्रदान करता है, जबकि परिवेश उसे इन शक्तियों को सिद्ध करने के लिए सुविधाएं प्रदान करता है. विचार ही चरित्र का निर्माण करते हैं. अच्छे चरित्र के लिए हमें उत्तम विचारों की जरूरत होती है. पहला तो यह कि यह सभी बालक का विकास आनुवांशिक तथा अच्छे वातावरण का परिणाम है, दूसरा प्रत्येक बालक का व्यक्तिगत विकास अलग-अलग होता है. तीसरा विकास का क्रम एक सा ही रहता है किंतु विकास की दर हर बालक में लग होती है. बड़े की सहनशीलता बच्चों के विकास में सहायक होती है. क्षमाशीलता महानता की परिचायक होती है. क्षमा में सुधार की क्षमता होती है, दण्ड में नहीं. हाँ, अत्यधिक लाड़-प्यार भी विकास में बाधक हो जाता है. उचित कार्यों को प्रोत्साहन देना तथा अनुचित कार्य पर नियंत्रण करना आवश्यक है.बच्चों को न्यूनतम आदेश तथा अधिकतम स्वतन्त्रता देनी चाहिए. प्रेम के द्वारा बात समझाना, भले ही उसमें अधिक समय लगे, अच्छा है. दण्ड-भय के द्वारा घरों और शिक्षालयों में अनुशासन चलाना मानो शिक्षा के उद्देश्य को भूल जाना है. दंड देने का अधिकार उसी को है, जो प्रेम

करता है तथा न्यायभाव से ओत-प्रोत होकर नपा-तुला दण्ड दे सकता है एवं स्वयं संयमित है. क्रोधावेश में आकर दण्ड नहीं देना चाहिए. दण्ड-भय दिखाना अथवा दण्ड दे देना, विवश होकर तथा सुधार-दृष्टि से ही होना चाहिए. किंतु प्रायः माता-पिता, गुरुजन और अधिकारी आत्म-संयम खोकर, अपराध के अनुरुप दण्ड देने के बजाय, बच्चों पर, अधीनस्थ जन पर अपने क्रोधी स्वभाव की झुँझलाहट उतारते हैं. ऐसे क्रोधपूर्ण दण्ड से सुधार होने के बजाय हानि होती है. बड़े भी तो क्षमा का आदर्श रखें और छोटों के स्तर पर उतरकर तथा उनके बराबर बनकर उनके साथ न लड़ें. क्षमापूर्ण दण्ड से कोई सुधार नहीं होता है, मनोमालिनय बढ़ता है. बच्चे मन में दण्डयिता से घृणा करते हैं तथा वे या तो दब्बू बन जाते हैं या अपराधी और विद्रोही. बच्चे के क्रोध को भी सहकर देखें, उसकी झुँझलाहट को भी सहन करें तथा प्रेमपूर्वक मार्गनिर्देश करें. अपने बच्चों और शिष्यों से दास-भाव का आशा करना अथवा उन्हें निर्जीव पत्थर बना देने का प्रयत्न करना भयंकर भूल है. उन्हें सहयोग देकर सहयोगी बनाना है. वे सहज ही माता-पिता और गुरुओं के अनेक अपराधों को क्षमा कर देते हैं. जरा माता-पिता और गुरु भी तो क्षमा करना सीखें और अपने सुंदर व्यवहार से उनमें प्रेम-भाव को जागृत करें. जब बच्चे बड़े हो जाते हैं, उनके व्यक्तित्व आपके व्यक्तित्व से सर्वथा भिन्न हो जाते हैं उनके दृष्टिकोण भिन्न, विचार भिन्न उन्हें अपनी आयु के अनुसार खेल, मित्र और खाना, पहनना और शौक चाहिए. ये उनके विकास के लिए आवश्यक है उनके साथ समायोजन करना परम आवश्यक होता है. बच्चों को अपने विचार सामने रखने का पूर्ण अधिकार है. आत्म अभिव्यक्ति करने के कारण उन्हें उद्दण्ड समझकर उनका दमन कर देने पर उनमें घुटन और चुभन उत्पन्न होगी, जो वाणी न मिलने पर भयंकर ही विकसित होंगे, न कि माता-पिता की इच्छाओं और योजनाओं के अनुरुप. प्रत्येक बालक का व्यक्तिगत विकास अलग-अलग होता है. वह बचपन से क्या बनना चाहता है, उसकी काबिलियत किस क्षेत्र में है? अगर वह चाहता भी है तो उसके माता-पिता अपने पुत्र की बेहतर और स्थायी भविष्य के लिए उनकी काबिलियत का गला घोंट कर अपनी संतानों को अपने इच्छानुसार नौकरी थोपने का बोझ डाल देते हैं. हर बालक में कुछ न कुछ काबिलियत होती है. उन्ह अपने योग्यता एवं काबिलियत के मुताबिक काम अर्थात रोजगार की शुरुआत करनी चाहिए. शिक्षा का लक्ष्य प्रौद्योगिकी

का विकास एवं उसके संरक्षण हेतु प्रशिक्षित मानव शक्ति तैयार करना है. अभियांत्रिकी शिक्षा का उद्देश्य देश की समृद्धि हेतु उपयोगी एवं प्रासंगिक प्रौद्योगिकी के विकास के मूल्यांकन पर आधारित होना चाहिए. इंजीनियर का पुत्र कलाकार हो सकता है. बच्चों की शक्ति एवं क्षमता के अनुरूप ही उनके विकास में योगदान देना चाहिए तथा उन पर अपनी अच्छी योजना भी लादना उनके साथ अन्याय है. कोई किसी की प्रतिक्रति नहीं बन सकता है. कोई किसी को अपने जैसा नहीं बना सकता है. हम केवल अपना उदाहरण प्रस्तुत कर सकते हैं, उन्हें प्रेरणा दे सकते हैं. इन्हें बिलकुल भी इधर-उधर भटकने की आवश्यकता नहीं है. बल्कि इन्हें जरूरत है 'स्वरोजार की राह' चुनने की. जिससे कि योजनाओं के अनुरुप एक तो वह स्वरोजगार से अपनी अच्छी योजना को पूरा करने का बेहतर मौका प्रदान करता है और यह दूसरों को भी नौकरी व रोजगार देता है हमारे देश कि जनसंख्या बहुत ज्यादा है और सभी को सरकारी नौकरी, डॉक्टर, इंजीनियर या फिर बड़ी-बड़ी कंपनियों में अच्छे पद पर पहुँचना संभव नहीं है. इसलिए लोगों के सामने उद्यमी, मतलब खुद के रोजगार की आवश्यकता पड़ती है अच्छा उद्यमी, स्व-सम्मान पाता है. साथ ही खुद की प्रतिभा को आजमाने की भी इच्छा मन में उमड़ती है. अतः बालक को उत्तम व्यक्तित्व वाला उद्यमी बनायें. तभी हमारे देश में समृद्धि एवं शांति रह सकेगी. आज कोरोना वायरस और लॉक डाउन के कारण बहुत से लोगों ने रोजगार के अवसर खो दिए है आज भारत की अर्थवयवस्था ही नहीं बल्कि वैश्विक अर्थव्यवस्था संकट के दौर से गुजर रहा है. आज भारत में कोरोनावायरस के कारण लॉकडाउन होने से कारण रोजगार पर बुरा असर पड़ रहा है इस समय कई सेक्टर धीमे चल रहें हैं इस स्थिति में कम समय में, जॉब के लिए उद्यमिता तकनीक बहुत ही कारगर सिद्ध होगी .

हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद

कार्यालय : हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद, सूचना प्रभाग
सेंट्रल कांप्लेक्स, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई 400085
दूरभाष : 022-25591413 ई मेल : dnsingh@barc.gov.in

संरक्षक
डॉ ए.के.मोहांती
निदेशक भा.प.अ.के.

कार्यकारिणी समिति

अध्यक्ष
श्री कवींद्र पाठक

उपाध्यक्ष
श्री राजेश कुमार मिश्र
सचिव
श्री दीनानाथ सिंह
सहसचिव
श्री प्रदीपकुमार रामटेके

कोषाध्यक्ष
श्री एम.सी.गोयल
संयुक्त कोषाध्यक्ष
श्री एन.सी.शर्मा

सदस्य
श्री विपुल सेन
श्री संजय गोस्वामी
श्री राजेश कुमार
श्री राजेश मिश्रा
श्री अनिल अहिरवार
श्री आर पी. कुशवाहा
श्री प्रवीण दुबे
डॉ.कुलवंत सिंह

पदेन सदस्य
श्री नरसिंह राम
संयुक्त निदेशक
(राजभाषा)

डॉ. होमी भाभा हिंदी विज्ञान लेख प्रतियोगिता 2021

हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद द्वारा आयोजित डॉ. होमी भाभा हिंदी विज्ञान लेख प्रतियोगिता 2021 (अखिल भारतीय आधारित) हेतु प्रविष्टियां आमंत्रित हैं. लेख में किसी भी वैज्ञानिक विषय पर मौलिक एवं आधुनिक जानकारी होनी चाहिये. लेख का अप्रकाशित होना अनिवार्य है. मूल्यांकन में मौलिक जानकारी के साथ-साथ रेखाचित्रों, फोटोग्राफ, तालिकाओं इत्यादि को समुचित महत्व दिया जाता है. चित्रों को अलग से सफेद कागज/ ट्रेसिंग पेपर पर काले पेन से बनायें. फोटोग्राफ ब्लैक एंड व्हाइट हो तो उचित रहेगा. इन्हें लेख के अंत में संलग्न कर दें. नीचे दिये गये पते पर कृपया टंकित अथवा स्पष्ट हस्तलिखित प्रति (लगभग 3000-4000 शब्द) भेजें. लेख पी.डी.एफ. अथवा वर्ड फाईल (यूनीकोड या कृति देव 10) में ईमेल द्वारा भी निम्नलिखित पते पर भेजे जा सकते हैं.

अंतिम तिथि : 31 जनवरी, 2021

पुरस्कार

प्रथम	**- रु 8,000/-**
द्वितीय	**- रु 6,000/-**
तृतीय	**- रु 4,000/-**

प्रोत्साहन पुरस्कार (4) - रु 3,000/- प्रत्येक
(जिसमें अहिंदी वर्ग के लिये एक)

लेख भेजने का पता:

श्री संजय गोस्वामी
कार्यकारिणी सदस्य, हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद
एनआरबी,भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र,
मुंबई-400094
ईमेल : goswamis@barc.gov.in
दूरभाष : 022-25597977

श्री दीनानाथ सिंह,
संयोजक- लेख प्रतियोगिता
सचिव, हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद्,
आईएनआरपीईडीडी,एनआरबी, कमरा नं 206,
ओटीएफ, पीपी परिसर,
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र,
मुंबई - 400085
ईमेलः dnsingh@barc.gov.in

हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद

(वैज्ञानिक चेतना व चिंतन की विशिष्ट संस्था)

सदस्यता आवेदन प्रपत्र

(परिषद के सदस्यों को वैज्ञानिक पत्रिका निशुल्क भेजी जाती है)

सचिव
हिंदी विज्ञान साहित्य पारिषद दिनांक :.....
(नाम) ..... आयु ..... क़ो हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद का व्यक्तिगत संस्थागत / आजीवन सदस्य बनना है. रु 200 / 2000 / 1000/- का सदस्यता शुल्क चेक/ड्राफ्ट द्वारा Hindi Vigyan Sahitya Parishad' के नाम से संलग्न है. कृपया परिषद का वार्षिक / आजीवन सदस्य बनायें. चेक/ड्राफ्ट का विवरण है

चेक/ड्राफ्ट संख्या ..... बैंक का नाम .....ब्रांच ..... दिनांक .....
कार्यालय पता
.....
.....
निवास पता
.....
.....
फोनः.....मोबाइल.....ईमेल ....
शिक्षा ..... रुचि ....
प्रवीणता .....
वैज्ञानिक कृपया कार्यालय निवास के पते पर भेजी जाए.

हस्ताक्षर

(परिषद के कार्यकारिणी के प्रयोग हेतु)

परिषद के कार्यकारिणी की दिनांक .....की बैठक में स्वीकृति के उपरांत आवेदक को वार्षिक / आजीवन सदस्यता सदस्यता प्रदान की जाती है तथा आवेदक की सदस्यता संख्या ..... है.

सचिव का हस्ताक्षर

संस्थागत वार्षिक सदस्यता शुल्क रू 200 संस्थागत आजीवन सदस्यता शुल्क रू 2000
व्यक्तिगत आजीवन सदस्यता शुल्क रू 1000

श्री दीनानाथ सिंह
सचिव : हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद्
आईएनआरपीईडीडी, एनआरबी
कमरा नं.-206 ओटी एफ,एपीपी परिसर
भा प अ केंद्र
मुंबई : 400085

एटिपिकल हीमोलिटिक-यूरेमिक सिन्ड्रोम : एक दुर्लभ रक्त विकार

प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव
'अनुकम्पा', वाई 2 सी , 115/6, त्रिवेणीपुरम, झूँसी
प्रयागराज-211019(उ.प्र.)

एटिपिकल हीमोलिटिक-यूरेमिया सिन्ड्रोम (AHUS) एक ऐसा दुर्लभ रक्त विकार है जो बढ़ता रहता है, जिसमें आनुवांशिक घटक होता है और जो जीवन के लिए अत्यंत ख़तरनाक है. इससे शरीर का प्रतिरक्षित तंत्र नष्ट हो जाता है. यह विकार बच्चों और बड़ों को भी ग्रस्त करता है. इस रोग/विकार में छोटी रक्त नलिकाओं में रक्त के थक्के जम जाते हैं, जिसके कारण पक्षाघात, दिल का दौरा, गुर्दों का काम न करना और अंततः रोगी की मृत्यु हो जाती है. ऐसा संपूरक नियंत्रक प्रोटीनों (मेम्ब्रेन को-फैक्टर प्रोटीन) या फैक्टर-एच में उत्परिवर्तन (म्यूटेशन) के कारण होता है.

एक अनुमान के अनुसार 33-40 प्रतिशत रोगियों की मृत्यु हो जाती है अथवा गुर्दे के काम न करने की क्षमता अंतिम स्थिति तक पहुँच जाती है. एक और अनुमान के अनुसार दुर्लभ रक्त विकार के कारण ऐसे 65 प्रतिशत रोगियों की मृत्यु हो सकती है, जिन्हें बार-बार डायलिसिस की आवश्यकता थी अथवा रोग की पहचान के एक वर्ष में ही गुर्दे बिल्कुल बेकार हो जाते हैं, बावजूद इसके कि रोगी की डायलिसिस की गई और प्लाज्मा का निषेक (इनफ्यूज़न) भी किया गया.

इस विकार के लक्षणों में पेट दर्द, थकावट, परेशानी, सूजन, मिचली, उल्टी, दस्त, रक्ताल्पता, प्लेटलेट्स का स्तर कम होना, लाल रक्त कोशिकाओं का टूटना अथवा क्षतिग्रस्त होना, गुर्दे का काम ठीक से न करना, गुर्दे का काम एकदम निष्क्रिय हो जाना, दिमाग का काम न करना, कोमा की दशा में पहुँच जाना और अंततः रोगी की मृत्यु हो जाना.

रोग की चिकित्सा के लिए प्लाज्मा की अदला-बदली, डायलिसिस, गुर्दे का प्रत्यारोपण कुछ सीमा तक ही प्रभावी पाये गए हैं. एक यूरोपियन हीमोलिटिक-यूरेमिक सिन्ड्रोम रजिस्ट्री के अनुसार जिसमें 167 रोगी बच्चे सम्मिलित थे, ऐसे रोगियों का जनसंख्या के आधार पर एक मिलियन जनसंख्या में मात्र 3.3 रोगी ही पाए गए हैं. इस प्रकार यह एक अत्यंत दुर्लभ रोग है.

पिछले दिनों भारत से भी एक बच्चे की मृत्यु और उसी का सगा छोटा भाई एटिपिकल हीमोलिटिक-यूरेमिक सिन्ड्रोम से ग्रसित पाया गया. इससे भी सिद्ध होता है कि यह एक दुर्लभ आनुवांशिक रक्त विकार है. यहाँ इस दुर्लभ विकार के संबंध में एक उदाहरण कुछ विस्तार से दिया जा रहा है.

मुम्बई से प्राप्त एक समाचार के अनुसार इस दुर्लभ विकार से एक बच्चे की तो मृत्यु हो गई और अब उसका 18 महीने का छोटा भाई भी इस विकार की चपेट में आ गया है. इस 18 महीने के बच्चे जिसका नाम जोएल एल्सटेअर (Joel Alastair)है, जब उसकी आँख के चारों ओर और पैर में सूजन आ गई तो उसके माता-पिता चौकन्ने और सावधान हो गए. उनके बड़े बेटे में भी कुछ इसी प्रकार के लक्षण दिखे थे. चिकित्सकों ने एक दुर्लभ विकार;(Rare disorder) - एटिपिकल हीमोलिटिक-यूरेमिक सिन्ड्रोम की पहचान की पर इस बच्चे की 2 वर्ष पूर्व मृत्यु हो गई थी. दूसरे बच्चे को जब कुछ उसी प्रकार के लक्षण दिखे, तो बच्चे के माता-पिता उसे 19 दिसम्बर 2018 को तीन अस्पतालों में दिखा कर एटिपिकल हीमोलिटिक-यूरेमिक सिन्ड्रोम (दुर्लभ रक्त विकार) की पुष्टि कर ली. बच्चे के पिता जॉन ने बच्चे को मुम्बई के जुहू स्थित नानावती अस्पताल में 26 दिसम्बर 2018 को भर्ती करा दिया. आगे बच्चे और उसकी चिकित्सा के विषय में जानने के पूर्व यह जान लें कि बच्चे की आँख के चारों ओर पैर में सूजन तो मात्र प्रारंभिक लक्षण हैं. प्रारंभिक अवस्था में ही यह दुर्लभ विकार वृक्क (किडनी) को प्रभावित करता है. इस कारण किडनी सुचारु रूप से कार्य नहीं कर पाता है. किडनी की रक्त नलिकाओं में रक्त के थक्के बन जाते हैं जिससे रक्त का संचार प्रभावित होता है अथवा रुक जाता है. लाल रक्त कोशिकाएँ या शुरू में ही टूटने लगती हैं और अंततः नष्ट हो जाती हैं क्योंकि जिस तेज़ी से लाल रक्त कोशिकाएँ टूटती हैं उसकी तुलना में नई लाल रक्त कोशिकाएँ बनती नहीं हैं.

आमतौर से रोगियों की त्वचा पीली हो जाती है, पीलिया (जान्डिस), सांस लेने में कठिनाई और दिल तेज़ी से धड़कने लगता है. जोएल के बड़े भाई की इन्हीं कारणों से मृत्यु हो गई

थी, किन्तु अस्पताल में भर्ती होने के बाद और चिकित्सकों द्वारा चिकित्सा के फलस्वरूप जोएल की हालत में सुधार हो रहा है. बच्चे की माँ वनिता का कहना है- "बच्चे को फ्रेश फ्रोजेन प्लाज्मा FFP का प्रतिदिन निषेक दिया जा रहा है क्योंकि उसका ब्लड काउण्ट घटता-बढ़ता रहता है. फ्रेश फ्रोजन प्लाज्मा से उसके रक्त पैरामीटर में सुधार हो रहा है और किडनी भी पुनः ठीक से काम कर रहा है. लेकिन विकार प्रगतिशील है और इसकी एकमात्र चिकित्सा अमेरिका में उपलब्ध है, जो अत्यंत मंहगी है और रोगी बच्चे के परिवार की क्षमता में नहीं है.

इसके पूर्व पहले बच्चे के इलाज में माता-पिता 6 लाख रूपए खर्च कर चुके हैं. जिसके लिए एक आनुवांशिक टेस्ट का खर्च 40,000 रू. आता है. पिता जॉन का कहना है कि जोएल के इलाज के लिए अस्पताल का बिल 2 लाख रूपए पर पहले ही पहुँच चुका है.

जोएल के लिए एक समाज सेवी अनिरुद्ध नन्दी आर्थिक सहायता के लिए धन एकत्र कर रहे हैं. नन्दी कहते हैं - "एटिपिकल हीमोलिटिक-यूरेमिक सिंड्रोम में लाल रक्त कोशिकाएँ जितनी तेज़ी से नष्ट होती हैं उतनी तेज़ी से नई लाल रक्त कोशिकाएँ बनती नहीं हैं. और तो और, बहुत सी कोशिकाएँ असामान्य होती हैं. प्लेटलेट्स की संख्या कम होती है, हीमोग्लोबिन कम होता है, उच्च रक्तचाप अधिक होता है, इससे बार-बार रक्त चढ़ाना पड़ता है और संभवतः वृक्कीय प्रतिस्थापन भी करना पड़ता है. बच्चे को उस अवस्था तक जीवित रहना पड़ता है, जिस अवस्था में वृक्क को बदला जा सके. "

नानावती सुपर स्पेसिएलिटी अस्पताल के सीओओ डॉ. राजेन्द्र पटनाकर का कहना है- "बच्चे में काफी सुधार पाया गया है और किडनी के काम न करने को ठीक कर लिया गया है. बच्चे की लम्बी अवधि के लिए चिकित्सा करनी होगी, क्योंकि रोग के फिर से बढ़ जाने की आशंका बनी रहती है. हम लोगों ने आनुवांशिक टेस्ट के लिए भेज दिया है और रोग के प्रबंधन की योजना उसके बाद बनाएँगे.'

ग्रहों की गति

जैसा कि हम जानते है कि सभी ग्रहों में दो प्रकार की गतियां है जो इस प्रकार है.

1. **परिक्रमण गति** : सभी ग्रह सूर्य के चारो ओर कक्षा में परिक्रमा कर रहे हैं. पृथ्वी के इस प्रकार की गति से जलवायू में परिवर्तन होता है.

2. **परिभ्रमण गति** : सभी ग्रह अपने कक्ष पर एक लट्टू की तरह घूम रहे है. इस प्रकार की गति ग्रहों पर दिन और रात होते हैं.

ग्रहों में इन दो प्रकार की गतियों के अलावा मैं अन्य प्रकार की गतियों के बारे में वर्णन करता हूं. मैं न कहीं पढ़ा हूं और न ही सुना हूं. लेकिन मै तर्क द्वारा वर्णन करता हूं जिससे यह सिद्ध हो जाएगा की ग्रहों में अन्य प्रकार की गति भी है.

वर्षो पहले यह विचार था कि सूर्य स्थिर है और उसके ग्रह सूर्य का अपनी कक्षा में परिक्रमा कर रहे हैं. लेकिन अब यह पता चल चुका है कि सूर्य भी आकाशगंगा के केंद्र की 250 के.मी. सेकेंड की गति से परिक्रमा कर रहा है. जिसको एक बार चक्कर लगाने में लगभग 25 करोड़ वर्ष लगते हैं जिसे एक ब्रम्हांड वर्ष कहते हैं. आर निम्नलिखित बातों पर ध्यान दीजिए जिससे ग्रहों में अन्य प्रकार की गति सिद्ध हो जाएगी.

यदी सूर्य अकेले गति करेगा तो सूर्य का सौरमंडल के ग्रहों से उसकी दूरी बढ़ने लगेगी. परंतु सूर्य का सौर मंडल के ग्रहों से औसत दूरियां एक समान रहती है जिससे यह सिद्ध होता है कि सूर्य जब आकाशगंगा की परिक्रमा कर रहा है तब सूर्य के साथ-साथ उसके ग्रह भी सूर्य की परिक्रमा करते हुए सूर्य के ही गति से गति कर रहे हैं अन्यथा सूर्य से उनके बीच दूरियां बढ़ने लगेगी. कोई भी ग्रह का मार्ग एक बंद दीर्घ वृत्ताकार नहीं हो सकता क्योंकि सूर्य गतिमान है. ग्रहों का मार्ग स्प्रिंग की तरह दीर्घ वृत्ताकार है जिसके कारण सूर्य का उनके ग्रहों से दूरियां नहीं बढ़ती.

यदि पृथ्वी पर कोई यंत्र लगाकर सौर मंडल के सदस्य को छोड़कर किसी अन्य ग्रह या तारे की पृथ्वी से दूरी मापते है तो यह दूरी कुछ दिनों में बदल जाती है. मेरे विचार से दूरी में इसी परिवर्तन को देखकर वैज्ञानिक ब्रह्मांड का बढ़ना बताते हैं.

योगेंद्र सिंह
टेक्निकल ऑफिसर - डी,भारी पानी प्रभाग, बीएआरसी, मुंबई

निमोनिया एक असाध्य रोग

मनीष श्रीवास्तव
विद्यानगर, भोपाल (मप्र)

यूनिसेफ ने हाल ही में अपनी रिपोर्ट 2018 साल के संदर्भ में जारी किया है, जिसमें उन्होंने बताया है कि निमोनिया विश्व स्तर पर घातक बीमारी के रूप में उभरने वाली बीमारी हो गई है. वर्ष 2018 में वैश्विक रूप से प्रत्येक 39 सेकंड के भीतर एक बच्चे की निमोनिया से मौत हुई है. इस तरह संयुक्त राष्ट्र बालकोष (UNICEF) के अनुसार 2018 में 8 लाख बच्चों की मौत निमोनिया से होने का आंकड़ा जारी किया है. नाइजीरिया इस श्रेणी में सबसे पहले स्थान पर है किन्तु सबसे दुखद बात यह है कि इस क्रम में दूसरा स्थान भारत का है. विश्व स्तर पर सभी क्षेत्रों में प्रगति करने के बाद भी स्वास्थ्य के क्षेत्र में प्रगति न होना बेहद ही दुखद है. निमोनिया से पांच वर्ष से कम उम्र के बच्चे सबसे ज्यादा ग्रसित हुए हैं. जारी आकड़ों के अनुसार भारत में इनकी संख्या 1,27,000 (एक लाख सत्ताईस हजार) है. इतनी बड़ी संख्या में बच्चो की बेसमय मौत होना चिंता का विषय है. भारत सरकार द्वारा स्वास्थ्य जागरूकता के आवश्यक कार्यक्रम चलाने तथा संसाधनों को उपलब्ध कराने के बावजूद भी ऐसे आंकड़ों का आना यह बताता है कि सरकारी स्वास्थ्य योजनाओं के क्रियान्वयन में कहीं न कहीं बहुत बड़ा अन्तराल है जिसे जल्द से जल्द भरना बहुत जरूरी है.

निमोनिया क्या होता है? : यह तीव्र श्वसन से फैलनेवाली बीमारी है जो मानव के फेफड़ों को प्रभावित करती है. इसमें मानव के अल्वियोली (फेफड़ों में पाई जानेवाली छोटी थैली) में मवाद तथा पानी भर जाता है, जिससे सांस लेने में कठिनाई होने लगती है. (आक्सीजन की कमी होने के कारण.)

निमोनिया होने के कारण : स्वास्थ्य विशेषज्ञों के अनुसार कुछ कारण ऐसे हैं जिनकी पूर्ति न होने के कारण निमोनिया जैसी घातक बीमारी का प्रभाव बढ़ता जाता है और इसका शिकार मासूम बच्चों को होना पड़ता है.

- पीने का साफ पानी न होना.
- बच्चों की पर्याप्त स्वास्थ्य देखभाल न किया जाना.
- घरेलू और बाह्य वायु प्रदूषण भी अधिकतर बच्चों में इस बीमारी का मुख्य कारण होता है.
- कुपोषण.

निमोनिया की रोकथाम के उपाय : भारत के एक एनजीओ सेव द चिल्ड्रन के अनुसार भारत में हर चार मिनट में एक बच्चे की मौत निमोनिया की वजह से हो जाती है.इसमें कुपोषण और प्रदूषण की बड़ी भूमिका है. बच्चों की निमोनिया

संयुक्त राष्ट्र बालकोष (UNICEF) द्वारा जारी रिपोर्ट में निम्न मुख्य बिंदुओं को रेखांकित किया गया है.

- वर्ष 2018 में वैश्विक स्तरपर जन्म के पहले महीने में 1,53,000 बच्चों की मृत्यु हुई.
- निमोनिया से नाइजीरिया में सबसे अधिक 1,62,000 बच्चों की मौत हुई.
- भारत में 1,27,000 बच्चों की मौत हुई और वो इस क्रम में विश्व में दूसरे स्थान पर है.
- पाकिस्तान तीसरे स्थान पर है, जहां 58,000 बच्चों ने निमोनिया से अपनी जान गंवाई.
- चौथे और पांचवें स्थान पर दो और अफ्रीकी देश- कांगो और इथियोपिया हैं. कांगो में 40,000 और इथियोपिया में 32,000 बच्चों की मौत हुई.
- इतने भयावह आंकड़ों के बाद भी वैश्विक संक्रामक रोग अनुसंधान पर विभिन्न देश केवल तीन प्रतिशत ही खर्च करते हैं.

से मौत में इनडोर प्रदूषण से 22 प्रतिशत और बाह्य प्रदूषण से 27 प्रतिशत मौत की भूमिका है. इसलिए भारत में विविध राष्ट्रीय अभियान (जैसे -एमएए, यूआईपी, आईसीडीएस) के माध्यम से सामुदायिक कार्यकर्ता आशा/एएनएम/आंगनवाड़ी के द्वारा निमोनिया से बचाव, रोकथाम और उपचार को लेकर जागरूकता लाई जाती है.

कई बार बच्चों में नाक या गले में पाया जानेवाला वायरस सांस लेने के दौरान फेफड़ों में संक्रमित हो जाता है. इससे निमोनिया होने की संभावना बढ़ जाती है. ऐसे ही छींक या खासी से उत्सर्जित बूंदों के माध्यम से यह रोग फैलता है. इसलिये इस रोग से बेहद सावधानी बरतने की आवश्यकता होती है. मौसम बदलने, फेफड़ों में चोट लगने से भी इस रोग के होने की आशंका बढ़ जाती है. बच्चों में निमोनिया होने के संभावित लक्षण होते हैं कि उन्हें बुखार होने के साथ सांस लेने में कठिनाई महसूस होती है. वे ठीक से खाते-पीते नहीं है. उनमें बेहोशी और अकड़न महसूस होती है.

ग्लोबल एक्शन प्लान के अंतर्गत कुछ उपाय सुझाये गये हैं जिनका पालन कर इस रोग से बच्चों को बचाया जा सकता है. जैसे-

- बच्चे को छह माह तक स्तनपान अवश्य कराना चाहिये.
- पोषक आहार कराना चाहिये.
- स्वच्छ पानी पिलाना चाहिये.
- घरेलू वायु प्रदूषण नहीं होना चाहिये.
- बच्चे के हाथ साबुन से धोने चाहिये।
- निमोनिया का टीका 2 साल से कम उम्र के बच्चों और 65 साल से ज्यादा उम्र के बुजुर्गों को अवश्य लगवाना चाहिये. 2 साल से कम उम्र के बच्चों में निमोनिया की रोक थाम के लिए PCV13 टीका लगाया जाता है. यह करीब 13 तरह के निमोनिया से बचाता है और तीन साल तक असरदार होता है. वहीं अगर 2 साल से ज्यादा उम्र के बच्चों में टीका लगाया जाता है तो PPSV23 लगता है. यह 23 तरह के निमोनिया से रक्षा करता है. 2 साल से बड़े बच्चों में सिर्फ खास परिस्थितियों में ही यह टीका लगाया जाता है जैसे अगर बच्चे को कैंसर, लीवर या दिल की बीमारी आदि हो. बच्चों को सालाना इन्फ्लुएंजा वायरल वैक्सीन भी लगवानी चाहिए. वह कई तरह के वायरस अटैक और कुछ तरह के निमोनिया से भी बचाव करता है.

ग्लोबल फोरम ऑन चाइल्डहुड निमोनिया' पर स्पेन में होगा मंथन : यूनिसेफ ने रिपोर्ट में कहा है कि विश्व के विभिन्न देश यह भूल गये हैं कि निमोनिया एक महामारी है. इसलिये यूनिसेफ, अन्य स्वास्थ्य और बाल संगठनों ने इस बीमारी के प्रति जागरूकता लाने के लिए वैश्विक कार्रवाई की अपील की है. सन् 2020 के जनवरी माह में स्पेन में 'ग्लोबल फोरम ऑन चाइल्डहुड निमोनिया' विषय पर मंथन था, जिसमें दुनिया भर के प्रतिनिधि शामिल थे.

रोक थाम के लिये मनाते हैं विश्व निमोनिया दिवस : निमोनिया की रोकथाम और इसके प्रति जनजागरूकता लाने के लिये प्रत्येक वर्ष 12 नवंबर को विश्व निमोनिया दिवस मनाया जाता है. वैश्विक संगठन, सरकारी संस्थायें, गैर-सरकारी संस्था तथा रिसर्च अकादमियों द्वारा मिलकर इस दिन को वैश्विक रूप से निमोनिया दिवस के रूप में मनाने की शुरूआत सन् 2009 में की गई थी. इसमें यह लक्ष्य रखा गया था कि हर देश में इस दिन निमोनिया बीमारी के प्रति जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किये जाएंगे. लोगों को इसके उपचार और रोकथाम के उपाय बताये जाएंगे. सन् 2013 में वर्ल्ड हेल्थ आर्गेनाईजेशन और यूनिसेफ ने संयुक्त रूप से मिलकर एक ग्लोबल एक्शन प्लान तैयार किया था जिसका लक्ष्य है कि सन् 2025 तक प्रत्येक 1000 बच्चे के जन्म होने पर इस बीमारी से मरने वाले बच्चों की संख्या तीन से कम की जा सके. सन् 2020 में 11 नवंबर को इस दिवस की स्थापना के ग्यारहवें वर्ष के रूप में मनाया गया है.

सीवेज और उसके उपचार

डॉ.ए.के.चतुर्वेदी
26 कावेरी एन्क्लेव फेज-2, निकट स्वर्ण जयंती नगर,
रामघाट रोड, अलीगढ़, उ.प्र.-202 001

जनसंख्या वृद्धि के कारण वस्तुओं की मांग बढ़ी है. मांग की पूर्ति हेतु प्राकृतिक और कृत्रिम स्रोतों का सहारा लिया गया. दूसरे शब्दों में औद्योगिक क्रांति आई. इन सब में अवशेषों की मात्रा में वृद्धि हुई. उनके निस्तारण के प्रबंधन को सही रूप से नहीं किया गया. परिणामस्वरूप नयी समस्या पर्यावरण प्रदूषण की प्रकट हुई और आज विकराल रूप धारण कर लिया है. जल जीवन के लिए परम आवश्यक है. जल की शुद्धता भी अछूती नहीं रही है. जल प्रकृति की अनुपम देन है. मनुष्य ने अपने स्वार्थवश जल को भी प्रदूषित कर दिया है. आज शुद्धजल की बहुत कमी दृष्टिगोचर हो रही है. जल का पुनः चक्रणकर उपयोग में लाने की व्यवस्था हो रही है. जल संग्रह, जल प्रबंधन, जल पुनः चक्रण आज की आवश्यकतांए बन गई है.

वे पदार्थ (ठोस, द्रव, गैस) उपयोग में नहीं आते हैं और अवशेष के रूप में विद्यमान रहते हैं. अपित दुर्गंध फैलाते हैं. अन्य के संपर्क से आने पर उसे प्रदूषित कर प्रदूषण को बढ़ावा देते हैं. सीवेज कहलाते हैं. सीवेज कई प्रकार के होते हैं. जैसे 1. घरेलू-सीवेज, रसोई, बाथरूम, शौचालय से निकलने वाले (वेस्ट) कूड़ा करकट को घरेलू सीवेज कहते हैं. 1. औद्योगिक सीवेज-उद्योग से प्राप्त कूड़ा करकट (वेस्ट) औद्योगिक सीवेज कहलाता है. 3. जैविक सीवेज-अस्पतालों, नर्सिंग होम से निकलने वाला कूड़ा करकट (वेस्ट) जैविक सीवेज कहलाता है. इसमें पट्टियां, गॉज, रूई, रक्त, पीव, सड़ा गला मांस, दवाईयों के रेपर, शीशिया, डिस्पोजेविल सिरिन्ज, नीडिल आदि होते हैं. इनके अतिरिक्त सीवेज में कीटाणु जीवाणु, वाइरस भी जाने जाते हैं. कुछ हानिप्रद होते हैं. जिनसे अन्य रोग उत्पन्न हो जाते हैं. पैथोजेनिक जीवाणु कहलाते हैं. दूसरे जो हानिप्रद नहीं होते हैं. बल्कि कूडाकरकट में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों का उपयोग भोजन के रूप में करते हैं. नॉनपेथोजेनिक जीवाणु कहलाते हैं.

सीवेज का यह चिन्हित करना कि हानिप्रद है या नहीं कठिन है. अतः सीवेज को ठोस, द्रव अवस्थाओं में पृथक करना आवश्यक है, फिर इनका उपयोग करना भी अति आवश्यक है जिससे रोग उत्पन्न न हो सके. सीवेज में कूड़ा करकट ठोस, द्रव अवस्था में पाया जाता है. विभिन्न परिस्थितियों में इनके विशिष्ट गुण होते हैं. इन गुणों के आधार पर ही यह निश्चित किया जाता है कि उपचार में कौन सी क्रिया सहायक होगी. सीवेज भौतिक, रासायनिक, जीव रसायन गुणों को प्रदर्शित करते हैं. भौतिक गुण सीवेज की अवस्था, रंग, विशिष्ट भार, गदलापन, तापमान के विषय में बलताते हैं. रसायनिक गुण रसायनिक क्रियाओं को दर्शाते हैं. जीव रसायन गुण-कीटाणु, जीवाणु, वाइरस के द्वारा विभिन्न जीव रसायनिक क्रियाओं का ज्ञान कराते हैं.

सीवेज के भौतिक गुणों में

1. रंग और गंध - इनका अपना महत्त्व है. घरेलू सीवेज का रंग ग्रे होता है. इसकी गंध तेलीय होती है. दो घंटे के उपरान्त दुर्गंध आना शुरू हो जाता है. तब सीवेज को स्टेल सीवेज (Stale Sewage) कहते हैं.

2. विशिष्ट भार (Specific Gravity) सीवेज का विशिष्ट भार जल के विशिष्ट भार के बराबर होता है.

3. गदलापन (Turbidity) सीवेज का प्रमुख गुण गदलापन है क्योंकि सीवेज में घुलित और अघुलित पदार्थ पाये जाते हैं. घुलित पदार्थ तो जल में घुल जाते हैं. परंतु अघुलित पदार्थ छोटे भाग में टूटते रहते हैं. जो जल में घुलते नहीं हैं. इस कारण यह सस्पेंशन कहलाता है. इन छोटे कणों के कारण ही गदलापन होता है.

4. ठोस पदार्थ - सीवेज में ठोस पदार्थ पाये जाते हैं. ये कार्बनिक और अकार्बनिक होते हैं. बड़े आकार के ठोस पदार्थ

छोटे कणों में बदल जाते हैं. जिससे गंदलापन आ जाता है. सस्पेंड और कार्बनिक पदार्थ विघटन में रूकावट उत्पन्न करते हैं. कार्बनिक पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट-सेल्यूलोज कॉटन, सुगर, स्टार्च पाये जाते हैं. वसा और ऑयल भी रसोई कचरे में पाये जाते हैं साबुन पानी में ऑयल, वसा होते हैं. नाइट्रोजन पदार्थ भी रसोई कचरे में पाये जाते हैं. जैसे प्रोटीन, एमीनो एसिड, यूरिया आदि.

5. तापमान - सीवेज का तापमान जल के तापमान से अधिक होता है.

रसायनिक गुण - सीवेज में जटिल कार्बनिक पदार्थ पाये जाते हैं. कार्बनिक पदार्थ में विशेष तत्व तथा विशेष समूह पाये जाते हैं. ये तत्व और समूह विशिष्ट क्रियांए दर्शाते हैं. जैसे लेसाईजिन टेस्ट (Lassaigne Test) द्वारा तत्वों की पहचान कर ली जाती है. क्लोरोफार्म लेयर परीक्षण द्वारा ब्रोमीन और आयोडीन की उपस्थिति बतलायी जाती है. नाइट्रोजन उपस्थित होने पर तीन समूह में से एक होगा. एमीनों नाइट्रो एमाइडः. एमाइड समूह की उपस्थिति सोडियम हाइड्रोआक्साइड के साथ गर्म करने पर अमोनिया गैसें निकलती है. यूरिया का टेस्ट बाइयूरेट परीक्षण से कर लेते हैं. नाइट्रो समूह का परीक्षण एमीनो में समूह में बदल कर करते हैं. एमीनो समूह का परीक्षण कारवेलेमाइन (Carbylamine Test) द्वारा कर लेते हैं. यह परीक्षण एलीफेटिक और एरोमेटिक एमीन देती है. एरोमिटिक एमीन डाई (Dye Test) देती हैं. एमीन प्राथमिक, द्वितीय, तृतीयक होती है. इसकी पहचान हिनवर्ज परीक्षण (Hinberg's) द्वारा करते हैं. कार्बनिक पदार्थ असंतृप्त है या नहीं वेयर परीक्षण (Bayer Test) द्वारा ज्ञात कर लेते हैं. कुछ पदार्थ जल अपघटन की क्रिया दर्शाते हैं. मोलिश परीक्षण (Molish Test) द्वारा कार्बोहाइड्रेट की पहचान होती है.

जीव रसायन गुण : सीवेज में सूक्ष्म जीव पाये जाते हैं. जैसी एल्गी, फंजाई, प्रोटोजोआ, बैक्टीरिया, वाइरस, इनमें एन्जाइम भी होते हैं. ये जटिल कार्बनिक पदार्थों को सरल पदार्थों में परिवर्तित कर देते हैं. यह क्रिया किणवन कहलाती है.

सीवेज को ठोस, द्रव में पृथक कर लेते हैं. इनका उपचार करना आवश्यक होता है. यदि ऐसा नहीं होगा तो रोगों की उत्पत्ति शीघ्रता से और अधिक मात्रा में होगी. सीवेज उपचार में मुख्य क्रिया कार्बनिक पदार्थों का स्टेबिलाइजेशन (Stablisation) है. इस क्रिया में जटिल कार्बनिक पदार्थों को साधारण सरल पदार्थों में परिवर्तित किया जाता है. यह क्रिया बैक्टीरिया द्वारा की जाती हैं यह क्रिया स्टेबिलाइजेशन कहलाती है.

कुछ बैक्टीरिया आक्सीजन की उपस्थिति में कार्य करते हैं. इन्हें ऐरोबिक बैक्टीरिया कहते हैं. कुछ बैक्टीरिया बिना आक्सीजन के कार्य करते हैं. इन्हें एनएरोविक बैक्टीरिया कहती हैं. बैक्टीरिया एक कोषीय जीव होते हैं. ये फरमेन्ट के द्वारा खाना लेते हैं. फरमेन्ट को एन्जाइम भी कहते हैं. एन्जाइम उत्प्रेरक का कार्य भी करते हैं. जब एन्जाइम जल कोशिका के अंदर कार्य करते हैं. तब एन्जाइम को (Intracellular) कहते हैं और जब कोशिका के न्यूक्लियस को बनाये रखती है. जब कि एकस्ट्रा ऐन्यूलर एन्जाइम कोशिका भित्ती (Cell Wall) से छन कर कार्बनिक पदार्थ पर कार्य करती है. एन्जाइम का कार्य निश्चित होता है. अतः निश्चित पदार्थ के लिए निश्चित एन्जाइम ही कार्य करता है.

एन्जाइम की क्रियाशीलता विभिन्न मापदण्डों पर निर्भर करती हैं जैसे 1 तापमान अधिक या कम तापमान होने पर एन्जाइम कार्य नहीं करते हैं. प्रत्येक एन्जाइम के लिए निश्चित तापमान होता है. इसे ओप्टीमम तापमान कहते हैं. यह अधिक और कम के मध्य होता है.

1. सान्द्रता - एन्जाइम की क्रियाशीलता उसकी मात्रा पर निर्भर करती है. यदि एन्जाइम की मात्रा अधिक होगी. तो क्रियाशीलता भी अधिक होगी.

2. पी.एच.- एन्जाइम निश्चित पी.एच.पर ही कार्य करता है. कुछ एन्जाइम अम्लीय माध्यम और कुछ क्षारीय माध्यम में सक्रिय होते हैं.

3. धातु आयन - धातु आयन की उपस्थित उत्प्रेरक का कार्य करता है. इससे भी क्रियाशीलता बढ़ जाती हैं. लेकिन कुछ धातुओं की उपस्तिति क्रिया की गति को कम भी कर देती हैं.

एन्जाइम विभिन्न क्रियाओं को उत्तेजित करता है. जैसे आक्सीकरण, अपचयन, जल अपघटन, डिकारबॉक्सीलेशन, डिएमनोशन. एरोबिकबैक्टीरिया उन कार्बनिक पदार्थों का स्टेबिलाइजेशन करता है. जो सेडीमेनटेशन द्वारा सीवेज में आते हैं. इस क्रिया को सीवेज डाइजेशन कहते हैं. एनएरोबिक बैक्ट्रीरिया स्टेबिलाइजेशन के लिए सीवेज अधिक समय लेते हैं.

सीवेज उपचार इन आधारों पर किया जाता है. 1. सस्पेन्डेड ठोस की मात्रा. 2. जैविक आक्सीजन डिमाइन्ड (BOD) की मात्रा. जैविक ऑक्सीजन अशुद्धियों को ऑक्सीकृत करती हैं. उपचार को तीन वर्गों में विभाजित करते हैं. 1. प्राथमिक उपचार या यांत्रिक उपचार 2. द्वितीयक उपचार या जैविक उपचार 3. तृतीयक उपचार या उच्च जैविक रसायन, भौतिक उपचार.

सर्वप्रथम सीवेज से ठोस पदार्थों को पृथक करते हैं.

इसके लिए सीवेज विभिन्न फिल्टर से छानते हैं. इस क्रिया को प्राथमिक उपचार कहते हैं. झाग उत्पन्न करनेवाले चैंबर या टैंक में ले जाते हैं. वहां झाग उत्पन्न होने से हल्की अशुद्धियां झाग में आ जाती हैं. उन्हें झाग के साथ हटा देते हैं. इस चेंबर को ग्रेट चेंबर कहते हैं. ग्रेट चेंबर में अशुद्धियों को पृथक करना प्रारंभिक या प्रिपरेटरी उपचोर कहलाता हैं. प्राथमिक उपचार में फलोक्यूलेशन, कोग्यूलेशन, सेन्टीमेनटेशन, स्क्रीनिंग ग्राइडिंग क्रियाएं होती है.

यांत्रिक उपचार में सीवेज को स्कीन फिल्टर ग्रिट चेंबर से गुजारते हैं. जिससे ठोस पदार्थ पृथक हो जाते हैं. इस उपचार में स्क्रीनिंग, ग्रांइडिंग, कोग्यूलेशन और सेडीमेन्टेशन क्रियाए होती हैं. सेटलिंग टैंक से प्राप्त सेडीमेनटेड ठोस को डाइजेशन के लिए ले जाते हैं. वहां वायु की अनुपस्थिति में कार्बनिक पदार्थ का विघटन होता है. रसायनिक उपचार में कोग्यूलेशन के द्वारा ठोस को अवक्षेपित करते हैं. फेरिक सल्फेट, फेरिक क्लोराइड, एल्यूमीनियम सल्फेट कोग्यूलेन्टस का कार्य करते हैं. कोग्यूलेन्टस को सेडीमेनटेशन द्वारा पृथक कर लेते हैं. सस्पेनडेड ठोस ग्रेविटी सेटलिंग या निसपादन फिल्टरेशन द्वारा पृथक कर लेते हैं.

द्वितीयक या जैविक उपचार - जीवित सूक्ष्म जीवों की सहायता से ठोसों को पृथक करना द्वितीयक या जैविक उपचार कहलाता है. जैविक उपचार ट्रिकलिंग फिल्टर और उत्तेजित स्लज क्रियाएं प्रभावी होती है. ट्रिकलिंग फिल्टर शोषण (Absorption), अधिशोषण (Adsorption) पर निर्भर करती है. इससे घुलनशील और सस्पेन्डेड पदार्थ पृथक हो जाते हैं. प्रोटोजोआ, फन्जाई, बैक्टीरिया इनका विघटन करते हैं. सीवेज से सस्पेनडेंड और घुलित पदार्थों को पृथक करने में उत्तेजित स्लज क्रियाएं अधिक प्रभावी होती है. इस क्रिया में ऑक्सीजन की उपस्थिति में जैविक उत्तेजित ग्रोथ को लगातार घुमाया जाता है.

प्राथमिक और द्वितीय उपचार होने पर ही पूर्ण उपचार कहलाता है. तृतीयक उपचार द्वारा गंदे जल का शुद्धीकरण और पुनःचक्रण किया जाता है. इस उपचार में नाइट्रोजन, फास्फोरस पदार्थों का काम करता है. यहां निम्न क्रियाओं द्वारा संपादित होता है.

1. अवक्षेपण - द्वितीयक उपचार से प्राप्त एफल्यूएन्ट में कैल्शियम ऑक्साइड मिलाते हैं. लाइम फॉस्फोरस पदार्थों से क्रिया कर अघुलनशील कैल्शियम फॉस्फेट बनाता है. इसे सेटलिंग टैंक में एकत्रित होने देते हैं और छान कर पृथक कर लेते हैं.

2. नाइट्रोजन स्टिपिंग - वेस्ट जल में नाइट्रोजन, नाइट्राइट, नाइट्रेट अमोनिया गैस के रूप में उपस्थित रहती है. नाइट्रोजन की उपस्थित इयूट्रोफिकेशन (Eutrofication) को बढ़ाती है.

3. क्लोरोनेशन - एफल्यूएन्ट से नाइट्रोजन फॉस्फोरस और घुलित कार्बनिक पदार्थ को पृथक करने के उपरांत क्लोरीनेशन करते हैं जिससे सूक्ष्म जीव मर जाते हैं. क्लोरीनेशन क्रिया कोग्यूलेशन क्रिया को बढ़ाती है. साथ ही उत्तेजित स्लज के बढने को रोकती है. रोगों की माहामारी फैलने से रोकती हैं. अधिशोषण के द्वारा गंध समाप्त हो जाती है. कार्बनिक अधिशोषण से घुलित कार्बनिक पदार्थ पृथक हो जाते हैं. रसायनिक आक्सीकरण ओजोन या हाइड्रोजन पर आक्साइड द्वारा की जाती है. इससे जटिल पदार्थ ऑक्सीकृत होकर छोटे पदार्थों में परिवर्तित हो जाते हैं. डिसेलाइनेशन (Desalination) घुलित पदार्थों को पृथक कर देता है. इसे आयन एक्सचेंज, इलेक्ट्रो डायलसिस रिवर्स ओसमोसिस द्वारा संपादित करते हैं.

रसायनिक स्पंदन (Coagulation) कुछ पदार्थों को अवशोषित कर देते हैं. इन्हें छानकर पृथक कर देते हैं. फेरिक क्लोराइड फेरिक सल्फेट, एलम आदि कोग्यूलेट का कार्य करते हैं.

सीवेज का अपघटन दो प्रकार से होता है. 1. एरोबिक अपघटन 2. एनएरोबिक अपघटन.

एरोबिक अपघटन : सीवेज में कार्बनिक पदार्थ, निरर्थक पदार्थ और जल होता है. एरोबिक जीवाणु इनको नाइट्रोजन युक्त कार्बन और सल्फर पदार्थों में परिवर्तित कर देते हैं. एरोबिक अपघटन ऑक्सीजन की बहुतायत में होता है. इस कारण यह ऑक्सीकरण होता है. इससे जटिल कार्बनिक पदार्थ साधारण स्थायी पदार्थ में परिवर्तित हो जाता है. स्थायी पदार्थ गैसों में परिवर्तित हो जाते हैं.

एनएरोबिक अपघटन - ज़ब एरोबिक जीवाणु मर जाते हैं. तब एनएरोविक जीवाणु कार्य शुरू करते हैं. यह कार्य ऑक्सीजन की बहुत कम मात्रा में संपन्न होता है. एनएरोविक जीवाणु जटिल कार्बनिक पदार्थ को ठोस द्रव, गैस में परिवर्तित करते हैं. एनएरोविक अपघटन को प्यूटरीफेक्शन (putrefection) भी कहते हैं. इस क्रिया में बचे भाग को ह्यूमस कहते हैं. जो गैसें बनती है. वे अमोनिया, मीथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड, कार्बन डाई ऑक्साइड, नाइट्रोजन, हाइड्रोजन होती है. ये गैसे दुर्गंध उत्पन्न करती हैं. एनएरोवक अपघटन कम गति से होता है और कम ऊर्जा देता है.

एरोबिक आक्सीकरण - सीवेज का आक्सीकरण एरोबिक जीवाणुओं द्वारा आक्सीजन की उपस्थित में होता है. यह क्रिया तीन भागों में पूर्ण होती है. पहला भाग परकोलेटिंग फिल्टर होता है. जो सीवेज से द्रव और सस्पेन्डेड कणों को

ठोस से पृथक कर देती है. दूसरा भाग उत्तेजित स्लज है. निलम्बित पदार्थ पृथक हो जाता है. तीसरा भाग ऑक्सीजन पोन्ड होता है. इसमे एल्गी और जीवाणु द्वारा ठोस पदार्थों का ऑक्सीकरण होता है.

एनएरोविक ऑक्सीकरण - जब ऑक्सीकरण एनएरोविक जीवाणुओं द्वारा ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है. एनएरोविक ऑक्सीकरण कहलाता है. यह क्रिया तीन भागों में पूर्ण होती है. पहला पाचन पात्र-एक टैंक में सीवेज को एकत्रित कर एनएरोविक जीवाणुओं से संपर्क कराते हैं. यहां ऑक्सीजन की कमी होती है. यह क्रिया बहुत धीमी होती है. इस क्रिया में ठोस बड़े आकार वाले पदार्थ टूट कर छोटा आकार प्राप्त कर लेते हैं. इस क्रिया को पाचन कहते हैं. दूसरा भाग सेप्टिक टैंक - इस टैंक में सीवेज धीरे धीरे चलता है. भारी निलंबित पदार्थ नीचे एकत्रित हो जाते हैं. इन्हें स्लज कहते हैं. कुछ पदार्थ हल्के होते हैं. वे सतह पर झाग बना कर तैरते रहते हैं. इन्हें फ्लोटिंग-स्कम कहते हैं. अर्थात इस टैंक में पदार्थ दो भागों में विभाजित हो जाता है. एक नीचे दूसरा ऊपर सतह पर तीसरा भाग इमहॉफ टैंक (Imhoff) होता है. इस टैंक में सीवेज स्लज और एफल्यूमेंट में विभाजित हो जाता है. इन्हें पृथक करते हैं. स्लज में सीवेज के ठोस छोटे आकार में जल के साथ मिले होते हैं. जब कि एफल्यूएन्ट स्पार्कलिंग द्रव होता है.

स्लज-सीवेज के ठोस पदार्थों से प्राप्त होता है. यह सेमीलिक्यूड होता है. यह कार्बनिक पदार्थों से बना होता है. यह दूसरों को प्रदूषित करता है. इसमें नमी भी होती है. यह भारी होता है. अतः तल पर एकत्रित हो जाता है. इसको पृथक करना आवश्यक है.

स्लज को पृथक कर निस्तारण करना भी आवश्यक है. स्लज का निस्तारण विभिन्न प्रकार से किया जाता है. ये निम्न हैं :-

पृथ्वी पर निस्तारण - स्लज को लाइम या मिल्क ऑफ लाइम से मिलाते हैं, फिर पृथ्वी पर डाल देते हैं. फिर पूरे खेत में फैला देते हैं. इसके बाद पृथ्वी को जोतते हैं. पृथ्वी की उत्पादन क्षमता बढ़ जाती है.

2. पाइप के द्वारा स्थानांतरित - स्लज को पाइप के माध्यम से उस स्थान पर ले जाते हैं. जहां इसका उपयोग करते हैं. स्लज का उपयोग उर्वरक के रूप में करते हैं.

3. सुखाना - स्लज को पतला कर क्यारियों तक ले जाती हैं. वहां बालू मिलाते हैं और क्यारियों में डाल देते हैं. फिर सुखने देते हैं.

4. जलाना - स्लज को इनसीनेटर में जलाते हैं. गर्मी से गैसें, जल वाष्प चिमनी के रास्ते बाहर चली जाती हैं जला हुआ बचा भाग नीचे तली में जमा होता रहता है. इसे निकाल लेते हैं. इसका उपयोग ईंधन के रूप में करते हैं.

5. प्रेस फिल्टर निर्वात फिल्टर - प्रेस फिल्टर में कास्ट आयरन की बहुत सी प्लेट होती है. स्लज को जूट या कॉटन के बैग में भरकर प्लेटों के बीच में रख देते हैं. फिर दबाव लगाते हैं. जिससे स्लज केक के रूप में परिवर्तित हो जाता है.

निर्वात फिल्टर में घूमने वाला ड्रम होता है. जिसे फिल्टर क्लोथ से ढंकते हैं. ड्रम से हवा और पानी पंप द्वारा निकाल लेते हैं.

4. पाचन (Digestion) सुखाना - स्लज की पाचन क्रिया में जटिल कार्बनिक पदार्थ साधारण स्थिर पदार्थ में जैविक क्रिया के द्वारा परिवर्तित होता है. यह क्रिया एनएरोविक जीवाणु द्वारा होती है. इस क्रिया में पॅथोजेनिक जीवाणु समाप्त हो जाते हैं. पाचन से ज्वलनशील गैसे प्राप्त होती है. पाचन से ठोस अवस्था, द्रव या गैस में परिवर्तित हो जाता है. इससे आकार कम हो जाता है.

संदर्भ :

1. इन्डस्ट्रीयल केमिस्ट्री द्वारा डॉ.बी.के.शर्मा, कृष्णा प्रकाशन मंदिर गोयल पब्लिशिंग हाउस, शिवाजी रोड, मेरठ (उ.प्र.)
2. एनवायरोमेन्टल केमिस्ट्री द्वारा डॉ.वी.पी.कुदेशिया, प्रगति प्रकाशन, मेरठ (उ.प्र.)

अपनी बात

वैज्ञानिक का जनवरी-जून 2020 का अंक पाकर खुशी हुई. इस विषम परिस्थिति में इतनी जल्दी इस पत्रिका के प्राप्त होने की उम्मीद कम थी, परंतु फिर भी यह सम्भव हो सका, इसके लिये मुख्य सम्पादक, सम्पादन मंडल व व्यवस्थापन मंडल बधाई के पात्र हैं. आशा करता हूँ कि आगे का अंक भी इसी मुस्तैदी से प्रकशित होगी.

धन्यवाद एवं आभार,

कपिलदेव प्रसाद अम्बष्ट
वैज्ञानिक अधिकारी (एच)
अध्यक्ष, बेतार संचार एवं सुरक्षा इलेक्ट्रॉनीकी अनुभाग
सुरक्षा इलेक्ट्रॉनीकी एवं सॉफ्टवेयर प्रणाली प्रभाग
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुम्बई - 400085

कोविड-19 के संभावित संकट

दीनानाथ सिंह,
सचिव, हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद्,
आईएनआरपीईडीडी, एनआरबी, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र,
मुंबई - 400085

वैसे तो कोई नहीं जानता कि कोविड-19 महामारी के अगले अंकों में क्या होने वाला है लेकिन अधिकांश विशेषज्ञ सहमत हैं कि यह महामारी लगभग दो साल जारी रहेगी. युनिवर्सिटी ऑफ मिनेसोटा के शोधकर्ताओं द्वारा जारी की गई एक रिपोर्ट में वर्ष 1700 से लेकर अब तक की 8 फ्लू महामारियों की जानकारी के साथ कोविड-19 महामारी का डैटा भी शामिल किया गया है. इस रिपोर्ट के अनुसार SARS-CoV-2 (नया कोरोनावायरस) इन्फ्लूएंज़ा के वायरस की एक किस्म तो नहीं है लेकिन इसमें और फ्लू महामारी के वायरसों के बीच कुछ समानताएं हैं. दोनों ही श्वसन मार्ग के वायरस हैं जिनकी लोगों में कोई पूर्व प्रतिरक्षा उपस्थित नहीं है. दोनों ही लक्षण-रहित लोगों से अन्य लोगों में फैल सकते हैं. लेकिन अंतर यह है कि कोविड-19 वायरस अन्य फ्लू वायरस की तुलना में अधिक आसानी से फैलता नज़र आ रहा है और SARS-CoV-2 संक्रमणों का एक ज़्यादा बड़ा हिस्सा लक्षण-रहित लोगों से फैलाव के कारण हो रहा है. कोरोना वायरस का प्रकोप थमने का नाम नहीं ले रहा है. यह तो स्पष्ट है कि यह वायरस व्यक्ति से व्यक्ति में फैलता है. यह भी स्पष्ट है कि खांसी-छींक के साथ निकलने वाली सूक्ष्म बूंदों की फुहार इस वायरस को एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति तक पहुंचने में मदद करती है. लिहाज़ा रोकथाम का सबसे प्रमुख उपाय तो यही है कि व्यक्ति आपस में बहुत करीब न आएं. वैज्ञानिक बताते हैं कि इन बूंदों के माध्यम से यह वायरस 2 मीटर का फासला तय कर सकता है. खांसते-छींकते वक्त मुंह और नाक को कपड़े वगैरह से ढंकना वायरस के प्रसार को रोकने का कारगर उपाय है. एक बात यह भी कही जा रही है कि हाथों को बार-बार साबुन से धोएं और अपने हाथों से मुंह, नाक व आंखों को छूने से बचें. कारण यह है कि यह वायरस हाथों पर काफी देर तक सक्रिय अवस्था में रह सकता है. लेकिन आम लोगों के मन में यह सवाल उठना स्वभाविक है कि जब यह हाथों पर टिका रह सकता है, तो क्या अन्य सतहों (जैसे मेज़, बर्तन, दरवाज़ों के हैंडल, किचन प्लेटफॉर्म, टॉयलेट सीट वगैरह) पर भी बना रह सकता है? और यदि ऐसा है तो ये चीज़ें कितने समय के लिए वायरस की वाहक होंगी. मुख्तसर जवाब तो यही है कि हम नहीं जानते. लेकिन फिर भी कुछ अनुमान तो लगाए गए हैं. जैसे दी न्यू इंगलैंड जर्नल ऑफ मेडिसिन में प्रकाशित एक हालिया अध्ययन से पता चला है कि यह वायरस हवा में तीन घंटे तक जीवन-क्षम बना रहता है. तांबे की सतह पर 4 घंटे, कार्डबोर्ड पर 24 घंटे तथा प्लास्टिक व स्टील

के बर्तनों पर 72 घंटे तक जीने-योग्य बना रहता है. एक अन्य अध्ययन सीधे नए वायरस पर तो नहीं किया गया है बल्कि इसी के भाई-बंधुओं पर किए गए पूर्व अध्ययनों पर आधारित है. दी जर्नल ऑफ हॉस्पिटल इंफेक्शन में प्रकाशित इस अध्ययन का निष्कर्ष है कि (यदि यह वायरस अन्य मानव कोरोना वायरस का मिला-जुला परिवर्तित रूप है) तो यह धातु, कांच या प्लास्टिक जैसी सतहों पर 9 दिनों तक जीवन-क्षम बना रह सकता है. तुलना के लिए देखें कि सामान्य फ्लू का वायरस ऐसी सतहों पर अधिक से अधिक 48 घंटे तक जीवन-क्षम रहता है. अब आप ऐसी सतहों को छूने से तो नहीं बच सकते. इसलिए बेहतर है कि समय-समय पर हाथ धोते रहें और हाथों से मुंह, नाक और आंखों को छूने से बचें. लेकिन एक खुशखबरी भी है. यदि तापमान 30 डिग्री सेल्सियस से अधिक हो तो ये वायरस इतने लंबे समय तक जीवन-क्षम नहीं रह पाते. यानी जब गर्मी बढ़ेगी तो इस वायरस के परोक्ष रूप से फैलने की संभावना कम होती जाएगी. इसके आसानी से फैलने की क्षमता को देखते हुए लगभग 60 प्रतिशत से 70 प्रतिशत आबादी को प्रतिरक्षा विकसित करना होगा, तभी हम हर्ड इम्यूनिटी यानी झुंड प्रतिरक्षा से लाभांवित हो पाएंगे. हालांकि इसमें अभी काफी समय लगेगा क्योंकि अभी कुल आबादी की तुलना में बहुत कम लोग इससे संक्रमित हुए हैं.

रिपोर्ट में कोविड-19 के भविष्य को लेकर तीन संभावित परिदृश्य प्रस्तुत किए गए हैं.

परिदृश्य 1: इस परिदृश्य में, वर्तमान कोविड-19 तूफान के बाद कुछ छोटे-छोटे सैलाबों की श्रृंखलाएं आएंगी. ये दो साल की अवधि तक निरंतर आती रहेंगी और धीरे-धीरे 2021 तक खत्म हो जाएंगी.

परिदृश्य 2: एक संभावना यह है कि 2020 के वसंत में प्रारंभिक लहर के बाद सर्दियों के मौसम में एक बड़ा सैलाब उभरे, जैसा कि 1918 की फ्लू महामारी में हुआ था. हो सकता है इसके बाद एक-दो छोटी लहरें 2021 में भी सामने आएं.

परिदृश्य 3: कोविड-19 की शुरुआती वसंती लहर के बाद इसके संक्रमण की रफ्तार कम हो जाए और आगे कोई विशेष पैटर्न नज़र न आए. रिपोर्ट के अनुसार नई लहरों का सामना करने के लिए समय-समय पर अलग-अलग क्षेत्रो में आवश्यकतानुसार नियंत्रण के उपाय करने होंगे और छूट देना होगा ताकि स्वास्थ्य सेवाओं पर अत्यधिक बोझ न पड़े. फिलहाल जो भी परिदृश्य उभर कर आता हो, हमें कम से कम 18 से 24 महीनों तक कोविड-19 की सक्रियता के लिए तैयार रहना चाहिए. आज़ादी के बाद से ही भारत कई मुश्किल दौर से गुज़रा है. भारत ने विभाजन की पीड़ा; 1960 के दशक का अकाल और युद्ध; 1970 के दशक में इंदिरा गांधी का आपातकाल; और 1980 के दशक के अंत एवं 1990 की शुरुआत में सांप्रदायिक दंगों का दर्द झेला है. हमारा देश एक बार फिर अब तक के सबसे चुनौतीपूर्ण दौर से गुज़र रहा है. कारण यह है कि कोविड-19 महामारी ने कम से कम छह अलग-अलग संकटों को जन्म दिया है. सबसे पहला और सबसे प्रत्यक्ष संकट चिकित्सा सम्बंधी है. जैसे-जैसे वायरस संक्रमण के मामले बढ़ेंगे, हमारे पहले से कमज़ोर और अति-व्यस्त स्वास्थ्य तंत्र पर और अधिक दबाव पड़ेगा. ऐसे समय में, महामारी से निपटने के प्रबंधन पर अत्यधिक ध्यान देने का मतलब होगा कि अन्य प्रमुख स्वास्थ्य समस्याएं उपेक्षित रह जाएंगी. टीबी, हृदय रोग, उच्च रक्तचाप और कई अन्य रोगों से पीड़ित करोड़ों भारतीयों को पता चल रहा है कि इलाज के लिए डॉक्टर व अस्पताल मिलना मुश्किल है, जो पहले उपलब्ध थे. इससे अधिक चिंता तो भारत में हर माह पैदा होने वाले लाखों शिशुओं की है. कई वर्षों की मेहनत से इन नवजात शिशुओं को खसरा, मम्स, पोलियो, डिप्थीरिया जैसी घातक बीमारियों के विरुद्ध टीकाकरण का एक संस्थागत ढांचा तैयार किया गया था. भीड़भाड़ और दवा की अनुपलब्धता जैसे कारणों के चलते इस संख्या में काफी तेज़ी से वृद्धि होती है. अधिकतर मामलों में तो प्रतिरक्षा प्रणाली द्वारा विकसित एंटीबॉडीज़ लंबे समय तक बनी रहती हैं, प्रतिरक्षा प्रदान करती हैं और व्यक्ति से व्यक्ति में संक्रमण को रोक देती हैं. लेकिन इस तरह के परिवर्तनों में कई साल लग जाते हैं, तब तक वायरस तबाही मचाता रहता है.

विज्ञान समाचार

चंद्रमा पर पृथ्वी से 200 गुना अधिक रेडिएशन लेवल

वैज्ञानिकों ने कहा है कि चंद्रमा पर अंतरिक्ष यात्रियों को जिन विकिरण स्तरों का सामना करना पड़ेगा, वो पृथ्वी से करीब 200 गुना अधिक हैं. उन्होंने कहा है कि अंतरिक्ष

यात्रियों को इंटरनेशनल स्पेस स्टेशन के मुकाबले चंद्रमा पर दैनिक रूप से औसतन 2.6 गुना अधिक रेडिएशन का सामना करना पड़ेगा. एक शोधकर्ता ने कहा कि मनुष्य वास्तव में इन रेडिएशन इस रेडिएशन लेवल्स के लिए नहीं बना है. यूएस जर्नल साइंस एडवांसेज में प्रकाशित रिपोर्ट में कहा गया है कि यह एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है, जिसके द्वारा हमें रेडिएशन के बारे में उस सीमा का निर्धारण करने और समझने में सुविधा होगी जिसका सामना भविष्य में चंद्रमा पर जाने वाले लोगों को करना पड़ेगा. यह जानकारी को जर्मन स्पेस एजेंसीज् मेडिसिन इन्स्टीट्यूट के भौतिक विज्ञानी डॉ. थामस बर्गर ने दी है.

आईसीएमआर ने डेढ़ घंटे में नतीजे देने वाली स्वदेशी कोविड-19 किट को दी मान्यता

इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस (आईआईएससी) में स्टार्टअप ईक्वाइन बायोटेक ने कोविड-19 की 'सटीक और वहन करने योग्य' जांच के लिए 'ग्लोबल डायगनेस्टिक किट' नामक एक स्वदेशी आरटी-पीसीआर डायगनेस्टिक किट बनाई है. भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद (आईसीएमआर) ने इस किट को मान्यता दी है. यह किट मरीजों के सैंपल में कोरोना वायरस (COVID-19) की मौजूदगी का पता लगाने के लिए डेढ़ घंटे लेती है.

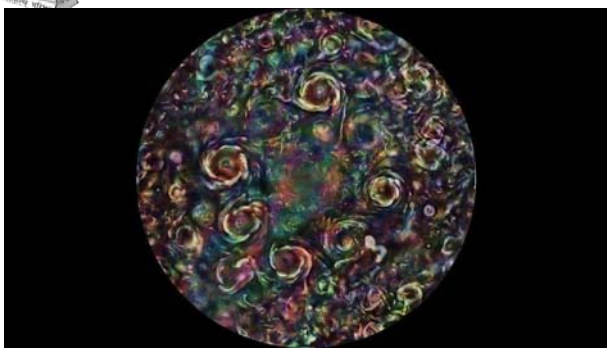
बारूदी सुरंगों का पता लगाने वाले चूहे

चूहे बुद्धिमान होते हैं और वे अन्य जानवरों की अपेक्षा भोजन के रूप में लाभ पाने के लिए बार बार कार्य करते हैं. इनके इस गुण का उपयोग आजकल संदिग्ध क्षेत्रों में जीवन और सम्पत्ति की सुरक्षा के लिए बारूदी सुरंगों और विस्फोटकों का पता लगाने के लिए इस्तेमाल किया जा रहा है. इनके उपयोग से मानव जीवन और सुरक्षा विशेषज्ञों को काफी राहत मिलेगी. वे अपने छोटे आकार के कारण जब बारूदी सुरंगों वाले क्षेत्रों में प्रवेश करते हैं तो उन पर कम खतरा रहता है. इसके लिए उन्हें वर्षों तक रसायनों को पहचानने का प्रशिक्षण दिया जाता है, जिसे विशेषज्ञों द्वारा प्रशिक्षित किया जाता है.

हाल ही में ब्रिटेन की वेटनरी चैरिटी करने वाली संस्था पीडीएसए ने एक अफ्रीकी चूहे 'मेगावा' को बहादुरी और कर्तव्य के प्रति समर्पण को लेकर स्वर्ण पदक से सम्मानित किया है. बेल्जियम में पंजीकृत चैरिटी संस्था के एपीओपीओ द्वारा प्रशिक्षित मेगावा ने कंबोडिया में 39 बारूदी सुरंगों और 28 विस्फोटकों का पता लगाया. इस अवार्ड से सम्मानित 30 पशुओं में मेगावा पहला चूहा है.

नासा ने शेयर की बृहस्पति ग्रह के उत्तरी ध्रुव पर चक्रवात का छायाचित्र

आपको बाह्य अंतरिक्ष और आसमान की आश्चर्यजनक जानकारियां देखने जानने की जिज्ञासा बनी रहती है. नासा ने बृहस्पति ग्रह के उत्तरी ध्रुव पर चक्रवात का छायाचित्र शेयर करते हुए इसे कॉस्मिक गुलदस्ता बताया है. नासा ने बृहस्पति ग्रह के उत्तरी ध्रुव पर चक्रवातों की सम्मिश्रित तस्वीर इंस्टाग्राम पर शेयर कर लिखा, 'वृहस्पति के गुलाबः एक कॉस्मिक गुलदस्ता केवल आपके लिए. रंगों के ये छल्ले जूनो मिशन के अंतर्गत जूनोकैम संयंत्र द्वारा लिया गया है.



नासा ने कहा, 'इतना सुन्दर दिख रहे तस्वीर के इस दृश्य को बनाने के लिए आंशिक रूप से दिख रहे कई रंग को जोड़ा गया है.' बृहस्पति के उत्तरी ध्रुव पर मिलने वाले ये चक्रवात 2500 से 2900 मील (4000 से 4600 किलोमीटर) आकार के हैं.

अब हो सकेगी मधुमेह की भविष्यवाणी

भारत में मधुमेह एक बड़ी स्वास्थ्य समस्या है. अनुमानतः 72 मिलियन (एक मिलियन दस लाख) भारतीय मधुमेह से पीड़ित हैं और यह संख्या भविष्य में बढ़ते रहने की सम्भावना है. ऐसी स्थिति में मधुमेह पूर्व होने वाली स्थिति की जानकारी इसके निदान में सहायक होगी और समय रहते उपयुक्त जीवनशैली अपना कर इसे नियंत्रित किया जा सकता है.

यद्यपि पारंपरिक नैदानिक तरीके जैसे कि ग्लूकोस खिलाकर रक्त शर्करा सहिष्णुता परीक्षण, निराहार (खाली पेट) रक्त शर्करा परीक्षण आदि हमें मधुमेह होने की स्थिति के बारे में बता सकते हैं, परंतु अनेक बार यह गुप्त रह जाता है, अर्थात पता ही नहीं चल पाता.

मधुमेह से पूर्व की स्थिति को प्री-डायबिटीज कहा जाता है जो मधुमेह से ग्रसित होने का एक खतरनाक चरण है. प्रीडायबिटीज के शुरुआती निदान से मधुमेह के आक्रमण और इससे जुड़ी जटिलताओं को शुरुआत में ही रोका जा सकता है.

पुणे स्थित राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाला (एन सी एल) के वैज्ञानिकों ने एक ऐसी विधि की खोज की है, जो लोगों के मधुमेह रोग से ग्रसित होने की सम्भावनाओं की चेतावनी काफी पहले ही दे देगा.

वहां के वैज्ञानिकों ने अपने अनुसंधान में पाया है कि मधुमेह रोग होने के पूर्व रक्त में ग्लूकोज की प्रचुर मात्रा प्रोटीन सीरम एल्ब्युमिन की इकाइयों से जुड़ जाती है. इस जैविक स्थिति का उपयोग मधुमेह-पूर्व की स्थिति के नैदानिक परीक्षण के लिए एक बायोमार्कर के रूप में किया जा सकता है.

अनुसंधानकर्ताओं ने प्रोटीन सीरम एल्ब्यूमिन के साथ प्रचुर मात्रा में ग्लूकोज-बद्ध-पेप्टाइड्स (पेप्टाइड - प्रोटीन की लघुतम इकाई हैं) पाया जो मधुमेह-पूर्व स्थिति के सही रूप से निदान करने में सहायक हो सकता है. सीरम एल्ब्यूमिन एक प्रोटीन है जो रक्त प्लाज्मा में पाया जाता है. यह स्टीरॉयड, फैटी एसिड व थाइराइड हार्मोनों को बांधे रखता है और उनके वाहक का कार्य करता है.

अनुसंधान दल के प्रमुख डॉ. महेश कुलकर्णी के अनुसार मधुमेह-पूर्व स्थिति से पूर्ण-मधुमेह में परिवर्तित होने की वार्षिक दर 5 से 10 प्रतिशत है. परंतु समय रहते इसकी पहचान उचित निदान और जीवनशैली में बदलाव कराके इस आबादी को सामान्य स्तर पर लाया जा सकता है. यदि समय से पूर्व मधुमेह स्थिति को नियंत्रित नहीं किया जाता है तो इससे मधुमेह से ग्रसित हो जाने और रक्त वाहिकाओं के कार्यों में जटिलताएं पैदा होने का खतरा बढ सकता है.

इस अध्ययन के लिए वैज्ञानिकों ने पुणे के एक मधुमेह चिकित्सालय के मरीजों के रक्त नमूनों को एकत्रित किया और उन रक्तों के नैदानिकी परीक्षणों जैसे कि ग्लूकोज-बद्ध-हीमोग्लोबिन, निराहार रक्त ग्लूकोज और लिपिड प्रोफाइल स्तरों की जांच की गई. जांच परिणामों के आधार पर प्राप्त नमूनों को मधुमेह-पूर्व स्थिति और सामान्य के रूप में विभाजित किया गया. इसके बाद वैज्ञानिकों ने इन नमूनों से प्रोटीन को पृथक किया और फिर द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमेट्री (मास स्पेक्ट्रोमेट्री) विश्लेषण द्वारा प्रोटीन की विशिष्टताओं का विश्लेषण किया.

उन्होंने पाया कि रक्त में सीरम एल्बुमिन प्रोटीन के 14 पेप्टाइडों के साथ ग्लूकोज जुड़ सकता है, परंतु मधुमेह-पूर्व की स्थिति में ग्लूकोज से जुड़े तीन विशिष्ट पेप्टाइडों (के 36, के 438 व के 549) की प्रचुरता पायी गई. इन परिणामों के आधार पर शोधकर्ताओं ने सोचा कि इस पैरामीटर का उपयोग आम आदमी में मधुमेह-पूर्व स्थिति का आंकलन करने के लिए किया जा सकता है.

इस अनुसंधान दल में राजेश्वरी राठौर, बाबा साहेब पी सोनावणे, एमजी जगदीश प्रसाद, बी संथाकुमारी (सीएसआईआर-एनसीएल) और श्वेता कहार तथा एजी उन्नीकृष्णन (चेल्लाराम मधुमेह संस्थान, पुणे) शामिल हैं. यह उपलब्धि जर्नल आफ प्रोटियोमिक्स में 'ग्लाइकेशन ऑफ ग्लूकोस सेंसिटिव लायसिन रेसिड्यूस के 36, के 438 एंड के 549 ऑफ एल्ब्यूमिन इज एसोसिएटेड विथ प्रीडायबेटीस' शीर्षक से प्रकाशित हुआ है.

डॉक्टर कुलकर्णी का कहना है कि वर्तमान में इन पेप्टाइडों

को मास स्पेक्ट्रोमेट्री द्वारा निर्धारित किया जाता है जो सामान्य जांच प्रयोगशालाओं में उपलब्ध नहीं है. इसलिए हम लोग इन पेप्टाइडों के विरुद्ध एक विशिष्ट मोनोक्लोनल एंटीबॉडी विकसित करने और उपयोगकर्ता के अनुकूल प्रतिरक्षा प्रणाली विकसित करना चाह रहे हैं.

परिवार में किसी को कैंसर हो तो रहें सावधान

यदि आपके परिवार में किसी को खासकर आपके जुड़वा भाई या बहन को कैंसर है, तो आपको नियमित जाँच कराते रहना चाहिए. एक अध्ययन के अनुसार, अगर भाई या बहन को कैंसर है, तो व्यक्ति को कैंसर होने का खतरा 33 प्रतिशत बढ़ जाता है. हार्वर्ड विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं के अनुसार, ऐसे 22 क़ैंसर की पहचान हुई है, जिनका कारण वंशानुगत हो सकता है. शोधकर्ताओं ने डेनमार्क और फिनलैंड के शोधकर्ताओं के साथ मिलकर वंशानुगत तौर पर कैंसर के खतरे की स्थिति का पता लगाया. यह अध्ययन ऑनलाइन कैंसर जर्नल जेएएमए में प्रकाशित हुआ है. अध्ययन के प्रमुख डॉक्टर लोरेली मुक्की के अनुसार, दोनों तरह से जुड़वा (एक जैसे दिखने वाले और अलग दिखने वाले) लोगों को सहोदर के कैंसर होने पर बीमारी होने का खतरा बढ़ जाता है. हालांकि अलग दिखने वाले जुड़वा में यह खतरा कम होता है.

कोशिका में बदलाव से दिल का इलाज आसान

मनुष्य की कोशिकाओं में बदलाव कर गठिया से दिल की बीमारियों तक अनेक रोगों व शारीरिक समस्याओं का समाधान किया जा सकता है. ब्रिटेन के वैज्ञानिकों ने कोशिकाओं को रूपांतरित करने की दिशा में एक उल्लेखनीय सफलता हासिल करने के बाद यह उम्मीद जताई है. शोधकर्ताओं ने एक ऐसी प्रणाली विकसित की है जिससे मनुष्य की किसी एक प्रकार की कोशिका से किसी दूसरी प्रकार की कोशिका तैयार की जा सकती है. इस तरह कोशिका को रूपांतरित करने के लिए किसी प्रायोगिक परीक्षण को जरूरत नहीं पड़ती है. इस प्रणाली में किसी अशुद्धि या गड़बड़ी की संभावना भी नहीं है.

इस शोध से पता चला कि विभिन्न प्रकार की मानव कोशिकाओं का निर्माण करने की योग्यता प्रत्यक्ष तौर पर सभी तरह की उत्तक थैरपी या कोशिका आधारित उपचारों के मामले में कारगर होगी. इससे अनेक प्रकार की बीमारियों के उपचार का मार्ग प्रशस्त होगा, जिनमें गठिया (आर्थराइटिस) और आँखों की रोशनी के क्षतिग्रस्त होने (मैकुलर डिजेनरेशन) से लेकर दिल की बीमारियाँ तक शामिल हैं.

शोधकर्ताओं के मुताबिक, स्टेम कोशिकाएँ तमाम प्रकार की कोशिकाओं को विकसित करने की राह खोल सकती हैं, जिनसे किसी शारीरिक क्षति की भरपाई की जा सकती है. रूपांतरित कोशिकाओं का विभिन्न प्रकार की चिकित्सकीय स्थितियों व बीमारियों के उपचार में इस्तेमाल किया जा सकता है. शोधकर्ताओं ने प्रायोगिक तौर पर दो मानव कोशिकाओं को रूपांतरित करने का प्रयास किया और पहली बार वे दोनों कोशिकाओं को रूपांतरित करने में सफल रहे. इस अध्ययन के नतीजे 'नेचर जेनेटिक्स' में प्रकाशित हुए हैं.

संतरे के छिलके से कैंसर का खतरा कम

संतरा स्वास्थ्य के लिए लाभदायक माना जाता है, परन्तु इसका छिलका भी आपको सेहतमंद रख सकता है. ज्यादातर लोग संतरे के छिलकों का फेसपैक के तौर पर इस्तेमाल करते हैं. लेकिन ऑनलाइन स्वास्थ्य जर्नल 'द हेल्थसाइट' में छपे एक शोध के अनुसार, संतरे का छिलका कैंसर के खतरे

को कम कर सकते हैं.

संतरे के छिलके में फ्लेवोनॉइड्स भरपूर मात्रा में पाए जाते हैं. ये फलों और वनस्पतियों के चयापचय से जुड़े कण होते हैं जो गठिया के खतरे को कम करते हैं. इनके साथ ही संतरे का छिलका खाने से त्वचा, स्तन और मलाशय के कैंसर का खतरा भी कम होता हैं क्योंकि यह ऑत की झिल्ली के जरिए खाने में पाए जाने वाले हानिकारक रसायनों को रोकता है. इससे मलाशय के कैंसर का खतरा कम हो जाता है. इतना ही नहीं, संतरे के छिलके साँस संबंधी समस्याओं को भी दूर करते हैं. इनके सेवन से फेफड़ों में संकुचन कम होता है, जिससे अस्थमा में राहत मिलती है. इसमें एंटीऑक्सीडेंट

भरपूर मात्रा में पाए जाते हैं, जो सर्दी, बुखार और फेफड़ों के कैंसर से बचाते हैं.

हृदयाघात रोकने वाले दो प्रोटीनों की पहचान

वैज्ञानिकों ने दो ऐसे प्रोटीनों की पहचान की है जो दिल के दौरे और हृदयाघात को नियंत्रित करने में मददगार हो सकते हैं. ये प्रोटीन दिल की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं और उसे उच्च रक्तचाप को सहन करने की अनुकूलता प्रदान करते हैं. शोधकर्ताओं के अनुसार, दिल की असामान्य वृद्धि के कारण दौरा पड़ने का खतरा बढ़ जाता है. ऐसे में ये दोनों प्रोटीन दिल की अत्यधिक वृद्धि के कारण हृदय-गति रुकने की समस्या के समाधान के लिए नई रणनीति बनाने में मददगार हो सकत हैं. यह शोध स्पेन के नेशनल सेंटर फॉर कार्डियोवस्कुलर रिसर्च (सीएनआईसी) ने किया है. मुख्य शोधकर्ता ग्वाडैलूप सेबियो ने पहली बार दिखाया कि पी38 गामा और पी38 डेल्टा नामक दो प्रोटीन दिल की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं. उम्र के प्रत्येक चरण में दिल अपनी जरूरतों के अनुसार अपना आकार बदलता है. शारीरिक श्रम में कमी, उच्च रक्तचाप और मोटापा जैसी समस्याएँ भी दिल की वृद्धि के लिए जिम्मेदार होती हैं.

पौधों में भी स्मरण शक्ति

पेड़-पौधे कैसे हमें साल दर साल फल-फूल या सब्जी समय पर देते रहते हैं? कैसे वो एक ही चीज को हर मौसम में बार-बार कर पाते हैं? भारतीय जीव विज्ञानी सोहिनी चक्रवर्ती ने दावा किया है कि पौधों में भी स्मरण शक्ति होती है. 20 हजार से ज्यादा पौधों पर करीब 3 साल तक हुए शोध के बाद यह तथ्य सामने आया है कि पौधों में 'प्रायन्स' नाम का एक विशेष प्रोटीन पाया जाता है, जो स्मरण शक्ति पैदा करने में अहम भूमिका निभाता है. जानकारी को स्टोर करने के लिए दिमाग की कोशिकाएँ खास व्यवस्था के तहत अणुओं को फिर से व्यवस्थित करने के लिए अपने आकार में बदलाव कर सकते हैं.

सोहिनी चक्रवर्ती के मुताबिक पहली बार ऐसे सबूत मिले हैं कि पौधों में पाए जाने वाला प्रोटीन खुद ही प्रायन्स में तब्दील हो जाता है. इससे पौधों में प्रोटीन आधारित स्मृति की संभावनाएँ बढ़ी हैं. अमेरिका मेस्च्यूट्स प्रौद्योगिक संस्थान में यह शोध किया गया है. उनके मुताबिक इसी स्मरण शक्ति की वजह से पौधे एक सर्द रात और लंबी सर्दियों के बीच अंतर को समझ पाते हैं. शोधकर्ताओं का मानना है कि फूलों के खिलने में भी प्रायन्स ही अहम भूमिका निभाते हैं.

मधुमेह के कारण दिल के दौरे का खतरा बढ़ता है

मधुमेह के मरीजों में दिल के दौरे से मौत का खतरा अधिक होता है. ब्रिटेन में हुए एक शोध में यह तथ्य सामने आया है कि बिना मधुमेह वाले व्यक्तियों में दिल के दौरे के सफल इलाज की संभावनाएँ अधिक होता हैं. लंदन स्थित

यूनिवर्सिटी ऑफ लीड्स में हुए शोध में सात लाख लोगों को शामिल किया गया. इन्हें जनवरी 2003 से जून 2013 के बीच दिल का दौरा पड़ने पर अस्पताल में भर्ती कराया गया था. इनमें 1.21 लाख मधुमेह के भी मरीज थे. अध्ययन में पाया गया कि जिन लोगों को मधुमेह की समस्या नहीं थी उनमें दिल का दौरा पड़ने से मरने की आशंका मधुमेह पीड़ित लोगों की तुलना में 56 प्रतिशत कम थी.

डॉ. माइक नैप्टोन का कहना है कि 'हालाँकि यह पता नहीं चल पाया है कि लोगों में दिल का दौरा मधुमेह की वजह से हुआ या किसी अन्य कारण से.' अध्ययन से स्पष्ट है कि मधुमेह से पीड़ित लोगों में हृदय संबंधी बीमारियों के दौरान बेहतर तरीके अपनाने की जरूरत है. मधुमेह रोगियों में दिल के दौरे की स्थिति में बेहतर इलाज विकसित करने की जरूरत है. हृदय रोग विशेषज्ञ डॉ. क्रिस गेल का कहना है कि, 'दिल का दौरा पड़ने वालों में मधुमेह रोगियों की संख्या बहुत अधिक है.' उन्होंने कहा ऐसे में सफल इलाज के लिए प्राथमिक चिकित्सा के डॉक्टरों, हृदय संबंधी रोगों के डॉक्टरों (कार्डियोलॉजिस्ट) और मधुमेह के डॉक्टरों (एंडोक्राइनोलॉजिस्ट) के बीच बेहतर साझेदारी को मजबूत करने की जरूरत है.

मच्छरों से मंडराता खतरा

मच्छर दुनिया के सबसे खतरनाक जीवों में से एक है. दरअसल मच्छर एक ऐसा जीव है, जिसकी वजह से हर साल

लाखों लोग की मौत हो जाती है. जी हां, मच्छर की वजह से हर साल 10 लाख से ज्यादा इंसानों की मौत होती है. मच्छर सिर्फ इंसानों के लिए खतरनाक ही नहीं है बल्कि इसकी याददाश्त भी काफी तेज होती है. कहा जाता है कि अगर कोई इंसान मच्छर को मारने का प्रयास करता है तो वो उसके पास नहीं आता है.एक रिपोर्ट में सामने आया है कि मच्छर की याददाश्त काफी तेज होती है और वो किसी गंध को याद रखते हैं. अगर एक व्यक्ति की गंध अच्छी है तो मच्छर अप्रिय गंध के बजाय प्रिय गंध को पसंद करते हैं और उनके आस-पास मंडराते रहते हैं. वहीं रिसर्च में सामने आया हैं कि 'जो व्यक्ति मच्छरों को ज्यादा मारते हैं या रक्षात्मक रवैया अपनाते हैं, तो मच्छर उनसे दूरी बना लेते हैं. चाहे उनका खून उनके अनुकूल ही क्यों ना हो. कई रिपोर्ट्स में लिखा गया है कि

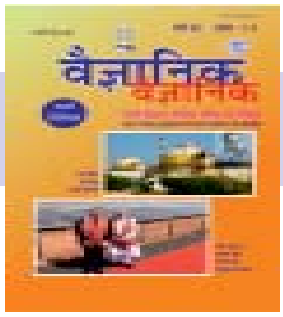
अगर आप मच्छर को मारने की कोशिश करते हैं तो मच्छर आपके पास वापस लौटकर नहीं आता है. यानी आपकी ताली की आवाज को सुनकर वो समझ जाता है कि उसे यहां खतरा है. वहीं आपको बता दें कि दुनिया भर में मच्छरों की करीब 3 हज़ार 500 प्रजातियां पाई जाती हैं. लेकिन इनमें से ज़्यादातर नस्लें इंसानों को बिल्कुल परेशान नहीं करतीं. ये वो मच्छर हैं जो सिर्फ फलों और पौधों के रस पर जिंदा रहते हैं. दरअसल, मच्छरों के पंख काफी छोटे होते हैं. उन्हें उड़ने के लिए काफी तेजी से फड़फड़ना पड़ता है. ऐसे में भनभनाने की यह आवाज आती है. भिनभिन की फ्रीक्वेंसी इतनी होती है कि इसके वाइब्रेशन्स कान के परदों पर महसूस होते हैं. कुछ वैज्ञानिकों का कहना है कि भनभनाना मच्छरों की फितरत है. वे इसके जरिए लोगों से काफी अच्छे से घुलमिल जाते हैं. कहा जाता है कि मच्छर कुछ सेकेंड्स में 500 बार अपने पंख को हिलाते हैं.मच्छर दुनिया का सबसे ख़तरनाक जीव है. ये ऐसी बीमारियां फैलाता है जिसकी वजह से दुनिया भर में हर साल क़रीब दस लाख लोग मरते हैं. जैसे ज़ीका वायरस जो मच्छरों के ज़रिए ही एक इंसान से दूसरे इंसान तक पहुंचता है. मच्छरों की केवल छह फ़ीसद प्रजातियों की मादाएं अपने अंडों के विकास के लिए इंसानों का ख़ून पीती हैं. इंसानों का ख़ून पीने वाले इन मादा मच्छरों में से भी आधी ही अपने अंदर बीमारियों के वायरस लिए फिरती हैं. यानी कुल मिलाकर मच्छरों की केवल 100 नस्लें ही ऐसी हैं, जो इंसानों के लिए नुक़सानदेह हैं. लेकिन, इनका इंसानियत पर बहुत ही भयानक असर पडता है.

ब्रिटेन की ग्रीनिच यूनिवर्सिटी के नेचुरल रिसोर्स इंस्टीट्यूट के फ्रांसिस हॉक्स कहते हैं कि दुनिया की आधी आबादी पर मच्छरों से होने वाली बीमारियों का ख़तरा मंडराता रहता है. इंसान के तमाम मुश्किलात में से कइयों के लिए मच्छर जिम्मेदार हैं.

सबसे ख़तरनाक मच्छर-एडीस एजेप्टी-इस नाम के मच्छर से ज़ीका, यलो फ़ीवर और डेंगू जैसी बीमारियां फैलती हैं. ये मच्छर सबसे पहले अफ़्रीका में जन्मा था. मच्छरों की ये प्रजाति आज दुनिया के तमाम गर्म देशों में पाई जाती है. एडीस एल्बोपिक्टस-इस मच्छर से भी यलो फ़ीवर, डेंगू और वेस्ट नील वायरस फैलाते हैं. ये मच्छर पहले-पहल दक्षिणी पूर्वी एशिया में पैदा हुआ था. मगर अब ये दुनिया के तमाम गर्म देशों में पाया जाता है. एनोफिलिस गैम्बियाई-इसे अफ़्रीकी मलेरिया मच्छर भी कहते हैं. मच्छर की ये नस्ल बीमारियां फैलाने में सब की बाप कही जाती है. मच्छरों से होने वाली बीमारियों जैसे मलेरिया, डेंगू और यलो फ़ीवर की वजह से दुनिया भर में क़रीब दस लाख लोग मारे जाते हैं. मच्छरों के शिकार इन लोगों में से ज़्यादातर ग़रीब देशों के होते हैं.कुछ मच्छरों से ज़ीका वायरस भी फैलता है. पहले माना जाता था कि ज़ीका वायरस से हल्का बुखार और बदन पर छाले भर पड़ते हैं. लेकिन वैज्ञानिक अब फिक्रमंद हैं क्योंकि ज़ीका वायरस, गर्भ में पल रहे बच्चों को नुक़सान पहुंचाता है. इसका ताल्लुक माइक्रोसेफ़ेली नाम की बीमारी से भी पाया गया है. ब्राज़िल में इसके शिकार कई बच्चे पैदा हुए हैं. माइक्रोसेफ़ेली की वजह से बच्चे छोटे सिर वाले पैदा होते हैं.दुनिया के तमाम देश लोगों को मच्छरों के ख़तरों से आगाह करने के लिए बरसों से अभियान चला रहे हैं. लोगों को समझाया जाता है कि वो मच्छरदानी और बचाव के दूसरे तरीक़ों का इस्तेमाल करें ताकि मच्छर उन्हें न काटें. लेकिन, अब जबकि विज्ञान ने इतनी तरक्की कर ली है, तो क्या बीमारी फैलाने वाले मच्छरों का पूरी तरह से ख़ात्मा करके इस चुनौती से निजात पाई जा सकती है.

प्रस्तुति : डॉ. दया शंकर त्रिपाठी
बी 2/63 सी - 1के, भदैनी,
वाराणसी - 221001

म नो ग त



रोचक लगा वैज्ञानिक अंक

वैज्ञानिक जनवरी जून 2020 की साफ्ट कॉपी पढ़ने को मिली. पत्रिका वैज्ञानिक जानकारी से परिपूर्ण है. इसमें ऊर्जा से संबंधित सारे लेख अच्छा लगे. इसके अलावा जल से संबंधित फिल्ड लैब की अवधारणा पर दिया गया आलेख रोचक और ज्ञानवर्धक लेख है. कोरोनावायरस पर दी गई जानकारी सामयिक है. रक्षा से संबंधित लेख तेजस और एक्स रे में भी महत्वपूर्ण जानकारी मिलती है. आपके पत्रिका के माध्यम से खगोल वैज्ञानिक डॉ. मेघनाथ साहा को स्मरण किया गया है, जो प्रशंसनीय है. मेस पर भी खगोल विज्ञान पर अच्छा लेख है. विशेष बात यह है कि इस बार विज्ञान के विभिन्न प्रकार के लेख का अच्छा संयोजन इस अंक में किया गया है. साथ ही परिषद की महत्वपूर्ण जानकारी दी गई है. पहले से अधिक आकर्षक और प्रूफ पर विशेष ध्यान दिया गया है. छोटी सी गलती तो हर मैगज़ीन में रहती है, उस पर ध्यान देना जरूरी नहीं है. जरूरी यह है कि लेख वैज्ञानिक अध्ययन हेतु आकर्षक हो. आवरण चित्र भी मनमोहक है.

इसके लिए आपको बहुत बहुत धन्यवाद व आभार!

डॉ राजीव रंजन, फैजाबाद

ज्ञानवर्धक अंक

आपके द्वारा प्रकाशित मासिक पत्रिका 'वैज्ञानिक' का जनवरी-जून 2020 का अंक मुझे प्राप्त हुआ. मेरा लेख व कविता प्रकाशित करने हेतु बहुत बहुत धन्यवाद. इस पत्रिका में ऊर्जा विशेषांक की काबिलियत का बयान शब्दों में करना यूं तो मेरे लिए संभव नहीं है. पर यह पत्रिका समाज में एक वैज्ञानिक दृष्टिकोण एवं जागरूकता लाने में एक अहम भूमिका निभा रही है. इस अंक में प्रकाशित सभी लेख ज्ञानवर्धक एवं समसामयिकता से भरपूर हैं. आशा है कि विज्ञान विषय केंद्रित यह पत्रिका हमेशा पाठकों का मार्गदर्शन तथा विद्यार्थियों के लिए सरल एवं बोधगम्य लेख उपलब्ध कराती रहेगी.

संपादकीय टीम को बधाईयां, जो कोरोना काल में भी अपनी जान की बाजी लगाकर भी पत्रिका को जिंदा रखने में सफल रहे.

डॉ.सरोज शुक्ला
लखनऊ

ऊर्जामय ऊर्जा विशेषांक

आपकी पत्रिका वैज्ञानिक जनवरी जून 2020 आज ही प्राप्त हुई. कोरोनावायरस पर मेरा लेख छापने हेतु संपादन मंडल का आभार.

इस विशेषांक में समाहित सारी सामग्री विभिन्न प्रकार की विज्ञान की रुचिकर और प्रतिभागियों के लिए ज्ञानवर्धक है इस ऊर्जा विशेषांक में ऊर्जा से सम्बन्धी जानकारी प्रकाशित किया गया है, जो पाठकों के लिए लाभकारी है. इसे मैं अपना सौभाग्य समझता हूं कि पाठक को इस लॉक डाउन समय में विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में अच्छा लेख पढ़ने को मिला. ये विज्ञान संचार पर काफी अच्छा विकल्प है. आप लोगों के मेहनत के लिए भी विनम्रतापूर्वक आभार व्यक्त करना चाहता हू. मैं वैज्ञानिक पत्रिका को लेख के माध्यम से अपना हर संभव योगदान देने की कोशिश करूंगा. पत्रिका की पूरी टीम को इस सफल प्रकाशन के लिए हार्दिक बधाई और इसके उज्ज्वल भविष्य के लिए असीम शुभकामनाएं।

उत्तम सिंह गहरवार
रायपुर

कोरोना काल में विज्ञान प्रसार का सराहनीय प्रयास

एक सुखद संयोग के तहत भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के सौजन्य से हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद् द्वारा प्रकाशित त्रैमासिक विज्ञान पत्रिका 'वैज्ञानिक', अपने एक वैज्ञानिक मित्र के घर पर देखने को मिली. उनकी चाय की मेज के नीचे रखी यह पत्रिका ने अपनी छटा से मेरा मन खींच लिया.और बरबस मैं इसे उठाकर पढ़ने लगा. चाय की चुश्की के बीच वैज्ञानिक के जनवरी-जून -2020 का ऊर्जा विशेषांक कुछ घंटो में मैं आद्योपांत पढ़ गया. पढ़कर मन को शांति मिली कि विज्ञान पर हिंदी में लेखन बड़ी तल्लीनता से की जा रही है. मैं इस पत्रिका से पहली बार मिला था. लेकिन यह मुझे सबसे अलग लगी क्योंकि इसके कई लेखों में कई प्रकार की ऊर्जा के बारे में दिलचस्प जानकारी दी गयी है. खासकर परमाणु ऊर्जा, सौर ऊर्जा पर विद्वानों ने सटीक जानकारी प्रदान की है. कोरोना वायरस और कोविड-19 पर दी गयी जानकारी सामयिक है. कोरोना के इलाज में प्लाज्मा की उपयोगिता पर सम्पादक महोदय दीनानाथ सिंह की कलम से निकली जानकारी व्यवहारिक और उपयोगी है.खैर चाहे जो भी हो कोरोना के इस कठिन काल में भी वैज्ञानिक पत्रिका का संयोजन कर उसे प्रकाशित करनेवाली सम्पादकीय टीम का कार्य अभिनंदनीय है. यह उनमें विज्ञानं के प्रसार के प्रति दायित्व का बोध कराता है. हमारे जैसे अवैज्ञानिक पाठक के लिए ऐसी वैज्ञानिक पत्रिका से साक्षात्कार होना एक दुर्लभ संयोग है, क्योंकि यह पत्रिका शायद आतंरिक वितरण के लिए छपती है. प्रबंधन से अनुरोध है कि इसका विस्तार सामान्य जनों के बीच भी हो, ताकि विज्ञान सरल हिंदी में सब तक पहुँच सके. सुंदर संयोजन, उत्कृष्ट छपाई और बेहतर सम्पादन के लिए पूरी टीम को साधुवाद.

अमलेंदु उपाध्याय,
पूर्व वरिष्ठ प्रबंधक,स्टेटबैंक ऑफ इंडिया,दिल्ली

रोचक व ज्ञानवर्धक संयोजन

प्रिय महोदय

इसमें कोई संदेह नहीं कि वैज्ञानिक जन.-जून 2020 का अंक रोचक और ज्ञानर्धक है. आपने इस पत्रिका के माध्यम से विज्ञान के क्षेत्र में आम जनता को एक नयी विधा, खोज और लगन के साथ नई ऊंचाई दी. आपने इस पत्रिका को विज्ञान अनुसंधान हेतु एक अच्छा विकल्प युवा व जन कल्याण के लिए दिया है. जिस पर आगे आनेवाले दिनों में विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में अध्ययन करने में कभी कोई परेशानी नहीं होगी. हां व्यक्ति विशेष संयोजन तो एक समस्या बना ही रहेगा.

इस सन्दर्भ मैं दावा करती हूं कि पूरे भारत में विज्ञान की रुचिकर पत्रिका सिर्फ वैज्ञानिक ही है. ताजा अंक में प्रकाशित हुआ लेख एक्सरे का बढ़ता महत्व, तेजस, कोरोना से बचाव, कोरोना हेतु प्लाज्मा थेरपी, खासकर काफी रोचक है.

आपके निरंतर और विज्ञान संचार में सहयोग हेतु अनेक धन्यवाद और उज्ज्वल भविष्य की कामना करती हूं.

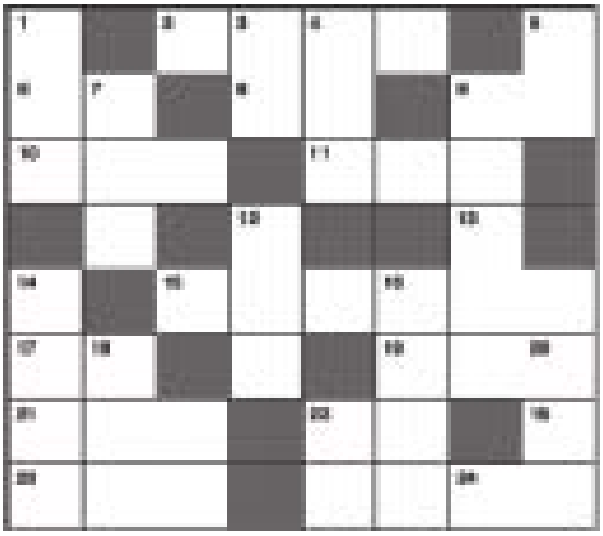
मिनाक्षी पाठक
आइ आइ टी, मुंबई

वैज्ञानिक का समयबद्ध प्रशंसनीय प्रकाशन

हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद् की त्रैमासिक पत्रिका 'वैज्ञानिक 'जनवरी-जून-2020' का ऊर्जा विशेषांक हाथों में पाकर प्रसनन्ता हुई. कोरोना काल के इस कठिन समय में पत्रिका का समयबद्ध प्रकाशन सराहनीय और सुखद है. पत्रिका के इस अंक में आपने विज्ञान के सभी पहलुओं को छूने का भरसक प्रयास किया है. इस अंक में विज्ञान, अध्यात्म,कृषि वन्य जीवन ,खगोल विज्ञान और ऊर्जा के स्रोतों से संबंधित विषयों को समाहित किया है. यहां तक कि वर्तमान में चल रही महामारी कोविड-19 भी इस से अछूता नहीं रहा। परिषद् के सचिव श्री डीएनसिंह जी ने, मुख्य सम्पादक के रूप में जो भूमिका निभाई है ,वह अत्यंत प्रशंसनीय है. उनका सम्पादकीय ,स्पष्ट व अनुपम है. इस कठिन समय में सुंदर लेखों के साथ वैज्ञानिक का प्रकाशित होकर सभी लोगों तक समय पर पहुंचना,एक बहुत बड़ी उपलब्धि है.

बृजेश नारायण मिश्र
एनआरबी बीएआरसी, मुंबई

विज्ञान वर्ग पहेली - 16



बांये से दांयें

2. रीढधारी जीवों की पाचन प्रणाली में आत से पहले की वह थैली जहाँ भोजन मुख्य रूप से पचता है (4)
6. कीड़ा विशेषकर पेट के अदंर का (2)
8. कठोर फल; बोल्ट का साशी (2)
9. एक हजारवां भाग (2)
10. जो बहे (द्रव तथा गैस) (3)
11. शरीर में बनी गांठ (3)
13. दूरी की इकाई जो 1760 गज के बराबर होती है (2)
15. 1000 किलोग्राम (6)
17. जौ का संस्कृत नाम; लंबाई तथा भार नापने की एक भारतीय इकाई (2)
19. एक ऐसा काल्पनिक पत्थर जिसके स्पर्श से लोहा सोना हो जाता है (3)
21. वजन तौलने का यंत्र (3)
22. एक पेड़ जिसके रेशों से टाट, बोरे आदि बनते है पटसन (2)
23. मानव निर्मित नदी (3)
24. डेनमार्क के एक अणु वैज्ञानिक (1885-1962) जिन्होंने अणु संरचना समझने में क्वांटम सिद्धान्त का प्रयोग किया (2)

ऊपर से नीचे

1. शरीर के अंदर पित्त बनाने वाला अंग (3)
3. परिमाण; पैमाना; नाप; तौल (2)
4. बंद करने वाला; कैमरे में फोटो खींचने के लिये इसे दबाना होता है (3)
5. तिलहनों का छिलका (2)
7. अचानक बेहोशी लाने वाला एक रोग; फिअ (3)
9. एक मीटर का एक हजारवाँ भाग (5)
12. द्रव आयतन नापने की एक इकाई (3)
16. दरवाजा; बॉल्व (3)
18. शुगर (3)
20. गंधक का अंग्रेजी नाम (3)
22. कार्य या ऊर्जा की एक इकाई (2)

दीनानाथ सिंह
सचिव, हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद्,
आईएनआरपीईडीडी, एनआरबीए
कमरा नं 206, ओटीएफएपीपी परिसर,
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र,
मुंबई - 400085

विज्ञान वर्ग पहेली -15 का सही हल

		1 प्ली		अ	प	3 घ	ट	4 न	
	5 नि	हा	रि	का		न		स	
6 पि	को			बं					
	टि		7 डे	नि	य	8 ल		9 डे	
10 जे	न	11 र		क		12 ता	13 लि	का	
ली		14 वि	कि	र	ण		थि		
				सा			15 य	क्ष्मा	
16 से		17 हु		18 य	ट्रि	19 य	म		
20 भी	ट्रि	क	ट	न		म			

नोबेल पुरस्कारः किसे और क्यों?

चिकित्सा के क्षेत्र में भारत के पहले नोबल पुरस्कार विजेता डॉ हरगोविंद खुराना!

वर्ष 1968 में, भारतीय मूल के एक बायोकेमिस्ट को मार्शल डब्ल्यू निरेनबर्ग और रॉबर्ट डब्ल्यू होले के साथ 'जेनेटिक कोड' पर उनके काम के लिए नोबल पुरस्कार से सम्मानित किया गया. मॉलिक्यूलर बायोलॉजी के क्षेत्र में यह बहुत बड़ी उपलब्धि थी। इस वैज्ञानिक का नाम था हरगोविंद खुराना!

हरगोविंद खुराना का जन्म ब्रिटिश भारत में 9 जनवरी, 1922 को पंजाब के छोटे से गाँव रायपुर (अब पूर्वी पाकिस्तान) में हुआ था. उनके पिता, गणपत राय खुराना पटवारी का काम करते थे और उनकी माँ कृष्णा देवी खुराना एक गृहणी थीं. पाँच भाई-बहनों में से एक हरगोविंद की प्रतिभा को उनके माता-पिता ने बचपन में ही पहचान लिया था. इसलिए आर्थिक स्थिति बहुत अच्छी न होने के बावजूद उनके माता-पिता ने उन्हें पाकिस्तान के मुल्तान में डीएवी हाई स्कूल में पढ़ने के लिए भेजा.

नोबल पुरस्कार जीतने के बाद डॉ. खुराना ने अपनी आत्मकथा में लिखा था,अपनी शुरुआती शिक्षा उन्होंने गाँव के स्कूल से ही की. पर पढ़ाई में अच्छा होने की वजह से उन्हें कई छात्रवृत्तियाँ मिली. इन्हीं छात्रवृत्तियों के सहारे उन्होंने 1945 में पंजाब विश्वविद्यालय, लाहौर से रसायन विज्ञान (केमिस्ट्री) में स्नातक और मास्टर डिग्री हासिल की. इसके बाद विज्ञान में उनकी असाधारण प्रतिभा को देखते हुए, स्थानीय ब्रिटिश प्रशासन ने उन्हें यूनाइटेड किंगडम में यूनिवर्सिटी ऑफ लिवरपूल से पीएचडी फेलोशिप प्रदान की.

साल 1948 में अपनी पीएचडी के बाद खुराना ने एक साल तक स्विट्जरलैंड के ईटीएच ज्यूरिख में एक पोस्ट-डॉक्टरल पद पर काम करते हुए क्षारीय रसायन क्षेत्र (alkaloid chemistry) में अपना योगदान दिया. इसके बाद वे अपने वतन लौटे. खुराना रासायनिक विज्ञान के क्षेत्र में बहुत कुछ करना चाहते थे और इसलिए न चाहते हुए भी वापस ब्रिटेन चले गये. यहाँ उन्होंने साल 1952 तक एलेक्जेंडर आर. टोड और जॉर्ज वालेस केनर के साथ 'पेप्टाइड्स और न्यूक्लियोटाइड्स' पर काम किया. इसके बाद वे अपने परिवार के साथ कनाडा चले गये और यहाँ उन्हें ब्रिटिश कोलंबिया विश्वविद्यालय में नौकरी मिली.

कुछ वर्षों बाद, खुराना ने बायोकेमिस्ट्री में पहले सिंथेटिक जीन का निर्माण किया. विज्ञान के क्षेत्र में यह बहुत बड़ी उपलब्धि थी. खुराना के इस शोध ने भविष्य के वैज्ञानिकों को भी अनुवांशिकी विज्ञान के क्षेत्र में काम करने का एक केंद्रबिंदु दे दिया. उनके द्वारा किये गए इस अनुवांशिकी शोध की चर्चा पूरे विश्व में होने लगी और उन्हें कई पुरस्कार व सम्मानों से भी नवाज़ा गया 1960 में ही वे कनाडा से अमेरिका चले गये. यहाँ उन्होंने विस्कॉन्सिन विश्वविद्यालय के इंस्टीट्यूट ऑफ एन्ज़ाइम रिसर्च में एक प्रोफ़ेसर की नौकरी की और साल 1966 में उन्हें अमेरिकी नागरिकता मिल गयी. डॉ. खुराना ने अपने दो साथियों के साथ मिलकर डी.एन.ए. अणु की संरचना को स्पष्ट किया था और यह भी बताया था कि डी.एन.ए. प्रोटीन्स का संश्लेषण किस प्रकार करता है. जीन का निर्माण कई प्रकार के अम्लों (acid) से होता है. खोज के दौरान उन्होंने पाया कि जीन, डी.एन.ए. और आर.एन.ए. के संयोग से बनते हैं. अतः इन्हें जीवन की मूल इकाई माना जाता है। इन अम्लों में ही आनुवंशिकता (heredity) का मूल रहस्य छिपा हुआ है.

उनके इस शोध कार्य ने ही 'जीन इंजीनियरिंग' यानी कि 'बायोटेक्नोलॉजी' की नींव रखी और इसके लिए उन्हें 1968 में नोबल पुरस्कार मिला. शोध कार्य के बाद उन्हें साल 1971 में विश्व के प्रसिद्ध संस्थान मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेकनेलॉजी (MIT) के साथ काम करने का मौका मिला.

नोबल पुरस्कार के अलावा भी डॉ. खुराना को बहुत से सम्मान मिले, जिनमें डैनी हैनमेन अवार्ड, लॉसकर फेडरेशन पुरस्कार, लूसिया ग्रास हारी विट्ज पुरस्कार आदि शामिल हैं. भारत सरकार ने भी डॉ. खुराना को पद्मभूषण से सम्मानित किया था. इन सम्मानों के आलावा उन्हें सम्मानित करने के लिए वोस्कोंसिन-मेडिसिन यूनिवर्सिटी, इंडो-यूएस साइंस एंड टेकनोंलॉजी और भारत सरकार ने साथ मिलकर साल 2007 में खुराना प्रोग्राम की शुरुआत की.

साल 2011 में 9 नवंबर को 89 साल की उम्र में डॉ. खुराना ने अपनी आखिरी सांस ली.

डॉ सरोज शुक्ला
कुरमानचल नगर, लखनऊ

*'वैज्ञानिक' में लेखकों द्वारा व्यक्त विचारों से संपादन मंडल का सहमत होना आवश्यक नहीं है. * वैज्ञानिक में प्रकाशित समस्त सामग्री के सर्वाधिकार हिं.वि.सा.परिषद के पास सुरक्षित हैं. * 'वैज्ञानिक' एवं हिं.वि.सा.परिषद से संबंधित सभी विवादों का निर्णय मुंबई के न्यायालय में ही होगा. * 'वैज्ञानिक' में प्रकाशित सामग्री का आप बिना अनुमति लिए उपयोग कर सकते हैं. परंतु इस बात का उल्लेख करना अनिवार्य होगा कि अमुक सामग्री 'वैज्ञानिक' से साभार.

वैज्ञानिक के पुराने अंक वेबसाइट http://www.barc.gov.in/hindi/publication/index_sc_a.html पर उपलब्ध.

हिंदी विज्ञान साहित्य परिषद, भाभा परमाणु अनुसन्धान केन्द्र ट्रॉम्बे, मुंबई 400085 के लिए श्री दीनानाथ सिंह द्वारा सम्पादित,
मुख्य व्यवस्थापक : श्री.दीनानाथ सिंह द्वारा प्रकाशित. मुद्रक-निर्भय पथिक : Email:nirbhaypathik@gmail.com, फोनः 24153784,98690 22787