Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/20-22
R.N.I.No. 51966/1939,ISSN 2455-2399
Date of Publication 15th January- February 2021
Date of posting 15th & 20th January- February 2021
Total Page 84

जनवरी-फरवरी 2021 • वर्ष 33 • अंक 01-02 • मूल्य ₹ 80

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडोर

RNI No. 51966/1989
ISSN 2455-2399
www.electroniki.com
जनवरी–फरवरी 2021
वर्ष 33
अंक 1-2

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

राष्ट्रीय राजभाषा शील्ड सम्मान, रामेश्वर गुरु पुरस्कार, भारतेन्दु पुरस्कार तथा सारस्वत सम्मान से सम्मानित

सलाहकार मण्डल
शरदचंद्र बेहार, देवेन्द्र मेवाड़ी, डॉ. मनोज कुमार पटैरिया,
डॉ. संध्या चतुर्वेदी, प्रो. विजयकांत वर्मा, डॉ. रविप्रकाश दुबे,
प्रो. ब्रम्ह प्रकाश पेठिया, डॉ. आर.एन.यादव, डॉ. सुनील कुमार श्रीवास्तव,
प्रो. राकेश कुमार पाण्डेय, प्रो. अमिताभ सक्सेना, प्रो.प्रबाल रॉय

संपादक
संतोष चौबे

कार्यकारी संपादक
डॉ.विनीता चौबे

उप-संपादक
पुष्पा असिवाल

सह-संपादक
मोहन सगोरिया, रवीन्द्र जैन, मनीष श्रीवास्तव

संस्थागत सहयोग
गौरव शुक्ला, डॉ. डी.एस.राघव, डॉ. विजय सिंह, डॉ. सीतेश सिन्हा,
रवि चतुर्वेदी, डॉ. मुनीष गोविंद, डॉ. अनुराग सीठा, डॉ. सत्येन्द्र खरे,
संतोष शुक्ला

राज्य प्रसार समन्वयक
शलभ नेपालिया, अमिताभ गांगुली, रजत चतुर्वेदी, अंबरीष कुमार, अजीत चतुर्वेदी,
इंद्रनील मुखर्जी, राजेश शुक्ला, शशिकांत वर्मा, शैलेष बंसल, लियाक़त अली खोखर,
मुदस्सर कर, नरेन्द्र कुमार, दलजीत सिंह, आबिद हुसैन भट्ट, बिनीस कुमार, सुशांत चक्रवर्ती,
अनूप श्रीवास्तव, निशांत श्रीवास्तव, पुर्विश पंड्या, आनंद एस. कराजगी, दिनेश सिंह रावत

क्षेत्रीय प्रसार समन्वयक
राहुल चतुर्वेदी, भुवनेश्वर प्रसाद द्विवेदी, आशुतोष कुमार, अमन सिंह, सौरभ सक्सेना,
मिर्जा मुनीर, प्रशांत मैथली, अमृतेष कुमार, बेसिल बलमुचू, विजय कुमार, शिव दयाल सिंह,
सुनिल शुक्ला, संतोष उपाध्याय, राजेश कुमार गुप्ता, राजीव चौबे, महेश प्रसाद नामदेव,
मनोज शर्मा, आर.के. भारद्वाज, मनीष खरे, जितेन्द्र पांडे, गीतिका चतुर्वेदी, दीपक पाटीदार,
भारत चतुर्वेदी, रक्शी मसूद, वेद प्रकाश परोहा, अमृतराज निगम, अशोक कुमार बारी,
प्रवीण तिवारी, सूर्य प्रकाश तिवारी, रूपेश देवांगन, अभिषेक अवस्थी, योगेश मिश्रा,
अरुण साहू, सचिन जैन, विजय श्रीवास्तव, रंजीत कुमार साहू, असीम सरकार

समन्वयक प्रचार एवं विज्ञापन
राजेश पंडा, महीप निगम, मनोज यादव

आवरण एवं डिजाइन
वंदना श्रीवास्तव, डॉ.अमित सोनी

आज के विकसित अथवा तेज विकास दर वाले विकासशील देशों में जो परिवर्तन हुए हैं, वे जीवन और प्रकृति की वैज्ञानिक तथा तार्किक दृष्टि को स्वीकार करने के कारण ही हुए हैं।

– प्रशांतचंद्र महालनोबीस

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए 318-19

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

संपादकीय /05

समय : जीवन का सर्वाधिक अर्थवान मानक

पत्र प्रतिक्रया /06

विज्ञान परंपरा

गणेश और भारतीय विज्ञान कांग्रेस • मनोज कुमार श्रीवास्तव /07

पर्यावरण संरक्षण : भारतीय प्राचीन दर्शन • अखिलेश कुमार पाण्डेय/10

आर्यभट की आधुनिक खगोल वैज्ञानिक दृष्टि • देवेन्द्र मेवाड़ी/13

अंकों का उद्भव • शुकदेव प्रसाद/16

भारत निर्माण यात्रा में विज्ञान और परंपरा • राग तेलंग/21

सुश्रुत और कौमारभृत्य जीवक • वाणी रे /23

भारतीय चिंतन में पर्यावरण संरक्षण की अवधारणा • डॉ.दीपक कोहली/25

समुद्र-मंथन और कुंभ मेले का विज्ञान • प्रमोद भार्गव/29

विज्ञान आलेख

सी-प्लेन : तकनीक से कम होगा प्रदूषण • विजन कुमार पाण्डेय/31

पाश्च्युरिकृत दूध का वैज्ञानिक पक्ष • कुमार सुरेश/35

कोहरे में कोरोना • डॉ. मनीष मोहन गोरे/37

ब्रह्मांड को नियंत्रित करने वाली शक्तियाँ • प्रदीप/40

छंदों में विज्ञान

अंतरिक्ष, जल जीवन • शिवकुमार अर्चन/43

अंक गीत, ज्यामिति • राघवेन्द्र तिवारी/44

अमीबा, पाइथागोरस प्रमेय • ओम यादव/45

दोहों में विज्ञान • मनोज जैन/46

कुण्डलियां • अमित खरे /46

चम्पा का बूटा • शार्दुला नोगजा/47

शून्य • शिखा टहनगुरिया/47

विज्ञान लेखिकाएं

ब्लू अमोनिया : कार्बन उत्सर्जन का उभरता विकल्प • डॉ. शुभ्रता मिश्रा/48

डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडोर • संगीता चतुर्वेदी/51

चिकित्सा जगत में क्रांति : जैव सक्रिय रेशे • प्रज्ञा गौतम/54

आयुर्वेदिक वनस्पतियाँ और स्वास्थ्य • प्रकृति चतुर्वेदी/57

इलेक्ट्रॉनिक धमनियाँ : हृदय रोगों का उपचार • मणि प्रभा/62

विज्ञान कथा

नींद पर विजय • सुभाष चंद्र लखेड़ा/64

सामयिक

नया साल, नई आशाएं और कोरोना का नया रूप स इरफान ह्यूमन /66

वैज्ञानिक जन्मतिथि

सत्येन्द्रनाथ बोस : संसार को उसकी जटिलता में देखने वाले वैज्ञानिक • शुचि मिश्रा/72

पुस्तक शृंखला

प्रदूषण जनित रोग • डॉ.सुनंदा दास/74

पुस्तक समीक्षा

हम क्या समझते हैं • कुमार सुरेश/78

संस्थागत समाचार/80

पत्र व्यवहार का पता

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

आईसेक्ट लिमिटेड, स्कोप कैम्पस, एन.एच.–12, होशंगाबाद रोड, मिसरोद, भोपाल–462047

फोन : 0755-2700466 (डेस्क), 2700400 (रिसेप्शन)

e-mail : electronikiaisect@gmail.com, website : www.electroniki.com वार्षिक शुल्क : 480/- यह अंक : 80/-

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' में प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचार संबंधित लेखक के हैं। उनसे संपादक की सहमति होना आवश्यक नहीं है।

सभी विवादों का निबटारा भोपाल अदालत में किया जायेगा।

स्वामी, आईसेक्ट लिमिटेड के लिये प्रकाशक व मुद्रक सिद्धार्थ चतुर्वेदी द्वारा आईसेक्ट पब्लिकेशन्स, 25 ए, प्रेस कॉम्प्लेक्स, जोन-1, एम.पी.नगर, भोपाल (म.प्र.) से मुद्रित व आईसेक्ट लिमिटेड, स्कोप कैम्पस एन.एच.-12 होशंगाबाद रोड, मिसरोद, भोपाल (म.प्र.) से प्रकाशित। संपादक- संतोष चौबे।

समय : जीवन का सर्वाधिक अर्थवान मानक

कोविड महामारी से लड़ते हुए हम नये वर्ष में आ गए। सुखद है कि हमारे वैज्ञानिकों ने इस महामारी की वैक्सीन तैयार कर ली है। यह कार्य कम समय में हुआ। समूचा विश्व इस संकट से उबर पाने के मुहाने पर है। समय के रहते जब कोई आविष्कार हो जाता है तो विकास और खुशहाली के रास्ते खुल जाते हैं। समय जीवन का सर्वाधिक अर्थवान मानक है।

'समय' ने प्राचीन समय से ही सब का ध्यान आकर्षित किया है। ऋतुओं का परिवर्तन यथा- वर्षा शीत और ग्रीष्म को देखना, उन्हें अनुभूत करना मनुष्य को आल्हादित करता रहा। बदलते मौसमों ने जीवन में उत्साह और रंग भरे। मनुष्य ने दिनों के मापन से ऋतुओं के पलट-पलट कर आने को अनुमानित किया। तीन सौ पैंसठ दिनों और बारह महीनों की अवधारणा पुष्ट हुई। अमावस और पूर्णिमा के जरिये प्रथमतः गणना संभव हुई। इस गणना में कई दिक्कतें भी आयी रही होगी। प्राचीन समय में, खासकर कृषि युग में पूर्णिमा और अमावस्या के माध्यम से समय और ऋतुओं की गणना करते हुए तिथियों को निश्चित करने का प्रयास हुआ; तो ज़ाहिर है कि इन तिथियों पर होने वाले धार्मिक कर्मकांड और यज्ञ क्रियाओं के आधार पर तैयार चांद्र गणना और सायन वर्ष में गड़बड़ी पैदा हुई। अधिक मास मानने वाली और ना मानने वाली धाराओं के बीच विवाद होता रहा। ये धाराएं विचार करती हैं कि एक दिन छोड़ा जाये या ना छोड़ा जाये। दो पखवाड़े के बीच एक तिथि चंद्र और पृथ्वी की गति से बढ़ती तथा घटती है। ऐसे में समय का नियोजन और काल की गणना एक महत्वपूर्ण घटना रही।

पूर्व में हम 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' में संगीता चतुर्वेदी का आलेख 'कैलेण्डरों का इतिहास और वर्तमान' प्रकाशित कर चुके हैं, जिसमें उन्होंने जूलियन कैलेण्डर, ग्रेगोरियन कैलेण्डर, जार्जियन कैलेण्डर, चायनीज़ कैलेण्डर, हिब्रू कैलेण्डर आदि के निर्माण, उनके गुण दोष पर विस्तार और गहनता से लिखा है। समय की विराट शृंखला की हम एक छोटी सी वर्तमान कड़ी हैं। हम सब अपने-अपने कामों से हस्तक्षेप करते हैं। भारतीय विज्ञान परंपरा हमारी वैज्ञानिक दृष्टि को एक आधार देती है। हमारे प्राचीन मिथकों की प्रामाणिकता पर यूँ तो सदैव विमर्श होता रहा है। एक विरल किस्म का विमर्श, गो कि उन्हीं मिथकों से गुजरकर हम विज्ञान के उन प्रयोगों तक पहुंचते हैं जिन्हें आज देखा जा सकता है। वरिष्ठ चिंतक और लेखक मनोज कुमार श्रीवास्तव, अखिलेश कुमार पाण्डेय, देवेन्द्र मेवाड़ी, शुकदेव प्रसाद, वाणी रे, डॉ. दीपक कोहली, प्रमोद भार्गव के आलेख से गुजरकर इस तथ्य को समझा जा सकता है। विजन कुमार पाण्डेय, कुमार सुरेश, मनीष मोहन गोरे और प्रदीप के लेख विज्ञान की वर्तमान गतिविधियों को बयान करते हैं तथा तकनीक की उन्नत प्रणालियों की पड़ताल भी। इस बार हमने कुछ गीतकारों के विज्ञान छंदों को स्थान दिया है। विज्ञान कविता का हमारा जो महती उपक्रम है उस कड़ी में वरिष्ठ गीतकार शिवकुमार अर्चन, राघवेन्द्र तिवारी, ओम यादव, मनोज जैन, अमित खरे, शार्दुला नोगजा, शिखा टहनगुरिया के गीतों में नई लय और छंद विधान के साथ बहुत खूबसूरती से विज्ञान आता है। यद्यपि हिन्दी लेखिकाओं को विज्ञान में अलग से रेखांकित करना मुश्किल काम है तथापि यह कहने में हमें संकोच नहीं है कि हमारी पत्रिका ने समय-समय पर लेखिकाओं को स्थान दिया है इस अंक में डॉ. शुभ्रता मिश्रा, संगीता चतुर्वेदी, प्रज्ञा गौतम, प्रकृति चतुर्वेदी और मणि प्रभा के लेख शामिल हैं। वरिष्ठ विज्ञान लेखक एवं कथाकार सुभाषचंद्र लखेड़ा की एक अछूते विषय 'नींद' पर लिखी विज्ञान कथा इस अंक में प्रस्तुत कर रहे हैं। इस अंक में ही इरफान ह्यूमन ने सामयिक वैज्ञानिक हस्तक्षेप किया है। उन्होंने आज की घट रही वैज्ञानिक घटनाओं को अपने लेख में वर्णित किया है जबकि 'इस माह के वैज्ञानिक' कॉलम के अंतर्गत युवा लेखिका शुचि मिश्रा ने जनवरी माह में जन्में महान वैज्ञानिक सत्येन्द्रनाथ बोस पर उनकी ही दृष्टि के अनुरूप 'संसार को उसकी जटिलता में देखना' विषय पर गहनता से लिखा है। आईसेक्ट प्रकाशन द्वारा प्रकाशित पुस्तक और उन पर लिखी समीक्षा भी इस अंक में शामिल है।

आशा है यह अंक आपको अच्छा और उपयोगी लगेगा। पुनः नव वर्ष की शुभकामनाओं सहित,

संपादक
संतोष चौबे

आपकी प्रतिष्ठित विज्ञान पत्रिका 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' का अक्तूबर-नवंबर, 2020 (संयुक्तांक) प्राप्त हुआ। आवरण पृष्ठ पर 'गांधी, टैगोर और नेहरू का विज्ञान' पढ़ा तो मन प्रफुल्लित हो उठा। अनुमान लगाना कठिन न था कि इस संयुक्तांक में ऐसा कुछ जरूर होगा जिससे आज की युवा पीढ़ी को परिचित कराना बेहद जरूरी है। अपने लैपटॉप पर बटन दबाते हुए यहाँ सुदूर अमेरिका के न्यू जर्सी राज्य के जैफरसन एवेन्यू स्थित अपने वर्तमान आवास में मैंने जब इस अंक में मौजूद सामग्री की संपूर्ण सूची को देखा तो मेरा मन मयूर नाच उठा।

मुझे यह देख बेहद खुशी हुई कि 'हिंदी कविता में विज्ञान' शीर्षक से इस अंक में जो पाठ्य छपा है उसमें हिंदी साहित्य के उन दैदीप्यमान नक्षत्रों के नाम मौजूद थे जिनको किशोरावस्था के दौरान पढ़ते हुए मुझे समझ के मामले में 'वयस्क' होने में मदद मिली थी। सर्वश्री आचार्य महावीर प्रसाद द्विवेदी, सूर्यकांत त्रिपाठी 'निराला', सुमित्रानंदन पंत, अज्ञेय, नागार्जुन, गजानंद माधव 'मुक्तिबोध', गिरिजाकुमार माथुर, प्रयाग नारायण त्रिपाठी, विपिन जोशी, कुंवर नारायण, हरिनारायण व्यास, श्रीकांत वर्मा, धनंजय वर्मा, मलय, प्रेमशंकर रघुवंशी, सोमदत्त, विनोद कुमार शुक्ल और विष्णु खरे - इन सभी साहित्य सेवियों ने हिंदी को अपनी विज्ञान कविताओं से भी समृद्ध किया, इस तरफ तो मेरा ध्यान कभी गया ही न था। आपके इस कार्य को मुझे शोध कार्य कहने में गर्व महसूस हो रहा है। इस तरह के प्रयासों की जितनी भी प्रशंसा की जाए, वह कम ही होगी।

'गांधी, टैगोर और नेहरू का विज्ञान' इसके अंतर्गत इस अंक में जो सामग्री परोसी गई है, उसके लिए सभी लेखक बधाई के पात्र हैं। पत्रिका में प्रकाशित शेष लेख भी उपयोगी और ज्ञानवर्धक हैं।

अंत में इतना जरूर कहना चाहूँगा कि जब भी भविष्य में इस तरह के विशेष अंक प्रकाशित किए जाएँ, उनकी सूचना यदि पत्रिका के पूर्व अंकों में दी जा सके तो उससे आप ऐसे प्रयासों में और अधिक लेखकों को शामिल होने के लिए प्रेरित कर सकते हैं। बहरहाल, आप इस पत्रिका के माध्यम से हिंदी को वैज्ञानिक और तकनीकी दृष्टि से समृद्ध करने के जो प्रयास कर रहे हैं, उसके लिए पत्रिका के संपादक मंडल को बहुत-बहुत बधाई। 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' के इस अंक में जो रचनाएँ प्रकाशित हुई हैं, वे सभी सराहनीय हैं।

• सुभाष चंद्र लखेड़ा,
जैफरसन एवेन्यू, न्यू जर्सी

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए, अक्टूबर-नवम्बर 2020 अंक की सॉफ्टकॉपी मिली। पूरे 100 पृष्ठों की सामग्री बहुत सुन्दर तथा उत्तम है। विज्ञान को गांधी, टैगोर, तथा नेहरू के बरक्स रखते हुए लेखों का संयोजन सुन्दर लगा। बड़े श्रम तथा मनोयोग से आपने यह अंक तैयार किया है। बारंबार बधाई, तथा हार्दिक अभिनंदन।

• डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र,
मुंबई

वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी। अब तक 32 पुस्तकें प्रकाशित। सिर्फ रामचरितमानस के सुन्दरकांड पर 18 पुस्तकें केंद्रित। यथाकाल, शक्ति-प्रसंग, वन्दे मातरम, यादों के संदर्भ, पशुपति, हिरण्यगर्भा, माँ, क्षितिज को आंगन बुलाते हुए, अमृत नाम अनंत आदि चर्चित कृतियाँ।

गणेश और भारतीय विज्ञान कांग्रेस

मनोज कुमार श्रीवास्तव

भारतीय विज्ञान कांग्रेस में आकर भी गणेशजी वैसे ही उत्पात मचाएंगे, यह किसने सोचा था? लेकिन यह भी हुआ और अब वह अनुवार्षिक फीचर बन गया। 2014 में जब उद्घाटन मंच से गणेशजी को कॉस्मेटिक सर्जरी के प्राचीन उदाहरणों में से एक कहा गया तो यह क्रम शुरू हुआ। अब 2019 तक आते-आते यह हाहाकार बन गया कि ऐसे छद्मविज्ञानी दावे इस गंभीर सभा को सर्कस में तब्दील कर देते हैं। गणेश रिकंस्ट्रक्टिव सर्जरी के उदाहरण थे, ऐसा कहना उन लोगों में भारी खेद पैदा कर गया, जो इस मामले में भी असहमत है कि गणेश कभी हुए भी थे। गणेश जी गलत जगह पहुंच गए या पहुंचा दिए गए। भारतीय विज्ञान कांग्रेस को गणेश का उल्लेख भी बर्दाश्त नहीं, जबकि CERN की जेनेवा स्थित केंद्र में उनके पिता नटराज शिव की उपस्थिति कण भौतिकी (पार्टिकल फिज़िक्स) के 'वैज्ञानिक टेम्पर' के विरूद्ध नहीं मानी गई। जब फ्रित्ज़ कापरा ने 'द डांस ऑफ शिवा - द हिंदू व्यू ऑफ मैटर इन द लाइट ऑफ मॉडर्न फिज़िक्स' लिखा तब भी वे साइंटिफिक टेम्पर के नहीं हैं, ऐसा नहीं कहा गया। तो गणेशजी के चूहे ने ऐसा क्या कुतर लिया है कि उनका दृष्टान्त देना मात्र विज्ञान-विरोधी हो गया। सहसा वो 'असाक्षरताओं का परिसंघ' हो गया। एक 'विवादों का सर्कस जिसमें विदूषक ज्यादा थे और नट कम' (circus of debates with too many clowns and too few acrobats)।

'ज्ञानं न गणपात्परम्' मानने वालों को अंग्रेजीदां वैज्ञानिकों द्वारा उक्त विशेषणों से अलंकृत किया जाने लगा। 'सुबुद्धिदं' और 'बुद्धिधरं' (संदर्भ : गजाननस्तोत्रं देवर्षिकृतम्) गणेश बौद्धिक सभाओं में बुद्धिहीनता और निरक्षरता के प्रतीक बन गए। जिन गणेश के नाम से 'गणेशविद्या' चलती है, वे ही गणेश विद्यविहीनता की पहचान होकर उभरे। कभी एल.एस.वाकणकर ने 'Ganesh Vidya : The Traditional Indian Approach to Phonetic Writing' शीर्षक पुस्तक ही लिखी थी और उसमें किंचित् विज्ञानान्वेषण की कोशिश की थी। फिर विज्ञान कांग्रेस में गणेशोल्लेख से दिक्कत क्यों हुई? यह चिढ़ भारत में ही देखने को मिलती है। अन्यथा कई वैज्ञानिक अपनी खोजों का नाम पौराणिकी के आधार पर रखते हैं। मसलन आनुवंशिकी में सबसे ज्यादा अध्ययन की गई प्रजातियों में से जीन्स के नाम एड्रियन या मिडिआ हैं। 2001 में नोरेल एवं क्लार्क ने एक चिड़िया के जीवाश्म का नाम अप्सराविस रखा गया था। 1915 में एक Pliocene हाथी का नाम Stegodon Ganesa रखा गया। गणेश के नाम पर। 1832 से 1845 के बीच भारत में पाए गए जीवाश्म giraffid के नाम ब्रह्मा, विष्णु और महेश के नाम पर रखे गए थे : Bramatherium Falconer, Vishnutherium और Sivatherium falconer. वैज्ञानिकों को कभी विज्ञान में पौराणिकी के उपयोग से आपत्ति नहीं हुई। बल्कि वे तो ऐसे साम्य का स्वयं आनंद लेते रहे हैं। ग्रहों और आकाशगंगाओं के नामों में भी और जैविकी व रसायन शास्त्रीय नामों में भी। तब ऐसा क्या है कि गणेशोल्लेख इतना नागवार गुजरा।

भारतीय विज्ञान कांग्रेस के ये मंचीय कथन किसी 'वैज्ञानिक' के द्वारा कहे जाते हों, ऐसा नहीं है? लेकिन क्या ये कथन विज्ञान-विरोधी हैं? क्या ऐसे कथन किसी गैलीलियो, किसी कॉपरनिकस, किसी ब्रूनो को उसकी किसी वैज्ञानिक गवेषणा के विरोध में उन्हें मार डालने के लिए कहे गए हैं? क्या ये कथन ऐसे हैं जो निरोध (Contraception), गर्भपात (abortion) और गर्भीय (embrayonic) स्टेम से विरोध में कहे गए हैं? क्या यह कथन गैलीलियो को 1633 में द रोम इन्क्वीजीशन द्वारा दी गई सजा जैसा कुछ है? क्या अब किसी वैज्ञानिक विचार वाले को जिन्दगी भर घर पर नज़रबंदी में रहना है? क्या यह जिओर्डानो ग्रूनो को जिन्दा जला देने की सजा है? क्या यह किसी कोपरनिकस को किसी मार्टिन लूथर द्वारा यह बताना है कि जोशुआ ने सूर्य को

स्थिर रहने का आदेश दिया था, न कि पृथ्वी को (Joshva 10:12-13) ? क्या यह किसी वैज्ञानिक माइकेल सर्वेटस को उसकी किताबों सहित जला देने जैसा कुछ है? या यह फ्रांस के महान क्रांतिकारियों द्वारा वैज्ञानिक एंटोइन लेवोइसियर द्वारा गिलोटिन कर देने जैसा कुछ है? क्या यह कोनराड गेसनर के द्वारा उस महान जीवशास्त्रीय ग्रंथ (Historiae Animalium) को प्रतिबन्धित करने जैसा कुछ है जिससे आधुनिक जूलॉजी का आरंभ हुआ? क्या यह थॉमस ब्राउन की पुस्तक 'रेलिजिओ मेडिसी' (द रिलीज़न ऑफ अ फिजीशियन) पर बैन लगाने जैसा है? या यह ज्यां ले रोंड डे अलेम्बर्ट की पुस्तक Encyclopedie, ou dictionaire raisonne de sciences पर प्रतिबंध लगाने जैसी बात है? क्या यह इरास्मस डार्विन की 'जूनोमिया' पर रोक लगाने सरीखा है? या केपलर की तीनों पुस्तकों Astronomia nova, Harmonices Muni और Epitome Astronomia Capernicanae को पहले प्रतिबंधित करने और बाद में हटाने जैसा है कि सवा दो सौ साल तक किताब पर रोक लगाये रखो?

यहां विज्ञान के अन्वेषण को रोकने जैसा कुछ नहीं है। हो भी कैसे सकता है जब बात उस गणेश की हो रही है जिसके बारे में यह कहा गया कि : 'सर्वतत्वार्थ विज्ञाने मयापि समतां व्रजेत्' (भविष्योत्तर पुराण, श्री गणेशस्तवराज)। अधिक से अधिक यही तो कहा जा रहा है कि गणेश के सिर पर हाथी के सिर का प्रत्यारोपण हुआ जो वक्ता को अभी के अंग-प्रत्यारोपण से तुलनीय लगा। यह तो नहीं कहा जा कि अंग प्रत्यारोपण संभव ही नहीं या उसके भी नैतिक प्रश्न हैं। 2016 की प्रथम जनवरी को सं.रा.अमेरिका के science.gov में एक लेख प्रकाशित हुआ जो यह कहता है कि Deontology in Europe was derived from greek mythology. ल्यूरी एवं सैमुअल लिखते हैं कि प्राचीन ग्रीक पौराणिकी में सीजेरियन सेक्शन का बार-बार उल्लेख एक फंतासी नहीं, वह समसामयिक मेडिकल प्रैक्टिस को प्रतिबिम्बित करती है। ग्रीक पौराणिकी में श्वासोन्नयन (resuscitation) के 13 उल्लेखों को आधुनिकश्वासोन्नयन के संदर्भ में अब देखा जा रहा है। 1980s में जब प्रायोगिक भेड़/बकरी के chimeras प्राणी इन दोनों के बीच की पुनर्जनन बाधाओं (रिप्रोडक्टिव बैरियर) को हटा कर बनाए गए तो होमर के इलियड और हेसिओड की थियोजिनी में बताए गए chimeras का नाम आने पर किसी की नाम भौं नहीं चढ़ी थी। सेन्टार घोडा और आदमी है, मिनोटार बैल और आदमी है। अतः हाथी और मनुष्य के एक गणेश होने पर वैज्ञानिक प्रयोगों के सन्दर्भ में उनकी याद में ऐसा क्या गलत है? अनिल नंदा एवं एंड्रीअस फिलिस की अभी दो साल पहले एक शोध प्रकाशित हुई जिसका शीर्षक था : Mythological and prehistorical Origins of Neurosurgery हमारे यहां के वैज्ञानिक को कभी मैट काप्लान की पुस्तक 'द साइंस ऑफ द मैजिकल' भी पढ़ लेने की प्रेरणा नहीं होती। ग्रीक पौराणिकी-ओडेसी-में एक पुष्प 'मौलि' का वर्ण है। दूध जैसा सफेद और काली जड़ वाला। उसकी विशेषताओं को सब कवि कल्पना ही मानते रहे, किन्तु 1951 में एक शोधकर्ता मिखाइल माश्कोव्स्की ने यूराल पर्वतों में उसे खोज ही निकाला। यदि हेनरिक श्लीमन भी यही सोचता कि ट्राय का शहर एक मिथक मात्र है तो वह कभी उसका अन्वेषण नहीं कर पाता।

किसी सदृश घटना का उल्लेख अपने पुराणों में से कर देना विज्ञान-भाव का न होना नहीं है, लेकिन किसी पौराणिक उल्लेख के भीतर छुपे वैज्ञानिक विभव के प्रति कोई उत्सुकता न होना अवश्य ही साइंटिफिक टेम्पर का न होना है। बल्कि अब विज्ञान के प्रति जैसा स्वत्व-संपादन हम वैज्ञानिकों में देख रहे हैं, वह ऐसा है जैसे विज्ञान में जिज्ञासा न होकर स्वयं के प्रति पौराणिक श्रद्धा ही व्याप्त हो गई हो। अपने ही के अंतिम होने का 'विश्वास'। ढुंढिराज भुजंगप्रयातस्तोत्रम जिन्हें 'नमो ज्ञान रूपं गणेशं नमस्ते' कहता हो, 'नमो बुद्धिकल्पं गणेशं नमस्ते' कहता हो, जो 'भ्रान्तिधारकरूपा सा बुद्धिश्च दक्षिणाङगके' हों, बीड़ जिले में 'विज्ञान गणेश' के नाम से जिनका स्थल है - उन गणेश को किसी चुनौती की तरह लीजिए। ये प्रतिक्रियाएं जो उद्घाटन मंच से गणेशोल्लेख किए जाने पर आई, वे विज्ञान की अपनी एकान्तिक अहंता का प्रदर्शन है। अन्यथा De Gianfrance Spavieri का यह कहना उचित ही था : since no system of though or scientific discipline can be fully understood if isolated from the cultural environment, the necessity of interdisliplinary relationships has emerged... Myth lives on wherever science has tried to beat it down, myth shows another head and begins to make itself

heard. People listen and even as the scientist expounds the theoies of modern science, an awareness dawns, that myth is present. (Science and Myth).

गणेशजी तो सर भी उठाएंगे और सूंड भी उठायेंगे, क्योंकि वे मिथ भी नहीं है। जो तार्किक आयाम (रैशनल पैराडाइम) की दुहाई देते हैं, वे गणेश के अत्यायाम को समझ पाएं, यह उनसे अपेक्षा भी नहीं है, क्योंकि उनके अनुसंधान की भूमि भिन्न है और उस भिन्नता का पूरा सम्मान भी होना चाहिए क्योंकि कोई भी भारतीय विज्ञान कांग्रेस को भारतीय पुराण कांग्रेस नहीं बनाना चाहेगा। किंतु यदि स्वप्न तक विज्ञान के लिए उपयोगी हो सकते हैं तो ये पौराणिकी भी एक तरह का सामूहिक स्वप्न है - एक पूरी संस्कृति का। इस कंपोस्ट पर विज्ञान की फसल भी लहलहा सकती है, यदि कोई उस दिशा में उतनी जिज्ञासा से उन्मथित होकर शोध कार्य करे। उन्हें एक संकेत समझे। दिमित्री मेंडलीव ने पीरियोडिक टेबल की खोज में स्वप्न का योग माना था और ऐसे दर्जनों उदाहरण हैं। गणेश के xenatransplant की ही बात नहीं है, कई और बातें भी हैं। साइमन पीटर की तलवार से एक युद्ध में जब एक व्यक्ति का कान कट गया तो जीसस ने उसे पुनर्स्थापित किया, सेंट पीटर ने सेंट अगाथा के स्तन पुनर्प्रत्यारोपित किए और सेंट मार्क ने एक युद्ध में सैनिक के हाथ को फिर से प्रत्यारोपित कर दिया था। ये सब उदाहरण गणेशजी की तरह xenografting के नहीं है। जीनोग्राफ्टिंग में

भारत में जब भी विज्ञान के किसी नए आविष्कार की बात होती है तो अधिकतम पुरातनपंथी बात यही होती है कि यह तो हमारे शास्त्रों में पहले से बताया गया है। यह कभी नहीं होती कि नहीं, सूर्य ही पृथ्वी के इर्द-गिर्द घूमता है। कि नहीं, विकास नहीं, ईश्वर ने ही सब कुछ रचा और सातवें दिन आराम किया।

एक प्रजाति का अंग दूसरी प्रजाति पर लगाते हैं जो गणेशजी के मामले में बताया गया है। यह विज्ञान अभी बहुत बहुत प्रारंभिक अवस्था में है और शीश के मामले में यह किसी में भी संभव नहीं हुआ। अतः गणेश यदि मंच के किसी वक्ता के लिए व्यतीत है तो किसी अनुसंधित्सु के लिए भावी शोध की दिशा है। 19वीं शती में दूसरे पशुओं से चर्मारोपण (स्किन ग्राफ्टिंग) शुरू हुई थी। 1963-64 में रीम्टस्मा ने 13 मरीजों में चिंपाजी की किडनी प्रत्यारोपित की थी स्टाइज़्ल ने 1992 में एक बबून का लीवर ट्रांसप्लांट किया, हालांकि उससे मरीज 70 दिन ही जीवित रह पाया। यह क्या कभी भारतीय वैज्ञानिक को अंतःकरण में झांकने लायक लगेगा कि अंतर्राष्ट्रीय जीनो ट्रांसप्लांटेशन एसोसिएशन ने तो 'लमासू' नामक एक पौराणिक जीव को अपना और अपनी आधिकारिक पत्रिका 'जीनोट्रांस-प्लांटेशन' का लोगो बना रखा है, जबकि भारत में साइंस कांग्रेस में गणेशजी के संदर्भोल्लेख से हाहाकार मच जाता है। स्व. कीथ रीम्टस्मा ने डेडालस और उसके पुत्र आइकेरस के द्वारा चिड़िया के पंख लगाकर उड़ने वाले ज़ीनोट्रांसप्लांटेशन की पुराण-कथा का उल्लेख करते हुए यह बताया कि डेडालस उड़ पाया, किन्तु आइकेरस नहीं, इसका अर्थ यह है कि इस मामलों में सफलता दर 50% रही और आइकेरस का मामला हाइपरएक्यूट रिजेक्शनका मामला निकला। हमारे देश में एक पिता अपने पुत्र पर यह हीट्रोलॉग्स प्रत्यारोपण कर रहा था, वह उस चीन से कई गुना बेहतर है जहां कैदियों के ऊपर इसके प्रयोग बिना उसकी स्वीकृति के हो रहे हैं। वहां तो शिव के त्रिशूल के विशेष आघात से मरणासन्न गणेश को बचाने का तत्काल उपाय करना था। डॉ. डेविड सी.कूपर (एम.डी.) और रॉबर्ट पी.लांजा (एम.डी.) अपनी पुस्तक Xeno : The Promise of Transplanting Animal Organs into Humans में कहते हैं कि 'xeno informs us that, in the field of xenotransplantation, the future has almost arrived.' भविष्य भले ही आ पहुंचा है, लेकिन क्या वह उन आदर्शों के साथ आया है जो शिवगणेश ने दिखाए। क्या चीन की तरह यहाँ कोई 'लो-एंड पापुलेशन' के साथ ऐसा करने की नीति शिव ने अपनाई? उन्होंने तो उन्हें 'लो-एंड' नहीं बल्कि देवताओं में अग्रपूज्य बनाया। ज़ीनोट्रांसप्लांटेशन एक वैज्ञानिक विषय है। फर्क सिर्फ इतना है कि गणेश के मामले में कथित रूप से वह बहुत सफलता से संपन्न हुआ जबकि आजकल के अधिकांश प्रयोग सीमित सफलता ही प्राप्त कर रहे हैं। गणेश भी वैसे ही 'लोगो' हो सकते थे, लेकिन हमारे यहां उसको लेकर अवैज्ञानिकता के आरोप मढ़ दिए जाते हैं।

कई बार लगता है कि गणेशजी ने उस प्रत्यारोपणोपरांत कितना तिरस्कार सहा। यदि इस तरह का कुछ हुआ होता और इन पॉल कोर्टराइटों और वेंडी डोनिगरों के समक्ष हुआ होता तो वे उस बालक की दुर्दशा पर कितने हँसे होते। शिव को संभवतः ऐसी मनोवृत्ति का पता था, इसलिए उन्होंने उस बालक को देवताओं में भी अग्रपूजाधिकारी बनाया और गणेश को स्वानंदलोक भी इसीलिए दिया गया कि वे दूसरों के मानदंडों से स्वयं का आकलन न करें। अपनी ऊर्जा, अपने उत्साह, अपनी प्रसन्नता और अपने आनंद का एक आंतरिक स्रोत। क्योंकि वैज्ञानिक होने का दावा करने के बावजूद हममें स्वयं के आसपास के विश्वासों (या कह दे कल्पनाओं) के प्रति जरा-सी भी उत्सुकता नहीं है। मारिया मोंटेसरी कहती हैं : We especially need imagination in Science. It is not all mathematics, nor all logic, but it is somewhat beauty and poetry. यही कुछ जॉन ड्यूई ने कहा था कि Every great advance in science has issued from a new audacity of imagination. भारत में जब भी विज्ञान के किसी नए आविष्कार की बात होती है तो अधिकतम पुरातनपंथी बात यही होती है कि यह तो हमारे शास्त्रों में पहले से बताया गया है। यह कभी नहीं होती कि नहीं, सूर्य ही पृथ्वी के इर्द-गिर्द घूमता है। कि नहीं, विकास नहीं, ईश्वर ने ही सब कुछ रचा और सातवें दिन आराम किया। यहां कभी ग्लोबल वार्मिंग के दावों का मजाक नहीं उड़ाया जा रहा। असल में साइंटिफिक टेम्पर होना वह बात है जिसमें उससे सहमति प्रकट की जाए, न कि वह जिसमें अपनी ही ऊलजलूल जिद पर कायम रहा जाए और वैज्ञानिक बातें कहने वालों को स्टेक पर जला दिया जाए। विज्ञान के किसी नए आविष्कार पर यह कहना कि हम यह पहले से जानते थे, उसमें शरीक होना है - भले ही वह एक व्यतीत-प्रेम लगे; लेकिन वह उस वैज्ञानिक अनुसंधान का गला दबाना नहीं है। साइंस की साइलेंसिंग विज्ञान के सुर में सुर मिलाने से बहुत फरक चीज है। यह बात डेविड ओसबोर्न अपनी कृति ''साइंस ऑफ द सेक्रेड'' में भी स्वीकारते हैं कि : Unlike medieval Europe, traditional India never saw a conflict between science and spirituality. I never suppressed science of art in favor of religian. अलबत्ता जिस तरह की प्रतिक्रियाएं अंग्रेजी अखबारों में उस वक्तव्य के खिलाफ छपीं, वे जरूर 'विचार-दमन' (Thought suppression) की श्रेणी में आती हैं। विश्वसनीयता का पूरा ठेका विज्ञान ने नहीं ले रखा, वैज्ञानिकों ने तो और भी कम।

shrivastava_manoj@hotmail.com

वरिष्ठ विज्ञान लेखक । विक्रम विवि के कुलपति। भारतीय दर्शन और प्राचीन विज्ञान पर विशेष लेखन-अध्ययन।

पर्यावरण संरक्षण

भारतीय प्राचीन दर्शन

अखिलेश कुमार पाण्डेय

समूची सृष्टि पंचमहाभूत अर्थात अग्नि, जल, वायु, आकाश और पृथ्वी से निर्मित है जो किसी ना किसी रूप में जीवन का निर्माण करते हैं और उसे पोषण देते हैं। इन सभी तत्वों का सम्मिलित स्वरुप ही पर्यावरण है पर्यावरण संरक्षित तो जीवन सुरक्षित यह उक्ति मात्र एक कहावत भर नहीं बल्कि अनिवार्य एक अकाट्य सत्य है प्रकृति ने हमें जल-जंगल-जमीन का अनोखा उपहार दिया किंतु हमने इन उपहारों पर निर्दयतापूर्वक प्रहार किया। जल को हमने प्रदूषित किया, जंगल को काटा और जमीन को विषाक्त रसायनों का भंडार बना दिया। अप्रत्याशित औद्योगिक और वाहन प्रदूषण रासायनिक कचरे का बढ़ता ढेर और नदियों में नगरपालिकाओं के गंदे पानी आदि के कारण स्वास्थ्य संबंधी संकट को साफ तौर से देखा जा सकता है। इसके साथ अन्य कई कारण पर्यावरण क्षरण के लिए सीधे तौर पर जिम्मेदार हैं जो कई आपदाओं जैसे तूफान, सुनामी, भूकंप, बीमारियां नई-नई बीमारियों को जन्म दे रहे हैं। करीब 8 वर्ष पहले संयुक्त राष्ट्र का सहस्त्राब्दि पर्यावरण आकलन आया था जिसमें तमाम विनाशकारी खतरों की ओर संकेत थे। पर्यावरण का संतुलन ही जीवन चक्र को नियमित और नियंत्रित करता है और इसमें गतिरोध आते ही जीवन संकट में पड़ जाता है। इस कटु सत्य को जानते हुए भी मनुष्य ने विकास की अंधी दौड़ में प्रकृति का अंधाधुंध शोषण कर आज विश्व को एक भयानक संकट की ओर धकेल दिया। इन्हीं कारणों से पर्यावरण संरक्षण की चिंता प्राचीन काल से होती आ रही है। प्राचीन कालीन महाऋषिगणों ने इसकी आवश्यकता एवं महत्व को ध्यान में रखकर इसे शुद्ध एवं संरक्षित रखने हेतु नियम बना लिए थे ।

भारतीय वेद पुराणों में सृष्टि की जीवनदायी तत्वों की विशेषताओं का काफी सूक्ष्म विस्तृत विवरण है। यह विवरण निश्चित रूप से आज भी विश्व में पर्यावरण के नित्य नवीन चुनौतियों का समाधान करने में सक्षम है। भारतीय वेद पुराण वस्तुतः उस परम व्यवस्था की ओर संकेत करते हैं जिसके अधीन यह प्रति अपने क्रियाकलाप संचालित करती हैं। वेदों के विभिन्न सूक्तों में प्रकृति की महत्ता की ओर इंगित किया गया है। इन सूक्तों के प्रत्येक शब्द में भाव संवेदना एवं ज्ञान के उच्च स्वर ध्वनित होते हैं। ऋग्वेद में अग्नि के रूप, रूपांतरण कार्य एवं गुणों की व्याख्या की गई है। यजुर्वेद में

जहां वायु के गुणों, कार्यों और उसके विभिन्न रूपों का वर्णन मिलता है, वही ऋग्वेद उसके औषधीय गुणों का बखान करता है। सामवेद में जल तत्व का विस्तार से वर्णन मिलता है। ऋग्वेद का एक अन्य मंत्र जल की शुद्धता का वर्णन करते हुए कहता है कि प्रशंसा के गीत गाएँ- प्रवाहित जल के, जो हजारों धाराओं से इस स्फटिक की तरह बह कर आंखों को आनंद देता है। ऊर्जा के अपरिमित स्रोत सूर्य को जगत की आत्मा कहकर पूजा अर्चना की गई है। स्कंदपुराण के अनुसार गंगा दशमी के दिन नदी में स्नान करने से समस्त पापों का नाश होता है। इसी प्रकार वराहपुराण के अनुसार जेष्ठ शुक्ल दशमी दिन बुधवार हस्त नक्षत्र में गंगा धरती पर आयी थी। अतः इस दिन इस में स्नान करने से सारे पापों से मुक्ति मिलती है। भविष्यपुराण में लिखा है कि जो मनुष्य गंगा दशहरा के दिन गंगा में खड़ा होकर दस बार गंगा महिमा को पढ़ता है, सारे पाप से मुक्त हो जाता है। स्कंदपुराण में नर्मदा को सर्वाधिक पवित्र एवं पुण्य दायिनी मानकर उसकी स्तुति की गई है। जल की महत्ता पर ऋग्वेद में नदी सूक्त की रचना की नदियां केवल विशाल जलराशि का भंडार यह नहीं उनसे हमारा धार्मिक, सांस्कृतिक और आर्थिक पक्ष जुड़ा है। सनातन धर्म के सोलह संस्कारों में जल को विशेष महत्व दिया गया है। प्रत्येक संस्कार में जल पूजन एवं स्नान का विशेष महत्व है। इसके बिना यज्ञ और पूजन सफल नहीं माने जाती तथा जल को बुराइयों का संहारक माना गया है। बच्चों के जन्म उपरांत कुआं पूजन के बाद जल स्पर्श के पीछे यही कारण है कि जल ही जीवन है उसे संरक्षित रखना आवश्यक है।

माता भूमि : पुत्रोऽहं पृथिव्या। अर्थात मैं भूमि का पुत्र हूं और यह पृथ्वी मेरी माता है, जैसी उद्घोषणा में प्रकृति के प्रति अपार श्रद्धा व्यक्त हुई है अथर्ववेद पृथ्वी तत्व का मुख्य वेद है। आकाश तत्व का वर्णन सभी वेदों में हुआ है। पर्यावरण के निर्माण में इन्हीं चार तत्वों की मुख्य भूमिका होती है मनीषियों ने पंच तत्वों के महत्व एवं संरक्षण के लिए उन्हें भगवान या अल्लाह के साथ जो जुड़ा है तथा उसका विश्लेषण इस प्रकार किया है।

भगवान : रू भ त्र भूमि यानि पृथ्वी, ग त्र गगन यानि आकाश, व त्र वायु यानि हवा, अ त्र अग्नि यानि आग और न त्र नीर यानि जल।

अलइलअह (अल्ला) : अ त्र आब यानि पानी, ल त्र लाब यानि भूमि, इला त्र दिव्य पदार्थ यानि वायु, आ त्र आसमान यानि गगन और ह त्र हरक यानि अग्नि।

इस प्रकार वेद पर्यावरण की अत्यंत सूक्ष्म एवं समग्र व्याख्या करते हैं। वैदिक महार्षियों ने प्राकृतिक शक्तियों को देवी का रूप माना और उनकी उपासना व अभ्यर्थना का प्रावधान किया था। प्रकृति के प्रति भारतीय दृष्टि बिल्कुल अलग है। जहां पाश्चात्य सभ्यता में वनस्पति पर्वत वन समुद्र वायु जल सभी उपभोक्ता सामग्री है तथा बाजार शैली प्रकृति पर नियंत्रण करता है, वही भारतीय दर्शन सहजीविता का है। भगवान महावीर ने भी पर्यावरण-मिट्टी, पानी, हवा, वृक्ष आदि को सजीव कहा है। उनके अनुसार, प्राकृतिक संसाधनों पर सिर्फ मनुष्य का अधिकार नहीं है, धरती आकाश जितने हमारे हैं उतने ही अन्य प्राणियों के भी हैं। नदियां भी प्राणवान हैं, वन उपवन का भी एक व्यक्तित्व है। अतः प्रकृति के सभी घटकों को मस्ती में जीने का अधिकार है। रामायण के नायक जब समुद्र सोचने की बात करते हैं तो समुद्र अपने अस्तित्व के लिए उनसे संवाद करता है। तुलसी की रामकथा में पृथ्वी के आहत होने का भी उल्लेख है, 'अतिसय देख धरम कै हानी। परम सभीत धरा अकुलानी।।' यहां धर्म का अर्थ लोक मंगल आचरण है, सामवेद में जीवनदायिनी वनस्पतियों और पशु जगत तथा औषधि विज्ञान के सुंदर मंत्रों का उदाहरण है। वैदिक कर्मकांडों में अनेक स्थानों पर पर्यावरण के संरक्षण का महत्व समझाया गया है। यजुर्वेद में यज्ञों को ही पर्यावरण शुद्धि का केंद्र माना है और यज्ञ के विधि विधानों का विस्तार से वर्णन किया है।

यजुर्वेद का अध्ययन किस तत्व का संकेत करता है कि उसकी शांति पाठ में पर्यावरण के सभी तत्व को शांत और संतुलित बनाए रखने का उत्कट भाव है। वही इसका तात्पर्य है कि समूचे विश्व का पर्यावरण संतुलित और परिष्कृत हो। इस में उल्लेख है कि द्युलाक से लेकर पृथ्वी के सभी जैविक-अजैविक घटक संतुलन की अवस्था में रहे। अदृश्य आकाश, पृथ्वी एवं उसके घटक, जल औषधीयाँ, वनस्पतियाँ, संपूर्ण संसाधन एवं ज्ञान शांत रहें। पर्यावरण के प्रति इतना ज्ञान एवं सूक्ष्म गहन का दिग्दर्शन अन्यत्र दुर्लभ है सामवेद को संगीतात्मक ग्रंथ माना गया है। गीता में श्रीकृष्ण ने 'वेदानां सामवेदोस्मि' कहकर इस ग्रंथ को विशेष महत्व प्रदान किया है। सामवेद में प्राकृतिक वैभव के साथ ही वनस्पति एवं पशु जगत के संरक्षण के महत्व को भी उभारा आ गया है। एक सूक्त में ऋषि का कथन है अत्यधिक वर्षा करने वाले इंद्र की जल वृष्टि से सूर्य की किरणें वृक्षों और वनस्पतियों का पोषण करने में सहायक होती है। एक अन्य सूक्त में याचना की गई है कि- हे इंद्र सूर्य रश्मियों और वायु से हमारे लिए औषधियों की उत्पत्ति करो। इस प्रकार सामवेद के उदाहरणों से वानस्पतिक उत्कर्ष के द्वारा सर्वत्र स्वास्थ्य जीवन की कामना व्यक्त की गई है। आयुर्वेद जिसको एक अतुल्यनीय औषध शास्त्र माना गया है, में कई औषधीय वनस्पतियों का वर्णन है। वृक्षों के प्रति प्रेम भाव हमेशा ही भारतीय संस्कृति का अभिन्न अंग रहा है। हमारे ऋषि-मुनियों और पुराणकारों ने मनुष्य की तर्कबुद्धि की अपेक्षा उसकी मानवीय संवेदना को अधिक महत्व दिया है और इसी कारण वृक्षों में मानवीय संवेदनाओं का वर्णन किया गया है। ऋषि मुनियों ने वृक्षारोपण, वृक्ष संरक्षण को धार्मिक कृत्य बताकर वृक्षोत्सव वनोत्सव की डाल दी है। महाभारत के शांति पर्व में पेड़ पौधों में जीवन माना गया है और कहा गया है कि वे भी सुख-दुख का अनुभव करते हैं। वृक्ष विशेष रूप से पीपल को महादेव शिव का प्रतिनिधि माना गया है जो उनकी तरह ही प्रदूषण रूपी विष को पीकर प्रकृति का रक्षण करते हैं पद्मपुराण में उल्लेख है कि सभी ईश्वर के स्वरूप हैं। स्कंदपुराण के अनुसार एक वृक्ष का रोपण दस पुत्रों के समान है। विष्णु धर्मोत्तर पुराण में वृक्ष पुत्र की भांति इस लोक और परलोक सुधारने वाला

माना गया है। भविष्य पुराण के अनुसार कोई व्यक्ति यदि पीपल, नीम, बरगद, बेल इत्यादि लगाता है तो नरक में नहीं जाता। पद्मपुराण एवं मत्स्यपुराण में वृक्षारोपण एक महोत्सव के रूप में मनाने का वर्णन है। बृद्धदारण्यक उपनिषद में वृक्ष की तुलना मानव शरीर से की है। श्रीमद्भागवत गीता के दसवें अध्याय के छब्बीसवे श्लोक में भगवान श्रीकृष्ण ने कहा है कि 'अक्ष्वत्य सर्ववृक्षाणां' अर्थात सभी वृक्षों में मैं हूँ। पुराणों में वृक्षों में देवी-देवताओं का निवास होने की बात की गई है। स्कंदपुराण में कहा है कि पीपल के मूल में विष्णु, तने में केशव, शाखाओं में नारायण पत्तों में भगवान हरि विराजमान हैं।

वृक्षों के संरक्षण के बारे में जागरूकता में साहित्यकारों ने भी अद्भुत योगदान दिया है। संस्कृत के मूर्धन्य कवि कालिदास वृक्षों के महत्व को बखूबी समझते थे। उनके साहित्य में पेड़-पौधों के प्रति गहरी संवेदना सर्वत्र मुखरित हुई है। कालिदास ने वनस्पतियों को मानव के सच्चे मित्र परिजन तथा संरक्षक के रूप में देखा और चित्रित किया है। सब की मंगल कामना करने वाले कालिदास वृक्षों को सर्वदा नाचता झूमता हँसता-खेलता और प्रेमालाप करते देखना चाहते थे। अपने साहित्य के माध्यम से संदेश दिया है कि वृक्षों का संरक्षण, पालन और संवर्धन हमारे हित में है। मेघदूत में मदार के एक पौधे का उल्लेख है जिसे यक्ष की प्रिय ने पुत्र मानकर बढ़ाया है। अभिज्ञानशाकुंतलम् में तो वृक्षों को सगे भाई जैसा और पुत्री से भी अधिक प्रिय बताया गया है। कुमारसंभव महाकाव्य के अनुसार वृक्ष केवल परिणय सूत्र में ही नहीं बनते, अपितु भुज बंधन भी प्राप्त करते हैं। भुजाओ में बंधन- लतावधु। ऋतुसंहार में कहा गया है कि प्रातः जब कमल को सूर्य की किरणें जगा रही है तब वह जम्हाई ले रहा है। वृक्षों की दानशीलता सराहनीय है। उत्तर मेघ में वर्णन है कि उलकापुरी में महिलाओं की प्रसाधन की समस्त सामग्री अकेले कल्पवृक्ष ही सुलभ कर देता है। पर्यावरण संरक्षण की एक अनिवार्य इकाई पशु जगत के प्रति भी सामवेद में अनुराग भरा दृष्टिकोण प्राप्त होता है। इसमें अनेक काव्यात्मक बिंबों के माध्यम से प्रकृति के साथ पशुधन संरक्षण के मनोरम चित्र अंकित किए गए हैं। संरक्षण की दृष्टि से पशु-पक्षियों को हमारे देवी-देवताओं या अवतारों के साथ चाहे वाहन के रूप में या साथी को के रूप में जोड़ा गया है। पशुओं के विभिन्न अंगों में देवताओं का निवास होता है उदाहरण के लिए भविष्य पुराण एवं बृहत्पराशरस्मृति के अनुसार गौ के सींगों के मूल में ब्रह्माजी, दोनों सींगों के मध्य में भगवान नारायण तथा शिरोभाग में भगवान शिव का निवास होता है। पद्मपुराण के अनुसार छः अंगों, पदों और क्रमोसहित संपूर्ण वेद गौओ के मुख में निवास करते हैं। प्रायः सभी वेद पुराणों में गौओं को महानतम की श्रेणी में रखा है। इसके मुख्य उदाहरण गणपति एवं मूषण, शिव नंदी एवं सांप, कार्तिकेय एवं मोर, विष्णु एवं शेषनाग, दुर्गा एवं सिंह, श्रीकृष्ण एवं गाय तथा सरस्वती एवं हंस आदि हैं। पर्यावरण समन्वय की अभूतपूर्व मिसाल भगवान शिव के परिवार में मिलती है। जहां सभी के वाहन अलग-अलग एक दूसरे के घोर विरोधी हैं। फिर भी सामंजस्य बनाकर प्रकृति में निवास करते हैं। उदाहरण के लिए गंगा (पानी) और आग (तीसरी नेत्र) एक दूसरे के विरोधी हैं। लेकिन शिव के मस्तक पर विराजमान हैं। शिव का वाहन नंदी, पार्वती के वाहन सिंह का आहार है। शिव के गले में सांप शिव पुत्र कार्तिकेय के वाहन मयूर का भोजन, गणेश का वाहन मूषक सांप की खुराक है लेकिन सभी प्रकृति संरक्षण की भावना से एक दूसरे के साथ

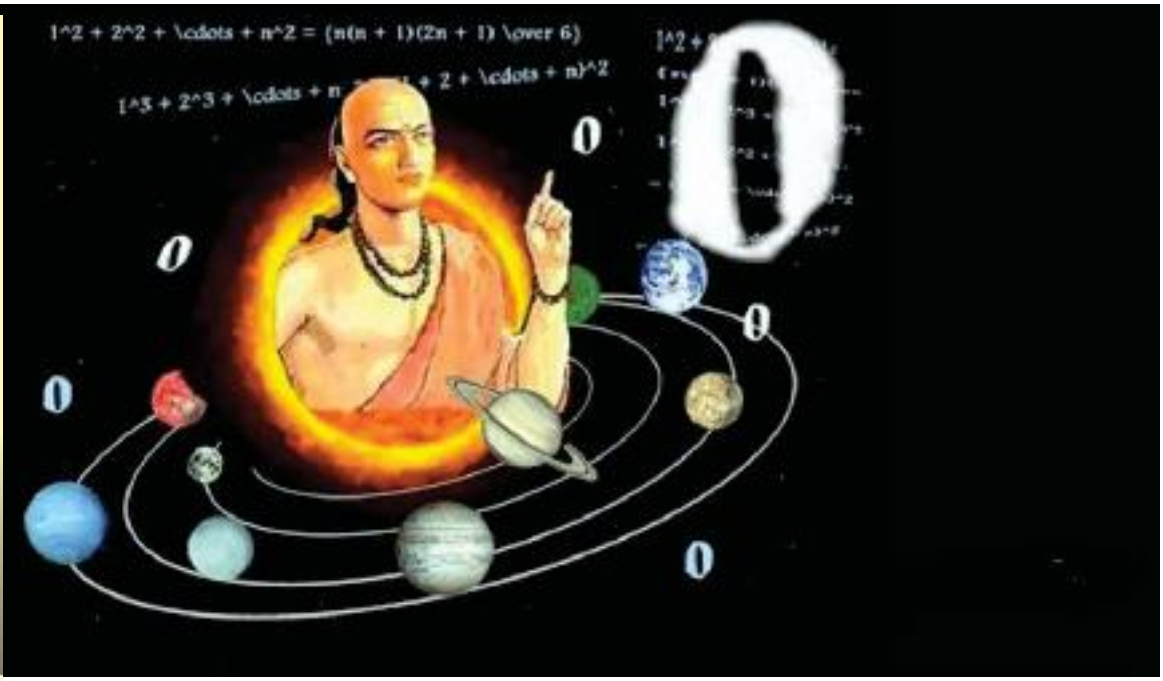
रहते हैं। जीवन सुख समृद्धि से ओत-प्रोत को पर यह तभी संभव है जब वनस्पति जगत फले-फूले दिव्य औषधियां सहज सुलभ को पशुधन सुरक्षित रहें और मानव पशु एवं वनस्पति और स्नेहिल तादात्म्य के साथ संगठित रहें। वैदिक सूक्तों में पर्यावरण के संबंध में हमारे ऋषियों का यही दृष्टिकोण मुख्यतः उभरकर हमारे सामने आता है : 'जीवेम शरदः शतम्' की अवधारणा प्रकृति के माधुर्ययुक्त संवाद में ही संभव है अपितु वह ईश्वरीय चेतना ही क्रीडा कर रही है। पर्यावरण को संरक्षित रखने के लिए वैदिक ऋषियों ने जिस मार्ग का अन्वेषण किया, उसकी महत्ता आज भी उतनी ही है जितनी तब थी। ध्वंस के द्वारा प्रकृति अपना संतुलन स्वयं स्थापित करें इससे बेहतर यह है कि हम प्राकृतिक नियमों का पालन कर उसे ध्वंस की ओर नहीं अपितु सृजन की ओर उन्मुख करें। यज्ञ, प्रकृति प्रेम, अहिंसा यह वेदों की विशेषताएं हैं जिन पर चलकर विषाक्त हो चुके पर्यावरण को हम अमृतमय में बना सकते हैं। पर्यावरण संरक्षण एवं प्रकृति प्रबंधन का भारतीय दर्शन अति उत्तम है लेकिन प्रकृति एवं पर्यावरण संरक्षण के मूल प्रश्न मनुष्य की आधुनिक जीवन शैली से ही जुड़े हुए हैं। पश्चिमी दृष्टि में प्रकृति एवं मनुष्य के बीच अंतर्विरोध है। पश्चिमी दृष्टि में प्रकृति का अंधाधुंध दोहन एवं शोषण इसी दृष्टि का परिणाम है। विकास की दृष्टि आत्मघाती है। भारतीय जीवन दृष्टि पृथ्वी और जल को माता, आकाश को पिता, अग्नि और सूर्य को देव और वायु को प्रत्यक्ष ब्रह्मा जानती और मानती है। अतः विकास का समावेशी होना चाहिए जिसमें पर्यावरण पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। 'आज विकास करो और बाद में इसकी कीमत चुकाओ' वाला मॉडल भारतीय चिंतन एवं दर्शन के अनुकूल नहीं है। भारतीय सभ्यता जैव विविधता के अति संवेदनशील रही है और आदरभाव दिखाया है। इसलिए हरित विकास के क्षेत्र में वैश्विक अगुआ बनना हमारे लिए कठिन नहीं है। भारत पूरे विश्व को 'विकास किसी कीमत पर' वाले से सिद्धांत से होने वाली समस्याओं और पर्यावरण संरक्षण की भारतीय दृष्टि से अवगत कराएं तो विश्व तथा समस्त जीव जंतुओं का कल्याण होगा। प्रकृति और मानव में सामंजस्य स्थापित करने में सरल, सुलभ एवं मातृभाषा में उपलब्ध साहित्य की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है। स्वामी विवेकानंद के शब्दों में-

कुछ कर गुज़रने के लिए मौसम नहीं मन चाहिए।
साधन सभी जुट जायेंगे संकल्प का धन चाहिए।।

अतः हमें आधुनिकता तथा प्राचीनता में सामंजस्य स्थापित करना होगा तभी प्रकृति का संरक्षण हो पाएगा।

akpmycol@yahoo.co.in

वरिष्ठ विज्ञान संचारक और लोकप्रिय विज्ञान लेखक। विगत पाँच दशकों से विज्ञान लेखन। 1500 से अधिक लेख तथा अठारह मौलिक पुस्तकें प्रकाशित। विज्ञान के कई पुरस्कार और सम्मानों से सम्मानित।



आर्यभट की आधुनिक खगोल वैज्ञानिक दृष्टि

देवेंद्र मेवाड़ी

आर्यभट प्राचीन भारत के महान गणितज्ञ तथा ज्योतिषी (खगोल विज्ञानी) थे जिन्होंने अपनी वैज्ञानिक दृष्टि से आधुनिक भारतीय खगोल विज्ञान की नींव रखी। आर्यभट ने 'आर्यभटीय' ग्रंथ की रचना की जो गणित तथा ज्योतिष का श्रेष्ठ और प्रामाणिक ग्रंथ माना गया। इसकी प्रामाणिकता का ही परिणाम है कि 'आर्यभटीय' को सोलहवीं सदी के अंत तक गणित व खगोल विज्ञान के प्रमुख ग्रंथ के रूप में पढ़ा और पढ़ाया जाता रहा। आर्यभट के शिष्यों और अनुयायियों की लंबी परंपरा रही। अनेक विद्वानों ने सदियों तक इस ग्रंथ की टीका की। आर्यभट के परम अनुयायी भास्कर प्रथम उनके इस ग्रंथ को तप से प्राप्त किया हुआ बताते हैं। वे अपने लघु भास्करीय ग्रंथ में लिखते हैं: 'उन आर्यभट की जय हो जिनका ज्योतिष शास्त्र बहुत काल तक सुदूर देशों में स्फुट फल देता है और जिनका सुंदर यशसागर के पार तक पहुच गया है। आर्यभट के अतिरिक्त अन्य कोई ग्रहों की गति जानने में समर्थ नहीं है। अन्य लोग गहन अंधकार के समुद्र में घूम रहे हैं।' असल में, प्रचलित सिद्धांत बहुत पुराने पड़ गए थे और उनसे सही गणनाएं करना संभव नहीं हो पा रहा था। उन दिनों पांच सिद्धांत प्रचलित थे: पैतामह सिद्धांत, वशिष्ठ सिद्धांत, पौलिशसिद्धांत, रोमक सिद्धांत तथा सौर सिद्धांत। इन पांचों सिद्धांतों से ग्रहों की गति व ग्रहण आदि की सही गणना करना संभव नहीं हो पा रहा था। आर्यभट के 'आर्यभटीय' ग्रंथ अर्थात् 'आर्यसिद्धांत' से यह संभव हो गया। इसीलिए आर्यभट के लिए यह भी कहा गया कि गणनाओं में जो दृष्टि वैशम्य था उसे दूर करने के लिए कलियुग में स्वयं सूर्य कुसुमपुर में आर्यभट के नाम से खगोलविद तथा कुलपति के रूप में अवतरित हुए। इस प्रकार उस काल में आर्यभट को अत्यधिक सम्मान प्राप्त था और उनकी ख्याति चतुर्दिक फैली।

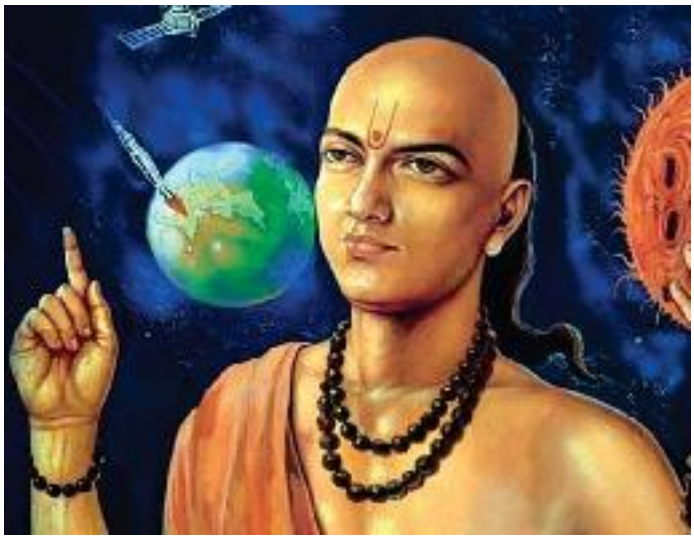
अनुमान है कि आर्यभट का जन्म शक संवत् 398 अर्थात् 476 ईस्वी में मगध की राजधानी के कुसुमपुर नामक स्थान में हुआ जो तब पाटलिपुत्र और आज बिहार राज्य में पटना कहलाता है। मौर्यकाल से ही पाटलिपुत्र एक प्रसिद्ध स्थान था। अपने जन्म स्थान के बारे में स्वयं आर्यभट ने लिखा है:

'ब्रह्मकुशशिबुधभृगुरविकुजगुरूकोणभगणान्नमस्कृत्य।
आर्यभटस्त्विह निगदति कुसुमपुरेऽभ्यर्चितं ज्ञानम्।।' (गणितपाद, 1)

अर्थात् ब्रह्मा, पृथ्वी, चंद्रमा, बुध, शुक्र, सूर्य, मंगल, बृहस्पति, शनि तथा नक्षत्रों को नमस्कार करके आर्यभट इस कुसुमपुर (अर्थात् पाटलिपुत्र नगर में) अतिशय पूजित ज्ञान का वर्णन करता है।

इस आधार पर आर्यभट का जन्म स्थान कुसुमपुर अर्थात् पाटलिपुत्र (पटना) माना जाता है। आर्यभट ने अपने जन्म काल का संकेत भी 'आर्यभटीय' ग्रंथ के इस श्लोक में दिया है:

शष्ट्यब्दानां शष्टिर्यदा व्यतीतास्त्रयश्य युगपादाः।
यधिका विंशार्तरब्दास्तदेह मम जन्मनोऽतीताः।।
अर्थात्, साठ वर्षों की साथ अवधियां तथा युगों के तीन पाद व्यतीत हो गए थे जब मेरे जन्म के पश्चात् 23 वर्ष हो चुके थे।



इसका अर्थ है कि सतयुग, त्रेता, द्वापर तीन युग व्यतीत हो जाने पर तथा कलियुग के 3600 वर्ष व्यतीत होने पर उनकी आयु 23 वर्ष थी। भारतीय ज्योतिष के अनुसार शक संवत् का प्रारंभ 3179 कलियुग से होता है। आर्यभट जब 23 वर्ष के थे तो कलियुग के 3600 वर्ष बीत चुके थे। अर्थात् वे 3600-3179= 421 शक् में 23 वर्ष के थे। इसका मतलब उनका जन्म 421-23= 398 शक संवत् में हुआ। ईस्वी सन् के अनुसार यह 476 ई. होता है।

आर्यभट के जन्म के समय गुप्तवंश के सम्राट बुधगुप्त का शासन चल रहा था। तब कुसुमपुर (पाटलिपुत्र) विद्या अर्जित करने का महान केन्द्र था। सम्राट कुमार गुप्त ने नालंदा में विश्वविद्यालय की स्थापना की थी जहां दूर-दूर से विद्यार्थी विद्याध्ययन के लिए आते थे। नालंदा विश्वविद्यालय की एक विशेषता यह भी थी कि वहां वेधशाला की भी स्थापना की गई थी। कई विद्वानों का मत है कि संभवतः आर्यभट ने भी नालंदा में शिक्षा प्राप्त की। गुप्त सम्राट इस विश्वविद्यालय को दान देते थे। विद्वानों को दान में ग्राम दिए जाते थे जिन्हें अग्रहार ग्राम कहा जाता था। विद्वत्जन इन ग्रामों से प्राप्त आमदनी का उपभोग करते और विद्यार्थियों को शिक्षा देते थे। संभव है, आर्यभट ने भी इस प्रकार शिक्षा प्राप्त की हो और विद्यार्थियों को शिक्षा दी हो। आर्यभट को कुलप या कुलपति भी कहा गया है इसलिए यह भी संभव है कि वे नालंदा विश्वविद्यालय के कुलपति भी रहे हों।

आर्यभट रचित ग्रंथ 'आर्यभटीय' में गणित तथा ज्योतिषशास्त्र (खगोल विज्ञान) के विविध नियमों का वर्णन किया गया है। इस ग्रंथ के चार खंड या पाद हैंः दशगीतिका, गणितपाद, कालक्रियापाद तथा गोलपाद। प्रथम खंड 'दशगीतिका' के पहले श्लोक में वे वंदना करते हुए कहते हैंः 'जो ब्रह्मा कारण रूप से एक होते हुए भी कार्य रूप से अनेक है, जो सत्य देवता परम ब्रह्म अर्थात् जगत का मूल कारण है उसको मन, वाणी और कर्म से नमस्कार करके आर्यभट गणित, कालक्रिया और गोल इन तीनों का वर्णन करता है। इस खंड में अक्षरों से बड़ी संख्याएं लिखने की विधि, ब्रह्मा के एक दिन के परिणाम, वर्तमान दिन के बीते समय, आकाशीय पिंडों की गति (भगण), उनके मंद व शीध्र वृत्तों की परिधियों, उनकी कक्षाओं के झुकाव और 24 अर्धज्याओं के मान दिए गए हैं।

उदाहरण के लिए आर्यभट ने अक्षरों के लिए संख्याएं इस प्रकार निर्धारित की हैंः

अ = 1	ए = 10000000000
इ = 100	ऐ = 1000000000000
उ = 10000	ओ = 100000000000000
ऋ = 1000000	ऐ = 100000000000000
ऌ = 100000000	

क = 1, ख = 2, ग = 3, घ = 4, ड.= 5, च = 6, छ = 7, ज = 8,
झ = 9, ा = 10, ट = 11, ठ = 12, ड = 13, ढ = 14, ण = 15,
त = 16, थ = 17, द = 18, ध = 19, न = 20, प = 21, फ = 22,
ब = 23, भ = 24, म = 25, य = 30, र = 40, ल = 50, व = 60,
भा = 70, श = 80, स = 90, ह = 100

आर्यभट ने संख्याओं को संक्षेप में बताने के लिए इस विधि का प्रयोग किया ताकि ग्रहों की गति को थोड़े ही श्लोकों में बता सकें जैसेः

काहो मनवो ढ मनु युग श्ख गतास्ते च मनु युग छ् ना च।
कल्पादेर्युगपादा ग च गुरूदिवसाच्च भारतात्पूर्वम्।।

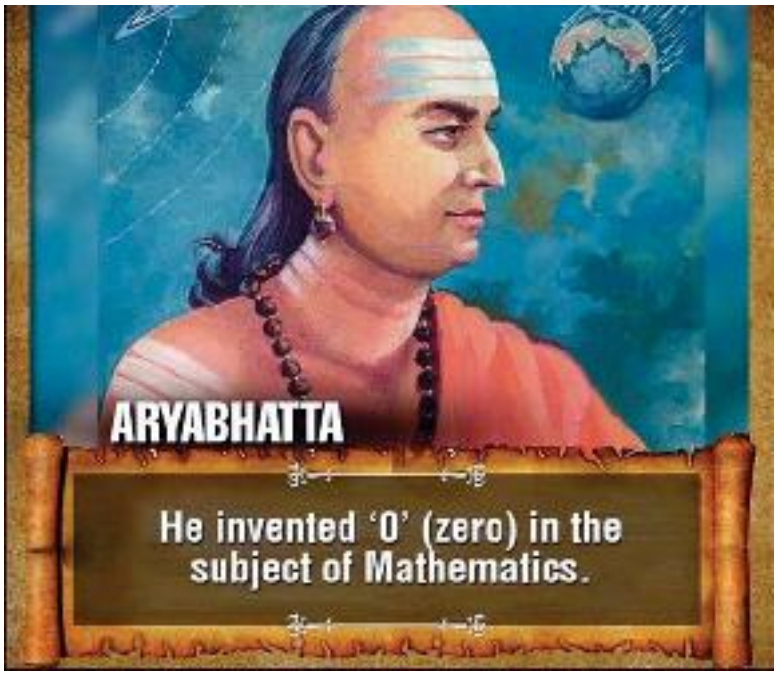
अर्थात्, ब्रहमा के एक दिन (कल्प) में ढ = 14 मनु होते हैं। एक मन्वंतर में श = 70 + ख = 2 यानि 72 युग होते हैं। कल्प के प्रारंभ से महाभारत के अंतिम दिन बृहस्पतिवार तक च = 6 मनु, छ् ना = 27 युग तथा ग = 3 युग पाद व्यतीत हो चुके हैं। आर्यभट के अनुसार ब्रह्मा के एक दिन अर्थात् एक कल्प में 14 मनु द्व 72 मन्वंतर अर्थात् 1008 युग होते हैं।

गणितपाद में गणित के साधारण नियमों, क्षेत्रफल व धनफल प्राप्त करने की विधियां, वृत्त में परिधि व व्यास के अनुपात आदि के बारे में बताया गया है। उदाहरण के लिए गणितपाद के दसवें श्लोक या आर्या में वृत्त की परिधि का आसन्न मान दिया गया हैः

चतुरधिकं शतमष्टगुणं द्वाशष्टिस्तथा सहस्त्राणाम्।
अयुतद्वयविष्कम्भस्यासन्नो वृत्तपरिणाहः।।10।।

अर्थात् सौ से चार अधिक (104) का आठ गुना (832) और बासठ सहस्त्र (62832) उस वृत्त की परिधि का आसन्न मान है जिसका व्यास 20,000 है।

कालक्रियापाद और गोलपाद में ज्योतिष (खगोल) के ज्ञान का वर्णन किया गया है। उन्होंने अपने जन्म के समय का उल्लेख क्रियाकालपाद की पूर्व वर्णित दसवीं आर्या में ही किया है कि साठ वर्षों की साठ अवधियां तथा युगों के तीन पाद व्यतीत हो गए जब आर्यभट के जन्म के पश्चात् 23 वर्ष हो चुके थे। कालक्रियापाद में उन्होंने यह भी बताया है कि युग, वर्ष, मास, दिवस, सभी का प्रारंभ एक ही



समय चैत्र शुक्ल प्रतिपदा से हुआ। काल को उन्होंने अनादि और अनंत कहा है जिसका अनुमान आकाश में ग्रहों के गमन से किया जा सकता है। गोलपाद में ग्रहों की स्थिति या और गतियों का वर्णन किया गया है। एक आर्या में उन्होंने लिखा है: पृथ्वी, चंद्रमा, बुध, शुक्र आदि ग्रह (चंद्रमा उपग्रह है) एवं तारापुंजों (वे अपने प्रकाश से प्रकाशित होते हैं) के गोला के आधे भाग अपनी छायाओं के कारण अंधकारमय होते हैं। जो आधे भाग सूर्य के सम्मुख होते हैं वे अपने आकार के अनुसार प्रकाशित होते हैं (गोलपाद, 5)। आज हम जानते हैं कि सूर्य से ग्रहों का केवल आधा भाग ही प्रकाशित नहीं होता लेकिन अंतर काफी कम होता है। तब न दूरबीनें थीं, न अन्य कोई साधन फिर भी आर्यभट ने ये अनुमान लगाए।

आर्यभट ने आज से लगभग 1500 वर्ष पहले यह पता लगा लिया था कि पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है। 'आर्यभटीय' में गोलपाद की नवीं आर्या में उन्होंने इसका रहस्योद्घाटन किया:

अनुलोमगतिर्नौस्थः पश्यत्यचलं विलोमगं यद्वत्।
अचलानि भानि तद्वत् समपश्चिमगानि लंकायाम।।9।।

अर्थात्, जैसे नाव में बैठा हुआ कोई मनुष्य जब पूर्व दिशा में जाता है तो किनारे की स्थिर वस्तुओं को उल्टी (विलोम) दिशा में जाता हुआ अनुभव करता है। उसी तरह अचल तारागण लंका (शून्य भोगौलिक अक्षांश की स्थिति) में पश्चिम की ओर जाते प्रतीत होते हैं।

1863 में हेंड्रिक केर्न नामक विद्वान ने वाराहमिहिर रचित ग्रंथ 'बृहत्संहिता' की भट्ट उत्पल कृत टीका में आर्यभटीय की उक्त आर्या का उद्धरण पढ़ कर घोषणा की थी कि आर्यभट इस देश में प्रथम तथा संभवतः अकेले खगोलशास्त्री थे जिन्होंने पृथ्वी के अपने ही अक्ष पर घूमने का विचार व्यक्त किया। आर्यभट का यह विचार स्थापित मान्यताओं के खिलाफ था इसलिए ज्योतिषशास्त्रियों और विद्वानों ने इसका समर्थन नहीं किया। वे पृथ्वी को स्थिर मानने के विचार का ही प्रचार करते रहे। उस काल के विद्वान ज्योतिषियों ने अपने ग्रंथों में प्राचीन मत का ही समर्थन किया। इसलिए आर्यभट का यह वैज्ञानिक विचार सदियों तक दबाया जाता रहा। पश्चिम में हजार साल बाद कोपर्निकस इसी नतीजे पर पहुंचा। 1543 में उसकी पुस्तक छपने के बाद उसके विचारों को भी धार्मिक मान्यताओं के विरूद्ध माना गया। लेकिन, सच का वह सिद्धांत टिका रहा और अंततः उसे वैज्ञानिक सत्य के रूप में स्वीकार कर लिया गया। भारतीय ज्योतिषशास्त्रियों ने महान खगोलशास्त्री आर्यभट का साथ नहीं दिया। गोलपाद की सैंतीसवीं आर्या में आर्याभट ने स्पष्ट वर्णन किया है कि सूर्यग्रहण तथा चंद्रग्रहण चंद्रमा तथा पृथ्वी की छाया के कारण होते हैं:

चंद्रोजलमर्कोग्निर्मृद् भूच्छायानि या तमस्तद्धि।
छादयति शशी सूर्यं शशिनं महती च भूच्छाया।।37।।

अर्थात् चंद्रमा जल का बना है, सूर्य अग्नि का बना है, पृथ्वी मिट्टी की बनी है और छाया अंधकारमय है। सूर्य को चंद्रमा ढक लेता है (सूर्यग्रहण) और पृथ्वी की बड़ी छाया चंद्रमा को ढक लेती है (चंद्रग्रहण)।

आर्यभट ने गोलपाद की अठतीसवीं आर्या में लिखा है: 'जब चंद्रमा स्फुट चांद्रमास के अंत में पात के समीप होता है तब वह सूर्य में प्रवेश करता है। तब अधिककालिक अथवा अल्पकालिक सूर्यग्रहण का मध्य होता है। इसी प्रकार पक्ष के अंत में जब चंद्रमा पृथ्वी की छाया में प्रवेश करता है तब चंद्रग्रहण होता है।

उस काल में विभिन्न ज्योतिषी यह मानते थे कि सूर्यग्रहण तथा चंद्रग्रहण राहु के कारण होते हैं। आर्यभट का यह कहना कि ग्रहण चंद्रमा और पृथ्वी की छाया के कारण होते हैं, एक क्रांतिकारी विचार था। परंपरावादी ज्योतिषी इस विचार का भी विरोध करते रहे। इस अंधविश्वास की जड़े आज भी समाज में फैली हुई हैं जबकि आर्यभट ने डेढ़ हजार वर्ष से भी पहले ग्रहणों की सच्चाई सामने रख दी थी।

'गोलपाद' की अंतिम आर्याओं मं आर्यभट कहते हैं कि जो यथार्थ ज्ञान का उत्तम रत्न यथार्थ ज्ञान और मिथ्या ज्ञान के समुद्र में डूबा हुआ था उसे मैंने देवता के प्रसाद से अपनी बुद्धिरूपी नाव की सहायता से निकाला है। उनके इस यथार्थ ज्ञान का खगोलविज्ञान तथा गणित मं अप्रतिम योगदान है। 'ज्या' (साइन) के निकटतम मान 3.1416 की गणना, अक्षर अंक शद्धति, काल विभाजन, युग पद्धति, खगोलीय स्थिरांक, ग्रह स्थिति की गणना विधि आदि आर्यभट की प्रमुख देन हैं। गणित, बीज गणित और त्रिकोणमिति में भी उनके ज्ञान और गवेषणाओं का सम्मान किया गया।

आर्यभट अपने युग के महान गणितज्ञ और खगोल वैज्ञानिक थे। परंपरापोशक विद्वानों का समर्थन न मिलने के बावजूद आर्य सिद्धांत जीवित रहा और अनेक ज्योतिषी पंचांग बनाने के लिए आर्यभट की गणनाओं का निरंतर उपयोग करते रहे। उनके द्वारा रचित 'आर्यभटीय' गणित और ज्योतिष शास्त्र का वैज्ञानिक ग्रंथ है। आर्यभट का सबसे बड़ा योगदान यह है कि उन्होंने भारतीय खगोल विज्ञान को वैज्ञानिक दृष्टि दी और वैज्ञानिक अनुसंधान की नींव डाली।

dmewari@yahoo.com
❑❑❑

अंकों का उद्भव

वरिष्ठ विज्ञान लेखक। पिछले चार दशकों से विज्ञान लेखन। कई पुरस्कार और सम्मान प्राप्त। सोवियत भूमि नेहरू पुरस्कार से सम्मानित एक मात्र भारतीय विज्ञान लेखक। अनेक विज्ञान कृतियों की रचना के साथ विज्ञान ग्रंथों और संचयन का संपादन।

शुकदेव प्रसाद

अंकों का उद्भव उतना ही पुराना है, जितना स्वयं मानव का उद्भव। सभ्यता की विकास यात्रा के साथ ही जुड़ा है अंकों का विज्ञान। आदमी ने अपनी रोजमर्रा की जिंदगी में छोटे-छोटे लेन-देन और वाणिज्य-व्यवसाय में हिसाब-किताब रखने के लिए गणना कला सीखी होगी। आदिम सभ्यता के लोग अपनी नावों, शिकार किए हुए पशु-पक्षियों की गिनती करते थे तो वणिक वर्ग धन-धान्य तथा रोज इस्तेमाल में आने वाली चीजों के क्रय-विक्रय और उनसे प्राप्त आय के हिसाब-किताब के लिए गणना करता था। वैदिक-ऋषि दान में मिली गायों को अपनी संपदा समझते और अपनी स्मृति के लिए गणना का सहारा लेते थे। इसी गणना क्रम में अंक विद्या पनपी। यह अलग बात है कि वह आज जैसी फूली-फली और वैज्ञानिक नहीं थी, फिर भी थी तो गणना प्रणाली ही। आदमी ने अंगुलियों के सहारे गणना सीखी या फिर कंकड़ों, सीपियों, घोंघों की मदद से। एक (1) से लेकर नौ (9) तक की संख्याएं ही गणना की आधार रही हैं और आज भी हैं। हर देश, काल और परिस्थिति में ये अंक ही मानव की गणना के आधार रहे हैं, चाहे उनके लिखने का तरीका भिन्न रहा है। भारतीय अंक पद्धति जितनी उन्नत और वैज्ञानिक थी, उतनी अन्य किसी भी सभ्यता की अंक विद्या नहीं रही, यह इतिहास सम्मत और सर्वमान्य है।

भारत की देन

गणित में हमारे देश की सबसे युग-प्रवर्तक खोज रही है दशमलव पद्धति की जो अब सारे विश्व में स्वीकृत हो चली है। यह पहली नौ संख्याओं (1 से 9 तक) तथा शून्य के सिद्धांत पर आधारित है। इस अंक लेखन ने शास्त्रीय गणनाओं एवं पद्धतियों को अत्यंत सरल बना दिया। हिंदू (भारतीय) गणितज्ञों में कब और किसने शून्य का आविष्कार किया, ठीक से ज्ञात नहीं है, लेकिन इब्नवशिया, अलमसूदी, अलबेरूनी प्रभृति विद्वान इसके आविष्कार का श्रेय हिंदुओं को देते हैं। कदाचित इसी नाते अरबवासी गणित को 'इल्मेहिंदसा' (अर्थात हिंदुस्तान की विद्या) कहते हैं।

शून्य का महत्व

शून्य के आविष्कार से पूर्व अंकों लिए चिह्न हुआ करते थे, जिन्हें मिलाकर गणना की जाती थी। रोमन अंकों-एक (I), पांच (V), दस (X), पचास (L), सौ (C), पांच सौ (D), तथा हजार (M) की मदद से रोम वासी कुछ हजार तक ही लिख सकते थे। हजार से बड़ी संख्याएं लिखने के लिए रोमन अंक पद्धति में कोई स्थिर व्यवस्था न थी। रोमवासी दस हजार को प्रायः ((I)) और 100,000 को प्रायः (((I))) से लिखते थे। तीसरी शती ईसा पूर्व का एक रोमन स्मारक मिला है, जिसमें 23,00000 की संख्या को '(((I)))' चिह्न को 23 बार दुहराकर लिखा गया है। ऐसा अंक दारिद्रय रोमन पद्धति में था। यूनानी भी दस हजार (मिरियड) से आगे नहीं बढ़ पाते थे। और इसे भी व्यक्त करने के लिए अक्षरों का सहारा लिया जाता था। यथा

y B r

M = 10,000; M = 20,000; M = 30,000 आदि। अलबेरूनी ने लिखा है कि – *'अंक क्रम में जो एक हजार से अधिक जानते हैं वे, हिन्दू हैं।'* भारतीय विद्वानों की मेधा का ही यह परिणाम था कि दशगुणोत्तर एवं शतगुणोत्तर पद्धति से वे बहुत कुछ लिख सकते थे। प्राचीन हिंदुओं ने बड़ी संख्याओं को व्यक्त करने के लिए संज्ञाओं का प्रयोग करना आरंभ किया था। आज भी किसी देश की अंक-संज्ञाएं, जो अपने यहां से प्रेरित होकर फैली हैं, उतनी वैज्ञानिक एवं पूर्ण नहीं, जितनी हिंदुओं की हैं।

अंक संज्ञाएं

प्राचीन हिंदुओं के पास अंकों को सूचित करने वाली 18 संज्ञाएं विद्यमान थीं। अंक संज्ञाओं का प्रयोग अंक स्थानों के अर्थ में आगे किया जाने लगा। इस संबंध में आर्यभट (रचना काल 499 ई.) अंक स्थानों का नाम गिनाते हुए लिखते हैं-

एकं दश च शतंच सहस्रमयुतनियते तथा प्रयुतम
कोट्यर्बुदंच वृन्दं स्थानात्स्थानं दशगुणं स्यात्।।

(आर्यभटीयम, 2)

अर्थात् एक (1), दश (10), शत (100), सहस्र (1000), अयुत (10000), नियुत (100000), प्रयुत (1000000), कोटि (10000000), अर्बुद (100000000), और वृंद (1000000000) इस तरह 10^9 तक। इन स्थानों में से प्रत्येक अपने पीछे वाले से दस गुना है।

अक्षरों की संकेत लिपि

कुसुमपुर (पटना) में जन्मे पांचवीं शती (जन्मकाल 476ई.) के उद्भट गणितज्ञ एवं खगोलज्ञ आचार्य आर्यभट प्रथम ने अंकों के मान के लिए अक्षरों की भी संकेत लिपि बनाई है। आर्यभट ने संस्कृत वर्णमाला के आधार पर अंक निरूपण की प्रणाली दी है (गीतिकापाद के प्रथम 2 श्लोक), जिसके अनुसार,

स्वर

अ=1; इ=100;, उ=10,000; ऋ=10,00,000, ऌ=10,00,00,000, ए=10,00,00,00,000, ऐ=10,00,00,00,00,000, ओ=10,00,00,00,00,00,000, औ=10,00,00,00,00,00,00,000 (100^8)।

व्यंजन

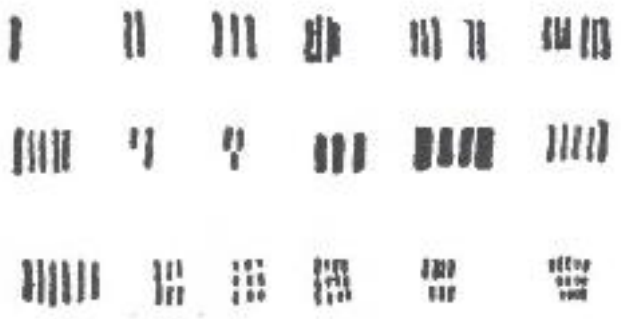
भारतीय व्यंजनों को वर्ग और अवर्ग में बांटा गया है। वर्ग क से म तक अर्थात् क वर्ग, च वर्ग, ट वर्ग, त वर्ग, म वर्ग के पांच-पांच व्यंजन (कुल 25) क्रमशः 1 से 25 तक की संख्याओं के द्योतक हैं। यथाः क=1, ख=2, ग=3, घ=4, ङ=5, च=6, छ=7, ज=8, झ=9, ञ=10, ट=11, ठ=12, ड=13, ढ=14, ण=15, त=16, थ=17, द=18, ध=19, न=20, प=21, फ=22, ब=23, भ=24, म=25।

वर्ग व्यंजनों के अतिरिक्त 8 अवर्ग व्यंजन हैं, जो निम्न अंकों के द्योतक हैं: य=30, र=40, ल=50, व=60, श=70, ष=80, स=90, ह=100।

आर्यभट ही नहीं, अन्य भारतीय गणितज्ञों ने ऐसी अंक संज्ञाएं आविष्कृत की हैं, जिनका महत्व मात्र ग्रंथों की रचनाओं में होता था। चूंकि अधिकांश प्राचीन ग्रंथ संस्कृत के श्लोकों में पद्यबद्ध हैं, अतः अंकों के बजाय पदों में अंक संज्ञाएं विराजमान हुईं, जिन्हें समझना मात्र पंडितों के वश का था, सामान्य जनता इस बुद्धि कौशल से सर्वथा वंचित थी। मात्र एक उदाहरण देना पर्याप्त होगा।

एक महायुग में सूर्य पृथी के 43,20,000 चक्कर (भगण) लागाता हुआ माना गया है, जिसे आर्यभट ने 'ख्युघृ' से प्रकट किया है।

ख के लिए 2 प्रयुक्त किया गया है और य 30 का द्योतक है। दोनों संयुक्ताक्षर हैं और उनमें उ की मात्रा लगी हुई है जो 100^2 अर्थात् 10000 के समान है, अतः ख्यु का अर्थ हुआ 32×100^2 या 32,0000। घृ के घ का अर्थ है 4 और ऋ का 100^3 या 100000, अतः घृ का अर्थ हुआ



सिंधु सभ्यता के अंक संकेत

40,00,000 इसलिए ख्युघृ = खु + यु + घृ। अतः

खु	=	20 000
यु	=	300 000
घृ	=	4000 000
खुयुघृ	=	4320000

स्पष्ट है कि ऐसी जटिल गणना पद्धति सहज-सामान्य बुद्धि के परे थी। यह ज्ञान मात्र पोथियों में सिमट कर रह गया।

भारतीय अंकों का विकास

इस पृष्ठभूमि के बाद आइए, भारतीय अंक पद्धति की बिखरी कड़ियां जोड़ें और देखें कि किस तरह भारतीय अंक अस्तित्व में आए और देश, काल की सीमाओं को पार कर अंतर्राष्ट्रीय क्षितिज पर छा गए तथा सार्वकालिक मान्यता प्राप्त की।

सिन्धु सभ्यता के अंक

विगत शती के प्रारंभ में भारत की लुप्त सभ्यता की खोज हुई। मोहनजोदड़ो और हड़प्पा की खुदाई से 'सिंधु सभ्यता' (Indus Civilisation) की खोज हुई, तब हमें अपनी महान गौरवशाली विरासतों और उन्नत संस्कृति का भान हुआ।

सिंधु सभ्यता में करीब 2 हजार मोहरें मिली हैं, जिन पर वनस्पतियों, मानवों की आकृतियां उभरी हैं। साथ ही लिपि चिह्न भी अंकित हैं। हालांकि अभी तक इन लिपियों को पढ़ पाने में हम असमर्थ रहे हैं, लेकिन इन मुहरों पर पाई गई खड़ी लकीरों को यदि हम अंक संकेत मानें, तो यह कहा जा सकता है कि सिंधु सभ्यता में 1 से 13 तक की संख्याओं का चलन था जो दायीं ओर से बायीं ओर को लिखी जाती थीं। यथा :

फिर भी सिंधु लिपि का हमें ज्ञान न होने के कारण उनकी अंक पद्धति की और विस्तृत विवेचना नहीं की जा सकती। लेकिन इतना जरूर कहा जा सकता है कि अंक पद्धति का उन्मेष सिंधु संस्कृति में हो चुका था, विकास की अपनी जिस भी अवस्था में अंक पद्धति रही हो।

वैदिक अंक

ईसा पूर्व पंद्रह सौ वर्ष के आस-पास सिंधु सभ्यता लुप्त हो चुकी थी, मात्र उसके ध्वंसावशेष खोजे गए हैं। इसके बाद आता है वैदिक युग। वैदिक संस्कृति हमारी सांस्कृतिक थाती है तो वेद हमारी अतीत गाथा और महान विरासतों के गौरवशाली ग्रंथ और उपाख्यान।

चारों वेदों में ऋग्वेद सबसे पहला है (रचनाकाल 1200 ई.पू.), यद्यपि इसमें हमें अंक पद्धति के उन्मेष मिलते हैं जो सिंधु सभ्यता से काफी

उन्नत हैं। लेकिन वैदिक युग में अंक संज्ञाओं की ही चर्चा मिलती है, अंकों की नहीं।

ऋग्वेद में एक (1), द्वि(2), त्रि (3), चतुः (4), पंच (5), षट् (6), सप्त (7), अष्ट (8), नव (9), दश (10), शत (100), सहस्र (1000), और अयुत (10000) तक की संज्ञाओं का उल्लेख है और ऋग्वेद में प्रयुक्त अयुत ही सबसे बड़ी संख्या है। अलबत्ता इन अंक संज्ञाओं की गुणक (मल्टिपल्स) इकाइयां उल्लिखित हैं। यथा एक स्थान पर 'षष्टिः सहस्र' (60,000) का उल्लेख हुआ है। ऋग्वेद में 'शून्य' (0) का भी कोई उल्लेख नहीं है। अलबत्ता यजुर्वेद में और बड़ी संख्याएं उल्लिखित हैं। इसमें अंक संज्ञाएं एक से लेकर 'अयुत' (10,000), तक तथा उससे आगे 'परार्ध' तक विस्तार पाती हैं। यथा :

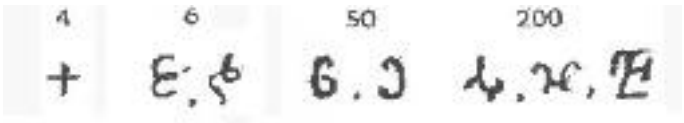
एक (1), दश (10), शत (100), सहस्र (1000), अयुत (10000), नियुत (100000), प्रयुत (1000000), अर्बुद (10000000), न्यर्बुद (100000000), समुद्र (1000000000), मध्य (10000000000), अन्त्य (1000,000,000,00,), और परार्ध (1000,000,000,000)।

वैदिक काल में दश गुणोत्तर पद्धति पनप चुकी थी जिसमें कि हर संख्या अपनी पिछली मे दस गुना बड़ी है। इस युग में वैदिक ऋषि शून्य (0) से अनभिज्ञ थे।

अशोक कालीन अंक

ईसा पूर्व की तीसरी सदी के मध्य में यही कोई चालीस वर्षों तक अशोक ने एक बड़े भारतीय भू-भाग पर शासन किया। उसके दर्जनों शिलालेख और स्तंभ लेख मिलते हैं, जो उसने अपने राज्य में जगह-जगह खुदवाये थे। ब्राह्मी लिपि में लिखित अशोक स्तंभों को जेम्स प्रिन्सेप ने 1837 में पढ़ पाने में सफलता अर्जित की। अशोक के लेखों में मात्र चार संख्याओं के संकेत देखने को मिलते हैं।

अशोक के शिला लेखों मे 'शून्य' का उल्लेख नहीं है।



अशोक के स्तंभ लेखों के अंक संकेत

अशोकोत्तर अंक

अशोक के बाद महाराष्ट्र में सातवाहन राजे शासनारूढ़ हुए, जिन्होंने पूना के आस-पास की पहाड़ियों में बौद्ध भिक्षुओं और यात्रियों के लिए गुफाएं बनवायी थीं। इन गुफाओं में भी अनेक लेख मिले हैं। नानाघाट और नासिक गुफाओं में ब्राह्मी लिपि में अंक संकेत मिले हैं।

नानाघाट लेखों के अंक संकेत

नासिक गुफाओं के अंक संकेत

इन लेखों में 1 से 10 तक की संख्याओं के अंक संकेत मिलते हैं, जो लगभग समान हैं। 100 के संकेत को मात्राओं अथवा 1 से 9 तक के संकेतों से जोड़कर 200, 300, 500 के संकेत बनाए गए हैं। इसी प्रकार 1000 से आगे भी संकेत निर्मित हैं। शून्य का उल्लेख इन लेखों में नहीं मिलता।

अशोक के अभ्युदय के 150 वर्ष पूर्व खरोष्ठी लिपि अस्तित्व में आ चुकी थी, अतः अशोक के काल में उसका प्रचलन था। अशोक ने अपने राज्य की उस सीमा में, जहां इस लिपि का प्रचार-प्रसार था (उत्तर पश्चिमी भारत), कुछ लेख खरोष्ठी में भी खुदवाए। चौथी सदी के अंत तक यह लिपि परंपरा लुप्तप्राय हो गई लेकिन अगली तीन सदियों तक के लेखों में मध्य एशिया में इसका अस्तित्व बरकरार रहा।

अशोक के बाद शक, पार्थव और कुषाणों ने भी इस लिपि में लेख खुदवाए हैं। अशोक ने खरोष्ठी में जो लेख खुदवाए, उनमें मात्र चार अंकों (1, 2, 4 और 5) के संकेत हैं। अशोकोत्तर खरोष्ठी में अंकों की संख्याएं और विस्तार पाती हैं। अशोक के लेखों में चार खड़ी लकीरों से 4 को लिखा जाता था, बाद में इसे 'X' से लिखा जाने लगा और इसके पीछे (बायीं ओर) क्रमशः 1, 2, 3 लकीरें खींचकर 5, 6, 7 बनाये जाते थे।

शक, पार्थव और कुषाणों के अभिलेखों मे							अशोक के अभिलेखों से	
I	100	33	40	IIX	6	I	I	1
II	200	733	50	IIIX	7	II	II	2
III	300	333	60	XX	8	III		
IIII	122	2333	70	?	10	X	IIII	4
XIIII	274	3333	80	3	20	IX	IIIII	5

खरोष्ठी के अंक संकेत

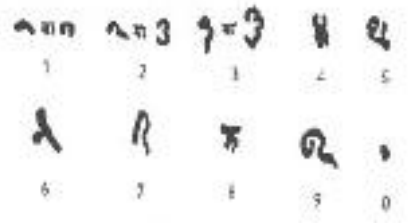
खरोष्ठी में 10 के अलग संकेत हैं, फिर 100 के लिए भी ऐसी ही व्यवस्था है। खरोष्ठी में भी गणना का आधार 10 ही है लेकिन इस काल में 'शून्य' की अवधारणा विकसित नहीं दिखाई देती।

आर्यभट और उनके बाद इस आलेख के आरंभ में ही हमने यह चर्चा की है कि पांचवीं शती के उद्भट विद्वान आर्यभट ने अपनी प्रख्यात कृति 'आर्यभटीयम्' (रचनाकाल 499 ई.) में अंक संज्ञाओं का उल्लेख किया

है। और उनमें गणना की दशगुणोत्तर पद्धति प्रयुक्त हुई है।
आर्यभट के समकालीनों में भी यह प्रवृत्ति विद्यमान है। आगे चलकर (12वीं शती) भास्कराचार्य या भास्कर-द्वितीय (1150 ई.) ने अपनी प्रख्यात कृति 'लीलावती' में उसे और विस्तार दिया। आर्यभट में एक से लेकर (10) तक ही अंक संज्ञाएं सीमित हैं लेकिन भास्कर उसे परार्ध (10^{17}) तक ले जाते हैं। यथा :

एक	= 1
दस	= 10
शत	= 100
सहस्र	= 1000
अयुत	= 10000
नियुत	= 100000
प्रयुत	= 1000000
कोटि	= 10000000
अर्बुद	= 100000000
अब्ज	= 1000000000
खर्ब	= 10000000000
निखर्ब	= 100000000000
महापद्म	= 1000000000000
शंकु	= 10000000000000
जलधि	= 100000000000000
अन्त्य	= 1000000000000000
महप	= 10000000000000000
परार्ध	= 100000000000000000

प्राचीन भारत में अधिकांश गणित ग्रंथ पद्यमय हैं, इसलिए ये अंक संज्ञाएं प्रयुक्त होती थीं। इस पद्धति में 1 से 10 तक की संज्ञाओं के लिए एक-एक शब्द हुआ करते थे। 11 से 99 तक की संज्ञाएं इसी प्रकार व्यक्त की जाती थीं, पहले दहाई लिखी जाती थी फिर इकाई। बड़ी संख्याओं में (दो अंकों से अधिक) पहले बड़ी, फिर छोटी इकाई प्रयुक्त होती थी।
यथा,
19 = एकान्नविंशति (एक कम बीस=उन्नीस)
297 = त्रिहीन शतत्रय (तीन कम तीन सौ=दो सौ सत्तानवे)
आर्यभट (499ई.) से लेकर भास्कर (1150ई.) तक के काल में भले ही अंक संज्ञाएं रही हैं, पर यह ऐतिहासिक साक्ष्य है कि इस कालावधि में शून्य का आविष्कार हो चुका था लेकिन उसे व्यवहृत होने में अरसा लगा। अपने आविष्कार के बाद के 1000 वर्षों में शून्य प्रणाली लोकप्रिय हो सकी। 10वीं शती के बाद शून्य पर आधारित नई अंक प्रणाली सर्वत्र व्यवहार में आ चुकी थी और यह देश-काल की सीमाओं को पार करके अपनी कीर्ति विदेशों में भी फैला चुकी थी।
विगत शती के प्रारंभ में पेशावर के भक्षाली गांव में शारदा लिपि में भोज पत्र पर लिखी हुई एक पुरानी गणित की पुस्तक मिली है, जिसकी लिपि दशवीं शती की है। कुछ विद्वानों की धारणा है कि उक्त पांडुलिपि (भक्षाली हस्तलिपि) तीसरी चौथी-शती की मूल कृति की प्रतिलिपि है। इस हस्तलिपि में 1 से 10 तक के अंक संकेत स्पष्टतया अंकित हैं, जिसमें शून्य ने बिन्दी का आकार ग्रहण किया है।



भक्षाली हस्तलिपि के अंक संकेत

दसवीं शती की एक अरबी पुस्तक में गुबार (भारतीय) अंक

इन साक्ष्यों का यही निष्कर्ष है कि शून्य प्रणाली का आविष्कार प्राचीन भारत में पहली शती में हो चुका था जिसे जनमानस की पद्धति बनने में कम से कम 10 शतियां व्यतीत हो गईं।

समाहार

अरबों को गणित ज्ञान (नई अंक विद्या) भारतीयों से मिला और यह विद्या अरबों के हाथों समूचे यूरोप में फैली-पनपी। कदाचित इसी नाते यूरोपीय इन अंकों को अरबी अंक कहते हैं लेकिन कई अरबी विद्वानों ने स्वयं भारतीय देन को स्वीकारा है और वे इसे सगर्व 'इल्म-ए हिंदसा' अर्थात हिंदुस्तान की विद्या कहते हैं।

समूचे यूरोप में प्रसरित भारतीय अंक

15वीं शती तक समूचे यूरोप में भारतीय अंक फैल चुके थे। चूंकि यह प्रणाली अति विशुद्ध और नितांत वैज्ञानिक थी, इसी नाते यह अपनी पैठ बनाती चली गई और आज सर्व स्वीकृत अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली बन चुकी है।

अंग्रेजी लिखावट में जो अंक प्रयुक्त होते हैं, उनका उद्भव ब्राह्मी लिपि से हुआ है। आज यह प्रणाली विश्व की मान्य एवं सार्वकालिक प्रणाली बन चुकी है। इस नाते इन्हें 'भारतीय अंतर्राष्ट्रीय अंक' (Indian International Numerals) नाम से मान्यता प्राप्त है।

यह अलग बात है कि इस प्रणाली के मूलाधार 'शून्य' के खोजी और उसके काल का हमें ज्ञान नहीं है। शून्य की महत्ता के बारे में प्रो. हैल्सटेड लिखते हैं - 'शून्य के आविष्कार के महत्व की कभी भी अतिशयोक्ति नहीं की जा सकती। निरर्थक शून्य को केवल स्थान, संज्ञा, आकृति एवं संकेत ही नहीं बल्कि एक उपयोगी शक्ति प्रदान करना हिंदू जाति की, जहां से इसकी उत्पत्ति हुई है, एक विशेषता है। गणित संबंधी कोई भी आविष्कार ज्ञान एवं शक्ति को आगे बढ़ाने में इतना प्रबल नहीं सिद्ध हुआ।'

आज हिंदू संकेत लिपि सर्वमान्य है। लेकिन हम शून्य के आविष्कारक को नहीं जानते। इस बारे में अलबेरूनी की भांति प्रो. मैकडानल लिखते हैं, 'यह बहुत बड़ी बात है कि भारतवासियों ने गणित के अंकों का आविष्कार किया, जिनका प्रयोग आज संसार में हो रहा है। यह खेद का विषय है कि हम उन पद्धतियों और परीक्षणों के बारे में कुछ भी नहीं जानते, जिनके द्वारा गणित एवं ज्योतिष का इतना विस्तृत अध्ययन हो सका।

sdprasad24oct@yahoo.com

❑❑❑

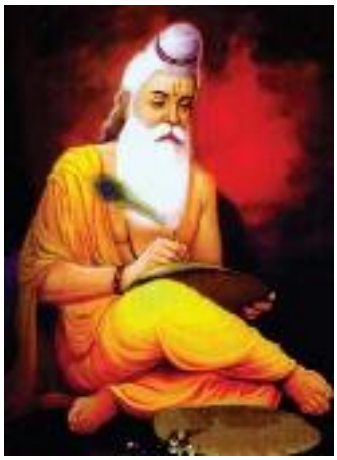
विज्ञान के उन्नत क्षेत्र दूरसंचार से जुड़े रहे। कवि, विज्ञान लेखक और विज्ञान संचारक। रवीन्द्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय के विज्ञान संचार केन्द्र के पूर्व निदेशक। कई किताबें प्रकाशित तथा साहित्य और विज्ञान के कई महत्वपूर्ण सम्मान प्राप्त।

भारत निर्माण यात्रा में विज्ञान और परंपरा

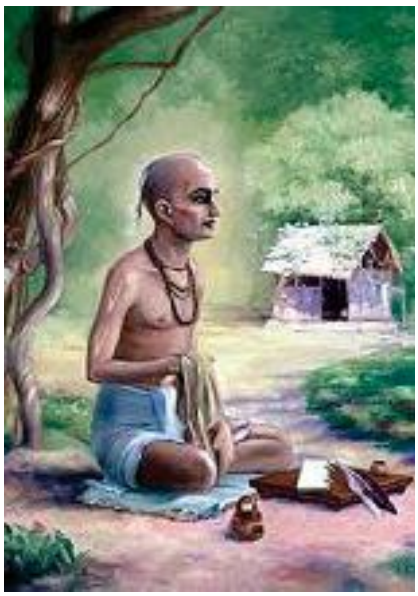
राग तेलंग

भारत में वैज्ञानिक अध्ययन एवं चिंतन की अत्यंत प्राचीन और गौरवशाली परंपरा रही है। विश्व को शून्य से हमने ही परिचित कराया। वैदिक काल से ही भारतीय मेधा ने सृष्टि और जीवन के हर विषय पर मूल अवधारणाओं और वैज्ञानिक परिकल्पनाओं पर विशद् काम किया और उसका शीर्षस्थ विकास किया जिन्हें पश्चिमी जगत 16-17वीं शताब्दी के बाद ही खोज पाया। सातवीं-आठवी शताब्दी का भारतीय विज्ञान अपने शीर्ष स्वरूप में था। बाद में मध्यकाल में बाहरी आक्रमणों और लंबी दासता के दौर में हमारी विज्ञान की विकास यात्रा ज़रूर अवरुद्ध हुई। लेकिन आज़ाद भारत की प्रगति और विकास को उसकी विज्ञान और तकनीकी के क्षेत्र में हुई तरक्की के आधार के साथ-साथ उसकी चिंतन और दर्शन की सुदीर्ध परम्परा को भी देखा जाना चाहिए।

पहले बात करें कि इतनी भौतिक तरक्की के बावजूद हमारा नज़रिया दिन-प्रतिदिन प्रतिगामी क्यों होता जा रहा है। रोज़ाना हम जिन चीज़ों और ख़बरों से दो-चार होते हैं वे अवैज्ञानिकता की चाशनी में लिपटी हुईं हमारे सामने आतीं हैं। उनका यही आकर्षण हमें दूसरे पक्ष की ओर से अनभिज्ञ रखता है। दरअसल अंधविश्वास से जकड़े हमारे समाज में अंधविश्वासों को बरकरार रखने के लिए अक्सर विज्ञान का सहारा लिया जाता रहा है और हम अपने दैनंदिन जीवन में इतने रहस्यवादी होते जा रहे हैं कि जानकारी बांटना तो दूर जानकारी पर रहस्य का ताला लगाने में हमें ज्यादा मजा आता है। हमारा मानस इतना वैयक्तिकतावादी है कि हमें रहस्यों के आवरण में लिपटी चीज़ें संभालकर रखने की आदत-सी पड़ी हुई है। इससे हमें लगता है कि हमारे व्यक्तित्व में चार चाँद लग जाएंगे और हम विशिष्ट हो जाएंगे। यह विशिष्टताबोध विज्ञान के लिए और विज्ञान प्रसार के लिए धातक है। आम जन और विज्ञान पसंद करने वालों से हम संकोच भरी नैतिक उम्मीद करते हैं कि विज्ञान को रहस्यलोक की ओर ले जाने वाला वाहन न मानकर रहस्यों से पर्दा उठाने वाला सेवक मान कर जीवन में आगे बढ़ें। दरअसरल सारे रहस्यों का रहस्य यह है कि कहीं कोई रहस्य नहीं है। चीजों-घटनाओं को हम ही बंद आंखों से, बंद दिमाग से, बंद दिल से देखते हैं। प्रकृति के साथ एकाकार हो जाने के बाद आप पाएंगे आपके भीतर से प्रकृति बोलने लगी है। बड़े-बड़े वैज्ञानिकों और आविष्कारकों की रचना प्रक्रिया ऐसी ही रही है। देखा जाए तो दैनिक जीवन में हम जो गणित अपनाते हैं उसमें हमें यह ध्यान ही नहीं रह पाता कि हम अत्यल्प संभावना वाली चीज़ों और धटनाओं को बहुत अधिक तूल दे देते हैं और उसी तथ्य या घटना से जुड़ी अधिकाधिक संभावनाओं की उपेक्षा कर देते हैं। ज़रा सोचिये ऐसा क्यों है? हमारे मस्तिष्क की बनावट कहें या बुनावट कुछ ऐसी है कि यह नई चीजों के



हमारी भारतीय मेधा परंपरा को हम ही उपेक्षा की नज़र से देखते हैं। इस पर चिंता के साथ सोचने की जरूरत है। एक वरिष्ठ लेखक ने कहीं एक रोचक टिप्पणी की कि हमारी परंपरा में बहुतेरे वैज्ञानिक ग्रंथ संस्कृत में हैं। इनको डिकोड करने वाले विद्वानों की आज कमी है। आज स्थिति यह है कि जिन्हें संस्कृत का ज्ञान है, वे विज्ञान नहीं जानते और जिन्हें विज्ञान का ज्ञान है वे संस्कृत नहीं जानते। महर्षि अरविंद ने कहा है- हमारे वेदों में अनेक मंत्र हैं, पूरे के पूरे ऐसे सूक्त हैं जो रहस्यवादी अर्थ लिए हैं ताकि उसे योग्य व सक्षम ही समझ सके, डिकोड कर सके। पश्चिमी विज्ञान जगत शुरू से ही भारतीय दर्शन का ऋणी रहा है।



लिए एकदम से तैयार नहीं होता। प्रतिरोध करता है। यह हिचक निश्चित ही उसकी रिफ्लेक्स एक्शन/प्रतिरक्षा प्रणाली से जुड़ी हो सकती है लेकिन मनुष्य के विकास में इसे बाधक के रूप में भी दर्ज किया जा सकता है। आप गौर करें तो यह हिचक तोड़ने के कारण ही चकमक पत्थर से दुनिया चमकीली हुई, आग को काबू में करना सीखा गया, पहिए का आविष्कार हुआ, मशीनी पंख बने और अंततः आज राकेट बनने तक की यात्रा पर हम आ पहुँचे। जिन्होंने हिचक-भय पर काबू पाया उन्होंने नायकों का दर्जा हासिल किया,इतिहास बनाया। ऐसा मानस जब एक बड़े समूह या समाज का हिस्सा बन जाता है तो निकृष्टतम परंपराओं,कर्मकांडों, रीतियों का पहिया उलट जाता है और नवोन्मेषी समाज की संरचना प्रारंभ होती है।

हम रेडियो-टीवी, स्मार्ट फोन, कंप्यूटर से चौबीसों घंटे घिरे हुए हैं। लेकिन अगर रेडियो तरंगों के आसमान पर विहंगम नज़र डालें तो साफ़ होगा कि संवाद के लिए ईजाद की गई तकनीकी ने अपने व्यावसायिक हितों की खातिर मनुष्य की जिज्ञासु प्रवृत्ति का दोहन करना शुरू कर दिया है और अपना एक विशाल बाज़ार निर्मित कर लिया है। आपने गौर किया होगा कि संसार के मीडिया के विशाल साम्राज्य पर पश्चिम का ज़बरदस्त नियंत्रण है, इसी का सहारा लेकर पश्चिम से सोच-समझकर अवैज्ञानिक कंटेंट की जो हवा बहाई जाती है जिसे आप आधुनिक अंधविश्वास की संक्रामक हवा भी कह सकते हैं, तीसरी दुनिया की मौलिक खोज और वैज्ञानिक सोच की प्रगति में सोची-समझी बाधाएं खड़ी करती है और यही उस हवा का एक उद्देश्य भी है जो पश्चिम की विज्ञान और तकनीक की तरक्की की रफ़्तार बढाती है।

प्राचीन भारत में ऋषियों,मुनियों, मनीषियों की एक सुदीर्घ परंपरा रही है। वेद-पुराण उन्हीं की देन है, जिन्होंने ब्रह्मांड और प्रकृति का सूक्ष्म अध्ययन किया। तक्षशिला, नालंदा, पाटलीपुत्र, उज्ज्यनी, काशी आदि नगर प्राचीन भारत के विश्व प्रसिद्ध अध्ययन केंद्र रहे। जिसमें चरक, धन्वन्तरि, सुश्रुत, अग्निवेश, नागार्जुन जैसे वैज्ञानिक ऋषियों ने ग्रहों, नक्षत्रों,ज्योतिष, गणित से लेकर वनस्पति, चिकित्सा, शल्य, औषधि, रसायन, खगोल आदि विभिन्न विषयों में अनुसंधान की सुव्यवस्थित और सुदृढ़ वैज्ञानिक प्रणाली को जन्म दिया। मेधातिथि ने जहाँ अंक गणना को विकसित किया, वहीं बोधायन ने ज्यामिति के प्रमेयों की परिकल्पना दी, चरक, सुश्रुत, धन्वन्तरि भारतीय चिकित्सा एवं शल्य पद्धति के जन्मदाता थे वहीं भारद्वाज आत्रेय, पुनर्वसु आदि का विमानन ,वनस्पति शास्त्र, मेडीसिन में महत्वपूर्ण योगदान था। इसी तरह नागार्जुन और कणाद ने पदार्थों की रचना के संबंध में अपनी मौलिक अवधारणाएं दीं। आर्यभट्ट, वराहमिहिर, महावीराचार्य, ब्रह्मगुप्त, भास्कराचार्य, श्रीधराचार्य आदि ने गणित व खगोलशास्त्र के रहस्य खोले।

हमारी भारतीय मेधा परंपरा को हम ही उपेक्षा की नज़र से देखते हैं। इस पर चिंता के साथ सोचने की जरूरत है। एक वरिष्ठ लेखक ने कहीं एक रोचक टिप्पणी की कि हमारी परंपरा में बहुतेरे वैज्ञानिक ग्रंथ संस्कृत में हैं। इनको डिकोड करने वाले विद्वानों की आज कमी है। आज स्थिति यह है कि जिन्हें संस्कृत का ज्ञान है, वे विज्ञान नहीं जानते और जिन्हें विज्ञान का ज्ञान है वे संस्कृत नहीं जानते। महर्षि अरविंद ने कहा है- हमारे वेदों में अनेक मंत्र हैं, पूरे के पूरे ऐसे सूक्त हैं जो रहस्यवादी अर्थ लिए हैं ताकि उसे योग्य व सक्षम ही समझ सके, डिकोड कर सके। पश्चिमी विज्ञान जगत शुरू से ही भारतीय दर्शन का ऋणी रहा है। वहाँ के शीर्षस्थ वैज्ञानिक हाइजनबर्ग, बोहर, श्रोडिंगर जैसी हस्तियों ने अपने वैज्ञानिक सिद्धांतों को मूर्त रूप देने में भारतीय विज्ञान दर्शन के प्रभावों को स्वीकारा है। भारतीय विज्ञान के उज्ज्वल अतीत और परंपरा को हमें पुनर्जीवित-पुनर्स्थापित करने की आवश्यकता है। अन्तरिक्ष में सौ से अधिक उपग्रहों को स्थापित करना, मंगल पर सबसे कम खर्च पर यान योजना, नैनो सेटेलाईट स्थापित करना, संचार क्रांति के लाभ आम जन तक पहुँचना आदि क्या इस बात की गवाही नहीं देते कि भारतीय विज्ञान अब एक नई करवट ले चुका है और यह अब उसके पुनर्जागरण का दौर है। आईये हम सब एक विज्ञान अभिमुख समाज के निर्माण के संकल्प के साथ इस अभियान में शामिल हों।

raagtelang@gmail.com

ऑल इंडिया रेडियो में उद्घोषक। इलेक्ट्रॉनिक मीडिया टेलीफिल्म्स लिमिटेड, आकृति फिल्म्स एंड ऑडियो वीजुअल प्रोड्यूसर एंड एडवरटाईज्र्स और एश्वर्या टेलीफिल्म्स में रिपोर्टर - रिसर्चर। अनेक आलेख हस्तक्षेप, आउटलुक, राष्ट्रीय सहारा में प्रकाशित।

सुश्रुत और कौमारभृत्य जीवक

वाणी रे

इतिहास के झरोखे से झांकने पर पता लगता है कि भारत में प्राचीन काल से ही औषधि विज्ञान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण कार्य किया गया। विज्ञान की इस शाखा का विकास आयुर्वेद के रूप में हुआ। आयुर्वेद का एक प्रमुख ग्रंथ है 'सुश्रुत संहिता' जो प्राचीन भारतीय वैज्ञानिक महर्षि सुश्रुत की देन है। यह शल्य चिकित्सा का एक महान ग्रंथ है। इस ग्रंथ की रचना चरक संहिता के बाद हुई। ऐसा माना जाता है कि सुश्रुत को आयुर्वेद का गूढ़ और गंभीर ज्ञान धन्वंतरि ने दिया। पौराणिक परिकल्पना के अनुसार धन्वंतरि का जन्म समुद्र मंथन से हुआ था।

सुश्रुत संहिता की रचना धन्वंतरि द्वारा सुश्रुत को दिए हुए उपदेश के रूप में की गई है। सुश्रुत संहिता का प्रत्येक अध्याय ''यथोवाच भगवान धन्वंतरि:'' अर्थात् 'भगवान धन्वंतरि ने ऐसा कहा' से प्रारंभ होता है। किंवदंती है कि धन्वंतरि ने काशीराज दिवोदास के रूप में जन्म लिया जो महर्षि सुश्रुत के गुरू थे। ग्यारहवीं सदी में मथुरा के उल्हण ने 'सुश्रुत संहिता' टीका लिखी। उल्हण के अनुसार नागार्जुन ने 'सुश्रुत संहिता' का संस्कार किया। पौराणिक आख्यान के अनुसार सुश्रुत संहिता के रूप में धन्वंतरि द्वारा दिए गए उपदेश के श्रोता सुश्रुत के अतिरिक्त वैतरणी, औरभ्र, पौश्कलावत, करवीर्य, गोपुररक्षित, आदि भी थे। 'सुश्रुत संहिता' में मुख्य रूप से शल्य चिकित्सा का विशद् वर्णन किया गया है।

इसके साथ ही इस संहिता में महर्षि सुश्रुत ने काय चिकित्सा के बारे में भी बताया है। उन्होंने शल्य चिकित्सा का वर्णन 120 अध्यायों में किया है। इन अध्यायों को सूत्र स्थान, निदान स्थान, शारीर स्थान, चिकित्सा स्थान और कल्प स्थान नामक पांच स्थानों के अंतर्गत संजोया गया है। काय चिकित्सा संबंधी उत्तर तंत्र में 66 अध्याय हैं।

सुश्रुत द्वारा शल्य चिकित्सा की जिन विधियों और उपकरणों का उल्लेख किया गया है, उनके बारे में पढ़ कर आश्चर्य होता है कि दो हजार वर्ष पहले भी भारत में शल्य चिकित्सा के बारे में इतना ज्ञान था। प्लास्टिक सर्जरी की जो पद्धति आज विश्व भर में प्रचलित है, सुश्रुत ने दो हजार वर्ष पहले उसका विशद् वर्णन किया और उसका व्यावहारिक प्रयोग किया। इसलिए प्लास्टिक सर्जरी के जनक नि:संदेह सुश्रुत ही हैं। उन्होंने गाल का मांस लेकर नाक की चिकित्सा की विधि के बारे में भी बताया है।

इस विधि के अनुसार एक चौड़ी पत्ती लेनी चाहिए जो कटे हुए अंग को पूरी तरह से ढक ले। उस पत्ती के बराबर मांस गाल से लेना चाहिए और उसे तुरंत ही कटी हुई नाक पर चिपका देना चाहिए। इसके बाद पट्टी बांध देनी चाहिए। इसी प्रकार महर्षि सुश्रुत के कटे-फटे होंठों की चिकित्सा का भी वर्णन किया है। उन्होंने विभिन्न प्रकार की पट्टियों और आलेपों का भी उल्लेख किया है। शरीर के अलग-अलग भागों पर पट्टी बांधने की 14 विधियों का वर्णन है।

सुश्रुत ने शल्य चिकित्सा में काम आने वाले उपकरणों की जानकारी भी दी है। उन उपकरणों और यंत्रों के नाम उनके आकार पर रखे गए जैसे स्वस्तिक यंत्र, सलाका यंत्र, संदंश यंत्र आदि। सुश्रुत द्वारा शल्य चिकित्सा के लिए 101 कुंद उपकरणों तथा 20 पैने उपकरणों को प्रयोग में लाया गया। महर्षि सुश्रुत का कहना था कि उपकरण अच्छे लोहे के और संतुलित होने चाहिए।

शल्य चिकित्सा के अतिरिक्त पेट का आपरेशन, आंख का आपरेशन, प्रसव हेतु आपरेशन, मूत्र प्रणाली से पथरी निकालना सुश्रुत के अन्य प्रमुख योगदान हैं। पेट चीर कर गर्भ से शिशु को निकालने की विधि के बारे में भी सुश्रुत ने बताया जो आजकल सीजेरियन विधि के नाम से जानी जाती है। महर्षि सुश्रुत ने जनन के रहस्यों का भी पता लगा लिया था कि डिंब का शुक्राणु से निषेचन होता है। इस प्रकार गर्भाधान होता है। गर्भाधान के बाद सात परतों वाली त्वचा का निर्माण होता है जिनसे कला बनती है। भ्रूण के बारे में उन्होंने कहा कि शरीर के सभी अंग-प्रत्यंग एक साथ ही उत्पन्न होते हैं। उनका कहना था कि लिंग निर्धारण माता को प्राप्त पोषक तत्वों पर निर्भर करता है।

सुश्रुत ने शवच्छेदन अर्थात् पोस्टमार्टम का भी वर्णन किया है। वे कहते हैं कि शल्य शास्त्र का ज्ञान रखने वाले व्यक्ति को मृत शरीर का शोधन करके उनके अंग-प्रत्यंग का निश्चय करना चाहिए। शव से आंत्र तथा मल निकाल कर बहते जल वाली नदी में एकांत स्थान पर रख कर गलाना चाहिए। नरम हो जाने पर कूंची से धीरे-धीरे रगड़ते हुए उसे त्वचा से लेकर भीतर व बाहर के प्रत्येक अंग को देखना चाहिए।

सुश्रुत ने कहा कि केवल सैद्धांतिक ज्ञान ही महत्वपूर्ण नहीं है बल्कि उसके साथ व्यावहारिक प्रशिक्षण भी जरूरी है। अपनी संहिता में उन्होंने बताया है कि ऐसा चिकित्सक जो केवल शास्त्र जानता हो लेकिन आचार की व्यावहारिक विधियों से अपरिचित हो या वह चिकित्सक जिसे आचार का व्यावहारिक ज्ञान हो लेकिन उसने पुस्तकों का अध्ययन नहीं किया हो, वह अपने व्यवसाय के लिए उपयुक्त नहीं होता है। अभ्यास के लिए उन्होंने खीरा, ककड़ी, लौकी, तरबूज आदि वस्तुओं में छेदन कार्य करने की सलाह दी।

सुश्रुत ने शल्य चिकित्सा के साथ ही पौधों के वर्गीकरण के क्षेत्र में भी काम किया। उन्होंने पौधों को उनकी विशेषताओं के आधार पर 37 गणों में वर्गीकृत किया। कुकुरमुत्ते को उन्होंने तभी पौधा मान लिया था और सर्पगंधा, भांग आदि पौधों के चिकित्सा में उपयोग का भी उल्लेख किया। उन्होंने विषों का भी वर्गीकरण किया।

उनकी ख्याति नवीं तथा दसवीं शताब्दी से पहले कंबोडिया और अरब देशों तक फैल चुकी थी। उनके अधिकांश विचार 2000 वर्ष बाद भी आज के ज्ञान की कसौटी पर खरे उतरते हैं। जब पश्चिम में अंधकार युग चल रहा था तब भारत में सुश्रुत जैसे मनीषी चिकित्सा विज्ञान के गूढ़ रहस्यों का अनावरण कर रहे थे। उनकी कुछ मान्यताएं वर्तमान समय में यदि सही प्रतीत नहीं भी होती हैं तब भी विज्ञान के उस उषा काल में उनके वैज्ञानिक सोच को देखकर आज हमें आश्चर्य होता है। महर्षि सुश्रुत निःसंदेह अपने समय के एक महान चिकित्सक थे।

कौमारभृत्य जीवक

जीवक औषधि विज्ञान के एक महान मनीषी थे। वे गौतम बुद्ध के समकालीन थे। ईसा पूर्व छठी शताब्दी में जब बौद्ध धर्म का तेजी से प्रचार और प्रसार हो रहा था तब सम्राट बिंबसार के दरबार में औषधि विज्ञान के प्रमुख विद्वान जीवक को उनकी प्रभावी औषधियों और कार्यकुशलता के लिए राजवैद्य नियुक्त किया गया।

आज से करीब ढाई हजार वर्ष पूर्व मगध की राजधानी राजगृह थी। मगध में बिंबसार का राज था। राजगृह में नगरवासियों का मनोरंजन करने के लिए सालवती नाम की एक अत्यंत सुंदर नर्तकी थी। कहा जाता है, नर्तकी होने के कारण सालवती पुत्र जन्म से अप्रसन्न थी। अतः उसने अपनी दासी को बालक को कहीं फेंक आने की आज्ञा दी। दासी ने उस बालक को सूप में रख कर कूड़े के ढेर में छोड़ दिया। कहते हैं, वहां से गुजरते हुए राजकुमार अभय ने कौओं से घिरे बालक को देखा और अंतःपुर ले आए। बालक के जीवित मिलने के कारण उन्होंने उसका नाम जीवक रख दिया। कुमार ने बालक का पालन-पोषण किया। अतः उसे कौमारभृत्य कहा जाने लगा। यही कौमारभृत्य जीवक आगे चल कर महान चिकित्सक बने।

जीवक ने अपनी पढ़ाई तक्षशिला में पूरी की थी। उन्होंने वहां आयुर्वेद का अध्ययन किया। उस समय तक्षशिला विश्वविद्यालय शिक्षा का प्रमुख केन्द्र था और वहां चिकित्सा विज्ञान की शिक्षा भी दी जाती थी। तक्षशिला में शिक्षित अनेक वैद्यों ने बहुत ख्याति अर्जित की। तक्षशिला का पतन हो जाने के बाद भारत में उज्जयनी और नालंदा विश्वविद्यालयों की स्थापना की गई थी।

जीवक ने औषध विज्ञान की शिक्षा संभवतः महर्षि आत्रेय पुनर्वसु से प्राप्त की। आत्रेय ने उन्हें रोगों के कारणों एवं लक्षणों, पदार्थों के सामान्य एवं विशिष्ट स्वभाव, उनके गुण और क्रियाओं के बारे में शिक्षा दी। आचार्य जीवक ने सात वर्ष तक महर्षि आत्रेय के सान्निध्य में अध्ययन किया। सात वर्ष के लंबे अंतराल के बाद उन्होंने महर्षि आत्रेय से वापस जाने की आज्ञा मांगी। महर्षि आत्रेय ने जीवक से तक्षशिला में चारों ओर घूम कर ऐसी वनस्पति लाने को कहा जिसका औषधि के रूप में कोई उपयोग न हो। लौट कर आचार्य जीवक ने महर्षि से कहा कि ऐसी कोई वनस्पति नहीं है जिसका औषधि के रूप में उपयोग न हो। तब महर्षि आत्रेय ने कहा कि ठीक है, तुम बहुत-कुछ सीख चुके हो और उन्होंने उन्हें वापस जाने की आज्ञा दे दी। आचार्य जीवक थोड़े से राह खर्च, जड़ी-बूटियों और औषधियों के साथ राजगृह की ओर चल दिए। धन समाप्त हो जाने पर जीवक काशी में रूक गए। काशी में नगर सेठ की पत्नी भयंकर सिरदर्द से पीड़ित थी। जीवक ने उनका इलाज कर धन अर्जित किया और कुछ दिनों बाद राजगृह पहुंच गए। वहां सामंत अभय ने उनसे अंतःपुर में ही रहने का निवेदन किया। तब जीवक स्थायी रूप से वहीं रहने लगे।

मगध की राजधानी राजगृह के राजा बिंबसार भगंदर नामक असाध्य रोग से पीड़ित थे। जीवक की औषधि के एक ही लेप से राजा बिंबसार भगंदर से मुक्त हो गए। तब राजा बिंबसार ने प्रसन्न होकर उन्हें मगध का राजवैद्य बना दिया।

राजा बिंबसार के काल में बौद्ध धर्म का जोर-शोर से प्रचार हुआ। स्वयं राजा बिंबसार गौतम बुद्ध के अनुयायी थे। वे निरंतर भिक्षु संघ में गौतम बुद्ध के उपदेश सुनने जाते थे। बिंबसार के निकटतम जीवक इस तरह गौतम बुद्ध के संपर्क में आए। भिक्षु संघ में आचार्य जीवक ने एक भिक्षुणी का इलाज किया। बाद में सारथी से उन्हें पता चला कि वह भिक्षुणी उनकी मां है। आचार्य जीवक ने गौतम बुद्ध को बीमार भिक्षुणी के बारे में बताया। गौतम बुद्ध ने आचार्य जीवक से कहा कि वह मात्र एक भिक्षुणी है, किसी की मां नहीं। आचार्य जीवक ने कहा कि वे भी सब कुछ त्याग चुके हैं और किसी के पुत्र नहीं हैं और न ही उनकी कोई मां है। आचार्य जीवक ने गौतम बुद्ध से भिक्षुक बनने की इच्छा व्यक्त की और संघ की शरण में लेने को कहा। गौतम बुद्ध ने भिक्षु जीवक से लोगों की सेवा सुश्रुषा जारी रखने को कहा।

महावग्ग में महान चिकित्सक आचार्य जीवक की विस्तृत कथा दी गई है जिससे उनके जीवन के विभिन्न पहलुओं पर प्रकाश पड़ता है।

hillvmsnow@yahoo.co.in

चर्चित विज्ञान लेखक विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में लगभग 1000 से अधिक लेख प्रकाशित। डॉ. गोरखनाथ विज्ञान पुरस्कार, एनवायरमेंटल जर्नलिज्म अवॉर्ड, सचिवालय दर्पण निष्ठा सम्मान, साहित्य गौरव पुरस्कार, तुलसी साहित्य सम्मान, सोशल एनवायरमेंट अवॉर्ड, पर्यावरण रत्न सम्मान, विज्ञान साहित्य रत्न पुरस्कार से सम्मानित।

भारतीय चिंतन में पर्यावरण संरक्षण की अवधारणा

डॉ. दीपक कोहली

प्राचीन काल में मानव जब प्रकृति के संरक्षण में रहता था और प्रकृति के साथ सामंजस्य बनाकर रहता था, पर्यावरण प्रदूषण एवं पारिस्थितिकी असंतुलन संबंधी कोई भी समस्या नहीं थी। किन्तु जैसे-जैसे मानव विकास की दौड़ में आगे बढ़ता गया, प्राकृतिक संसाधनों का दोहन एवं शोषण तीव्र गति से बढ़ता गया, जिससे एक तरफ जहाँ पारिस्थितिकी असंतुलन में वृद्धि हुई, वहीं दूसरी तरफ मानव की भोगवादी प्रवृत्ति एवं विलासितापूर्ण जीवन में पर्यावरण के प्रत्येक पक्ष को प्रदूषित करने में अहम् भूमिका निभाई, जिससे अब मानव का अस्तित्व ही संकट में पड़ता नजर आ रहा है। इस बढ़ते पर्यावरण प्रदूषण एवं पारिस्थितिकी असंतुलन को कैसे दूर किया जाये एवं किस तरह से पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी की सुरक्षा की जाये। वैसे तो हमारी भारतीय चिन्तन परम्परा में पर्यावरण संरक्षण की अवधारणा अनादि काल से चली आ रही है और सम्भवतः यही कारण है कि अपने देश में पर्यावरण प्रदूषण एवं पारिस्थितिकी असंतुलन की समस्या अन्य देशों से कम है।

उल्लेखनीय है कि हमारी भारतीय संस्कृति प्राकृतिक अनुराग एवं प्रकृति संरक्षण की चिन्तन-धारा है। हमारी भारतीय चिन्तन परम्परा में प्रकृति प्रेम इस तरह समाया एवं रचा-बसा हुआ है कि प्रकृति से जुदा अस्तित्व की बात सोच भी नहीं सकते हैं। हमारे भारतीय ऋषि-मुनि ने जड़-चेतन सभी तत्वों की सुरक्षा एवं संरक्षण के लिए विधान बनाये हैं। यही कारण है कि पर्यावरण संरक्षण एवं पारिस्थितिकी संतुलन की बात हमारे प्राचीन भारतीय साहित्य में कूट-कूट कर भरी पड़ी है। चूँकि अपने देश की जनता धार्मिक एवं आध्यात्मिक प्रकृति की रही है। इसीलिए प्रकृति के सभी अंगों (तत्वों) में किसी न किसी देवी-देवता का अंश मानकर उनकी सुरक्षा एवं संरक्षण हेतु पूजा का विधान बना दिया गया। हमारे भारतीय मनीषियों ने सम्पूर्ण प्राकृतिक शक्तियों को आराध्य माना है और उनके संरक्षण की अवधारणा को प्रस्तुत किया है।

भारतीय चिन्तन परम्परा में पर्यावरण संरक्षण की अवधारणा कूट-कूट कर भरी पड़ी है। हमारे ऋषि-मुनि चूँकि प्रकृति के सम्पर्क में एवं संरक्षण में रहते थे, इसलिए प्रकृति के संरक्षण हेतु सभी विधानों का प्राविधान किया गया है। भारतीय चिन्तन परम्परा में जल को भी देवता मानते हुए नदियों को जीवनदायिनी कहकर सम्बोधित किया गया है। यही नहीं, नदियों, तालाबों एवं पोखरों में मल-मूत्र विसर्जन पर भी रोक लगायी गयी है। जैसा कि मनुस्मृति में भी कहा गया है कि-

'नात्सु मूत्रं पुरीषं वाष्टोवनं समुरसृजेत।
अमेध्यलिप्तभव्यद्वा लोहिवं वा विषाणि वा।।'

अर्थात जल में मूल-मूत्र, थूक अथवा अन्य दूषित पदार्थ, रक्त या विष का विसर्जन न करें। यही नहीं वैदिक ऋषियों द्वारा जल की प्राप्ति के लिए भी कामना की गयी है, जैसा कि अथर्ववेद के भूमि सूक्त (12/1/30) में उल्लेख आया है कि- *'शुद्धा व आपस्तन्वे क्षरन्तु... ।'*

अर्थात हमारे शरीर में शुद्ध जल प्रवाहित होता रहे। हमारी नदियों के बारे में कहा गया है कि गंगा के दर्शन मात्र से ही मुक्ति मिल जाती है। यथा- *'गंगे, तव दर्शनात मुक्तिः।'*

एक अन्य स्थान पर कहा गया है कि-

'गंगे व यमुने चैव गोदावरी सरस्वती।
नर्मदे सिन्धु कावेरी जलस्मिन सन्निधि कुरू।।

भारतीय चिन्तन परम्परा में जल को इतनी महत्ता प्रदान की गयी है कि जल स्रोतों में प्रातः काल स्नान करने से पहले कंकड़ी मारकर सो रही गंगा को जगाया जाता है, तब उसमें स्नान किया जाता है और स्नान करने से पूर्व उनका चरण स्पर्श किया जाता है। इस तरह प्रत्येक जल स्रोत में गंगा का स्वरूप देखा जाता है। यही नहीं, सभी प्रकार के जल स्रोतों को देवता मानकर पूजा करने का विधान हमारी भारतीय संस्कृति में निहित है, ताकि इन जल स्रोतों का संरक्षण किया जा सके।

हमारे जितने पर्व, त्यौहार, रीति-रिवाज एवं परम्पराएं हैं, उन सभी में जल संरक्षण की अवधारणा छिपी हुई है। इनसे सम्बन्धित जो भी लोकोक्तियाँ, कहावतें, मुहावरे एवं लोकगीत परम्परागत रूप से हमारे समाज में प्रचलित हैं एवं गाए जाते हैं, उन सभी में जल संरक्षण की अवधारणा परिलक्षित होती है। हमारे भारतीय मनीषियों (ऋषि-मुनियों) द्वारा प्रकृति का भरपूर गुणगान किया गया है। उन्होंने वनों एवं वन्य जीवों का गुणगान किया है एवं उनकी महिमा का वर्णन किया है। कारण कि वे प्रकृति के बीच रहते थे, सोचते, विचारते एवं प्रकृति में ही अपनी इहलीला समाप्त कर विलीन हो जाते। यही कारण है कि वे प्रकृति को जीवनदायिनी, सुषमा एवं सम्पदा का स्रोत समझते थे। यही कारण है कि हमारी भारतीय संस्कृत अरण्य संस्कृति रही है।

भारतीय मनीषियों ने सम्पूर्ण प्राकृतिक शक्तियों को ही देवता स्वरूप माना है। ऊर्जा के अजस्र स्रोत सूर्य को देवता मानते हुए 'सूर्य देवो भव' कहा गया है। हम जानते हैं कि सूर्य के बिना इस पृथ्वी पर प्राणी जगत का अस्तित्व सम्भव नहीं है। सम्भवतः इसी तथ्य को ध्यान में रखकर हमारे मनीषियों ने ऋग्वेद में कहा है कि सूर्य से हमारा कभी भी वियोग न हो-

'नः सूर्यस्य संदृशो मा युयोधाः' (ऋग्वेद, 2/33/1)

यही नहीं सूर्य को स्थावर-जंगम की आत्मा कहकर पुकारा गया है। यथा- 'सूर्य आत्मा जगतस्तस्थुषश्च' (ऋग्वेद, 1/115/1)

उपनिषदों में भी सूर्य को प्राण की संज्ञा दी गयी है। यथा-

'आदित्यो ह वै प्राणः

(प्रश्नोपनिषद-1/5)

सूर्य प्रकाश हमें निरन्तर प्राप्त होता रहे एवं सूर्य रश्मियों से हमारा जीवन संचारित होता रहे, इस तथ्य को ध्यान में रखते हुए ही घर का द्वार पूरब की तरफ अथवा उत्तर की तरफ रखने का प्रावधान हमारे मनीषियों द्वारा किया गया है। कारण कि इन दिशाओं में सूर्य प्रकाश निरन्तर मिलता रहा है। यथा-

'प्राङ्गमुखमुदङ्ग मुखं वा विमुखतीर्थ कूटागारं कारयेत'

(चरक, शा.अ. 14/46)

भारतीय चिन्तन परम्परा में जल संरक्षण की अवधारणा कूट-कूट कर भरी पड़ी है। भारतीय चिन्तन परम्परा में वायु को देवता माना गया है। उपनिषदों में वायु की दैवीय शक्ति की संकल्पना का वर्णन किया गया है, जिसमे कहा गया है कि वायु ही प्राण बनकर शरीर में वास करती है। यथा-

'वायुवै वै प्राणो भूत्वा शरीरमाविशत्।'

वेदों में वायु को औषधीय गुणों से युक्त माना गया है और प्रार्थना की गई है कि 'हे वायु, अपनी औषधि ले आओ एवं यहाँ से सभी दोषों को दूर करो, क्योंकि तुम ही सब औषधियों से युक्त हो।' यथा-

'आ वात वाहि भेषजं विवात वाहि पदुपः।
त्वंहि विश्वभेषजो देवानां दूत ईयसे।।

*(ऋग्वेद-*137/3)

भारतीय चिन्तन परम्परा में वैदिक मंत्रों के माध्यम से मानव को यह शिक्षा दी गयी है कि वह पशु-पक्षियों को अपने से हेय न समझें एवं नदियों, पर्वतों, वृक्षों तथा प्रकृति के अन्य अंगों में देवी शक्ति का दर्शन करें। इसी दृष्टि से मानव एवं पशु-पक्षी को आश्रय प्रदान करने वाली इस पृथ्वी को माता एवं अपने को उसका पुत्र माना गया है। यथा-

'माता भूमिः पुत्रों अहं पृथिव्याः।'

अर्थात- भूमि हमारी माता है एवं हम पृथ्वी की संतान हैं। यह पृथ्वी हमें अपना पुत्र मानकर उसी तरह निरन्तर अजस्र स्रोत के समान धन-धान्य प्रदान करती रहती है, जैसे कि गाय से दूध मिलता है। यथा-

'सहस्त्रं धारा द्रविणस्य मेदुहां,
ध्रवेत धेनुः अनवस्युरन्ती तथा
मणिं हिरण्यं पृथिवी ददातु में।

पृथ्वी के इस महत्व को समझ कर ही पृथ्वी को बार-बार प्रणाम किया गया है। यथा-

नमो मात्रे पृथिव्यैः, नमो मात्रे पृथिव्यैः।

भारतीय चिन्तन परम्परा में वृक्षों को भी देवता माना गया है। भारतीय आयुर्विज्ञान के अनुसार विश्व में कोई भी वनस्पति ऐसी नहीं है जो औषधि न हो। सम्भवतः इसीलिए 'श्वेताश्वरोपनिषद' में वृक्षों को साक्षात ब्रह्म के समान माना गया है। यथा-

वृक्ष इव स्तब्धो दिवि तिष्ठत्येकः।

मत्स्यपुराण में भी कहा गया है-

दशकूप समावापी दशवापी समोहृदः।
दशहृदः समः पुत्रो, दश पुत्रो समोवृक्षः।

अर्थात दस कुंओं के बराबर एक बावड़ी, दस बावड़ियों के बराबर एक तालाब है, दस तालाब के बराबर एक पुत्र है एवं दस पुत्रों के बराबर एक वृक्ष है।

वृक्षों के प्रति ऐसा प्रेम एवं अनुराग शायद ही किसी अन्य देश की संस्कृति एवं चिन्तन परम्परा में मिलता हो, जहाँ वृक्ष को पुत्र से भी उच्च दर्जा दिया गया है एवं पूजा की जाती है, वहाँ वृक्षों को काटने की बात तो सोची भी नहीं जा सकती है। सम्भवतः इन्हीं तथ्यों को ध्यान में रखकर वृक्षों को पूजनीय एवं वंदनीय माना गया है एवं 'भामिनी विलास' में कहा गया है कि-

'धत्ते भरं कुसुमपत्रफला वली नां धर्मव्यथां।
वहाति शीत भवा रुजश्च।।
यो देहमर्ययति चान्यसुखस्य हेतोस्तस्मै।
वादाव्यगुरवे तस्ये नमोस्तु।।'

अर्थात जो वृक्ष फूल, पत्ते एवं फलों के बोझ को उठाए हुए धूप की गर्मी एवं शीत की पीड़ा को बर्दाश्त करता है एवं दूसरों के सुख के लिए अपना शरीर अर्पित कर देता है, उस वन्दनीय श्रेष्ठ वृक्ष को नमस्कार है। 'नृसिंह पुराण' में भी वृक्ष को ब्रह्म स्वरूप मानकर उसे आदर प्रदान किया गया है। यथा-

एतद् ब्रह्म परं चैव ब्रह्म वृक्षस्य तस्य तव।

जातक कथाओं में तो वृक्षों को हमारी सभी आवश्यकताओं को पूरा करने वाले कल्पवृक्ष के रूप में कल्पना की गयी है।

सर्वकामदा वृक्षाः।

महाभारत एवं रामायण में कल्पवृक्षों का विवरण प्रस्तुत है। महाभारत के भीष्म पर्व में वृक्ष को सभी मनोरथों को पूरा करने वाला कहा गया है। यथा- 'सर्वकामः फलाः वृक्षाः।'

महाभारत के आदि पर्व में किसी गाँव के अकेले फले-फूले वृक्ष को चैत्य के समान पूजनीय माना गया ह। यथा-

एको वृक्षा हियो ग्रामे भवेत पर्णकलान्वितः।
चैत्यो भवति निज्ञांतिर्चनीयः सपूजितः।।

'स्कन्दपुराण' में वृक्ष में विष्णु का वास माना गया है-

'एको हरिः सकल वृक्षगतो विभाति।'

'अथर्ववेद' में पीपल के वृक्ष को देवसदन माना गया है-

'अश्वत्थः देवसदन।'

'विष्णु धर्म सूत्र' में कहा गया है कि प्रत्येक जन्म में लगाये गये वृक्ष अगले जन्म में संतान के रूप में प्राप्त होते हैं-

वृक्षारोपयितु वृक्षाः परलोके पुत्राः भवन्ति।

'चाणक्य नीति' में कहा गया है कि एक वृक्ष से वन उसी प्रकार सुन्दर लगता है, जिस प्रकार अकेले पुत्र से कुल। यथा-

एकेनापि सुवृक्षेण पुष्पितेन सुगंधिना।
वासितं स्याद वन सर्व सुपुत्रेण कुलं यथा।

'वाराह पुराण' में उल्लेख आया है कि जो पीपल, नीम या बरगद का एक, अनार या नारंगी का दो, आम के पांच एवं लताओं के दस वृक्ष लगाता है, वह कभी नरक में नहीं जाता।

अश्वस्थमेकं पिचुमिन्दमेकं व्यग्रेषमेकं दसुपुष्पजातीं।
द्वे-द्वे दाडिम मातुलुंगे पंचाभ्ररोपी, नरकं न याति।।

तुलसी के पौधे के बारे में कहा गया है जिस धर में तुलसी की नित्य पूजा होती है, उसमें यमदूत भी नहीं आते। यथा-

तुलसी यस्य भवने तत्यहं परिपूज्ये।
तद्गृहं नोवर्सन्ति कदाचित यमकिंकरा।।

विष्णुधर्म सूत्र, स्कंदपुराण एवं याज्ञवल्क्यस्मृति में वृक्ष को काटने को अपराध माना गया है और उसके लिए राजा द्वारा दण्ड का विधान बनाया गया है। वृक्षों की तरह ही पशु-पक्षियों की सुरक्षा की भावना भी भारतीय चिन्तन परम्परा में युगों-युगों से निहित है। यही कारण है कि हिंसक एवं अहिंसक तथा विषधर जीव जन्तुओं को भी किसी न किसी देवता का वाहन बनाकर इनकी श्रेष्ठता प्रदान करते हुए इनकी सुरक्षा एवं संरक्षण का प्रावधान किया गया है। यही कारण है कि इन पशु-पक्षियों की भी पूजा का विधान बनाया गया है। गाय एवं बैल तो भारतीय संस्कृति की पहचान हैं। 'बाघ, शेर, चीता, हाथी, चूहा, गरुण, सर्प, कच्छप, हंस, उल्लू और आदि छोटे एवं बड़े हिंसक एवं अहिंसक सभी जीव-जन्तुओं का संबंध देवी देवताआं से उनके वाहन के रूप में जोड़कर उन्हें सुरक्षा एवं संरक्षण प्रदान करने की जो उदात्त भावना भारतीय चिन्तन परम्परा में है, वह अन्यत्र कहाँ? जैन एवं बौद्ध साहित्य में वन यात्राओं एवं वृक्ष महोत्सवों का मनोहर विवरण प्रस्तुत है, जो वन वृक्षों एवं पशु-पक्षियों के संरक्षण की उदात्त भावना से ही प्रेरित है। गौतम बुद्ध को भी पीपल के वृक्ष के नीचे ही ज्ञान प्राप्त हुआ था, तभी से उसे 'बोधिवृक्ष कहा जाता है। सुंग कुषाणकला में बोधिवृक्ष की पूजा का सुन्दर चित्रण मिलता है। भारत

में वृक्ष पूजा की परम्परा की पुष्टि सिन्धु घाटी की सभ्यता में भी मिलती है। सिन्धु घाटी से शप्तमुद्राओं पर वृक्ष पूजा के दृश्य चित्रित हैं। मौर्यकाल के श्रीचक्रों पर भी सधन वृक्षों से धिरी श्रीलक्ष्मी को चित्रित किया गया है। विदिशा से प्राप्त एक शिल्प पर कल्पवृक्ष का मनोहर दृश्य अंकित है, जो कोलकाता के इंडियन म्यूजियम में है। वेदिका से मंडित इस वृक्ष को 'श्रीवृक्ष' कहकर सम्बोधित किया गया है।

पर्यावरण संरक्षण में 'यज्ञ' भी अहम भूमिका निभाता है और भारत में 'यज्ञ' करने की परम्परा प्रागैतिहासिक काल से ही रही है। हम जानते हैं कि 'यज्ञ' में जो हवन किया जाता है, उसमें औषधीय पदार्थों का ही प्रयोग किया जाता है, जिसका धुँआ वातावरण में व्याप्त होकर पर्यावरण को शुद्ध करने में अहम भूमिका निभाता है। इन औषधियों के साथ धी आदि के धूम वायुमण्डल को संक्रमण मुक्त करते हैं। इससे पृथ्वी, जल, अग्नि, वायु एवं आकाश की शुद्धि होती है, जिससे मनुष्य की रोग प्रतिरोधक क्षमता में वृद्धि होती है। यज्ञ के दौरान आग में जो धी डाला जाता है, वह समाप्त नहीं होता, अपितु परमाणुओं के रूप में आस-पास के वातावरण में फैला जाता है। हवन में जो कुछ भी डाला जाता है, वह परमाणुओं में टूटकर सम्पूर्ण वायुमण्डल को शुद्ध कर देता है। शक्कर के धुएं में भी वायु को शुद्ध करने की क्षमता होती है। यज्ञ से वर्षा प्रदान करने वाले बादलों की भी उत्पत्ति होती है। वेदों में भी यज्ञ हवन क्रिया से व्याधि एवं प्रदूषण निवारण की स्पष्ट व्याख्या की गयी है। प्रकृति देवता की पूजा का एकमात्र माध्यम अग्निहोत्र को ही माना गया है। इस प्रकार स्पष्ट है कि यज्ञ द्वारा शुद्ध एवं स्वच्छ वातावरण का निर्माण होता है। यज्ञ से वातावरण संशोधित होता है एवं परिशोधन होता है।

आज प्राकृतिक तत्वों के दोहन एवं शोषण का आलम यह है कि जल, जंगल, जीव, जमीन एवं जीवन के लिए धोर संकट उत्पन्न हो गया है। भावी पीढ़ी के लिए भी ये प्राकृतिक संसाधन बचेंगे या नहीं, यह सोचनीय एवं चिंतनीय बात हो गई है। इन सबके चलते निकट भविष्य में मानव सभ्यता का अंत अभी से परिलक्षित होने लगा है। प्रकृति में असंतुलन की स्थिति उत्पन्न होती जा रही है, जिसके चलते हमारी धरती पर जीवन-चक्र भी समाप्त होता नजर आ रहा है। प्रकृति में बढ़ते असंतुलन के कारण बाढ़, सूखा, भूस्खलन, मृदा अपर्दन, मरूस्थलीकरण, भूकम्प, जलवायु, सुनामी, ग्लोबल वार्मिंग एवं जलवायु परिवर्तन जैसी प्रलयंकारी प्राकृतिक आपदायें उत्पन्न होकर हमारा अस्तित्व मिटाने के लिए तत्पर हैं।

प्रश्न यह उठता है कि आखिर प्रकृति को विनष्ट होने से कैसे बचाया जाये ? यह भी बात सत्य है कि हम विकास को रोक नहीं सकते। ऐसी स्थिति में हमें समविकास, पारिस्थितिकीय विकास, सम्पोषित विकास, समन्वित विकास एवं सतत् विकास की अवधारणा को दृष्टिगत रखते हुए विकास करना होगा, जिससे कि हमारा विकास भी हो और हमारी प्रकृति का विनाश भी न हो और इन प्राकृतिक तत्वों को विनाश से बचाने हेतु हमें भारतीय संस्कृति की अवधारणा के सहारे ही चलना होगा। हम भगवान की पूजा करते हैं, भगवान में भ=भूमि, ग=गगन, व=वायु, अ=अग्नि, एवं न=नीर की अवधारणा छिपी हुई है। अर्थात् हमारे प्रकृति के मूल पांच तत्वों क्षितिज, जल, पावक, गगन एवं समीर की ही पूजा भगवान के रूप में करते हैं और इस तरह भगवान की पूजा के रूप में प्रकृति के मूलभूत पांच तत्वों की रक्षा के लिए एवं संरक्षण के लिए पूजा करते हैं। पर्यावरण संरक्षण के प्रति इतनी उत्कृष्ट संकल्पना हमें कहीं नहीं दिखायी पड़ती है।

आज प्रकृति संरक्षण के लिए सबसे आवश्यक है कि हम प्राकृतिक तत्वों के अतिशय दोहन एवं शोषण तथा अतिशय उपभोग पर विशेष ध्यान दें। प्राकृतिक तत्वों एवं प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण, बचत प्रक्रिया, दीर्धकालीन उपयोग, बरबादी पर रोक, विकल्प की खोज, गुणवत्ता में वृद्धि, समुचित उपयोग, एकाधिकार पर रोक, अनियंत्रित दोहन एवं शोषण पर रोक, आवश्यकता में कमी तथा जनजागरूकता आदि उपायों एवं सिद्धान्तों को अपनाकर किया जा सकता है। आवश्यकता इस बात है कि आज हम प्रकृति के संरक्षण से जुड़ी इन सभी संकल्पनाओं को आम जनता से अवगत करायें ताकि हमारे जन-मन एवं नैतिक कार्यों से जुड़े प्रकृति के संरक्षण के इन संकल्पनाओं को अपने जीवन में अपनाकर हम प्रकृति को सुरक्षा एवं संरक्षा प्रदान कर चिरकाल तक संरक्षित कर, इस धरा के अस्तित्व को बचा सके अन्यथा इस धरा के साथ-साथ हमारा भी अस्तित्व समाप्त हो जाएगा।

इस प्रकार स्पष्ट है कि भारतीय चिन्तन परम्परा में जल एवं पर्यावरण संरक्षण की अवधारणा कूट-कूट कर भरी पड़ी है। किन्तु अफसोस तो इस बात का है कि आज हम अपनी इस विरासत को भूलते जा रहे हैं, जो कि हमारे जीवन में रचा-बसा था एवं हमारे जीवन का क्रम था। यदि आज पुनः हम भारतीय चिन्तन परम्परा का अनुशीलन करते हुए अपना जीवन निर्वाह करें, तो निश्चित है कि पर्यावरण संरक्षण को बल मिलेगा एवं पारिस्थितिक संतुलन बना रहेगा।

deepakkohli64@yahoo.in

पत्रकार, विज्ञान संचारक और लोकप्रिय कथाकार। समकालीन परिदृश्य तथा समसामयिक विषयों पर लेखन। हाल में प्रकाशित विज्ञान उपन्यास 'दशावतार' चर्चित हुई।

समुद्र-मंथन और कुंभ मेले का विज्ञान

प्रमोद भार्गव

कथानुसार अमृतपान के समय सूर्य और चंद्रमा ने राहू के छद्म भेष की वास्तविकता को जान लिया था, इस कारण उसे महाभारत जैसे ग्रंथों में अलंकारिक शिल्प में प्रस्तुत किया गया है। इसे विज्ञान सम्मत दृष्टिकोण और समुद्र मंथन तथा कुंभ मेले पर हुए वैज्ञानिक अनुसंधानों से भी परिभाषित किया जा सकता है। आज विज्ञान उन सब तथ्यों पर एक-एक कर खरा उतर रहा है, जिन्हें कल तक मिथक या कपोल-कल्पित कह कर नजरअंदाज किया जाता रहा है। प्रकृति का सूक्ष्म एवं गहन अध्ययन कर ऋषियों ने उन सब तथ्यों को व्याख्यायित किया है, जो ब्रह्माण्ड की संरचना से जुड़े हैं। जिनका प्रकृति के पल-पल परिवर्तित होते रहने वाले रूपों में खगोलीय महत्व है। मनीषियों ने कहा है कि मन, मंत्र एवं मैरूत के साथ आवाजाही क्रिया करने से ब्रह्ममृत की प्राप्ति होती है। ब्रह्ममृत की प्राप्ति के क्रम में ऐश्वर्य की उपलब्धि, अनुसंधान का वैज्ञानिक निष्कर्ष है।

शुरुआत जर्मन वैज्ञानिक अल्फ्रेड वेगनर के 'महाद्वीपीय प्रवाह सिद्धांत से करते हैं। इसने समुद्र मंथन आख्यान को वैज्ञानिक आधार प्रदान किया है। वेगनर ने पृथ्वी की उत्पत्ति की सूचना देते हुए चैंकाने वाले तथ्य प्रस्तुत किए हैं। उनका मानना है, कई करोड़ वर्ष पहले सभी महाद्वीप एक जगह इकट्ठे थे। इस 'थल-पिंड' को वेगनर ने 'पेंजिया' कहा है। पेंजिया के चारों ओर जो जल क्षेत्र था, वह 'पेंथालासा' कहलाया। हमारे महर्षियों ने भी यही कहा। हां, संबोधन में अंतर जरूर है। ऋषियों ने इस थल पिंड पेंजिया को नारायण का नाभिकाल तथा पेंथालासा को 'एकार्णव जल' कहा है। यह थल पिंड अर्थात नाभिकाल आरंभिक अवस्था में 'द्रुतपुंज' अर्थात 'मैग्मा' के रूप में था, जो कालांतर में बदलाव की स्थितियों से गुजरता हुआ कठोर चट्टान बन गया। यही कठोरतम होकर सुमेरू पर्वत कहलाया। आगे चलकर यही सुमेरू सात खंडों में विभाजित हो गया। चक्राकर रूप में अवस्थित इन पर्वतों के नाम हैं, युगन्धर, ईषाधर, खदरिक, सुदर्शनगिरि, अश्वकर्ण, विनितक तथा निमिंधगिरी। पुराणों में इसी सुमेरू अर्थात 'सियाल' को भूमंडल का केंद्र माना है। इसीलिए भगवान श्रीकृष्ण ने गीता में कहा है, 'मेरू शिखरिणामहम' अर्थात मैं पर्वतों में सुमेरू हूं।

यही मेरू आख्यानों में पृथ्वी कहलाई, जो चटकने के उपरांत सात भू-खंडों में विभजित हुई। जिन्हें पुराणों में 'सप्तद्वीपवर्ती पृथ्वी' कहा गया। ये सात स्तर हैं, जलावरण, आग्नेयावरण, वातावरण, आकाशवरण, अंहकारावरण, महत्तत्त्वारण और अव्याक्तावरण। कालांतर में पृथ्वी के इन सात आवरणों के और भी टुकड़े हुए। लेकिन इस क्रम में चैंकाने वाली घटना यह थी कि पैंथालासा अर्थात एकार्णव जल के विभाजन से सात सागरों की भी उत्पत्ति हुई। ये हैं, लवणसागर, इक्षुसागर, सुरासागर, धृतसागर, दधिसागर, क्षीरसागर तथा जलसागर। इन्हीं सागरों को ऋषियों ने सबसे ज्यादा महत्व दिया। साथ ही बताया कि क्षीरसागर का निर्माण दो भू-स्तर के प्रारंभ में कच्छप का एक तरह हू-ब-हू प्रतिदर्श था। भक्ति और अध्यात्म के क्रम में महर्षियों ने कच्छप सदृश्य भू-स्तर को विष्णु भगवान का ही स्वरूप अर्थात अवतार बतलाते हुए कहा, 'जले विष्णुः थले विष्णुः' अर्थात ईश्वर सर्वत्र व्याप्त है, जल में भी और थल में भी।

आख्यानों में यह स्पष्ट है कि जल में अयण के कारण ही विष्णु का एक नाम नारायण है। 'नारा' का अर्थ संस्कृत में जल है। इसी 'कूर्म' अनुरूप भूस्तर पर मंदार पर्वत भी स्थित था। जिसने पृथ्वी के अग्रचालन गति के कारण मथानी का कार्य किया। इसी सागर-मंथन प्रक्रिया में सभी भू-स्तर प्रवाहित होते गए और वर्तमान अवस्था में विस्थापित होकर सथापित हुए। महाद्वीपों के प्रवाह क्रम में जलवायु परिवर्तन होने से बहुआयामी ऐश्वर्य की उत्पत्ति तय हुईं।

विषयवार हम इनका यूं विश्लेषित करते हुए वर्गीकरण कर सकते हैं, रसायन शास्त्र के विशेषज्ञों को समुद्र-मंथन में सुरा, सोम और विष मिले। प्राणीशस्त्रियों को कामधेनु गाय, श्वेतवर्णी उच्चैःश्रवा अश्व और चार दाँतों वाले श्वेत वर्ण के ऐरावत हाथी मिले। रत्न विशेषज्ञों को कौस्तुभ मणि मिली। शस्त्रायुध निर्माताओं की उपलब्धि थी, शार्डग धनुष ! भूगर्भशास्त्रीय परीक्षण से चंद्रमा ग्रह उत्पन्न होकर पृथ्वी की परिक्रमा करने लगा। औद्योगिक विकास

के फलित रूप में पारिजात वृक्ष मिला। आयुर्वेद और सौंदर्य प्रसाधन की दृष्टि से चिकित्सा विशेषज्ञ धन्वंतरि और चिकित्सा-शास्त्र के रूप में आयुर्वेद मिले। स्त्री के रूप में वारुणी और लक्ष्मी मिलीं। जल के जानकारों को शंख मिला।

इन सब पहलुओं को दृष्टिगत रखते हुए वास्तव में समुद्र-मंथन एक तो जिज्ञासु अनुसंधित्सुओं की समुद्र के आर-पार की महायात्रा है। दूसरे, महाद्वीपीय प्रवाह की एक कड़ी है और तीसरे, गृह-नक्षत्रों के विस्थापन की प्रक्रियाएं हैं। विज्ञान में गृहों की जो परिभाषा है, वह पौराणिक आख्यानों की अवधारणा से भिन्न हैं। पुराणों में सूर्य-चंद्रमा और राहू-केतु भी ग्रहों की कोटि में आते हैं, जबकि विज्ञान राहू व केतु को पिंड मानता है। राहू-केतु सिंह राशि की विशेष स्थिति से उत्पन्न पृथ्वी और चंद्रमा की छाया आकृतियां हैं। कहा भी गया है, 'सिंहिका सुषुवे राहुं ग्रहं चंद्रार्कमर्दनम' अर्थात, अंतरिक्ष में सिंह राशि की उपस्थिति के कारण चंद्रमा 5 डिग्री के झुकाव पर स्थित है। गोया, कथित रूप से दानव राहू का मुंड काट दिए जाने पर भी न तो मस्तक और न ही कबंध (धड़) संज्ञा शून्य हुए। चंद्रग्रहण के समय चंद्रमा या सूर्य को ढंक देने वाली छाया की गोल आकृति को राहू-मुंड और चंद्रमा या पृथ्वी की ओट में पड़ने वाली लंबी छाया को धड़ अर्थात केतु मान लेने से इन छाया गृहों की विज्ञान-सम्मत मान्यता पुष्ट होती है।

यही कारण है कि समुद्र-मंथन से प्राप्त अमृत के वितरण क्रम में राहू द्वारा अमृत पी चुकने के कारण विष्णु द्वारा उसका सिर धड़ से पृथक कर दिए जाने के पश्चात भी मृत्यु नहीं होती है। सूर्य के प्रकाश में चंद्रमा की छाया या चंद्रमा पर पड़ने वाली पृथ्वी की छाया का पड़ना ही वह रहस्य है, जो राहू की मृत्यु नहीं होने देता है। हां, उक्त छाया से ही सूर्य व चंद्रग्रहणों का अस्तित्व है, जो पूर्णिमा व अमावश्या के दिन दृष्टिगोचर होता है।

कुंभ का विज्ञान

सूर्य, पृथ्वी, चंद्रमा और गुरू के साथ शनि की विशेष स्थिति प्रयाग, हरिद्वार, उज्जैन और नासिक के कुंभ व सिंहस्थ की तिथि सुनिश्चित रहती है। इस तिथि को एक स्थान पर आने में 12 वर्ष लगते हैं। इसी तथ्य को स्थापित करने की दृष्टि से बारह दिव्य दिवस का समय लगता है। वेगनर ने पृथ्वी की उत्पत्ति की जानकारी देने के क्रम में पेंजिया की स्थिति को अपने मानचित्र में दक्षिण ध्रुव में दर्शाया है। वस्तुतः प्री कैम्ब्रीयन युग में भूमंडल में जल-थल भाग दक्षिणी ध्रुव में इकट्ठे थे। इस कालखंड में भारतीय महाद्वीप भी दक्षिण ध्रुव के एकदम निकट था। इससे संकेत मिलता है कि प्रयाग, हरिद्वार, उज्जैन व नासिक भी दक्षिण ध्रुव के निकट रहे होंगे। उस कालखंड में वहां छह माह का दिन और छह माह की रात हुआ करते थे। आज भी दक्षिणी ध्रुव और उत्तरी ध्रुव में छह माह की रात्रि और छह माह के ही दिवस होते हैं। इस तरह से 12 दिन और 12 रात अर्थात छह रात और एक दिन का गुणा-भाग करने से जो योगफल निकलता है, वह 12 वर्ष का होता है। स्पष्ट है, वेगनर की यह खोज पुराणों में दर्ज कूर्मावतार में उल्लेखित समुद्र-मंथन की कथा को विज्ञान के संदर्भ में पुष्ट करती है।

समुद्र मंथन की कालावधि

प्रत्येक महत्वपूर्ण घटना ही नहीं, हम अपने ईश्वरीय अवतारों का भी जन्म-दिन मनाते हैं। वास्तव में समुद्र-मंथन की घटना चाक्षुष मन्वन्तर में घटित हुई, परंतु पंचांग की प्रविष्टियों के आधार पर दशावतार जयंतियों की मास व तिथियों का उल्लेख एक तरफ भारतीय ज्योतिष विज्ञान की समृद्ध परंपरा से साक्षात्कार कराता है, वहीं दूसरी ओर प्रत्येक चतुर्युग में इन अवतारों की सुनिश्चित तिथि-मास की निरंतर पुनरावृत्ति की भी पुष्टि होती है। तद्नुसार वैवस्त मन्वन्तर के अट्ठाईसवें कलियुग की गणना यह संकेत देती है कि इस मन्वन्तर की सतयुग में वैशाख शुक्ल पूर्णिमा के दिन कूर्मावतार का अवतरण और समुद्र-मंथन परियोजना की शुरूआत एक साथ, एक ही दिन हुई। तत्पश्चात पूर्णिमांत कार्तिक कृष्ण त्रयोदशी, अर्थात अमांत अश्विन कृष्ण त्रयोदशी के दिन देव व दानवों को चरम लक्ष्य के रूप में अमृत की प्राप्ती हुई। इस प्रकार समुद्र-मंथन कुल 12 दिन-रात चला। मानव वर्ष के अनुसार इसे ही 12 वर्ष माना गया है।

कुंभ में सूर्य, चंद्रमा और बृहस्पति ग्रहों का महत्व

अमृत-कलश की रक्षा में सूर्य, चंद्र और बृहस्पति ने इन्द्र पुत्र जयंत की रक्षा की थी। सूर्य ने अमृत घट को फूटने से, चंद्र ने गिरने से और बृहस्पति ने दानवों के हाथ में जाने से बचाया था। इसीलिए कुंभ पर्व का आयोजन बृहस्पति, सूर्य व चंद्र के आकाशीय योग के अनुसार होता है। समुद्र-मंथन की कथा में बृहस्पति, कुंभ और 12 की संख्या महत्पूर्ण है। पुराणों में बृहस्पति को देवताओं का गुरू माना गया है, लेकिन वास्तव में वह सौर मंडल का एक ग्रह है, वह भी सबसे बड़ा ग्रह। बृहस्पति को नक्षत्र मंडल यानी कुल 12 राशियों का एक चक्कर लगाने में करीब 12 वर्ष लगते हैं, जबकि वास्तव में ये होते 11.86 वर्ष हैं। बृहस्पति के इसी सूर्य-परिभ्रमण काल के आधार पर भारत में प्राचीन काल में शक व विक्रम संवतों के भी प्रचलन से पहले, बार्हस्पत्य संवत्सर की काल गणना अस्तित्व में थी। बार्हस्पत्य संवत्सर के दो चक्र थे। एक 12 वर्ष का और दूसरा 60 वर्ष का चक्र। पहला चक्र बृहस्पति के 12 राशियों में होने वाले भ्रमण पर आधारित था, इसलिए उसके वर्षों का महाचैत्र, महावैशाख और माहों को चैत्र, वैशाख, ज्येष्ठ, आषाढ़, श्रावण, भाद्रपद, अश्विन, कार्तिक, मार्गशीर्ष, पौष, माघ और फाल्गुन नाम दिए गए थे।

महाकुंभ का मेला ग्रह योग पर आधारित है। बृहस्पति को राशिचक्र का वस्तुतः सूर्य का एक चक्कर लगाने में मोटे तौर से 12 वर्ष लगते हैं। गोया, कुंभ मेले 12 साल के अंतराल से आयोजित होते हैं। अमृत-धट प्राप्ती के लिए देव-दानव संग्राम 12 वर्षों तक चला। ये 12 वर्ष 12 वर्षीय बार्हस्पत्य संवत्सर के द्योतक हैं। अमृत-कलश से बूंदें भी 12 स्थलों पर छलकी थीं। अपनी सटीक काल-गणना से भारतीय मनीषियों ने यह भी ज्ञात कर लिया था कि बृहस्पति को राशि चक्र का एक चक्र पूरा करने में वस्तुतः 11 वर्ष और करीब 315 दिन लगते हैं। इस प्रकार 84 साल में एक साल का अंतर पड़ जाता है। इस गुणनफल के हिसाब से छह कुंभ तो 12 वर्षों के अंतराल से होंगे, लेकिन सातवां कुंभ 11 वर्ष बाद आ जाएगा।

pramod.bhargav15@gmail.com

सी-प्लेन
तकनीक से कम होगा प्रदूषण

लोकप्रिय विज्ञान लेखक। तीन दशकों में तीन सौ से अधिक लेख प्रकाशित। प्रतिष्ठित विज्ञान पत्रिकाओं में नियमित लेखन।

विजन कुमार पाण्डेय

अब साँस लेना भी दूभर हो गया है क्योंकि शहरों की हवाएँ भी प्रदूषित होती जा रही हैं। ये हमें ही नहीं बल्कि आने वाली पीढ़ी को भी परेशान करेंगी। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार भारत में वायु प्रदूषण का स्तर सामान्य से काफी ज्यादा है जो बच्चों को बीमार बना रहा है। प्रदूषण के केवल एक ही कारण नहीं है बल्कि कई कारण हैं। शहरों की ओर तेजी से हो रहे पलायन ने इस समस्या को और भी बढ़ाया है। गाँव में भले ही सालों से ज्यादा साफ हवा और पानी हो लेकिन हवा और पानी से तो जीवन चलने वाले नहीं। वायु प्रदूषण तथा जल प्रदूषण का असर तो अब गर्भवती महिलाओं के पेट में पल रहे बच्चों पर भी पड़ रहा है। शोधकर्ताओं का कहना है कि गर्भावस्था की पहली तिमाही के दौरान वायु प्रदूषण के संपर्क में आने वाली महिलाओं को सामान्य महिलाओं की तुलना में थायराइड रोग होने की आशंका ज्यादा रहती है। डॉक्टरों के अनुसार वायु प्रदूषण स्त्री हार्मोन को प्रभावित करता है। भ्रूण के मस्तिष्क के विकास में थायराइड की भूमिका अहम होती है। शोध में यह भी पता चला है कि जो महिलाएं गर्भावस्था के दौरान किसी भी कारण से घर के अंदर या बाहर के प्रदूषण से प्रभावित रहती हैं उनके गर्भ पर काफी असर पड़ता है। तमाम शोधों और मीडिया रिपोर्ट को माने तो भारत में वायु प्रदूषण एक खतरनाक स्तर पर पहुँच गया है। बड़े शहरों के अलावा छोटे शहर भी इसकी जद में है। जहरीली हवा के कारण पांच वर्ष से कम उम्र के बच्चे सबसे ज्यादा समय पूर्व मौतों के शिकार हो रहे हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन की रिपोर्ट के मुताबिक बाहरी और घर के भीतरी प्रदूषण के कारण पांच वर्ष से कम उम्र के एक लाख से ज्यादा बच्चे समय से पूर्व दम तोड़ देते हैं।

वायु प्रदूषण में सड़क परिवहन का बहुत बड़ा रोल है। किसी भी देश के सामाजिक एवं आर्थिक विकास में सड़क परिवहन की महत्वपूर्ण भूमिका होती है, क्योंकि कम एवं मध्यम दूरियों के लिए यह यातायात का सर्वाधिक सुगम व सस्ता साधन है। वर्तमान समय में देश में कुल यात्री यातायात का

87.4% व माल यातायात का 60% सड़क परिवहन के द्वारा सम्पन्न होता है। भारत में प्रबंधन के आधार पर सड़कों को तीन वर्गों में रखा गया है। राष्ट्रीय राजमार्ग, राज्यों के राजमार्ग और सीमावर्ती सड़कें। इसके अलावा जिला सड़कें व ग्रामीण सड़कें भी हैं, जो लधु स्तरीय परिवहन का आधार है। राष्ट्रीय राजमार्गों के निर्माण, प्रबंधन एवं रख-रखाव की जिम्मेदारी भारत सरकार की है। देश में कुल 235 राष्ट्रीय राजमार्ग हैं। 'भारत' 2015 के अनुसार, राष्ट्रीय राजमार्ग प्रणाली के अंतर्गत कुल 96,214 किमी। लम्बी सड़कें शामिल हैं। देश की सड़कों की कुल लम्बाई का यह मात्र 2% ही है किन्तु ये सम्पूर्ण देश के सड़क परिवहन का लगभग 40% यातायात सम्पन्न कराती है ।

एशिया एवं सुदूरपूर्व आर्थिक आयोग (ECAFE) के एक समझौते के तहत पड़ोसी देशों को जोड़ने वाले देश के कुछ राजमार्गों को अंतर्राष्ट्रीय राजमार्ग घोषित किया गया है। ये अंतर्राष्ट्रीय राजमार्ग दो प्रकार के होंगे। एक वह जो विभिन्न देशों की राजधानियों को मिलाएगा और मुख्य मार्ग होगा। दूसरा वह जो मुख्य मार्गों को नगरों एवं बन्दरगाहों से मिलाएगा। प्रथम राजमार्ग लगभग 63,500 किमी। लम्बा है। यह सिंगापुर से होचीमिन्ह सिटी, बैंकॉक और माण्डले होता हुआ बांग्लादेश, भारत व पाकिस्तान को जोड़ता हुआ तुर्की होकर एशियाई राजमार्ग को यूरोपीय अंतर्राष्ट्रीय राजमार्ग से जोड़ता है। भारत में इस मार्ग का भाग लगभग 2,860 किमी। है। भारत में प्रथम रेल मार्ग 16 अप्रैल, 1853 को मुंबई और थाणे के बीच बनाया गया, जिसकी लम्बाई 34 किमी। थी। आज संपूर्ण देश में रेलमार्गों का काफी सधन जाल है। सं.रा.अमेरिका (2,24]792 किमी.), चीन (98,000 किमी.) और रूस (81,157 किमी.) के बाद भारतीय रेल का विश्व में चौथा सबसे बड़ा रेल नेटवर्क है। वर्तमान समय में भारतीय रेल व्यवस्था के अंतर्गत 7,500 रेलवे स्टेशन हैं तथा 65,000 किमी। लम्बा रेलमार्ग बिछा हुआ है।

सबसे सस्ता यातायात जल परिवहन

जल परिवहन किसी भी देश को सबसे सस्ता यातायात प्रदान करता है। ईंधन की कम खपत, पर्यावरण अनुकूलता और प्रभावी लागत आदि स्वाभाविक फायदों को ध्यान में रखते हुए भारत सरकार रेल और सड़क परिवहन के मुकाबले इसे एक प्रभावी पूरक परिवहन के रूप में विकसित करने के प्रयास कर रही है । वर्तमान में देश में लगभग 14,500 किमी। लम्बा नौगम्य जलमार्ग है, जिसमें नदियाँ, नहरें, अप्रवाही जल जैसे झीलें आदि एवं सँकरी खाड़ियाँ शामिल हैं। देश की प्रमुख नदियों में 3,700 किमी। लम्बे मार्ग का ही उपयोग हो पा रहा है। 4,300 किमी। लम्बी नौगम्य नहरों में से मात्र 900 किमी। तक की दूरी ही नौकाओं द्वारा परिवहन के उपयुक्त है। बकिंघम नहर (640 कि.मी. लम्बी) भारत की सबसे लम्बी नौगम्य नहर है। भारत के अन्तर्देशीय जलमार्गों के विकास, रख-रखाव तथा नियमन कै लिए 1986 ई. में 'भारतीय अन्तर्देशीय जलमार्ग प्राधिकरण' की स्थापना की गई, जिसे अगले ही वर्ष एक निगम का दर्जा दे दिया गया।

पहले लोग नाव द्वारा सैर किया करते थे। समुद्री रास्ते से व्यापार किया करते थे। रास्ते में कोई घटना न घट जाए इसलिए पानी वाले जहाजों को ऐसा बनाया जाता था कि आवश्यकता पड़ने पर उनसे युद्ध का काम भी लिया जा सके और जलदस्युओं के हमले से बचा भी जा सके। तकनीकी अभाव के कारण ये जहाज साधारण किस्म के हुआ करते थे। ऐसे जहाज पालों से चलाए जाते थे। पतवार की सहायता से इसे वांछित दिशाओं में ले जाया जाता था। दरअसल जलमार्ग सरल और सस्ता होता है। इसलिये भारी वस्तुओं को दूसरे देशों में पहुँचाने के लिये आज भी जलमार्ग का उपयोग ज्यादा होता है। मानव सभ्यता का उद्भव भी प्राचीन काल में नदियों या समुद्र तट पर विशेष रूप से हुआ। ये ही वे स्थान थे जहाँ विविध संस्कृतियों तथा जातियों के प्रगति का बीजारोपण हुआ। इसके बाद लोगों का ध्यान 19वीं शताब्दी के प्रारंभ में जहाजों को चलाने के लिये वाष्पशक्ति के उपयोग की ओर गया। फिर प्रथम सफल स्टीमर का उपयोग 1802 में फर्थ और क्लाइड नहर पर हुआ। धीरे-धीरे स्टीमरों

पहले लोग नाव द्वारा सैर किया करते थे। समुद्री रास्ते से व्यापार किया करते थे। रास्ते में कोई घटना न घट जाए इसलिए पानी वाले जहाजों को ऐसा बनाया जाता था कि आवश्यकता पड़ने पर उनसे युद्ध का काम भी लिया जा सके और जलदस्युओं के हमले से बचा भी जा सके। तकनीकी अभाव के कारण ये जहाज साधारण किस्म के हुआ करते थे। ऐसे जहाज पालों से चलाए जाते थे।

का प्रयोग बढ़ता गया और पाल का स्थान वाष्प इंजिनों ने ले लिया। इसके बाद पहले से कहीं और अधिक बड़े जहाज बनने लगे। वाष्प की सहायता से और ऐंठे हुए डैनों से चलने वाले 18,914 टन के 'ग्रेट ईस्टन' नामक बड़ा जहाज ने इंग्लैंड से अमेरिका की पहली यात्रा 1858 में की। फिर इंजिनों की बनावट में सुधार हुआ, जिससे ईंधन का खर्च कम हो गया और लंबी यात्राएं व्यापारियों के लिये संभव हो गया।

सी-प्लेन का पदार्पण

सी-प्लेन भी समंदर वाला जहाज ही है। यह विमान पानी की सतह और हवा दोनों ही जगह आसानी से उड़ सकता है। देशवासियों ने अपने टीवी सेट पर इस सी-प्लेन की कमाल की उड़ान को देखा है। गुजरात के केवड़िया में प्रधानमंत्री मोदी ने सी-प्लेन से उड़ान भरी इससे पहले 2017 में गुजरात में प्रधानमंत्री मोदी सी-प्लेन की यात्रा करते नजर आए थे। तब प्रधानमंत्री ने साबरमती नदी से मेहसाणा जिले के घरोई बांध तक सी-प्लेन का सफर तय किया था। इस उड़ान के साथ ही देश की पहली सी-प्लेन सेवा भी शुरू हो गई। सी-प्लेन की ये सेवा केवड़िया एयरोड्रोम से साबरमती रीवर फ्रंट तक, पानी और हवा में होने वाली एक अलग ही उड़ान का आनंद देगी। इससे भारत में आवाजाही का अंदाज ही बदल जाएगा। इस विमान की लैंडिंग जमीन पर नहीं बल्कि पानी में होगी। इसका टेकऑफ भी पानी में ही होगा। निजी एयरलाइंस स्पाइस जेट इस सेवा को ऑपरेट करेगी।

सी-प्लेन को एंफीबियस वर्ग वाला प्लेन भी कहा जाता है। विज्ञान में एंफीबियन प्राणी उसे कहते हैं जो पानी और जमीन दोनों जगह रहते हैं जैसे मेंढक। एक एंफीबियन की तरह ही सी-प्लेन भी पानी और जमीन दोनों जगह से उड़ान भर सकता है। जिस सी-प्लेन से प्रधानमंत्री मोदी ने उड़ान भरी है उसे उड़ने के लिए सिर्फ 300 मीटर के रनवे की जरुरत होगी। यानि 300 मीटर लंबे किसी भी जलाशय में इस प्लेन को आसानी से उतारा जा सकता है। 1419 लीटर ईंधन से इसकी टंकी फुल हो जाती है और महज 272 लीटर ईंधन में ये एक धंटे तक उड़ सकता है। इस सी-प्लेन में एक बार में 19 मुसाफिर सफर कर सकते हैं और इसका वजन 3370 किलोग्राम है। इसके आधे धंटे का किराया 1500 रुपए है। इसमें दो प्रकार के सीप्लेन हैंः फ्लाइंग बोट और फ्लोट प्लेन। भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण ने पर्यटन क्षेत्र को बढ़ावा देने के उद्देश्य से सी-प्लेन परियोजना का प्रस्ताव रखा था। इसने जल एयरोड्रम स्थापित करने के लिये गुजरात, असम, आंध्र प्रदेश और तेलंगाना की राज्य सरकारों तथा अंडमान और निकोबार के प्रशासन से संभावित स्थानों के प्रस्ताव प्रस्तुत करने का अनुरोध किया था।

काफी देर से आई सी-प्लेन तकनीक

वैसे देखा जाए तो भारत में सी-प्लेन का पदार्पण बहुत देर से हुआ है। पिछली सरकारों की गलत नीतियों की वजह से सी-प्लेन टेक्नोलॉजी देश में नहीं आ सकी। इसके कई कारण हैं। चीन आज से तीन महीने पहले दुनिया का सबसे बड़ा सी-प्लेन का ट्रायल किया था। उस सी-प्लेन का नाम 'येलो सी' रखा गया है। इसकी तुलना में भारत का सी-प्लेन एक किस्म का फ्लोटप्लेन है। जिसकी क्षमता बहुत कम है। चीन इस पर दो दशक पहले से ही काम कर रहा था। अपने विशाल और कुशल कार्यबल के कारण चीन पूरी दुनिया में खुद को 'दुनिया की फैक्ट्री' के तौर पर स्थापित कर लिया है। चीन तकनीक के मामले में हमसे बहुत आगे निकल चुका है। यही कारण है कि वह अपनी क्षमता से दुनिया को डरा रहा है। इसी सोच के तहत चीन ने 2 अगस्त को किंगदाओ में 'AG 600 कुनलॉन्ग' नाम के दुनिया के सबसे बड़े सी-प्लेन का ट्रायल किया, जिसका तकनीकी ट्रायल 26 जुलाई को भी किया गया था। अगस्त में हुए ट्रायल में इस सी-प्लेन ने पानी से उड़ कर आधे घंटे तक उड़ान भरी, फिर कामयाबी के साथ पानी पर लैडिंग भी की। 'कुनलॉन्ग' को चीन ने 2009 में बनाना शुरू किया था और इतने बड़े प्लेन को वह केवल सात साल में तैयार कर लिया। जबकि भारत ऐसे प्लेन बनाने की क्षमता विकसित नहीं कर

सी-प्लेन संचालन जल में ऑक्सीजन की मात्रा को बढ़ाएगा तथा कार्बन की मात्रा को कम करेगा। हमारे लिए सी-प्लेन सेवा कोई नई नहीं है। इसके पहले अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में वाणिज्यिक सी-प्लेन सेवा जल हंस, दिसंबर 2010 में नागरिक उड्डयन मंत्रालय द्वारा 10 यात्रियों की क्षमता के साथ पायलट परियोजना के रूप में शुरू की जा चुकी है।

सका। आपको जानकर आश्चर्य होगा कि चीन का यह प्लेन बोइंग 737 के बराबर है। हालांकि बोइंग 737 पानी में ऑपरेट नहीं कर सकता लेकिन 'कुनलॉन्ग' एक एंफीबियस प्लेन ही है जो 121 फीट लंबा, 39 फीट ऊंचा और इसके डैने 129 फीट लंबे हैं। ये 50 यात्रियों को सवा चार हजार किलोमीटर से ज्यादा दूर तक सुरक्षित पहुंचा सकता है। इससे चीन बीच समंदर में भी बड़ी संख्या में अपने सैनिकों को पहुंचा सकता है जो भारत के लिए चिंता का विषय होगा।

आज चीन के कामगारों और इंजीनियरों ने दुनिया को अपनी ताकत का एहसास करा दिया है। यही कारण है कि हॉलीवुड की एक फिल्म '2012' आई थी। जिस के एक सीन में मानवता को बचाने के लिए एक बड़ी नाव को बनाने की जरूरत थी। हॉलीवुड की फिल्म '2012' में तब उसे बनाने का जिम्मा चीन को ही सौंपा गया था। दरअसल चीन की विस्तारवादी नीत ही उसके हौसले को बढ़ा रही है। चीन को ये ताकत उसके नेतृत्व ने दी है। चीन अपनी बड़ी आबादी को एक कुशल कामगार के रूप में तब्दील कर चुका है। बड़ी अजीब बात है कि अच्छे इंजीनियर और कुशल कामगारों की फौज हमारे पास भी है, फिर भी आज हम चीन की बराबरी नहीं कर पा रहे हैं। इसका मुख्य कारण हमारी रणनीति सही नहीं है।

सी-प्लेन टेक्नॉलॉजी से पर्यावरण पर प्रभाव

जो भी हो इस सी-प्लेन टेक्नॉलॉजी से पर्यावरण पर भी अच्छा प्रभाव पड़ेगा। सी-प्लेन संचालन के दौरान टेकऑफ़ और लैंडिंग से पानी में विक्षोभ उत्पन्न होगा, जिससे पानी में ऑक्सीजन का मिश्रण अधिक हो जाएगा जिसका सी-प्लेन संचालन के आस-पास उपस्थित जलीय पारिस्थितिक तंत्र पर सकारात्मक प्रभाव पड़ेगा। सी-प्लेन संचालन जल में ऑक्सीजन की मात्रा को बढ़ाएगा तथा कार्बन की मात्रा को कम करेगा। हमारे लिए सी-प्लान सेवा कोई नई नहीं है। इसके पहले अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में वाणिज्यिक सी-प्लेन सेवा जल हंस, दिसंबर 2010 में नागरिक उड्डयन मंत्रालय द्वारा 10 यात्रियों की क्षमता के साथ पायलट परियोजना के रूप में शुरू की जा चुकी है। विदेशों में भी सी-प्लेन की सुविधाएं बहुत पहले से ही मौजूद हैं। फिलीपींस, कनाडा, ऑस्ट्रेलिया, संयुक्त राज्य अमेरिका, यूनाइटेड किंगडम आदि देशों में भी कई एयरलाइन वाहक कम्पनियों द्वारा सी-प्लेन की सुविधा उपलब्ध कराई जाती है। आशा है भविष्य में यह सेवा अन्य शहरों को जल मार्ग से जोड़ने में समर्थ होगी साथ ही पर्यावरण की सुरक्षा भी करेगी।

तब से लेकर अब तक मानव ने अनेक नए-नए चमत्कारिक आविष्कार किए। लेकिन सबका उसने सदुपयोग करने के बजाय इसका दुरुपयोग अधिक किया। वह पूरी प्रकृति पर एकाधिकार जमाते हुए उसे अपनी मुट्ठी में करने की कोशिश करता रहता है। आज भी नदी नहर समुद्र हवा पेड़-पौधे पशु-पक्षी जीव जंतु सबको अपने उपभोग की वस्तु मानकर उनका दोहन कर रहा है। इसी वजह से जल, थल तथा आकाश

सब दूषित हो चले हैं। बहुत वक्त नहीं बीता इस बात को कि अगर किसी को प्यास लगी है तो किसी भी नदी या नहर के किनारे बैठ अपनी प्यास बुझा लेते थे। लोग राह चलते हुए एक पेड़ देखा उसका फल तोड़ा और खा लिया अगर चलते-चलते कहीं थक गए तो किसी पेड़ की छांव में विश्राम कर लिया क्या आज इन सब की कल्पना की जा सकती है। नहीं न, अरे आज तो अगर एक गिलास पानी पीना हो ना और आपके पास पैसे नहीं हो तो वह पानी भी आपको नसीब नहीं होगा। खाना और दूसरी चीजों की बात तो आप छोड़ ही दीजिए। यह सब कहना बड़ा अजीब सा लगता है कि 5 जून है पर्यावरण दिवस है पेड़ लगाओ, पेड़ लगाओ अरे भैया अगर आपने एक दिन पेड़ लगा भी दिया तो क्या एक दिन जागे और फिर सो गए उससे क्या फायदा। इसके लिए तो आपको निरंतर मेहनत करनी पड़ेगी। एक वक्त था जब मनुष्य को कमाई की चिंता होती थी। उसे अपने जीवन स्तर को सुधारना होता था। उसमें सारी सुख सुविधाएं हों। इसलिए वह मेहनत करता था। लेकिन भविष्य में ऐसा लगता है कि उसे अपने कमाई का अधिकांश हिस्सा पानी खरीदने और ऑक्सीजन का सिलेंडर खरीदने में खर्च हो जाएगा। अभी वक्त है हम संभल जाएं। इस पर मंथन किया जाए कि कैसे आने वाले संकटों से निपट सकते हैं भले ही हम अब बहुत दूर निकल आए हो लेकिन फिर भी कोशिश की जा सकती है। इस कोशिश में युवा और बच्चे बड़ी भूमिका निभा सकते हैं। नदियों को स्वच्छ बनाएं कैसे हवा में जहर को कम करें सोना उगाने वाली धरती को कैसे बचाएं। आज इस पर गंभीरता से विचार करने की जरूरत है।

pramod.bhargav15@gmail.com

विज्ञान, विज्ञान कथा, व्यंग्य और कविता में समान रूप से लेखन। दो कविता संग्रह, एक उपन्यास और एक व्यंग्य संग्रह प्रकाशित। रजा पुरस्कार, अम्बिका प्रसाद दिव्य अलंकरण तथा मध्यप्रदेश लेखक संघ का पुष्कर सम्मान से सम्मानित।

पाश्च्युरिकृत दूध का वैज्ञानिक पक्ष

कुमार सुरेश

शहरों में आम तौर पर पालीथिन के पाऊच में पैक दूध आता है। बाजार में ये पाऊच अलग-अलग रंगों में बिकते दिखाई देते हैं। अलग रंगों के पाऊच का मूल्य भिन्न-भिन्न होता हैं। दूध को पूर्ण आहार माना जाता है। दूध रासायनिक तौर पर पानी में फैट का इमल्सन होता है। सामान्य रूप से गाय और भैंस के दूध में पानी,फैट(चिकनाई),प्रोटीन,मिनरलस और दुग्ध शर्करा (लैक्टोज) होती है। प्रोटीन,मिनरल्स और शर्करा को संयुक्त रूप से 'सोलिड नोट फेट' (एस.एन.एफ) कहा जाता है। इस तरह से दूध के तीन प्रमुख घटक होते हैं फैट, एस.एन.एफ, पानी। फैट और एस.एन.एफ को संयुक्त रूप से 'टोटल सोलिड' कहा जाता है। दूध में मनुष्य के लिये आवश्यक बाइस पोषक तत्वों में से अठारह पाये जाते हैं। प्रमुख रूप से पाये जाने वाले मिनरल कैल्शियम,फास्फोरस,पोटेशियम मैग्नीशियम तथा जिंक हैं। दूध विटामिन ए, बी12 एवं डी से भी समृद्ध होता है।

दूध में पानी की मात्रा सबसे अधिक लगभग 87 प्रतिशत होती है। टोटल सोलिड की मात्रा 12 से 16 प्रतिशत के बीच होती है। गाय के दूध में टोटल सालिड कम होते हैं भैंस के दूध में ज्यादा। गाय के दूध में लगभग 12 प्रतिशत टोटल सालिड होते हैं (3.5 प्रतिशत फैट और 8.5 प्रतिशत एस.एन.एफ)। भैंस के दूध में टोटल सोलिड लगभग 15-16 प्रतिशत होते हैं (6-7 प्रतिशत फैट और 9 प्रतिशत एस.एन.एफ) । दूध में फैट और एस.एन.एफ की मात्रा पशु विशेष, उसकी नस्ल, उम्र तथा स्वास्थय के अनुसार भिन्न हो सकती है। ऊपर दिये विवरण से स्पष्ट है कि भैंस के दूध में फैट (चिकनाई) जिसे सामान्य भाषा में हम घी कहते हैं, की मात्रा गाय के दूध से अधिक होती है।

तकनीक से दूध का परिष्कार और मानकीकरण

आधुनिक तरीके से बाजार में बिकने वाले दूध में फैट और एस.एन. एफ के मानक निर्धारित होते हैं। गाय एवं भैंस के दूध को मिला कर उसमें तत्वों की मात्रा का मानकीकरण करके दूध की विभिन्न किस्में बनायी जाती हैं। आधुनिक तकनीकों के प्रयोग से कारखाने में मौजूद दूध में आवश्यकता अनुसार मख्खन, दूध पाऊडर या पानी मिला कर अथवा दूध में से क्रीम निकाल कर उसमें मौजूद टोटल सोलिड की मात्रा मानकीकृत की जाती है। दूध के निम्नानुसार प्रकार बाजार में उपलब्ध होते हैं-

टोन्ड मिल्क

इस दूध को इस तरह से तैयार किया जाता है कि इसमें फैट 3 प्रतिशत और एस.एन.एफ 8.5 प्रतिशत होता है।

डबल टोन्ड मिल्क

इस दूध में फैट 1.5 प्रतिशत और एस.एन.एफ 9 प्रतिशत होता है। यह दूध सुपाच्य होता है। जिन लोगों को कम फैट(घी) लेने की सलाह दी जाती है उनके लिये ये दूध अनुकूल होता है।

स्टैंडराइज्ड मिल्क

इस दूध में 4.5 प्रतिशत फैट और 8.5 प्रतिशत एस.एन.एफ होता है। बाजार में सबसे ज्यादा यही दूध बिकता है।

फुल क्रीम मिल्क

इस दूध में 6 प्रतिशत फैट और 9 प्रतिशत एस.एन.एफ. होता है। यह दूध उन लोंगों के लिये अच्छा है जिन्हें अधिक घी या फैट चाहिये।

स्किम्ड मिल्क

जब दूध में से लगभग सारी फैट हटा दी जाती है तब उसे स्किम्ड मिल्क कहा जाता है। इसमें अधिकतम 0.5 प्रतिशत फैट और लगभग 9 प्रतिशत एस.एन.एफ होता है। इनके अलावा बाजार में कुछ और प्रकार के दूध भी बिकते हैं-

फ्लेवर्ड मिल्क : बाजार में काँच की बोतलों में रंगीन, मीठा दूध बिकता देखा जाता है। इसका निर्माण आमतौर पर टोन्ड मिल्क में शकर,खाने वाले रंग और चाकलेट,बनीला,मैंगो या काफी का फूलैवर मिला कर किया जाता है। यह दूध बच्चे पसंद करते हैं। बड़े भी चाहे जब इस तैयार स्वादिष्ट दूध का उपयोग कर सकते हैं।

शुगर फ्री मिल्क : कुछ लोगों को दूध की शर्करा यानि लैक्टोज से एलर्जी होती है । उन लोंगों के लिये यह दूध इस तरह से तैयार किया जाता है कि दूध में मौजूद लैक्टोज को अन्य तत्वों में तोड़ दिया जाता है।

इस प्रकार आधुनिक तकनीक के कारण अलग अलग वैरायटी का दूध बाजार में उपलब्ध है। हम अपनी जरूरत और स्वास्थ्य के अनुसार फुल क्रीम मिल्क से लेकर स्किम्ड मिल्क तक चुन सकते हैं।

दूध खराब होने पर उसका वैज्ञानिक निराकरण

दूध में मौजूद पोषक तत्वों एवं पानी की प्रचुर मात्रा के कारण इसकी प्रकृति शीघ्र खराब होने वाली होती है। दूध को अधिक समय तक सुरक्षित रखने की तकनीकों के प्रयोग से ही दुग्ध के उत्पादन और व्यापार को बढ़ाया जाना संभव हुआ है। प्राचीन काल से ही दूध को सुरक्षित रखने के लिये बार बार उबालने की तरकीब इस्तेमाल होती रही है। आधुनिक तकनीकों के प्रयोग ने अब बिना उबाले ही दूध को लंबे समय तक सुरक्षित रखना संभव बना दिया है।

पशु पालकों से दूध खरीद कर आधुनिक कारखानों में लाया जाता है। इसको मशीनों से छानने के बाद एक प्रक्रिया से गुजारा जाता है जिसे पाश्च्युरीकरण कहा जाता हैं।

पाश्चुरीकरण

प्रसिद्ध वैज्ञानिक 'लुईस पाश्चर' के नाम पर इस प्रक्रिया का नामकरण किया गया है। इस प्रक्रिया के द्वारा दूध में मौजूद अधिकांश जीवाणुओं को नष्ट करने के बाद इस दूध को लगभग 4 डिग्री सेल्सियस पर इन्सुलेटेड टैंकों जिन्हें सायलोज कहा जाता है में संग्रहित किया जाता है। इस प्रक्रिया से दूध लंबे समय तक सुरक्षित रहता है। पाश्च्युराइजेशन की दो विधियाँ प्रचलित हैं-

- **हाई टेम्प्रेचर लो टाइम यानि (एच.टी.एल.टी)** - इस प्रावधि में दूध को आधुनिक तकनीक से लगभग 71 डिग्री सेल्सियस पर 15 सेकेंड के लिये गरम किया जाता है। इसके बाद इसे 4 डिग्री से कम के तापमान तक ठंडा करके इन्सूलेटेड टैंक में स्टोर कर लिया जाता है। इसी दूध को मशीनों से पाऊच में पैक कर के हमारे घरों में उपलब्ध कराया जाता है। भारत में यही विधि अधिकांश इस्तेमाल की जाती है।
- **लो टेम्प्रेचर हाइ टाइम यानि (एल.टी.एच.टी)**- इस तकनीक में 63 डिग्री सेल्सियस पर दूध को 30 मिनिट तक गरम किया जाता है इसके बाद चार डिग्री तक ठंडा करके स्टोर कर दिया जाता है।

इन दोनों तकनीकों से तैयार दूध को सुरक्षित रखने के लिये इसे चार डिग्री से कम तापमान पर संग्रहित रखना आवश्यक होता है।

सामान्य तापमान पर लंबे समय के लिये दूध को सुरक्षित रखने की प्रावधि-

दूध को सामान्य तापमान पर लंबे समय तक सुरक्षित रखने के लिये पाश्चुराइजेशन की एक और उन्नत तकनीक का उपयोग किया जाता है। इसे 'अल्ट्रा हाई टैम्प्रेचर' तकनीक कहा जाता है। इस तकनीक में दूध को 142 डिग्री के तापमान पर लगभग 2 सेकेंड तक गरम किया जाता है। ऐसा करने से दूध में मौजूद जीवाणुओं के साथ उनके लगभग सभी स्पोर भी समाप्त हो जाते हैं। इस दूध की पैकिंग विशेष किस्म के मटैरियल के पैकेटों में इस तरह से की जाती है कि इसमें वातावरण में मौजूद जीवाणु से दूध का संपर्क नहीं हो पाता है। इन पैकेटों को टेट्रा पैक कहा जाता है। यह दूध सामान्य तापमान पर लगभग एक महीने तक सुरक्षित बना रहता है। सभी बड़े शहरों के आधुनिक स्टोरों में ये टेट्रा पैक उपलब्ध हैं।

अन्य आधुनिक तकनीकें

होमोजनाइजेशन- इस प्रक्रिया में दूध के फैट कणों को अधिक दवाब से छोटे कणों में तोड़ दिया जाता है। इस तरह के दूध में फैट की परत दूध के ऊपर नहीं जमती है और दूध एक समान समांगी और स्वादिष्ट बना रहता है। इस तरह के दूध को गरम करने के बाद ठंडा करने से इसके ऊपर मलाई नहीं जमती हैं।

अतिरिक्त दूध से मक्खन तथा दूध पाऊडर का निर्माण - कारखानों में दूध की आवश्यकता से अधिक मात्रा को मशीनों द्वारा दूध पाउडर तथा मक्खन में परिर्वतित करके सुरक्षित रख लिया जाता है। इन पदार्थों के उपयोग से दूध की कमी के समय दूध बना लिया जाता है।

ksuresh6290@gmail.com

जन्तु व्यवहार, जैवविविधता, विज्ञान कथा और विज्ञान संचार पर सात पुस्तकें प्रकाशित। सीएसआईआर के संस्थान राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं सूचना स्रोत संस्थान (निस्केयर) में वैज्ञानिक हैं।

कोहरे में कोरोना

डॉ. मनीष मोहन गोरे

गर्मियां खत्म और ठंड शुरू! साथ ही अब दिल्ली और आसपास के इलाकों में रहने वाले लोगों को घरों में कैद होने के दिन आ गए। कोरोना वायरस ने पहले ही लोगों को घर में बंदी बना रखा था और रही-सही कसर कोहरे में घुला प्रदूषण पूरा करने आ गया। यह शहर बीते कुछ सालों से सर्दी के आते ही गैस चौम्बर में तब्दील हो जाता है। इस बार फिर से प्रदूषण के स्तर में जिस तरह की बढ़ोतरी देखी जा रही है, उससे यह साफ है कि इस बार फिर से दम घोंटने वाली हवा में हमें साँस लेना होगा। हर साल हम अखबार और टी.वी. पर स्माग के बारे में पढ़ते-सुनते आ रहे हैं कि देश के कुछ शहरों में दीवाली के समय या उससे कुछ दिन पहले हवा में प्रदूषण का स्तर बेइंतहा बढ़ जाता है। यह हमारे पर्यावरण और स्वास्थ्य के लिए एक बड़ी चुनौती है।

कोहरा है प्राकृतिक और स्माग मानवजनित

पिछले कुछ वर्षों से यह देखा जा रहा है कि ठंड की शुरुआत होने से पहले ही हमारे वातावरण में हल्के मटमैले रंग की धुंध नजर आने लगती है। इसकी वजह से अक्सर हमारी आँखों में जलन और साँस लेने में तकलीफ भी होती है। जिस धुंध को हम कोहरा समझने की भूल कर देते हैं दरअसल वह खतरनाक और जहरीला स्माग होता है। स्माग शब्द का प्रयोग सबसे पहले साल 1900 की शुरुआत में लंदन में किया गया था। 'स्माग' दो शब्दों से मिलकर बना है स्मोक और फाग। अर्थात जिस कोहरे में प्रदूषण का धुँआ घुला हो, उसे मौसम विज्ञान की भाषा में स्माग कहते हैं। यह कोहरा पीला या काला होता है जो वायु प्रदूषण का एक विशेष प्रकार होता है। आसान शब्दों में यह स्माग, धूल और कई प्रकार की जहरीली गैसों जैसे कि नाइट्रोजन आक्साइड, सल्फर डाइआक्साइड, ओजोन और पार्टिकुलेट मैटर से मिलकर बनता है। दिल्ली-एनसीआर के इलाकों में स्माग की मुख्य वजह मोटर वाहनों से निकला धूंआ और खेतों में पराली के जलाने को जिम्मेदार माना गया है।

स्माग का कारण और विज्ञान

महानगर स्माग के लिए बदनाम और सबसे ज्यादा संवेदनशील स्थान होते हैं क्योंकि यहां पर ट्रैफिक जरूरत से ज्यादा होता है और जहां ट्रैफिक है, वहां वायु प्रदूषण का स्तर सामान्य शहरों की तुलना में ज्यादा होना स्वाभाविक है। महानगरों में वाहनों से निकले धुँए की वजह से यहाँ वायु प्रदूषण तो हमेशा

रहता है, लेकिन प्रश्न यह है कि मटमैला धुंध या स्माग केवल सर्दी आने से पहले और दीवाली के आसपास के दिनों में ही क्यों आसमान में दिखाई देता है। इसके पीछे का विज्ञान यह है कि सर्दी की शुरुआत में सुबह और शाम के समय वायुमंडल में पानी की नन्ही बूंदें लटकती रहती हैं। ट्रैफिक और पराली से उठा धुंआ जब आसमान में ऊपर उठता है तो इन ओस की बूंदों में उलझ जाता है। हवा की गति कम होने से यह धुंआ वायुमंडल से बाहर नहीं निकल पाता और इस वजह से हमें आसमान में स्माग या काले रंग की धुंध नजर आने लगती है। जब दीवाली आती है तो उस दौरान होने वाली आतिशबाजी से जो धुंआ निकलता है, वह भी ओस की बूंदों में उलझकर स्माग उत्पन्न करता है। यह केवल भारत की समस्या नहीं है, दुनिया के कई बड़े शहर सर्दी के मौसम में स्माग की चपेट में आ जाते हैं। भारत के कई महानगरों और खासतौर पर दिल्ली में स्माग बहुत तेजी से बढ़ रहा है और इसकी वजह से पिछले करीब 15 सालों में एक खतरनाक स्थिति पैदा हो गयी है।

> स्माग हमारे शरीर में विटामिन डी के निर्माण में बाधा डालता है, इसलिए ज्यादा समय तक स्माग के माहौल में रहने से रिकेट्स बीमारी की समस्या उत्पन्न हो जाती है। स्माग में दरअसल वाहनों के धुंए से निकले सूक्ष्म पार्टिकुलेट कण के अलावा, नाइट्रोजन मोनोआक्साइड और सल्फर डाइआक्साइड जैसी जहरीली गैसें मिल जाती हैं और ये सभी हमारे स्वास्थ्य के लिए बेहद हानिकारक होते हैं।

वायु प्रदूषण को मापने के लिए pm 2.5 माइक्रॉन के कण को आधार बनाया गया है। pm 2.5 के लिए सामान्य वायु प्रदूषण का स्तर 60 माइक्रोग्राम क्यूबिक मीटर होता है। यह स्तर सामान्य वायुमंडल का स्तर है जो मनुष्य और पर्यावरण के लिए अनुकूल समझा जाता है। लेकिन दुर्भाग्य की बात है कि दिल्ली एनसीआर में वायुमंडल में प्रदूषण का यह स्तर 300 से लेकर 700 माइक्रोग्राम क्यूबिक मीटर पाया जाता है। यही नहीं, दिल्ली के कुछ इलाकों में तो यह स्तर 900 तक पाया गया है। यह बेहद घातक स्थिति है। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड वायु प्रदूषण के स्तर को समय समय पर मापता रहता है और जरूरी दिशा निर्देश भी जारी करता है ताकि आमजन वायु प्रदूषण की मौजूदा स्थिति को लेकर जागरूक रहें। वायु प्रदूषण में मौजूद पार्टिकुलेट मैटर हमारी सांस के रास्ते फेफड़ों में पहुंच जाते हैं और दमा, लंग कैंसर जैसी अनेक गंभीर बीमारियों को जन्म देते हैं।

स्माग की इस डरावनी स्थिति के पीछे मुख्य जिम्मेदार दिल्ली-एनसीआर में दौड़ रहे वाहन हैं जो हर दिन पिछले दिन से ज्यादा बढ़ते ही जा रहे हैं। इसके अलावा दूसरे राज्यों से आने वाले लाखों वाहन भी दिल्ली के वायु प्रदूषण को बढ़ाते हैं और यहां रहने वालों की सेहत को खतरे में डालते हैं। एक आंकड़े के अनुसार दिल्ली की सड़कों पर एक करोड़ से भी ज्यादा वाहन दौड़ते हैं। इसमें देश के दूसरे राज्यों के वाहनों का योगदान भी कम नहीं है। कुछ साल पहले तक दिल्ली में वाहन से होने वाला वायु प्रदूषण 30 प्रतिशत हुआ करता था जो अब बढ़कर 40 प्रतिशत हो गया है। इसके अलावा दिल्ली-एनसीआर की सीमाएं हरियाणा, पंजाब और उत्तर प्रदेश से लगती हैं जहां बड़ी मात्रा में खेती की जाती है। किसान भाई बरसों से फसल की कटाई के बाद फसल अवशेष जिन्हें पराली कहते हैं, उन्हें खेत में ही जला देते हैं। इसमें बहुत ज्यादा मात्रा में धुंआ उत्पन्न होता है। यही नहीं, खेतों में यूरिया और दूसरे कृषि रसायनों, कीटनाशकों के अनुचित प्रयोग के कारण हमारे वायुमंडल में मीथेन और नाइट्रस आक्साइड जैसी जहरीली गैसों की मात्रा भी बढ़ जाती है। ये गैसें स्माग के साथ घुलकर और भी खतरनाक हो जाती हैं।

हर साल हम देखते हैं कि दीवाली के बाद स्माग बहुत ज्यादा खतरनाक स्तर पर पहुंच जाता है। यह वातावरण से होता हुआ हमारे घरों में पहुँचने लगता है। यह एक भयानक स्थिति है क्योंकि स्माग के वातावरण में सांस लेना मुश्किल होता है और लोगों का दम घुटता है। दीवाली के समय अत्यधिक आतिशबाजी से उठने वाला धुंआ भी स्माग की एक मुख्य वजह बनता है।

भारत ही नहीं, दुनिया के कई देश और उनके शहर स्माग की मार झेल रहे हैं। अमेरीका, चीन जैसे अनेक देश और लास एंजिल्स, बीजिंग, तेहरान जैसे उनके कई शहर स्माग से प्रभावित होते हैं। कई देशों ने स्माग से बचाव के लिए अनेक प्रकार के महत्वपूर्ण इकोफ्रेंडली कदम भी उठाए हैं। जैसे कि चीन ने कोयले के इस्तेमाल में 70 प्रतिशत तक कमी लाने और साल 2020 तक कोयलामुक्त होने का लक्ष्य तय किया है। चीन ने कृत्रिम बारिश के लिए क्लाउड सीडिंग पर जोर दिया है। इसमें सिल्वर आयोडाइड जैसे रसायनों से भरे गोले हवा में दागे जाते हैं जो आसमान के बादलों को बरसते हैं। इसके द्वारा वायुमंडल के निचले हिस्से में मौजूद स्माग के छंटने में सहायता मिलती है। विश्व स्वास्थ्य संगठन एक अरसे से दुनिया के सभी विकसित और विकासशील देशों को प्रदूषण पर काबू करने के लिए आगाह करता रहा है। खासतौर पर वायु प्रदूषण और स्मॉग को लेकर भी विश्व स्वास्थ्य संगठन ने दुनिया के सभी प्रदूषण से प्रभावित देशों को जरूरी दिशा निर्देश जारी किए हैं।

एक वैज्ञानिक तथ्य है कि कम तापमान वायरस और बैक्टीरिया जैसे सूक्ष्मजीवों के लिए अनुकूल होती है इसलिए सर्दी के मौसम में इनकी आबादी बढ़ती है और साथ में बढ़ता है संक्रमण। ऐसे में कोरोना वायरस के दोबारा बढ़ने की संभावना से इंकार नहीं किया जा सकता।

स्माग हमारे स्वास्थ्य के लिए घातक होता है। इसलिए इसे आपात स्वास्थ्य स्थिति के रूप में भी जाना जाता है। बुजुर्ग, छोटे बच्चे, गर्भवती महिलाएं और बीमार लोग स्माग को लेकर बेहद संवेदनशील होते हैं। यही नहीं, स्माग हमारे शरीर में विटामिन डी के निर्माण में बाधा डालता है, इसलिए ज्यादा समय तक स्माग के माहौल में रहने से रिकेट्स बीमारी की समस्या उत्पन्न हो जाती है। स्माग में दरअसल वाहनों के धुंए से निकले सूक्ष्म पार्टिकुलेट कण के अलावा, नाइट्रोजन मोनोआक्साइड और सल्फर डाइआक्साइड जैसी जहरीली गैसें मिल जाती हैं और ये सभी हमारे स्वास्थ्य के लिए बेहद हानिकारक होते हैं। स्माग हमारी त्वचा के लिए भी नुकसानदायक होता है। खासतौर पर जिन लोगों को एलर्जी की समस्या है, उनके लिए स्माग और भी अधिक नुकसान पहुँचाता है। स्माग का बुरा असर हमारे श्वसन तंत्र पर सबसे ज्यादा होता है। सीने और आँखों में जलन और खांसी तो स्माग से जुड़ी सबसे सामान्य समस्याएं होती है। इनके अलावा, छोटे बच्चों में निमोनिया की यह मुख्य वजह बनती जा रही है। स्माग के बढ़ते प्रकोप से गले और फेफड़े के कैंसर की समस्या लोगों में तेजी से बढ़ रही है। इसकी वजह से दमा की बीमारी और गंभीर हो जाती है। दूसरी तरफ दमा के अटैक और फेफड़े के संक्रमण के कारण अब मरने वाले लोगों की संख्या भी बढ़ती जा रही है। फेफड़े के संक्रमण के अलावा, साँस लेने में मुश्किल, सांस लेते समय सीने में दर्द, थकान, सिर में दर्द, दम घुटने की वजह से उल्टी होना जैसी स्वास्थ्य समस्याएं तेजी से अपने पाँव पसार रही हैं।

कोहरे में कोरोना का भय

दिसंबर 2019 से दुनिया कोरोना वायरस की महामारी से जूझ रही है। अभी इस कोविड-19 नामक संक्रामक बीमारी की कारगर दवा और वैक्सीन नहीं आई है, उसके पहले सर्दी का मौसम और कोहरा आ गया। महामारी विज्ञानियों ने पहले ही इस बात का पूर्वानुमान व्यक्त किया था कि सर्दी में कोरोना की दूसरी लहर (सेकंड वेव) आयेगा। यह बात भले कड़वी लगती हो, लेकिन इस संभावना से इन्कार नहीं किया जा सकता। यह एक वैज्ञानिक तथ्य है कि कम तापमान वायरस और बैक्टीरिया जैसे सूक्ष्मजीवों के लिए अनुकूल होती है इसलिए सर्दी के मौसम में इनकी आबादी बढ़ती है और साथ में बढ़ता है संक्रमण। ऐसे में कोरोना वायरस के दोबारा बढ़ने की संभावना से इंकार नहीं किया जा सकता।

स्माग के रास्ते कोरोनावायरस हमारे सांस और फेफड़ों में पहुंच सकते हैं जो इनके संक्रमण का असली पड़ाव और आश्रय स्थल है। इसलिए जरूरी है कि वैक्सीन या कारगर दवाई आने तक सभी लोगों द्वारा सरकार और स्वास्थ्य मंत्रालय द्वारा जारी हिदायतों का सख्ती से पालन किया जाए। मास्क स्माग के साथ-साथ कोरोनावायरस के प्रवेश को भी रोकेगा। हाथों को साबुन से धोना और दो गज की दूरी तो है जरूरी।

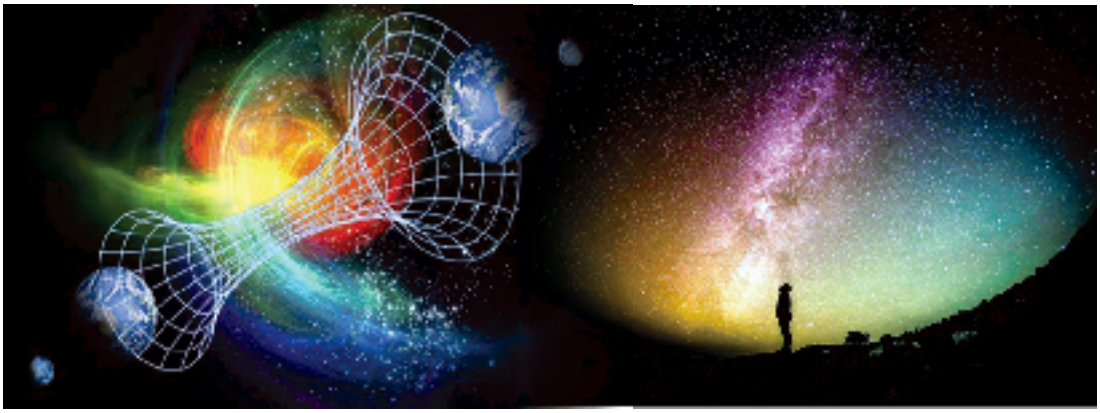
वायु प्रदूषण से जुड़ी इस समस्या का तत्काल समाधान कर पाना तो संभव नहीं है मगर हम अपने व्यवहार, आदत और दिनचर्या में मामूली परिवर्तन लाकर इस समस्या को काफी हद तक कम कर सकते हैं। अभी हाल के समय में इलेक्ट्रिक वाहनों का चलन तेजी से बढ़ रहा है। इससे जीवाश्म ईंधन पर हमारी निर्भरता में कमी लाई जा सकती है। एक वाहन अकेले सफर की आदत में हमें बदलाव लाना होगा और इसके स्थान पर पब्लिक ट्रांसपोर्ट का सहारा लेना होगा।

ट्रैफिक और वाहनों के प्रदूषण के अलावा हमें दीवाली जैसे त्यौहार में पटाखों और आतिशबाजी को कम करते हुए ग्रीन दीवाली की ओर कदम बढ़ाना चाहिए। दीवाली के आसपास पराली जलाने की किसानों की मजबूरी को सरकार ने विशेष ध्यान दिया है। अनेक सब्सिडी और योजनाएं चलाई जा रही हैं। लोगों में जागरुकता लाकर पराली की समस्या भी खत्म हो सकती है। पराली को सड़क निर्माण में प्रयोग जैसे सकारात्मक और नवाचारी उपाय समय की जरूरत है। कई देशों में इस तरह के प्रयोग चल रहे हैं। भारत में भी इस तरह के प्रयास आवश्यक हैं।

mmg@niscair.res.in

ब्रह्मांड को नियंत्रित करने वाली शक्तियाँ

प्रदीप एक साइंस ब्लॉगर एवं विज्ञान संचारक हैं। ब्रह्मांड विज्ञान, विज्ञान के इतिहास और विज्ञान की सामाजिक भूमिका पर लोकोपयोगी लेख लिखने में विशेष रूचि है। ज्ञान-विज्ञान से संबंधित आपके लेख विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित होते रहते हैं।



प्रदीप

ब्रह्माण्ड (यूनिवर्स) एक ऐसा शब्द है, जिसके अंदर सब कुछ समाहित है। सुप्रसिद्ध ब्रह्मांडविज्ञानी (कोस्मोलोजिस्ट) सर फ्रेड होयल के मुताबिक, "ब्रह्मांड सबकुछ है: जीवंत और निर्जीव वस्तुएं, अणु-परमाणु और आकाशगंगाएँ, आध्यात्मिक और भौतिक तंत्र, स्वर्ग और नर्क (यदि कोई है), सबकुछ समेट लेना ब्रह्मांड का विशिष्ट गुणधर्म है।" ब्रह्मांड के रहस्यों की गहराइयों का अंदाजा मानव समाज कई शताब्दियों पूर्व से अब तक लगा रहा है। और जिज्ञासा और उत्कट लालसा ही वह कारण है जो मानव समाज को ब्रह्माण्ड के रहस्यों की परतें उभारने में मदद कर रहा है। अलग-अलग सभ्यता के समय पर जब लोगों से पूछा गया कि आपको अपने ब्रह्मांड का कितना सम्यक ज्ञान है तो लोगों का यही जवाब था कि हमें अपने ब्रह्मांड के बारे में अच्छी तरह से मालूम है, जबकि ऐसा नहीं है। बीसवीं शताब्दी के खोजों ने हमें ब्रह्मांड के संबंध में बहुत कुछ जानने की ग़लतफ़हमियों से उबारा क्योंकि वास्तविकता तो यह है कि हमे ब्राह्मांड के संबंध में केवल 4 प्रतिशत जानकारियां ही प्राप्त हैं, शेष 96 प्रतिशत जिसके बारे में हम कुछ खास नहीं जानते! और ऐसा इसलिए क्योंकि 4 प्रतिशत से अणुओं और परमाणुओं से हमारा दिखाई पड़ने वाला 'दृश्य ब्रह्मांड' बना है। बाकी 96 प्रतिशत ब्रह्मांड डार्क मैटर और डार्क एनर्जी के ऐसे रूप से बना है जिनके बारे में हम अभी तक कुछ खास नहीं जान पाए हैं।

अब सवाल यह उठता है कि हमने इस 4 प्रतिशत में ब्रह्मांड के बारे में अब तक क्या जाना? तो संक्षेप में शायद हमारा उत्तर प्रश्नात्मक हो कि ब्रह्मांड कैसे उत्पन्न हुआ? ब्रह्मांड की क्रियाएं कैसे उत्पन्न हुई? और हमारा उदय किस प्रकार हुआ? जैसे कई प्रश्नों के अलावा हमने ब्रह्मांड की संरचना और उसके गणितीय स्वरूप को महान वैज्ञानिक अल्बर्ट आइंस्टाइन के आपेक्षिकता सिद्धांत (थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी) के जरिए समझा, जिसने हमारी प्रकाश की गति प्राप्त करने की उम्मीद ही खत्म कर दी। बर्न के पेटेंट ऑफिस में एक क्लर्क की हैसियत से काम कर रहे 26 वर्षीय अल्बर्ट आइंस्टाइन ने सैद्धांतिक भौतिकी की स्थापित मान्यताओं को चुनौती देते हुए दिक्काल (यानी स्पेस-टाइम) और पदार्थ की नई धारणाओं के साथ चार शोध पत्र प्रकाशित किए जिन्होंने ब्रह्मांड विज्ञान को झकझोरकर उसका कायाकल्प ही कर दिया। आइंस्टाइन ने हमें बताया कि हमारा या हमारे यान का अस्तित्व शून्य लंबाई और अनंत द्रव्यमान में बना नहीं रह सकता। लेकिन क्या आपने कभी सोचा कि ऐसी कौन-सी शक्ति है जो हमें और हमारे इस ब्रह्मांड को समस्त क्रियाओं से बांधे रखता है? और शायद इस प्रश्न का उत्तर भी हमारी ब्राह्मांड से संबंधित उसी 4 प्रतिशत के ज्ञान में शामिल है। भौतिक विज्ञानियों ने अब तक चार ऐसे बलों की खोज की है जो इस व्यवस्था के लिए जिम्मेदार हैं। और यह हैं- गुरुत्वाकर्षण बल, विद्युतचुंबकीय बल (इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फोर्स), प्रबल बल (स्ट्रॉंग फोर्स) और कमजोर या क्षीण बल (वीक फोर्स)।

गुरुत्वाकर्षण से हम सब भली भांति परिचित हैं। इस बल के कारण ही ऊपर फेंका गया पत्थर धरती पर वापस आ जाता है। उपग्रह ग्रहों के और ग्रह, सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं और इसके कारण ही आकाशगंगा के 150 अरब से भी ज्यादा तारे एक व्यवस्था में बंधे हुए हैं। महान वैज्ञानिक गैलीलियो गैलिली ने मुक्त रूप से गिरते पिंड का अध्ययन करके जड़त्व का नियम दिया था। जड़त्व सभी कणो और पिंडों का अभिन्न गुण है। इसके बाद सर आइजक न्यूटन ने गुरुत्वाकर्षण के लिए एक गणितीय नियम को प्रस्तुत करके बताया कि विशाल पिंडों के गुरुत्वाकर्षण का प्रभाव अनंत दूरियों तक रहता है। लेकिन न्यूटन गुरुत्वाकर्षण का केवल मापन ही कर पाए थे। दो आकाशीय पिंडों के बीच यह बल किस साधन से, किस माध्यम से और किस वेग से काम करता है न्यूटन ने इसके बारे में कोई जानकारी नहीं दी थी। उन्होने द्रव्यमान और वजन यानी भार में भी अंतर बताया था।

गुरुत्वाकर्षण एक बल नही हैं, बल्कि त्वरण तथा मंदन का कारक हैं एवं सूर्य के नजदीक ग्रहीय-पथ एवं ग्रहों के निकट उपग्रहीय-पथ को वक्रिल बनाता है। किसी अत्यंत सहंत पिंड के इर्दगिर्द दिक्-काल वक्र हो जाता है।

सन् 1915 में अल्बर्ट आइंस्टाइन ने गुरुत्वाकर्षण को एक नए ढांचे में प्रस्तुत किया था, जो उनके आपेक्षिता के सामान्य सिद्धान्त (थ्योरी ऑफ जनरल रिलेटिविटी) के रूप में विख्यात है। वस्तुतः हम पृथ्वी पर आवास करतें हैं, जिसके कारण हम 'यूक्लिड की ज्यामिती' को सत्य मानतें हैं, परन्तु दिक्-काल में यह सर्वथा असत्य है। और हम पृथ्वी पर अपनें अनुभवों के कारण ही यूक्लिड की ज्यामिती को सत्य मानतें हैं, और सामान्य आपेक्षिकता सिद्धांत यूक्लिड के ज्यामिती से भिन्न ज्यामिती को अपनाती हैं। इसलिए सामान्य सापेक्षता सिद्धांत को समझना आशा से अधिक चुनौतीपूर्ण माना जाता रहा है।

सामान्य आपेक्षिकता सिद्धांत 'समतुल्यता के नियम' (इक्वीलेंस प्रिंसिपल) पर आधारित है, और इसके अनुसार गुरुत्वाकर्षण बल प्रकाश के ही वेग से गतिमान रहता है। समतुल्यता के नियम को समझने के लिए कल्पना कीजिये कि भौतिकी से संबंधित प्रयोग के लिए पृथ्वी पर एक बंद कमरा है तथा अन्तरिक्ष में त्वरित करता हुआ (9.8 मीटर/सेकेंड) एक अन्य कमरा है, दोनों ही कमरे प्रयोग करने के लिए एकसमान होंगें। दरअसल, आइंस्टाइन ने समतुल्यता के नियम के ही द्वारा यह सिद्ध किया कि त्वरण (एस्लरेशन) एवं गुरुत्वाकर्षण एक ही प्रभाव उत्पन्न करते हैं। इसके लिए उन्होनें प्रसिद्ध 'लिफ्ट एक्सपेरिमेंट' नामक वैचारिक प्रयोग का सहारा लिया।

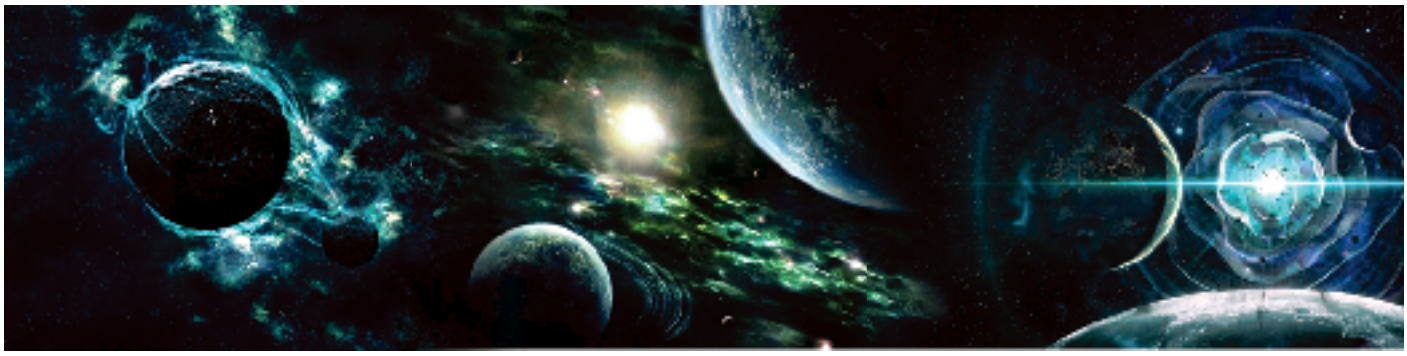
सर्वप्रथम आप यह कल्पना कीजिये कि एक लिफ्ट है, जो किसी इमारत की सबसे ऊपरी मंजिल पर है। लिफ्ट के तार को काट दिया जाता है और लिफ्ट स्वतंत्रतापूर्वक नीचें गिरने लगता है। जब लिफ्ट गिरने लगेगा तो उसमे सवार लोगों पर भारहीनता का प्रभाव पड़ेगा, ठीक उसी प्रकार जिस प्रकार से अन्तरिक्ष यात्री अन्तरिक्ष यान में सवार हो करके करते हैं। उस समय पृथ्वी की ओर बेरोकटोक तीव्र गति से गिरने का अनुभव होगा। यदि कोई व्यक्ति जो लिफ्ट के अंदर उपस्थित हों और लिफ्ट के बाहर का कोई दृश्य न देख सके तो उसका अनुभव ठीक उसी प्रकार से होगा, जिस प्रकार से अन्तरिक्ष यात्रियों को होता हैं। कोई भी व्यक्ति यह नहीं बता सकता हैं कि लिफ्ट में जो घटनाएँ घटी, वह गुरुत्वाकर्षण के कारण घटी हैं अथवा त्वरण के कारण। अतः सामान्य आपेक्षिकता सिद्धांत के अनुसार त्वरण तथा गुरुत्वाकर्षण मूलतः एक ही प्रभाव उत्पन्न करतें हैं तथा इनकें बीच अंतर स्पष्ट करना असम्भव हैं।

वास्तविकता में, आइन्स्टाइन के सिद्धांत के अनुसार गुरुत्वाकर्षण एक बल नहीं हैं, बल्कि त्वरण तथा मंदन का कारक हैं एवं सूर्य के नजदीक ग्रहीय-पथ एवं ग्रहों के निकट उपग्रहीय-पथ को वक्रिल बनाता है। किसी अत्यंत सहंत पिंड के इर्दगिर्द दिक्-काल वक्र हो जाता है। वस्तुतः अब यह पुरानी मान्यता हो चुकी है कि सूर्य के गुरुत्वाकर्षण बल के कारण उसके इर्दगिर्द ग्रह दीर्घवृत्ताकार कक्षाओं में परिक्रमा करतें रहतें हैं, बल्कि यह कहना कहीं अधिक उचित होगा कि सूर्य का द्रव्यमान अपने इर्दगिर्द के दिक्-काल (स्पेस-टाइम) को वक्र (कर्व) कर देता है। और दिक्-काल की वक्रता के ही कारण चन्द्रमा पृथ्वी की परिक्रमा करता है और पृथ्वी सूर्य का!

आइंस्टाइन के मुताबिक गुरुत्वाकर्षण बल के माध्यम के लिए गुरुत्वीय तरंगों और इसके प्रसारण के लिए एक विशेष किस्म के सूक्ष्म कण 'ग्रेविटॉन' का अस्तित्व होना चाहिए। हालांकि इसके बाद भी गुरुत्वाकर्षण की गुत्थी सुलझी नहीं और अभी भी ग्रेविटॉन की खोज जारी है, वहीं गुरुत्वीय तरंगों की खोज हो चुकी है। आइंस्टाइन ने भी द्रव्यमान और भार का विस्तृत रूप प्रस्तुत किया और बताया कि जब किसी वस्तु पर बल लगाया जाता है तो उसकी गति बल के अनुपात में बढ़ जाती है, इस अनुपात का स्थिरांक ही द्रव्यमान है। दूसरी ओर वजन का अर्थ है द्रव्यमान पर गुरुत्वाकर्षण बल का प्रभाव। हालांकि, गुरुत्वाकर्षण बल सभी तारों, ग्रहों, आदि विशाल पंडो को आपस में बांधे रखता है लेकिन यह ब्रह्मांड का सबसे कमजोर बल है।

विद्युतचुंबकीय बल की तरफ बढ़ने से पहले हमें यह जानना चाहिए कि इसकी खोज उन्नीसवीं सदी में हुई थी। मनुष्य को चुंबक की आकर्षण शक्ति पहले से ही मालूम थी लेकिन वस्तुओं में यह चुंबक शक्ति बिजली की धारा प्रवाहित करके भी पैदा की जा सकती थी या जानकारी लगभग 150 साल पहले ही मिली है। इससे चुंबक और विद्युत की शक्तियों को एक विद्युत चुंबकीय बल में संयुक्त करना संभव हुआ। बाद में जेम्स क्लार्क मैक्सवेल ने इस बल के प्रभाव क्षेत्र के लिए गणितीय समीकरण भी प्रस्तुत कर दिए। यह बल अणुओं-परमाणुओं को एक दूसरे से बांधता है। हमारे दैनिक जीवन (डेली रूटीन) की अनगिनत चीजें यहां तक कि हमारी शारीरिक संरचना भी इसी बल के कारण टिकी हुई है। यह बल आवेशी कणों के बीच फोटोन्स की मदद से काम करता है यह गुरुत्वाकर्षण के करीब 10-40 गुना ज्यादा शक्तिशाली होता है। इसके अलावा एक और

जब महाविस्फोट (बिग बैंग) के साथ ब्रह्मांड की उत्पत्ति हुई तो द्रव्य और ऊर्जा का फैलाव शुरू हुआ। द्रव्य और ऊर्जा के साथ-साथ स्पेस और टाइम का भी विस्तार आरंभ हुआ। महाविस्फोट के बाद शुरुआती क्षणों में ब्रह्मांड का तापमान बहुत ऊँचा था।



महत्वपूर्ण बात यह है कि गुरुत्वीय बल में केवल आकर्षण काम करता है जबकि इस बल में आकर्षण और प्रतिकर्षण दोनों काम करते हैं। इसलिए विद्युतचुंबकीय बल को परस्पर क्रिया कहना ज्यादा सही होगा।

इन दोनों बलों के अलावा बीसवीं सदी में दो और बलों की खोज की गई। इन नए बलों को समझने के लिए पहले परमाणु की आंतरिक रचना के बारे में कुछ छोटी-मोटी बातें जानना जरूरी है। हम सभी जानते हैं कि परमाणु अविभाज्य नहीं है। और उसमे एक नाभिक होता है। परमाणु नाभिक में मुख्यतः दो तरह के कण होते हैं- प्रोटान जिन पर धन आवेश (पॉज़िटिव चार्ज) होता है और न्यूट्रान जो आवेश रहित होते हैं। नाभिक के चारों ओर ऋण आवेश (नेगेटिव चार्ज) वाले इलेक्ट्रॉन नामक कण चक्कर लगाते रहते हैं। परमाणु में जितने प्रोटान होते हैं उतने ही इलेक्ट्रॉन भी होते हैं। इन विपरीत आवेशों के कणों के बीच विद्युतचुंबकीय बल काम करता है। जिसके कारण परमाणु नाभिक और उस का चक्कर लगाने वाले इलेक्ट्रान एक-दूसरे के साथ बंधे रहते हैं (यदि प्रकृति में चुंबकीय बल ना होता तो न तो परमाणु होते और न ही किसी सजीव या निर्जीव का अस्तित्व होता)।

नाभिक के न्यूट्रान कण आवेश रहित होते हैं इसलिए उनके इनको बांधे रखने के लिए किसी बल की जरूरत नहीं है। लेकिन अब यहां एक समस्या है हम जानते हैं कि समान आवेश वाले कण एक दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं और विपरीत आवेश वाले एक दूसरे को आकर्षित करते हैं। इस हिसाब से देखें तो प्रोटान को स्वयं एक-दूसरे को दूर धकेलना चाहिए। क्योंकि सभी प्रोटानों पर धन आवेश होता है लेकिन नाभिक में ऐसा नहीं होता, उलटे सभी प्रोटान एक-दूसरे के साथ दृढ़ता से बंधे रहते हैं। इस कारण की खोज के लिए काफी गहराई से सोचने पर वैज्ञानिक इस नतीजे पर पहुंचे कि गुरुत्वाकर्षण और विद्युतचुंबकीय बल के अलावा कोई तीसरा बल भी मौजूद है जो प्रोटानो को आपस में बांधे रखता है और यह बल पहले दोनों बलों से ज्यादा शक्तिशाली है। वैज्ञानिकों ने इसे 'प्रबल बल' का नाम दिया, जो विद्युतचुंबकीय बल से 10^2 गुना ज्यादा शक्तिशाली है। यह बल नाभिक के भीतर केवल कुछ ही दूरी तक 10^-15 मीटर तक का करता है। बाद में जब परमाणु नाभिक में प्रोटॉन और न्यूट्रॉन के अलावा अन्य अतिसूक्ष्म कणो की खोज हुई तो वैज्ञानिकों ने नाभिक में एक चौथे बल की भी खोज की। ये नए कण नाभिक के भीतर एकाएक जन्म लेते हैं, क्षणभर के लिए नाभिक के भीतर ही यात्रा करते हैं और फिर दूसरे कणों में रुपांतरित हो जाते हैं। वैज्ञानिकों ने खोज की कि इन कणों की उत्पत्ति एक विशिष्ट बल के कारण होती है। इसी बल के कारण प्रकृति के कुछ तत्वों के नाभिक की बड़ी तेजी से क्षय होता रहता है (इसको हम रेडियोधर्मिता के नाम से जानते हैं)। इस बल को वैज्ञानिकों ने 'क्षीण बल' का नाम दिया। यह विद्युतचुंबकीय बल से करीब 10^10 गुना कमजोर होता है। यही चार बल पूरे ब्रह्मांड को एक व्यवस्थित ढंग से बांधे रखते हैं। ब्रह्मांड के विकासक्रम में इन चार बलों ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

जब महाविस्फोट (बिग बैंग) के साथ ब्रह्मांड की उत्पत्ति हुई तो द्रव्य और ऊर्जा का फैलाव शुरू हुआ। द्रव्य और ऊर्जा के साथ-साथ स्पेस और टाइम का भी विस्तार आरंभ हुआ। महाविस्फोट के बाद शुरुआती क्षणों में ब्राह्मांड का तापमान बहुत ऊँचा था। उस समय ये चारों बल एकीकृत (यूनिफाइड) थे। ब्रह्मांड की उत्पत्ति के 3 मिनट बाद ही तापमान इतना घट गया कि प्रबल बल सक्रिय हो गया। इस बल ने प्रोटान और न्यूट्रानों को बांधकर नाभिकों का निर्माण कर दिया। इसके लगभग 5 लाख साल बाद विद्युतचुंबकीय बल सक्रिय हुआ और इसने नाभिकों और इलेक्ट्रानों को आपस में बांधकर परमाणुओं का निर्माण कर दिया। बाद में जब तारे, ग्रह, उपग्रह व दूसरे खगोलीय पिंड अस्तित्व में आए तो गुरुत्वाकर्षण बल सक्रिय हो गया। वैज्ञानिक मानते हैं कि ब्राह्मांड के शुरूआती क्षणों में सभी बल संयुक्त रहे थे। इसलिए पिछले कई दशकों से वैज्ञानिक इन बलों को संयुक्त करने के प्रयास चल रहे हैं। विद्युतचुंबकीय बल व आंशिक यानी क्षीण बल को एक करने में वैज्ञानिकों को सफलता मिल गई है और इसके साथ प्रबल बल को भी संयुक्त करने में उन्होंने आंशिक सफलता हासिल कर ली है। लेकिन गुरुत्वाकर्षण बल को अन्य बलों के साथ जोड़ने में कठिनाई आ रही है। गौरतलब है कि इन बलों को संयुक्त करने से हमें 'थ्योरी ऑफ एवरीथिंग' मिल जाएगा!

आइंस्टाइन ने भी इस दिशा में कई साल प्रयास किए, लेकिन वह सफल नहीं हुए। इसके प्रयास आज भी जारी हैं यदि यह चारों बल एक साथ जुड़ जाते हैं तो कई सदियों से चले आ रहे ब्रह्मांड विज्ञान के सारे नियमों में भूचाल आना लाजिमी है।

pk110043@gmail.com

खगोल विज्ञान और वास्तुशास्त्र पर गीत रचने वाले प्रथम पंक्ति के वरिष्ठ लोकप्रिय गीतकार। इधर के नवगीतों में विज्ञान के प्रयोगों की पैरवी नज़र आती है।

शिवकुमार 'अर्चन'

अंतरिक्ष

चलो अंतरिक्ष घूम के आएं!
बच्चों की गिर गईं पतंगें
उन्हें उठा लाएं।
चलो अंतरिक्ष घूम के आएं।।

इस पृथ्वी से दूर बहुत
ओजोन परत के ऊपर
फिरें बिना आधार, शून्य में
पहन मौन के चीवर
काले-काले आसमान में
नीले कँवल खिलाएं!
चलो अंतरिक्ष घूम के आएं।।

चंदा को फुटबॉल बनाकर
अंतरिक्ष में खेलें
ग्रह,उपग्रह, गेलेक्सी संग
एक सेल्फी ले लें
तारों के कानों में धीरे
खुसुर पुसुर बतियाएं!
चलो अंतरिक्ष घूम के आएँ।।

सुनते हैं कि वहाँ आँख से
आँसू नहीं निकलते
न बारिश, न गर्मी सर्दी
मौसम नहीं बदलते
कोलाहल है बहुत यहां
अपना घर वहीं बनायें
चलो अंतरिक्ष घूम के आएँ।।

जल जीवन

मत तोड़ो झील की समाधि!
जल में भी जीवन है
जीवन की साँसें हैं
साँसों के रंग हैं अनादि।।

पत्थर जो फेंकोगे टूटेगा जल-दर्पन
जल घायल होगा तो डोलेंगे सिंहासन
पानी को हँसने दो उसको कुछ कहने दो
पानी के आंगन में आसमां उतरने दो
सुनो-सुनो लहरों की व्याधि।।

कितने ही कोखों से जन्मा है यह पानी
ताल, नदी, सागर हैं पानी की रजधानी
यह कैसा आचरण दूषित है आचमन
पानी की भाषा का खण्डित है व्याकरण
फेंको मत इसमें इत्यादि।।

पानी ही साज है पानी ही सोज है
यहां नहीं परवा कुछ, मंगल पर खोज है
पानी को बांधो मत लौह की सलाखों से
झांक-झांक जायेगा चेहरे से, आँखों से
जल से है जलवायु चलो देखभाल के
पानी के बीज रखो आंख में सम्भाल के
मत न्यौतो अपनी बरबादी।।

shivkumararchan@gmail.com

अंक गीत

गणित हो गई शुरू
वर्ष के पहले जाड़े की
गिनती में गुम हुई वेदना
आज पहाड़े की।।

लिपट गये हैं अंक
किताबों के खुद से खुद में
खोज रहे हैं अर्थ
परिस्थितियों के अंबुद में

रोज किया करते हैं कसरत
सम्बोधन चुप चुप
उलझ गई है दाव पेंच में
बुद्धि अखाड़े की।।

जोड़ लगाते थके
भूलते गये इकाई को
पता तब चला जब विरोध
में देखा भाई को

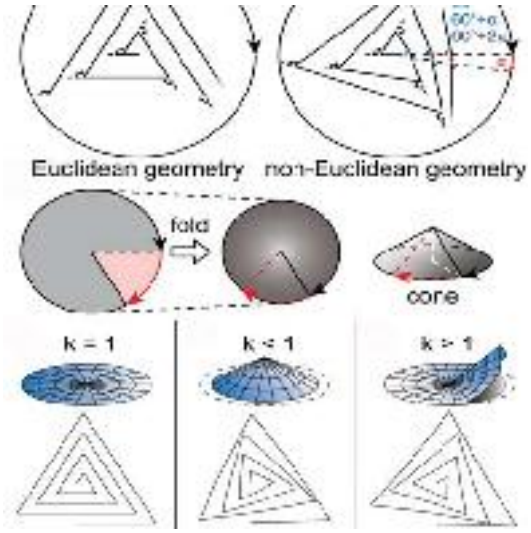
जिस हिसाब से गिरवी रक्खे
थे सारे गहने
वही डुबो दी रकम रही जो
बेशक गाढ़े की।।

जितने अभिमंत्रित घटना के
आदिसूत्र घर थे
वे सारे के सारे थोथे
मूलमंत्र भर थे

उन पर अधिरोपित था अपने
सृजनतंत्र का सुख
बैसे यह है कथा पुरानी
इस रजवाड़े की।।

समकालीन ख्यात गीतकार। गीतों में नये प्रयोगों के लिये चर्चित। एक काव्य संग्रह तथा दो गीत संग्रह प्रकाशित।

राघवेन्द्र तिवारी



ज्यामिति गीत

किस निमित्त
खींच गये
एक बहुत
बड़ा वृत्त।।

मध्य में
अवाधित हैं
अनचाही
धारायें,
परिधि- परिधि
आ सिमटे
अर्धव्यास
त्रिज्यायें,

शून्य हुआ
सांख्य- वित्त
सभी कोण
बहुत -रिक्त।।

झुकी झुकी
लगती है
उपपत्ति
कर्ण पर,

स्वयं सिद्ध
तो थी जो
भी अपने
वर्ण पर,

संभावित
मिष्ट -तिक्त
बढ़ा है
प्रमेय -पित्त।।

जो भी था
जैसा भी
सादा सा
लिखित -पठित
सारा कुछ
सिमट -सिकुड़
जाहिर
रेखागणित

रेखायें
शांत -चित्त
स्वीकारें
प्रकृति -दत्त।।

raghvendra53tiwari@gmail.com

युवा गीतकार गणित, जैवशास्त्र और लोककलाओं पर गीत लिखने वाले आप्रतिम कवि। मंचों पर सक्रिय भागीदारी। एक गीत संग्रह प्रकाशित।

ओम यादव

अमीबा

अदरक के जैसे
दिखता है यार अमीबा !

अदरक जैसा दिखता है
पर खाली आँख नहीं,
दूरबीन से देखोगे तब
दिखती पाँख नहीं;

जलाशयों में रचता है
अपना संसार अमीबा !

एक कोशिकीय जीव है
लैंगिक संतति नहीं है,
बढ़ते-बढ़ते जाए काया
दो हो जाए वहीं है;

रंगहीन-सा द्रव के जैसा
होता लार अमीबा !

आँतों में चिपका रहता
ज्यों गंदे पानी में;
दुर्बल-प्रौढ़ देह बने
ज्यों घुले जवानी में;

दूषित भोज्य के जरिए
करता रोगी-मार अमीबा!

पाइथागोरस प्रमेय

पाइथागोरस प्रमेय है
जीवन की सच्चाई !

आधार है बचपन नटखट
यौवन लम्ब सरीखा,
कर्ण बुढ़ापा जोड़ रहा है
द्वय को सदा अदीखा;

लम्ब और आधार की दूरी
कर्ण में औसत पायी !

दोनों पर हैं दो कि घातें
फिर दोनों का योग,
पा जाएँ तब कर्ण की दूरी
दो की घात स-जोग;

बचपन-यौवन अधिक दूरियाँ
प्रौढ़ में है भरपाई !

भिन्न दिशाओं को जाते हैं
लंब और आधार,
समकोण की बांध रहा है
कर्ण यहाँ रफ्तार;

लंब और आधार से ज्यादा
कर्ण की है लंबाई !

kaviomprakashyadav68@gmail.com

युवा गीतकार। विभिन्न छंद विधाओं में रचनाकर्म। चिकित्सा शास्त्र के अध्येयता। विज्ञान पर इन दिनों टिककर कविताएं लिख रहे हैं।

मनोज जैन

दोहों में विज्ञान

दृष्टि पटल पर आपके, जो भी बनता चित्र।
होता वह आकार में, छोटा उल्टा मित्र।।

सभी मक्खियों में अलग मधु मक्खी का काम।
शहद बना, रस चूसकर करती अपना नाम।।

मानव मस्तिष्क का रहस जानें सब आनन्द।
सजग रहे यह रात में दिन में पड़ता मंद।।

पानी बदले स्वर्ण में, कारक है भूकम्प।
जानें अनबूझे रहस करें न प्रज्ञा डम्प।।

कर सकते हैं बर्फ से आग यहाँ उत्पन्न।
फैक्ट फाइल विज्ञान की करे बुद्धि को धन्न।।

नामुमकिन है छींकना आँख खोलकर मीत।
फैक्ट फाइल विज्ञान की हमें दिलाती जीत।।

नीले रँग का फल नहीं है दुनिया के पास।
यह रहस्य विज्ञान ने बता दिया है खास।।

mahojjainmadhur25@gmail.com

युवा गीतकार। विभिन्न छंद विधाओं में रचनाकर्म। चिकित्सा शास्त्र के अध्येयता। विज्ञान पर इन दिनों टिककर कविताएं लिख रहे हैं।

अमित खरे

कुण्डलियां

वाणी रहिये मांजते, मन को रखिये शांत।
क्रिया-जन्मे प्रतिक्रिया, न्यूटन का सिद्धांत।।
न्यूटन का सिद्धांत, प्यार जब दोगे सबको।
बढ़े परस्पर नेह, यही रुचता है रब को।।
क्या विवाद से लाभ, जान है इक दिन जानी।
बोलो मीठे बोल, अमर हो जाये वाणी।।

सारे जल के रूप हैं, पानी, हिम या वाष्प।
तापमान की वृद्धि से, बदले क्रिया-कलाप।।
बदले क्रिया-कलाप, भाप ना प्यास बुझाए।
बर्फ न भात पकाए, मीन के काम न आये।।
अलग सभी इंसान, सभी अम्बर के तारे।
सबका अलग स्वभाव, जरूरी हैं ये सारे।।

होती ऊर्जा अनश्वर, धरे अनंत स्वरूप।
क्षय न होता है इसका, बदले केवल रूप।।
बदले केवल रूप, वेग विद्युत बन जाये।
खींच भूमि से वारि, खेत में नदी बहाये।।
'अमित' दिशा उपयुक्त रहे, तो व्यर्थ न खोती।
अलग मिलें परिणाम, यथा परिवर्तित होती।।

'एलक्सा, बना कविता', हुक्म दे दिया एक।
किंकर्तव्यविमूढ़ सा, पसरा मौन क्षणेक।।
पसरा मौन क्षणेक, कल मगर हार न माने।
ज्यों का त्यों आदेश, लगी उल्टा दुहराने।।
'अमित' कहा जब 'रुको, न दो हमको यूँ झांसा'।
'यह है पहली पंक्ति', कह मुस्काय एलक्सा।।

amit190767@yahoo.co.in

भारतीय प्रवासी साहित्यकार। शार्दुला नोगजा सिंगापुर में रहती हैं। कम्प्युटेशनल इंजीनियरिंग में मास्टर तथा तेल और ऊर्जा क्षेत्र में काम। सिंगापुर में कविताई और विश्वरंग सिंगापुर की निर्देशिका।

शार्दुला नोगजा

चम्पा का बूटा

चम्पा से सट-सट के
महका सा भीत
सीले से आँगन में
बिखराया पीत

खेती-पथारी से
सौ दुनियादारी से
बाबा के डेंगु तक
बा की बीमारी से!
माँ को भी बिसराया
बचपन का गीत!

सावन यों फूटा है
देवा ज्यों रूठा है
पानी में तिरता सा
चम्पा का बूटा है!
गाँठों का मारा है
राहत का फीत!

निर्धन की थाली पे
गेंहू की बाली पे
फैली हथेली सम
चम्पा सवाली पे
अगहन मेहरबाँ ना
राजी है सीत '!

सीले से आँगन में
बिखराया पीत!

घाघ-भड्डरी की एक कहावत है जो मौसम विज्ञान पर आधारित है -
'अगहन दूना पूस सवाई। फागुन बरसे घर से जाई।।'

shardula.nogaja@gmail.com

कवि एवं चित्रकार। आदिवासी भीलकला पर शोधकार्य। यही से लोकविज्ञान की दृष्टि लेकर कविता में समाहित की। खेल-खेल में विज्ञान जैसे उपक्रम से जुड़ाव।

शिखा टहनगुरिया

शून्य

बढ़े बढ़े चले हैं हम
मुड़े नहीं पीछे हम
जो होवे कुछ गलत
शून्य कर सकें क्या हम।

शून्य का प्रकाश जो
शून्य का विकास जो
सही जगह रखें इसे
स्थान दे सकें क्या हम।

उत्तेजना प्रभाव में
विनम्र के अभाव में
जी रिक्त सा रहे कहीं
कभी भर सकें क्या हम।

सरल से विचार का
जादुई से प्रभाव का
लेखा सही-सही जो है
सही कर सकें क्या हम।

सृष्टि के विनाश को
दुराचार व्यवहार को
बुराई बढ़ती बाढ़ को
मिल,रोक सकें क्या हम।

shikha.anand1970@gmail.com

अब तक 350 विज्ञान कथा और लेख लिखे। अंग्रेजी में पंद्रह तथा हिन्दी में पांच पुस्तकें लिखीं जिनमें 'भारतीय अंटार्कटिक संभारतंत्र' चर्चित। कई पुरस्कारों से सम्मानित।

ब्लू अमोनिया

कम कार्बन उत्सर्जन का उभरता विकल्प

डॉ. शुभ्रता मिश्रा

विज्ञान और उद्योग जगत में अमोनिया से सभी परिचित हैं, लेकिन पिछले कुछ महीनों से ब्लू अमोनिया शब्द ने सभी का ध्यान अपनी ओर आकृष्ट किया हुआ है। ब्लू अमोनिया के उपयोग की चर्चा इन दिनों विश्व स्तर पर जापान के संदर्भ में हो रही है। सितंबर 2020 में पहली बार 40 मीट्रिक टन ब्लू अमोनिया अंतरराष्ट्रीय व्यापारिक स्तर पर सऊदी अरब से जापान भेजा गया। इसके साथ ही 29 दिसंबर 2020 को इरकुत्स्क ऑयल कंपनी (आईओसी), जापान ऑयल, गैस एंड मेटल्स नेशनल कॉर्प (जोगमैक) और इटोचू कॉर्प ने पूर्वी साइबेरिया और जापान के बीच ब्लू अमोनिया मूल्य श्रृंखला के विकास से संबंधित एक संयुक्त व्यवहार्यता अध्ययन पर भी सहमति व्यक्त की है। जापान ब्लू अमोनिया का उपयोग विद्युत घरों में बिना कार्बन उत्सर्जन के विद्युत उत्पादन के लिए करने की योजना बना रहा है। ब्लू अमोनिया से बिना प्रदूषण के ही विद्युत बनाई जा सकती है। इस तरह से पर्यावरण के लिए काफी सचेत जापान दुनिया का पहला ऐसा देश बन जाएगा, जो बड़े स्तर पर ब्लू अमोनिया को कार्बन उत्सर्जन कम करने के लिए काम में लाने जा रहा है। ब्लू अमोनिया वास्तव में अमोनिया का ही एक रुप है। हाइड्रोजन की तरह अमोनिया को भी ब्लू अमोनिया और ग्रीन अमोनिया में उत्पादक स्रोतों और उत्पादन प्रक्रिया के दौरान कार्बन उत्सर्जन की मात्रा के आधार पर विभाजित किया गया है। जिस तरह हाइड्रोजन को ग्रे हाइड्रोजन, ब्लू हाइड्रोजन और ग्रीन हाइड्रोजन तीन नाम दिए गए हैं। हालांकि रंगों को आधार बनाकर दिए गए इन तीनों हाइड्रोजन रूपों का रंग से कोई संबंध नहीं होता है, बल्कि ये तीनों तरह की हाइड्रोजन अपने रासायनिक स्वरूप में एक सी होती हैं, सिवाय इसके कि इनका उत्पादन अलग-अलग तरीकों से किया जाता है जैसे ग्रे हाइड्रोजन उस हाइड्रोजन को कहा जाता है, जिसका उत्पादन प्राकृतिक गैस जैसे जीवाश्म ईंधन द्वारा किया जाता है, जिसमें बड़ी मात्रा में कार्बन उत्सर्जन होता है। इस प्रकार हाइड्रोजन का उत्पादन करने पर वातावरण प्रदूषित होता है। आज दुनिया में 95% उत्पादित हाइड्रोजन ग्रे हाइड्रोजन ही है।

ब्लू हाइड्रोजन को भी जीवाश्म ईंधन से ही उत्पादित किया जाता है, लेकिन इसमें अंतर सिर्फ यह होता है कि प्रक्रिया के दौरान होने वाले कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लिए कार्बन-कैप्चर तकनीकों का उपयोग किया जाता है। ऐसा करने से ग्रे हाइड्रोजन की तुलना में ब्लू हाइड्रोजन बनाने से वातावरण में प्रदूषण अपेक्षाकृत कम होता है, इस प्रकार तैयार हाइड्रोजन को ब्लूहाइड्रोजन कहा जाता है। ठीक इसी तरह जीवाश्म ईंधन द्वारा उत्पादित अमोनिया को ब्लू अमोनिया कहते हैं। जीवाश्म ईंधन ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत नहीं हैं, बल्कि ये बहुत सीमित मात्रा में प्रकृति में उपलब्ध हैं। पेट्रोलियम उत्पाद, कोयला, प्राकृतिक गैस और गैस हाइड्रेट्स जीवाश्म ईंधन या हाइड्रोकार्बन के उदाहरण हैं। हाइड्रोकार्बन वे रासायनिक यौगिक होते हैं जो सिर्फ दो तत्वों कार्बन और हाइड्रोजन से बने होते हैं। वर्तमान में विश्व के अधिकांश देशों में हाइड्रोकार्बन विद्युत ऊर्जा और ऊष्मा ऊर्जा के मुख्य स्रोत के रूप में प्रयुक्त हो रहे हैं क्योंकि ये जलने पर बड़ी मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न करते हैं। पेट्रोलियम हाइड्रोकार्बन का एक द्रव रूप होता है, जबकि प्राकृतिक गैस हाइड्रोकार्बन का गैस रूप तथा गैस हाइड्रेट्स हाइड्रोकार्बन का ठोस रूप होते हैं। इन्हीं विभिन्न हाइड्रोकार्बन वाले जीवाश्म ईंधनों से ब्लू अमोनिया और ब्लू हाइड्रोजन बनाए जा रहे हैं।

वास्तव में ब्लू अमोनिया ब्लू हाइड्रोजन के एक फीडस्टॉक या कच्चे माल की तरह है। ब्लू अमोनिया को बनाने के लिए पहले हाइड्रोकार्बनों को हाइड्रोजन में बदला जाता है और फिर उससे अमोनिया बनाते हैं। हालांकि ब्लू अमोनिया को ग्रीन अमोनिया की तरफ पहला कदम माना जा रहा है। ग्रीन अमोनिया और ग्रीन हाइड्रोजन उनके बिल्कुल शुद्ध उत्पादन रूपों को कहा जाता है, जिसमें शून्य कार्बन उत्सर्जन होता है। ग्रीन हाइड्रोजन इलेक्ट्रोलिसिस के माध्यम से उत्पादित हाइड्रोजन होती है, जिसमें अक्षयऊर्जा स्रोतों और अन्य प्रौद्योगिकियों द्वारा उत्पन्न विद्युत का उपयोग किया जाता है। इसी तरह शून्य कार्बन उत्सर्जन वाली अक्षय ऊर्जा स्रोतों से उत्पादित अमोनिया को ग्रीन अमोनिया कहते हैं। विश्व में उभरती अमोनिया-आधारित ऊर्जा अर्थव्यवस्था में ब्लू अमोनिया पहली पीढ़ी का ईंधन है और ग्रीन अमोनिया दूसरी पीढ़ी का ईंधन बनेगा।

इस समय ब्लू अमोनिया बिल्कुल नए ईंधन स्रोत के रूप में सामने आया है। सामान्य तौर पर ब्लू अमोनिया को पेट्रोकेमिकल उद्योगों में उपजात

सऊदी अरब से जापान भेजी गई ब्लू अमोनिया के उत्पादन और प्रायोगिक प्रदर्शन की रूपरेखा

(बॉयप्रोडक्ट) की तरह बनाया जाता है। अमोनिया गैस आक्सीजन में जलती है, जिससे नाइट्रोजन, जल एवं अल्प मात्रा में अमोनियम नाइट्रेट और नाइट्रोजन पराक्साइड बनते हैं। स्पष्ट है कि अमोनिया को जलाए जाने पर उससे कार्बन डाइऑक्साइड नहीं निकलती है। अमोनिया एक नाइट्रोजन और तीन हाइड्रोजन परमाणुओं से बनी एक गैस है जिसका सूत्र NH_3 है। अमोनिया में 18 प्रतिशत हाइड्रोजन होती है, इससे यह ईंधन का अच्छा स्रोत हो सकता है। इस तरह से इसे दुनिया की पहली कार्बन-मुक्त गैस माना जा रहा है, जो ईंधन बनाने के काम आ सकती है। ऐसी कार्बन रहित ग्रीन अमोनिया का उत्पादन वैश्विक कार्बन उत्सर्जन में लगभग 2% की कटौती कर सकता है।

सामान्य अमोनिया रंगहीन, तीव्र तथा विशेष प्रकार की तीक्ष्ण गंधवाली गैस होती है। अमोनिया कई विधियों से स्वतः बनती है और बनाई जा सकती है। अल्प मात्रा में अमोनिया वायु तथा वर्षाजल में पाई जाती है; नदी, तालाब और समुद्र के जल में भी (समुद्रजल में लगभग 0.1 मिलीग्राम प्रति लीटर की मात्रा में) यह मिलती है। पशुओं एवं पौधों के सड़ने से उनमें उपस्थित नाइट्रोजन युक्त कार्बनिक पदार्थों के विघटन से अमोनिया तथा इसके लवण बनते हैं। अमोनिया के कुछ यौगिक खनिजों, मिट्टी और फलों या पौधों के अन्य भागों में भी पाए जाते हैं। पत्थर के कोयले को गरम करने पर अमोनिया प्राप्त होती है। इसी तरह कोल गैस, कोक कोयला बनाने में प्राप्त गैस, प्रोड्यूसर गैस और ब्लास्ट फरनेस गैस से अमोनिया उपजात के रूप में मिलती है। अमोनिया गैस सरलता से रंगहीन तरल तथा बर्फ सदृश ठोस में परिवर्तित की जा सकती है। अमोनिया के इन सभी गुणों को ध्यानगत रखते हुए वैज्ञानिक विद्युत उत्पादन में इसकी भावी क्षमता को देख पा रहे हैं।

वैसे तो पारंपरिक तौर पर विद्युत बनाने के लिए अधिकांशतया जीवाश्म, कोयला, पेट्रोल, डीज़ल आदि गैर-नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का उपयोग किया जाता है। परंतु समस्या यही है कि इन ऊर्जा स्रोतों से उत्पन्न होने वाली विद्युत से मीथेन एवं कार्बन मोनोऑक्साइड जैसी अनेक हानिकारक ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन होता है। अतः इस तरह के ऊर्जा स्रोतों को अस्वच्छ ऊर्जा स्रोत की श्रेणी में रखा गया है। वर्तमान में इनके विकल्प के तौर पर वैज्ञानिकों ने ऊर्जा के क्षेत्र में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से विद्युत् उत्पन्न करने की तकनीकें विकसित करने में सफलता पाई है। सौर, वायु, जल आदि नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से विद्युत् उत्पन्न करने में न्यूनतम कार्बन उत्सर्जन होता है तथा लम्बे समय के लिए इस तरह के ऊर्जा स्रोतों का उपयोग करना पर्यावरण के लिए भी हानिकारक साबित नहीं होता है। विभिन्न देश अब व्यापक स्तर पर विद्युत उत्पादन और अन्य ऊर्जा आवश्यकताओं की आपूर्ति के लिए नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का सफलतापूर्वक प्रयोग कर भी रहे हैं। इसी श्रृंखला में ब्लू हाइड्रोजन और ग्रीन हाइड्रोजन का उपयोग पिछले कई सालों से हाइड्रोजन ऊर्जा नाम से पर्यावरणीय प्रदूषण से मुक्त भविष्य की ऊर्जा के रूप में किया जाने लगा है।

विश्व के विकसित देश इन दिनों हाईड्रोजन ऊर्जा के उत्पादन, भंडारण, परिवहन, सुरक्षा, वितरण एवं अनुप्रयोगों से संबंधित विकास के नये आयामों पर काम कर रहे हैं। इसका कारण यह है कि हाइड्रोजन अतिसक्रिय और अत्यधिक ज्वलनशील गैस होने से इसका भण्डारण बेहद चुनौतीपूर्ण है। अतः इसके निदान के तौर पर हाइड्रोजन को अमोनिया के रुप में आसानी से भण्डारित किया जा सकता है। वर्तमान वैश्विक हाइड्रोजन ऊर्जा अर्थव्यवस्था में अमोनिया विशेषकर ब्लू अमोनिया में काफी संभावनाएं तलाशी जा रही हैं। अमोनिया केवल हाइड्रोजन और नाइट्रोजन से बनी है, इसलिए इसे हाइड्रोजन का भण्डारण करने के लिए स्वच्छ ऊर्जा की दिशा में उठाया जाने वाला एक सशक्त कदम साबित हो सकता है। वैज्ञानिक जगत अमोनिया में कार्बन उत्सर्जन को कम करने के उस सेतु को ढूंढ़ने में जुटे हैं, जो फिलहाल स्पष्ट नज़र नहीं आ रहा है। हांलाकि यह बात सभी समझ रहे हैं कि एकमात्र अमोनिया ही कार्बन-मुक्त ईंधन है, क्योंकि उसमें कार्बन बिल्कुल नहीं है।

यहाँ तक कि अमोनिया को रासायनिक ऊर्जा के रूप में लंबे समय तक विद्युत भण्डारण करने के लिए एक सर्वोत्तम संभावित विकल्प माना जा रहा है। इसी दृष्टिकोण से जापान के इंस्टिट्यूट ऑफ इनर्जी इकॉनामिक्स और सऊदी अरब की तेल कंपनी अरेमको के बीच अनुबंध के तहत 40 मीट्रिक टन ब्लू अमोनिया जहाज द्वारा जापान भेजा गया है। अरेमको तेल कंपनी ने इस ब्लू अमोनिया को बनाने के लिए जीवाश्म ईंधन के लिए प्राकृतिक गैस का उपयोग किया है। इस प्रयुक्त प्राकृतिक गैस के विघटन से प्राप्त हाइड्रोजन में नाइट्रोजन मिलाकर अमोनिया बनाई गई और प्रक्रिया के दौरान उत्सर्जित कार्बनडाइऑक्साइड को कार्बन केप्चर प्लांट में भेज दिया गया, जिसका आगे उपयोग तेल पुनरोत्पादन और मेथेनाल उत्पादन में किया गया। इस प्रकार बनी ब्लू अमोनिया ही जहाज से जापान भेजी गई। फिलहाल प्रायोगिक स्तर पर जापान इस आयातित ब्लू अमोनिया का उपयोग अपने कोर्लयामा, योकोहामा और आसोल बिजलीघरों में प्रदर्शन के तौर पर करके देखेगा।

ऐसा माना जा रहा है कि यदि जापान इस ब्लू अमोनिया के उपयोग से विद्युत उत्पादन में सफल हो जाता है, तो भविष्य में वह अपनी ऊर्जा आवश्यकता का 10 प्रतिशत 30 मिलियन मीट्रिक टन ब्लू अमोनिया से पूरा कर सकेगा। जापान का सोचना है कि ब्लू अमोनिया जैसे हाइड्रोजन-आधारित ईंधन सस्ते और अधिक स्वच्छ हैं। हालाँकि अभी

तक यह स्पष्ट नहीं हुआ है कि जापान ब्लू अमोनिया से विद्युत उत्पादन कैसे करेगा। जापान और सऊदी अरब के संयुक्त तत्वावधान में पहली बार ब्लू अमोनिया से जापान में विद्युत उत्पादन के संदर्भ में जो तथ्य उभरकर आए हैं, उनसे पता चला है कि प्रारंभिक स्तर पर तो जापान ब्लू अमोनिया को कोयले के साथ जलाकर विद्युत उत्पादन करेगा। वर्ष 2017 में जापान के शुगोकू इलेक्ट्रिक पॉवर ने प्रायोगिक स्तर पर बिजलीघर में अमोनिया और कोयले को एक साथ जलाकर विद्युत उत्पन्न करने में सफलता पाई थी। कुछ जापानी विद्युत कंपनियां पूरे सौ प्रतिशत अमोनिया का उपयोग करते हुए छोटी छोटी अनेक गैस टरबाइनों को विकसित करके विद्युत बनाने की बात भी कर रही हैं। हालाँकि ब्लू अमोनिया के पूर्ण उपयोग से भले ही कार्बन उत्सर्जन की समस्या हल हो सकती है, परंतु इससे नाइट्रोजन ऑक्साइड जैसे उत्सर्जकों से प्रदूषण की नई समस्या भी सामने आ सकती है। एक विकल्प और हो सकता है कि अत्याधुनिक तकनीकियाँ विकसित करके ब्लू अमोनिया को नाइट्रोजन एवं हाइड्रोजन में तोड़कर इस हाइड्रोजन से विद्युत उत्पादन भी किया जा सकता है। इन सभी का सार यही निकलता है कि जापान ब्लू अमोनिया से विद्युत उत्पादन करके अपने कार्बन उत्सर्जन को कम करने की दिशा में उल्लेखनीय गति से काम करने के लिए तत्पर है।

यूँ भी इक्कीसवीं सदी में कार्बन उत्सर्जन एक चुनौती बनकर सामने खड़ा है और चिंता का विषय भी है, क्योंकि वर्तमान वैश्विक तापन के लिए इसे ही सर्वाधिक उत्तरदायी माना गया है। हालाँकि इसका संबंध उन जीवाश्म ईंधनों से अधिक है, जिन्हें औद्योगिक क्रांति के आधार स्तम्भ कहा जाता है। वास्तव में जीवाश्म ईंधनों जैसे कोयला, पेट्रोल, डीजल, प्राकृतिक गैस इत्यादि के निरंतर बढ़ते उपयोग से वायुमण्डल में कार्बन उत्सर्जन बढ़ा है। स्टैनफोर्ड यूनिवर्सिटी, कैलिफोर्निया की ग्लोबल कार्बन परियोजना के परिणामों की सिस्टम्स साइंस डाटा, एनवायर्नमेंटल रिसर्च लेटर्स में 2019 में प्रकाशित रिपोर्ट के अनुसार वैश्विक कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन का लगभग 40 प्रतिशत कोयले के उपयोग से, 34 प्रतिशत तेल से, 20 प्रतिशत प्राकृतिक गैस से और शेष 6 प्रतिशत सीमेंट उत्पादन और अन्य स्रोतों से होता है।

आश्चर्य की बात तो यह है कि कार्बन उत्सर्जन के इतने बड़े स्रोत साबित होने के बावजूद भी अमेरिका से लेकर चीन तक सभी देश बहुत अधिक मात्रा में जीवाश्म ईंधनों का उपयोग अभी भी करते जा रहे हैं। वर्ष 2020 में कोरोना महामारी के संकट के कारण पूरी दुनिया में लॉकडाउन और अर्थव्यवस्थाओं के धीमे पड़ने से कार्बन उत्सर्जन में कमी की अपेक्षा की जा रही थी। लेकिन हाल ही में सामने आई संयुक्त राष्ट्र की यूनाइटेड इन साइंस नामक नवीनतम रिपोर्ट में स्पष्ट किया है कि कोरोना महामारी से जलवायु परिवर्तन की वैश्विक स्थिति में कोई विशेष अंतर नहीं आया है। लॉकडाउन के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड के उत्सर्जन में बहुत अधिक कमी हुई थी, लेकिन इससे वायुमंडल में गैसों के संकेन्द्रण में हो रही निरंतर वृद्धि पर कोई प्रभाव नहीं पड़ सका था। इस रिपोर्ट के अनुसार लॉकडाउन के कारण अप्रैल 2020 में वर्ष 2019 की तुलना में ग्रीनहाउस गैसों के दैनिक उत्सर्जन के स्तर में 17% तक की कमी आंकी गई। लेकिन जैसे-जैसे देशों ने लॉकडाउन हटाना शुरू किया, तो जून 2020 तक कार्बन उत्सर्जन में पुनः बढ़ोत्तरी होने लगी और पिछले वर्ष 2019 की तुलना में यह बढ़कर 5% हो गई। इसी वर्ष 2020 में अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी की एक रिपोर्ट के अनुसार भी यह बात सामने आई कि कोरोना के कारण पेट्रोल या डीजल, गैस और कोयले का उपयोग बहुत कम हो गया है। अक्षय ऊर्जा से उत्पन्न बिजली का उपयोग बढ़ा है, इस कारण इस साल वैश्विक कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन में अभूतपूर्व 8 प्रतिशत की गिरावट आई है।

वैसे भी कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लिए विश्व के अधिकांश देश पैरिस समझौते के तहत सन् 2050 तक जीरो कार्बन उत्सर्जन तक पहुंचने के अपने दीर्घकालिक लक्ष्य के प्रति संकल्पबद्ध हैं। वास्तव में पेरिस समझौता दुनिया के सभी देशों को प्रदूषण रोकने के लिए समुचित कदम उठाने के उद्देश्य से किया गया था। जलवायु परिवर्तन पर लगातार बढ़ती वैश्विक चिंता को दृष्टिगत रखते हुए वर्ष 2015 में नवंबर-दिसंबर में पेरिस में हुए सम्मेलन में 195 देश शामिल हुए थे। ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने के लिए ही पेरिस

समझौता हुआ था, जिसमें यह निर्धारित किया गया है कि वैश्विक तापमान में बढ़ोत्तरी 2 डिग्री सेल्सियस के भीतर सीमित रहे। पेरिस समझौते पर शुरुआत में ही 177 देशों ने हस्ताक्षर किए थे और ऐसा विश्व में पहली बार हुआ जब किसी अंतरराष्ट्रीय समझौते के पहले ही दिन इतनी बड़ी संख्या में सदस्यों ने सहमति जताई थी। बाद में धीरे धीरे सभी 195 देशों ने पेरिस समझौते पर हस्ताक्षर किए थे।

हालाँकि अमेरिका 4 नवंबर 2020 को पेरिस समझौते से अलग होने जा रहा है, इससे पेरिस समझौते की प्रभाविता पर असर पड़ेगा। यूं भी यदि वैश्विक कार्बन उत्सर्जन का सतत् आंकलन करने वाले एक अंतरराष्ट्रीय मंच ग्लोबल कार्बन एटलस के आंकड़ों का विश्लेषण करें तो पता चलता है कि संयुक्त राष्ट्र अमेरिका सर्वाधिक कार्बन उत्सर्जक देश की श्रेणी में दूसरे स्थान पर आता है, जो प्रतिवर्ष 5.41 अरब मैट्रिक टन कार्बन डाई ऑक्साइड का उत्सर्जन करता है। इसी संस्था के अनुसार प्रतिवर्ष 10.06 अरब मैट्रिक टन कार्बन डाई ऑक्साइड के साथ चीन विश्व का पहला कार्बन उत्सर्जक देश है। इन दोनों देशों के बाद प्रतिवर्ष भारत 2.65 अरब मैट्रिक टन, रूस 1.71 अरब मैट्रिक टन और जापान 1.16 अरब मैट्रिक टन कार्बन डाई ऑक्साइड का उत्सर्जन करते हैं।

हालाँकि यहां सिर्फ जापान की बात की जाए तो उसने वर्ष 2030 तक अपना ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन यानी कार्बन उत्सर्जन 26% तक कम करने की घोषणा की हुई है। संभवतः अपनी इसी प्रतिबद्धता को पूरा करने के लिए ही जापान ने सऊदी अरब से ब्लू अमोनिया का आयात भी किया है और निकट भविष्य में जापान का ब्लू अमोनिया प्रयोग विश्व के अन्य देशों के लिए आदर्श बन सकता है।

shubhrataravi@gmail.com

डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडोर

सुविख्यात विज्ञान लेखिका । विज्ञान और इलेक्ट्रॉनिक्स पर लेख चर्चित व लोकप्रिय जिनमें समय और कलैण्डर पर किए गए काम को रेखांकित किया जाता है। एनआईओएस, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ ओपन स्कूल, नोएडा के साथ कम्प्यूटर कोर्सेस की पाठ्य सामग्री का लेखन । अनुवाद का वृहद कार्य।

संगीता चतुर्वेदी

इकॉरिडोर एक सुरक्षित और कुशल माल परिवहन प्रणाली प्रदान करना है जिसे 6 माल ढुलाई गलियारों के निर्माण द्वारा पूरे देश में फैलाना है। भारतीय रेल द्वारा वर्ष 1950 से मालवहन का कार्य किया जा रहा है। पहले देश के कुल मालवहन का 86% भाग रेलवे द्वारा होता था लेकिन आज ये घटकर केवल 36% रह गया है। इसका कारण है रेल मालवहन में होने वाली देरी और सड़क मालवहन में बढ़ोतरी, कारण आज हमारे देश में राजमार्गों का इन्फ्रस्ट्रक्चर काफ़ी बेहतर हो चुका है। चीन और अमेरिका जैसे देशों में आज भी औसत 45 से 50% मालवहन रेल नेटवर्क से होता है। इसी को ध्यान में रखते हुए हमारी सरकार ने भी रेल मालवहन में बढ़ोतरी की दिशा में सोचा और उसी का नतीजा है ये डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडोर यानी समर्पित मालवहन गलियारा की परियोजना। इस परियोजना से विभिन्न टर्मिनल और जंक्शन पर होने वाले रेल ट्रैफ़िक जाम से मुक्ति मिलेगी और ट्रेनों का तीव्र गति परिचालन सम्भव हो सकेगा। इस परियोजना में मालवहन ट्रेनों के परिचालन की गति को बढ़ाने के साथ साथ परिवहन की इकाई लागत में भी कमी आएगी।

प्रारम्भ एवं कार्यान्वयन

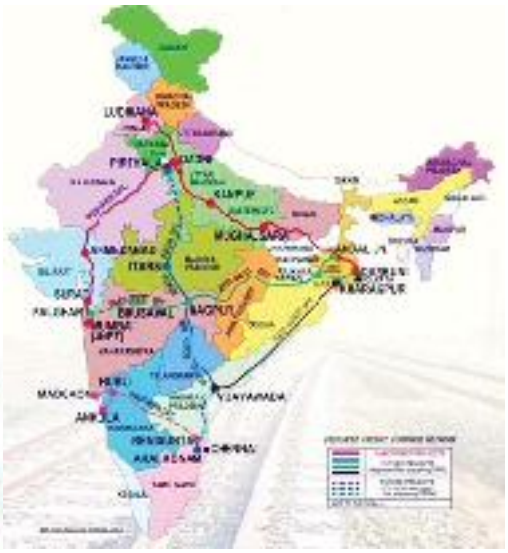
यह पूरी परियोजना डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडोर कॉर्पोरेशन ऑफ़ इंडिया लिमिटेड (डीएफसीसीआईएल) के द्वारा प्रारम्भ की गई है। यह कम्पनी भारत सरकार के रेल मंत्रालय द्वारा संचालित एक पब्लिक सेक्टर यूनिट(PSU) है। डीएफसीसीआईएल को 30 अक्टूबर 2006 को कंपनियों के अधिनियम 1956 के तहत एक कंपनी के रूप में पंजीकृत किया गया था। इसकी मुख्य जिम्मेदारी वित्तीय संसाधनों के निर्माण, विकास और वित्तीय रख-रखाव के साथ साथ डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडोर (डीएफसी) के निर्माण, रखरखाव और संचालन की योजना बनाना है।

डीएफसी का रूट मैप

गोल्डन क्वाड्रिलैटरल या स्वर्णिम चतुर्भुज फ्रेट कॉरिडोर (जीक्यूएफसी) परियोजना में 6 अलग अलग रूट के डीएफसी हैं, जिनमें से दो डीएफसी पर निर्माण कार्य को कार्यान्वित किया जा रहा है और शेष चार प्रस्तावित के लिए फ़ंडिंग की मंजूरी जनवरी 2018 में दे दी गई थी और इन पर अभी काम शुरू होना है ।

जिन दो डीएफसी को मिलाकर संयुक्त रूप से स्वर्णिम चतुर्भुज फ्रेट कॉरिडोर कहा गया है वो हैं -

- उत्तर-दक्षिण डीएफसी दिल्ली-चेन्नई
- पूर्व-पश्चिम डीएफसी कोलकाता-मुंबई



ये दो विकर्ण(diagonal) हैं जिन्हें संयुक्त रूप से जीक्यूएफसी कहा जाता है। ये भारतीय रेल यातायात का 55% यानी कुल 10,122 किलोमीटर मार्ग की लंबाई पर संचालित किए जाएँगे। इनमें से केवल पूर्वी और पश्चिम डीएफसी ही वर्तमान में आंशिक रूप से चालू किए गए है और शेष सभी पर कार्य प्रस्तावित है।

भविष्य की योजना

भारतीय रेलवे ने 2017 से 2027 तक 20 लाख करोड़ रु. यानी 320 बिलियन यू.एस. डॉलर के कुल निवेश के साथ 10 वर्षों में 10,000 किलोमीटर यात्री और माल ढुलाई ट्रंक मार्गों को उच्च गति वाले रेल मालवहन गलियारों में बदलने की योजना बनाई है।

जो ट्रेनें इस पर चलेंगी, उनमें 15,000 टन के लोड के साथ इलेक्ट्रिक लोकोमोटिव के माध्यम से ले जाने के लिए डबल स्टैक मानक आकार के कंटेनर रखने का प्रस्ताव है और 100 से 120 किलोमीटर प्रति घंटे की रफ्तार से चलने वाली ये ट्रेनें 400 कंटेनर क्षमता वाली होंगी।

देश में डीएफसी पर अगले साल के अंत तक डब्ल्यूडीएफसी के अंतर्गत कानपुर से पालनपुर तक सीधा संचालन शुरू हो जाएगा और कानपुर से गुजरात के तीन बंदरगाह कांडला, मुंदरा और पिपावाव सीधे तौर से जुड़ जाएँगे। और यह भी अनुमान है कि अगले साल के अंत तक पूर्वी और पश्चिमी कॉरिडोर भी आपस में जुड़ जाएँगे।

लाभ

- डीएफसी पर चलने वाली सभी ट्रेनों की ट्रैकिंग रेडियो संचार और जीएसएम (मोबाइल संचार के लिए वैश्विक प्रणाली) द्वारा आधारित होगी।
- इनमे कोई भी लेवल क्रॉसिंग नहीं होगी।
- इनके निर्माण में उन्नत तकनीकों का प्रयोग किया जाएगा।
- इन पर चलने वाली सभी ट्रेनें प्रदूषण मुक्त होंगी क्योंकि इनको चलाने के लिए विद्युत लाइनों का प्रयोग किया जाएगा ना कि कोयला या डीज़ल का।
- इनके द्वारा कार्गो ट्रेफ़िक में कमी आएगी जिससे भारतीय यात्री रेलवे के मौजूदा नेटवर्क में सेमी हाई स्पीड और हाई स्पीड ट्रेनें चलाने में किसी तरह की कोई परेशानी नहीं आएगी।
- 1850 मीट्रिक टन का मालवहन यात्री रेलवे नेटवर्क से हटकर डीएफसी नेटवर्क पर स्थानांतरित किया जाएगा जिसमें क़रीब 70% मालगड़ियाँ शामिल होंगी। भारतीय यात्री रेलवे नेटवर्क की क्षमता में वृद्धि होगी एवं समय का पालन किया जा सकेगा।
- इनके पूरा होते ही अमेजन और फ्लिपकार्ट जैसी ई-कॉमर्स कंपनी रेलवे के जरिए माल ढुलाई कर सकेंगी।
- कार ऑटोमोबाइल पार्ट्स और इससे जुड़ी अन्य भारी वाहन भी इन ट्रेनों के द्वारा जा पाएँगे जिससे ऑटोमोबाइल सेक्टर को भी इसका फायदा मिलेगा।

वर्तमान में कार्यान्वित होने वाली लाइनें

वर्तमान में पूर्वी और पश्चिमी दोनों डीएफसी कुल 3,360 किलोमीटर की दूरी तय करेंगे।

- पूर्वी डीएफसी-पंजाब के लुधियाना से पश्चिम बंगाल के डानकुनि तक
- पश्चिमी डीएफसी-यूपी के दादरी से मुंबई के जवाहर लाल नेहरू पोर्ट तक।

पूर्वी डीएफसी

इसकी कुल लम्बाई 1,856 किमी है और इसके दो अलग-अलग खंड हैं।

- पश्चिम बंगाल के डानकुनी से यूपी के खुर्जा के बीच 1,409 किलोमीटर का विद्युतीकृत डबल ट्रैक खंड।

डीएफसी मार्ग	प्रथम और अन्तिम स्टेशन	दूरी (कि.मी.)	कार्य की वर्तमान स्थिति
पश्चिमी	दादरी-मुंबई	1468	प्रगति पर है
पूर्वी	लुधियाना-डानकुनी	1760	प्रगति पर है
पूर्व-पश्चिम	कोलकात्ता-मुबई	2000	प्रस्तावित
उत्तर-दक्षिण	दिल्ली- चेन्नई	2173	प्रस्तावित
पूर्वी तट	खड़गपुर-विजयवाड़ा	1100	प्रस्तावित
दक्षिण-पश्चिम	चेन्नई-गोवा	890	प्रस्तावित

- लुधियाना- खुर्जा- दादरी यानी पंजाब-हरियाणा- यूपी के बीच 447 किमी का विद्युतीकृत एकल-ट्रैक खंड।

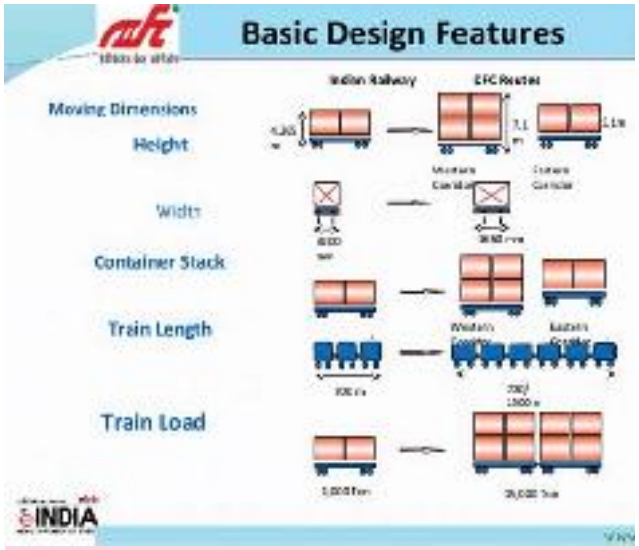
इसके द्वारा जोड़े जाने वाले राज्य हैं पंजाब, हरियाणा, यू पी, बिहार,झारखंड और पश्चिम बंगाल।यूपी के कानपुर और पंजाब के लुधियाना में लॉजिस्टिक पार्क स्थापित करने का भी प्रस्ताव है। इन पार्कों को पीपीपी मोड में विकसित किया जाएगा।

पूर्वी डीएफसी में मुख्य रूप से कोयला, तैयार स्टील, अनाज, लाइम स्टोन, सिमेंट, उर्वरक आदि वस्तुओं का परिवहन किया जा सकेगा। कुछ दिनों पहले न्यू भाऊपुर-खुर्जा प्रोजेक्ट की शुरुआत की गयी थी और इस रास्ते पर मालगाड़ियों की रफ़्तार 90 किलोमीटर प्रति घंटे डेडिकेटेड फ्रेट कॉरिडोर (डीएफसी)

पश्चिमी डीएफसी

पश्चिमी डीएफसी मुंबई के JNPT से लेकर दादरी तक विस्तृत है। इस लाइन पर वडोदरा-अहमदाबाद-पालनपुर-फुलेरा-रेवाड़ी जैसे स्टेशन द्वारा 1504 किमी डबल लाइन इलेक्ट्रिक ट्रैक की दूरी तय की जाती है। यह पांच राज्यों- हरियाणा, राजस्थान, गुजरात, महाराष्ट्र और यूपी से होकर गुजरता है।

इसके द्वारा उर्वरक, खाद्यान्न, नमक, कोयला, लोहा और इस्पात सीमेंट जैसी वस्तुओं का मालवहन किया जाएगा। वर्तमान में देश के विभिन्न हिस्सों के बीच माल की तीव्र आवाजाही के लिए डबल स्टैक कंटेनर ट्रेनों का ट्रायल रन किया जा रहा है। हाल ही में पश्चिमी डीएफसी के 306 किलोमीटर लम्बे रेवाड़ी-न्यू मदार सेक्शन की शुरुआत के साथ ही इलेक्ट्रिक ट्रैक्शन से चलने वाली डबल स्टैक कंटेनर ट्रेन को भी हरी झंडी दिखायी गयी। यह मालगाड़ी 100 किलोमीटर प्रति घंटे की गति से दौड़ी। भारतीय रेलवे ने पश्चिमी डीएफसी में डबल स्टैक कंटेनर ट्रेन ऑपरेशन का पहला ट्रायल रन 27 दिसम्बर 2020 को सफलतापूर्वक किया। यह क्षेत्र डबल स्टैक ट्रेन परिचालन के साथ फिट है और भारी भरकम ट्रेन संचालन के लिए उपयुक्त है। पश्चिमी डीएफसी में किशन गंज स्टेशन, राजस्थान से पहली 1.5 किलोमीटर लंबी डबल स्टैक ट्रेन का ट्रायल रन हुआ। इसके साथ ही भारत ऐसा करने वाले कुछ चुनिंदा देशों में शामिल हो गया है।



फंडिंग पार्टनर

विश्व बैंक की वित्तीय सहायता के माध्यम से डीएफसी परियोजना 5,750 करोड़ रुपये की लागत से बनाई गई है। विश्व बैंक पूर्वी डीएफसी को वित्त पोषित कर रहा है जबकि जापान अंतर्राष्ट्रीय सहयोग एजेंसी (JICA) पश्चिमी डीएफसी को वित्त पोषित कर रही है।

निगरानी की योजना

29 फरवरी 2020 को प्रयागराज शहर के सूबेदार गंज में एशिया के सबसे बड़े रेल डीएफसी कंट्रोल रूम का उद्घाटन हमारे माननीय प्रधान मंत्री जी ने किया था। यहाँ डीएफसी का सबसे बड़ा कंट्रोल रूम बनाया जाएगा जिसके ज़रिए सभी रूट पर चलने वाली मालगाड़ियों के ट्रैफ़िक पर नज़र रखी जाएगी। डीएफसीब्स प्रयागराज में निर्मित यह कंट्रोल केंद्र शंघाई, चीन के बाद दुनिया में दूसरा सबसे बड़ा है। यहाँ 90 मीटर लम्बी वीडिओ वॉल बनायी जाएगी जिस पर कंट्रोल रूम से सम्बंधित रूट के हर स्टेशन, सेक्शन और सिग्नल पर नज़र रखी जाएगी। यहाँ पर हर शिफ़्ट में 50 से ज़्यादा कर्मचारी तैनात रहेंगे। निजी कंटेनरों को भी डीएफसी का उपयोग करने की अनुमति दी जाएगी लेकिन उन्हें ट्रैक उपयोग के लिए निर्धारित शुल्क का भुगतान करना होगा।

डिज़ाइन विशेषताएँ

डीएफसी पर चलने वाली ट्रेनों की लम्बाई राजधानी ट्रेनों से 3 गुना अधिक होगी। ये ट्रेनें एक बार में 13,000 टन माल लेकर चलेंगी जो कि 325 ट्रकों के माल के बराबर है। इसलिए इसकी पटरी काफ़ी मज़बूत बनायी जाएगी और ट्रेन के ऐक्सल की क्षमता भी अधिक होगी। सामान्य माल गाड़ी के ऐक्सल 22-25 टन के होते है लेकिन इन माल गाड़ियों के ऐक्सल 33 टन के होंगे और यह बिना किसी बाधा के 100 से 120 किलो मीटर प्रति घंटे की रफ़्तार से चल सकेंगी। शुरुआत में माल गाड़ियों की लम्बाई 750 मीटर होगी जिन्हें बाद में बढ़ाकर 1500 मीटर कर दिया जाएगा। वर्तमान में ट्रायल रन में जो गाड़ी चलायी गयी है उसकी लम्बाई भी 1500 मीटर है।

s17.chaturvedi@gmail.com

युवा विज्ञान लेखिका। विज्ञान कथा, विज्ञान लेखक और विज्ञान कविताएं प्रकाशित। समकालीन विज्ञान पत्रिकाओं में नियमित लेखन।

चिकित्सा जगत में क्रांति : जैव सक्रिय रेशे

प्रज्ञा गौतम

जैव सक्रिय रेशे आधुनिक विज्ञान की एक महत्त्वपूर्ण देन हैं। ये अति -महीन माइक्रो या नैनो संरचना के रेशे (1 नैनो मीटर = 10^{-9} मीटर) हैं जो प्राकृतिक या सिंथेटिक पॉलीमर से निर्मित किये जाते हैं। ये चिकित्सा, विज्ञान, उद्योग और पर्यावरण जैसे अनेक क्षेत्रों में बहु-उपयोगी सिद्ध हुए हैं। इन पॉलीमर रेशों ने चिकित्सा जगत में क्रांति ला दी है क्योंकि इनकी संरचना शरीर के अंतराकोशिक पदार्थ से बहुत साम्यता रखती है। ये घावों की ड्रेसिंग, ऊतक अभियांत्रिकी, चोटिल ऊतकों को सहारा देने, रोगी अंग तक दवा की नियंत्रित मात्रा पहुँचाने से लेकर कार्डियक पेचिंग तक अनेक कार्यों के लिए उपयोग में लिए जा सकते हैं। इन रेशों की मजबूती और जैविक रूप से सक्रियता इन्हें अतुलनीय बनाती है। चिकित्सा के क्षेत्र में इनके असीमित उपयोग हो सकते हैं। निरंतर शोध और नवीनतम तकनीक के अनुप्रयोग ने इन पॉलीमर रेशों की निर्माण प्रक्रिया को भी सुगम बना दिया है। सामान्यतः इनके निर्माण के लिए इलेक्ट्रोस्पिनिंग तकनीक काम में ली जाती है। जिसमें एक सिरिंज में स्थित आवेशित पॉलीमर घोल की बूंदों को घूमते हुए संग्राहक पर गिरा कर इन रेशों को प्राप्त किया जाता है।

कोर- शीथ पॉलीमर रेशे

दवा की डिलीवरी के लिए इन पॉलीमर रेशों के उपयोग में यह सबसे बड़ी समस्या थी कि इनके द्वारा दवा का विमोचन नियंत्रित रूप में नहीं हो पाता था। इस समस्या का हल ढूँढा गया कोर- शीथ पॉलीमर रेशों के रूप में।

इकहरे पॉलीमर रेशों पर अन्य जैव सक्रिय पॉलीमर का आवरण चढ़ा कर कोर- शीथ रेशों का निर्माण किया जाता है। अतः इनकी बनावट दोहरी होती है। पॉलीमर प्राकृतिक या सिंथेटिक हो सकते हैं। वर्तमान में अनेक प्राकृतिक पॉलीमर्स को कोर- शीथ रेशों के निर्माण में प्रयुक्त किया जा रहा है जैसे काइटोसन, जिलेटिन, लेसिथिन, कोलेजन और सिल्क फाइब्रोइन इत्यादि। रेशे के कोर भाग में दवा डाली जाती है। ऊपरी परत (शीथ) जैव-सक्रिय और रक्षात्मक परत के रूप में कार्य करती है। इन पॉलीमर रेशों की संरचना और पदार्थों में आवश्यकतानुसार बदलाव किया जाता है ताकि इन्हें अधिक प्रभावी बनाया जा सके। चिकित्सकीय कार्यों में इन रेशों की सफलता पूर्ण रूप से पॉलीमर पदार्थों के सही चयन पर निर्भर करती है।

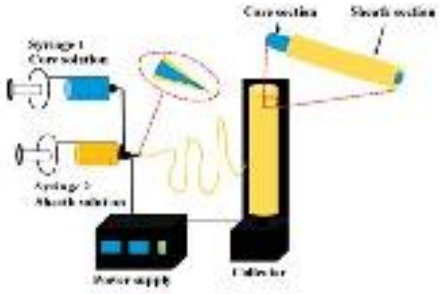
कोर-शीथ पॉलीमर रेशों को अनेक प्रकार से बनाया जा सकता है जैसे एक कोर पॉलीमर रेशे के ऊपर दूसरे पॉलीमर की शीथ, अनेक कोर रेशों पर एक पॉलीमर की शीथ, या फिर कोर और शीथ पॉलीमर्स की अनेक परतें। कोर- शीथ रचना के लिए काम में लिए जा रहे पॉलीमर्स को हम दो वर्गों में बाँट सकते हैं- जल- स्नेही और जल- विरागी पॉलीमर्स। सामान्यतः जल- विरागी पॉलीमर को कोर भाग में प्रयुक्त किया जाता है ताकि अच्छी यांत्रिक सामर्थ्य बनी रहे। शैल भाग में ऐसा पॉलीमर प्रयुक्त किया जाता है, जिसमें कोशिकाओं से चिपकने का गुण हो और जो जैवअणुओं का विमोचन सुगमता

से कर सके।

इस तकनीक में जहाँ हमें दो या अधिक पॉलीमर्स के गुणों का लाभ मिलता है वहीं ऊपरी पॉलीमर शीथ दवा के विमोचन पर नियंत्रण भी रखती है। इसके अतिरिक्त इस तकनीक के अन्य लाभ भी हैं जैसे इसमें उन पॉलीमर्स को भी रेशे में बदला जा सकता है जिनके रेशे बनना संभव नहीं होता। एक साथ एक से अधिक दवाओं को डाला जा सकता है। अस्थिर जैव- सक्रिय अणुओं का भी इस तकनीक में उपयोग किया जा सकता है। कोर- शीथ रेशों को बनाने के लिए इलेक्ट्रोस्पिनिंग तकनीक में भी कई बदलाव किये गये। कोर- शीथ रेशों को कोएक्सियल इलेक्ट्रोस्पिनिंग तकनीक से बनाया जाता है।

इस तकनीक मेंसिरिंज के नोज़ल के भीतर एक कैपिलरी फिट की जाती है। इस केपिलरी में कोर पॉलीमर घोल लिया जाता है। केपिलरी के बाहर शीथ वाला पॉलीमर धोल होता है। इन्हें उच्च वोल्टता आरोपित करके आवेशित किया जाता है। दोनों पॉलीमर्स की आवेशित बूँदें नोज़ल से वेग के साथ निकल कर घूमते हुए संग्राहक पर गिरती हैं। इस प्रक्रिया में विलायक तो वाष्पित हो जाता है किन्तु पॉलीमर सूख कर धागे के रूप में संग्राहक पर जमा होते रहते हैं। इन रेशों के भौतिक गुण नोज़ल की बनावट, पॉलीमर के प्रकार, उसकी सांद्रता, आरोपित वोल्टता, विलयन की चालकता (शीथ विलयन आवश्यक रूप से सुचालक होना चाहिए), नोज़ल की टिप से संग्राहक की दूरी और अन्य वातावरणीय परिस्थितियों पर निर्भर करते हैं। पॉलीमर के साथ एंटीवायरल के रूप में कॉपर डाला जा सकता है, अनेक प्रकार की दवाएं और प्रोटीन डाले जा सकते हैं।

हालाँकि इलेक्ट्रोस्पिनिंग एक सफल तकनीक है लेकिन इसमें कुछ कमियां हैं जैसे उच्च वोल्टता की आवश्यकता, विशिष्ट उपकरण, विद्युत् चालक लक्ष्य और विलयन की चालकता आदि। इन समस्याओं से निजात पाने के 'प्रेशराइज्ड गाइरेशन' (दाब परिचालन) प्रक्रिया महालिंगम और मोहन एदिरसिंधे ने विकसित की है। इसमें एक छिद्रित पात्र जिसमें पॉलीमर का घोल होता है, तीव्र गति से घुमाया जाता है। इस घूमते हुए पॉलीमर घोल पर दबाव डाल कर छिद्रित पात्र से रेशे प्राप्त किये जाते हैं। इस तकनीक का नवीनतम उन्नत रूप है



कोऐक्सिअल इलेक्ट्रोस्पिनिंग विधि से कोर-शीथ रेशों का निर्माण

'प्रेशराइज्ड मेल्ट गाइरेशन (PMG)' जिसे अभी सन 2019 में विकसित किया गया है। इसमें पॉलीमर घोल की जगह द्रवित पॉलीमर प्रयोग किया जाता है।

कोर- शीथ नैनो रेशों में कोर वाले भाग के फैलने से ऊपरी शीथ छिद्रित हो जाती है। यह शीथ जहाँ भीतरी दवा युक्त कोर भाग की सुरक्षा करती है वहीं दवा के विमोचन की गति को नियंत्रित भी करती है। इन रेशों में अनेक विशेषताएँ होती हैं जैसे बड़ा सतही क्षेत्रफल, छिद्रित बनावट, और उन्नत यांत्रिक सामर्थ्य। इस बनावट से हमें शक्ति-सामर्थ्य और क्रियाशीलता दोनों लाभ एक साथ मिलते हैं। कोर पॉलीमर में दवा होने के कारण इसका विमोचन नियंत्रित रूप से होता है। इसके अलावा आवश्यकतानुसार उपयुक्त कोर और शीथ पदार्थ का चयन किया जा सकता है। रेशे के भौतिक गुणों के अनुसार इन्हें चिकित्सा के क्षेत्र में भिन्न-भिन्न प्रकार से प्रयुक्त किया जा सकता है।

कोर- शीथ पॉलीमर रेशों के चिकित्सा के क्षेत्र में विविध उपयोग

दवा डिलीवरी : दवा डिलीवरी के लिए सिंथेटिक और प्राकृतिक पालीमर्स उपयोग में लिए जा सकते हैं। पॉलीमर की विघटन दर दवा विमोचन को प्रभावित करती है। इनका उचित समय पर शरीर के भीतर विघटन आवश्यक है। ऐसे पॉलीमर शरीर के ऊतकों के लिए विषैले और हानिकारक नहीं होने चाहिये। इसके अतिरिक्त इनमें मजबूती, फूलने की क्षमता और चिपकने की क्षमता होनी चाहिए। जल में विलेय पॉलीमर इसलिए ज्यादा उपयोगी रहते हैं ताकि अन्य विलायकों के विषाक्त प्रभाव से बचा जा सके। दवा के जल में विलेयशील या अविलेयशील होने की दशा में उपयुक्त कोर-शीथ पॉलीमर लिए जाते हैं। हाल ही में पालीविनाइल अल्कोहल (PVA) का उपयोग कोर पॉलीमर के रूप में एंटीबायोटिक सिप्रोफ्लोक्सेसिन की डिलीवरी के लिए किया गया है। त्वचा, अस्थि और जोड़ों में संक्रमण होने पर इसे उपयोग में लिया जा सकता है। ओवरी कैंसर की कीमोथेरेपी में भी दवा डिलीवरी के लिए इसका उपयोग किया गया है। पॉलीकैप्रोलैक्टोन (PCL) भी एक अहानिकारक और जैव -अपघटनीय सिंथेटिक पॉलीमर है जो कोर- शीथ संरचना में शीथ के तौर पर उपयोग में लिया जा रहा है। इसी प्रकार पॉलीइथीलीन ऑक्साइड (PEO) और पालीविनाइल-पाइरोलिडॉन (PVP) अन्य सिंथेटिक पॉलीमर हैं जो इस उद्देश्य के लिए उपयोगी सिद्ध हुए हैं। इसके अलावा सेल्यूलोस एसिटेट (कोशिका भित्ति का संघटक) और ज़ीन (मक्का से प्राप्त प्रोटीन) प्राकृतिक पॉलीमर पदार्थ हैं जो दवा डिलीवरी के लिए सभी वांछित गुण रखते हैं।

ऊतक अभियांत्रिकी

ऊतक अभियांत्रिकी में किसी अंग विशेष की कोशिकाओं को उगाने के लिए ऐसा आधार होना चाहिए जो सहारा प्रदान करने के साथ-साथ नयी कोशिकाओं के विकास को भी प्रोत्साहित करे। हमारी कोशिकाओं के बीच स्थित अन्तराकोशिकी आधात्री (ECM एक्स्ट्रासेलुलर मैट्रिक्स) नैनोमीटर आकार के सूक्ष्म प्रोटीन रेशों के जाल से बनी होती है। कोर- शीथ पॉलीमर नैनो रेशों से बने स्कैफोल्ड (प्लेटफॉर्म) बनावट में बिलकुल अन्तराकोशिकी आधात्री के समान व्यवहार करते हैं। इसलिए ये रेशे ऊतक अभियांत्रिकी के लिए सर्वश्रेष्ठ माने जाते हैं। स्कैफोल्ड बनाने के लिए ऐसे पॉलीमर्स का चयन किया जाता है जो कोशिकाओं के लिए विषालु न हों, स्वतः विघटित हो जाएँ,और उचित यांत्रिक सामर्थ्य रखते हों।

वर्तमान में टेंडन ऊतक, रक्त-वाहिनियों की ग्राफ्टिंग, कार्डियक पेच, अस्थि ऊतक, और तंत्रिका ऊतक के विकास के लिए विभिन्न प्रकार के कोर- शीथ पॉलीमर रेशों का उपयोग किया जा रहा है।

टेंडन ऊतक मांसपेशियों को अस्थियों से जोड़ने का कार्य करते हैं। खिलाड़ियों और कठिन गतिविधियों में संलग्न व्यक्तियों के टेंडन ऊतक अक्सर चोटिल या नष्ट हो जाते हैं। इन ऊतकों को सहारा देने, दवा पहुँचाने और नए ऊतकों के विकास के लिए कोर- शीथ पॉलीमर

रेशों से बुने हुए स्कैफोल्डवरदान सिद्ध हुए हैं। इन रेशों की कोर- शीथ रचना में (PCL(पॉलीकैप्रोलेक्टोन)-PCL), (PCL-SF (सिल्क फाइब्रोइन) / कैप्रोलेक्टोन) आदि पॉलीमर्स उपयोग में लिए जाते हैं। इन कोर -शीथ रेशों से ऑटोमेटिक बुनाई मशीन द्वारा ऊतक स्कैफोल्ड बनाये जाते हैं। विभिन्न अध्ययनों में यह पाया गया है कि PCL-SF(सिल्क फ़ाइब्रोइन) स्कैफोल्ड स्टेम कोशिकाओं के टेंडन ऊतकों में विकास की प्रक्रिया को तेज कर देते हैं। यही नहीं इनकी उपस्थिति में टेंडन विकास से संबंधित जीन की अधिकतम अभिव्यक्ति होती है। इनकी संरचना प्राकृतिक अंतराकोशिकी मेट्रिक्स (ECM) की तरह ही होती है। कोशिकाएं इनसे चिपक जाती हैं और उनके विभाजन की प्रक्रिया तेज हो जाती है।

कोरोनरी धमनी रोग और रक्त वाहिनियों में ब्लोकेज के केस प्रति वर्ष बढ़ते जा रहे हैं। ऐसे रोगियों के लिए बायो इंजिनियर्ड रक्त वाहिनियों की बहुत मांग बढ़ गयी है। वैस्कुलर ग्राफ्ट प्राकृतिक रक्त वाहिनियों की ही तरह यांत्रिक सामर्थ्य और जैविक गुणों से संपन्न होते हैं। रक्त वाहिनियों की ऊतक अभियांत्रिकी में कोर- शीथ रेशों को सांचे (स्कैफोल्ड) की तरह इस्तेमाल किया जाता है। उदाहरण के लिए CDPS (सिसटांचे पॉलीसेकेराइड) -PLA और PCL-जिलेटिन कोर- शीथ रेशों की सहायता से बने रक्त वाहिनी ऊतक लचीलेपन में बिल्कुल प्राकृतिक ऊतकों से साम्यता रखते हैं।

हृदयाघात से हृदय की दीवारें पतली हो जाती हैं। हृदय की मांसपेशियों को क्षति पहुँचती है। ऐसे रोगियीं के लिए कोर- शीथ रेशों से बने कार्डियक पेच जीवनदायी हैं। कार्बन नैनो ट्यूब युक्त कोर- शीथ रेशों से बने स्कैफोल्ड सुचालक, कोशिका वृद्धि और पेशी तंतु के निर्माण को प्रोत्साहित करने वाले होते हैं।

तंत्रिका ऊतक अभियांत्रिकी में कोशिका पुनरोत्पादन स्कैफोल्ड, चोटिल तंत्रिकाओं के लिए जैव/रासायनिक/भौतिक संकेतन की क्रियाएँ सम्मिलित होती हैं। तंत्रिकाओं के रीजनरेशन में समय का बहुत महत्त्व है। कोर- शीथ पॉलीमर स्कैफोल्ड के साथ विद्युत उत्तेजन देने से तंत्रिका ऊतक निर्माण शीघ्रता से होता है।

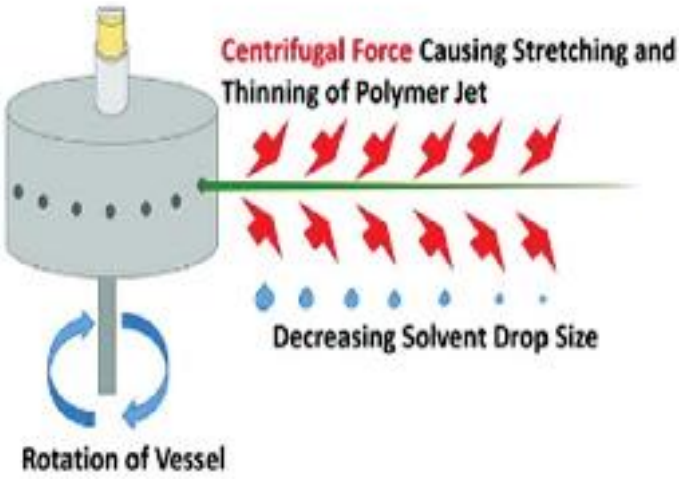
उपास्थित ऊतक पुनरोत्पादन में उपास्थि के प्राकृतिक अंतराकोशिकी मेट्रिक्स से साम्यता रखने वाले स्कैफोल्ड तैयार किये जाते हैं। इसके लिए सामान्यतः कोर- शीथ रचना पॉली- β- ट्राइकैल्शियम फॉस्फेट- कोलेजन से निर्मित की जाती है।

स्त्री प्रजनन स्वास्थ्य के लिए

वायरस निरोधी फैब्रिक के रूप में(HIV की रोकथाम के लिए), यौन संक्रामक रोगों और गर्भ निरोधन के लिए भी कोर- शीथ रेशे बहुत उपयोगी साबित हो सकते हैं। HIV-1 और HSV-2 के उपचार के लिए दवा और विशिष्ट प्रोटीन अणुओं की डिलीवरी कोर- शीथ रेशों के माध्यम से वेजाइना के द्वारा की जाती है। इसी प्रकार गर्भ -निरोधक दवाओं को भी शरीर के भीतर पहुँचाया जा सकता है।

अन्य उपयोग

हायल्युरोनन एक प्राकृतिक पॉलीमर है जो कोशिका अभिवृद्धि को तेज करता है। इसे और PCL को घावों की ड्रेसिंग और प्लास्टिक सर्जरी में कोर- शीथ पॉलीमर के रूप में काम में लिया जाता है। टाँके लगाने के लिए सर्जिकल धागे भी कोर शीथ पॉलीमर्स से तैयार किये जाते हैं।



प्रेशराइज्ड गाइरेशन तकनीक
कोर- शीथ रेशों के निर्माण की प्रभावी विधि

कोर- शीथ रचना का उपयोग दवाओं, वृद्धि हॉर्मोन्स, जींस, DNA और जैव अणुओं (प्रोटीन और पेप्टाइड) के कैप्सूलीकरण में कर शरीर के भीतर पहुँचाने में किया जा रहा है।

अब मास्क भी बनेंगे इन रेशों से

कोरोना महामारी के प्रसार के साथ ही मास्क एक अनिवार्य आवश्यकता बन गया है। पहले अजीब लगता था पर धीरे- धीरे अब यह हमारी आदत में आ गया, हमारी जीवन शैली का हिस्सा बन गया। वर्तमान में बाजार में तीन प्रकार के मास्क उपलब्ध हैं। इनमें कपडे के बने मास्क जहाँ अधिक प्रभावी नहीं हैं वहीं सर्जिकल और N-95 मास्क लम्बे समय तक पहने रहने में असुविधाजनक हैं। ये मास्क वायरस कणों और हमारे बीच केवल भौतिक अवरोधक का कार्य करते हैं। कल्पना कीजिये यदि मास्क ऐसे फैब्रिक से बना हो जो वायरस को ही नष्ट कर दे। यूनिवर्सिटी कॉलेज लन्दन के शोधार्थी मोहन एदिरसिंधे के अनुसार कोर- शीथ पॉलीमर फाइबर ऐसे जैव- सक्रिय रेशे हैं, जिनसे बने मास्क महामारी पर नियंत्रण करने में कारगर सिद्ध हो सकते हैं। उनकी यह शोध हाल ही में जर्नल एप्लाइड फिजिक्स रिव्युज में प्रकाशित हुई है। वे कहते हैं कि यदि आपको किसी रेशे में सामर्थ्य और जैव- सक्रियता एक साथ चाहिए तो इसके लिए कोर- शीथ पॉलीमर रेशे सर्वश्रेष्ठ हैं। इन रेशों के भीतरी (कोर) भाग में एंटी- वायरल दवा डाली जाती है।

प्राकृतिक पदार्थों से निर्मित कोर- शीथ पॉलीमर रेशों और निर्माण की उन्नत तकनीकों पर शोध के साथ ही आशा है कि निकट भविष्य में ये चिकित्साएँ सर्व-सुलभ हो जाएंगीं। इस में भी कोई संदेह नहीं है कि शीघ्र ही कोविड-19 जैसी महामारियों से निपटने के लिए एंटी-वायरल मास्क बाजार में आ जाएँ।

pragyamaitrey@gmail.com

जीवविज्ञान में उच्च शिक्षा तथा शिक्षाशास्त्र में स्नात्कोत्तर तथा पीएच.डी.। तीस वर्षों से शिक्षा क्षेत्र में सक्रिय। कई पत्रिकाओं का संपादन और आकाशवाणी से प्रसारण। जैवशास्त्र पर महत्वपूर्ण विज्ञान लेखन।

आयुर्वेदिक वनस्पतियाँ और स्वास्थ्य

प्रकृति चतुर्वेदी

आयुर्वेद भारतीय उपमहाद्वीप की एक प्राचीन चिकित्सा प्रणाली है। ऐसा माना जाता है कि यह प्रणाली भारत में 5000 साल पहले उत्पन्न हुई थी। शब्द आयुर्वेद दो संस्कृत शब्दों 'आयुष' जिसका अर्थ 'जीवन' है तथा 'वेद' जिसका अर्थ 'विज्ञान' है, से मिलकर बना है' अतः इसका शाब्दिक अर्थ है 'जीवन का विज्ञान'।

आयुर्वेदिक उपचार में वनस्पतियों से प्राप्त जड़ी बूटियों का उपयोग किया जाता है।

जड़ी-बूटियां अपने सुगन्धित या औषधीय गुणों के लिए भोजन, स्वाद, दवा या सुगंध के लिए इस्तेमाल होती हैं। व्यंजन संबंधी उपयोग आम तौर पर मसाले से जड़ी-बूटियों को अलग करता है। जड़ी-बूटियां पौधे (या तो ताजा या सूखे) के हरे पत्ते या फूलों वाले हिस्से को संदर्भित करते हैं, जबकि मसाले पौधे के अन्य भागों से (आमतौर पर सूखे) बने होते हैं, जिसमें बीज, छोटे फल, छाल, जड़ और फल शामिल होते हैं।

क्या कभी ऐसा हुआ हो और आपकी माँ ने काढ़ा बनाकर पिलाया हो और आप ठीक हो गये हो। यकीनन हुआ होगा। कोरोना महामारी से बचने के लिए तो आजकल प्रत्येक घर में काढ़े का उपयोग किया जा रहा है। भारतीय परिवारों में आयुर्वेदिक नुस्खों को अपनाने की परंपरा प्राचीन काल से चली आ रही है।

कुछ जड़ी-बूटियों की विशेषताओं व उपयोग के बारे में जानते हैं।

गिलोय

गिलोय अमृता, अमृतवल्ली अर्थात् कभी न सूखने वाली एक बड़ी लता है। इसका तना देखने में रस्सी जैसा लगता है। इसके कोमल तने तथा शाखाओं से जड़ें निकलती हैं। इस पर पीले व हरे रंग के फूलों के गुच्छे लगते हैं। इसके पत्ते कोमल तथा पान के आकार के और फल मटर के दाने जैसे होते हैं।

यह जिस पेड़ पर चढ़ती है, उस वृक्ष के कुछ गुण भी इसके अन्दर आ जाते हैं। इसीलिए नीम के पेड़ पर चढ़ी गिलोय सबसे अच्छी मानी जाती है।

- 10-20 मिली गिलोय के काढ़ा, एक ग्राम पिप्पली चूर्ण व शहद मिलाकर सुबह और शाम सेवन करने से आँखों की रौशनी बढ़ जाती है।
- गिलोय के तने को पानी में घिसकर गुनगुना कर लें। इसे कान में २-२ बूंद दिन में दो बार डालने से कान का मैल (कान की गंदगी) निकल जाता है।

- गिलोय तथा सोंठ के चूर्ण को नसवार की तरह सूँघने से हिचकी बन्द होती है।
- अश्वगंधा, गिलोय, शतावर, दशमूल, बलामूल, अडूसा, पोहकरमूल तथा अतीस को बराबर भाग में लेकर इसका काढ़ा बनाएं। 20-30 मिली काढ़ा को सुबह और शाम सेवन करने से राजयक्ष्मा मतलब टीबी की बीमारी ठीक होती है।
- एसिडिटी के कारण उल्टी हो तो 10 मिली गिलोय रस में 4-6 ग्राम मिश्री मिला लें। इसे सुबह और शाम पीने से उल्टी बंद हो जाती है।
- सोंठ, मोथा, अतीस तथा गिलोय को बराबर भाग में कर जल में खौला कर काढ़ा बनाएं। इस काढ़ा को 20-30 मिली की मात्रा में सुबह और शाम पीने से अपच एवं कब्ज की समस्या से राहत मिलती है।
- पुनर्नवा, नीम की छाल, पटोल के पत्ते, सोंठ, कटुकी, गिलोय, दारुहल्दी, हरड़ को 20 ग्राम लेकर 320 मिली पानी में पकाकर काढ़ा बनायें। इस काढ़ा को 20 मिली सुबह और शाम पीने से पीलिया, हर प्रकार की सूजन, पेट के रोग, बगल में दर्द, सांस उखड़ना तथा खून की कमी में लाभ होता है।
- गिलोय के 10-20 मिली रस में 2 चम्मच शहद मिलाकर दिन में दो-तीन बार पीने से भी डायबिटीज में फायदा होता है।
- गिलोय के 5-10 मिली रस अथवा 3-6 ग्राम चूर्ण या 10-20 ग्राम पेस्ट या फिर 20-30 मिली काढ़ा को रोज कुछ समय तक सेवन करने से गठिया में अत्यन्त लाभ होता है।
- गिलोय के 10-20 मिली रस के साथ गुड़ और मिश्री के साथ सेवन करने से एसिडिटी में लाभ होता है।
- गिलोय को मधु के साथ सेवन करने से कफ की परेशानी से आराम मिलता है।

आंवला

आंवला को आयुर्वेद में अमृतफल या धात्रीफल कहा गया है। वैदिक काल से ही आंवला (phyllanthus emblica) का प्रयोग औषधि के रूप में किया जा रहा है। पेड़-पौधे से जो औषधि बनती है उसको काष्ठौषधि कहते हैं और धातु-खनिज से जो औषधि बनती है उनको रसौषधि कहते हैं। इन दोनों तरह की औषधि में आंवला का इस्तेमाल किया जाता है। यहां तक कि आंवला को रसायन द्रव्यों में सबसे अच्छा माना जाता है।

- 30 ग्राम सूखे आंवला, 10 ग्राम बहेड़ा, 50 ग्राम आम की गुठली की गिरी और 10 ग्राम लौह भस्म लें। इन्हें रात भर लोहे की कढ़ाई में भिगोकर रखें। कुछ ही दिनों में बाल काले होने लगते हैं।
- आंवला, रीठा और शिकाकाई को मिलाकर काढ़ा बना लें। इसे बालों में लगायें। सूखने के बाद पानी से बालों को धो लें। इससे बाल मुलायम, घने और लंबे होते हैं।
- जामुन, आम तथा आंवले को कांजी आदि के साथ बारीक

पीस लें। इसे मस्तक पर लेप करने से नकसीर (नाक से खून बहने की समस्या) में लाभ होता है।
- 1 से 2 ग्राम आमला चूर्ण को 2 चम्मच मधु तथा 1 चम्मच धी के साथ चाटें। इससे गले की खराश दूर होती है।
- आंवला को पका लें। इसमें उचित मात्रा में काली मिर्च, सोंठ, सेंधा नमक, भूना जीरा और हींग मिला लें। इसे छाया में सुखाकर सेवन करने से भूख लगती है, तथा कब्ज और अपच जैसी समस्याओं से राहत मिलती है।
- 10-12 ग्राम आंवले के कोमल पत्तों को पीसकर, छाछ के साथ रोज सुबह-शाम सेवन करें। इससे दस्त में लाभ होता है।
- 10-20 मिली आंवला के रस में 5-10 ग्राम मिश्री मिलाकर सेवन करें। इससे हिचकी और उल्टी बंद हो जाती है।
- आंवला, हरड़, बहेड़ा, नागरमोथा, दारुहल्दी एवं देवदारु लें। इनको समान मात्रा में लेकर पाउडर बना लें। इसे 10-20 मिली की मात्रा में सुबह-शाम डायबिटीज के रोगी को पिलाने से लाभ मिलता है।
- नीम का पत्ता तथा आंवले को घी के साथ सेवन करें। इससे फोड़े, चोट संबंधी परेशानी, पित्त की समस्या, खुजली आदि में लाभ होता है।
- आंवले की चटनी बनाकर उसमें शहद मिला लें। इसका सेवन करने से लिवर विकार और पीलिया में लाभ होता है।
- आंवला और नीम के पत्ते को समान मात्रा में लेकर महीन चूर्ण बना लें। इसकी 2 से 6 ग्राम या 10 ग्राम तक रोज सबुह शहद के साथ चाटें। इससे कुष्ठ की गंभीर बीमारी में भी तुरंत लाभ होता है।
- 20 ग्राम सूखे आंवले और 20 ग्राम गुड़ लें। इसे 500 मिली पानी में उबाल लें। 250 मिली पानी शेष रहने पर छानकर सुबह शाम पिएं। इससे गठिया में लाभ होता है। इस दौरान नमक का सेवन ना करें।
- मोथा, इद्रजौ, हरड, बहेड़ा, आंवला, कुटकी तथा फालसा का काढ़ा बना लें। इसे 10-30 मिली मात्रा में पिएं। इससे कफ दोष के कारण होने वाले बुखार में लाभ होता है।
- बढ़ती उम्र के प्रभाव को आंवला के सेवन के रोका जा सकता है। रसायन के सेवन से शरीर में होने वाले डिजेनरेटिव को

रोकने में सहायता मिलती है जिससे बढ़ती उम्र के लक्षण कम होने लगते है।

- आंवला का सेवन खून को साफ करने में सहायता करता है। अतः आंवला जूस खून के अशुद्ध से होने वाले रोगों से राहत दिलाने में फायदेमंद होता है।
- आंवले का सेवन कैंसर को फैलने रोकने में भी सहायक होता है, क्योंकि इसमें कैंसर रोधी तत्व पाये जाते हैं।
- आंवला का सेवन हृदय को स्वस्थ रखने में सहायक होता है, क्योंकि आंवले का सेवन कोलेस्ट्रॉल को कम करने में सहायता करता है साथ ही आंवले में पाये जाने वाला विटामिन-सी रक्तवाहिनी को संकुचित होने से रोकता जिसे रक्त का दबाब भी सामान्य रहता है।

दालचीनी

दालचीनी का पेड़ हमेशा हरा-भरा तथा छोटी झाड़ी जैसा होता है। उसके तने की छाल चुनकर सुखाई जाती है। उनका आकार कवेलू जैसा गोलाकार, जाड़ा, मुलायम तथा भूरे लाल रंग का होता है। दालचीनी के पेड़ से हमेशा सुगंध आती है। इसका उपयोग मसालो और दवा के तौर पर किया जाता है। इसका तेल भी निकाला जा सकता है। दालचीनी के पेड़ को पत्तों का उपयोग खाने में मसाले की तरह किया जाता है। इन्हे तेजपत्ता भी कहा जाता है।

- अपच, पेटदर्द और सीने में जलन महसूस होने पर आप दालचीनी, सौन्ठ, जीरा और इलायची सम मात्रा में लेकर पीसकर गरम पानी के साथ ले सकते हैं।
- दालचीनी, काली मिर्च पावडर और शहद आदि मिलाकर भोजन के बाद लेने से पेट अफारा नहीं होता।
- दालचीनी से जी मचलना, उल्टी और जुलाब रुकते हैं।
- कब्ज और गैस की समस्या कम करने के लिये दालचीनी के पत्तों का चूर्ण और काढा बना कर लिया जाता है।
- चुटकी भर दालचीनी पावडर पानी में उबालकर, उसमें चुटकी भर काली मिर्च पावडर और शहद डालकर लेने से सर्दी-जुकाम, गले की सुजन एवं मलेरिया कम हो जाता है।
- गर्भाशय के विकार और गनोरिया में दालचीनी का उपयोग किया जाता है।
- ठंड की वजह से सिरदर्द हो तो दालचीनी पानी के साथ पीसकर सिर पर लगाये।
- मुंह की दुर्गंध और दांत की दवा में दालचीनी का उपयोग किया जाता है।
- मुंहासे कम करने के लिये दालचीनी का चूर्ण नींबू के रस में मिलाकर लगाये।
- खसरा निवारक के तौर पर दालचीनी का उपयोग किया जाता है।

अदरक

- अदरक स्वाद में तीखी होती है। अदरक पाचक, चिड़चिड़ापन दूर करने वाली औषधि है। यह पीड़ानाशक और स्वादिष्ट होती है तथा वायु और कफ का नाश करती है। अदरक जमीन के नीचे पाई जानेवाली, ढाई से तीन फीट उचाई की झाडी की, पीले रंग की जड़ होती है।
- अपच (Indigestion), खाने की अनिच्छा, पेट में गैस होना, उल्टी होना, कब्ज होना आदि के लिये।
- एसिडिटी के लिए बहुत फायदेमंद।
- जी मचलना, छाती में जलन, खट्टी डकार आदि के लिये।
- खाना खाने के पूर्व अदरक का टुकड़ा नमक के साथ चबा चबाकर खाये।
- पुरानी पित्त की तकलीफ भी दूर हो जाती है।
- सर्दी, जुकाम, पुरानी काली खांसी, क्षयरोग, कफ, दमा आदि के लिये।
- अदरक को पानी के साथ पीसकर वह लेप माथे पर या जहां दर्द हो रहा हो वहा लगाये। ताज़ा जखमों पर ना लगाये।
- दांत के दर्द में, अदरक का टुकड़ा दांत में पकड कर रखें।
- कान के दर्द में, दो बूंद अदरक का रस कान में ड़ाले।

इमली

आमतौर पर महाराष्ट्र, तमिलनाडु, कर्नाटक और आंध्र प्रदेश में क्षेत्रीय व्यंजनों में एक स्वादिष्ट मसाले के रूप में इमली का प्रयोग किया जाता है।

- इसके पत्ते शरीर को शीतलता प्रदान करते हैं एवं अपित्तकर हैं और पेट के कीड़ों को नष्ट करने में भी मदद करते हैं।
- इसके अलावा, इसके पत्तों को पीलिया के इलाज में भी उपयोग में लाया जाता है।

- इमली के फल का गूदा पाचन प्रणाली को शीतलता प्रदान करता है एवं रेचक और रोगाणु रोधक (anti-septic) भी होता है।
- पके हुए फल का गूदा पित्त की उलटी, कब्ज और गैस की समस्या, अपचन के इलाज मे लाभदायक है। यह कब्ज़ मे भी लाभकारी है।
- इमली और काली मिर्च का रसम, दक्षिण भारत में सर्दी-जुकाम के इलाज के लिये इसे प्रभावशाली घरेलू नुस्खा माना जाता है।
- इमली की कोमल पत्तियाँ जलने का घाव के इलाज मे काफी लाभकारी है।

लहसुन

लहसुन प्याज की जाति की वनस्पति है। इस वनस्पति में एक तीव्र गंध होती है जिसके कारण इसे एक औषधि का दर्जा दिया गया है। दुनियाभर में लहसुन का उपयोग मसाले, चटनी, सॉस, अचार तथा दवाओं के तौर पर किया जाता है।

- लहसुन मेधा शक्तिवर्धक है।
- लहसुन दमा के रोगियों के लिए अत्यंत लाभदायक साबित हो सकता है।
- न्युमोनिया में आराम पाने के लिये एक लीटर पानी में एक ग्राम लहसुन और 250 मिली दूध डालकर उबालें। एक चौथाई होने तक उबालते रहें । यह दूध दिन में तीन बार लें।
- लहसुन शरीर के विषाक्त पदार्थों को बाहर निकालने में मदद करता है। पाचन रस का स्त्राव अच्छा करता है।
- पेट की सभी रोगों से रहत पाने के लिए लहसुन एक हिस्सा, सैन्धा नमक और घी में भुना हुआ हिंग एक चौथाई हिस्सा, अदरक के रस के साथ लेने से बहुत लाभ मिलता है।
- लहसुन के उचित उपयोग से रक्त वाहिका के उपर आने वाला दबाव और तनाव काम हो जाता है। नाड़ी और हृदय के कंपन की गति कम होती है।
- लहसुन के नियमित सेवन से रक्त वाहिका में जमा हुआ कोलॅस्टेरोल (Cholesterol) आसानी से निकलने में मदद होती है और दिल का दौरा आने की संभावना कम होती है।
- कैंसर में लहसुन का नियमित सेवन जारी रखने से सफेद रक्त कोशिकाओं की संख्या बढती है तथा कैंसर की कोशिकाओं की बढ़त 139% से कम हो जाती है।

एलोवेरा

ये हरे रंग का पौधा अपनी पत्तियों में पानी इकट्ठा रखता है जिससे ये मांसल और मोटी हो जाती हैं। अगर आप एलोवेरा की पत्ती को छीलेंगे तो आपको ताजा एलोवेरा जेल मिलेगा। जेल के अलावा पत्ती से एक रस निकलता है जिसे एलो लेटेक्स कहते हैं। इस लेटेक्स में काफी पोषक तत्व होते हैं और आपके शरीर और बालों के लिए काफी फायदेमंद होता है।

- एलोवेरा जेल को चेहरा पर लगाएं, आपकी स्किन के टेक्सचर को अच्छा करती हैं और इसमें प्राकृतिक कसाव बनाए रखती हैं।
- एलोवेरा जेल कुछ घंटों को लिए फ्रिज में रखें

और सनबर्न स्किन पर पर्याप्त मात्रा में लगाएं। इससे आपको तुरंत ठंडक मिलेगी साथ ही आपकी त्वचा जल्दी हील भी होगी।

- इसके ऐंटी-इनफ्लैमैटरी गुणों के चलते एलोवेरा जेल से कीड़ों के काटने और रैशेज में भी राहत मिलती है।
- अगर आप डैंड्रफ या डैंड्रफ से जुड़ी समस्याएं जैसे पपड़ीदार सिर की त्वचा और इसकी खुजली जैसी समस्याओं से परेशान हैं तो एलोवेरा युक्त शैंपू आपकी समस्याओं का समाधान है।
- एलोवेरा के इस्तेमाल से डाइजेशन अच्छा होता है और अल्सर से भी राहत मिलती है।
- एलोवेरा की वजह से सेल्स में नाइट्रिक ऑक्साइड और साइटोकाइन्स बनने लगते हैं जिससे इम्यून सिस्टम को आवश्यक बूस्ट मिलता है।

तुलसी

जहां एक तरफ इसकी धार्मिक मान्यता है, वहीं कई बीमारियों के इलाज में भी इसका प्रयोग किया जाता है। हिंदू शास्त्रों के अनुसार, जिस धर के आंगन में तुलसी का पौधा होता है, वहां बैक्टीरिया और जीवाणु प्रवेश नहीं कर पाते हैं। साथ ही घर का वातावरण भी शुद्ध होता है।

- इसमें एंटीस्ट्रेस गुण होते हैं, जो स्ट्रेस से आराम दिलवा सकते हैं। रोजाना तुलसी के पत्ते का उपयोग शरीर की कोशिकाओं को डिटॉक्सिफाई करने में मदद कर सकता है।
- रोगों से लड़ने की क्षमता को बेहतर बनाने में भी तुलसी के पत्ते खाने के फायदे देखे गए हैं।
- तुलसी को अस्थमा जैसी बीमारी का उपचार करने के लिए भी इस्तेमाल किया जा सकता है ।
- तुलसी के लाभ सर्दी, जुखाम, बुखार जैसी समस्याओं से आराम पाने के लिए किया जा सकता है ।
- तुलसी रस के फायदे पूरे शरीर का वजन, बीएमआई और शरीर में इन्सुलिन को नियंत्रित करने में सहायक हो सकते है ।
- अपने एंटीबैक्टीरियल गुणों के कारण तुलसी मुंह से आने वाली बदबू, पायरिया और मसूड़ों से जुड़ी अन्य बीमारियों को ठीक करने में मदद कर सकती है।

- तुलसी में कार्डियोप्रोटेक्टिव गुण पाए जाते हैं। इन गुणों के कारण तुलसी दिल को स्वस्थ रख कर, हृदय रोग को दूर रखने में मदद कर सकती हैं। स्ट्रेस के कारण होने वाले हृदय रोग से बचाने में भी तुलसी का अर्क उपयोगी हो सकता है।
- वायरस और बैक्टीरिया को मारने की क्षमता के कारण तुलसी रस के फायदे गले की खराश से आराम पाने में मिल सकते हैं। यह फेफड़ों में जमे कफ को निकालने में भी सहायक हो सकती है, जिससे भी गले की खराश से आराम मिल सकता है।
- तुलसी के रस के फायदे कैंसर के जोखिम को कम करने में कुछ हद तक मददगार हो सकते हैं। वैज्ञानिकों का कहना है कि तुलसी के रस में रेडियोप्रोटेक्टिव गुण होते हैं, जो शरीर में पनपने वाले ट्यूमर सेल्स को खत्म कर सकते हैं।
- इसमें मौजूद एंटी-डायबिटिक गुणों के कारण रोज सुबह तुलसी का पानी पीने के फायदे मधुमेह को नियंत्रित करने में सहायक हो सकते हैं।
- तुलसी के बीज के फायदे कब्ज से राहत पाने में मिल सकते हैं। वहीं, तुलसी के पत्तों का फायदा पेट से जुड़ी अन्य समस्याओं जैसे अपच और अल्सर से आराम पाने में भी मिल सकता है ।
- रक्त वाहिकाओं की कार्यप्रणाली को बेहतर करने में भी तुलसी पीने के फायदे देखे गए हैं।
- त्वचा पर हो रहे एक्ने को कम करने में लिए तुलसी का उपयोग किया जा सकता है।
- तुलसी की पत्तियां हेयर फॉलिकल्स को फिर से सक्रिय कर बालों को झड़ने से बचा सकती हैं। साथ ही बालों को जड़ों से मजबूत बना सकती हैं।

काली मिर्च

काली मिर्च एक फूल वाली बेल है, जिसकी खेती इसके फल के लिए की जाती है। जब इस बेल का फल सूख जाता है, तो इसे मसाले के तौर पर इस्तेमाल किया जाता है। इसी मसाले को काली मिर्च कहा जाता है। इसे पेपरकॉर्न भी कहा जाता है।

- काली मिर्च में पाया जाने वाला पाइपरिन अग्न्याशय यानी पेट के पाचन एंजाइमों को उत्तेजित कर पाचन क्षमता को बढ़ाने में मदद कर सकता है ।
- काली मिर्च खाने के फायदे सर्दी-खांसी से राहत के लिए हो सकते हैं।
- काली मिर्च में एंटी-कैंसर गतिविधि पाई जाती है। इस गुण के कारण काली मिर्च शरीर में कैंसर को पनपने से रोक सकती है। इसके अलावा, काली मिर्च में मौजूद पाइपरिन की वजह से इसे कीमो थेरेपी के लिए भी इस्तेमाल किया जा सकता है।
- इसमें एंटी-माइक्रोबियल और एंटी इंफ्लेमेटरी गुण होते हैं। इससे मुंह में मौजूद बैक्टीरिया को नष्ट किया जा सकता है और मुंह के हाइजिन को बनाए रखने में मदद मिल सकती है। इसके अलावा, अगर किसी कि दांतों में दर्द है, तो लौंग के तेल में काली मिर्च पाउडर मिलाकर दांतों की मालिश करने से राहत मिल सकती है।
- पेट व आंतों से जुड़ी समस्याओं के लिए भी काली मिर्च का उपयोग किया जा सकता है।
- जिन लोगों को भूख न लगने की समस्या है, उनके लिए काली मिर्च पाउडर फायदेमंद साबित हो सकती है।
- काली मिर्च में पाइपरिन होता है, जो कोलेस्ट्रॉल को बढ़ने से रोक सकता है।
- काली मिर्च खाने के फायदे मधुमेह और ब्लड शुगर को सामान्य रखने के लिए हो सकते हैं।
- कई बार जोड़ों में दर्द और गठिया का मुख्य कारण सूजन हो सकता है, जिसे छुटकारा दिलाने में काली मिर्च मदद कर सकती है।
- शरीर या त्वचा में इंफेक्शन फैलने का मुख्य कारण बैक्टीरिया होता है। काली मिर्च में एंटीबैक्टीरियल गुण होता है, जो ई। कोलाई और स्टैफिलोकोकस ऑरियस जैसे कई बैक्टीरिया को दूर रखने का काम कर सकता है।
- काली मिर्च में मेथनॉलिक अर्क और एंटीऑक्सीडेंट गुण पाए जाते हैं, जो अल्जाइमर जैसे मानसिक रोग से राहत पहुंचा कर याददाश्त को बढाने का काम कर सकते हैं। साथ ही एंटीऑक्सीडेंट गुण ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस की समस्या से निजात दिला सकते हैं, जो मस्तिष्क के लिए अच्छा हो सकते हैं।
- काली मिर्च पाउडर की भाप लेने से धूम्रपान की तलब को धीरे-धीरे नियंत्रित किया जा सकता है।

इस प्रकार हमने देखा की सेहत से जुड़ी कई समस्याओं का समाधान हमारे आसपास मौजूद वनस्पतियों से हो जाता है। इनके दुष्प्रभाव न के बराबर होते हैं, परन्तु ध्यान रखे की आयुर्वेदिक दवाओं का सेवन हर हाल में निर्धारित दिशा निर्देशों के अनुसार ही करें।

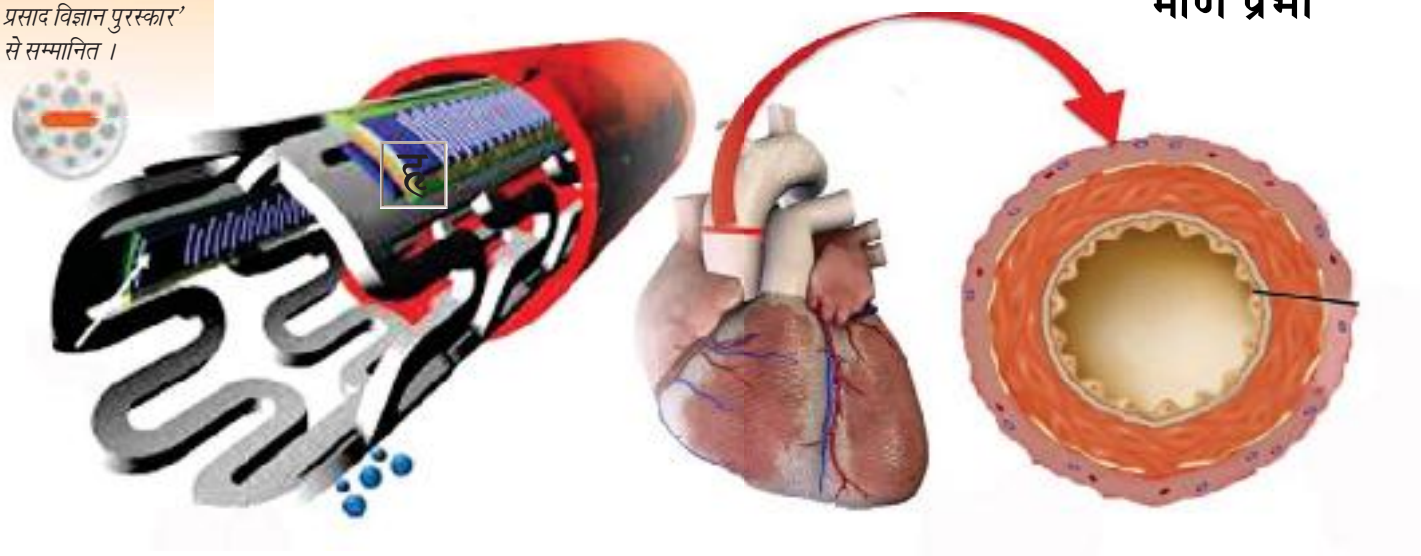
prakriti.chaturvedi22@gmail.com

युवा विज्ञान लेखिका। रसायनशास्त्र की अध्येयता। 'डॉ. गोरख प्रसाद विज्ञान पुरस्कार' से सम्मानित।

इलेक्ट्रॉनिक धमनियाँ

हृदय रोगों का उपचार

मणि प्रभा



हृदय रोगों का सबसे प्रमुख कारण हृदय के आसपास मौजूद रक्त धमनियों का खराब होना है। अब वैज्ञानिकों ने ऐसी इलेक्ट्रानिक रक्त धमनियाँ बनाई हैं जो हृदय के पास मौजूद खराब धमनियों को हटाकर उनकी जगह लगाई जा सकेंगी। इन धमनियों की मदद से लाखों हृदयरोगियों की जान बचाई जा सकेगी।

हृदय की बीमारियाँ तब बढ़ती हैं जब रक्त वाहिकाओं में गंदगी जमने के कारण बाधित हो जाती हैं और रक्त का प्रवाह रुक जाता है। लोग हर साल कोरोनरी आर्टी बाइपास सर्जरी करवाते हैं। इसमें सर्जन बाधित धमनियों को काटकर हटाते हैं और शरीर के दूसरे हिस्सों से नसों को निकालकर उन्हें लगाते हैं। लेकिन, एक तिहाई मरीजों में नसों की ग्राफ्टिंग मैच नहीं होने के कारण बीमारी फिर से हो जाती है।

हृदय अर्थात् 'दिल' शरीर का एक संवेदनशील ही नहीं बल्कि अनवरत साथ देने वाला प्रमुख अंग है। हृदय का प्रमुख कार्य फेफड़ों को अशुद्ध खून देना और तत्पश्चात् फेफड़ों को शुद्ध खून (ऑक्सीजनयुक्त) लेकर शरीर के प्रत्येक अंग में प्रवाहित करना है। यह एक मिनट में करीब 72 (60 से 100) बार धड़कता है और इसके बंद होने का मतलब है जीवन का अन्त। हृदय की संरचना एक प्रकार के पम्प की तरह होती है जिसमें चार वाल्व व तीन खून की नलियाँ होती है। इन तीनों खून की नलियों को कोरोनरी धमनियाँ कहते हैं।

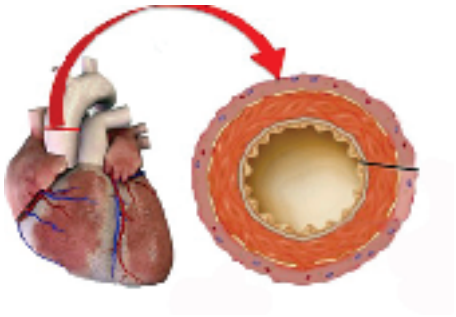
कोरोनरी हृदय रोग का मतलब होता है हृदय की धमनियों में वसा (चर्बी या कोलेस्ट्राल) के जम जाने की वजह से आई रुकावट। हृदय की इन धमनियों में सिकुड़न या रुकावट आने की वजह से हृदय में रक्त संचार की मात्रा में कमी आ जाती है। जब यह रूकावट 70 प्रतिशत से ज्यादा होती है तो मरीजों को 'एन्जाइना' और जब यह कमी अचानक संपूर्ण (100 प्रतिशत) हो तो, 'दिल का दौरा' की बीमारी होती है। कोरोनरी हृदय रोग हमारे देश में तेजी से बढ़ रहा है। आमतौर पर यह रोग 40 साल के बाद होता है, परन्तु 30 से 40 साल के उम्र के लोगों में भी इसकी संभावना में बढ़ोत्तरी हो रही है। पुरुषों में यह रोग महिलाओं की अपेक्षा ज्यादा होता है। परन्तु 45 साल के बाद महिलाओं और पुरुषों में यह रोग बराबर अनुपात में हो सकता है।

आजकल अधिकांश लोग भोजन के पोषण गुण यानी गुणवत्ता के बजाय स्वाद पर अधिक ध्यान देते हैं। हृदय रोग के उत्पन्न होने का यह एक महत्वपूर्ण कारण है। लापरवाही से भोजन करने और भोजन से निर्मित उर्जा का व्यय न होने से हृदय की बीमारी होती है। हृदय रोग का एक महत्वपूर्ण जनक है कोलेस्ट्राल जो वसा (चिकनाई) से बनता है। रक्त में अधिक हो जाने पर यह धमनियों के भीतरी सतह पर जमा होने लगता है। यह जमाव जब अधिक हो जाता है तो उनका मार्ग संकीर्ण हो जाता है, फलस्वरूप रक्त की आपूर्ति बाधित होने लगती है। रक्त की आपूर्ति कम होने से शरीर में ऑक्सीजन और उर्जा की सप्लाई भी कम होती है जिसके चलते हृदय की मॉसपेशियों को अधिक काम करना पड़ता है। धमनियों में जमाव और अवरोध

के चलते रक्त का दबाव बढ़ जाता है और उच्च रक्त चाप की बीमारी उत्पन्न हो जाती है। अधिक काम करने से हृदय की मांसपेशियाँ जल्दी थकने लग जाती है और उनकी कार्य करने की क्षमता भी घटने लगती है। धीरे-धीरे हृदय का आकार बढ़ जाता है और एक समय ऐसा भी आता है जब हृदय काम करने में फेल हो जाता है। इसे 'हार्ट फेल्योर' की अवस्था कहते हैं। इसमें व्यक्ति की सांस फूलने लगती है, जल्दी थकावट आ जाती है और सारा शरीर सूज जाता है। यह स्थिति परिवर्तनीय है बशर्ते सही समय पर उसके कारण का सही निदान और उपचार हो जाए।

हृदय की अपनी (कोरोनरी) धमनियों में जब कोलेस्ट्राल का जमाव बढ़ जाता है और वे अवरुद्ध होने लगती है तो हृदय की आपूर्ति (ऑक्सीजन एवं पोषण) भी बाधित होती है। इसके चलते ही हृदशूल की उत्पत्ति होती है। इन संकरी धमनियों में कोलेस्ट्राल के ऊपर जब भी खून के थक्के जम जाते हैं तो धमनी पूरी तरह से विरूद्ध हो जाती है और हृदय की ऊर्जा आपूर्ति एकदम समाप्त हो जाती है। यही हृदयाघात का कारण है। यह स्थिति अत्यन्त खतरनाक होती है। कारण, रक्तापूर्ति और ऊर्जा की अनापूर्ति से हृदय की मांसपेशिया स्थायी रूप से क्षतिग्रस्त हो जाती है जिससे हृदय सदा के लिए कमजोर हो जाता है।

सवाल उठता है कि कोलेस्ट्राल धमनियों में कैसे जमा हो जाता है? हमारे शरीर के समस्त कार्यों को संचालित करने हेतु ऊर्जा आवश्यक है । भोजन पाचन के बाद रक्त में क्रमशः ग्लूकोज, वसीय अम्ल और अमीनो अम्ल के रूप में पहुँचता है। शरीर की सारी ऊर्जा सामान्य परिस्थितियों में ग्लूकोज के ऑसीकरण (जलन से) प्राप्त होती है। यदि इसका समुचित उपयोग नहीं हो पाता है तो यह ग्लाइकोजन और वसा के रूप में परिवर्तित होकर शरीर में भंडारित हो जाता है। इसी से कोलेस्ट्राल की उत्पत्ति होती है। सामान्यतः रक्त में कोलेस्ट्राल का एक निश्चित स्तर होता है जिसके ऊपर जाने पर यह धमनियों में जमा हो जाता है । अतः यह सोचना गलत है कि केवल चिकनी चीजें (घी, तेल, मक्खन) खाने से ही कोलेस्ट्राल बढ़ता है। ग्लूकोसयुक्त खाद्य पदार्थ भी वसा और अंततोगत्वा कोलेस्ट्राल में



परिवर्तित हो जाते हैं। यही कारण है कि मधुमेह के रोगी सामान्य लोगों की अपेक्षा उच्च रक्तचाप और हृदय रोग के अधिक शिकार होते हैं।

यह सच है कि वैज्ञानिक उपलब्धियों के चलते हृदय रोग के उपचार में क्रान्तिकारी परिवर्तन आए हैं। हृदयाघात के बाद यदि 6 घंटे के अन्दर रोगी को हिपैरिन नामक दवा का इन्जेक्शन दे दिया जाए तो हृदय की मांसपेशिया को स्थायी रूप से क्षतिग्रस्त होने से बचाया जा सकता है और रोगी का जीवन भी बच जाता है। जमाव के चलते संकरी कारोनरी धमनियों को एन्जियोंग्राफी (एक प्रकार का एक्स-रे) के द्वारा चिन्हित करके बैलून एन्जियोप्लास्टी नामक तकनीक से पुनः फैलाया जा सकता है। इस तकनीक की मदद से कोलेस्ट्राल का जमाव खत्म हो जाता है और फिर से सुचारू रूप से हृदय को रक्त (पोषण और उर्जा) की आपूर्ति होने लगती हैं। बुरी तरह से अवरूद्ध धमनी को काटकर निकाल देते हैं और पैर से शिरा लेकर कारोनरी धमनी के स्थान पर लगा देते हैं। थक रहे हृदय की पहचान और अन्य बीमारियों के निदान के लिए अब इको कार्डियोग्राफी और कलर डापलर जैसे सशक्त माध्यम उपलब्ध हो चुके हैं जिनकी मदद से हृदय के अन्दर का सम्पूर्ण रंगीन दृश्य परदे पर देखा जा सकता है। हृदय की प्राकृतिक बैटरी के खराब होने पर धड़कनों की यथास्थिति बनाए रखने के लिए कृत्रिम पेस मेकर लगाने की भी व्यवस्था है।

कुछ लोगों को वाल्व की बीमारी हो जाती है, ऐसे लोगों के लिए अब कृत्रिम वाल्व भारत में भी बनने लगे है जिसे ओपेन हार्ट सर्जरी के द्वारा प्रतिरोपित किया जाता है। कई हृदय रोगियों में बार-बार ई.सी.जी. कराने पर भी बीमारी पकड़ में नहीं आती है। ऐसे लोगों के लिए टी.एम.टी.(ट्रेड मील टेस्ट) की सुविधा अब अधिकांश बड़े शहरों में उपलब्ध है। हृदय प्रत्यारोपण का आपरेशन भी देश में प्रारम्भ हो चुका है।

नवीनतम शोध-पत्रों व आलेखों से इस बात का प्रमाण मिलता है कि यह बीमारी किसी एक कारण से नहीं होती है । इसके प्रमुख कारण है उच्च रक्तचाप, मधुमेह, परिवार में हृदय रोग का होना, धूम्रपान, मानसिक तनाव, मोटापा व खून में कोलेस्ट्राल की वृद्धि । इन कारणों पर एक नजर डालने से यह ज्ञात होता है कि उपरोक्त कारणों पर उचित नियंत्रण द्वारा इस बीमारी को काफी हद तक रोका जा सकता है या अगर कोई व्यक्ति इससे पीड़ित है तो भी इन कारणों पर नियंत्रण व संयमित जीवन शैली द्वारा इसकी जटिलताओं से बचा जा सकता है।

वैज्ञानिकों ने एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण को प्लास्टिक जैसे मेश की तीन परतों से बनाया है जो एक ट्यूब के आकार में मोड़ा गया है। इस खोखले प्रतिरोपण को प्लास्टिक जैसी मेश और धातु की परतों से बनाया गया है। इसकी मोटाई एक स्ट्रॉ के आकार की है। इन धमनियों में ऐसी कोशिकाओं को भी डाली गई है जो शरीर के अन्दर जाकर स्वस्थ इंडोथेलियल ऊतकों की मदद से पूरे शरीर में नई रक्त वाहिकाओं का निर्माण होता है। इन इलेक्ट्रॉनिक धमनियों को शरीर में प्रतिरोपित करने के कुछ दिन पहले इन्हें एक मध्यम तीव्रता का इलेक्ट्रिक धातु कंडक्टर की तरह काम करती है और करंट को उपकरण के जरिए बहने देती है। करंट की मदद से इंप्लांट के अन्दर मौजूद कोशिकाओं को सक्रिय किया जाता है ताकि वे तेजी से बढ़ और फैल सकें। यह शरीर में लगने के बाद स्वस्थ रक्त वाहिकाओं का निर्माण करता है। स्वस्थ वाहिकाओं के निर्माण से शरीर में रक्त प्रवाह सामान्य हो जाती हैं।

पिछले कुछ सालों में वैज्ञानिकों ने सिंथेटिक धमनियों का भी निर्माण किया है जिनमें स्टेम कोशिकाएं डाली जाती है। लेकिन, कई मामलों में यह कोशिकाएं विकसित नहीं हो पातीं और इससे ऊतकों का निर्माण नहीं हो पाता है।

maniprabhaoct1996@gmail.com

वरिष्ठ वैज्ञानिक। रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास), डीआरडीओ से वरिष्ठ वैज्ञानिक के पद से सेवानिवृत्त। लोकप्रिय विज्ञान लेखक और बेबाक वक्ता हैं।

नींद पर विजय

सुभाष चंद्र लखेड़ा

यह मामला अजीबोगरीब था। अजीबोगरीब इसलिए कि जिस अमित चौधरी को सन् 2088 के ' शरीरक्रिया या आयुर्विज्ञान ' के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था, अभी दो वर्ष बीते थे कि विश्व सरकार ने उसके शोध कार्यों पर आधारित दवा 'अवेक प्रो' के क्रय-विक्रय को अवैध घोषित करते हुए उसके इस्तेमाल पर कड़ा प्रतिबंध लगा दिया। 'अवेक प्रो' दवा पांच वर्ष पहले जब बाजार में आई थी तो उसने आमदनी के मामले में पिछले सौ वर्षों के दौरान बनी किसी भी दवा को कुछ ही महीनों में कोसों पीछे छोड़ दिया था। अवेक प्रो का इस्तेमाल केवल दस वर्ष से ऊपर की आयु वाले मनुष्य कर सकते थे। पांच वर्ष की अवधि के दौरान किए परीक्षणों से ज्ञात हुआ था कि इसका पांच मिलीग्राम का कैप्सूल पंद्रह दिन में सिर्फ एक बार लेने से इससे होने वाले लाभ बने रहते हैं।

दरअसल, 'अवेक प्रो' कैप्सूल लेने वाले मनुष्य को नींद की जरूरत नहीं पड़ती थी। अमित चौधरी ने सन् 2078 में अखिल वैश्विक आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली से शरीरक्रिया विज्ञान यानी फिजियोलॉजी में एम.एससी. की डिग्री हासिल की थी। पहले इस संस्थान का नाम 'अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान' था लेकिन सन् 2068 में जब संयुक्त राष्ट्र संघ में दुनिया के सभी देशों को मिलाकर एक वैश्विक सरकार बनाने का प्रस्ताव आम सहमति से पारित हुआ तो सन् 2070 के अप्रैल माह में यह प्रक्रिया पूरी हुई। तब से अब तक यह वैश्विक सरकार अपना कार्य बेहद सुचारु तरीके से चला रही है। पिछले बीस वर्षों के दौरान जहाँ विश्व पूरी तरह से परमाणु शस्त्रों से मुक्त हो गया है, वहीं विश्व में कहीं भी वैसी गरीबी और भुखमरी नजर नहीं आती जैसे वैश्विक सरकार बनने से पहले थी।

बहरहाल, अमित चौधरी ने इसके तीन वर्ष बाद यूनिवर्सिटी ऑफ़ कैलिफ़ोर्निया से सन् 2081 में फिजियोलॉजी में डॉक्टरेट की उपाधि अर्जित की। उनकी पी एचडी की थीसिस 'प्राणियों के लिए नींदः क्यों और कितनी जरूरी?' विषय पर थी। अमित ने अपने शोध के लिए यह विषय क्यों चुना, इसकी भी एक खास वजह थी। अमित की माँ पचास वर्ष की आयु से अनिद्रा से पीड़ित रहने लगी थी। अमित के पिता ने उनके उपचार के लिए सभी उपलब्ध चिकित्सा पद्धतियों का सहारा लिया लेकिन वे अपनी पत्नी को इस रोग से छुटकारा न दिला सके। उन दिनों जो भी अमित के परिवार के संपर्क में आता, वही कोई न कोई घरेलू उपचार अवश्य बताता था। केला, कीवी, दूध, शहद, सेब का सिरका, भाप, लैवेंडर का तेल, अरंडी का तेल, नारियल का तेल, कलौंजी, फिश ऑयल, शीशम का तेल, टार्ट चेरी का जूस, मेथी, लहसुन, ग्रीन टी, बेर, जायफल, केसर, जीरा, लेमन बाम और व्यायाम, योग तथा ध्यान - लोगों द्वारा सुझाया गया इनमें से कोई भी उपाय अमित की माता जी को निद्रा अभाव के दुष्प्रभावों से बचाने में कारगर साबित न हो पाया। धीरे-धीरे वे शारीरिक और मानसिक तौर पर कमजोर होती गई और फिर छप्पन वर्ष की आयु में इस दुनिया से चल बसी। उस वक़्त अमित की आयु बीस वर्ष

थी।

अमित तब से नींद को अपना शत्रु नंबर एक समझने लगा था। जब उसने पूरी दुनिया में अनिद्रा रोग से पीड़ित लोगों पर उपलब्ध आकंड़े खंगालने शुरू किए तो उसके सामने एक चौंकाने वाला तथ्य सामने आया। दुनिया के अधिकांश देशों में इस रोग से पीड़ित होने वाले लोगों की संख्या में सन् 2040 के बाद में तेजी से वृद्धि हुई। तत्कालीन निद्रा वैज्ञानिकों का कहना था कि संभवतया ऐसा विश्व के अधिकांश देशों में पर्यावरण प्रदूषण और वैश्विक तापमान में वृद्धि की वजह से हो रहा है। दूसरी तरफ समाजशास्त्रियों का मानना था कि पारिवारिक संबंधों में पैदा हुई विसंगतियां भी मनुष्यों के सोने-जागने की प्रक्रिया पर असर डाल रही हैं। खैर, इधर अनिद्रा रोग के मामले बढ़ रहे थे तो उधर कोई भी वैज्ञानिक इसका कोई ऐसा उपचार नहीं खोज पाया था जिससे पीड़ित लोगों को राहत मिल पाती। इतना जरूर हुआ कि वैज्ञानिक उन पदार्थों को खोजने में कामयाब होते गए जो जागरण के दौरान मानव के शरीर में जमा होते रहते हैं और फिर एक क्रांतिक मात्रा में जमा होने के बाद नींद पैदा करते हैं।

यूं तो वैज्ञानिक और विचारक नींद पर सैकड़ों वर्षों से विचार करते रहे लेकिन इक्कीसवीं सदी के सातवें दशक तक मस्तिष्क में मौजूद उन केंद्रों का पूरा पता चल गया था जिनके सक्रिय होने पर मनुष्य सोने के लिए विवश होता है। नींद के ऊपर किए जाने वाले शोध कार्यों की बदौलत अनेक ऐसे रसायनों का पता भी चल चुका था जो नींद की अनुभूति को पैदा करते हैं। इनमें म्यूरैमिल पेप्टाइड, म्यूरैमिल डाइ पेप्टाइड, इण्टरल्यूकिन-1, प्रोस्टाग्लान्डिन डी-2, ऐडेनोसिन, मेलाटोनिन हॉर्मोन और बीटा- एमाइलॉयड जैसे अनेक रसायन शामिल हैं। अमित ने इक्कीसवीं सदी के नौवें दशक के पहले तीन वर्षों में नींद से संबंधित उस जीन को खोज लिया था जो नींद की सम्पूर्ण प्रक्रिया को संचालित अथवा नियंत्रित करती है। इसके बाद अमित अब उन रसायनों की खोज में जुट गया जिनका सेवन करने से मनुष्य के जीवन को नींद मुक्त किया जा सकता था। उसने उन प्राणियों के मस्तिष्क में मौजूद रसायनों का अध्ययन किया जो या तो बहुत कम सोते हैं अथवा जिनके मस्तिष्क के आधे हिस्से बारी-बारी से सोते हैं। जिराफ, डॉल्फिन, बुलफ्रॉग (एक बड़ा मेढ़क), हाथी, अल्पाइन स्विफ्ट, हिरन, शुतुर मुर्ग, घोड़ा, सील मछली और व्हेल मछली के अलावा उन्होंने नवजात शिशुओं से लेकर विभिन्न आयु वर्ग के मनुष्यों के प्रमस्तिष्क मेरु द्रव में मौजूद रसायनों का नींद से पहले और नींद के दौरान विस्तार से अध्ययन किया। उनके लिए यह सब करना बहुत आसान रहा क्योंकि सन् 2060 तक वैज्ञनिक ऐसी तकनीक विकसित कर चुके थे जिनसे प्राणियों के सर पर हेलमेट जैसा एक टोपा लगाकर उनके प्रमस्तिष्क मेरु द्रव में मौजूद रसायनों का सटीक आकलन किया जा सकता था। अमित को यह भी मालूम था कि ट्रिप्टोफेन, मेलाटोनिन और सेरोटोनिन जैसे रसायन मस्तिष्क में नींद की अनुभूति पैदा करते हैं।

यूं तो वैज्ञानिक और विचारक नींद पर सैकड़ों वर्षों से विचार करते रहे लेकिन इक्कीसवीं सदी के सातवें दशक तक मस्तिष्क में मौजूद उन केंद्रों का पूरा पता चल गया था जिनके सक्रिय होने पर मनुष्य सोने के लिए विवश होता है।

जब अमित को यकीन हो गया कि वह उन सभी रसायनों को जानता है जो प्राणियों में नींद के लिए जिम्मेदार हैं तो उसे एक ऐसी दवा बनाने का ख्याल आया जिसका सेवन करने पर प्राणियों को नींद की जरूरत न पड़े। यह भी जरूरी था कि वह दवा प्राणियों के शरीर में जागरण के दौरान बनने वाले रसायनों को ऐसे घटकों में तब्दील कर सके जो मल - मूत्र और पसीने के साथ शरीर से निकलते रहें। अनिद्रा से पीड़ित लोगों को यही रसायन शरीर में बने रहने की वजह से हानि पहुँचाते हैं। अपने शोध को सफलता के मक़ाम तक पहुँचाने में अमित को तीन वर्ष का समय लगा। वैश्विक सरकार के स्वास्थ्य मंत्रालय ने अपने स्तर पर जब इस दवा का परीक्षण किया तो उसे यह देखकर खुशी हुई मछलियों के मस्तिष्क का अध्ययन करने के दौरान अमित को ऐसे रसायनों की जानकारी मिली थी जो नींद पैदा करने वाले रसायनों से आसानी से निपट सकते थे। अमित ने स्वयं भी बंदरों और कुत्तों पर अपने इस दवा 'अवेक प्रो' का परीक्षण किया तो उसे अपनी दवा इंसानों के लिए बेहद सुरक्षित महसूस हुई।

सन् 2085 के मध्य में जब 'अवेक प्रो' का व्यापारिक उत्पादन होने लगा तो शीघ्र ही वैश्विक सरकार को भारत, चीन, रूस, अमेरिका, ईराक, ईरान, जर्मनी, फ्रांस, ब्रिटेन आदि अपने सभी प्रांतों में इसका उत्पादन शुरू करना पड़ा। दवा बनाने का तरीका बेहद सामान्य था, इसलिए इसका बड़ी मात्रा में उत्पादन करना आसान था। दवा के चमत्कारी प्रभावों और उपयोगिता को देखते हुए इसे नोबेल समिति ने 'वैश्विक समुदाय की भलाई के लिए एक बड़ी उपलब्धि मानते हुए सन् 2088

अब पारियों में काम करने की परंपरा लगभग लुप्त हो चुकी थी... निरंतर जागते रहने की वजह से मनुष्यों की ऊर्जा आवश्यकतायें बढ़ गई थी और अब वे चौबीस घंटों में पहले से लगभग दुगना भोजन करने लगे थे। बहरहाल, सबसे बड़ी समस्या स्मृति संबंधी दोषों से पैदा हो रही थी।

में अमित को शरीरक्रिया अथवा आयुर्विज्ञान' के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया।

दरअसल, 'नोबेल फाउंडेशन ट्रस्ट' की तरफ से सन् 1901 से प्रतिवर्ष दिए जाने वाले 'शरीरक्रिया अथवा आयुर्विज्ञान' के नोबेल पुरस्कार का अपना एक विशिष्ट महत्व है। यह पुरस्कार ऐसे वैज्ञानिक अथवा वैज्ञानिकों को दिया जाता है जिसने या जिन्होंने इन क्षेत्रों में जनहित की दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण शोधकार्य किया हो। सन् 2088 का शरीरक्रिया विज्ञान अथवा आयुर्विज्ञान का नोबेल पुरस्कार वैश्विक शोधकर्ता अमित चौधरी को नवाजा गया है। स्वीडन स्थित 'रॉयल केरोलिंस्का मेडिको-सर्जिकल इंस्टीट्यूट' द्वारा 6 अक्टूबर, 2088 के दिन जारी विज्ञप्ति में यह जानकारी दी गई थी कि अमित चौधरी ने प्राणियों में नींद से संबंधित गुत्थियों को सुलझाते हुए एक ऐसी दवा बनाने का मार्ग प्रशस्त किया है जिसका सेवन करने से मनुष्य को नींद की कोई जरूरत नहीं रहती। फलस्वरूप, इस दवा की बदौलत अब दुनिया से अनिद्रा रोग जैसी नींद से जुड़ी अनेक बीमारियां स्वतः समाप्त हो जायेंगी। इतना ही नहीं, इस दवा की मदद से अब हम निरंतर जागते हुए अपने घर-परिवार और कारोबार की देखरेख कर सकेंगे। डॉ. अमित चौधरी ने अपने शोध कार्यों से एक ऐसी पुरानी गुत्थी को सुलझा दिया है, जिससे दार्शनिक और वैज्ञानिक सदियों से जूझ रहे थे।

अभी उन्हें नोबेल पुरस्कार से सम्मानित हुए महज दो वर्ष ही बीते थे कि उनकी दवा पर दुनिया के सभी प्रांतों में आरोपों की झड़ी लगने लगी। यूं उनकी दवा 'अवेक प्रो' से होने वाली हानियों के समाचार तो सन् 2086 से ही आने शुरू हो गए थे लेकिन अब तो दुनिया भर के चिकित्सक और वैज्ञानिक इस निष्कर्ष पर पहुंच चुके थे कि 'अवेक प्रो' का सेवन करने वाले लोग स्मृति संबंधित दोषों का शिकार हो रहे थे। दरअसल, जब अमित चौधरी यह दवा बाजार में लेकर आये तब किसी ने यह सोचा ही नहीं कि नींद की मानव की स्मृति को समेकित करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका है। स्मृति के अलावा यह दवा पुरुषों और महिलाओं, दोनों की प्रजनन क्षमता को भी हानि पहुंचा रही थी। खैर, इसके साथ - साथ 'अवेक प्रो' का सबसे बुरा असर रोजगार के अवसरों पर पड़ा। अब पारियों में काम करने की परंपरा लगभग लुप्त हो चुकी थी। मनुष्य इस दवा के असर की वजह से दिन - रात काम करने लगे थे। दुनिया में खाद्य पदार्थों की बेतहाशा कमी होने लगी थी क्योंकि निरंतर जागते रहने की वजह से मनुष्यों की ऊर्जा आवश्यकतायें बढ़ गई थी और अब वे चौबीस घंटों में पहले से लगभग दुगना भोजन करने लगे थे। बहरहाल, सबसे बड़ी समस्या स्मृति संबंधी दोषों से पैदा हो रही थी। अवेक प्रो. का सेवन करने वालों को कई बार यह याद नहीं रहता था कि कल उन्होंने दिन भर क्या कुछ किया था। विश्व सरकार ने इस सारे मामले पर फैसला लेने के लिए तुरंत ही एक उच्चस्तरीय समिति गठित की। संयोग से उन्हें कुछ ऐसे वैज्ञानिक मिल गए जिन्होंने अपनी अधिक आयु को देखते हुए कभी भी 'अवेक प्रो' का सेवन नहीं किया था। इस समिति ने पंद्रह दिन के अंदर अपनी रिपोर्ट देते हुए सरकार को तुरंत 'अवेक प्रो' पर पूर्ण प्रतिबंध लगाने की सिफारिश की। समिति की सिफारिश थी कि अवेक प्रो बनाने वाली सभी कंपनियां लोगों को हर्जाना दें। खैर, सबसे बड़ी बात यह हुई कि डॉ. अमित चौधरी को अपने नोबेल पुरस्कार को लौटाना पड़ा। आश्चर्य की बात यह थी कि डॉ. अमित यह भूल चुके थे कि उन्हें कोई नोबेल पुरस्कार मिला था। दरअसल, वे तो अपनी दवा का सेवन तभी से करने लगे थे जब उनकी दवा को वैश्विक सरकार के स्वास्थ्य विभाग से स्वीकृति मिली थी।

कल सन् 2091 का पहला दिन था। पूरी दुनिया नए वर्ष का जश्न मना रही थी। सिर्फ डॉ अमित चौधरी और मैं इस सवाल पर विचार कर रहे थे कि क्या हमें प्रकृति द्वारा तय व्यवस्था में दखल देना चाहिए ? जैसे ही रात के बारह बजे नए वर्ष के आगमन की प्रतीक्षा समाप्त हुई, मैंने अमित से कहा, 'इंसान को सुखी रहना है तो उसे प्रकृति से तालमेल बनाए रखना होगा। कम से कम तुम्हारी इस दवा से पूरी दुनिया यह तो अच्छे से समझ गई है। आओ, अब हम भी नए वर्ष के उत्सवों में शामिल होने सेंट्रल पार्क में चलते हैं।' और हाँ, मैंने आपको अभी तक यह तो बताया ही नहीं। दरअसल, अमित जब भी अमेरिका आता है, न्यूयॉर्क में मेरे पास ठहरता है। दरअसल, हम दोनों ने एक साथ सन् 2078 में अखिल वैश्विक आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली से शरीरक्रिया विज्ञान यानी फिजियोलॉजी में एम एससी की उपाधि हासिल की थी। आपसे मेरा एक निवेदन है। अगर अमित आपको मिले तो आप भी उसका उत्साह बढ़ाइये। यह जुदा बात है कि उसने दुनिया की भलाई के लिए जो शोध किया था, उसका परिणाम आशा के अनुरूप नहीं रहा।

subhash.surendra@gmail.com

सामयिक

'रिसर्च न्यूज़ चैनल' में प्रोड्यूसर और 'साइंस टाइम्स न्यूज़ एण्ड व्यूज़' के संपादक। विज्ञान डाक्यूमेंट्री फ़िल्मों का निर्माण और लेखन। राष्ट्रीय एवं अंतराष्ट्रीय स्तर पर कई सम्मान और पुरस्कार प्राप्त। कई वैज्ञानिक संस्थाओं के मानद सदस्य।

नया साल, नई आशाएं और कोरोना का नया रूप

इरफान ह्यूमन

अंतरिक्ष के क्षुद्र ग्रह कहलाने वाले विशाल आवारा पिंडों से लेकर कोरोना वायरस जैसे सूक्ष्मजीवों से बचते हुए और आकाश में कई धूमकेतुओं के दर्शन करते हुए पृथ्वी रूपी विशाल जहाज पर बैठ कर आखिर हम वर्ष 2021 में पहुंच गये। अंतरिक्ष में यह साल ऐतिहासिक साबित होगा, क्योंकि इसी साल दिसम्बर में मिशन गगनयान के तहत मानव को पहली बार अंतरिक्ष में भेजा जाएगा वहीं 2021 में ही चीन मंगल ग्रह पर पहुंच रहा है।

ब्रिटेन में कोरोना वायरस का नया स्ट्रेन यानी नया रूप मिलने के बाद कोरोना मामलों में तेजी से वृद्धि हो रही है। भारत के इंडियन काउंसिल ऑफ मेडिकल रिसर्च (आईसीएमआर) ने बताया कि इस आइसोलेशन के जरिए बनाए गए कोरोना वायरस वैक्सीन पर न्यू म्यूटेंट स्ट्रेन के प्रभाव की जाँच करने में मदद कर रहा है। दुनिया के कई अन्य देशों की तरह भारत में भी कोरोना महामारी के नए स्ट्रेन के मामले लगातार सामने आ रहे हैं, लेकिन इस बीच एक अच्छी खबर आई है कि अपने यहां ब्रिटेन से आए वायरस के नए स्ट्रेन की सफलतापूर्वक पहचान कर ली गई है। ऐसा करने वाला भारत दुनिया का पहला देश भी बन गया है। भारत में महामारी के शुरुआती दिनों से ही आईसीएमआर के प्रयोगशालाओं के देशव्यापी नेटवर्क के माध्यम से सार्स कोव-2 वायरस कोविड-19 को ट्रैक किया जा रहा था। जनवरी से देश के कई राज्यों में कोरोना वैक्सीन का ड्राई रन किया जा रहा है। आइए सबसे पहले जानकारी लेते हैं साल 2021 के जनवरी में होने वाली खगोलीय घटनाओं की।

साल की पहली उल्का वर्षा

वर्ष 2021 की पहली उल्का वर्षा 2-3 जनवरी को देखी जा सकती है, जिसका नाम है क्वाड्रंटिड्स उल्का वर्षा। रात में कभी-कभी आकाश में तेज़ी से कोई जलती हुई वस्तु एक ओर से दूसरी ओर अथवा पृथ्वी पर गिरती दिखती है, वास्तव ये खगोलीय पिण्ड उल्का (Meteor) होतीं हैं, जिन्हें आम बोलचाल में टूटते तारे भी कहते हैं। प्रायः रात्रि को उल्काएँ रात्रि आकाश में देखी जा सकती हैं, किंतु इनमें से पृथ्वी पर गिरने वाले पिंडों की संख्या

क्वाड्रन्स मुरालीस (Quadrans Muralis) को 1922 में इंटरनेशनल एस्ट्रोनॉमिकल यूनियन (IAU) द्वारा निकाले गए नक्षत्रों की एक सूची से इस नक्षत्र को निकाल दिया गया था, क्योंकि पहले ही इस उल्का वर्षा का नाम क्वाड्रेंस मुरालिस के नाम पर रखा गया था।

बहुत कम होती है लेकिन एक विशेष समयावधि में इनकी संख्या बढ़ जाती है, तब इसे उल्कावर्षा (Meteor Shower) कहते हैं।

क्वाड्रंटिड्स उल्कावर्षा (Quadrantids Meteor Shower) आमतौर पर 28 दिसंबर के अंत और 12 जनवरी के बीच सक्रिय रहती है और इस बार यह 2 जनवरी की रात और 3 जनवरी की सुबह को चरम पर हुई। अन्य उल्का वर्षा के विपरीत यह दो दिनों तक अपने चरम पर रहती है। 2-3 जनवरी को होने वाली क्वाड्रंटिड्स उल्का वर्षा एक ऐसी ही उल्का वर्षा है, जिसमें अपने चरम पर प्रति घंटे 120 तक उल्काएं पृथ्वी पर गिरती दिखाई दीं। ऐसा माना जाता है कि ये उल्का वर्षा ''2003 ईएच 1'' के रूप में जाना जाने वाला विलुप्त धूमकेतु द्वारा छोड़े गये मलबे की धूल है। इस धूमकेतु को वर्ष 2003 में खोजा गया था। इस उल्का वर्षा का मध्यरात्रि के बाद सबसे अच्छा दृश्य अंधेरे स्थान से दृष्टिगोचर हुआ। उल्कापिण्ड नक्षत्र ग्वाला या बूटीस (Bootes constellation) से विकिरित होते दृष्टिगोचर हुए। इसलिए इसका नाम नहीं बदला गया। आधुनिक तारामंडल, बूटीस के बाद क्वाड्रंटिड्स को कभी-कभी बूटिड्स भी कहा जाता है।

आकाश अवलोकन का समय : 13 जनवरी को नव चंद्रमा (New moon) होगा। चंद्रमा सूर्य की तरह पृथ्वी के एक ही तरफ स्थित होगा और रात के आकाश में दिखाई नहीं देगा। यह चरण 05:02 यूटीसी (Coordinated Universal Time) होगा। यह आकाशगंगाओं और तारा समूहों जैसी धुंधली वस्तुओं के निरीक्षण करने के लिए महीने का सबसे अच्छा समय है क्योंकि इनके अवलोकन में हस्तक्षेप करने के लिए चाँदनी नहीं होगी।

बुद्ध उच्चतम बिंदु पर : 24 जनवरी को बुद्ध ग्रह अपने महानतम पूर्वी बढ़ाव (Mercury at Greatest Eastern Elongation) पर होगा। बुध ग्रह सूर्य से 18.6 डिग्री की सबसे बड़ी पूर्वी बढ़ाव पर पहुँचेगा। बुध को देखने का यह सबसे अच्छा समय है क्योंकि यह शाम के आकाश में क्षितिज के ऊपर अपने उच्चतम बिंदु पर नज़र आएगा। इस समय सूर्यास्त के बाद पश्चिमी आकाश में इस ग्रह को स्पष्टता से देखा जा सकता है।

वुल्फ मून : 28 जनवरी को पूर्णिमा का चन्द्रमा होगा। चंद्रमा सूर्य के की तरह पृथ्वी के विपरीत दिशा में स्थित होगा और सूर्यमुख पूरी तरह से रोशन होगा। यह चरण 19:18 यूटीसी पर होता है। इस पूर्णिमा को प्रारंभिक मूल अमेरिकी जनजातियों द्वारा वुल्फ मून (Wolf Moon) के रूप में जाना जाता था क्योंकि यह वर्ष का वह समय था जब भूखे भेड़िया अपने निवास के बाहर निकल कर विचरण करते थे।

अब स्वदेशी चॉकलेट

चॉकलेट का नाम सुनते ही मुँह में पानी आ जाता है; लेकिन उससे होने वाले साइड इफेक्ट को देखते हुए आप अपने मन को समझा लेते हैं और चॉकलेट से दूरी बना लेते हैं। आज हर चीज में चॉकलेट का इस्तेमाल किया जाता है। लेकिन ऐसे बहुत से भ्रम हैं जो इसे खाने से रोक देते हैं। अकसर कहा जाता है कि चॉकलेट खाने से वजन बढ़ता है, चेहरे पर दाने निकल आते हैं। लेकिन ऐसा कुछ भी नहीं है। विशेषज्ञ का मानना है कि अगर चॉकलेट को सीमित मात्रा में खाया जाए तो उससे कोई साइड इफेक्ट नहीं होता। 10 जनवरी को कड़वी-मीठी चॉकलेट दिवस (Bittersweet Chocolate Day) मनाया जाता है। देश में कल्प बार चॉकलेट सीपीसीआरआई तथा सीएएमपीसीओ द्वारा संयुक्त रूप से विकसित की गयी है। नारियल की शक्कर से निर्मित यह पहला चॉकलेट है, जिसमें नारियल के शक्कर तथा शुद्ध कोकोआ के समतुल्य मिश्रण से निर्मित है। इसमें किसी भी प्रकार के अतिरिक्त कृत्रिम घटकों का मिश्रण नहीं हैं। नारियल शक्कर जिसका प्रयोग इस चॉकलेट में किया गया है वह नारियल के फूल से प्राप्त दुग्ध-शर्करा है। इसमें ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम

मात्रा में पाई जाती है तथा आवश्यक अमीनो एसिड, इलेक्ट्रोलाइट्स- सोडियम व पोटैशियम, सूक्ष्म पोषक तत्व- लौह एवं जिंक के साथ ही विटामिन ई, बी और सी भरपूर मात्रा में पाई जाती है जो एंटीऑक्सीडेंट का एक अच्छा स्रोत है। डॉ. प्रवीण भाई तोगड़िया ने कहा कि उन्होंने अपने तरीके से ही गोमाता को बचाने का अभियान शुरू किया हुआ है। दो लीटर दूध देने वाली गाय किसी व्यक्ति की आमदनी का जरिया बने, इसके लिए उन्होंने अनुसंधान कर फार्मूला बनाया और उसे मूर्त रूप भी दे दिया है। उन्होंने बताया कि स्विटजरलैंड जाकर काफी शोध के बाद देसी गाय के दूध से चॉकलेट तैयार कराया गया है। इस चॉकलेट में किसी भी प्रकार का केमिकल नहीं है। इस चाकलेट को गो-गो चालकेट नाम दिया है।

देसी गाय पालक गाय के एक लीटर दूध से गो-गो चॉकलेट तैयार कर चार से पाँच सौ रुपये तक कमा सकता है। इसकी शुरुआत उन्होंने अहमदाबाद से कर दी है। उन्होंने कहा कि जब दो लीटर दूध देने वाली गाय प्रतिदिन 800 रुपये की आमदनी का जरिया बन जाएगी तो उसकी सुरक्षा अपने आप ही बढ़ जाएगी। देसी गाय पालकों को चॉकलेट बनाने का फार्मूला वे खुद उपलब्ध कराएंगे तथा उनके द्वारा तैयार की गई कंपनी गोब्रांड चॉकलेट की पैकोजग से लेकर मार्कोटग करेगी।

एज़टेक की भाषा नेहुटल में चॉकलेट शब्द का अर्थ होता है खट्टा या कड़वा। चॉकलेट के बहुत सारे प्रकार हैं, लेकिन बिट्टर्सविट चॉकलेट सर्वलोकप्रिय मानी जाती है, यही कारण है कि एक दिवस बिट्टर्सविट चॉकलेट के नाम किया गया है। चाकलेट कोको के बीजों से निर्मित एक कच्चा या संसाधित भोज्य पदार्थ है। यदि देखा जाए तो कोको के बीजों का स्वाद अत्यन्त कड़वा होता है, इसलिए इसमें स्वाद उत्पन्न करने के लिए इसका किण्वन (Fermentation) करना पड़ता है। चॉकलेट की प्रमुख सामग्री केको या कोको के पेड़ की खोज 2000 वर्ष पूर्व अमेरिका के वर्षा वनों में की गई थी। इस पेड़ की फलियों में जो बीज होते हैं उनसे चॉकलेट बनाई जाती है। सबसे पहले चॉकलेट बनाने वाले लोग मैक्सिको और मध्य अमेरिका के थे। आपको जानकार आश्चर्य होगा की पहले चॉकलेट तीखी हुआ करती थी और फलों के जूस की तरह पी जाती थी। अमेरिका के लोग कोको बीजों को पीसकर उसमें विभिन्न प्रकार के मसाले जैसे चिली वॉटर, वनीला, आदि डालकर एक स्पाइसी और झागदार तीखा पेय पदार्थ बनाते थे। चॉकलेट को मीठा बनाने का श्रेय यूरोप को जाता है जिसने चॉकलेट से मिर्च हटाकर दूध और शक्कर डाली। चॉकलेट को पीने की चीज से खाने की चीज भी यूरोप ने ही बनाया।

दवाएँ और सस्ता इलाज

चिकित्सा में प्रयुक्त द्रव्यों के ज्ञान को औषधनिर्माण या फार्मेसी (Pharmacy) कहा जाता हैं। इसके अंतर्गत औषधि का ज्ञान तथा उनका संयोजन ही नहीं वरन् उनकी पहचान, संरक्षण, निर्माण, विश्लेषण तथा प्रमाण भी हैं। नई औषधों का आविष्कार तथा संश्लेषण औषधनिर्माण के प्रमुख कार्य हैं। फार्मेसी उस स्थान को भी कहते हैं जहाँ औषधयोजन तथा विक्रय होता है। जब तक औषधनिर्माण प्रविधियाँ सुगम थीं तब तक औषधनिर्माण विज्ञान चिकित्सा का ही अंग था। परंतु औषधों की संख्या तथा प्रकारों के बढ़ने तथा उनकी निर्माणविधियों के क्रमशः जटिल होते जाने से औषधनिर्माण विज्ञान के अलग विशेषज्ञों की आवश्यकता पड़ी। अध्ययन के लिए औषधनिर्माण विज्ञान दो भागों में बाँटा जा सकता है-सैद्धांतिक औषधनिर्माण (Theoretical pharmacy) तथा क्रियात्मक औषधनिर्माण (Practical pharmacy)। सैद्धांतिक औषधनिर्माण विज्ञान के अंतर्गत भौतिकी, रसायन, गणित और सांख्यिक विश्लेषण तथा वनस्पति विज्ञान, प्राणिशास्त्र, वनौषध परिचय, औषध-प्रभाव-विज्ञान, सूक्ष्म-जीव-विज्ञान तथा जैविकीय प्रमापण का भी ज्ञान आता है। साथ ही, इसमें भाषाज्ञान, औषधनिर्माण संबंधी कानून, औषधनिर्माण, प्राथमिक चिकित्सा और सामाजिक स्वास्थ्य इत्यादि भी सम्मिलित हैं। क्रियात्मक औषधनिर्माण विज्ञान, विज्ञान की वह शाखा है जिसमें औषधनिर्माण के सिद्धांतों को व्यावहारिक रूप में लाने हेतु प्रयुक्त विधियों तथा निर्माण क्रियाओं का ज्ञान आता है। इसके अंतर्गत औषध संयोजन तथा औषधनिर्माण में उपयुक्त होने वाले द्रव्यों का निर्माण भी है। जागरूकता हेतु 12 जनवरी को राष्ट्रीय फार्मेसी दिवस मनाया जाता है।

इस अवसर पर आज हम बात करेंगे जेनेरिक दवाओं की। किसी एक बीमारी के इलाज के लिए तमाम तरह की रिसर्च और

अंकों को रेडियन में लिखने परंपरा ने इसे त्रिकोणमिति का भी अभिन्न अंग बना दिया। अनुमान या संभावना में भी ख़ूब इस्तेमाल होता है। इसका सबसे बड़ा उदाहरण बफौन की सुई है।

स्टडी के बाद एक रसायन (साल्ट) तैयार किया जाता है जिसे आसानी से उपलब्ध करवाने के लिए दवा की शक्ल दे दी जाती है। इस साल्ट को हर कंपनी अलग-अलग नामों से बेचती है। कोई इसे महंगे दामों में बेचती है तो कोई सस्ते दामों पर। लेकिन इस साल्ट का जेनेरिक नाम साल्ट के कंपोजिशन और बीमारी का ध्यान रखते हुए एक विशेष समिति द्वारा निर्धारित किया जाता है। किसी भी साल्ट का जेनेरिक नाम पूरी दुनिया में एक ही रहता है।

सरकार लंबे समय से मरीजों को जेनेरिक दवाएं उपलब्ध कराने की पक्षधर है और कई बार राज्यों को पत्र लिख डॉक्टरों से जेनेरिक या सॉल्ट ही पर्ची पर लिखने के निर्देश दिए हैं। बावजूद इसके अभी तक इसमें परिवर्तन देखने को नहीं मिला है। अब मंत्रालय इसे एक्ट के जरिए लागू करने वाला है। आने वाले समय में फॉर्मासिस्ट्स के अधिकारों को बढ़ाया जाएगा और ड्रग एंड कॉस्मेटिक एक्ट में आने वाले दिनों में यह बदलाव किया जाएगा। इसके तहत अगर किसी मरीज की पर्ची पर ब्रांडेड दवाएं लिखी हैं और उसी सॉल्ट की जेनेरिक दवाएं उपलब्ध हैं तो वह मरीज़ को दवा देने का अधिकार रख सकेगा।

बीते दिनों हुई एक शोध में एलोपैथ की महंगी दवाओं की ही तरह आयुर्वेद, होमियोपैथ और यूनानी पद्धति की दवा में कई विकल्प सुझाए गए, इसके तहत लागत और अधिकतम विक्रय मूल्य में 10 से 20 गुने तक का अंतर पाया गया है। जिसके बाद इन चिकित्सा पद्धतियों की दवा का भी जेनेरिक संस्करण बाजार में उतारा जाएगा। पहले चरण में 80 दवाओं की तैयारी की जा रही है, इसमें वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) की बीजीआर-34 और डीआरडीओ की ल्यूकोस्किन दवा भी शामिल है। ज्ञात रहे कि बीजीआर-34 मधुमेह और ल्यूकोस्किन दवा सफेद दाग के लिए मरीज़ों को दी जाती है।

जटिल गणनाओं वाला छोटा चिह्न

पाई दिखने में भले ही एक छोटा चिह्न हो लेकिन यह जटिल गणनाओं को बड़ी आसानी से सुलझा सकती है। इसका इस्तेमाल किसी घेरे की परिधि निकालने से लेकर रॉकेट के लॉन्च करने और ब्रह्मांड के आकार पता लगाने में किया गया है। 23 जनवरी को राष्ट्रीय पाई दिवस (National Pie Day) मनाया जाता है। पाई दिवस गणितीय नियतांत पाई का वार्षिक उत्सव है। राष्ट्रीय पाई दिवस, 1970 के दशक के मध्य में बोल्डर, कोलोराडो परमाणु अभियंता, ब्रूवर और शिक्षक चार्ली पापज़ियन द्वारा अपने जन्मदिन घोषित करने के बाद 23 जनवरी पर मनाया गया। 1986 से राष्ट्रीय पाई दिवस अमेरिकी पाई काउंसिल द्वारा प्रायोजित है।

कई लोग पाई को बस एक गणितीय चिह्न के तौर पर ही जानते हैं। जिसे वृत्त के त्रिज्या और व्यास का पता लागने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। कई शोधों से पता चला है कि पाई से 13 लाख करोड़ तरह की अलग-अलग संख्याओं की गणना सटीकता से की जा सकती है। पाई का अधिकतर उपयोग ज्यामिति में होता है। अंको को रेडियन में लिखने परंपरा ने इसे त्रिकोणमिति का भी अभिन्न अंग बना दिया। अनुमान या संभावना में भी ख़ूब इस्तेमाल होता है। इसका सबसे बड़ा उदाहरण बफौन की सुई है। इसका उपयोग गणित की लगभग हर शाखा में होता है। साथ ही विज्ञान और अभियांत्रिकी में भी इस संख्या का उपयोग होता है।

महान गणितज्ञ आर्यभट्ट ने पाई के सिद्धांत की खोज की थी। पाई को सबसे पहले वैज्ञानिक आर्केमीडिज ने जारी किया था। आर्केमीडिज ने ही सबसे पहले इसका मान बताया था। इसके बाद चीनी गणितज्ञ लू हुई ने पाई का मान और आसान करके दशमलव के सांतवें स्थान तक का मान दिया था, जो 14वीं शताब्दी तक सबसे सटीक माना गया था। लेकिन पाई का अस्तित्व इससे भी काफ़ी पुराना है, कई पुराने दस्तावेज के मुताबिक पाई का जिक्र मिस्र में 1900 साल ईसा पूर्व भी किया गया है। ज्यामिती में किसी वृत्त की परिधि की लंबाई और व्यास की लंबाई के अनुपात को पाई कहा जाता है।

आवश्यक है डेटा सुरक्षा

आज पूरी दुनिया में सायबर हैकर सक्रिय हैं, प्रतिदिन नए-नए वायरस जन्म ले रहे हैं और हमारे आवश्यक और गोपनीय आकड़ों को नष्ट कर रहे हैं। विश्व में बढ़ते सायबर हमले से डेटा सुरक्षा की आवश्कता बढ़ गई

आज दुनिया में डिजिटल तकनीक के बढ़ते इस्तेमाल और ऑनलाइन अपराधों की बढ़ती को दृष्टिगत रखते हुए डेटा सुरक्षा के लिए एक ठोस कानून की ज़रूरत महसूस हो रही है। डेटा सुरक्षा पर न्यायमूर्ति श्रीकृष्ण समिति की व्यक्तिगत डेटा संरक्षण बिल 2018 के मसौदे की बहुप्रतीक्षित रिपोर्ट पिछले दिनों सरकार को सौंप दी गई। यह रिपोर्ट भारत में डेटा सुरक्षा कानून को मजबूत करने और व्यक्तियों को निजता संबंधी अधिकार देने पर जोर देती है।

है। डेटा को सुरक्षित रखने का अर्थ है कि डेटा हर प्रकार के संक्रमण से मुक्त और इस प्रकार से नियंत्रित रहे कि केवल अधिकृत उपयोगकर्ता ही इस तक पहुँच सकें। व्यक्तिगत, बैंक विवरण की जानकारी डेटा में समाविष्ट रहती है। जब उपयोगकर्ता के लिए निरूपयोगी डेटा को मिटाया या डिलीट किया जाता है, इस बात का ध्यान रखना पड़ता है कि किसी अनधिकृत व्यक्ति के द्वारा डेटा का पुनर्निर्माण न कर लिया जाए। डेटा को हमेशा के लिए डिलीट करने के लिए कुछ सॉफ्टवेयर टूल्स उपलब्ध हैं जो डेटा का पुनःनिर्माण होने से रोकते हैं। कुछ ऑपरेटिंग सिस्टम्स् फॉरमैटिंग कमांड को इस प्रकार प्रयोग में लाते हैं कि वह केवल फॉरमैट ही नहीं करता बल्कि उस स्थान पर शून्य को जोड़ देता है। सुरक्षित निपटारे के लिए बहुत सारे अल्गोरिदम्स् उपलब्ध हैं। लायनक्स और युनिक्स सिस्टम में फाइलों को सुरक्षित रखने के लिए एक फाइल डिस्ट्रक्शन कमांड होती है। 28 जनवरी को डेटा गोपनीयता दिवस (Data Privacy Day) मनाया जाता है। आँकड़ा या डेटा का अर्थ किसी भी तरह की जानकारी और सूचना होता है। डेटा कुछ भी हो सकता है जैसे फाइल, वीडियो, गीत, फोटो, लिखित वाक्य इत्यादि। मान लीजिए आप कंप्यूटर पर कोई फाइल तैयार कर रहे हैं उसमें आपने कुछ टाइप किया है फोटो भी उपयोग किया है वीडियो इत्यादि फाइल में आपने लगाया है, यह सभी डेटा कहलाएगा। कुछ डेटा बहुत महत्वपूर्ण होते हैं और उनकी गोपनीयता और सुरक्षा ज़रूरी होती है, इसी उद्देय से डेटा गोपनीयता दिवस मनाया जाता है, जिसमें इसके प्रति जागरूकता बढ़ाने के साथ गोपनीयता और डेटा संरक्षण सर्वोत्तम व्यवस्थों को बढ़ावा देना है।

आज दुनिया में डिजिटल तकनीक के बढ़ते इस्तेमाल और ऑनलाइन अपराधों की बढ़ती को दृष्टिगत रखते हुए डेटा सुरक्षा के लिए एक ठोस कानून की ज़रूरत महसूस हो रही है। डेटा सुरक्षा पर न्यायमूर्ति श्रीकृष्ण समिति की व्यक्तिगत डेटा संरक्षण बिल 2018 के मसौदे की बहुप्रतीक्षित रिपोर्ट पिछले दिनों सरकार को सौंप दी गई। यह रिपोर्ट भारत में डेटा सुरक्षा कानून को मजबूत करने और व्यक्तियों को निजता संबंधी अधिकार देने पर जोर देती है। हालाँकि रिपोर्ट में सूचना के अधिकार (आरटीआई) कानून संबंधी प्रस्तावित संशोधनों को लेकर कुछ चिंताएं हैं और कार्यकर्ताओं का कहना है कि संशोधन द्वारा आरटीआई कानून के प्रावधानों को कमजोर बनाया जा रहा है तथा इसके बाद सरकार से जानकारी हासिल करना और कठिन हो जाएगा।

मसौदा विधेयक डेटा प्रोसेसर के लिये जुर्माने का भी प्रावधान करता है, साथ ही डेटा प्रोटेक्शन कानून के उल्लंघन के लिये डेटा प्रदाता को मुआवजा भी देने का प्रावधान करता है। मसौदा में किये गए प्रावधानों का उल्लंघन करने पर किसी भी डेटा संग्रह प्रोसेसिंग इकाई के कुल विश्वव्यापी कारोबार का 4 प्रतिशत या 15 करोड़ रुपए तक जुर्माने के रूप में देना होगा। डेटा सुरक्षा उल्लंघन के मामले में त्वरित कार्रवाई करने में विफलता के लिये 5 करोड़ या कुल टर्नओवर का 2 प्रतिशत जुर्माना हो सकता है। संवेदनशील व्यक्तिगत डेटा की प्रोसेसिंग स्पष्ट सहमति के आधार पर होनी चाहिये। समिति ने अपनी सिफारिशों में कहा है मसौदा कानून एक संरचित और चरणबद्ध तरीके से लागू होगा। कानून लागू होने के बाद चल रही प्रोसेसिंग को कवर किया जाएगा।

देखा गया है कि इंटरनेट कंपनियां भी कानूनी प्रावधानों के अभाव में लापरवाह रवैया अपनाती हैं और उनके द्वारा डेटा के बेजा इस्तेमाल के लिए दूसरी कंपनियों को बेचने या देने अनेक गंभीर मामले भी सामने आ चुके हैं। कई आलोचकों का मानना है कि डेटा के स्थानीय स्तर पर रखने की व्यवस्था सूचना के स्वतंत्र आदान-प्रदान पर नकारात्मक असर डाल सकती है, जिससे आर्थिक गतिविधियों को नुकसान हो सकता है।

यह रेखांकित करना भी जरूरी है कि देश के हित, सुरक्षा व अंतर्राष्ट्रीय संबंधों को प्रभावित करने वाले डेटा को ही भारत से बाहर ले जाने पर पाबंदी का प्रस्ताव है। विधेयक के अनुसार, राष्ट्रीय सुरक्षा व संप्रभुता के आधार पर सरकार इंटरनेट व सोशल मीडिया कंपनियों से किसी भी व्यक्ति के डेटा को हासिल कर सकेगी। सरकारी एजेंसी को छूट देने और व्यक्तिगत डेटा लेने के अधिकारों का प्रयोग सावधानी से होना चाहिए, ताकि लोगों की निजता व स्वतंत्रता पर आंच न आये तथा उनकी वैध गतिविधियों पर नकारात्मक प्रभाव न हो।

research.org@rediffmail.com

पिछले दशक में जिन विज्ञान लेखकों ने तेज़ी से अपनी पहचान बनाई हैं उनमें शुचि मिश्रा का नाम ज़रूरी तौर पर शुमार होता है। उनके कुछ विज्ञान लेख देश की प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं।

सत्येन्द्रनाथ बोस

संसार को उसकी जटिलता में देखने वाले वैज्ञानिक

शुचि मिश्रा

पहली जनवरी 1894 को कोलकाता में जन्में सत्येंद्रनाथ बसु ने संसार को उसकी समग्रता और जटिलता में देखने का सूत्र दिया। उनका मानना था कि ब्रह्माण्ड में व्याप्त हर एक पदार्थ अथवा तत्व को उसके रहस्य, आश्चर्य, अस्तित्व, विस्तार, संकुचन, उपस्थिति के साथ ही देखना चाहिये। एकपक्षीय दर्शन अथवा दृष्टिकोण उस पदार्थ के बारे में कुछ कहने के लिये न्याय नहीं होता। सत्येंद्रनाथ बसु के इन्हीं विचारों के कारण उन्हें वैज्ञानिकों के अनंत नामों की सूची में पृथकता से देखा जाता है। बी.डी. नागचौधरी के शब्दों में, 'शायद सत्येंद्रनाथ बसु का सबसे बड़ा आकर्षण इस बात में निहित था कि उन्होंने जीवन को सम्पूर्णता में देखा। उनके लिए विश्राम और आनंददायक साहचर्य जैसे साधारण सुख मस्तिष्क और बुद्धि के विराट क्षेत्र में व्याप्त रहने वाली सुखानुभूति के अंशमात्र थे। एक अर्थ में यह उनकी सशक्त सीमा भी थी। बसु ने संसार को उसकी सम्पूर्णता में जानने और उसकी जटिलता को समझने की कोशिश की, जिसमें विशेष रूप से विज्ञान तथा वह स्वयं इस प्रयास के छोटे-से अंश-मात्र थे।' भारतीय विज्ञान जगत में सत्येन्द्रनाथ बसु ही एक मात्र ऐसा नाम है जिसे अल्बर्ट आइंस्टीन के साथ जोड़कर देखा जाता है। सांख्यिकी यांत्रिकी और क्वाटंम सांख्यिकी के प्रगति में सत्येन्द्रनाथ बसु का योगदान विशेष उल्लेखनीय है। वे व्यापक दृष्टि से चीजों को देखते थे। जिंदादिल और उन्मुक्त प्रकृति के होने के कारण बहुआयामितता उनके दृष्टिकोण में थी। ब्रह्माण्ड में व्याप्त हर एक तत्व को उसके रहस्य, आश्चर्य, अस्तित्व, विस्तार, संकुचन और उपस्थिति के साथ संपूर्णता से देखने का आग्रह उनके मूल स्वभाव में था।

सत्येन्द्रनाथ बसु के पिता रेल विभाग में काम करते थे और उनका नदिया जिले का बारा जुगलिया गांव था जिसमें बांग्ला भाषा बोली जाती थी। उनका नाम सुरेन्द्रनाथ बसु और माता का नाम अमोदनी बसु था। सत्येंद्रनाथ की छः बहनें थीं। सत्येन्द्रनाथ बसु की आरंभिक शिक्षा यहीं पर नार्मल स्कूल में हुई। संयोग से उस समय तक रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने शिक्षा प्राप्त की थी। उनके परिवार को अपने घर में जाकर रहने के कारण बसु का स्कूल भी बदल गया और नार्मल स्कूल के बाद उन्हें न्यू इंडियन स्कूल में भर्ती किया गया, फिर उसके बाद हिन्दी स्कूल में। 1913 में उन्होंने ने बी एस-सी ऑनर्स की गणित परीक्षा प्रथम श्रेणी में उतीर्ण की तथा एमएस-सी में 92 प्रतिशत अंक प्राप्त कर विश्वविद्यालय के इतिहास में अभूतपूर्व कीर्तिमान रचा। दोनों परीक्षाओं में दूसरे स्थान पर मेघनाथ साहा थे। इन दोनों ने नवस्थापित यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ साइंस के प्रवक्ता के रूप में नौकरी कर ली। अध्यापन के साथ-साथ दोनों युवकों ने शोधकार्य शुरू किया। सैद्धांतिक भौतिकी में बसु का पहला लेख जो साहा के साथ मिलकर लिखा था 'ऑन द इनफ्लुएंस ऑफ द फाइनाइट वाल्यूम ऑफ मॉलक्यूल्स ऑन द इक्वेशन ऑफ स्टेट' प्रकाशित हुआ। यह लेख 1918 में फिलॉसाफिकल मैग्जीन में प्रकाशित हुआ था तथा आगामी वर्ष में 'बुलेटिन ऑफ द कैलकता मैथेमेटिकल सोसायटी' में बसु के दो लेख प्रकाशित हुए। आगे चलकर 1920 में लगातार प्रकाशन हुआ, इसके बात तीन वर्षों तक वे अप्रकाशित रहे। 1921 में ढाका विश्वविद्यालय की स्थापना के बाद उन्हें वहां भौतिकी विभाग में नौकरी मिल गई। यहाँ उन्होंने प्लांक के विकिरण नियम के परिणाम निकाले। साहा के साथ हुए विचार-विमर्श में एक संतोषजनक व्याख्या सामने आयी जो आइंस्टीन के फोटान

सत्येन्द्रनाथ सरलता पर हमेशा बल देते थे। क्लिष्टता को वे अवरोध मानते थे। सहज, स्वाभाविक, शांत रहने पर उनकी पूरी दिनचर्या निर्भर होती थी। उन्हें संगीत में गहरी रुचि थी जिसके चलते यसराज और बांसुरी बजाने में वे प्रवीण थे। संगीत में उनकी रुचि का दायरा भारतीय क्लासिकल संगीत, लोकसंगीत और पाश्चात्य संगीत तक है। ललित कलाओं में भी वे गहरी दिलचस्पी रखते थे जिनके लिए वे अलग से समय निकाल लेते थे।

समीकरण पर आधारित थी। यह लेख फिलासफिकल मैगजीन में भेजा गया किंतु बैरंग लौटने पर इसे उन्होंने आइंस्टीन के पास भेजा। उनका सोचना था कि आइंस्टीन 'जेइट्स स्क्रिप्ट फुर फिजिक' में उसके प्रकाशन की व्यवस्था कर सकेंगे। बसु आइंस्टीन से पूर्णतः अपरिचित थे और उन्होंने जो मूल्य निर्धारित किये थे उसके अनुसार यह तथ्य सामने आता था- प्लांक के नियम में गुणांक 8V2/C3 की व्युत्पत्ति दर्शाने की कोशिश है। बसु ने इस मत को आधार बनाया कि प्रावस्था समष्टि के प्रारंभिक क्षेत्रों में ी3 सारतत्व उपस्थित होता है।

आइंस्टीन ने इस लेख को स्वीकार ही नहीं किया बल्कि उसे विज्ञान के इतिहास का महत्वपूर्ण दस्तावेज कहते हुए जर्मन भाषा में अनुवाद भी किया। सैद्धांतिक भौतिकी के साथ-साथ प्रायोगिक भौतिकी के अच्छी तरह परिचय करने की चाह बसु के मन में गहरा रही थी। इस इच्छा के चलते रेडियोधर्मिता तकनीक के बारे में मैडम क्यूरी और एक्स किरण स्पेक्ट्रमी के बारे में मौरिस डी ब्रोग्ली से संपर्क किया। मैडम क्यूरी, बसु से प्रभावित हुई किंतु फ्रेंच भाषा के सीखने का भी आग्रह किया जिस पर बसु ने अमल किया। पेरिस में एक साल बिताने के बाद 1925 में बसु बर्लिन के लिए रवाना हुए। यह वह समय था जब आइंस्टीन से उनकी मुलाकात हुई। अलबर्ट आइंस्टीन ने बसु के कामों को सामान्य नियम का रूप दिया। इससे सांख्यिकी क्वांटम यांत्रिकी प्रणाली के विकास का मार्ग प्रशस्त हुआ। इसी को आजकल बसु आइंस्टीन सांख्यिकी कहते हैं। इसके जरिये समाकल चक्रण वाली कणिकाओं की व्याख्या की जाती है जो बहुगुणित होने पर भी पूर्व की क्वांटम अवस्था को प्राप्त करती है। इन कणिकाओं को अब बसु-आइंस्टीन के नाम पर बोसान कहा जाता है।

सत्येन्द्रनाथ बसु अपने स्पष्ट नजरिये के चलते विज्ञान के क्षेत्र और जीवन में नवोन्मेष कर पाये। उनका आइंस्टीन से लंबा विमर्श चला जो वर्षों बाद संरक्षित किया गया। उनके

लंबे-लंबे पत्राचार आज भी विज्ञान के सूत्रों को समझने में सहायक हैं।

वे जीवन और संसार को जैसा का तैसा स्वीकार करने में झिझकते थे। चीजों को बार-बार देखना और नये सिरे से देखा उनकी आदत में शुमार था। किसी भी तथ्य अथवा तत्व का अन्वेषण करते हुए वे उसके मूल तक पहुँते थे। उन्हीं के शब्दों में, ''किसी विचार को तब तक स्वीकार न करो, जब तक तुम स्वयं उसकी संगतता और उस अवधारणा का आधार प्रस्तुत करने वाली तार्किक संरचना से संतुष्ट न हो जाओ। विषय-प्रवीण लोगों की कृतियों का अध्ययन करो। ये वे लोग हैं जिन्होंने विषय में महत्वपूर्ण योगदान किया है। अपेक्षाकृत कम क्षमता वाले लोग क्लिष्ट बिंदुओं पर छलाँग लगा देते हैं।''

सत्येन्द्रनाथ सरलता पर हमेशा बल देते थे। क्लिष्टता को वे अवरोध मानते थे। सहज, स्वाभाविक, शांत रहने पर उनकी पूरी दिनचर्या निर्भर होती थी। उन्हें संगीत में गहरी रुचि थी जिसके चलते यसराज और बांसुरी बजाने में वे प्रवीण थे। संगीत में उनकी रुचि का दायरा भारतीय क्लासिकल संगीत, लोकसंगीत और पाश्चात्य संगीत तक है। ललित कलाओं में भी वे गहरी दिलचस्पी रखते थे जिनके लिए वे अलग से समय निकाल लेते थे। इस तरह सत्येंद्रनाथ बसु को पारंपरिक वैज्ञानिकों की तरह नहीं देखा जा सकता। वह किसी अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान की कार्यशाला अथवा सम्मेलन में लुंगी पहनकर जाने में संकोच नहीं करते थे। उनसे कभी भी कोई भी मिल सकता था और विज्ञान के अलावा अन्य विषय में भी बात कर सकता था। वे आत्म प्रचार से बहुत दूर रहते थे और जिन चीजों से उन्हें लगता था कि प्रचार हो सकता है उन्हें दूर ही रखते थे। वे अपनी रचनाओं को अक्सर बिखरे हुये पन्नों पर रचते थे और उन्हें सुरक्षित रखने की कोशिश भी छोड़ देते थे। एक तरह से यह उदासीनता उनके स्वभाव का हिस्सा थी। इस तरह वे पूर्णतः अनौपचारिक जीवन जीते थे। इसके विपरीत कुछ लोगों का मत था कि सत्येन्द्रनाथ एक ऐसे प्रतिभावान व्यक्ति की प्रस्तुति जो कठोर परिश्रम से बचता था तथा उसने अपनी ऊर्जा कुछ छोटे कामों में बरबाद कर दी।

1 जनवरी 1894 को जन्मे सत्येंद्रनाथ बसु 80 वर्ष की उम्र में 4 फरवरी 1974 को दिवंगत हुए। यह विज्ञान के क्षेत्र में एक भारी क्षति थी। डॉ. एस.डी. चटर्जी ने उनकी मृत्यु पर कहा था, ''सत्येंद्रनाथ बसु की मृत्यु के साथ एक युग का अंत हो गया। यह भारत में विज्ञान की उत्पत्ति करने वाले महान लोगों के युग का अंत भी है।''

suchimishra205633@gmail.com

हमारे इर्द-गिर्द प्रदूषण से इतने अधिक रोग फैलते हैं कि उन्हें ठीक से देख पाना और समझ पाना मुश्किल होता है। उनकी पहचान भी करना कठिन है। प्रदूषण जनित इन्हीं रोगों के विषय में जानकारी देने वाली एक जरूरी पुस्तक है - प्रदूषण जनित रोग।

प्रदूषण जनित रोग

डॉ.सुनंदा दास

पर्यावरण प्रदूषण शब्द से हम सभी वाकिफ हैं क्योंकि आज वास्तव में यह हमारे जीवन का एक हिस्सा बन गया है, लेकिन क्या हमें पर्यावरण प्रदूषण की परिभाषा मालूम है? तो पहले हम इसकी परिभाषा जाने कि यह क्या हैं ?

पृथ्वी के वातावरण में पदार्थों द्वारा फैलाया हुआ प्रदूषण जो मानव स्वास्थ्य, जीवन की गुणवत्ता आरै पारिस्थितिकी के स्वाभाविक कार्यशैली में हस्तक्षेप करें। विषैले पदार्थ एक अनुचित मात्रा में पर्यावरण को प्रभावित करें। वे पदार्थ जो पृथ्वी की पारिस्थितिकी प्रणाली के संतलुन में असंतुलन का कारक बनें। दो प्रकार से हमारा वातावरण प्रदूषित हो रहा है- स्वाभाविक रूप से और मानव निर्मित प्रदूषकों द्वारा।

स्वाभाविक रूप से पाए जाने वाले प्रदूषक हमें या अन्य जीवों को अत्यधिक हानि नहीं पहुँचाते हैं जबकि मानव निर्मित प्रदूषक मानव प्रदूषण जनित रोग गतिविधियों द्वारा उत्पन्न होते हैं जिनसे आसानी से छुटकारा नहीं पाया जा सकता है। मानव निर्मित प्रदूषकों का मुख्य कारण जनसंख्या विस्फोट और अनियंत्रित प्रौद्योगिकी है। वैसे तो स्वाभाविक रूप से मनुष्य की जरूरत, प्राकृतिक संसाधनों द्वारा पूर्ण होती है। पर जनसंख्या वृद्धि के संग-संग आवश्यकताएँ भी द्रुत गति से बढ़ रही है जिनको पूरा करने के लिए नये उद्योगों का विकास हो रहा है जिनमें प्राकृतिक संसाधनों का अंधाधुंध उपयोग हो रहा है। इन नई प्रौद्योगिकियों के अपने फायदे है पर उससे संबंधित दुष्प्रभाव भी आम है। अतः अब आप समझ ही सकते हैं कि एक छोटी आबादी से जुड़े प्रौद्योगिकीए प्रकृति का दोहन वृहत स्तर पर नहीं कर पाता है लेकिन एक बड़ी जनसंख्या से जुड़े प्रौद्योगिकी का आम जरूरतों को पूरा करने के लिए प्रकृति का शोषण निश्चित रूप से हो रहा है। जहाँ नाना प्रकार से वातावरण प्रदूषित हो रही हैए उस वातावरण को स्वच्छ रखने के लिए किए गए प्रयासों के बावजूद प्रदूषण एक बहतु अहम समस्या बनी हुई है, जो स्वास्थ्य के लिए अत्यंत हानिकारक है। निस्संदेह औद्योगिक उत्सर्जन, अस्वच्छता, अपर्याप्त और त्रुटिपूर्ण अपशिष्ट प्रबंधन, बायोमास और जीवाश्म ईंधन का दहन, दूषित जल, रोडियोधर्मी तत्वों का विकिरण तथा विकसित और विकासशील देशों की बड़ी हुई जनसंख्या ने पर्यावरण को प्रभावित किया है।

हाल के दशकों में आधुनिक प्रदूषकों की एक विस्ततृ श्रृंखला उभरी है, जैसे घरेलू उत्पादों में कीट नियंत्रक, जल उपचार के रसायन, दवाईयाँ, वर्णक, साल्वेंटस, पॉलीमर, प्लास्टिक, उर्वरक आदि। अधिकांश प्रदूषक जरूरत से ज्यादा मात्रा में शायद ही कभी वातावरण में मौजूद होते हों। आमतौर पर इसलिए उनका स्वास्थ्य पर तत्काल प्रभाव स्पष्ट नहीं हो पाता है। फिर भी, सार्वजनिक रूप से प्रदूषकों के संपर्क में आना स्वास्थ्य के लिए गूढ़ चिंता का विषय है। प्रदूषण जनित रोग कुछ नये प्रदूषकों का उद्भव और उससे जुड़े नये जोखिम के कारक जैसे, कुछ प्रदूषकों का कार्य अंतः स्रावी ग्रंथियों के प्रभाव को नाकाम करना होता है जिसका आजीवन स्वास्थ्य पर प्रभाव पड़ता है। इसका मतलब यह है कि, ऐसे प्रदूषकों पर सतत नियंत्रण रखने की आवश्यकता है। अतः पर्यावरण और मानव गतिविधियों का स्वास्थ्य संबंधित जोखिमों के कारण और पहचान की जरूरत है तथा यह और भी अधिक जरूरी तब हो जाता है जब यह मुद्दा एक बड़े पैमाने पर वैश्विक संकट का रूप ले रहा हो।

प्रदूषण के प्रकार

प्रदूषण कई प्रकार के हैं एवं प्रदूषकों द्वारा फैलाए गए प्रदूषण के उत्सर्जन के विभिन्न स्रोत हैं जिनके द्वारा मानव स्वास्थ्य के प्रति अलग अलग परिणाम है। पर्यावरण के प्रति जागरूक व्यक्ति, प्रदूषकों का स्वास्थ्य संबंधी जोखिमों को कम करने में अपना योगदान दे सकते हैं।

रासायनिक प्रदूषण

आधुनिक दुनिया के कुल नौ मान्यता प्राप्त प्रदूषण के स्रोत हैं। इन स्रोतों का प्रकृति पर ही नहीं नकारात्मक प्रभाव है बल्कि मानव स्वास्थ्य पर भी एक औसत दर्जे का हानिकारक प्रभाव हो सकता है। विभिन्न प्रकार के प्रदूषण ये हैं जिसने मानव स्वास्थ्य को एक विषम परिस्थिति में डाल रखा हैः वायु प्रदूषण, जल प्रदूषण, ध्वनि प्रदूषण, रासायनिक प्रदूषण, तापीय प्रदूषण, रेडियोधर्मी प्रदूषण।

पारिस्थितिकी प्रदूषण

प्रदूषण के सभी प्रकार एक दूसरे से जुड़े हैं। उदाहरण के लिए, ऊर्जा की आपूर्ति के लिए ऊर्जा संयंत्रों में जीवाश्म ईंधन जलाने की आवश्यकता होती है। इन इधनों के दहन से तमाम हानिकारक गैसें उत्सर्जित होती हैं जिसका वायु प्रदूषण में महत्वपूर्ण योगदान है। ये गैसें अम्ल वर्षा के रूप में पृथ्वी पर फिर वापस आते हैं जिससे जल प्रदूषण बढ़ जाता है। इस तरह प्रदूषण का चक्र अनिश्चित काल तक ऐसे ही चलता रहता है।

पर्यावरण प्रदूषण और स्वास्थ्य के बीच अटूट संबंध

पर्यावरण प्रदूषण यानी वातावरण में उपस्थित ऐसे अनेक पदार्थ जो आमतौर पर सभी जीवाधारियों के लिए हानिकारक माने गये हों। ये प्रदूषक विभिन्न रसायन ही नहीं बल्कि जैविक पदार्थ जैसे कीटाणु, जीवाणु आरै अन्य अतिसूक्ष्म जीव, ऊर्जा के विभिन्न स्वरूप जैसे, ताप, विकिरण, शोर आदि शामिल हैं, इसलिए संभावित प्रदूषकों की संख्या अनिवार्य रूप से अनगिनत है। उदाहरण के लिए आम उपयोग में लाए जाने वाले लगभग 30000 रसायनों में से कईयों को अनेक प्रकार के रासायनिक अभिक्रियाओं में या इस्तेमाल के दौरान वातावरण में उत्सर्जित किया जाता है। इनमें से करीब एक प्रतिशत रसायनों की विषाक्तता और उससे स्वास्थ्य संबंधित खतरों के विषय में एक विस्ततृ मूल्यांकन किया गया है। जैविक प्रदूषकों की संख्या वास्तव में अनगिनत है। ये न केवल बैक्टीरिया या वाइरस के रूप में ही बल्कि एंडोटॉक्सिन के एक विशाल भंडार के रूप में इस पृथ्वी पर शामिल हैं जो जीव के मृत्यु पश्चात् उसे जीवद्रव्य (प्रोटोप्लाज़म) से निकलता है। अतः स्वास्थ्य के लिए पर्यावरणीय जोखिमों का अंत नहीं है पर, सबसे अधिक महत्वपूर्ण, प्रकृति पर प्रदूषकों द्वारा संभावित खतरों की क्रियाविधि को समझने की जरूरत है। अतः यह स्पष्ट है कि प्रदूषकों द्वारा फैलाए गए रोगों के वैश्विक बोझ के परिमाण का निर्धारण करना मुश्किल हो जाता है क्योंकि इन रोगों का प्रभाव विकसित और विकासशील दुनिया, अमीर और गरीब, पुरूषों और महिलाओं में वयस्कों और बच्चों में शिशुओं और बच्चों में एवं मानव जाति और अन्य जीवों के मध्य अलग अलग हैं। लेकिन इसका यह मतलब यह नहीं कि विकसित दुनिया प्रदूषण के खतरों से अछूती है या फिर विकास समस्त पर्यावरणीय स्वास्थ्य संबंधी बीमारियों की अचूक दवा है।

एंडोटॉक्सिन या अन्तर्जीव विषय क्या है?

यह विषैला पदार्थ बैक्टीरिया की कोशिकाओं के अंदर मौजूद रहता है। जब उसकी कोशिकाएँ नष्ट होती है तब यह विष बाहर उत्सर्जित होता है। कभी-कभी यह बीमारियों के विशेष लक्षण के लिए जिम्मेदार होता है, जैसे बोटुलिज्म में, इसी तरह मुँह और नाक के अंदर एवं वायु प्रदूषकों में भी बैक्टीरियल एंडोटॉक्सिन मौजूद रहते हैं।

पर्यावरण प्रदूषण और स्वास्थ्य के बीच की कड़ी में शामिल जटिलताओं को समझने के लिए प्रदूषण से संबंधित रोगों की व्याधिनिदान विज्ञान (एटिओलॉजी) के विषय में विस्तृत ज्ञान, रुग्णता और मृत्यु दर पर उपलब्ध आंकड़े पर्यावरणीय जानकारी और उससे उत्पन्न खतरों का सही आकलन अत्यंत जरूरी है। हालांकि इन सीमाओं के बावजूद इस विषय से जुड़े कई निष्कर्षों का खंडन नहीं किया जा सकता है। निश्चित रूप से पर्यावरण से जुडे. स्वास्थ्य संबंधित विषयों और मुद्दों के समाधान में विज्ञान की अहम भूमिका सदा से रही है। दरअसल कई मामलों में ये समाधान कई विकसित देशों में पहले से ही लागू किए गए हैं फिर भी निस्संदेह इनमें और अधिक शोध की जरूरत है। राजनीतिक इच्छाशक्ति की कमी, आर्थिक सशक्तिकरण, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र की विफलताओं या सही कार्यवाही के क्रियान्वयन में कमी की वजह से निरंतर बढ़ता पर्यावरण प्रदूषण तथा उससे जुड़े सार्वजनिक स्वास्थ्य में लगातार गिरावट एक गहन सोच का विषय है।

सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि मानव स्वास्थ्य पर पर्यावरणीय विषमताओं के प्रभाव से आसानी से बचा जा सकता है पर इसका समाधान महंगी दवाओं या उन्नत प्रौद्योगिकी में शायद ही कभी रहा हो बल्कि, प्रदूषण के निवारण के लिए वातावरण में प्रदूषकों के उर्त्सजन को काफी हद तक कम करने की जरूरत है। अतः इसके लिए इन प्रदूषकों का उद्भव स्थान को जानना नितांत आवश्यक है।

भारत के अधिकांश प्रदूषण फैलाने वाले उद्योग

वर्तमान में भारत देश में प्रदूषकों का उत्सर्जन, अन्य देशों की तुलना में नगण्य है। चूंकि भारत एक विकासशील देश है जहाँ बढ़ती अर्थव्यवस्था के लिए उद्योगों का विकास अत्यावश्यक है, हालांकि ये उद्यागे कुछ कम या कुछ ज्यादा प्रदूषण के प्रमुख स्रोत हैं। इस प्रकार उद्यागे प्रकृति के लिए अभिशाप है क्योंकि तमाम अध्ययन इंगित करते हैं कि औद्योगिक क्रांति के शुरुआत के बाद से ही पृथ्वी गर्म होना शुरू हुई। केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सेन्ट्रल पोल्यूशन कन्ट्रोल बोर्ड) ने भारत की सबसे प्रदूषणकारी उद्योगों की 17 श्रेणियों की पहचान की है। वे हैं-

- अल्यूमीनियम प्रगालक (स्मेल्टर) उद्योग - अल्यूमीनियम पिघलाने के संयंत्रो को नियंत्रित किए जाने की आवश्यकता है क्योंकि ये काफी मात्रा में फ्लोराइड अपशिष्ट का उत्सर्जन करते है जो संयंत्र के आस पास रहने वालो और वनस्पतियों के लिए अतिशय विषाक्त हो सकता है।
- कास्टिक सोडा (सोडियम हाइड्रोऑक्साइड) बनाने का उद्योग-इसे लाइ, सज्जीदार पानी या कास्टिक के रूप में जाना जाता है। यह सोडियम धातु आधारित रसायन है जिसका महत्वपूर्ण उपयोग कागज की लुगदी, कपड़ा उद्योग, साबुन और डिटर्जेंट या क्लीनर के रूप में ज्यादातर इस्तेमाल किया जाता है।
- सीमेंट उद्योग-भारत दूसरा बड़ा सीमेंट उत्पादक देश है। सीमेंट उद्योग से प्रदूषण का मुख्य स्रोत, धूल का उत्सर्जन है जो सीमेंट उत्पादन प्रक्रिया के लगभग हर स्तर पर काफी मात्रा में उत्सर्जित होता है। अन्य प्रदूषकों में हानिकारक गैसें मशीनरी के संचालन और खदानों में पत्थरों के उत्खनन के समय उत्पन्न शोर और धूल शामिल हैं। यह पाया गया है कि सीमेंट उद्योग वैश्विक रूप से पांच प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड गैस का उर्त्सजन करता है जिसमें 58 प्रतिशत रासायनिक प्रक्रियाओं द्वारा और 40 प्रतिशत जीवाश्म ईंधन के दहन से उत्सर्जित होता है।
- ताँबा प्रगालक (कॉपर स्मेल्टर) उद्योग- ताँबा या कॉपर प्रगालक उद्योग से चौंका देने वाली मात्रा में जहरीले प्रदूषक जैसे सीसा, आर्सेनिक और सेलेनियम उत्सर्जित होते हैं।
- डिस्टलरी- यहाँ प्रदूषण का मुख्य कारण, उद्यागे से निकली हुई धोवन है जो खांड के किण्वन आरै आसवन के परिणाम स्वरूप मद्य के उत्पादन के दौरान अपशिष्ट (उपोत्पाद) के रूप में बनता है। इन अपशिष्टों का नदियों या अन्य जल स्रोतों में निपटान, पर्यावरण की सुरक्षा के लिए गहन सोच का विषय है।
- रंजक और उससे जुड़े पदार्थ-इस उद्योग से जुड़े हए प्रदूषण का मुख्य कारण रंजकों का जैविक अपकर्ष न होना है साथ ही विषाक्त ट्रेस धातुएँ, अपशिष्ट में मौजूद अम्ल, क्षार, कैंसर पैदा करने वाले खुशबूदार रसायनों की प्रबल उपस्थिति पायी गयी है।
- उर्वरक उद्योग- इस उद्योग द्वारा उत्सर्जित तमाम अपशिष्टों की वजह से जल प्रबंधन और प्रदूषण नियंत्रण की जरूरत ही नहीं होती। अगर उर्वरक उद्योगों के विविध प्रकार के विषाक्त रसायनों से जुड़े प्रदूषण की जटिल प्रकृति न होती।
- आइरन और स्टील (इस्पात) उद्योग या एकीकृत लौह उद्योग -

इस उद्योग से जुड़े पर्यावरण के लिए विषम रूप से हानिकारक पदार्थ कोयला आरै कोक है, जिसे ब्लास्ट फर्नेस (भटट्ी) में लौह अयस्क केअपचयन के लिए इस्तेमाल किया जाता है। लौह अयस्क के शोधन के दौरान कोक द्वारा काफी मात्रा में कार्बन मोनोऑक्साइड एवं कोयले के दहन से कार्बन डाइऑक्साइड गसै भारी मात्रा में उत्सजिर्त होती है।

- टेनरीज (चमड़ा उद्योग)- टेनिंग : चमड़ा शोधन की प्रक्रिया है। जानवरों की खाल को साफ करने के लिए टेनीन- एक अम्लीय रासायनिक यौगिक का उपयोग होता है। इस प्रक्रिया में चमड़ा उद्योग से जुड़े अन्य खतरनाक रासायनिक पदार्थ जैसे आर्सेनिक, कैडमियम, मरकरी (पारा), निकल और क्रोमियम भी पर्यावरण में उत्सजिर्त किए जाते है। इन प्रदूषकों द्वारा भूमिगत जलधाराएँ दूषित हो कर सार्वजनिक स्वास्थ्य पर विनाशकारी प्रभाव डालते हैं।
- कीटनाशक उद्योग- इस उद्योग में विभिन्न हानिकारक उत्पादों का

एक वहृ त समूह शामिल है। प्राथमिकता के आधार पर अत्यधिक प्रदूषण फैलाने वाले उद्योगों में से इसकी पहचान की गई है। अतः इस उद्योग पर प्रदूषण नियंत्रण की नितांत आवश्यकता है।

- पेट्रोरसायन उद्योग- इस उद्योग से पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस द्वारा विभिन्न रसायन प्राप्त किए जाते हैं। पेट्रोरसायन विनिर्माण संयंत्र से अपशिष्टो के रूप में तेल, ग्रीस, फीनाले , बैंजीन तथा अन्य हानिकारक ठोस पदार्थ पाए जाते हैं जिसमें कैंसर उत्पन्न करने वाले कारक मौजूद होते हैं।
- औषधि या फार्मास्यूटिकल उ़द्योग- ये उद्योग भी अत्यधिक प्रदूषण फैलाने वाले उद्योगों में से एक है। ऐसा प्रयास है कि पर्यावरण प्रबंधन के लक्ष्यों में मृदा, वायु और जल स्रोतों में औषधि उद्योग द्वारा औषधियों के निर्माण में प्रयुक्त कम से कम रसायनों की मात्रा पहुँच सके।
- लुगदी और कागज उद्योग- दुनिया में सबसे बड़े और सबसे अधिक जल, स्थल और वायु में ठासे अपशिष्टों द्वारा प्रदूषण फैलाने वाले उद्योगो में से एक है। इस उद्योग द्वारा पर्यावरण में विषाक्त क्लोरीन आधारित ब्लीचिगं पदार्थ का उत्सर्जन भी शामिल है।
- तेल रिफाइनरी- तेल शोधन प्रक्रिया के दौरान वातावरण में विभिन्न रसायन उत्सर्जित होते रहते हैं। नतीजतन पर्याप्त मात्रा में रिफाइनरी के आस पास की वायु बदबूदार और दूषित होती है, साथ ही इस उद्योग से जुड़े आग और विस्फोट के रूप में अनेक दुर्घटनाएं एवं शोर भी स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव डालता है।
- चीनी मिलें- डब्ल्यूडब्ल्यूएफ की वर्ष 2004 में एक रिपार्ट में शक्कर और पर्यावरण शीर्षक के अन्तर्गत गन्ने की फसल किन्ही अन्य फसलों की तुलना में जैव विविधता को अधिक हानि के लिए जिम्मेदार माना गया है क्योंकि, इस फसल को उगाने में ज्यादा मात्रा में सिंचाई

के लिए पानी का उपयोग, भारी मात्रा में कृषि संबंधित रसायनों का इस्तेमाल एवं अन्य जीवों के निवास स्थानों का खात्मा एवं चीनी बनाने के प्रक्रिया के दौरान अपशिष्टों का जल में निर्वहन शामिल है।

- तापविद्युत संयंत्र- इस उद्योग में भारी मात्रा में कोयले का दहन के दौरान विभिन्न हानिकारक गैसों की उत्पत्ति से वातावरण निरंतर प्रदूषित हो रही है। इन गैसों के जल वाष्प के संग मिलने से अम्ल वर्षा होती है जिसका वायु प्रदूषण में अहम योगदान है। इसलिए इसको वैश्विक तापन या ग्लोबल वार्मिंग से भी जोड़ा जाता है। कोयले की रासायनिक संरचना के कारण दहन पूर्ण इस ठोस जीवाश्म ईंधन से अशुद्धियों को अलग करने में अनेक कठिनाइयां हैं। दुनिया भर में विद्युत उत्पादन के क्षेत्र में कार्बन आधारित ईंधनों के इस्तेमाल से एक बड़े अंश में कार्बन डॉईऑक्साइड का उत्सर्जन ग्लोबल वार्मिंग के लिए जिम्मेदार है। कोयला दहन से संबंधित एक अन्य समस्या, कणिकाओं का उत्सर्जन है। जिसका सार्वजनिक स्वास्थ्य पर गंभीर प्रभाव पड़ रहा है। इसके अलावा कोयले में निम्न स्तर पर स्वाभाविक रूप से यूरेनियम, थोरियम या अन्य रेडियोधर्मी आइसोटोप पाए जाते हैं जिनकी रिहाई से वातावरण में रेडियोधर्मी संदूषण हो जाता है।
- जिंक (जस्ता) प्रगालक उद्योग- इस उद्योग में जिंक सल्फाइड अयस्क के गलने से सल्फर डाइऑक्साइड और कैडमियम के वाष्प भारी मात्रा में वातावरण में उत्सर्जित होते हैं। स्मेल्टर स्लैग (गले हुए लावा) में अन्य रासायनिक प्रतिक्रियाओं के दौरान अन्य हानिकारक तत्व एवं भारी धातुओं की भी एक अर्थपूर्ण मात्रा होती है।

प्रदूषण जनित रोग

प्रदूषण हमारे चारों तरफ फैला हुआ है चाहे वह वायु प्रदूषण, भूमि प्रदूषण या फिर जल प्रदूषण हो। प्रदूषण की समस्या जीवों तथा पेड़-पौधों के जीवन पर दिन-प्रतिदिन एक विकट समस्या के रूप में उजागर हो रहा है।

- जल, स्थल और वायु प्रदूषण के कारण मनुष्य की त्वचा, फेफड़ों, हृदय एवं शरीर के अन्य महत्वपूर्ण अगं प्रभावित हुए हैं, जिससे संबंधित नाना प्रकार के अनेक कठिन बीमारियाँ पैदा हुई हैं, जैसे कैंसर, एलर्जी, अस्थमा, चर्म या अंगो में सूजन (लूपस), हृदयरोग, इत्यादि हैं। वायु प्रदूषण से प्रभाावित गर्भवती महिलाओं का प्रसव समय से पहले हो जाता है। शोध द्वारा पाया गया है कि प्रदूषित वायु का सेवन करने से शरीर में पथरी का खतरा बढ़ता है तथा इसका सीधा संबंध बायें वेंट्रिक्यूल (निलय) की संरचना और इसके कार्य-प्रणाली में बदलाव लाने में सक्षम है।
- ध्वनि प्रदूषण से प्रभावित मनुष्य की सुनने की शक्ति क्षीण या पूर्ण बहरापन, उच्च रक्तचाप, तनाव नींद की कमी और मानसिक अशांति से ग्रस्त होता है। आंकड़ों के अनुसार अनुपचारित मलजल द्वारा पीने का पानी प्रदूषित होने से प्रतिदिन लगभग 14,000 लोग मृत्यु को प्राप्त होते हैं। कुछ प्रमुख मृदा प्रदूषक जैसे क्लोरीन युक्त हाइड्रोकार्बन, भारी धातुएँ जैसे-क्रोमियम, कैडमियम, सीसा, जिंक, आर्सेनिक या बैंजीन आदि मनुष्य और अन्य जीवधारियों के लिए अत्यतं हानिकारक पाये गये हैं। इन सभी प्रदूषकों के कारण मानव खुद संकट में पड़ा है संग ही उसने तमाम वनस्पतियों, क्षुद्र प्राणियों, जीव जन्तुओं और जलीय जीवों के असतित्व के लिए घोर संकट पैदा कर दिया है जिससे अनेक प्रकार की समस्याएँ मुँह फाड़े खड़ी हुई हैं। अतः इन समस्याओं से निपटने हेतु त्वरित ठोस कदम उठाने के आवश्यकता है।
- प्रस्तुत पुस्तक इसी उद्देश्य से लिखी गयी है जिस पाठक हमारे आस

पास फैले प्रदूषण और उससे जनित बीमारियों के प्रति जागरूक हो सके तथा उससे बचने का यथासंभव प्रयास करें।

(पुस्तक अंश)

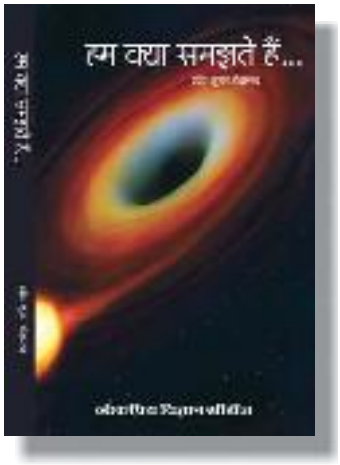
अनुरोध

- 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' आपकी अपनी पत्रिका है, अतः औपचारिक निमंत्रण की प्रतीक्षा न करें। रचनाएँ भेजें।
- 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' हर तरह की कट्टरता, संकीर्णता और रूढ़ियों के खिलाफ़ है। हम हर तरह की विज्ञान सामग्री और विज्ञान लेखकों का सम्मान करते हैं, लेकिन सामग्री की गुणवत्ता इसके लिए प्राथमिक शर्त है।
- रचनाएँ यूनीकोड या कृतिदेव फॉन्ट में भेजें।
- डाक से भेजने पर रचना की प्रति अपने पास अवश्य रख लें, क्योंकि अस्वीकृत रचनाएँ लौटाना संभव न होगा।
- रचनाएँ मौलिक तथा अप्रकाशित ही भेजें। यदि कोई रचना कहीं और छप रही हो, तो अविलंब सूचित करें।
- रचना पर निर्णय दो माह के अंदर ले लिया जाता है, कृपया धैर्यपूर्वक प्रतीक्षा कर लें।
- अगले अंक के घोषित विषय पर संबंधित सामग्री भेजने से पहले संपादकीय डेस्क (0755-2700466) पर बात अवश्य कर लें।
- स्तंभों से संबंधित सामग्री भेजने से पहले सुनिश्चित कर लें कि 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' की जरूरतें क्या हैं। सामग्री विज्ञान विषयक ही हों।
- 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' संपादक अपनी सामग्री और ले-आउट पर विशेष ध्यान देते हैं। कृपया रचनाओं की मौलिकता, अपना परिचय और अपना हाइरेजुलेशन फोटो भेजें।
- 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' एक वैचारिक विज्ञान पत्रिका है। विधा की कोई बंदिश नहीं है। सिनेमा, संगीत, कला, मीडिया आदि विधाओं में भी रचनाएँ भेजी जा सकती हैं किन्तु यह सुनिश्चित कर लें कि रचना वैज्ञानिक दृष्टिकोण से लिखी गई हो और विज्ञान प्रमुखता से सामग्री में आया हो।

संपादक

पुस्तक समीक्षा

क्वांटम भौतिकी के सिद्धांतों के धरातल पर की गई विवेचनाओं तथा अवधारणाओं की एक जरूरी पुस्तक।



लेखक : प्रदीप कुमार श्रीवास्तव
समीक्षक : कुमार सुरेश

हम क्या समझते हैं

हज़ारों वर्ष बाद, अट्ठारहवीं/उन्नीसवीं शताब्दी में, जब 'आधुनिक' विज्ञान ने दस्तक दी तब इस बात का पता चला कि सारा स्थूल पदार्थ (Bulk Matter) वास्तव में कुछ मूल तत्वों, जैसे हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, आइरन (लोहा), कौपर (तांबा), इत्यादि, से बना है। अगले चरण में विज्ञान ने यह जानने का प्रयास किया कि क्या इन तत्वों की कोई मूलभूत इकाई है जिसका समूह हमें, बड़े पैमाने पर, इन तत्वों के रूप में दिखता है। दूसरे शब्दों में, प्रश्न यह था कि, उदाहरण के लिये, यदि तांबे के किसी टुकड़े को छोटा और छोटा करते चले जायें तो क्या अन्त में तांबे के ऐसे मूलभूत कण मिलेंगे जिनके और टुकड़े संभव नहीं। इस प्रश्न के उत्तर ने 'परमाणु' की परिकल्पना को जन्म दिया।

'हम क्या समझते हैं' के इस उद्धहरण से जाहिर होता है कि विज्ञान ने सारी मानवता को एक नयी दिशा प्रदान की है। हमारा सारा जीवन ही वैज्ञानिक उपलब्धियों और विज्ञान की खोजों से आप्लावित है। लेकिन विज्ञान को बारीकी से वैज्ञानिक ही समझते हैं। आम शिक्षित मनुष्य अभी भी विज्ञान के मूल सिद्धांन्तों से दूर है। विज्ञान के कुछ ऐसे मूल प्रश्न हैं जिन्हें सुलझाने में वैज्ञानिकों की गहरी रूचि रही है। ये वो मूल वैज्ञानिक अवधारणाएँ हैं जिनकी जानकरी हरेक आम शिक्षित व्यक्ति को भी होना चाहिये। ये जानकारी यदि जटिल वैज्ञानिक शब्दावली में देने का प्रयास किया जाएगा तो कोई समझ नहीं पायेगा। इसीलिये इस जानकारी को सरल और सहज भाषा में बताना समय की आवश्यकता है। इस आवश्कता की पूर्ति करती है प्रदीप कुमार श्रीवास्तव की पुस्तक 'हम क्या समझते हैं'।

आईसेक्ट परियोजना द्वारा अनुसृजन परियोजना के अंतर्गत सरल हिंदी भाषा में विज्ञान पुस्तकों को प्रकाशन किया गया है। इस श्रृंखला के संपादक संतोष चौबे हैं। इसी परियोजना के अंतर्गत इस पुस्तक का प्रकाशन किया गया है।इस पुस्तक में विज्ञान की पाँच मूलभूत अवधारणाओं को सरल शब्दों में स्पष्ट करने का सफल प्रयास किया गया है। ये हैं क्वार्क, ब्लैक -होल, बिग बैंग, एन्टी मैटर, डार्क मैटर एवं जीन्स।

अभी तक पदार्थ का मूल कण परमाणु को माना जाता था जिसमें इलेक्ट्रॉन प्रोट्रॉन और न्यूट्रॉन होते हैं। विज्ञान की नयी संगणनायें क्वार्क नाम के एक मूलभूत कण का अस्तित्व स्वीकार करने लगी हैं। आश्चर्य यह है कि इस कण का न तो स्वतंत्र रूप से अवलोकन हुआ है और न ही सैद्धांतिक तौर पर यह संभव है। इसकी परिकल्पना मात्र भौतिकी के तार्किक गणतीय सिद्धांतों के आधार पर की गयी है। लेखक ने लिखा है - अचानक यह दुनिया अत्यन्त जटिल होने लगी। हम एक छोटे से ऐतिहासिक परिचय के बाद, आज की स्थिति पर चर्चा करेंगे। इस कहानी का पहला अध्याय तब शुरू हुआ जब विख्यात नोबल पुरस्कृत ब्रिटिश वैज्ञानिक पौल डिराक ने सैद्धान्तिक विश्लेषण के आधार पर यह घोषणा की कि हर मूल कण (Particle) का एक प्रतिकण (Anti-particle) भी होना चाहिये। प्रतिकणों का द्रव्यमान तो कणों के बराबर होता है पर अन्य कई गुण ठीक विपरीत। जैसे कि प्रोटान के प्रतिकण एन्टी-प्रोटान का आवेश ऋणात्मक (Negative Charge) होता है। इलेक्ट्रान के प्रतिकण को नाम दिया गया, पौज़ीट्रान जो धनावेषित (Positively Charged) होता है। न्यूट्रान व एन्टी-न्यूट्रान के अन्तर की हम आगे चर्चा करेंगे। इस प्रकार, डिराक ने मूलभूत कणों की संख्या दुगनी कर दी। समय के साथ इन सभी कणों/प्रतिकणों की प्रयोगात्मक पुष्टि हुई।

इस अध्याय में लेखक ने क्वार्क कण के संरचना और वर्गीकरण को उदाहरण सहित समझाया है। लेखक का सरस ढंग से किया गया यह प्रयास सराहनीय है। एक उदाहरण देखिये - स्टैंडर्ड माडल के जाल को समझने के लिये हम अपना प्रारंभिक प्रश्न दोहरायेंगे कि किन मूलभूत कणों से पदार्थ की रचना हुई। स्थूल पदार्थ के आधार में विभिन्न तत्व हैं, और किसी तत्व का सबसे छोटा अंश उसका परमाणु है। कोई भी परमाणु तीन प्रकार के कणों से मिलकर बना है, इलेक्ट्रान, प्रोटान व न्यूट्रान। इलेक्ट्रान स्वयं में मूल कण (Fundamental Particle) है, जिसकी कोई उप-संरचना (Sub-

बिग बैंग थ्योरी ब्लैक होल एण्टी मैटर डार्क मैटर

Structure) नहीं है, इसका कोई आकार-प्रकार नहीं।

प्रोटान व न्यूट्रान मूल कण नहीं हैं, उनका साइज़ है, वह मूल रूप से क्वार्कों से मिलकर बने हैं। अतः पदार्थ की संरचना केवल क्वार्कों से नहीं हुई, क्वार्क और इलेक्ट्रान, दोनों की हिस्सेदारी है। क्वार्क और इलेक्ट्रान में क्या अंतर है? इस प्रश्न को यूं भी कह सकते हैं कि प्रोटान-न्यूट्रान व इलेक्ट्रान में मूलतः क्या अंतर है? इस अंतर को समझने के लिये यह आवश्यक है कि हम उन मूलभूत बलों (Fundamental Forces) के बारे में संक्षिप्त में जानें जो पदार्थ के कण एक दूसरे पर लगाते हैं या यों कहें कि जिन बलों के माध्यम से पदार्थ के कण एक दूसरे से क्रिया (Interact) करते हैं।

दूसरा अध्याय 'ब्लैक होल' पर केंद्रित है। ब्रह्मांड में कुछ ऐसी संरचनाओं का अस्तित्व है जिनका गुरूत्वाकर्षण अत्याधिक प्रबल है। इतना कि प्रकाश की किरणें भी इसके भीतर अवशोषित हो जाती हैं। इसीलिये ये पिंड अंतरिक्ष में काले विवर के समान अनुभव होते हैं (इनका मात्र अनुमान लगाया जा सकता है)। जब कोई तारा समाप्त होता है तो पहले वह सफेद बौने तारे में बदल जाता है और बाद में ब्लैक होल में।

तीसरा अध्याय 'बिगबैंग थ्योरी' पर केंद्रित है। सृष्टि की उत्पत्ति आरंभ से ही वैज्ञानिकों की रूचि का विषय रहा है। गणितीय सिद्धांत यह बताते हैं कि हमारे ब्रह्मांड में मौजूद लगभग एक खरब आकाशगंगायें तेजी से एक दूसरे से दूर जा रही हैं। ब्रह्मांड का फैलाव इतना अधिक हो चुका है कि उसके विस्तार का मात्र गणितीय अनुमान लगाया जा सकता है। विज्ञान की थ्योरी का यह निष्कर्ष है कि यह सभी द्रव्यमान कभी एक छोटे से स्पेस में समाहित रहा होगा जिसमें विस्फोट हुआ और या सारा विस्तारित होता ब्रह्मांड अस्तित्व में आया। इसी विस्फोट को बिग बैंग कहा जाता है। आश्चर्य का विषय है कि प्राचीन भारतीय दर्शन भी इसी महा विस्फोट की ओर इशारा करता है। ब्रह्मांड का अर्थ ऐसा पिंड होता है जो लगातार विस्तारित हो रहा है। लेखक ने इस विस्तार को ब्रह्मांड की उत्पत्ति का तापीय इतिहस कहा है। लेखक लिखते हैं कि उपरोक्त विवरण को ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति का 'तापीय इतिहास'(Thermal History) कहा जाता है। यह एक व्यापक और जटिल विषय है कि कैसे मूलकणों के परिवार से अन्ततः पदार्थ के परमाणुओं की रचना हुई। हमने केवल कुछ मुख्य बातें ही की हैं। इस इतिहास का विस्तृत एवं रोचक वर्णन, जन-साधारण के लिये, सबसे पहले नोबल पुरस्कृत वैज्ञानिक स्टीवन वाइनबर्ग ने अपनी बहुचर्चित पुस्तक 'द फर्स्ट थ्री मिनट्स' में किया था। यह सारा इतिहास, कण एवं तीव्र ऊर्जा भौतिकी के मान्य सिद्धान्तों पर आधारित है और क्रमबद्ध तरीके से मूल पदार्थ की उत्पत्ति के बारे में बताता है। थ्योरी द्वारा यह पता चलता है कि बिग-बैंग के लगभग एक अरब (109) वर्षों बाद प्रारंभिक गैलेक्सीयां बनी। इस पूरे ब्रह्माण्ड में जहाँ-जहाँ पदार्थ के कणों की गैस का घनत्व तनिक भी अधिक हुआ, वहीं गुरुत्वाकर्षण से आस-पास की गैस खिंचती चली गयी और इस प्रकार एक स्वतंत्र गैलेक्सी का निर्माण हो गया। इसी प्रकार किसी गैलेक्सी के अन्दर नये तारों का जन्म होता रहता है। गैलेक्सियों के निर्माण का यह क्रम आज से लगभग चार अरब वर्ष पहले तक चलता रहा है। इस पूरे दौर में ब्रह्माण्ड फैलता रहा और व्याप्त पदार्थ एवं ऊर्जा के कणों की गैस निरन्तर ठण्डी और हलकी (Dilute) होती रही।

चौथा अध्याय 'एण्टी मैटर डार्क मैटर' का विवरण है। यह पाया गया कि परमाणु में पाया जाने वाला इलेक्ट्रॉन पर ऋणात्मक आवेश होता है और कोई ऐसा कण होना ही चाहिये जिसमें धनात्मक आवेश इस रिणात्मक आवेश के समतुल्य हो । बाद में इस विपरीत कण की खोज पाजीट्रॉन के तौर पर हुई। इसे ही एण्टी मैटर कहा जाता है। इन दोनों के आपस में मिलने पर दोनों का कुल पदार्थ ऊर्जा में बदल जाता है। डार्क मैटर एक संभावित पदार्थ है जिसका अस्तित्व अभी तक विवाद का विषय है।

पुस्तक का आखिरी अध्याय जीवन के मूल घटक यानि जीन्स पर आधारित है। जीन्स किसी भी जीव में पाये जाने वाले वो अणु होते हैं जो उस जीव के गुणों के संवाहक होते हैं। जीन रहस्यमय संदेश वाहक होते हैं। जिनमें किसी प्राणी की सभी महत्वपूर्ण जानकारी संकलित होती है। एक जीव की संताने उसकी की प्रतिकृति होती हैं। मकड़ी को पैदा होते ही जाला बुनना आ जाता है। गिरगिट को रंग बदलना कोई सिखाता नहीं है। ये जीन्स जीवधारियों के गुणसूत्रों पर चिपके रहते हैं। मनुष्यों की अनेक बीमारियाँ और विशिष्टताएँ पीढ़ी दर पीढ़ी हस्तांरित होती हैं। ये इन्हीं जीन्स के कारण संभव होता है। जीन्स में अचानक बदलाव की प्रवृत्ति भी होती है। इस संघटना को म्यूटेशन कहा जाता है। अभी हाल ही में कोरोना के नये स्वरूप की बात सामने आयी है जो म्यूटेशन का ही परिणाम है। हाल के वर्षो में जीन्स में बाहरी से परिवर्तन और समायोजन संभव हो गया है। विज्ञान की यह साखा जिनेटिक इंजीनियरिंग कहलाती है। इसके कारण मेडीकल के क्षेत्र में अनेक चमत्कार संभव हो रहे हैं।

श्री प्रदीप कुमार श्रीवास्तव आई.आई.टी कानपुर से शिक्षित हैं और लंबे समय तक विज्ञान के अध्यापन में लगे रहे हैं। उनके जैसे वैज्ञानिक का यह प्रयास विज्ञान के मूलभूत सिद्धांतों को सरल भाषा में आम जन तक पहुचाने का संतुत्य प्रयास है।

ksuresh6290@gmail.com

`विश्व रंग' के अंतर्गत पुस्तकों का लोकार्पण एवं विमर्श

'विश्व रंग' के अंतर्गत वनमाली सृजन पीठ, आईसेक्ट पब्लिकेशन, टैगोर विश्व कला एवं संस्कृति केन्द्र, भाषा एवं मानविकी संकाय, रबीन्द्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय के संयुक्त तत्वावधान में आईसेक्ट पब्लिकेशन द्वारा प्रकाशित ताजा पुस्तकें- 'अलौकिक और अन्य कहानियाँ' (प्रज्ञा गौतम), 'डेज़ीज डायरी' Daisy's Diary (क्षमा गौतम) एवं 'योग है, योगा नहीं' (डॉ.मुकुल चतुर्वेदी) का लोकार्पण समारोह एवं पुस्तक विमर्श रबीन्द्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय के कथा सभागार में आयोजित किया गया। समारोह के मुख्य अतिथि मुकेश वर्मा, वरिष्ठ कथाकार ने कहा की वर्तमान समय में उत्कृष्ट पुस्तकों की ओर पाठकों, खासकर युवाओं का रूझान बढ़ा है। कोरोना काल में समाज पुस्तकों के करीब आया है। यह सुखद है कि आईसेक्ट पब्लिकेशन मिशन भाव के तहत उत्कृष्ट पुस्तकों के प्रकाशन के प्रति कटिबद्ध है। आज लोकार्पित तीनों पुस्तकें इसका ताजा उदाहरण है। वरिष्ठ कवि एवं विज्ञानकर्मी बलराम गुमास्ता ने अपने अध्यक्षीय उद्धबोधन में तीनों रचनाकारों को बधाई देते हुए कहा की तीनों रचनाकारों द्वारा लिखित पुस्तकें अलग-अलग विषय पर केंद्रित बेहतरीन पुस्तकें है। विज्ञान पर रोचक और पठनीय साहित्य की रचना करने वाले रचनाकार बहुत कम है। ऐसे में प्रज्ञा गौतम की 'अलौकिक और अन्य कहानियां' पुस्तक की आमद एक सुखद अनुभूति देती है। इसी तरह बच्चों को ध्यान में रखकर पुस्तकों की रचना करनेवालों की भी कमी सी है। क्षमा गौतम की डायरी के रूप में रची गई पुस्तक इस दिशा में एक महत्वपूर्ण पहल है। 'योग है, योगा नहीं' हमें यह संदेश देती है कि हम नियमित योग के माध्यम से कैसे अपनी सेहत का बेहतर ध्यान रखते हुए निरोगी काया प्राप्त कर सकते हैं।

इस अवसर पर डॉ. संजय पटवा, डॉ.डी. एस. राघव, मोहन सगोरिया ने भी तीनों पुस्तकों पर अपने रचनात्मक विचार व्यक्त किए। लोकार्पण समारोह का संचालन कुणाल सिंह ने आईसेक्ट पब्लिकेशन की भावी प्रकाशन योजना के बारे में चर्चा की। स्वागत उद्धबोधन महीप निगम, प्रबंधक, आईसेक्ट पब्लिकेशन, भोपाल द्वारा व्यक्त किया गया।

लोकार्पण समारोह में वरिष्ठ कवि एवं संपादक महेन्द्र गगन, विनय उपाध्याय, डॉ. संगीता जौहरी, डॉ. ऊषा वैद्य, डॉ. रुचि मिश्रा तिवारी, डॉ. सावित्री सिंह परिहार, डॉ. मौसमी परिहार, डॉ. सुधीश बी., हर्षा शर्मा, लता मंडराई, अमित नेमा, विशाखा राजुरकर राज, अरुणेश शुक्ला, ज्योति रघुवंशी, देवन देवनानी, रोहित श्रीवास्तव, डॉ. रमेश विश्वकर्मा, शिरिल, वैंकट रमन अय्यर आदि ने उपस्थित हो महत्वपूर्ण योगदान दिया।

उल्लेखनीय है कि इस लोकार्पण समारोह एवं पुस्तक विमर्श को जूम माध्यम से वर्चुअल प्लेटफार्म पर भी लाईव किया गया, जिसमें देश-विदेश से बड़ी संख्या में साहित्यप्रेमी जुड़े। अंत में आभार समारोह के संयोजक संजय सिंह राठौर द्वारा व्यक्त किया गया।

रपट : संजय सिंह

इनोवेशन

यह मैकेनिज्म गाड़ियों के इंजन में भी बहुत सहायक है। यह मैकेनिज्म क्रैंक के एक बार घूमने पर इंजन के सभी चार स्ट्रोक का उत्पादन करेगा। इस प्रकार, यह मैकेनिज्म 4-स्ट्रोक इंजन में क्रैंक के प्रत्येक बार घूमने में एक पावर स्ट्रोक का उत्पादन करेगा। यह मैकेनिज्म 2-स्ट्रोक इंजन और 4-स्ट्रोक इंजन के बीच एक मध्यवर्ती मैकेनिज्म के रूप में काम कर सकता है। इस मैकेनिज्म में 2-स्ट्रोक इंजन से जुड़े नुकसान हटा दिए गए हैं और यह 4-स्ट्रोक इंजन से जुड़े फायदों के साथ काम करेगा। 2-स्ट्रोक इंजन से संबंधित नुकसानों को दूर करके, यह ईंधन कुशल इंजन बनाने में सहायक हो सकता है। इस मैकेनिज्म में ईंधन के जलने की प्रक्रिया में कोई परिवर्तन नहीं किया गया है, सिर्फ उसकी मैकेनिज्म पर काम किया गया है। यह मैकेनिज्म सभी ईंधन जैसे कि पेट्रोल, डीजल और 4-स्ट्रोक इंजन के अन्य ईंधन के साथ काम करेगा। मल्टी सिलेंडर इंजन के मामले में, यह मैकेनिज्म पिस्टन-सिलेंडर की संख्या में कमी करके मैकेनिकल दछता को बढ़ाएगा। इस मैकेनिज्म का उपयोग मल्टी सिलेंडर संचालित वाहनों में हल्के वजन और कॉम्पैक्ट इंजन के उत्पादन के लिए किया जा सकता है।

उल्लेखनीय है कि डॉ. दिनेश कुमार सोनी प्रतिष्ठित द इंडियन सोसायटी फॉर टेक्नीकल एजुकेशन के लाईफ मेंबर हैं। उन्हें हाल ही में इंटरनेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ आर्गेनाइज्ड रिसर्च (आईटूओआर) का नेशनल एमिनेंट रिसर्चर अवार्ड 2020 तथा बीवीगुड संस्था का इमर्जिंग साईंटिस्ट अवार्ड से सम्मानित किया गया है। उनकी इस उपलब्धि पर विश्वविद्यालय के कुलपति डॉ. ब्रह्मप्रकाश पेठिया, कुलसचिव डॉ. विजय सिंह और कोर रिसर्च एवं इनोवेशन ग्रुप के संयोजक प्रो.वी. के.वर्मा ने बधाई दी।

आईसेक्ट पब्लिकेशन

हिन्दी में विज्ञान की लोकप्रिय किताबें

क्र	किताब	लेखक	मूल्य
1	खनिज और मानव	डॉ. विजय कुमार उपाध्याय	195/–
2	भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम	श्री कालीशंकर एवं राकेश शुक्ला	195/–
3	जल संरक्षण	डॉ. डी. डी. ओझा	195/–
4	भूमि संरक्षण	डॉ. दिनेश मणि	95/–
5	बच्चों के लिए विज्ञान मॉडल	श्री बृजेश दीक्षित	95/–
6	वैकल्पिक ऊर्जा के स्रोत	सुश्री संगीता चतुर्वेदी	95/–
7	प्राचीन भारत में वैज्ञानिक चिंतन	डॉ. पुरुषोत्तम चक्रवर्ती	95/–
8	इलेक्ट्रॉनिक आधारित सामरिक सुरक्षा तकनीक	डॉ. मनमोहन बाला	95/–
9	जैव विविधता संरक्षण	डॉ.मनीष मोहन गोरे	95/–
10	दूर संचार	श्री संतोष शुक्ला	150/–
11	घर–घर में विज्ञान	डॉ. के. एम. जैन	150/–
12	भौतिकी की विकास यात्रा	डॉ. के. एम. जैन	150/–
13	नैनोटेक्नॉलॉजी	डॉ. पी. के. मुखर्जी	95/–
14	हमारे जीवन में अंतरिक्ष	कालीशंकर एवं राकेश शुक्ला	195/–
15	वैश्विक तापन	डॉ. दिनेश मणि	95/–
16	ई–वेस्ट प्रबंधन	श्री संतोष शुक्ला	150/–
17	लेसर लाईट	डॉ. पी. के. मुखर्जी	150/–
18	न्यूक्लियर एनर्जी	डॉ. अनुज सिन्हा	95/–
19	न्यूट्रिनों की दुनिया	डॉ. के. एम. जैन	95/–
20	भोजवैटलैंड : भोपाल ताल	श्री राजेन्द्र शर्मा 'अक्षर'	195/–
21	महासागर बोलते हैं	श्री बजरंगलाल जेठू	250/–
22	महासागर : जीवन के आधार	श्री नवनीत कुमार गुप्ता	195/–
23	ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति	श्री महेन्द्र कुमार माथुर	195/–
24	सूक्ष्म जीव विज्ञान	डॉ. पंकज श्रीवास्तव एवं श्रीमती तोषी जैन	195/–
25	भारत में विज्ञान एवं विज्ञान संचार की परंपरा	श्री विश्वमोहन तिवारी	195/–
26	सेहत और हम	डॉ. मनीष मोहन गोरे	195/–
27	रसोई विज्ञान	पुनीता मल्होत्रा	95/–
28	ह्यूमन ट्रांसमिशन एवं अन्य विज्ञान कथाएं	डॉ. ज़ाकिर अली रजनीश	150/–
29	बायोइंफार्मेटिक्स	डॉ. अर्चना पांडेय	150/–
30	हमारे प्रेरणा स्रोत भारतीय वैज्ञानिक	राम शरण दास	195/–
31	मध्यप्रदेश की विज्ञान संचार यात्रा	चक्रेश जैन	95/–
32	हिन्दी विज्ञान लेखनः भूत, वर्तमान एवं भविष्य	डॉ. शिव गोपाल मिश्रा	195/–
33	दैनिक जीवन में रसायन	डॉ. पुरुषोत्तम चक्रवर्ती	195/–
34	जलवायु परिवर्तन	डॉ. दिनेश मणि	195/–
35	ग्रीन बेबी	श्री विजय चितौरी	195/–
36	फोरेन्सिक साइंस	डॉ. पंकज श्रीवास्तव	195/–
37	सर्वशास्त्र शिरोमणि गणित	डॉ. राजेन्द्र प्रसाद मिश्रा	195/–
38	ऊतक संवर्धन	श्री प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव	195/–
39	आइए लिनक्स सीखें	श्री रविशंकर श्रीवास्तव	250/–
40	हम क्या समझते हैं?	श्री प्रदीप श्रीवास्तव	95/–
41	सौन्दर्य प्रसाधनों का रसायन विज्ञान	डॉ. बबिता अग्रवाल	195/–
42	प्रदूषण जनित रोग	डॉ. सुनंदा दास	195/–
43	भोपाल के पक्षी	डॉ. स्वाति तिवारी	395/–
44	पर्यावरण और मानव जीवन	डॉ. सुमन गुप्ता	195/–

विज्ञान कविता पुरस्कार प्रतियोगिता

विज्ञान कविता एक लोकप्रिय विधा के रूप में देखी जा रही है। हिन्दी में विज्ञान कविताओं पर बहुत ही महत्वपूर्ण काम हुआ है।

विज्ञान कविता लेखन को प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से हम 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' की ओर से 'डॉ.सी.वी.रामन विज्ञान कविता पुरस्कार' प्रतियोगिता आयोजित कर रहे हैं। अगर आपकी रुचि विज्ञान कविता में है और आप विज्ञान कविता लिखते हैं तो इस प्रतियोगिता में आपका स्वागत है। आप अपनी विज्ञान कविता डाक अथवा मेल द्वारा 30 मई 2021 तक 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' कार्यालय में भेज सकते हैं। पुरस्कार का निर्णय 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' निर्णायक मंडल का होगा जो कि सभी प्रतिभागियों के लिए बाध्यकारी होगा एवं इस संबंध में कोई दावा/आपत्ति मान्य नहीं होगी। प्रतिभागी को कविता का मौलिक प्रमाण पत्र प्रेषित करना आवश्यक होगा।

डॉ. सी.वी.रामन विज्ञान कविता पुरस्कार :

- प्रथम पुरस्कार – 11,000 रूपये
- द्वितीय पुरस्कार – 5,000 रूपये
- तृतीय पुरस्कार – 21,00 रूपये

डॉ. सी.वी.रामन युवा कविता पुरस्कार : (35 वर्ष से कम उम्र के लिये)

- प्रथम पुरस्कार – 11,000 रूपये
- द्वितीय पुरस्कार – 5,000 रूपये
- तृतीय पुरस्कार – 21,00 रूपये

संपर्क :

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए विज्ञान कविता पुरस्कार प्रतियोगिता'

संपादक, इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए
आईसेक्ट लिमिटेड, स्कोप कैम्पस, एन.एच.–12, होशंगाबाद रोड, मिसरोद,
भोपाल–462047
फोन : 0755-2700466 (डेस्क), 0755-2700401, 0755-2700447 (रिसेप्शन)
e-mail : electronikiaisect@gmail.com

अधिक जनकारी के लिए संपर्क सूत्र

- मोहन सगोरिया – 9630725033
- रवीन्द्र जैन – 8889556622