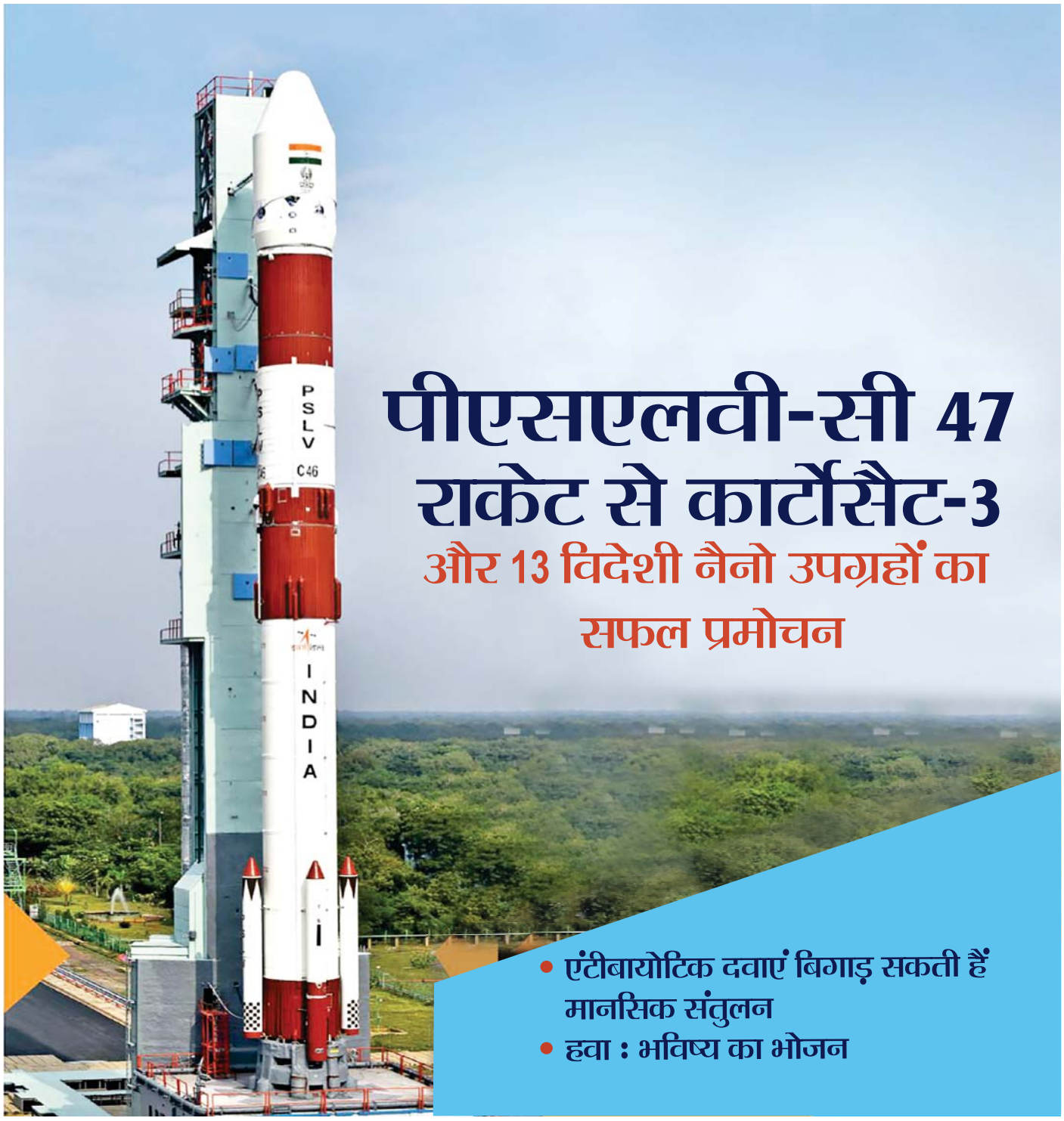
Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/20-22
R.N.I.No. 51966/1989,ISSN 2455-2399
Date of Publication 15th December 2019
Date of posting 15th & 20th December 2019
Total Page 52

दिसम्बर 2019 • वर्ष 31 • अंक 12 • मूल्य ₹ 40

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका



पीएसएलवी-सी 47 राकेट से कार्टोसैट-3

और 13 विदेशी नैनो उपग्रहों का सफल प्रमोचन

- एंटीबायोटिक दवाएं बिगाड़ सकती हैं मानसिक संतुलन
- हवा : भविष्य का भोजन

RNI No. 51966/1989
ISSN 2455-2399
www.electroniki.com
दिसम्बर 2019
वर्ष 31
अंक 12

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, डॉ. वि.दि. गर्दे, देवेन्द्र मेवाड़ी, डॉ. मनोज कुमार पटैरिया,
डॉ. संध्या चतुर्वेदी, प्रो. विजयकांत वर्मा, डॉ. रविप्रकाश दुबे,
डॉ. अशोक कुमार ग्वाल, डॉ. आर.एन.यादव, डॉ. सुनील कुमार श्रीवास्तव,
प्रो. राकेश कुमार पाण्डेय, प्रो. अमिताभ सक्सेना

संपादक
संतोष चौबे

कार्यकारी संपादक
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
शशिकांत वर्मा, लातूर सिंह वर्मा, लियाक़त अली खोखर, राजेश शुक्ला,
शलभ नेपालिया, अंबरीष कुमार, मुदस्सर कर, निशांत श्रीवास्तव,
रजत चतुर्वेदी, बिनीस कुमार, आबिद हुसैन भट्ट, दलजीत सिंह,
अजीत चतुर्वेदी, अमिताभ गांगुली, नरेन्द्र कुमार, इंद्रनील मुखर्जी, अनूप श्रीवास्तव,
शैलेष बंसल, सुशांत चक्रवर्ती

क्षेत्रीय प्रसार समन्वयक
राजीव चौबे, जितेन्द्र पांडे, लुकमान मसूद, आर.के. भारद्वाज, प्रवीण तिवारी,
अरुण साहू, अभिषेक अवस्थी, विजय श्रीवास्तव, सूर्य प्रकाश तिवारी अमृतेष कुमार,
योगेश मिश्रा, मनीष खरे, सचिन जैन, रूपेश देवांगन, राहुल चतुर्वेदी, संतोष उपाध्याय,
असीम सरकार, भुवनेश्वर प्रसाद द्विवेदी, राजेश कुमार गुप्ता,
दीपक पाटीदार, भारत चतुर्वेदी, रक्षि मसूद, वेद प्रकाश परोहा, अमृतराज निगम
अशोक कुमार बारी

समन्वयक प्रचार एवं विज्ञापन
राजेश पंडा

आवरण एवं डिजाइन
वंदना श्रीवास्तव, अमित सोनी

`मैं प्रकृति का एक हिस्सा हूँ। बिजली की चमक या पर्वत श्रृंखला जैसी प्राकृतिक वस्तुओं की भांति, मैं भी अपने निश्चित समय तक जीवित रहूंगा और फिर मिट जाऊंगा।

- जे.बी.एस.हाल्डेन

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए 305

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

क्रम

विशेष

डेविड हिल्बर्ट–भुलक्कड़ गणितज्ञ

● सुभाष चंद्र लखेड़ा /05

सामयिक

महिलाओं की स्पेसवॉक–अंतरिक्ष इतिहास का नवीनतम रिकार्ड

● कालीशंकर /08

पीएसएलवी–सी47 राकेट से कार्टोसेट–3 तथा 13 विदेशी नैनो उपग्रहों का सफल प्रमोचन

● राकेश शुक्ला /12

अंतरिक्ष में भारत का दबदबा

● जाहिद खान /15

विज्ञान

कृषिगत चुनौतियाँ और समाधान

● डॉ. दिनेश मणि /17

एंटीबायोटिक दवाएं–बिगाड़ सकती हैं मानसिक संतुलन

● विजन कुमार पांडेय /22

हवा : भविष्य का भोजन

● प्रमोद भार्गव /26

छोटे परमाणु रिएक्टर

● कुलवंत सिंह /28

विज्ञान में दस्तक

संकेत विज्ञान : सूचना–संचार में छवियों का प्रयोग

● कुणाल सिंह /35

मंगल ग्रह और उसके चाँद!

● प्रदीप /38

विज्ञान कथा

अलौकिक

● प्रज्ञा गौतम /40

कॅरियर

पालियोग्राफी इंजीनियरिंग

● संजय गोस्वामी /43

विज्ञान इस माह

वलयाकार सूर्यग्रहण के दर्शन

● इरफॉन ह्यूमन /46

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)

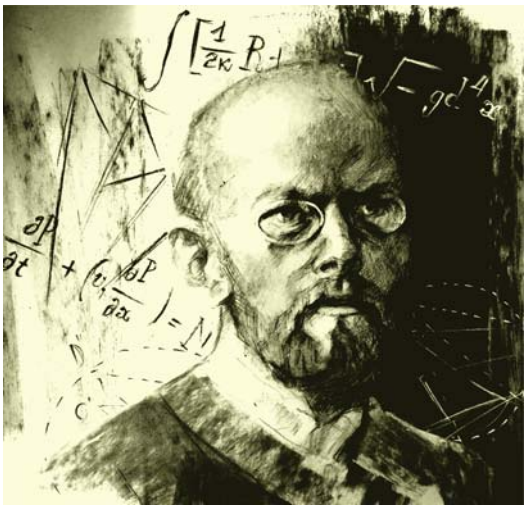
e-mail : electronikiaisect@gmail.com, website : www.electroniki.com वार्षिक शुल्क : 480/- प्रति अंक : 40/-

'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।

डेविड हिल्बर्ट
भुलक्कड़ गणितज्ञ



सुभाष चंद्र लखेड़ा

रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास), डीआरडीओ से वरिष्ठ वैज्ञानिक के पद से सेवानिवृत सुभाष चंद्र लखेड़ा लोकप्रिय विज्ञान लेखक और बेबाक वक्ता हैं। डिजिटल मंचों पर वे पिछले कुछ वर्षों से अपने यात्रा संस्मरणों को समय-समय पर लिखते रहे हैं। ये संस्मरण वैज्ञानिक आधार पर इतने खरे उतरते हैं कि पाठकों ने इसे एक नई विधा का स्वरूप मान लिया। सुभाष चंद्र लखेड़ा हार्डकोर विज्ञान संबंधी शोध के समानान्तर आम जन को विज्ञान की गूढ़ बातें सरल भाषा में साझा करते आये हैं। आप दिल्ली में रहते हैं।

विश्व प्रसिद्ध गणितज्ञ डेविड हिल्बर्ट का जन्म 23 जनवरी सन् 1862 में तत्कालीन पूर्वी प्रशिया की राजधानी कोनिग्सबर्ग के समीप वेहलाउ में हुआ था। प्रेगेल नदी के मुहाने के पास बसा हुआ कोनिग्सबर्ग अब कालिनिनग्राद के नाम से जाना जाता है। उन दिनों उनके पिता ओटो हिल्बर्ट कोनिग्सबर्ग क्षेत्र में जज थे। उनकी माँ का नाम मेरिया थेरेसे था। उनकी माँ की दर्शनशास्त्र, खगोल विज्ञान और रूढ़ संख्याओं में गहरी दिलचस्पी थी। उन्नीसवीं सदी के अंत और बीसवीं सदी के प्रारंभिक दशकों में डेविड हिल्बर्ट ने गणित के विकास में जो योगदान दिया, उससे गणित को एक नई दिशा और दृष्टि मिली। उन्होंने इस धारणा को पुष्ट किया कि विज्ञान की दूसरी विधाओं का विकास गणित के विकास से जुड़ा है।

ऐसा अनुमान है कि उनकी माँ ने गणित में उनकी रूचि को बढ़ाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई थी। उनकी एक बहन भी थी जो उम्र में उनसे छह वर्ष छोटी थी। उसका नाम एलिसे था। हिल्बर्ट बचपन से मेधावी नहीं थे। तब वे दूसरे सामान्य छात्रों जैसे थे। उन्होंने कोनिग्सबर्ग के जिन स्कूलों में अपनी प्रारंभिक शिक्षा ग्रहण की, उनमें उनकी उपलब्धियां आम छात्रों जैसी थी। सन् 1880 में यूनीवर्सिटी में दाखिले के लिए जरूरी परीक्षा पास करने के बाद उन्होंने कोनिग्सबर्ग यूनीवर्सिटी में दाखला लिया। उस समय उनकी आयु 18 वर्ष थी।

कोनिग्सबर्ग यूनीवर्सिटी ने हिल्बर्ट के जीवन की दिशा तय करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभायी। गणित की ऊंची शिक्षा हिल्बर्ट ने कोनिग्सबर्ग यूनीवर्सिटी से प्राप्त की। उल्लेखनीय है कि अठारहवीं सदी के पूर्वार्द्ध में कोनिग्सबर्ग यूनीवर्सिटी में कार्ल जैकब जाकोबी जैसे विद्वान गणित के प्रोफ़ेसर थे और उत्तरार्द्ध में इमान्यूअल कांट जैसे विद्वान दर्शनशास्त्र के प्रोफेसर थे। दरअसल, जर्मन दार्शनिक इमान्यूअल कांट का कहना था कि गणित संबंधी ज्ञान विशुद्ध चिंतन से प्राप्त किया जा सकता है। ऐसा माना जाता है कि कांट का यह विचार डेविड हिल्बर्ट के लिए आजीवन प्रेरणा का स्रोत बना रहा।

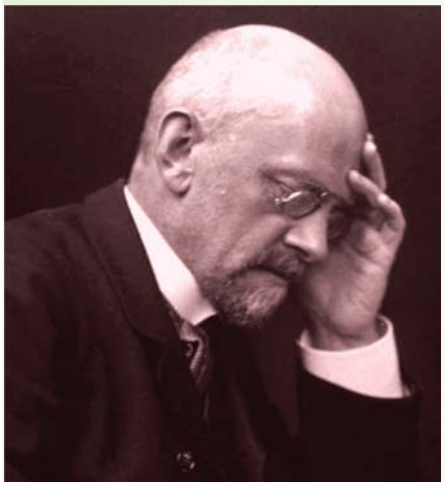
इस यूनीवर्सिटी में आठ सेमेस्टर की पढाई पूरी करने के बाद हिल्बर्ट ने सन् 1985 में यहीं से पी-एचडी की उपाधि प्राप्त की। उन्होंने शोध के लिए बीजगणित से जुड़े एक महत्त्वपूर्ण विषय को चुना। गणित में पी-एचडी करने के बाद वे कोनिग्सबर्ग यूनीवर्सिटी में ही गणित पढ़ाने लग। सन् 1886 से लेकर सन् 1894 तक वे कोनिग्सबर्ग यूनीवर्सिटी में गणित पढ़ाते रहे। इसके बाद वे सन् 1895 में गॉटिंगेन यूनिवर्सिटी में गणित के प्रोफ़ेसर बने और फिर वहीं से सन् 1930 में सेवानिवृत हुए। वे अपने समकालीन गणितज्ञों से निरंतर संपर्क बनाये रखते थे।

हिल्बर्ट के मामले में यह कहावत भी चरितार्थ हुई कि "कबीर चन्दर के भिरै, नीम भी चन्दन होय!" दरअसल, उस ज़माने में कोनिग्सबर्ग यूनीवर्सिटी की अपनी एक अलग पहचान और वैज्ञानिक परंपरा थी। इस यूनीवर्सिटी का मुक्त वातावरण हिल्बर्ट को बहुत अच्छा लगा। यहीं हिल्बर्ट की मुलाकात अपने से दो वर्ष छोटे हरमान मिन्कोवस्की से हुई। हरमान मिन्कोवस्की प्रारंभ से ही

बहुत अधिक मेधावी थे। उनकी प्रतिभा का अंदाजा इस बात से लगाया जा सकता है कि जब हरमान मिन्कोवस्की सिर्फ अठारह वर्ष के थे, उन्हें इंग्लैंड के गणितज्ञ हेनरी स्मिथ के साथ पेरिस अकादमी द्वारा गणित में अत्यधिक मौलिक योगदान के लिए दिए जाने वाले "ग्रां प्री'' पुरस्कार से सम्मानित किया गया था।

हरमान मिन्कोवस्की और हिल्बर्ट की मित्रता गणित के कारण हुई और यह मित्रता लम्बे समय तक बनी रही। दुर्भाग्य से हरमान मिन्कोवस्की पैंतालीस वर्ष की आयु में काल के गाल में समा गए। मिन्कोवस्की की मृत्यु पर अपना शोक प्रकट करते हुए हिल्बर्ट ने जो शब्द कहे थे, उनसे इस बात का अंदाजा आसानी से लगाया जा सकता है कि उनके जीवन में मिन्कोवस्की का क्या स्थान था? हिल्बर्ट का कहना था कि "छात्र जीवन के दिनों से मिन्कोवस्की मेरे सर्वाधिक भरोसेमंद मित्र थे। उन्होंने मुझे अपने स्वभाव के अनुरूप निष्ठापूर्वक अत्यधिक सहयोग दिया। हमारा विज्ञान जिसे हम सर्वाधिक प्यार करते थे, हम दोनों को समीप लाया... वे मेरे लिए स्वर्ग से मिला एक दुर्लभ तोहफ़ा थे और मुझे इस बात के लिए कृतज्ञ होना चाहिए कि वह तोहफ़ा लंबे वक़्त तक मेरे पास रहा। अचानक मृत्यु ने उसे हमारे बीच से उठा लिया। लेकिन मृत्यु दिल में बसी उसकी खूबसूरत स्मृति को हमारे से कभी नहीं छीन सकती है।''

हिल्बर्ट ने संख्या सिद्धांत के साथ - साथ ज्यामिति यानी रेखागणित के क्षेत्र में अत्यधिक मौलिक कार्य किये। उन्होंने ज्यामिति के क्षेत्र में जो कार्य किये, वे 'यूक्लिड' के बाद सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण माने जाते हैं। यूक्लिडीय ज्यामिति को



नए तरीकों से हल करने के लिए उन्होंने बीस नई परिकल्पनाओं का सृजन किया और सन् 1899 में प्रकाशित अपनी पुस्तक "द फाउन्डेशंस ऑफ़ ज्योमेट्री'' में इनकी चर्चा की। उन्होंने बीजगणित एवं कलन यानी कैलकुलस के विकास में भी उल्लेखनीय योगदान दिया। उनकी कुछ प्रमेयों का इस्तेमाल भौतिकी में हुआ है। उन्होंने तो गणित संबंधी अनेक पुस्तकें लिखी और गणित से जुड़े कई अनसुलझे सवालों को हल किया। उनकी "ज्योमेट्री एंड द इमेजिनेशन'', "मेथड्स ऑफ़ मैथमेटिकल फिजिक्स'', प्रिंसिपल्स ऑफ़ मैथमेटिकल लॉजिक'', "द फाउन्डेशंस ऑफ़ ज्योमेट्री'' आदि पुस्तकों को गणित जगत में बहुत अधिक सराहा गया और उनका कई भाषाओँ में अनुवाद हुआ। रंगों यानी कलर्स पर लिखी उनकी पुस्तकें "रीडिंग्स ऑन कलर'' और "द फिलासफी ऑफ़ कलर'' भी काफी चर्चित हुई।

हिल्बर्ट को समय गंवाना कतई पसंद नहीं था। वे समय के बड़े पाबंद थे। यह प्रसंग उन दिनों का है जब हिल्बर्ट गॉटिंगेन यूनिवर्सिटी में गणित के प्रोफ़ेसर थे। उस दौरान वहां विभाग में नियुक्त होने वाले नए सदस्य को अपना परिचय देने के लिए काला कोट पहनकर और सिर पर टॉप हैट लगाकर अपने विभाग के वरिष्ठ प्राध्यापकों के घर जाना पड़ता था।

एक दिन जब हिल्बर्ट गणित की किसी समस्या के समाधान में मशगूल थे, यूनिवर्सिटी के गणित विभाग का एक युवा अध्यापक उनको परिचय देने उनके घर आया। हिल्बर्ट की पत्नी ने उस आगंतुक को स्नेहपूर्वक बैठाया। उस आगंतुक ने अपना टॉप हैट उतार कर पास में फर्श पर रख दिया और विनम्र स्वर में हिल्बर्ट से अपने बारे में बताने लगा। हिल्बर्ट काफी देर तक तो उसकी बातें सुनते रहे किन्तु जब उनके धैर्य की सीमा समाप्त हो गई तो उन्होंने फर्श पर रखे टॉप हैट को उस आगंतुक के सिर पर रखते हुए अपनी पत्नी से कहा, "आओ! अब हमें चलना चाहिए। मुझे लगता है हमने इनका काफी वक़्त ले लिया है।" ऐसा कहते हुए वे अपने घर से बाहर निकल गए।

हिल्बर्ट अपने भुलक्कड़पन के लिए भी मशहूर थे। एक बार वे अपेक्षाकृत युवा गणितज्ञ हैल्मुट हेस्स से गणित संबंधी विषयों पर

हिल्बर्ट अपने भुलक्कड़पन के लिए भी मशहूर थे। एक बार वे अपेक्षाकृत युवा गणितज्ञ हैल्मुट हेस्स से गणित संबंधी विषयों पर अनौपचारिक चर्चा कर रहे थे। हेस्स ने बीजगणितीय संख्या सिद्धांत की एक अत्यधिक महत्त्वपूर्ण शाखा ``क्लास-फिल्ड थ्योरी'' से संबंधित अपने नए योगदानों के बारे में बताना शुरू किया। जब हेस्स अपनी पूरी बात कह चुके तो हिल्बर्ट ने अपनी ख़ुशी प्रकट करते हुए कहा, सुन्दर, अति सुन्दर! फिर उन्होंने उत्सुकता भरे लहज़े में हेस्स से जानना चाहा कि उस थ्योरी का जन्मदाता कौन है? इस सवाल को सुनकर हेस्स चौंक गए।

अनौपचारिक चर्चा कर रहे थे। हेस्स ने बीजगणितीय संख्या सिद्धांत की एक अत्यधिक महत्त्वपूर्ण शाखा "क्लास-फिल्ड थ्योरी'' से संबंधित अपने नए योगदानों के बारे में बताना शुरू किया। जब हेस्स अपनी पूरी बात कह चुके तो हिल्बर्ट ने अपनी ख़ुशी प्रकट करते हुए कहा, "सुन्दर, अति सुन्दर!" फिर उन्होंने उत्सुकता भरे लहजे में हेस्स से जानना चाहा कि उस थ्योरी का जन्मदाता कौन है? इस सवाल को सुनकर हेस्स चौंक गए। ख़ैर, जब उन्होंने इस सवाल का जवाब दिया तो स्वयं प्रोफ़ेसर हिल्बर्ट भी चौंके बिना न रह सके। भुलक्कड़ हिल्बर्ट को हेस्स ने बताया कि इस थ्योरी के जन्मदाता कोई और नहीं अपितु वे यानी डेविड हिल्बर्ट हैं। उल्लेखनीय है कि सन्

1898 में जन्मे हैल्मुट हेस्स एक जर्मन गणितज्ञ थे। वे गॉटिंगेन यूनिवर्सिटी में हिल्बर्ट के छात्र रहे और उन्होंने भी बीजगणितीय संख्या सिद्धांत के क्षेत्र में महत्त्वपूर्ण कार्य किये।

इस घटना से यह पता चलता है कि हिल्बर्ट ने गणित संबंधी इतना अधिक काम किया था कि स्वयं उन्हें भी यह याद नहीं रहता था कि उन्होंने क्या-क्या किया है। हिल्बर्ट ने गणित से जुड़े अनेक सवालों को हल किया लेकिन उन्होंने गणित संबंधी ऐसे 23 सवाल भी गणितज्ञों के सामने रखे जिनको तब तक किसी ने हल नहीं किया था। इनमें से कुछ सवाल तो अभी भी हल नहीं हो पाए हैं। हिल्बर्ट ने 8 अगस्त सन् 1900 के दिन पेरिस विश्वविद्यालय में आयोजित "सेकंड इंटरनेशनल कांग्रेस ऑफ मैथेमेटिक्स" में "द प्रॉब्लम्स ऑफ मैथेमेटिक्स" विषय पर जो भाषण दिया था, उसमें उन्होंने आने वाली सदी में किये जाने वाले गणित से जुड़े कार्यों की रूपरेखा तय कर दी थी। उस दिन विश्व भर से आये गणितज्ञों के सामने हिल्बर्ट ने अपने 23 अनसुलझे सवालों में से 10 सवाल भी रखे थे।

डेविड हिल्बर्ट तीस वर्ष की आयु में अक्टूबर सन् 1892 में विवाह सूत्र में बंधे और उनकी पत्नी का नाम कैथे येरोश था। यहां जिस प्रसंग का उल्लेख किया जा रहा है, इसका ताल्लुक भी हिल्बर्ट के भुल्लकड़पन से है। एक दिन प्रातकालीन भ्रमण के दौरान हिल्बर्ट की मुलाकात भौतिकविद् जेम्स फ्रैंक से हुई। टहलते हुए हिल्बर्ट ने जेम्स से पूछा, "क्या तुम्हारी पत्नी भी मेरी पत्नी जैसी कंजूस है? "जेम्स ने आश्चर्य भरे स्वर में पूछा, "आपकी पत्नी ने ऐसा क्या किया है जो आप उन्हें कंजूस कह रहे हैं ?" हिल्बर्ट ने उदास स्वर में कहा, "मुझे उसने शायद आज सुबह नाश्ते में अंडा नहीं दिया है और ऐसा न जाने वह कब से कर रही

है ?" हिल्बर्ट के भुलक्कड़पन से परिचित जेम्स फ्रैंक यह शिकायत सुनकर उस दिन देर तक मुस्कराते रहे। वे सोच रहे थे कि शुक्र है हिल्बर्ट साहब को यह याद है कि उन्होंने सुबह नाश्ता किया था। जेम्स फ्रैंक बाद में जर्मनी से अमेरिका चले गए थे और उन्हें सन् 1925 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार मिला था।

हिल्बर्ट के आख़िरी कुछ वर्ष बड़े दुखदायी रहे? इसके दो प्रमुख कारण थे। एक तो उनका एकलौता बेटा फ्रांज किसी मानसिक बीमारी से पीड़ित था और दूसरे हिटलर की नीतियों कारण गॉटिंगेन यूनिवर्सिटी के गणित विभाग से कई प्रमुख गणितज्ञ चले गए थे। दरअसल, हिल्बर्ट ने गणित के विकास के बारे में एक सपना देखा था। उन्हें यह देखकर दुःख हुआ कि उनके अपने जीवन काल में गॉटिंगेन में गणित के वैभवशाली युग का अंत हो रहा था। खैर, 14 फरवरी सन् 1943 में उनका गॉटिंगेन में देहांत हो गया। करीब दो वर्ष बाद उनकी पत्नी का भी देहांत हो गया।

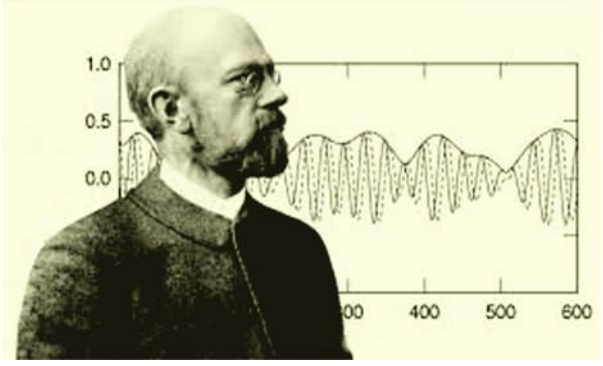
जब हिल्बर्ट युवावस्था में कदम रख रहे थे, उन दिनों लैटिन भाषा में विज्ञान को लेकर अक्सर एक कहावत सुनने में आती थी - "हम अज्ञानी हैं, हम अज्ञानी ही बने रहेंगे।"

हिल्बर्ट को यह नजरिया पसंद नहीं था। उनका मानना था कि हम समस्याओं को हल कर सकते हैं बशर्ते इसके लिए प्रयास किये जाएँ। सन् 1930 में "द सोसाइटी ऑफ़ जर्मन साइंटिस्ट्स एंड फ़िजिसियेंस" की वार्षिक बैठक में उन्होंने अपना भाषण समाप्त करते हुए कहा था, "हमें अवश्य जानना चाहिए। हम अवश्य जान लेंगे।" यही वे दो प्रेरक वाक्य हैं जो गॉटिंगेन में मौजूद उनकी कब्र की "समाधि - शिला" पर स्मृति लेख के रूप में अंकित हैं।

हिल्बर्ट के गणित संबंधी अनुसंधान कार्य ने गणित के सभी क्षेत्रों को प्रभावित किया। उनकी मृत्यु के समय तक उनके विद्यार्थी दुनिया के कई देशों में गणित के क्षेत्र में अपना योगदान देने में अहम् भूमिका निभा रहे थे। हिल्बर्ट का कहना था कि गणित की कोई जातीय अथवा भौगोलिक सीमा नहीं होती है; गणित के लिए तो पूरी दुनिया एक देश है। हिल्बर्ट गणित के सरलीकरण के पक्षधर थे। वे मानते थे कि किसी भी गणतीय सिद्धांत को इतना सरल तरीके से प्रस्तुत किया जाना चाहिए ताकि वह किसी को भी आसानी से समझाया जा सके। उनका कहना था कि "कोई भी गणित का सिद्धांत तब तक पूर्ण नहीं माना जा सकता जब तक आप उसे इतना सरल न बना पाएं कि आप उसे गली में मिलने वाले पहले व्यक्ति को न समझा सकें। "वे ज्योतिष शास्त्र में यकीन नहीं रखते थे। उनका कहना था कि "यदि कोई दुनिया के दस सबसे बुद्धिमान व्यक्तियों को एक साथ बिठाकर पूछे कि प्रचलन में सबसे मूर्खतापूर्ण बात क्या है, तो वे ज्योतिष शास्त्र से अधिक मूर्खतापूर्ण कुछ नहीं खोज पाएंगे।"

डेविड हिल्बर्ट को यूं तो बहुत से पुरस्कारों से नवाजा गया किन्तु इनमें सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण हंगरी की विज्ञान अकादमी का "बोल्याई प्राइज" था। उन्हें यह पुरस्कार सन् 1910 में मिला और उनसे पहले यह पुरस्कार सन् 1905 में फ्रांस के प्रसिद्ध गणितज्ञ, भौतिक विज्ञानी और इंजीनियर हेनरी प्वाँकारे को मिला था। उस समय इस पुरस्कार के अंतर्गत दस हजार स्वर्ण मुद्राएं दी जाती थी। हिल्बर्ट ने इस समूची राशि का उपयोग गणित के विकास के लिए किया। दरअसल, हिल्बर्ट जैसे महान लोग हमेशा जीवित रहते हैं और लोगों के लिए प्रेरणा का स्रोत बने रहते हैं। भुलक्कड़ हिल्बर्ट का गणित के प्रति लगाव उनके इस कथन से स्पष्ट हो जाता है कि "विज्ञान का कोई भी विषय, यदि वह कुछ हद तक परिपक्व हो गया है तो वह खुद ब खुद गणित का हिस्सा बन जाता है।"

subhash.surendra@gmail.com



महिलाओं की स्पेस वॉक

अन्तरिक्ष इतिहास का नवीनतम रिकार्ड

कालीशंकर

इसरो के वरिष्ठ वैज्ञानिक विगत लगभग चालीस वर्षों से अंतरिक्ष विज्ञान और अंतरिक्ष अन्वेषण पर लेखन करते रहे हैं। तीन सौ से अधिक लेख विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में छपे तथा 25 पुस्तकें प्रकाशित हुईं हैं। आपको कई राष्ट्रीय सम्मानों से सम्मानित किया गया है। कालीशंकर लखनऊ में निवास करते हैं।

अन्तरिक्ष अन्वेशण के क्षेत्र में अनेक रिकार्डों का जन्म हुआ है जो प्रेरणादायी होने के साथ-साथ ज्ञानवर्द्धक भी होते हैं। 18 अक्टूबर 2019 को अन्तरिक्ष अन्वेषण रिकार्डों की लिस्ट में एक नया नवीनतम रिकार्ड जुड़ गया है और वह रिकार्ड है नासा के 61 वर्षीय इतिहास में (तथा विश्व इतिहास में) पहली बार 'केवल महिलाओं द्वारा स्पेस वॉक (फर्स्ट आल फीमेल स्पेसवॉक)'। यह केवल महिला स्पेस वॉक दो अमरीकी महिलाओं- अन्तरिक्ष यात्री क्रिस्टीना कोच और जेसिका मेर के द्वारा 18 अक्टूबर, 2019 को योरपीय समय सुबह 7:50 बजे अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन से बाहर निकल कर की गई।

उपर्युक्त अन्तरिक्ष रिकार्ड के विषय में जानने के पहले यह जानना आवष्यक है कि उपर्युक्त दो महिला स्पेसवॉकर एक्सपेडीशन-61 के सदस्य हैं। एक्सपेडीशन-61 में 6 सदस्य हैं जिसके कमान्डर योरपीय अन्तरिक्ष संस्था के अन्तरिक्ष यात्री ल्यूका परमिटैना हैं तथा कोच और मेर के अलावा नासा के एन्ड्रयू मोर्गन तथा रूसी अन्तरिक्ष संस्था के कास्मोनट आलेग स्क्रिपोच्का तथा अलेक्जेन्डर स्क्वोट्सोव हैं।

दूसरी बात यह जानना आवश्यक है कि स्पेस वॉक क्या होती है। अन्तरिक्ष यात्रा के दौरान अन्तरिक्ष यान से निकलकर मुक्त निर्वातपूर्ण अन्तरिक्ष में विभिन्न प्रकार के कार्यों- इन्टालेश रिपेयर विभिन्न परीक्षण, आपातकालीन कार्य इत्यादि करने की प्रक्रिया को स्पेस वॉक कहते हैं। यद्यपि यह मुश्किल और खतरनाक प्रक्रिया होती है लेकिन अन्तरिक्ष अन्वेषण कार्यों के लिए नितान्त आवश्यक होती तथा बिना इसके अन्तरिक्ष अन्वेषण सम्भव नही है। इसीलिए स्पेस सूट पहनकर और सुरक्षा के उपायों के साथ ही अन्तरिक्ष यात्री अन्तरिक्ष में अपने यान से बाहर निकलते हैं।

क्रिस्टीना कोच और जेसिका मेर की संयुक्त स्पेस वॉक की विवरण

18 अक्टूबर, 2019 को नासा ने एक इतिहास का सृजन किया जब अन्तरिक्ष यात्री किस्टीना कोच और जेसिका मेर अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन (आई.एस.एस.) से बाहर आई तथा स्पेस वाक के द्वारा उन्हे एक लाख बैटरी चार्जर को रिप्लेस करना था। अपने प्रकार की यह अनोखी 'सर्व महिला स्पेसवॉक ईंस्टर्न समय के अनुसार 7:38 बजे सुबह प्रारंभ हुई जब दोनों महिला अन्तरिक्ष यात्रियों ने अपने स्पेस सूटों को बैटरी पावर मोड में सेट किया।

अन्तरिक्ष यात्री जेसिका मेर

नासा प्रशासक जिम ब्रिडेन्सटाइन ने कहा कि नासा अन्तरिक्ष यात्रियों के प्रयासों को ध्यान में रखते हुए ``अगला मनुष्य और प्रथम महिला'' वर्ष 2024 तक चन्द्रमा पर भेजेंगी जो ``अर्टेमिस'' कार्यक्रम का एक हिस्सा होगा। 18 अक्टूबर 2019 को सम्पन्न स्पेस वॉक अन्तरिक्ष की सबके लिए उपलब्धता का दूसरा माइल स्टोन है। नासा मुख्यालय के अन्तरिक्ष प्रचालन केन्द्र में ब्रिडेन्स्टाइन ने इस ऐतिहासिक अन्तरिक्ष स्पेस वॉक का दृश्य देखा जिसमें कुछ अन्तरिक्ष स्टेशन के मैनेजर तथा अमरीकी कांग्रेस के कुछ सदस्य भी मौजूद थे। नासा प्रमुख ने बताया कि अब तक 15 महिलाएँ स्पेस वॉक कर चुकी हैं। इसमें 14 अमरीकी महिलाएँ है इसलिए हम इस दिशा में कदम बढ़ा रहे हैं।

अन्तरिक्ष यात्री क्रिस्टीना कोच

अन्तरिक्ष स्टेशन से पहले कोच बाहर निकली तथा उनका स्पेस सूट लाल रस्सी से स्टेशन से बँधा हुआ था। उनके पीछे-पीछे मेर टूल बैग के साथ 7:49 बजे बाहर निकली। प्रांरभ में स्पेस वॉक 51/2 घन्टे के लिए निर्धारित की गई थी लेकिन अन्तरिक्षयानों ने अपना सफलतापूर्वक प्रमुख कार्य पूरा किया। मिशन को 7 घन्टे से अधिक के लिए एक्सटेन्ड कर दिया गया जिससे कि अन्तरिक्ष यात्रियों ने कुछ अतिरिक्त कार्य भी पूरे कर लिए।

अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के बाहर यह ऐतिहासिक स्पेस वाक (सम्पूर्ण महिला स्पेस वॉक) कई महीनों बाद सम्पन्न हुई क्योंकि नासा के पास पर्याप्त स्पेस सूट समुचित आकार के न होने के कारण यह सम्पूर्ण महिला स्पेस वाक (जो मार्च 2019 में होनी थी) स्थगित कर दी गई थी। इस अवसर पर अमरीकी संसद के स्पीकर नैन्सी पेलोसी ने दोनों महिला अन्तरिक्ष यात्रियों क्रिस्टीना कोच और जेसिका मेर को अमरीका महाद्वीप में महिलाओं और लड़कियों के लिए प्रेरणा स्रोत बताया। स्पेस वॉक के पहले मीडिया से बात करते हुए नासा प्रशासक जिम ब्रिडेन्सटाइन ने कहा कि नासा अन्तरिक्ष यात्रियों के प्रयासों को ध्यान में रखते हुए ''अगला मनुष्य और प्रथम महिला'' वर्ष 2024 तक चन्द्रमा पर भेजेंगी जो ''अर्टेमिस'' कार्यक्रम का एक हिस्सा होगा। 18 अक्टूबर 2019 को सम्पन्न स्पेस वॉक अन्तरिक्ष की सबके लिए उपलब्धता का दूसरा माइल स्टोन है। नासा मुख्यालय के अन्तरिक्ष प्रचालन केन्द्र में ब्रिडेन्स्टाइन ने इस ऐतिहासिक अन्तरिक्ष स्पेस वॉक का दृश्य देखा जिसमें कुछ अन्तरिक्ष स्टेशन के मैनेजर तथा अमरीकी कांग्रेस के कुछ सदस्य भी मौजूद थे। नासा मुख्यालय के अन्तरिक्ष प्रचालन केन्द्र में ब्रिडेन्स्टाइन ने इस ऐतिहासिक अन्तरिक्ष स्पेस वॉक का दृश्य देखा जिसमें कुछ अन्तरिक्ष स्टेशन के मैनेजर तथा अमरीकी कांग्रेस के कुछ सदस्य भी मौजूद थे। नासा प्रमुख ने बताया कि अब तक 15 महिलाएँ स्पेस वॉक कर चुकी हैं। इसमें 14 अमरीकी महिलाएँ है इसलिए हम इस दिशा में कदम बढ़ा रहे हैं।

अन्तरिक्ष यात्री कोच, जो अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन में 328 दिन गुजारेंगी तथा जो किसी महिला अन्तरिक्ष यात्री के द्वारा एक समय में सबसे लम्बा अन्तरिक्ष प्रवास होगा ने इस ऐतिहासिक महत्व को दिल से स्वीकार किया है। उन्होने कहा, ''पिछले समय में महिलाएँ हर समय इस मंच पर नहीं रही हैं'' यह बात उन्होंने अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन से एक साक्षात्कार के दौरान की। उन्होने यह भी कहा, ''एक ऐसे समय में मानवयुक्त अन्तरिक्ष उड़ान कार्यक्रम में सहयोग विस्मरणीय है जब सभी योगदान स्वीकार्य हैं, जब सभी की अपनी एक अलग भूमिका है और ये सब सफलता के मार्ग प्रशस्त करेंगे।'' दूसरी अन्तरिक्ष यात्री मेर ने कहा कि मिशन (सर्व महिला स्पेस वॉक) के दशकों पहले किये गये कार्यों से हमें प्रेरणा मिली कि आज हम यहाँ पहुँचे। यह देख कर अच्छा लगता है कि हम कहाँ पहुँच गये हैं।

अन्य प्रतिक्रियाएँ

इस ऐतिहासिक 'सर्व महिला स्पेस वाक' पर कुछ अन्य लोगों ने प्रशांसनीय प्रतिक्रियाएँ दी हैं। नासा के कार्यवाहक प्रषासक (मानवयुक्त अन्वेषण एवं प्रचालन) के बोवरसाक्स ने टेलीकान्फ्रेन्सिग के माध्यम से कहा कि उन्हे आशा है कि एक दिन दो महिलाओं के द्वारा स्पेस वॉक करने की प्रक्रिया रूटीन बात बन जायेगी। उन्होने यह भी कहा कि महिलाओं की भौतिक प्रवृत्ति ने कुछ समय पहले स्पेस सूटों के डिजाइन के कारण उनके लिए स्पेस वाक को मुश्किल बना रखा था। पृथ्वी में केवल स्पेस सूट का भार ही 280 पौन्ड होता है लेकिन अन्तरिक्ष में नगण्य। उन्होंने यह भी कहा, ''कुछ भौतिक कारण हैं जो कभी कभी स्पेस वॉक को महिलाओं के लिए मुश्किल बना देते हैं।''

भूतपूर्व राष्ट्रपति बराक ओबामा के वरिष्ठ परामर्शदाता वैलेरी जैरेट ने ट्वीट किया, ''आज की वृद्धि की ओर अग्रसर लड़कियों के लिए यह ऐतिहासिक घटना (सर्व महिला स्पेस वाक) एक सामान्य बात बन जायेगी।''

राष्ट्रपति डोनाल्ड ट्रम्प ने कोच और मेर को टेलीकान्फ्रेसिंग को बहुत अच्छी तरह से प्रतिनिधित्व किया है। हमारा देश आप दोनों पर गौरवान्वित है।'' जब राष्ट्रति बोल रहे थे तो उप-राष्ट्रपति माइक पेंस उनके दाएँ तथा राष्ट्रपति की लड़की इवांका उनके बाईं ओर खड़ी थी।

`सर्व महिला स्पेस वॉक' के अन्तरिक्ष यात्रियों का परिचय

1. क्रिस्टीना कोच

29 जनवरी, 1979 को अमरीका के मिषिगन में जन्मी क्रिस्टीना हैमक कोच एक अमरीकी इंजीनियर और नासा अन्तरिक्ष यात्री (2013 वर्ग) हैं। उन्होंने नार्थ कैरोलिना स्टेट विश्वविद्यालय से विद्युत

अभियांत्रिकी और भौतिकी में बैचलर ऑफ साइंस की डिग्री तथा विद्युत अभियांत्रिकी में ऑफ साइंस की डिग्री प्राप्त की। उन्होनं गोडार्ड अन्तरिक्ष उड़ान केन्द्र में भी काम किया। 14 मार्च, 2019 को क्रिस्टीना कोच का प्रमोचन अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के लिए लाईट इंजीनियर के रूप में किया गया। अन्तरिक्ष यात्री बनना क्रिस्टीना कोच का बचपन का सपना था। 18 अक्टूबर, 2019 को कोच और जेसिका मेर ने प्रथम 'सर्व महिला स्पेस वॉक' किया।

2. जेसिका मेर

जेसिका उलरिका मेर का जन्म 1 जुलाई, 1977 को अमरीका में हुआ। वे नासा अन्तरिक्ष यात्री, मैरीन जीव विज्ञानी और मनोवैज्ञानिक हैं। इसके पहले वे बोस्टन के मैसाचूसेटस जनरल अस्पताल के हार्वर्ड, मेडिकल स्कूल में एनस्थीसिया की सहायक प्रोफेसर थीं। उन्होने अनेक प्रकार के प्रशिक्षण भी लिए हैं। वर्ष 2013 में मेर का चयन अन्तरिक्ष यात्री ग्रुप 21 के लिए चयन किया गया। 25 सितम्बर, 2019 को जेसिका मेर का प्रमोचन लाईट इंजीनियर के रूप में किया गया तथा 18 अक्टूबर, 2019 को उन्होने 'सर्व महिला स्पेस वॉक' अभियान में क्रिस्टीना कोच के साथ हिस्सा लिया।

महिला स्पेस वाकों के कुछ रोचक तथ्य

आज की तिथि तक 65 महिलाएँ अन्तरिक्ष में जा चुकी हैं जिनमें 15 महिलाओं ने स्पेस वॉक किया है। रूसी महिला स्वेतलाना सैवित्स्क्या स्पेस वॉक करने वाली विश्व की प्रथम महिला हैं, जिन्होने 3 घन्टे 35 मिनट की स्पेस वॉक कमान्डर ब्लैडिमिर झानीबेकोव के साथ किया। वर्ष 2010 तक के रूसी स्पेसवाकरों में स्वेतलाना एक मात्र अकेली महिला हैं।

स्पेस वॉक करने वाली पहली अमरीकी महिला हैं कैथरीन डी सुलीवान जिन्होने अपनी पहली स्पेस वॉक 11 अक्टूबर, 1984 को अपने सहयोगी अन्तरिक्षर यात्री के साथ की। स्वेतलाना की प्रथम विश्व महिला स्पेस वॉक 25 जुलाई यात्री के साथ की। स्वेतलाना की प्रथम विश्व महिला स्पेस वॉक 25 जुलाई, 1984 को सम्पन्न हुई। स्पेस वाक करने वाली विश्व की तृतीय और अमरीका की द्वितीय महिला कैथरीन सी थार्नटन हैं। इन्होंने साथी अन्तरिक्ष यात्रियों के साथ 5 स्पेस वाकें की। स्पेस वॉक करने वाली विश्व की चौथी महिला अमरीका की लिन्डा एम गाडविन हैं। विश्व की पाँचवी स्पेस वाकर महिला तमारा ई.जर्नीगन (अमरीका) 6ठीं स्पेस वाकर महिला सुसान हेल्म्स (अमरीका), 7वीं स्पेस वॉकर पेग्गी ह्टिसन (अमरीका), आठवीं स्पेस वाकर स्टैफनीशन-पाइपर (अमरीकी), नौवीं स्पेस वॉकर सुनीता विलियम्स (अमरीका), 10वीं स्पेस वॉकर ट्रेसी काल्डवेल हैं जो एक अमरीकी महिला हैं। इनके अलावा स्पेस वॉक करने वाली दो अन्य अमरीकी महिला हैं क्रिस्टीना कोच है जेसिका मेर। इस प्रकार विश्व की 13 महिलाओं ने स्पेस वॉक किया है जिनमें 12 अमरीकी और एक रूसी महिला है। अन्तरिक्ष में सबसे अधिक स्पेस वॉक करने वाली एक मात्र महिला अमरीका की पेग्गी ह्टिसन हैं जिन्होने 10 स्पेस वाकों के द्वारा मुक्त अन्तरिक्ष में कुल 60 घन्टे 21 मिनट का समय गुजारा। नासा की एक अन्य महिला अन्तरिक्ष यात्री कैथलीन र्यूबिन्स हैं जिन्होने अन्तरिक्ष में दो स्पेस वाकें की हैं।

आज की तिथि तक 65 महिलाएँ अन्तरिक्ष में जा चुकी हैं जिनमें 15 महिलाओं ने स्पेस वॉक किया है। रूसी महिला स्वेतलाना सैवित्स्क्या स्पेस वॉक करने वाली विश्व की प्रथम महिला हैं, जिन्होने 3 घन्टे 35 मिनट की स्पेस वॉक कमान्डर ब्लैडिमिर झानीबेकोव के साथ किया। वर्ष 2010 तक के रूसी स्पेसवाकरों में स्वेतलाना एक मात्र अकेली महिला हैं।
स्पेस वॉक करने वाली पहली अमरीकी महिला हैं कैथरीन डी सुलीवान जिन्होने अपनी पहली स्पेस वॉक 11 अक्टूबर, 1984 को अपने सहयोगी अन्तरिक्षर यात्री के साथ की। स्वेतलाना की प्रथम विश्व महिला स्पेस वॉक 25 जुलाई यात्री के साथ की। स्वेतलाना की प्रथम विश्व महिला स्पेस वॉक 25 जुलाई, 1984 को सम्पन्न हुई।

अमरीकी राष्ट्रपति डोनाल्ड ट्रम्प सर्व महिला स्पेस वाक के लिए (कोच और मेर को) पृथ्वी से बधाई देते हुए

विश्व स्तर पर स्पेस वॉक के रिकार्ड

- विश्व के सबसे बड़े वॉकर रूस के अनाटोली सालोव्यो है जिन्होंने 16 स्पेस वाकों के द्वारा मुक्ता अन्तरिक्ष में कुल 82 घन्टे 21 मिनट का समय गुजारा। महिलाओं में सबसे बड़ी स्पेस वॉकर पेग्गी ह्टिसन हैं जिनके रिकार्ड आंकड़े ऊपर दिये गये हैं।
- सबसे लम्बी स्पेस वॉक (8 घं. 56 मि.) का रिकार्ड सुसान हेल्स और जेम्स वॉक के पास है।

- आज की तिथि तक (18.03.1965 से 18.10.2019 के बीच) विश्व के 228 लोग (महिला और पुरूष) अन्तरिक्ष में स्पेस वाक कर चुके हैं। ये लोग 11 देशों से हैं जिनमें 129 अमरीका, 63 रूस (भूतपूर्व सोवियत संघ), कनाडा और फ्रान्स के 4-4 लोग, जर्मनी और जापान से 3-3 लोग, चीन के 2 इटली, स्विटजरलैन्ड, स्वीडन तथा ब्रिटेन से एक एक लोग हैं।
- विश्व के प्रथम स्पेस वॉकर रूसी कास्मोनट एलेक्सी ल्योनोव यान से बाहर निकलकर 12 मिनट 9 से. की स्पेस वॉक की थी। इस तरह स्पेस वॉक का शुभारंभ 18 मार्च, 1965 को हुआ। विश्व के द्वितीय और अमरीका के प्रथम स्पेस वॉकर एक ह्राइट थे जिन्होने 3 जून, 1965 को जेमिनी-4 अन्तरिक्ष यान से बाहर निकलकर 36 मिनट की स्पेस वॉक मुक्त अन्तरिक्ष में की।
- विश्व की प्रथम महिला स्पेस वाकर रूस की तथा बाकी सब अमरीका से हैं।

मिशन की प्रथम महिला क्रिस्टीना कोच की यह चौथी स्पेस वाक थी तथा वे 14 मार्च, 2019 को अन्तर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए रवाना हुई थीं तथा 17 अप्रैल, 2019 को उनके अन्तरिक्ष प्रवास में कुछ परिवर्तन करके उनका अन्तरिक्ष प्रवास फरवरी, 2020 तक कर दिया गया। इस प्रकार वे अंतरिक्ष में 328 दिन रहेंगी जो महिलाओं में एक समय का सबसे लम्बा अन्तरिक्ष प्रवास होगा। इस तरह क्रिस्टीना कोच एक नये महिला अन्तरिक्ष रिकार्ड (किसी महिला द्वारा एक समय का सबसे लम्बा अन्तरिक्ष प्रवास) का सृजन करेंगी तथा इस रिकार्ड से वे पेग्गी ह्रिटसन के सबसे लम्बे एकल अन्तरिक्ष प्रवास (289 दिन) का रिकार्ड तोडेंगी।

सर्व महिला स्पेस वॉक के कुछ दिलचस्प तथ्य

- सामान्य स्पेस वाकों में पहले महिला अन्तरिक्ष यात्रियों के साथ पुरुष अन्तरिक्ष यात्री अवश्य रहते थे। यह पहला मौका था जब दो महिलाओं ने स्पेस वाक बिना पुरुष अन्तरिक्ष यात्री की उपस्थिति में किया।
- मिशन में भाग लेने वाली दूसरी महिला जेसिका मेरे की यह प्रथम स्पेस वाक थी तथा इस स्पेस वाक से वे विश्व की 228वीं और महिलाओं में 15 वीं स्पेस वॉकर बनी।
- मिशन की प्रथम महिला क्रिस्टीना कोच की यह चौथी स्पेस वाक थी तथा वे 14 मार्च, 2019 को अन्तर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए रवाना हुई थीं तथा 17 अप्रैल, 2019 को उनके अन्तरिक्ष प्रवास में कुछ परिवर्तन करके उनका अन्तरिक्ष प्रवास फरवरी, 2020 तक कर दिया गया। इस प्रकार वे अंतरिक्ष में 328 दिन रहेंगी जो महिलाओं में एक समय का सबसे लम्बा अन्तरिक्ष प्रवास होगा। इस तरह क्रिस्टीना कोच एक नये महिला अन्तरिक्ष रिकार्ड (किसी महिला द्वारा एक समय का सबसे लम्बा अन्तरिक्ष प्रवास) का सृजन करेंगी तथा इस रिकार्ड से वे पेग्गी ह्रिटसन के सबसे लम्बे एकल अन्तरिक्ष प्रवास (289 दिन) का रिकार्ड तोडेंगी।
- पहले 'सर्व महिला स्पेस वॉक' 29 मार्च, 2019 को अमरीकी अन्तरिक्ष यात्री एन्ने मैक्लने और किस्टीना होनी थी लेकिन महिला अन्तरिक्ष यात्री के समुचित स्पेस सूट की कमी के कारण यह स्थगित कर दी गई थी। अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन से बाहर काम करने के लिए एक स्पेस सूट पहना जाता है। इसे एक्स्ट्रा वेहिकुलर मोबिलिटी यूनिट (ई.एम.यू.) भी कहते हैं। स्पेस सूट अन्तरिक्ष यात्रियों को आक्सीजन की आपूर्ति करता है। साथ ही यह उन्हें अत्याधिक तापमान, विकिरण और अन्तरिक्ष धूल से भी सुरक्षा प्रदान करता है।
- 'सर्व महिला स्पेस वॉक' इस दृष्टि से भी बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि अमरीकी एजेंसी नासा 2024 तक पहली महिला को चाँद पर भेजने की दिशा में कदम बढ़ा रही है।

ksshukla@hotmail.com

राम शरण दास 2 अप्रैल 1944 को मुजफ्फरनगर मे जन्में। मेरठ विश्वविद्यालय से एम.एस-सी एवं दिल्ली विश्वविद्यालय से बी.एड. और एम.एड. किया। सीबीएसई, एनसीईआरटी, एनआईओएस तथा इग्नू के लिये आपने विज्ञान पुस्तकों का लेखन किया। विज्ञान लेखन के अतिरिक्त आपने अनुवाद के क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य किये हैं। व्हिट्टेकर पुरस्कार, राजीव गांधी राष्ट्रीय ज्ञान-विज्ञान मौलिक लेखन पुरस्कार आदि से सम्मानित रामशरण दास ने कई विश्व प्रसिद्ध विज्ञान कथाओं तथा उपन्यासों का संक्षिप्तिकरण किया। उक्त पुस्तक का उद्देश्य उभरते युवा मस्तिष्कों को वैज्ञानिकों, विज्ञान-विधियों, वैज्ञानिक आविष्कारों औरउनके समाज पर प्रभावों आदि के विषय में और अधिक अध्ययन करने की प्रेरणा देना है जिससे वे वैज्ञानिक ज्ञान संपन्न समाज के निर्माण के लिए संकल्प लें।

एम.एस-सी, डीफिल और पी.एच-डी शिक्षित डॉ. सुनंदा दास का जन्म 13 जून 1959 को इलाहाबाद में हुआ। उन्हें एकेडमिक एक्सीलेंस अवार्ड, शताब्दी सम्मान : विज्ञान परिषद, श्रीमती उमाप्रसाद विज्ञान लेखन सम्मान से सम्मानित डॉ. सुनंदा दास की रचनायें वैज्ञानिक, साइंस रिपोर्टर, विज्ञान और अविष्कार आदि में प्रकाशित होती रही हैं। ग्रीन हाउस गैसें, शोधपत्र, रिव्यू आर्टिकल, बुक चेप्टर आदि कृतियां प्रकाशित हैं। आप अकार्बनिक रसायन विज्ञान, चौधरी महादेव प्रसाद महाविद्यालय में एसोसियेट प्रोफेसर हैं। प्रस्तुत पुस्तक में प्रदूषण से जन्म लेने वाले रोगों का विश्लेषण है। पूर्णतः प्रदूषण युक्त विश्व संभव नहीं है, पर यह प्रयास तो किया जा सकता है कि हम भौगोलिक सीमाओं की परवाह किए बगैर उसे न्यूनतम करें। प्रदूषण और प्रदूषणजनित रोग एक ज्वलंत समस्या ही नहीं बल्कि एक तरह का नासूर है जो साल दर साल हमारे द्वारा की गई गलतियों का परिणाम है। पुस्तक हमें अपनी प्राकृतिक संसाधनों का इस्तेमाल सोच समझकर करने और प्रदूषण रोकने या कम करने की दिशा में सकारात्मक प्रयास करने के लिए जागरूक करती है।

पीएसएलवी-सी47 राकेट

से कार्टोसैट-3 और 13 विदेशी नैनो उपग्रहों का सफल प्रमोचन

राकेश शुक्ला

बीई आनर्स, ऐड्रिन, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार, हैदराबाद में वैज्ञानिक 'इ' पद पर कार्यरत।14 साल से विज्ञान एवं तकनीकी विषय पर हिन्दी एवं अंग्रेजी में लेखन। कई महत्वपूर्ण आलेख विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय तथा आईईईई की पत्रिकाओं में प्रकाशित। पुस्तकें - सुनीता विलियम्स, अंतरिक्ष में बढ़ते कदम, अंतरिक्ष के रोचक अभियान, भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम, अंतरिक्ष में मानव की गहरी पैठ, अन्तर्राष्ट्रीय अन्वेषण : रोचक एवं कौतुहलपूर्ण रिकार्ड आपके नाम हैं।

27 नवम्बर, 2019 को सुबह 9:28 बजे भारत के सबसे विश्वसनीय प्रमोचन राकेट पीएसएलवी की उड़ान पीएसएलवी-सी 47 के द्वारा धरती की निगरानी एवं मानचित्र उपग्रह कार्टोसैट-3 के साथ 13 नैनो उपग्रहों का प्रमोचन श्री हरिकोटा स्थित सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र के द्वितीय प्रमोचन पैड से किया गया। 13 नैनो उपग्रह अमरीका के हैं। पीएसएलवी प्रमोचन राकेट की यह 49 वीं तथा इसके 'एक्स एल' स्वरूप की यह 21वीं उड़ान है। काटौसैट-3 तीसरी पीढ़ी का बेहद चुस्त और उन्नत उपग्रह है जिसमें उच्च विभेदन चित्र लेने की क्षमता है। यह बड़े पैमाने पर शहरी नियोजन, ग्रामीण संसाधन और बुनियादी ढाँचे के विकास, तटीय भूमि के उपयोग तथा भूमि कवर के लिए उपभोक्ताओं की बढ़ती माँग को पूरा करेगा। कार्टोसैट-3 उच्चतम विभेदन वाला सिविलियन उपग्रह है। अमरीका के 13 नैनो उपग्रहों का प्रमोचन अन्तरिक्ष विभाग के न्यूस्पेस इन्डिया लिमिटेड (एनएसआईएल) के साथ एक व्यवसायिक समझौते के अन्तर्गत किया गया।

प्रमोचन के 17 मिनट और 38 से के बाद कार्टोसैट-3 सफलतापूर्वक 509 कि.मी. दूरी वाली सूर्य समकालिक कक्षा में प्रविष्ठ कराया गया। उसके बाद 13 नैनो उपग्रह उनकी निर्धारित कक्षाओं में प्रविश्ट कराये गये। राकेट से अलग होने के बाद कार्टोसैट-3 के सौर एरे स्वचालित रूप से प्रस्तारित हो गये तथा बेंगलूरू स्थित दूरभिति, अनुवर्तन और कमान्ड नेटवर्क ने उपग्रह का नियंत्रण अपने हाथ में ले लिया। आने वाले कुछ दिनों में कार्टोसैट-3 उपग्रह अपने आखिरी प्रचालन स्वरूप में स्थापित कर दिया जायेगा। इस मौके पर इसरो चेयरमैन डॉ.के.सिवान ने कहा, ''काटौसैट-3 इसरो के द्वारा निर्मित सबसे जटिल उपग्रह है। यह तृतीय पीढ़ी का शक्तिशाली उच्च कोटि का उपग्रह है जिसकी उच्च विभेदन प्रतिविम्बन क्षमत काफी ज्यादा है।'' डॉ. सिवान ने प्रमोचन वेहिकल और उपग्रह टीमों, जो इस मिशन में शामिल थीं, को बधाई दी और आभार व्यक्त किया। उन्हाने भारतीय उद्योग जगत से मिले सपोर्ट के लिए भी आभार व्यक्त किया।

कार्टोसैट-3 उपग्रह

कार्टोसैट-3 एक भू प्रेक्षण उपग्रह है जिसका भार 1625 कि.ग्रा. है। आईआरएस श्रृंखला को रिप्लेश करने के लिए इसरो के द्वारा निर्मित और विकसित यह एक उच्च कोटि का उपग्रह है। इस उपग्रह का पैनकोमैटिक विभेदन 0.25 मीटर है जो इसे उच्चतम विभेदन वाला प्रतिविम्ब उपग्रह बना देते हैं। इसे 509 कि.मी. दूर की 97.5 डिग्री झुकावदार कक्षा में स्थापित किया गया है। कार्टोसैट-2 की तुलना में इसमें 1.2 मी. आप्टिक्स का प्रयोग किया गया है जिसमें 60% भार की कमी है। इस उप्रगह की अन्य विशिष्टताओं में शामिल हैं एडाप्टिव आप्टिक्स, एकाउस्टो आप्टिकल

कार्टोसैट-3 उपग्रह का कैमरा इतना ताकतवर है कि वह अन्तरिक्ष से जमीन पर 1 फुट से भी कम (9.84 इंच) की ऊँचाई तक की तस्वीर ले सकेगा। इस कैमरे के द्वारा बेहद बारीक चीजों को भी स्पष्ट तौर पर देखा जा सकेगा। रक्षा विशेषज्ञों का मानना है कि अभी तक इतनी सटीकता वाला उपग्रह कैमरा किसी देश ने लाँच नही किया है। अमरीका की निजी स्पेस कम्पनी डिजिटल ग्लोब का जियो आई-1 उपग्रह 16.14 इंच ऊँचाई तक की तस्वीरें ले सकता है। 1625 कि.ग्रा. का कार्टोसैट-3 उपग्रह बड़े पैमाने. पर शहरी नियोजन, ग्रामीण संसाधन और बुनियादी ढाँचे के विकास, तटीय भूमि के उपयोग तथा भूमि कवर के लिए उपभोक्ताओं की बढ़ती माँग को पूरा करेगा।

युक्तियों का प्रयोग एवं कक्षा में फोकसिंग की सुविधा। कार्टोसैट-3 उपग्रह का कैमरा इतना ताकतवर है कि वह अन्तरिक्ष से जमीन पर 1 फुट से भी कम (9.84 इंच) की ऊँचाई तक की तस्वीर ले सकेगा। इस कैमरे के द्वारा बेहद बारीक चीजों को भी स्पष्ट तौर पर देखा जा सकेगा।

रक्षा विशेषज्ञों का मानना है कि अभी तक इतनी सटीकता वाला उपग्रह कैमरा किसी देश ने लाँच नही किया है। अमरीका की निजी स्पेस कम्पनी डिजिटल ग्लोब का जियो आई-1 उपग्रह 16.14 इंच ऊँचाई तक की तस्वीरें ले सकता है। 1625 कि.ग्रा. का कार्टोसैट-3 उपग्रह बड़े पैमाने. पर शहरी नियोजन, ग्रामीण संसाधन और बुनियादी ढाँचे के विकास, तटीय भूमि के उपयोग तथा भूमि कवर के लिए उपभोक्ताओं की बढ़ती माँग को पूरा करेगा।

कार्टोसैट-3 कार्टोसैट श्रृंखला का नौवाँ उपग्रह है। इस मौके पर इसरो चेयरमैन ने कुछ भावी मिशनों पर भी चर्चा की और कहा, ''मुझे खुशी है कि पीएसएलवी-सी47 ने परिशुद्धता के साथ इसरो उपग्रह और 13 अन्य उपग्रहों को कक्षा में प्रविष्ठ करा दिया है। कार्टोसैट-3 उच्चतम विभेदन सिविलयन उपग्रह है। मार्च, 2020 तक के लिए हमारे पास 13 अन्तरिक्ष मिशन हैं जिनमें 6 बड़े वेहिकल मिशन तथा वेहिकल मिशन तथा 7 उपग्रह मिशन हैं।''

कार्टोसैट-3 के सफल प्रमोचन पर प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने अनतरिक्ष संस्था इसरो को बधाई दी और कहा, ''मैं सम्पूर्ण इसरो टीम को एक अन्य पीएसएलवी-सी 47 के सफल प्रमोचन पर तहे दिल से बधाई देता हूँ जिसके द्वारा स्वदेशी कार्टोसैट-3 किया गया।''

पीएसएलवी-सी 47 राकेट

भारत का पीएसएलवी-सी 47 ने सफलतापूर्वक कार्टोसैट-3 और 13 व्यवसायिक नैनो उपग्रहों को सतीश धवन अन्तरिक्ष केन्द्र, (एसडीएस सी) शार से प्रमोचित किया। पीएसएलवी-सी 47 उड़ान सतीष धवन अन्तरिक्ष केन्द्र (एस डी एस सी) शार श्री हरिकोटा सेस 74 वाँ प्रमोचन वेहिकल मिशन, पीएसएलवी का 49 वाँ मिशन तथा पीएसएलवी के 'एक्स एल' स्वरूप की 21वीं (6 स्ट्रैप ऑन मोटर- ठोस ईंधन के साथ) उड़ान थी। इस प्रमोचन राकेट के विभिन्न तकनीकी गणक सारणी-1 में दिये गये हैं।

पी एस एल वी - सी 47 के तकनीकी गणक

1.	ऊँचाई	:	44 मीटर
2.	व्यास	:	2.8 मीटर
3.	स्टेजों की संख्या	:	4
4.	उत्थापन भार	:	320 टन
5.	प्रमोचक का प्रकार	:	पी एस एल वी-एक्स एल
6.	स्ट्रैप ओन मोटर	:	6 ठोस राकेट स्ट्रैप आन मोटर, ईंधन : प्रणोद एच टी पी बी
7.	प्रथम स्टेज	:	जनित प्रणोद : 719 कि. न्यूटन ईंधन : एच टी पी बी इश्टतम प्रणोद : 4800 कि. न्यूटन
8.	द्वितीय स्टेज	:	विकास इंजन का प्रयोग द्रव ईंधन : यू.डी.एम.एच. + N_2O_4 इश्टतम प्रणोद : 799 कि. न्यूटन
9.	तृतीय स्टेज	:	ठोस राकेट मोटर इंजन, ईंधन : एच.टी.पी.बी इश्टतम प्रणोद : 240 कि० न्यूटन
10.	चौथी स्टेज	:	दो द्रव इंजन - 2 × पी.एस.-4, ईंधन : MMH + MON इष्टतम प्रणोद : 7.6 × 2 कि. न्यूटन

प्रमोचन की प्रथम प्रक्रिया प्रथम स्टेज के प्रज्वलन के साथ प्रारंभ हुई जिसमें 6 स्ट्रैप आन ठोस राकेट मोटर भी थे। 37 कि.मी. की ऊँचाई पर 4 स्ट्रैपर आन 92 से. में जलकर मुख्य वेहिकल से अलग हो गये। 113.2 सेकन्ड के बाद 115 कि.मी. की ऊँचाई पर राकेट की द्वितीय स्टेज प्रज्वलित की गई। 161.1 से. पर प्रमोचन वेहिकल बन्द परिपथ गाइडेन्स क्षेत्र में प्रवेश कर गई जिसका अर्थ यह है कि वेहिकल अपने भावी गतिविधियों का निर्धारण लक्ष्य स्थितियों की वर्तमान स्थिति की तुलना में किया।

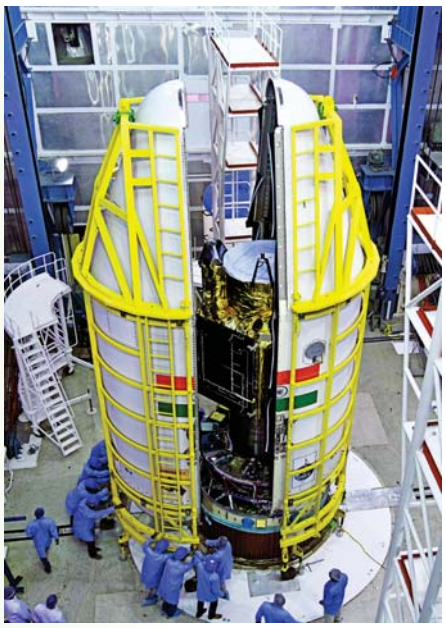
267 से. में तृतीय स्टेज का प्रज्वलन किया गया जो 229 से. तक चला। चौथी स्टेज में जाने के पहले प्रमोचन वेहिकल को 115 से. का समय इष्टतम प्रज्वलन परिस्थिति तक पहुँचने के लिए दिया गया। फिर चौथी स्टेज प्रज्वलित की गई। 17 मिनट (प्रमोचन के) के बाद चौथी स्टेज बन्द कर दी गई। मिशन निदेशक ने घोषित कर दिया कि इष्टतम कक्षीय परिस्थितियाँ प्राप्त हो गई हैं। कुछ से. के बाद प्रमोचन वेहिकल से कार्टोसैट-3 को अलग किया गया। इसके बाद मेशबेड उपग्रह को उसकी निर्धारित कक्षा में पहुँचाया गया। उसके बाद 3 मि. के अन्द विभिन्न अवधियों में बाकी 12 नैनो उपग्रहों को उनकी कक्षाओं में स्थापित किया गया।

प्रमोचित 13 नैनो उपग्रह

13 उपग्रहों में 12 अमरीकी भू. प्रेक्षण 'फ्लाक-4वीं नैनो उपग्रह हैं और तेरहवाँ मेसबेड उपग्रह है जिसका प्रमुख लक्ष्य संचार प्रक्रिया की जाँच करना है। यह संचार प्रक्रिया के लिए एक टेस्ट बेड के रूप में काम करेगा।

पीएसएलवी-सी 47 मिशन का घटना क्रम

पीएसएलवी-सी 47 का प्रमोचन पहले 25 नवम्बर, 2019 को 09:28 बजे के लिए निर्धारित किया गया था जिसका पुनः निर्धारण 27 नवम्बर, 2019 को 09:28 बजे के लिए किया गया। इस मिशन के लिए 26 घन्टे



मिशन में प्रमोचित कार्टोसैट-3 उपग्रह दो उद्देश्यों की पूर्ति करता है। एक तरफ यह शहरी नियोजन ग्रामीण स्रोतों और मौसम के लिए भू प्रयोग का मानीटरन करता है तो दूसरी ओर यह भारतीय सीमाओं की रक्षा में भी मदद करता है।

का काउन्टडाउन 26 नवम्बर, 2019 को 07:28 बजे प्रारंभ हुआ। प्रमोचन का निर्धारण 27 नवम्बर, 2019 को 9:28 बजे के लिए निश्चित किया गया। 26 नवम्बर, 2019 को प्रमोचन राकेट की चौथी स्टेज में ईंधन भरने का कार्य पूरा हुआ। 27 नवम्बर, 2019 को राकेट की दूरी स्टेज में ईंधन भरने का कार्य प्रारंभ हुआ और उसी दिन पूरा हुआ। पीएसएलवी-सी 47 के प्रमोचन का सजीव दृश्य देखने लिए दर्शक गैलरी के लिए दर्शकों का रजिस्ट्रेशन 21 नवम्बर, 2019 को किया गया।

पीएसएलवी-सी 47 मिशन के कुछ रोचक तथ्य -

यह मिशन इसरो के इतिहास में कई मायनों में काफी महत्वपूर्ण है। इसरो प्रमोचन उपग्रहों इत्यादि के बाहरी संस्थाओं से समझौतों और कोआर्डीनेशन के मामले पहले अंतरिक्ष कार्पोरेशन द्वारा हैन्डल किये जाते थे। बाद में इस कार्य के लिए मार्च, 2019 में 'न्यू स्पेस इंडिया' संस्था बनाई गई। अमरीकी 13 नैनों उपग्रहों के प्रमाचेन का मामला था जो इसकी स्थापना के बाद पहली बार इसके सामने आया।

मिशन में प्रमोचित कार्टोसैट-3 उपग्रह दो उद्देश्यों की पूर्ति करता है। एक तरफ यह शहरी नियोजन ग्रामीण स्रोतों और मौसम के लिए भू प्रयोग का मानीटरन करता है तो दूसरी ओर यह भारतीय सीमाओं की रक्षा में भी मदद करता है। इस उपग्रह के सन्दर्भ में (प्रमोचन के बाद) इसरो के बेंगलूरू केन्द्र के निदेश श्री पीकूनीकृष्णन ने कहा, ''कार्टोसैट-3 को साकार रूप देने में उच्च कोटि की तकनीकों के विकास सर्वथा एक नया अनुभव (सभी डोमेन में) देखने को मिला है जिसमें शामिल है नीतभार संचार प्रकाशिकी तंत्र, सेंसर इत्यादि।'' उन्होने कहा कि यह उपग्रह अत्याधिक उच्च डाटा थ्रूपुट देने में समर्थ है। यह पृथ्वी को 2.88 गीगा बिट प्रति सेकन्ड की गति से सूचना भेजने में समर्थ है जो इसके पूर्व के कार्टोसैट श्रृंखला के उपग्रहों की तुलना में काफी अधिक है तथा एक अभूत पूर्व प्रगति दर्शाती है। पूर्व के कार्टोसैट उपग्रहों की पृथ्वी को सूचना भेजने की गति 6.40 मेटा बिट प्रति से. हुआ करती थी। कार्टोसैट-3 की एक अन्य विशिष्टता यह है कि इसकी ठोसावस्था (सालिड स्टेट) मेमोरी कई टेराबिट है। यह 0.25 मीटर विभेदन के साथ विस्तृत प्रतिविम्बन कर सकती है।

पीएसएलवी-सी47 उड़ान पीएस एलवी प्रमोचन राकेट की 49वीं, इसके 'एक्स एल' स्वरूप की 21वीं तथा सतीश धवन अन्तरिक्ष केन्द्र भार से किसी प्रमोचन वेहिकल की 74वीं उठान थी।

rakesh_shuklas@yahoo.com

महेन्द्र कुमार माथुर का जन्म 20 जुलाई 1940 को हुआ। वे बीएचईएल भोपाल के सेवानिवृत्त उपमहाप्रबंधक हैं। अनेक प्रशासन अकादमी और इंस्टीट्यूट और विज्ञान सेन्टर के संकाय सदस्य होने के साथ आपने प्रबंध की विषयों पर दर्जनों लेख लिखे। हिन्दी अंग्रेजी अनुवाद पर आपका वृहद काम है। इस पुस्तक में ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति पर प्राचीन भारतीय एवं आधुनिक अवधारणाओं का तुलनात्मक अध्ययन प्रस्तुत किया गया है। साँख्य दर्शन ब्रह्माण्ड के रहस्यों को समझने की दिशा में 'मील का पत्थर' है। आइंस्टीन के सिद्धांत, स्टीफन हाकिंग के विचार एवं बिग बैंग थ्योरी का समुचित समावेश किया गया है।

अंतरिक्ष में भारत का दबदबा

जाहिद खान

जाहिद खान के सम-सामयिक मसलों पर देश भर की पत्र-पत्रिकाओं में हजार से ज्यादा आलेख, निबंध, समीक्षाएं आदि प्रकाषित हो चुकी हैं। उनकी किताबों की फेहरिस्त कुछ इस तरह से है-'आजाद हिंदुस्तान में मुसलमान', 'संघ का हिंदुस्तान', 'तरक्कीपसंद तहरीक के हमसफर', 'फैसले जो नजीर बन गए' और 'आधी आबादी अधूरा सफर'। लैंगिक संवेदनषीलता पर उत्कृष्ट लेखन के लिए मुंबई की एक सामाजिक संस्था 'पापुलेषन फर्स्ट' और यूएनएफपीए (यूनेस्को) ने जाहिद खान को 'लाडली मीडिया एंड एडवर्टाइजिंग अवार्ड फॉर जेंडर सेंसिटिव्हिटी' रीजनल पुरस्कार से और साल 2018 में 'साउथ एशिया लाडली मीडिया एंड एडवर्टाइजिंग अवार्ड फॉर जेंडर सेंसिटिव्हिटी' राष्ट्रीय पुरस्कार से सम्मानित किया है, तो वहीं किताब 'तरक्कीपसंद तहरीक के हमसफर' के लिए उन्हें 'वागीश्वरी पुरस्कार' भी मिला है।

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन यानी इसरो की कामयाबी की फेहरिस्त में एक और नई उपलब्धि जुड़ गई है। अंतरिक्ष से धरती की निगरानी की क्षमता प्रदान करने वाले 'कार्टोसैट-3' उपग्रह का उसने हाल ही में सफल प्रक्षेपण किया है। 'कार्टोसैट-3', भारतीय उपग्रहों में कार्टोसैट श्रृंखला का पृथ्वी संबंधी सूचनाएं एकत्र करने वाला नौवां उपग्रह है। यह उपग्रह पूर्ववर्ती कार्टोसैट-2, 2ए और 2बी के समान है। 'कार्टोसैट-3' तीसरी पीढ़ी का बेहद चुस्त और उन्नत उपग्रह है। यह धरती की उच्च गुणवत्ता वाली तस्वीरें लेने के साथ-साथ उसका मानचित्र तैयार करने की क्षमता रखता है। 44.4 मीटर लंबे स्वदेशी 'पीएसएलवी-सी 47' रॉकेट की यह 49वीं उड़ान थी, जिसने 'कार्टोसैट-3' के साथ अमेरिका के 13 वाणिज्यिक उद्देश्य वाले नैनो उपग्रह को भी अंतरिक्ष की तय कक्षा में कामयाबी से प्रक्षेपित किया। इस प्रक्षेपण के साथ ही इसरो अब तक तकरीबन दो दर्जन देशों के 310 उपग्रहों को अलग-अलग मिशन में सफलतापूर्वक प्रक्षेपित कर चुका है। अंतरिक्ष कार्यक्रम में इस बेमिसाल कामयाबी के बाद हमारे वैज्ञानिकों ने एक बार फिर अपनी प्रतिभा का पूरी दुनिया में लोहा मनवा लिया है। देशवासियों को इस बात का गर्व है कि अंतरिक्ष के क्षेत्र में उनका देष किसी से कम नहीं।

आंध्र प्रदेश के श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से प्रक्षेपित किए गए 'कार्टोसैट-3' का कुल वजन 1,225 किलोग्राम है। प्रक्षेपण के 17 मिनट 46 सेकंड के बाद ही पीएसएलवी-सी 47 ने इस उपग्रह को पृथ्वी से 509 किलोमीटर की ऊंचाई पर सूर्य स्थैतिक कक्षा में स्थापित कर दिया। 'कार्टोसैट-3', पांच साल तक काम करेगा। इन उपग्रहों को अंतरिक्ष में स्थापित करना हालांकि आसान काम नहीं था। इसरो के सामने इस बार एक अलग किस्म की चुनौती थी, क्योंकि मुख्य उपग्रह 'कार्टोसैट-3' को अलग कक्षा में स्थापित करना था और बाकी उपग्रहों को अलग कक्षा में थोड़ी-थोड़ी दूरी पर स्थापित करना था। जो भारतीय उपग्रह 'कार्टोसैट-3' प्रक्षेपित किया गया है, उसकी यदि विशेषताएं जानें, तो यह संचार और निगरानी का दोहरा काम करेगा। यह हाई रेजॉलूशन वाला सेटेलाइट है। जो अंतरिक्ष से पृथ्वी पर एक फीट से भी कम ऊंचाई तक की स्पष्ट तस्वीरें लेने में सक्षम है। अडैप्टिव ऑप्टिक्स तकनीक की मौजूदगी फोटो को धुंधली होने से रोकेगी। अपनी इस खूबी के चलते यह सैन्य कार्यो के लिए बहुत उपयोगी होगा। सेना इसकी मदद से दुष्मनों पर पैनी नजर रखेगी। यही नहीं इसकी वजह से शहरी क्षेत्रों में नियोजन, ग्रामीण क्षेत्रों में ढांचागत विकास और संसाधनों की मैपिंग, तटवर्ती क्षेत्रों में भू उपयोग इत्यादि कामों में भी मदद मिलेगी। 'कार्टोसैट-3' की इन्हीं विशेषताओं को देखते हुए, अंतरिक्ष में इसे भारत की ऑख कहा जा रहा है। इसरो के इस प्रक्षेपण की सबसे खास बात यह रही कि उसने प्रक्षेपण अपने स्वदेषी यान

पीएसएलवी-सी 47 द्वारा किया है। मंगलयान और चंद्रयान को भी इसरो ने पीएसएलवी के जरिए ही अंतरिक्ष में भेजा था। सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र से इसरो का यह 74वां प्रक्षेपण यान मिशन था। जिसमें इक्का-दुक्का नाकामियों को छोड़कर उसने बड़े ही कामयाबी से सभी उपग्रहों को अपनी-अपनी कक्षाओं में स्थापित किया है। इसरो के वैज्ञानिकों की तारीफ करना होगी कि 'चंद्रयान-2' के नाकाम होने के बाद भी उन्होंने अपना हौसला जरा सा भी नहीं खोया और अपने काम में उसी मनोयोग से लगे रहे। जिसका नतीजा 'कार्टोसैट-3' और 13 उपग्रहों का सफल प्रक्षेपण है।

बीते एक दशक में विज्ञान प्रौद्योगिकी व अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन ने जो आश्चर्यजनक कामयाबी हासिल की हैं, उससे भारत का सिर दुनिया के सामने ऊपर उठ गया है। अत्याधुनिक अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में तो इसरो ने अब महारत हासिल कर ली है। चंद्रमा पर मानवरहित यान चंद्रयान-1 के सफल प्रक्षेपण, खुद का नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम, एस्ट्रोसैट, स्वदेश में बने अंतरिक्ष यान रीयूजेबल लॉन्च व्हीकल-टेकनॉलॉजी डेमोनस्ट्रेटर (आरएलवी-टीडी) से लेकर मंगलयान 'मार्स आर्बिटर मिशन' (एमओएम) का सफल प्रक्षेपण इन कामयाबियों की छोटी सी फेहरिस्त भर है। संचार सेवाओं के अतिरिक्त धरती के अवलोकन एवं मौसम पूर्वानुमान समेत देश के अधिकांश मंत्रालयों एवं विभागों को अंतरिक्ष तकनीक उपलब्ध कराने के लिए अंतरिक्ष में इसरो के अनेक उपग्रह सक्रिय हैं। इसरो अपने पोलर सेटेलाइट लांच व्हीकल (पीएसएलवी-सी47) से अब तक अनेक देशों के दर्जनों उपग्रहों का प्रक्षेपण कर चुका है। इनमें से कई सिंगापुर, ब्रिटेन और अमेरिका जैसे विकसित देषों के थे। इस काम से इसरो को अब आमदनी भी होने लगी है। छोटे से अरसे में उपग्रहों के प्रक्षेपण से उसने करोड़ों अमेरिकी डालर की कमाई की है। यह सिलसिला अभी थमा नहीं है, बल्कि यह तो बस एक छोटी सी शुरूआत भर है। आने वाले सालों में यह रफ्तार और भी बढ़ेगी। अंतरिक्ष अनुसंधान और उपग्रह प्रक्षेपण के क्षेत्र में इसरो, फिलहाल

साल 2013 से पहले व्यावसायिक संचार उपग्रहों का प्रक्षेपण करने में रूस, अमेरिका आदि का ही दबदबा था, लेकिन इसरो ने अब इन देशों के दबदबे को तोड़ा है। वह एक नए विकल्प के तौर पर दुनिया के सामने आया है। अमेरिका और रूस की अंतरिक्ष कार्यक्रमों से जुड़ीं एजेंसियों नासा और रॉसकॉसमोस को लगने लगा है कि यदि भारत इसी तरह से नित्य नई कामयाबी हासिल करता रहा, तो उसके अंतरिक्ष कारोबार पर बेहद असर पड़ेगा। जहां दूसरे दे ों का उपग्रह प्रक्षेपण में भारी खर्च आता है, वहीं भारत अपने सस्ते लांच व्हीकल पीएसएलवी-सी 24 और पीएसएलवी-सी 47 के जरिए कम खर्च में ही उपग्रह प्रक्षेपित करने में सक्षम है। यानी बाकी अंतरिक्ष एजेंसियों के मुकाबले वह 60 फीसदी कम पैसे लेता है।

कई योजनाओं पर एक साथ काम कर रहा है। अगले साल नवंबर तक चंद्रमा पर दोबारा सॉट लैंडिंग के अलावा कई उन्नत उपग्रह प्रक्षेपित किए जाएंगे। इसरो की वाणिज्यिक शाखा एंट्रिक्स कारपोरेशन ने कई देशों के उपग्रह छोड़ने के लिए समझौता किया हुआ है। मार्च 2020 तक इसरो 13 मिशन पूरे करेगा। इनमें छह प्रक्षेपण यान और सात उपग्रह मिशन शामिल हैं। आदित्य एल-1 सौर मिशन, छोटा उपग्रह प्रक्षेपण यान (एसएसएलवी) के साथ ही 200 टन वाले सेमीक्रायो इंजन पर काम शुरू होने वाला है। यही नहीं आदमी को अंतरिक्ष में भेजने के महत्त्वाकांक्षी कार्यक्रम पर भी गंभीरता से काम चल रहा है।

अंतरिक्ष के क्षेत्र में इसरो ने जिस तरह से कुछ सालों में बड़ी-बड़ी उपलब्धियां हासिल की हैं, उससे अमेरिका जैसे शाक्तिशाली देश में भी हड़कंप मचा हुआ है। साल 2013 से पहले व्यावसायिक संचार उपग्रहों का प्रक्षेपण करने में रूस, अमेरिका आदि का ही दबदबा था, लेकिन इसरो ने अब इन देशों के दबदबे को तोड़ा है। वह एक नए विकल्प के तौर पर दुनिया के सामने आया है। अमेरिका और रूस की अंतरिक्ष कार्यक्रमों से जुड़ीं एजेंसियों नासा और रॉसकॉसमोस को लगने लगा है कि यदि भारत इसी तरह से नित्य नई कामयाबी हासिल करता रहा, तो उसके अंतरिक्ष कारोबार पर बेहद असर पड़ेगा। जहां दूसरे देशों का उपग्रह प्रक्षेपण में भारी खर्च आता है, वहीं भारत अपने सस्ते लांच व्हीकल पीएसएलवी-सी 24 और पीएसएलवी-सी 47 के जरिए कम खर्च में ही उपग्रह प्रक्षेपित करने में सक्षम है। यानी बाकी अंतरिक्ष एजेंसियों के मुकाबले वह 60 फीसदी कम पैसे लेता है। एक महत्वपूर्ण बात और जो इसरो के हक में जाती है, उसने अभी तक जितने भी विदेशी उपग्रहों का प्रक्षेपण किया है, वह सफल रहे हैं। यही वजह है कि 20 देशों की 57 से ज्यादा अंतरिक्ष एजेंसियां साल 1999 से ही उपग्रह प्रक्षेपण में इसरो की मदद ले रही हैं। 'मार्स आर्बिटर' जैसे बड़े मिशन को महज 450 करोड़ में पूरा करने वाले इसरो से अब अमेरिका भी अपने संचार उपग्रहों का प्रक्षेपण करने में सहायता ले रहा है। एक दर्जन से ज्यादा उपग्रहों को एक बार फिर सफलतापूर्वक प्रक्षेपण के साथ ही इसरो ने अमेरिका, रूस की अंतरिक्ष एजेंसियों को बड़ी चुनौती दी है। इन एजंसियों को मुकाबले कम कीमतों में उपग्रहों के प्रक्षेपण की पेशकश देकर, इसरो दुनिया के सभी देषों को अपनी ओर लुभा रहा है। दुनिया में फिलवक्त तीन अरब डॉलर का अंतरिक्ष बाजार है, वह दिन दूर नहीं जब इस बाजार के बड़े हिस्से पर इसरो का कब्जा होगा। इसरो की इस सफलता के पीछे निश्चित तौर पर हमारे देश के वैज्ञानिकों एवं इंजीनियरों की विशेष दक्षता, कड़ी मेहनत और प्रतिबद्धता शामिल है। अंतरिक्ष के क्षेत्र में भारतीय वैज्ञानिकों की इस कामयाबी को देखते हुए, सरकार को भी इस क्षेत्र में अब ज्यादा ध्यान देने की जरूरत है। सरकार यदि इस क्षेत्र में अपना बजट बढ़ाए एवं युवा वैज्ञानिकों को और भी ज्यादा प्रोत्साहित करे, तो वह दिन दूर नहीं, जब इससे भी कई गुना ज्यादा कामयाबी भारत के कदम चूमेगी।

jahidk.khan@gmail.com

कृषिगत चुनौतियाँ और समाधान

डॉ.दिनेश मणि

डी.फिल. डी.एस-सी तक शिक्षा प्राप्त दिनेश मणि इलाहाबाद में रसायन विज्ञान के प्रोफेसर हैं। वे तीन दशकों से विज्ञान लेखक और विज्ञान संचारक की भूमिका में विज्ञान परिदृश्य पर विद्यमान हैं। उनकी हिन्दी में 50, अंग्रेजी में 10 और 105 शोधपत्र प्रकाशित हैं। डॉक्टरेट हेतु बीस छात्रों का निर्देशन करने वाले दिनेश मणि को सरस्वती नामित पुरस्कार, बायोटेक हिन्दी ग्रन्थ पुरस्कार, सूचना प्रौद्योगिकी राष्ट्रीय, प्राकृतिक ऊर्जा पुरस्कार, अनुसृजन सम्मान, फैलोशिप अवार्ड, डॉ.सम्पूर्णानन्द नामित पुरस्कार, बाबूराव विष्णु पराड़कर नामित पुरस्कार, शताब्दी सम्मान, शिक्षा पुरस्कार, आत्माराम पुरस्कार, डॉ. जगदीश चंद्र बोस पुरस्कार, बाबू श्यामसुन्दर दास सर्जना पुरस्कार, इंदिरा गाँधी राजभाषा पुरसकार, सारस्वत सम्मान तथा आईसीएमआर पुरस्कार से सम्मानित किया गया है।

कृषि के बुनियादी साधन के रूप में भूमि का महत्व सभी को विदित है। इस तथ्य में कोई सन्देह नहीं कि हरित-क्रान्ति के दौरान देश में खाद्यान्न उत्पादकता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई तथा अन्न की कमी से उबरने में सहायता मिली। परन्तु यह भी सच है कि निरन्तर सघन खेती अपनाने रासायनिक उर्वरकों पर अति निर्भरता तथा कार्बनिक खादों की सतत उपेक्षा के कारण मृदा की उर्वरा शक्ति व कार्बनिक अंश में कमी आ गई तथा मृदा की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। रासायनिक उर्वरकों के अत्यधिक उपयोग के बावजूद फसल की उत्पादकता में कमी देखी जा रही है। अतः हमें अपनी वर्तमान कृषि प्रणाली में परिवर्तन की आवश्यकता है। कृषि उत्पादन की एक टिकाऊ व्यवस्था बनाए रखने के लिए रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम करते हुए पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों की आपूर्ति के अन्य विकल्पों को पोषक तत्व प्रबंधन में सम्मिलित करने की आवश्यकता है। अतः रासायनिक उर्वरकों के अतिरिक्त कार्बनिक स्रोत के माध्यम से पोषक तत्व आपूर्ति एक उचित विकल्प है। पोषक तत्वों के संतुलित प्रयोग के अलावा रासायनिक व कार्बनिक/जैविक स्रोतों का समन्वित प्रयोग व उनकी उपयोग क्षमता में वृद्धि द्वारा ही हम टिकाऊ कृषि की ओर अग्रसर हो सकते हैं।

मृदा और जल दो महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन हैं जिन पर किसी भी देश की कृषि निर्भर करती है। मृदा एवं जल प्रबंध के प्रभावी उपायों को अपनाकर निरंतर बढ़ती हुई जनसंख्या के भरण-पोषण की चुनौती से निपटा जा सकता है। एक अनुमान के अनुसार सन् 2020 तक हमारी जनसंख्या 1.8 प्रतिशत की मौजूदा वृद्धि दर के साथ 30 प्रतिशत तक बढ़ जायेगी जिसके लिए 50 प्रतिशत अतिरिक्त खाद्यान्नों की जरूरत होगी। हमारी मृदा, जल तथा वायु निरंतर प्रदूषित होते जा रहे हैं। भौतिक रासायनिक तथा जैविक दशाएं बिगड़ती जा रही हैं, सघन खेती एवं रासायनिक उर्वरकों के अत्यधिक प्रयोग से पर्यावरण पर प्रतिकूल असर पड़ रहा है। मृदा की उर्वरा शक्ति कम हो रही है जिसके परिणाम स्वरूप पर्याप्त उत्पादन नहीं मिल पा रहा है।

वर्तमान परिवेश को देखते हुए मृदा को प्रदूषित होने से बचाना अत्यंत आवश्यक है जिससे मृदा के उर्वरा शक्ति का नुकसान न हो सके। इसके लिए फसलों में प्रयोग किए जाने वाले रासायनिक उर्वरक के अनुचित व असंतुलित मात्रा में बिना सूझ-बूझ के प्रयोग में कमी लाने की आवश्यकता है अन्यथा मृदा में उपस्थित लाभकारी जीवाणु ओर जीव-जन्तु विलुप्त हो जाएंगे और इनकी उपस्थिति में मृदा में होने वाली विभिन्न अपघटन तथा विघटन इत्यादि क्रियाओं पर प्रतिकूल असर पड़ेगा जिससे पोषक तत्वों एवं खनिज लवणों का बहुत बड़ा हिस्सा पौधों को प्राप्त नहीं हो सकेगा। साथ ही रासायनिक उर्वरकों की बढ़ती कीमतों व उनके कम उत्पादन होने की वजह से लघु व सीमान्त किसान बुरी तरह से प्रभावित होंगे। अतः फसलों से अच्छी गुणवत्ता की अधिक पैदावार लेने के लिए तथा जमीन के उपजाऊपन को बनाए रखने के लिए रासायनिक उर्वरकों का संतुलित प्रयोग आवश्यक है। इसके लिए खेती में रासायनिक उर्वरकों के साथ-साथ पौधों को पोषक तत्व प्रदान करने वाले अन्य स्रोतों के प्रयोग की आवश्यकता है।

रासायनिक उर्वरकों के अनुचित और असंतुलित प्रयोग ने हरित-क्रान्ति की सफलता पर

प्रश्न चिन्ह लगा दिया है। कभी हरित-क्रांति आवश्यक थी परन्तु रासायनिक उर्वरकों का उपयोग इतना अधिक हो गया है कि अब इसके दुष्परिणाम स्पष्ट दिख रहे हैं। देश के अनेक कृषि क्षेत्रों में पौधों के लिए तीन मुख्य पोषक तत्वों नाइट्रोन, फॉस्फोरस व पोटाश का प्रयोग असंतुलित अनुपात में किया जा रहा है। किसी-किसी क्षेत्रों में तो यह अनुपात 9:2:1 है। जबकि अनाज वाली फसलों में आदर्श अनुपात 4:2:1, दाल वाली फसलों 1:2:1 तथा सब्जी वाली फसलों यह अनुपात 2:1:1 होना चाहिए। स्वस्थ जीवन के लिए हम सबको स्वच्छ वायु, जल, भोजन, चारा, ईंधन, आवास और प्रदूषण मुक्त पर्यावरण की आवश्यकता है। ये आवश्यकताएं कहीं न कहीं आधुनिक खेती से जुड़ी हुई हैं। बढ़ते शहरीकरण, आधुनिकीकरण, आद्योगिकीकरण, और रासायनिक उर्वरकों के अन्धाधुन्ध व असंतुलित प्रयोग से उपजाऊ भूमि बंजर भूमि बंजर भूमि में तब्दील हो रही है जिसके परिणाम स्वरूप पारिस्थितिक असंतुलन की स्थिति पैदा हो गई है।

उर्वरकों के असंतुलित प्रयोग के दुष्परिणाम

- अत्यधिक बढ़ते प्रयोग से वायु, जल और मृदा प्रदूषण में लगातार वृद्धि जिसके फलस्वरूप मानव स्वास्थ्य पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है।
- रासायनिक उर्वरकों के लगातार असंतुलित प्रयोग से कृषि भूमि की उर्वरता और उत्पादकता दोनों घटती जा रही है।
- केंचुए और मिट्टी में उपस्थित अनेक सूक्ष्मजीव अपनी जैविक क्रियाओं से भूमि को पोषक तत्व तो देते ही, साथ ही मिट्टी को भुरभुरा बनाकर उसमें धूप और हवा के आवागमन को सुगम बनाते हैं परन्तु दुर्भाग्यवश रासायनिक उर्वरकों के बढ़ते प्रयोग से केंचुए विलुप्त होते जा रहे हैं।
- असंतुलित उर्वरक उपयोग में मुख्यतः नाइट्रोजन प्रदान करने वाले अकार्बनिक उर्वरकों के अधिक प्रयोग करने से मृदा में कुछ द्वितीयक व सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी होती जा रही है जिसके परिणामस्वरूप फसलों की गुणवत्ता और पैदावार पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है।
- दलहनी फसलों में अत्यधिक नाइट्रोजन के प्रयोग करने अथवा अधिक उर्वरता वाली भूमि में उगाने के फलस्वरूप जड़ों की ग्रन्थि निर्माण और वायुमंडलीय नाइट्रोजन स्थिरीकरण प्रक्रिया पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है।
- देश के अनेक कृषि क्षेत्रों जैसे पंजाब, पश्चिमी उत्तर प्रदेश और हरियाणा आदि में एक ही किस्म के रासायनिक उर्वरकों के अत्यधिक और अन्धाधुन्ध प्रयोग के परिणाम स्वरूप उपजाऊ भूमि का बहुत बड़ा हिस्सा तेजी से लवणीय, अम्लीय और क्षारीय भूमि में तब्दील होता जा रहा है।
- प्रयोग किए गए रासायनिक उर्वरकों का अधिकांश भाग भूमि में रिस कर या अन्य तरीकों से भूमिगत जल, नदियों, तालाबों और झरनों में मिल जाता है जिसके फलस्वरूप पानी के स्रोत प्रदूषित होते जा रहे है। साथ ही फसल उत्पादों में इन रसायनों की विषाक्तता भी बढ़ती जा रही है।
- रासायनिक उर्वरकों के बढ़ते प्रयोग से मृदा के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है जिससे पोषक तत्वों एवं खनिज लवणों का बहुत बड़ा हिस्सा पौधों को प्राप्त नहीं हो पाता।
- रासायनिक उर्वरकों की बढ़ती कीमतों व उनके कम उत्पादन होने के वजह से लघु और सीमान्त किसान बुरी तरह से प्रभावित हो रहे हैं क्योंकि रासायनिक उर्वरकों की बढ़ती कीमतें उनकी पहुँच के बाहर हैं।
- अधिकांश रासायनिक उर्वरकों का अवशेष प्रभाव श्वसन तन्त्र व आहार तन्त्र को प्रभावित करता है। फसल उत्पादों में नाइट्रोजन मुख्यतः नाइट्रेट के अत्यधिक संचय के कारण बच्चों में मेटहीमोग्लो-बीनिमिया और ब्ल्यू बेबी सिंड्रोम नामक बीमारियाँ हो जाती हैं। यह बीमारी धान उगाने वाले क्षेत्रों में अधिक प्रचलित हैं जहाँ पर धान के फसल में दिए गए नाइट्रोजन उर्वरकों का अधिकांश भाग नाइट्रेट के रूप में भूमिगत जल में मिल जाता है। इसके अलावा प्रयोग किए जाने वाले नाइट्रोजन उर्वरकों से उत्पन्न एमाइन्स के परिणाम स्वरूप मनुष्यों में कैंसर होने की संभवाना होती है।
- इसके अलावा किसानों के अनेक मित्र कीट जैसे मधुमक्खी, तितली और भौरे इत्यादि जो परागण में मदद करते हैं, भी बुरी तरह से प्रभावित हो रहे हैं।
- उर्वरकों से निकलने वाली ग्रीन हाउस गैस (नाइट्रस आक्साइड) वायुमंडल में उपस्थित ओजोन परत को नष्ट करती है। ओजोन परत सूर्य से निकलने वाली खतरनाक पराबैंगनी किरणों को रोकने में मदद करती है। इन किरणों की वजह से मनुष्यों में त्वचा कैंसर हो जाता है।

अधिकांश रासायनिक उर्वरकों का अवशेष प्रभाव श्वसन तन्त्र व आहार तन्त्र को प्रभावित करता है। फसल उत्पादों में नाइट्रोजन मुख्यतः नाइट्रेट के अत्यधिक संचय के कारण बच्चों में मेटहीमोग्लो-बीनिमिया और ब्ल्यू बेबी सिंड्रोम नामक बीमारियाँ हो जाती हैं। यह बीमारी धान उगाने वाले क्षेत्रों में अधिक प्रचलित हैं जहाँ पर धान के फसल में दिए गए नाइट्रोजन उर्वरकों का अधिकांश भाग नाइट्रेट के रूप में भूमिगत जल में मिल जाता है। इसके अलावा प्रयोग किए जाने वाले नाइट्रोजन उर्वरकों से उत्पन्न एमाइन्स के परिणाम स्वरूप मनुष्यों में कैंसर होने की संभवाना होती है।

फसलों के उत्पादन-स्तर में आ रही गिरावट के तथा अन्य कृषिगत चुनौतियों में अप्रत्याशित वृद्धि के कारण टिकाऊ खेती की अवधारणा में प्रायः तीन लक्ष्य सम्मिलित किये जाते हैं। पर्यावरण स्वास्थ्य, आर्थिक लाभदेयता तथा सामाजिक समरसता। ये तीनों लक्ष्य तभी हासिल किये जा सकते हैं जब हम कृषि संसाधनों का प्रयोग तथा प्रबन्धन इस प्रकार करें जो हमारी वर्तमान आवश्यकताओं को पूरा करते हुए भावी पीढ़ी को बिना किसी व्यवधान के सतत प्राप्त होती रहें। भारतीय कृषि में काफी परिवर्तन आये हैं। हरित-क्रांति की सफलता नई तकनीकों, मशीनीकरण, रासायनिक उर्वरक तथा उन्नतशील बीजों की

देन है जिनकी महत्वपूर्ण भूमिका को नकारा नहीं जा सकता। आज हम फसल उत्पादन में रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों के योगदान से फसलों की पैदावार में महत्वपूर्ण वृद्धि के साथ खाद्य उत्पादन में आत्मनिर्भर हो पाये हैं। एक तरफ, इस प्रकार के परिवर्तनों से खेती में अनेक कृषिगत जोखिमों में कमी तथा सामाजिक एवं आर्थिक स्तर पर धनात्मक प्रभाव पड़ा है वहीं दूसरी ओर प्राकृतिक संसाधनों का अविवेकपूर्ण एवं अनैतिक दोहन, खाद्यान्न उत्पादन में अत्यधिक उर्वरक एवं पीड़कनाशी रासायनिकों के उपयोग से प्राकृतिक असंतुलन तथा कृषि पारिस्थितिक-तन्त्र में परिवर्तन आया है।

फसल सुरक्षा हेतु भारी मात्रा में कीट, रोग एवं खरपतवार नाशकों के उपयोग से कृषि उत्पादों, खाद्य पदार्थों, सब्जियों, दुग्ध एवं पेयजल में विषैले रसायनों की मात्रा सहनीय सीमा से कई गुना बढ़ी है। कृषि पारिस्थितिक- तन्त्र में भौतिक, जैविक सस्य परिवर्तनों के कारण तरह-तरह के कीड़ों तथा बीमारियों के प्रकोप में अभूतपूर्व वृद्धि हुई है। मृदा की बिगड़ती हालत, जल उपलब्धता में कमी, खाद्य-उत्पादों की गिरती गुणवत्ता, पर्यावरणीय प्रदूषण एवं स्वास्थ्य संबंधी समस्यायें तथा पारिस्थितिकी घटकों में क्षरण इत्यादि के कारण कृषिगत चुनौतियों में अप्रत्याशित वृद्धि हुई है।

परंपरागत कृषि के साथ साथ हमें उच्च तकनीक की सहायता से कृषि से प्राप्त होने वाले उत्पादन को बढ़ाने के प्रयास करने की आवश्यकता है क्योंकि हमारे पास भूमि का क्षेत्रफल निरंतर घट रहा है तथा जनसंख्या तेजी से बढ़ रही है। ऐसे में बढ़ते मुँह और घटते भोजन की खाई को पाटना आसान काम नहीं है। इसके लिए हमें नियोजित विकास के रूप में टिकाऊ खेती करने की आवश्यकता है। टिकाऊ खेती का आशय है- आधारभूत पारिस्थितिक प्रणालियों की जीवन धारण क्षमता की सीमा में रहते हुए व्यवहार्य कृषि अपनाना। इसमें खेती-बाड़ी, पशुपालन, मधुमक्खी पालन, केंचुआ पालन इत्यादि इस तरह से किए जाते हैं कि विकास तो हो पर विनाश न हो। टिकाऊ खेती का तात्पर्य मुख्यतः खाद्य-उत्पादों की गुणवत्ता में सुधार, प्राकृतिक संसाधनों एवं पर्यावरणीय पारिस्थितिकी घटकों का संरक्षण तथा खेती का स्तर टिकाऊ रखते हुए खाद्य-सुरक्षा का लक्ष्य हासिल करने से है जिसके अन्तर्गत जल संसाधनों का समुचित उपयोग एवं प्रबन्धन, मृदा उर्वरता का समुचित उपयोग एवं संरक्षण, फसल सुरक्षा एवं भारी धातुओं का जैविक समाधान, खाद्य पोषण सुरक्षा हेतु जैव विविधता का संरक्षण, फसल खेती प्रणाली तथा उत्पादों में विविधीकरण तथा ऊर्जा सुरक्षा एवं प्रदूषण में कमी हेतु वैकल्पिक ऊर्जा का प्रयोग इत्यादि का समावेश आवश्यक है। अनुसंधान रिपोर्टों व समाचारों में भूमि की जैविक कार्बन मात्रा में कमी, उर्वराशक्ति क्षीणता एवं उत्पादन में ठहराव होने की बातें आती रहती हैं जो स्पष्ट संकेत देते हैं कि हमें उत्पादन प्रणाली में स्थायित्व के साथ-साथ भूमि की उर्वराशक्ति को बढ़ाने के लिए हर संभव प्रयास किये जाने आवश्यक हैं। इसके लिए भूमि में जैविक कार्बन मात्रा की वृद्धि के लिए आनुपातिक तथा संस्तुत मात्रा में उर्वरकों के साथ कार्बनिक खादों जैसे कम्पोस्ट, हरी खाद, वर्मी कम्पोस्टिंग के नवीनतम ज्ञान के साथ उपयोगी तकनीकी प्रसार व उसके प्रयोग के लिए प्रोत्साहित करना होगा। आज बाजारों में जैव उर्वरकों के संशोधित कल्चर जैसे दलहनी फसलों के लिए राइजोबियम, एजोटोबैक्टर एवं धान की फसलों के लिए नील-हरित शैवाल, एजोला-एनाबीना इत्यादि आसानी से उपलब्ध

फसल सुरक्षा हेतु भारी मात्रा में कीट, रोग एवं खरपतवारनाशकों के उपयोग से कृषि उत्पादों, खाद्य पदार्थों, सब्जियों, दुग्ध एवं पेयजल में विषैले रसायनों की मात्रा सहनीय सीमा से कई गुना बढ़ी है। कृषि पारिस्थितिक-तन्त्र में भौतिक, जैविक सस्य परिवर्तनों के कारण तरह-तरह के कीड़ों तथा बीमारियों के प्रकोप में अभूतपूर्व वृद्धि हुई है। मृदा की बिगड़ती हालत, जल उपलब्धता में कमी, खाद्य-उत्पादों की गिरती गुणवत्ता, पर्यावरणीय प्रदूषण एवं स्वास्थ्य संबंधी समस्यायें तथा पारिस्थितिकी घटकों में क्षरण इत्यादि के कारण कृषिगत चुनौतियों में अप्रत्याशित वृद्धि हुई है।

हैं जिनके प्रयोग से लगभग 20-60 कि. ग्रा. तक नाइट्रोजन की पूर्ति वायुमण्डल से हो जाती है।

फसल सुरक्षा में रसायनों के असंतुलित प्रयोग से विषैले घातक रसायनों एवं भारी धातुओं जैसे- आसैनिक, कैडमियम, मरकरी, लेड, कॉपर तथा क्रोमियम की मात्रा में मानक सीमा से कई गुना अप्रत्याशित वृद्धि हुई है। भारी धातुओं पर एकीकृत पर्यावरण परियोजना वर्ष 1991 व 1996 में प्रस्तुत रिपोर्ट के अनुसार खाद्य-श्रृंखला में समाहित होकर इन विषैली धातुओं का सांद्रण मानव शरीर में बढ़ रहा है। इनके घातक प्रभावों के कारण कई प्रकार की बीमारियां पैदा हो रही हैं जिनका इलाज भी संभव नहीं है। इतना ही नहीं, मिट्टी में ये रसायन तथा उनके अवशेष कई वर्षों तक बने रहते हैं। जल के साथ बहकर ये घातक रसायन तालाबों, झीलों में जलीय-जीवों को भी प्रभावित करते हैं। यहां तक कि इन कीटनाशक रसायनों का प्रभाव मिट्टी से पौधों को पोषक तत्व उपलब्ध कराने वाले सूक्ष्म जीवों व प्राकृतिक मित्र कीटों पर भी पड़ता है।

धातु प्रदूषण की प्रकृति तथा उनके स्रोत से धातुओं के पर्यावरण में पहुंचने के बाद उनका निस्तारण मशीनी अथवा रासायनिक विधियों से करना बड़ा जटिल तथा काफी खर्चीला होने के साथ पर्यावरण संगत नहीं है। पर्यावरण वैज्ञानिकों व वनस्पति-शास्त्रियों ने बहुत से ऐसे पौधों का विकास कर लिया है जो संदूषित क्षेत्रों से भारी धातुओं के साथ-साथ अन्य कार्बनिक तथा अकार्बनिक प्रदूषकों को अपने उतकों में 10 से 100 गुना तक संचयन की क्षमता रखते हैं। जैसे- स्थलीय पौधों में ब्रेसिका, जुंसिया, थेलेस्पी केरूयोसेन्स, कारमिनीप्सिस हैलरी, डयूनेलिला, सनफ्लावर एवं मैकेडेगिया, न्यूरोपिया तथा जलीय पौधों में हाइड्रिला वर्टीसिलेटा, पिस्टिया स्ट्रेटिओटस, वैलेसनेरिया स्पाइसरेलिस, ब्रेसिका मोनेराई, पोटेमोजोटोन क्रिस्पस निलम्बो न्यूसिपेया इत्यादि प्रमुख हैं। इनका प्रयोग पानी, मिट्टी व वायु से संदूषणकारी तत्वों की सफाई एवं प्रदूषण नियन्त्रण के लिए पर्यावरण संगत व अति महत्वपूर्ण विकल्प के रूप में वरदान सिद्ध हो सकता है।

उर्वरकों द्वारा होने वाले प्रदूषण को कम करने के उपाय खेती में रासायनिक उर्वरकों के असंतुलित प्रयोग से होने वाले दुष्परिणामों को निम्न तरीकों को अपनाकर कम

किया जा सकता है:-

- खेत की मिट्टी की जाँच के आधार पर ही रासायनिक उर्वरकों की मात्राएं सुनिश्चित करें।
- भरपूर पैदावार के लिए लीफ कलर चार्ट (एल.सी.सी.) तकनीक द्वारा फसलों में उर्वरकों की संस्तुति की जानी चाहिए। इस तकनीक का मूलभूत सिद्धान्त यह है कि पत्तियों का हरापन जितना ज्यादा होगा, उतना ही उर्वरकों की कम आवश्यकता पड़ती है। चार्ट में दिये गये अंकों के आधार पर उर्वरकों की मात्रा और उनके प्रयोग का सही समय तक किया जाता है।
- फसल उत्पादों की अच्छी गुणवत्ता और अधिक पैदावार लेने के लिए गोबर की खाद, मुर्गी खाद, वर्मी कम्पोस्ट, हरी खाद, फसल अवशेषों का प्रयोग, फसल चक्र में दलहनी फसलों का समायोजन और अन्य जैविक खादों का प्रयोग भी रासायनिक उर्वरकों के साथ अपेक्षित है। इससे पौधों को मुख्य, गौण व सूक्ष्म पोषक तत्व पर्याप्त मात्रा में और लम्बी अवधि तक मिलते रहते हैं। प्रयोगों द्वारा यह भी पाया गया कि रासायनिक उर्वरकों को जैविक खादों के साथ संयुक्त रूप से देने पर प्रयोग किए उर्वरकों की उर्वरक उपयोग दक्षता भी अधिक पाई गई है।
- इसके अतिरिक्त खेती में रासायनिक उर्वरकों के साथ-साथ जैव उर्वरकों जैसे- एजोटोबैक्टर, राइजोबियम, नील हरित शैवाल, अजोला, एजोस्पिरिलम, फॉस्फो-बैक्टीरिया व माइकोराइजा का प्रयोग भी लाभदायक रहता है। जैविक उर्वरकों के प्रयोग से विभिन्न फसलों की उपज में 15-25 प्रतिशत की वृद्धि हो सकती है।
- किसानों को समय-समय पर रासायनिक उर्वरकों की संतुलित प्रयोग के लिए उचित परामर्श देकर भी इनके दुष्प्रभावों को कम किया जा सकता है। इसके लिए किसानों को उर्वरकों की उपयुक्त प्रयोग विधि व उनके प्रयोग करने के उचित समय की जानकारी होना अति आवश्यक है। इसके लिए किसान सम्मेलन, किसान संगोष्ठी एवं किसान दिवस आदि का आयोजन किया जा सकता है।
- रासायनिक उर्वरकों को बेचने वाले डीलरों की सलाह पर ही किसान इन उर्वरकों का प्रयोग करते हैं। यदि इसके लिए कृषि वैज्ञानिक, कृषि विशेषज्ञों व कृषि प्रसार कर्मियों की मदद ली जाए तो ज्यादा अच्छा रहेगा। इस प्रकार किसान अनावश्यक खर्च से भी बच जाएगा और फसल की अच्छी गुणवत्ता व अधिक उत्पादन हो सकेगा। इसके साथ-साथ नकली रासायनिक उर्वरकों की आपूर्ति पर भी प्रतिबंध लग सकेगा।

सारणी 1- मृदा उर्वरता के मानक स्तर

क्र.	गुण/कारक	निम्नतम	मध्यम	उच्चतम
1.	कार्बनिक कार्बन प्रतिशत	0.5 से कम	0.5-0.75	0.75 से अधिक
2.	उपलब्ध नाइट्रोजन (कि.ग्रा./है.)	280 से कम	280-560	560 से अधिक
3.	उपलब्ध फॉस्फोरस (कि.ग्रा./है.)	10 से कम	10-25	25 से अधिक
4.	उपलब्ध पोटाश (कि.ग्रा./है.)	108 से कम	108-280	280 से अधिक
5.	मृदा पी.एच. मान	अम्लीय 6.5 से कम	उदासीन 6.5-8.5	क्षारीय 8.5 से अधिक
6.	विद्युत चालकता	सामान्य	क्रान्तिक	संवेदनशील
7.	कुल घुलनशील लवण (मिलिमोज/सेमी.)	1 से कम	1-4	4 से अधिक

सारणी 2
मृदा के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों पर रासायनिक उर्वरकों का प्रभाव

क्र.	मृदा गुण	जैविक खेती	रासायनिक खेती
1.	पी.एच. या अम्लता	7.26	7.55
2.	विद्युत चालकता (डेसी मी.)	0.76	0.78
3.	कार्बनिक कार्बन	0.585	0-405
4.	नाइट्रोजन (कि.ग्रा./है.)	256	185
5.	फॉस्फोरस (कि.ग्रा./है.)	50.5	28.5
6.	पोटाश (कि.ग्रा./है.)	459.5	426.5
7.	नाइट्रोजन (प्रतिशत)	0.068	0.050
8.	कार्बनिक बायोमास (मि.ग्रा./कि.ग्रा. मिट्टी)	273	217
9.	एजोबैक्टर (1000/ग्राम मिट्टी)	11.7	0.8
10.	फास्फोबैक्टीरिया (100000/कि.ग्रा. मिट्टी)	8.8	3.2

इस प्रकार फसलों द्वारा पोषक तत्वों की उपयोग क्षमता को बढ़ाने के लिए संतुलित उर्वरक प्रयोग बहुत आवश्यक है। समुचित मात्रा में उर्वरकों के प्रयोग के लिए तथा उनकी उपयोग क्षमता बढ़ाने के लिए यह जानना बहुत जरुरी है कि मृदा में पोषक तत्वों की मात्रा क्या है और फसलों को किन-किन तत्वों की कितनी आवश्यकता है। यदि मृदा में नाइट्रोजन की कमी है तो फॉस्फोरस, पोटाश या किसी भी अन्य पोषक तत्व की कितनी भी मात्रा डालने से उसका समुचित उपयोग नहीं होगा क्योंकि किसी भी एक तत्व की उपलब्धता तथा उसका उपयोग अन्य पोषक तत्वों की भी मात्रा पर निर्भर करता है। इसी प्रकार फास्फोरस की मृदा में कमी होने से नाइट्रोजन व पोटाश का समुचित उपयोग नहीं हो सकता। अतः मृदा में किसी एक तत्व की कमी को दूसरे तत्वों से पूरा नहीं किया जा सकता है। किस फसल में कितनी मात्रा किस पोषक तत्व की दी जाए, यह इस बात पर निर्भर करता है कि फसल कौन-सी है और किस प्रयोजन के लिए उगाई गई है।

रासायनिक उर्वरक वर्तमान सघन खेती पद्धति में समन्वित/एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन का एक महत्वपूर्ण घटक है। भारत में ही नहीं अपितु सम्पूर्ण विश्व में 50 प्रतिशत बढ़ोत्तरी केवल रासायनिक उर्वरकों के प्रयोग से हुई है। लेकिन फसलों द्वारा उर्वरकों की

उपयोग क्षमता लगभग 50 प्रतिशत या इससे भी कम है तथा शेष मात्रा विभिन्न प्रकार की हानि प्रक्रियाओं द्वारा नष्ट हो जाते हैं। आजकल उच्च विश्लेषण उर्वरकों जैसे- यूरिया, डाई अमोनियम फॉस्फेट और म्यूरेट ऑफ पोटाश का प्रचलन अधिक बढ़ गया है जो केवल नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश के अलावा अन्य पोषक तत्वों को प्रदान नहीं करते हैं। जबकि प्रारम्परिक निम्न विश्लेषण उर्वरकों के प्रयोग से फसलों को गौण तथा अन्य सूक्ष्म पोशक तत्व प्राप्त होते रहते हैं। उच्च विश्लेषण उर्वरकों के लगातार प्रयोग से मिट्टी में गौण तथा सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी आ रही है। भारत में 47 प्रतिशत मृदाओं में जस्ता, 11.5 प्रतिशत में लोहा, 4.8 प्रतिशत में तांबा तथा 4 प्रतिशत मृदाओं में मैंगनीज की कमी है जिनका प्रभाव फसलों की उपज पर भी पड़ रहा है। दलहन, तिलहन तथा अधिक उपज देने वाली फसलों में गन्धक का प्रयोग जरूरी हो गया है। भारतीय मृदाओं में कार्बनिक कार्बन की सर्वत्र कमी है। कार्बनिक खादें जैसे गोबर की खाद तथा कम्पोस्ट मृदा उर्वरता बनाए रखने, उत्पादन को स्थिर रखने एवं पोषक तत्वों का सही परिणाम प्राप्त करने के लिए आवश्यक है। कार्बनिक खादें वर्तमान फसल को तो लाभ पहुँचाती ही हैं साथ ही साथ दूसरी फसल को भी अवशोषित प्रभाव द्वारा लाभ पहुँचाती है। एक टन गोबर की खाद से लगभग 12 किग्रा. पोषक तत्व (नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटाश) प्राप्त होते हैं तथा 3.6 किग्रा. उर्वरक तत्वों के बराबर अनाज पैदा करती हैं। खरीफ की फसलों में गोबर की खाद के प्रयोग से उत्पादकता में बगैर हानि पहुंचाए उर्वरक प्रयोग में कटौती की जा सकती है। रासायनिक उर्वरकों की माँग को कम करने के लिए उपलब्ध अवशिष्ट पदार्थों को कार्बनिक स्रोत के रुप में प्रयुक्त किया जा सकता है।

उर्वरकों का सर्वोत्तम उपयोग तभी हो सकता है जब कार्बनिक खाद के साथ भूमि में डाला जाए। हमारे देश में कार्बनिक खाद के उपयोग की बड़ी सम्भावनाएं हैं। कार्बनिक खाद से पोषक तत्वों की आपूर्ति के अतिरिक्त भूमि की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक दशाओं में सुधार लाकर फसलों की उत्पादकता को बढ़ाया जा सकता है। कार्बनिक खाद को रासायनिक उर्वरकों के साथ देने से रासायनिक उर्वरकों की उपलब्धता में धीमापन आता है और वे पौधों

को धीरे-धीरे प्राप्त होते हैं। अतः फसल की आवश्यक नाइट्रोजन की आधी मात्रा कार्बनिक खादों से तथा आधी मात्रा रासायनिक उर्वरकों से दी जाए तो फसल पर अच्छा प्रभाव पड़ेगा क्योंकि फसल को रासायनिक उर्वरकों द्वारा शीघ्र तथा अधिक मात्रा में पोषक तत्व उपलब्ध हो जाते हैं। इसके अतिरिक्त मिट्टी के द्वारा जो भी पोषक तत्व पानी में अत्यधिक घुलनशील होते हैं, उसके रिसाव को भी बचाया जा सकता है।

मृदा में होने वाले पोषक तत्वों के नुकसान की भरपाई उन्नत पोषक तत्व प्रबन्ध विधियों, दक्ष फसल चक्र प्रणाली, जैव-उर्वरक, अच्छी कम्पोस्ट एवं फसल चक्र में दलहनी फसलों के समावेश के द्वारा संभव है। चूंकि बढ़ा हुआ कृषि उत्पादन मुख्यतः वर्तमान कृषि योग्य भूमि से ही आयेगा, अतएव कृषि उत्पादन बढ़ाने एवं मृदा उर्वरता टिकाऊ रखने के लिए उर्वरक एवं कार्बनिक पदार्थों का लगातार संतुलित मात्रा में प्रयोग जरुरी है। दीर्घकालीन उर्वरक प्रयोग परीक्षणों से ज्ञात हुआ है कि जहाँ पर नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटाश एवं गोबर की खाद संयुक्त रुप से प्रयोग किया गया वहाँ गोबर की खाद के प्रयोग से फसलोत्पादन में 20 प्रतिशत तक वृद्धि हुई। इस प्रकार सार-रुप में यह कहा जा सकता है कि रासायनिक उर्वरकों के साथ-साथ जैविक खादों, हरी खाद, कम्पोस्ट, वर्मीकम्पोस्ट, जैव उर्वरकों के समन्वित प्रयोग से मिट्टी की उर्वरा शक्ति को दीर्घकाल तक कायम रखा जा सकता है और अधिकतम फसलोत्पादन प्राप्त किया जा सकता है।

पर्यावरण तथा पारिस्थितिकी संतुलन बनाये रखने के लिये एकीकृत नाशीजीव प्रबन्धन एक महत्वपूर्ण विकल्प बनकर सामने आया है। एकीकृत नाशीजीव प्रबन्धन में कीट नियन्त्रण की सभी विधियों को सम्मिलित रूप में उपयोग करके नाशीजीवों की संख्या को आर्थिक हानि स्तर के नीचे रखा जाता है। इसमें प्राकृतिक शत्रुओं (मित्र कीटों) को प्रयोग में लाया जाता है। इनमें से अधिकाधिक कीटों, फफूँदों, जीवाणुओं, विषाणुओं तथा वनस्पतियों पर आधारित उत्पाद है जो भूमि व जल के साथ व्यवस्थित होकर जैविक क्रिया का अंग बन जाते हैं। इसमें ट्राईकोग्रामा अण्ड-परजीवी ट्राईकोकार्ड, न्यूक्लियर पाली हाइड्रोसिस वायरस सुण्डी-परजीवी तरल वायरस कण, वैसिलस थुरेजिंएसिस बैक्टीरिया जनित कीटनाशक तरल व पाउडर, ट्राईकोडरमा बिरिडी फंफूद जनित रोग परजीवी, व्यूवेरिया वैसियाना इत्यादि को प्रयोग में लाया जाता है। यह कम खर्च वाली आर्थिक रूप से युक्तिसंगत ढंग से फसल सुरक्षा प्रणाली है। इनका प्रयोग पर्यावरण, मानव तथा पशुओं के लिये काफी सुरक्षित है क्योंकि ये मिट्टी के साथ मिलकर 20-30 दिन में पूर्णतः अपघटित हो जाते हैं।

कृषि को ''विज्ञान पर आधारित उद्योग'' मानकर चलने की आवश्यकता है। कृषि को भी वे सभी सहायता मिलनी चाहिए जो उद्योगों को मिलते हैं। तभी कृषि का सर्वांगीण विकास संभव है। विकसित देशों की भांति एक ही स्थान पर सभी निवेशों की उपलब्धि के साथ वैज्ञानिकों सलाहों पर आधारित कृषि के दिन अब निकट हैं। मानव स्वास्थ्य एवं चिकित्सा के लिए ''नर्सिंग होम'' की भांति कृषि क्लीनिक ''कृषि निवेश केन्द्र'', ''कृषि व्यापार केन्द्र'' तथा ''फूड पार्क'' जैसे प्रतिष्ठानों का प्रचलन अब दूर नहीं है। यह प्रणाली कम भूमि वाले लघु तथा सीमांत कृषकों के लिए अत्यंत उपयोगी सिद्ध होगी।

भूमि के सही उपयोग के लिए एक राष्ट्रीय नीति बनाने की आवश्यकता है। भूमि का अकृष्य उपयोग, बंजर-परती भूमि के सही विकास, भूमि एवं जल संसाधनों के दोहन आदि से संबंधित कोई नीति नहीं है। यह मानवता के लिए भावी संकट उत्पन्न कर सकता है। विकसित देशों में भूमि संरक्षण सम्बन्धी कानून बने हैं और उनका भलीभांति अनुपालन किया जाता है। हमारे यहाँ इस तरह के कोई कानून/नीति नहीं है। हमें भी विकसित देशों की भांति मृदा संरक्षण संबंधी कानून/नीति बनाकर उनका अनुपालन सुनिश्चित कराने की आवश्यकता है।

dineshmanidsc@g mail.com

एंटीबायोटिक दवाएं

बिगाड़ सकती हैं मानसिक संतुलन

विजन कुमार पांडेय

विजन कुमार पाण्डेय लोकप्रिय विज्ञान लेखक हैं और शिक्षा के क्षेत्र से जुड़े हैं। उन्होंने विगत तीन दशकों में तीन सौ से अधिक लेख लिखे हैं। 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' में वे नियमित रूप से प्रकाशित होते रहे हैं। देश के प्रतिष्ठित विज्ञान पत्रिकाओं में आपकी रचनाओं की कई-कई पाठक हैं जो आपके काम को रेखांकित करते रहते हैं।

किसी भी देश में स्वास्थ्य का अधिकार पहला बुनियादी अधिकार होता है। स्वस्थ नागरिक ही एक स्वस्थ व विकसित देश का निर्माण करते हैं। इसके लिए निरोगी काया जरूरी है। निःसंदेह, अच्छी सेहत ही सबसे बड़ा खजाना है। सेहत को लेकर कोई भी असावधानी किसी को भी मृत्यु के करीब ला सकती है। इसलिए हर उस चीज से परहेज करना जरूरी है जिससे सेहत को नुक़सान पहुंचता है। यदि आप एंटीबायोटिक दवाओं का अत्यधिक सेवन करते हैं तो सावधान हो जाइए क्योंकि एक अध्ययन के अनुसार इन दवाओं और पार्किंसन बीमारी के बीच संबंध है। अनुसंधानकर्ताओं का कहना है कि इस बीमारी का संबंध आंत संबंधी लाभकारी जीवाणुओं के नष्ट होने से हो सकता है। फिनलैंड में हेलसिंकी विश्वविद्यालय के विशेषज्ञों समेत अनुसंधानकर्ताओं ने 1998 से 2014 के दौरान राष्ट्रीय रजिस्ट्रियों में दर्ज पार्किंसन बीमारी के करीब 14000 मरीजों से जुड़े आंकड़ों का विश्लेषण किया। 'मूवमेंट डिसॉर्डर्स' पत्रिका में प्रकाशित अध्ययन में बताया गया कि कुछ एंटीबायोटिक के इस्तेमाल से लोगों को पार्किंसन बीमारी का खतरा बढ़ जाता है। पार्किंसन रोग तंत्रिका तंत्र का एक तेजी से फैलने वाला विकार है, जो आपकी गतिविधियों को प्रभावित करता है। यह धीरे-धीरे विकसित होता है। यह रोग कभी-कभी केवल एक हाथ में होने वाले कम्पन के साथ शुरू होता है। लेकिन, जब कंपकपी पार्किंसन रोग का सबसे मुख्य संकेत बन जाती है तो यह विकार धीमी गतिविधियों का कारण भी बनता है। पार्किंसन रोग के शुरुआती चरणों में, आपके चेहरे के हाव भाव कम हो सकते हैं या चलते समय आपकी बाजुएं हिलना बंद कर सकती हैं। आपकी आवाज़ धीमी या अस्पष्ट हो सकती है। पार्किंसन रोग के कारण ज्ञात नहीं हैं और इसके लिए बहुत अधिक शोध की आवश्यकता है। पार्किंसन रोग को ठीक नहीं किया जा सकता है, लेकिन दवाएं आपके लक्षणों में सुधार ला सकती हैं। कुछ मामलों में, चिकित्सक आपके मस्तिष्क के कुछ क्षेत्रों को व्यवस्थित करने और लक्षणों में सुधार के लिए सर्जरी का सुझाव देते हैं।

बीसवीं शताब्दी में एंटीबायोटिक्स दवाओं की खोज रोगोपचार की दिशा में एक क्रांति ला दी थी। यह दवा रोगकारी जीवाणुओं को नष्ट करके मानव के शरीर को निरोगी बनाती है। दुनिया की सबसे पहली एंटीबायोटिक दवा पेनसिलीन थी। यह दवा खासी, निमोनिया आदि के उपचार में अत्यंत प्रभावकारी साबित हुई। अधिकतर एंटीबायोटिक दवाएं जीवाणुओं और फफूँदियों से बनाई जाती है। इन दवाओं के भारतीय बाजार में आने के बाद इसकी खपत में बेतहाशा वृद्धि हुई। आज भारत दुनिया का सबसे ज्यादा एंटीबायोटिक दवाओं को खपाने वाला देश बन गया है वैसे पूरी

दुनिया में एंटीबायोटिक दवाओं के खपत में बहुत तेजी से वृद्धि हुई है। लोगों में पिछले एक दशक में 62 प्रतिशत एंटीबायोटिक दवाओं की मांग बढ़ी है। ग्लोबलट्रेंड्स इन एंटीबायोटिक कंजम्पशन 2000-2010 नामक इस सर्वेक्षण में एक भारतीय हर वर्ष लगभग ग्यारह एंटीबायोटिक गोलियां खा लेता है। लेकिन एंटीबायोटिक के साथ कई खतरे भी देखे गए हैं। इसके अधिक सेवन से बच्चों और किशोरों में मोटापे का खतरा बढ़ रहा है। हाल में आए एक शोध के अनुसार बचपन में एंटीबायोटिक का अधिक प्रयोग आगे चलकर शरीर में बॉडी मास इण्डेक्स को भी प्रभावित करता है। ताजा सर्वेक्षण से पता चला है कि न केवल अशिक्षित, बल्कि शिक्षित लोगों को भी एंटीबायोटिक दवाओं के सही उपयोग और एंटीबायोटिक प्रतिरोध के खतरों के बारे में पता नहीं है। पुणे स्थित नेशनल केमिकल लेबोरेटरी के वैज्ञानिकों ने यह सर्वेक्षण किया है, जिसमें समाज के विभिन्न वर्गों के 504 लोगों को शामिल किया गया था। लगभग आधे (47 प्रतिशत) लोगों को ओवर-द-काउंटर (ओटीसी) दवाओं और एंटीबायोटिक दवाओं के बीच अंतर के बारे में पता नहीं था। अत्यधिक एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग और डॉक्टर द्वारा बतायी गई दवा का सेवन नियमित न करने से रोगाणुओं में जैव प्रतिरोधी दवाओं के प्रति प्रतिरोधक क्षमता विकसित होने लगती है और उन पर दवा का असर कम हो जाता है। हालांकि, ज्यादातर लोग थोड़ा बेहतर स्वास्थ्य होने पर नियमित दवा लेना छोड़ देते हैं या फिर पूरी तरह बंद कर देते हैं, जो सेहत के लिए ठीक नहीं है। ऐसा देखा गया है कि शिक्षित लोग एंटीबायोटिक दवाओं का सबसे अधिक उपयोग करते हैं। खुद दवा लेने की प्रवृत्ति भी इस वर्ग के लोगों में अधिक देखी गई है।

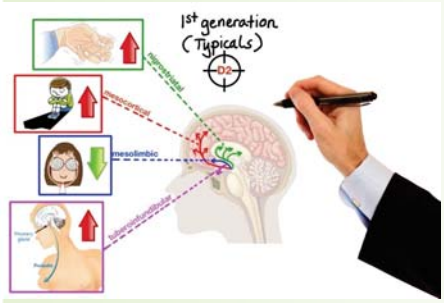
मित्र बैक्टीरिया पर असर

एंटीबायोटिक दवाएं अपने प्रति संवेदनशील रहने वाले किसी भी बैक्टीरिया को मार देती है। जबकि कुछ बैक्टीरिया मानव शरीर के लिए लाभकारी भी होते हैं। इन 'मित्र बैक्टीरिया' की मृत्यु से शरीर का जीवाणु जनित संतुलन अव्यवस्थित हो जाता है। इसके चलते पेट खराब हो जाता है, दस्त आने लगती है और ऑतों में संक्रमण हो जाता है। बिना जरूरत के एंटीबायोटिक दवा लेने से बैक्टीरिया दवा प्रतिरोधक क्षमता विकसित कर लेता है। इसके बाद इन पर सामान्य और हल्के डोज का प्रभाव नहीं पड़ता है। यहां जीवाणु प्रतिरोध का सीधा मतलब है कि आपमें संबंधित एंटीबायोटिक दवाओं का असर खत्म होता जाएगा और जीवाणु से पैदा संक्रमण जल्दी ठीक नहीं होगा। यह भी हो सकता है कि एंटीबायोटिक की मात्रा बढ़ाने पर भी वह फायदा न करे और संक्रमण से व्यक्ति की मौत हो जाए। इसका सीधा मतलब है कि संक्रमण को पैदा करने वाली जीवाणु के विकास को कम करने या खत्म के लिए जो एंटीबायोटिक दवा खाई जाएगी वह बेअसर होगी क्योंकि जीवाणु उस दवा के अनुकूल हो चुके होंगे। स्ट्रीप्टोमाइसिन और टेट्रासाइक्लिन एकमात्र एंटीबायोटिक दवाएं हैं जो इस वक्त देश में कीटनाशक के तौर पर इस्तेमाल की जा रही हैं। इससे जीवाणु प्रतिरोध यानी एंटीबायोटिक प्रतरोध का खतरा है। वर्तमान में एंटीबायोटिक प्रतिरोधक क्षमता विश्व के सबसे बड़े स्वास्थ्य समस्याओं में से एक बन गई है। अधिकांश लोगों को एंटीबायोटिक्स के सही उपयोग और उसके क्रिया के बारे में नहीं पता है। धीरे-धीरे यह समस्या एक विकराल रूप ले लेती है। इसलिए इस समस्या को गंभीरता से लेने की जरूरत है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्लूएचओ) के मुताबिक, एंटीबायोटिक दवाइयां, वायरस संक्रमण को रोकने और इलाज के लिए उपयोग की जाने वाली दवाइयां हैं। एंटीबायोटिक प्रतिरोध तब होता है, जब इन दवाइयों के उपयोग के जवाब में बैक्टीरिया अपना स्वरूप बदल लेता है। डब्लूएचओ के मुताबिक बिना जरूरत के एंटीबायोटिक दवाई लेने से एंटीबायोटिक प्रतिरोध में वृद्धि होती है, जो कि वैश्विक स्वास्थ्य के लिए सबसे बड़े खतरों में से एक है। लंबे समय तक एंटीबायोटिक प्रतिरोध संक्रमण से मरीज को अस्पताल में भर्ती रहना पड़ सकता है। साथ ही इलाज के लिए अधिक राशि और बीमारी गंभीर होने पर मरीज की मौत भी हो सकती है। डब्लूएचओ के मुताबिक, एंटीबायोटिक प्रतिरोध संक्रमण किसी भी देश में किसी भी आयुवर्ग के लोगों को प्रभावित कर सकता है।

पशुओं पर एंटीबायोटिक का असर

अंतराष्ट्रीय जर्नल साइंस में छपी रिपोर्ट के

एंटीबायोटिक दवाएं अपने प्रति संवेदनशील रहने वाले किसी भी बैक्टीरिया को मार देती है। जबकि कुछ बैक्टीरिया मानव शरीर के लिए लाभकारी भी होते हैं। इन 'मित्र बैक्टीरिया' की मृत्यु से शरीर का जीवाणु जनित संतुलन अव्यवस्थित हो जाता है। इसके चलते पेट खराब हो जाता है, दस्त आने लगती है और ऑतों में संक्रमण हो जाता है। बिना जरूरत के एंटीबायोटिक दवा लेने से बैक्टीरिया दवा प्रतिरोधक क्षमता विकसित कर लेता है। इसके बाद इन पर सामान्य और हल्के डोज का प्रभाव नहीं पड़ता है। यहां जीवाणु प्रतिरोध का सीधा मतलब है कि आपमें संबंधित एंटीबायोटिक दवाओं का असर खत्म होता जाएगा और जीवाणु से पैदा संक्रमण जल्दी ठीक नहीं होगा।



शोधकर्ताओं के अनुसार भारत और चीन के मवेशियों में एंटीबायोटिक प्रतिरोध सबसे अधिक पाया गया है, जबकि ब्राजील और केन्या में भी इसके मामले तेजी से बढ़ रहे हैं। यह बात इतनी गंभीर है कि दुनिया भर में बेची जाने वाले एंटीबायोटिक्स में से 73 फीसदी का प्रयोग उन जानवरों पर किया जाता है, जिन्हें भोजन के लिए पाला गया है। बाकि बची 27 फीसदी एंटीबायोटिकस को मनुष्यों के लिए दवाई और अन्य जगहों पर प्रयोग किया जाता है। इसके बावजूद जानवरों में बढ़ रहे एंटीबायोटिक प्रतिरोध पर मनुष्यों की तुलना में कम गौर किया जाता है, जबकि पशुओं में बढ़ रहा एंटीबायोटिक प्रतिरोध भी इंसानों के लिए समान रूप से हानिकारक है।

अनुसार मध्यम और कम आय वाले देशों में पशुओं से प्राप्त होने वाले प्रोटीन की मांग दिनों दिन बढ़ती जा रही है, जिसके चलते पशुधन के लिए एंटीबायोटिक की खपत में भी वृद्धि हो रही है। आंकड़े दर्शाते हैं कि 2000 से लेकर 2018 के बीच मवेशियों में पाए जाने वाले जीवाणु तीन गुना अधिक एंटीबायोटिक प्रतिरोध हो गए हैं, जो कि एक बड़ा खतरा है, क्योंकि यह जीवाणु बड़े आसानी से मनुष्यों के शरीर में भी प्रवेश कर सकते हैं। शोधकर्ताओं के अनुसार भारत और चीन के मवेशियों में एंटीबायोटिक प्रतिरोध सबसे अधिक पाया गया है, जबकि ब्राजील और केन्या में भी इसके मामले तेजी से बढ़ रहे हैं। यह बात इतनी गंभीर है कि दुनिया भर में बेची जाने वाले एंटीबायोटिक्स में से 73 फीसदी का प्रयोग उन जानवरों पर किया जाता है, जिन्हें भोजन के लिए पाला गया है। बाकि बची 27 फीसदी एंटीबायोटिकस को मनुष्यों के लिए दवाई और अन्य जगहों पर प्रयोग किया जाता है। इसके बावजूद जानवरों में बढ़ रहे एंटीबायोटिक प्रतिरोध पर मनुष्यों की तुलना में कम गौर किया जाता है, जबकि पशुओं में बढ़ रहा एंटीबायोटिक प्रतिरोध भी इंसानों के लिए समान रूप से हानिकारक है। साल 2000 से लेकर अब तक जहाँ एशिया में मीट का उत्पादन 68 फीसदी बढ़ गया है, वहीं अफ्रीका में 64 फीसदी और दक्षिण अमेरिका में 40 फीसदी अधिक हो गया है। दुनिया भर में पायी जाने वाली आधी से अधिक मुर्गियां और सूअर एशिया में ही मिलती हैं। शोधकर्ताओं के अनुसार 2000 से 2018 के दौरान विकासशील देशों में पाए जाने वाले चिकन और सूअरों में एंटीबायोटिक दवाओं के अनुपात में प्रतिरोध की दर 50 फीसदी बढ़ गयी है। जहां चिकन में यह अनुपात 0.15 से बढ़कर 0.41 हो गया है, जबकि सूअरों में यह अनुपात 0.13 से बढ़कर 0.34 हो गया है।

यह ध्यान रहे कि कभी भी एंटीबायोटिक्स डॉक्टर की सलाह के बगैर न लें। हर बीमारी के लिए अलग प्रकार के एंटीबायोटिक्स होते हैं, जिसे डॉक्टर ही जानते हैं। जितनी मात्रा में और जिस समय डॉक्टर बताएं, उसी अनुसार एंटीबायोटिक्स लें, क्योंकि बताई गई मात्रा और समय का ध्यान न रखना आपको नुकसान पहुंचा सकता है। डॉक्टर जितने समय के लिए एंटीबायोटिक्स कोर्स करने की सलाह दें, उसे अवश्य पूरा करें, तबीयत ठीक लगने पर बीच में ही इनका सेवन बंद न कर दें। ऐसा करने से कुछ बैक्टीरिया जीवित बच जाएंगे और आपको पुनः संक्रमित कर देंगे।

स्वास्थ्यसेवा की स्थिति

एक ताजा अध्ययन के अनुसार वैश्विक दवा उत्पादन का 10 फीसदी से भी अधिक उत्पादन करने वाला भारत का दवा बाजार वर्ष 2030 तक 55 अरब डॉलर का आंकड़ा पार कर जायेगा। किसी भी देश की तरक्की तभी संभव है जब उसके नागरिक सेहतमंद हों। जनता स्वस्थ हो, इसके लिए देश में चिकित्सा सुविधाएं दुरुस्त होनी चाहिए, लेकिन भारत में स्वास्थ्य सेवा की स्थिति निराशाजनक है। भारत पर अपनी 125 करोड़ आबादी की सेहत का ख्याल रखने की बड़ी जिम्मेदारी है। अपने देश में अनेक बीमारियां अभी भी मौजूद हैं जो गरीबी, अशिक्षा, जानकारी की कमी, साफ सफाई, स्वच्छता एवं सेहत के प्रति उदासीनता की वजह से फैलती हैं।

भारत के अनेक अस्पताल और डॉक्टर गुणवत्तायुक्त इलाज मुहैया कराने के लिए विदेशों में भी प्रसिद्धि हासिल कर रहे हैं लेकिन इसके बावजूद भारत में अब भी स्वास्थ्य संबंधी अनेक समस्याएं मौजूद हैं। केंद्रीय स्वास्थ्य अन्वेषण ब्यूरो के 2016 के आंकड़े बताते हैं कि भारत में जीवन प्रत्याशा दुगनी हुई है। शिशु मृत्यु दर महत्वपूर्ण रूप से घटी है। स्मॉलपॉक्स, पोलियो और कुष्ठ रोग लगभग जड़ से खत्म हो गए हैं। मगर भारत की जनता कुपोषण, स्वच्छता और संक्रामक रोगों से अब भी जूझ रही है। पर्यावरण प्रदूषण और जीवन शैली, शराब का सेवन, धूम्रपान, उच्च वसायुक्त खानपान तथा गतिहीन जीवन के कारण देश में मधुमेह, हृदय संबंधी दिक्कतों एवं कैंसर जैसी बीमारियों की दर बढ़ी है। कई सामान्य सी लगने वाली बीमारियां भी महामारी का रूप धारण कर ले रही हैं। संक्रामक बीमारियों मसलन तपेदिक, मलेरिया, काला-अजार, डेंगू बुखार, चिकनगुनिया, जल जनित बीमारियां जैसे हैजा और डायरिया भारत में प्रमुख स्वास्थ्य संबंधी समस्या हैं। भारत में बीमारियों से होने वाली कुल मौतों में एक चौथाई मौतें

डायरिया, सांस संबंधी दिक्कत, तपेदिक और मलेरिया के कारण होती हैं।

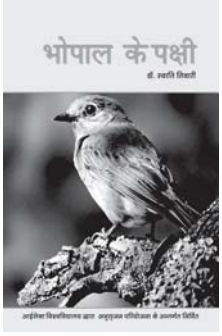
अनेक सामाजिक और आर्थिक कारणों से स्वास्थ्य संबंधी असमानताओं के रहते भारत लगातार बीमारियों का बोझ ढो रहा है। यहां ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों की समस्या भिन्न हैं। जहां शहरों में खराब जीवन शैली के चलते हृदय, यकृत व गुर्दा रोग लोगों को अपनी गिरफ्त में ले रहे हैं। वहीं युवा वर्ग को भी बेहद तेजी से अपनी गिरफ्त में ले रहे हैं। वहीं ग्रामीण क्षेत्रों में संक्रामक बीमारियां का प्रभाव कायम है।भारत में 7,54,724 बिस्तरों वाले कुल 19,653 सरकारी अस्पताल हैं। इनमें ग्रामीण क्षेत्र में 15,818 अस्पताल और शहरी क्षेत्र में 3,835 अस्पताल हैं। भारत की सत्तर प्रतिशत जनसंख्या गांवों में रहती है जिनके इलाज के लिए लगभग 1,53,655 स्वास्थ्य उप केंद्र 25,308 प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र और 5,396 सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र हैं। इन्हीं आभावों के चलते निजी स्वास्थ्य क्षेत्र को विस्तार करने का मौका मिल गया जिसका गरीब लोगों से कोई वास्ता नहीं। निजी क्षेत्र के स्वास्थ्य सेवाओं का लाभ वही उठा सकते हैं जिनके पास पैसा हो। इलाज तो क्या ऐसी जगहों पर गरीब दिखाई भी नहीं दे सकता है। कई बार तो लगता है कि सरकार जानबूझकर सरकारी क्षेत्र के स्वास्थ्य सेवाओं को कमजोर कर रही है ताकि रसूखदार लोगों को इस क्षेत्र में अपना कारोबार विस्तार करने का मौका मिल पाए।

भारत को आजाद हुए 70 वर्ष से अधिक हो गए परंतु आज भी चिकित्सा के क्षेत्र में पार्याप्त सुविधाएं उपलब्ध नहीं हैं। अभी भी यहां तीसरी दुनिया की कही जाने वाली अनेक बीमारियां व्याप्त हैं, जो काफी पहले ही विकसित देशों से विलुप्त हो चुकी हैं। भारतीय आबादी का एक बड़ा हिस्सा बीमारियों से जूझता है। सरकारी अस्पतालों में लंबी कतारें लगती हैं। वहां अच्छी सुविधाओं का अभाव है। अनेक परीक्षण उपकरण पुराने हो गए हैं। अस्पतालों और डॉक्टरों की उपलब्धता जनसंख्या के घनत्व के हिसाब से कम है। अभी भी सरकारी अस्पतालों में स्वास्थ्य सुविधाओं, आधारभूत संरचना, चिकित्सकों, कमरों, दवाइयों, कुशल व प्रशिक्षित नर्सिग स्टाफ की कमी है। भारत में विश्व की 17 प्रतिशत जनसंख्या रहती है। इस अनुपात में स्वास्थ्य सेवाओं पर सिर्फ एकप्रतिशत खर्च किया जाता है। हमारे कुल जीडीपी का मात्र एक प्रतिशत ही स्वास्थ्य सेवाओं पर खर्च होता है। विश्व में यह शायद न्यूनतम है। यह राशि भी राज्यों को समय पर नहीं दी जाती है। अगर दी भी जाती है, तो आगे उसका वितरण किस प्रकार और किस भ्रष्टाचारी तरीके से होता है, इसे सभी जानते हैं। सरकार इस पर रोक लगाने की कोशिश तो कर रही है लेकिन पूर्णतया सफल नहीं है।

दरअसल स्वास्थ्य सेवाओं के बुनियादी ढांचे में ही बहुत कमी है। जनसंख्या के अनुपात में अस्पतालों की संख्या, स्वास्थ्य विशेषज्ञों एवं चिकित्सकों की बहुत कमी है। एक रिपोर्ट के अनुसार 80 प्रतिशत चिकित्सक एवं 75 प्रतिशत स्वास्थ्य केंद्र भी मिलकर केवल 28 प्रतिशत जनसंख्या का ही इलाज कर पाते हैं। सरकार का अधिक ध्यान बीमारियों को रोकने के लिए स्वच्छता एवं पर्यावरणीय प्रदूषण पर रहता है। निश्चित रूप से यह सराहनीय है, परंतु जनता की मांग के अनुरूप पूर्ति नहीं हो पा रही है।बीमारियों की सही समय पर पहचान और उनके प्रति जागरुकता की कमी के कारण समस्या कठिन होती जा रही है। पोलियो के उन्मूलन के लिए सरकार ने जिस तेजी और कड़ाई से अपना अभियान चलाया, उसने आखिर जीत दिला ही दी। श्रीलंका सरकार की मलेरिया उन्मूलन में दिखाई तत्परता से भी बहुत कुछ सीखा जा सकता है। आज बीमारियों से बचाने के लिए ईमानदारी के साथ काम करने की आवश्यकता है। बीमारियों के बदलते पैटर्न और एंटीबायोटिक के प्रति बढ़ती प्रतिरोधक क्षमता को देखते हुए इन पर पहल करने की जरूरत है।

vijankumarpandey@gmail.com

डॉ. स्वाति तिवारी का जन्म 17 फरवरी 1960 में धार म.प्र. में हुआ। एम.एस-सी (प्राणीशास्त्र), एलएलबी, एम.फिल तक शिक्षा ग्रहण करने के पश्चात आपने समाजशास्त्र में शोधकार्य किया। कई संगठनों की संचालक डॉ. तिवारी का हिन्दी साहित्य में भी महत्वपूर्ण स्थान है। अब तक उनकी 15 से अधिक पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी है जिसमें बैगनी फूलों वाला पेड़, अकेले होते लोग, स्वाति तिवारी की चुनिंदा कहानियां और सवाल आज भी जिन्दा हैं विशेष उल्लेखनीय है। आपको कई उल्लेखनीय सम्मान और पुरस्कार प्राप्त है जिसमें राष्ट्रीय मानवधिकार आयोग दिल्ली का सम्मान, वगेश्वरी सम्मान, राष्ट्रीय लाड़ली मीडिया पुरस्कार शामिल हैं। आप अफ्रीका और भारत के विश्व हिन्दी सम्मेलन में मध्यप्रदेश शासन का प्रतिनिधित्व कर चुकी हैं। भोपाल के पक्षी नामक पुस्तक में आपने प्रवासी पक्षियों के जीवन के वैज्ञानिक पक्ष उजागर किया है। पक्षी सभी उम्र के व्यक्तियों के लिए आकर्षण का केंद्र बने रहते हैं। पक्षियों को जानने की जिज्ञासा जैसे - वे कहां से आते हैं और कहां पाए जाते हैं, उनका भोजन, अंडा और अन्य विशेषताओं से संबंधित जानकारी इस पुस्तक में उपलब्ध कराई गई है। लेखिका स्वयं जीव-विज्ञान की विद्यार्थी रही हैं और उन्होंने पक्षियों को अपने कैमरे में कैद कर पुस्तक के माध्यम से उपलब्ध कराया है। लेखिका को विश्वास है कि इसे पढ़कर पाठक स्वयं बर्ड वॉचिंग कर सकेंगे।



हवा
भविष्य का भोजन

प्रमोद भार्गव

प्रमोद भार्गव एक पत्रकार और विज्ञान संचारक के रूप में देशभर में जाने जाते हैं वहीं उनका दूसरा पक्ष एक लोकप्रिय कथाकार का भी है। समकालीन परिदृश्य और समसामयिक विषयों जिनमें विज्ञान भी शामिल है, पर प्रमोद भार्गव की गहरी नज़र रहती है। वे तात्कालिक विज्ञान-अनुसंधान और हलचल पर लिखने के लिये खासे चर्चित हैं। प्रमोद भार्गव म.प्र. के शिवपुरी में निवास करते हैं।

विज्ञान की तमाम वैज्ञानिक खोजें शुरूआती दौर में अकल्पनीय व असंभव लगती हैं, ठीक उसी तरह जिस तरह हम प्राचीन ग्रंथों की आश्चर्यजनक कथाओं को गल्प कहकर नकार देते हैं। परंतु आगे चलकर कोई अविष्कार जब पूर्ण रूप में अस्तित्व में आ जाता है तो हम हैरान रह जाते हैं। यही हमारे मिथकों के साथ है। जैसे-जैसे तकनीकी विकास ब्रह्माण्ड के रहस्यों को उजागर करता जा रहा है, वैसे-वैसे मिथक भी सत्य की कसौटी पर खरे उतर रहे हैं।

भारत समेत दुनिया के वैज्ञानिक आज-कल हवा और मीथेन से भोजन बनाने के प्रयास में जुटे हैं। कुछ वैज्ञानिकों को इस प्रयोग में सफलता भी मिल गई है। वाल्मिकी रामायण के अनुसार गौतम ऋषि पत्नी अहल्या के चरित्र पर शंका कर उसे हवा खा-पीकर, अदृश्य रहने का श्राप देते हैं। केवल हवा पीकर जीवित रहने वाली इसी स्त्री को अन्य रामायणों में शिला की उपमा दी गई है। यदि वे शिला में बदल गईं होतीं तो उनके पुत्र शतानंद व चिरकारी तथा पुत्री अंजनी उनकी सेवा-सुश्रुषा क्यों लगे दिखाए जाते? अर्थात हमारे ऋषि हवा से भोजन बनाने की तरकीब न केवल जानते थे, बल्कि विपरीत परिस्थितियों में उसका सेवन भी किया जाता था। महाभारत में जब धृतराष्ट्र, गांधारी, कुंति व संजय जब वन को प्रस्थान कर जाते हैं, तो उन्हें भी वायु का सेवन कर जीवित रहते दिखाया गया है।

अभी तक विज्ञान की यही धारणा है कि जीने के लिए कुछ न कुछ आहार बेहद आवश्यक है। पर एक निश्चित समय तक कुछ लोगों की बगैर भोजन-पानी के जिंदा रहने की खबरें वैज्ञानिकों को आश्चर्य में डालते हुए, यह जानने के लिए प्रेरित करती रही हैं कि वे ऐसे अनुसंधान करें, जिनमें बिना आहार के जीवित बने रहने की संभावनाएँ निर्मित हों। थकी अवस्था में या शोकाकुल रहते हुए हरेक मनुष्य में यह विचार पनपता है कि भोजन बनाना और खाना ही न पड़े या कोई ऐसी गोली (दवा) उपलब्ध हो, जिसे खाने के बाद भूख लगे ही नहीं। दुनिया के वैज्ञानिक भी भूख नहीं लगने वाली या भूख मिटाने वाले पौष्टिक तत्वों की गोली बनाने की कोशिश में लगे हैं, किंतु अभी पूर्ण सफलता नहीं मिली है।

इस हेतु पेड़-पौधों व वनस्पतियों से भी प्ररेणा ली जा रही है, क्योंकि ये प्रकृति में उपलब्ध तत्वों से ही अपना पोषण ग्रहण करके जीवित रहते हैं। पेड़-पौधे प्रकाश संश्लेषन से अपना भोजन ग्रहण करते हैं। गोया, मनुष्य का शरीर पंच तत्वों से सीधे क्यों आहार या ऊर्जा ग्रहण नहीं कर सकता ? वैज्ञानिकों ने इस दृष्टि से 39 पोषक तत्वों वाला एक चूर्ण बनाया है, लेकिन अभी वह आम-फहम नहीं हुआ है। हमारे वेदों और योग-साधना में 'प्राणवायु' का जिक्र है। इसे 'प्राणा' भी कहा गया है। इस आधार पर वैज्ञानिकों का एक समूह यह मानकर चल रहा है कि सिर्फ हवा पीकर

जिंदा रहा जा सकता है। सूर्य के प्रकाश में खड़े रहकर भी शरीर जीवनदायी तत्व ग्रहण कर लेता है। पश्चिमी देशों में इस प्रक्रिया कों 'ब्रेथिरियन्य' कहते हैं। चुनांचे, प्राणवायु और प्रकाश की किरणों से जीवनदायी तत्व ग्रहण करने के लिए पहले शाकाहारी होना जरूरी है। फिर मवेशियों से प्राप्त दूध, दही, मठा, मक्खन और घी का सेवन त्यागना होगा। इसके बाद कुछ समय तक केवल तरल पेय पदार्थों को ग्रहण करने की आदत डालनी होगी। तत्पश्चात हवा और प्रकाश पर जिंदा रहना संभव बन सकता है। ऋषि-मुनि इन्हीं क्रियाओं का अपने शरीर पर प्रयोग कर कई वर्षे तक जीवित रहते दिखाए गए हैं। चूंकि अहल्या ऋषि पत्नी थीं, सो ऋषियों की दिनचर्या अल्प-भोजन और उपवास पर निर्भर रहती है। योग-साधना भी उनकी दिनचर्या है। इसलिए यह सहज ही माना जा सकता है कि अहल्या ने हवा पीकर श्राप का कालखंड बिताया।

हवा पीकर जिंदा रहने के संदर्भ में एक ताजा शोध हुआ है। फिनलैंड के वैज्ञानिकों ने हवा, पानी, सूक्ष्म-अणु (माइक्रोब्स) और ऊर्जा को मिलाकर आहार बनाने का काम किया है। वैज्ञानिक इसे भविष्य का भोजन बता रहे हैं। उनका कहना है कि दुनिया के उन गरीब देशों में जहाँ लोगों को खाने के लिए अनाज और जानवरों को चारा नहीं मिलता है, उन्हें यह तकनीक उपयोगी है। हालांकि इस भोजन का स्वाद अभी बहुत अच्छा नहीं है, पर इसमें बेसिक प्रोटीन और खनिज मौजूद हैं। इस भोजन को फिनलैंड के 'वीटीटी टेक्निकल रिसर्च सेंटर' ने तैयार किया है। सेंटर के वैज्ञानिकों का दावा है, हवा में मौजूद कार्बन डाईऑक्साइड, पानी, सूक्ष्म-अणु और सौर्य ऊर्जा से भविष्य का खाना बनाया जा सकता है। इसके लिए इन चीजों को कॉफी कप के आकार के एक बायोरिएक्टर में मिक्स करते हैं। फिर उसमें बिजली का करंट प्रवाहित करते हैं। इससे एक पाउडर बनता है, जिसमें 50 फीसदी प्रोटीन, 25 फीसदी कार्बोहाइड्रेट और बाकी में फैट, न्यूक्लिक एसिड होते हैं।

हालांकि, यह अभी इंसानों के खाने के लिए पूरी तरह तैयार नहीं हो पाया है, पर जानवर आसानी से खा सकते हैं। इंसान के खाने के लायक बनाने के लिए अभी और प्रयोग किए जा रहे हैं। वैज्ञानिकों ने इसे 'फूड फ्रॉम इलेक्ट्रीसिटी प्रोग्राम' नाम दिया है। उनका कहना है कि यह उसी तरह है, जैसे पौधे प्रकाश संश्लेषण से अपना भोजन लेते हैं, पर उसकी तुलना में इसमें दस गुना कम ऊर्जा लगती है। इस शुरुआती शोध से यह उम्मीद जताई गई है कि यह भविष्य में गरीब आबादी के लिए सस्ते भोजन का उपाय बन सकता है। वीटीटी टेक्निकल रिसर्च सेंटर के वैज्ञानिक जूहा-पेका पिटकानेन कहते हैं कि सभी तरह का आहार योग्य कच्चा माल हवा में मौजूद है। भविष्य में इस प्रौद्योगिकी को रेगिस्तान, बाढ़, सूखा और अकाल पड़ने वाले इलाकों में यातायात कर लोगों को खाना मुहैया कराने में मदद मिलेगी। इसका एक संभावित विकल्प होम रिएक्टर भी हो सकता है। यह एक तरह का घरेलू उपकरण है, जो लोगों के लिए जरूरी प्रोटीन तैयार करने के उपयोग में लाया जा सकता है। शोध में सहायक रहे, जैरो अहोला कहते हैं, इस तकनीक की मदद से जानवरों का चारा भी तैयार किया जा सकता है। इससे खाने के लिए फसलों की पैदावार की चिंता भी दूर हो सकेगी।

फिनलैंड के वैज्ञानिकों ने हवा, पानी, सूक्ष्म-अणु (माइक्रोब्स) और ऊर्जा को मिलाकर आहार बनाने का काम किया है। वैज्ञानिक इसे भविष्य का भोजन बता रहे हैं। उनका कहना है कि दुनिया के उन गरीब देशों में जहाँ लोगों को खाने के लिए अनाज और जानवरों को चारा नहीं मिलता है, उन्हें यह तकनीक उपयोगी है। हालांकि इस भोजन का स्वाद अभी बहुत अच्छा नहीं है, पर इसमें बेसिक प्रोटीन और खनिज मौजूद हैं। इस भोजन को फिनलैंड के 'वीटीटी टेक्निकल रिसर्च सेंटर' ने तैयार किया है। सेंटर के वैज्ञानिकों का दावा है, हवा में मौजूद कार्बन डाईऑक्साइड, पानी, सूक्ष्म-अणु और सौर्य ऊर्जा से भविष्य का खाना बनाया जा सकता है। इसके लिए इन चीजों को कॉफी कप के आकार के एक बायोरिएक्टर में मिक्स करते हैं। फिर उसमें बिजली का करंट प्रवाहित करते हैं। इससे एक पाउडर बनता है, जिसमें 50 फीसदी प्रोटीन, 25 फीसदी कार्बोहाइड्रेट और बाकी में फैट, न्यूक्लिक एसिड होते हैं।

भारत में इसी तर्ज पर बैंगलुरु की कंपनी 'स्टिग बायो' काम कर रही है। यह कंपनी मीथेन से प्रटीन पाउडर बनाने में लगी है। यह पशुओं का चारा होगा। कुछ कंपनियां ज्वालामुखी से निकलने वाले सूक्ष्म जीवों से आहार बनाने में जुटे हैं। येलोस्टेन नेशनल पार्क के ज्वालामुखी से निकलने वाले गर्म झरनों में ये सूक्ष्म जीव पाए जाते हैं। इन सूक्ष्म जीवों के कण्वन से हैमबर्गर जैसा नया आहार बनाया जाएगा। यदि हवा से तैयार भविष्य के इस भोजन में ठीक से सफलता मिल जाती है तो खेती पर निर्भरता कम हो जाएगी। नतीजतन ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन में भी कमी आएगी। इसके अलावा मवेशी पालन से करीब 14.5 प्रतिशत ग्रीन हाउस गैसें उत्सर्जित होती हैं, उसमें भी कमी आएगी। सुनने में ये शोध भले ही तत्काल सत्य नहीं लग रहे हों, लेकिन भविष्य में ये सत्य साबित होंगे। बहरहाल, इन तथ्यों से प्रमाणित होता है कि हमारे ऋषि-मुनि हवा से आहार बनाने व उसके सेवन करने के प्रयोग भली-भाँति जानते थे।

pramod.bhargava15@gmail.com

छोटे परमाणु रिएक्टर

डॉ. कुलवंत सिंह

आई.आई.टी, रुड़की से बी.टेक. की उपाधि अर्जित करने के बाद भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र में कार्यरत। मुंबई विश्वविद्यालय से पी. एचडी करने के बाद आप बी.ए. आर.सी. के पदार्थ विज्ञान प्रभाग में 'वैज्ञानिक 'एच' के रूप में अपनी सेवाएं दे रहे हैं। हिंदी कवि तथा अच्छे अनुवादक होने के साथ-साथ हिंदी में विज्ञान लेखन में आपकी गहरी रूचि हैं। आप के कई विज्ञान लेख तथा काव्य रचनाओं की 5 पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं।

किसी भी देश की उन्नति के लिए बिजली आवश्यक है। भारत में बिजली की मांग, आपूर्ति से अधिक है। विश्व में बढ़ती जनसंख्या के कारण बिजली की मांग में लगातार वृद्धि हो रही है। तेल-गैस और कोयले के घटते भंडार और पर्यावरण में परिवर्तन के कारण स्वच्छ बिजली उत्पादन पर जोर दिया जा रहा है।

बहुत से देश ऐसे हैं जिनकी बिजली की आवश्यकता का एक बड़ा हिस्सा न्यूक्लियर एनर्जी से पूरा होता है। जैसे कि फ्रांस में 75% बिजली, नाभिकीय ऊर्जा से बनती है। अमरीका, रूस और ब्रिटेन भी बड़ी मात्रा में नाभिकीय ऊर्जा से बिजली बनाते हैं। अभी विश्व में कुल 444 नाभिकीय रिएक्टर प्रचालित हैं, जिनकी कुल रिएक्टर नेट क्षमता 395,756MWe है। इसके अतिरिक्त 55 रिएक्टर निर्माणाधीन हैं, जिनकी कुल रिएक्टरनेट क्षमता है। निर्माणाधीन रिएक्टरमें चीन में 12 और भारत में 7 हैं।

दुनिया में बहुत से लोग नाभिकीय ऊर्जा के पक्षधर हैं। इनका कहना है कि सिर्फ सौर या पवन ऊर्जा से बिजली की आवश्यकता पूरी नहीं की जा सकती। कोयले से बिजली बनाना पर्यावरण के लिए हानिकारक है। ऐसे में नाभिकीय ऊर्जा ही भविष्य में विश्व की बिजली आवश्यकता को पूरी कर सकती है।

आज नाभिकीय ऊर्जा के क्षेत्र में नई तकनीकों पर शोध हो रहा है। छोटे न्यूक्लियर रिएक्टर विकसित किए जा रहे हैं। ताकि इन्हें आसानी से एवं जल्द बनाया जा सके एवं शीघ्र प्रचालित किया जा सके।

दुनिया का सबसे छोटा परमाणु संयंत्र बनाने वाला देश बना चीन

चीन के शोधकर्ताओं ने सबसे छोटे परमाणु ऊर्जा संयंत्र को विकसित किया है जिसे शिपिंग कंटेनर के अंदर भी फिट किया जा सकता है। चीन ने इस परमाणु ऊर्जा संयंत्र को दक्षिण चीन सागर में विवादित द्वीपों के नियंत्रण के लिए विकसित किया है। इस रिएक्टर को आंशिक रूप से पीपुल्स लिबरेशन आर्मी के खर्चे पर बनाया गया है। इसका इस्तेमाल नई बस्तियों में बिजली की आपूर्ति और समुद्र के पानी को पीने योग्य बनाने के लिए किया जाएगा। 6.1 मीटर लंबे और 2.6 मीटर ऊंचे कंटेनर में फिट किया गया यह रिएक्टर 10 मेगावॉट ऊष्मा उत्पन्न करेगा। यह लेड-कूल्ड थर्मल रिएक्टर है। रिपोर्ट्स के अनुसार, रिफ्यूलिंग किए बगैर यह रिएक्टर दक्षिण चीन सागर में मौजूद चीन के कब्जे वाले द्वीपों को दशकों तक बिजली सप्लाई कर सकता है।

भारतीय-अमेरिकी उद्यमी की भारत को लघु परमाणु रिएक्टर देने की पेशकश

एक भारतीय-अमेरिकी उद्यमी ने फास्ट ट्रैक लघु परमाणु रिएक्टरों की वकालत करते हुए कहा कि वे किफायती हैं और इन्हें दो साल के अंदर तैयार किया जा सकता है। न्यूजर्सी स्थित एस.एम.आर. एल.एल.सी. और होल्टेक इंटरनेशनल के संस्थापक तथा सी.ई.ओ. कृश सिंह ने एक इंटरव्यू में कहा कि नई पीढ़ी के छोटे परमाणु रिएक्टर 160 मेगावाट के उत्पादन के लिए हल्के पानी की

तकनीक का इस्तेमाल करते हैं और ये परमाणु ऊर्जा रिएक्टरों का भविष्य हैं। ये ज्यादा सुरक्षित और किफायती भी हैं।

सिंह ने कहा कि इन मिनी (छोटे) रिएक्टरों के लिए महज कुछ एकड़ जमीन की आवश्यकता होती है। उन्होंने कहा कि इसके वातानुकूलित होने की वजह से इसे रेगिस्तान में भी स्थापित किया जा सकता है। परंपरागत रिएक्टरों में शीतलन के लिए काफी मात्रा में पानी की आवश्यकता पड़ती है, जबकि इसके लिए ऐसा नहीं करना पड़ता। एक छोटे परमाणु रिएक्टर को बनाने में करीब एक अरब डॉलर की लागत आती है। उन्होंने कहा कि अगर इसे भारत में बनाया जाए तो यह लागत और कम होगी। कंपनी ने प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी को एक खत लिखा है और मेक इन इंडिया कार्यक्रम के तहत भारत में इसे बनाने की पेशकश की है। भारत की ऊर्जा समस्याओं के लिए इस रिएक्टर को श्रेष्ठ समाधान बताते हुए उन्होंने कहा, आप बड़े पैमाने पर इन रिएक्टरों को बनाकर उन्हें देश भर में वितरित कर सकते हैं।

छोटे मॉड्यूलर रिएक्टरों का मुख्य लाभ यह है कि उन्हें केंद्रीय कारखाने में निर्मित और एसेंबल किया जा सकता है। फिर उन्हें नए स्थान पर भेजा जा सकता है, जहां उन्हें बहुत कम कठिनाई के साथ स्थापित किया जा सकता है। एस.एम.आर. विशेष रूप से दूरस्थ स्थानों में उपयोगी होते हैं जहां आमतौर पर प्रशिक्षित श्रमिकों की कमी होती है और शिपिंग की लागत अधिक होती है।

स्माल मॉड्यूलर रिएक्टर

इन मिनी (छोटे) रिएक्टर को स्माल मॉड्यूल रिएक्टर(एस.एम.आर.) कहते हैं। छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर एक प्रकार के परमाणु विखंडन रिएक्टर हैं जो पारंपरिक रिएक्टरों की तुलना में छोटे होते हैं, और एक केंद्रीय संयंत्र में निर्मित होते हैं और घटकों को साइट पर लाकरजोड़ा जाता है। मॉड्यूलर रिएक्टर-साइट पर निर्माण आवश्यकता में कमी, दक्षता में वृद्धि और परमाणु सामग्री सुरक्षा की बेहतर अनुमति प्रदान करते हैं। छोटे रिएक्टर वित्तीय बाधाओं को भी दूर करते हैं, क्योंकि पारम्परिक बड़े रिएक्टर लगाने में खर्चा बहुत अधिक आता है। एस.एम.आर. के लिए कई डिज़ाइन मौजूद हैं, जो मौजूदा परमाणु रिएक्टर डिज़ाइनों के मिनी संस्करणों से लेकर पूरी तरह से नई पीढ़ी के डिज़ाइन तक हैं। इसमें थर्मल-न्यूट्रॉन रिएक्टर और फास्ट-न्यूट्रॉन रिएक्टर दोनों प्रस्तावित किए गए हैं।

ग्लोबल वार्मिंग के अस्तित्व के खतरे का सामना करने वाली दुनिया के लिए, परमाणु ऊर्जा एक जीवन रेखा प्रतीत होती है। अधिवक्ताओं का कहना है कि परमाणु रिएक्टर, कॉम्पैक्ट और स्थिर, कार्बन-मुक्त बिजली देने में सक्षम हैं, जीवाश्म ईंधन के लिए आदर्श प्रतिस्थापन हैं और ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन को कम करने का एक तरीका है।

लाभ और संभावित उपयोग

छोटे मॉड्यूलर रिएक्टरों का मुख्य लाभ यह है कि उन्हें केंद्रीय कारखाने में निर्मित और एसेंबल किया जा सकता है। फिर उन्हें नए स्थान पर भेजा जा सकता है, जहां उन्हें बहुत कम कठिनाई के साथ स्थापित किया जा सकता है.एस.एम.आर. विशेष रूप से दूरस्थ स्थानों में उपयोगी होते हैं जहां आमतौर पर प्रशिक्षित श्रमिकों की कमी होती है और शिपिंग की लागत अधिक होती है। इसमें नाभिकीय पदार्थों का परिरोधन अधिक दक्ष होता है, और प्रसार चिंताओं को कम किया जा सकता है। एस.एम. आर. अधिक लचीले होते हैं, इसमें उन्हें एक बड़े पावर ग्रिड से जोड़ने की आवश्यकता नहीं होती है। यदि आवश्यक हो तो अधिक बिजली आपूर्ति के लिए आम तौर पर इन्हें अन्य मॉड्यूल से जोड़ा जा सकता है।

दूरस्थ स्थानों में बिजली की जरूरत आमतौर पर कम और अत्यधिक परिवर्तनशील होती है। बड़े परमाणु ऊर्जा संयंत्र आमतौर पर अपनी बिजली उत्पादन क्षमताओं में लचीले नहीं होते हैं। एस.एम.आर. में आवश्यकता अनुसार लोड डिज़ाइन होता है ताकि जब बिजली की मांग कम हो तो वह कम मात्रा में बिजली का उत्पादन करें।

बहुत से एस.एम.आर. नए प्रकार के ईंधन उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, जो उच्च बर्नअप और दीर्घ आयु ईंधन चक्र की अनुमति देते हैं। ईंधन भरने के दीर्घ अंतराल से प्रसार जोखिम और विकिरण के रिएक्टर से निकलने की संभावना कम हो जाती है। दूरदराज के क्षेत्रों में रिएक्टरों के लिए, पहुँच में परेशानी हो सकती है, इसलिए लंबे समय तक चलने वाला ईंधन बहुत सहायक हो सकता है। एस.एम.आर. का उपयोग ऊर्जा के महत्वपूर्ण उपयोगकर्ताओं, जैसे बड़े जहाजों या उत्पादन सुविधाओं (जैसे जल उपचार/शोधन, या खानों) के लिए किया जा सकता है। दूरस्थ स्थानों में अकसर आर्थिक रूप से कुशल, विश्वसनीय ऊर्जा स्रोत खोजने में कठिनाई होती है। छोटे परमाणु रिएक्टरों को इन कठिन पहुँच वाले स्थानों में कई ऊर्जा समस्याओं के समाधान के रूप में देखा जा रहा है। सह उत्पन्न विकल्प के रूप में भी इनका प्रयोग संभव है।

दूरस्थ क्षेत्रों में उपलब्ध प्रशिक्षित कर्मियों की कमी के कारण, एस.एम.आर. को स्वाभाविक रूप से सुरक्षित होना चाहिए। कई बड़े संयंत्रों में 'सक्रिय सुरक्षा' विशेषताएं होती हैं, जिनके लिए बौद्धिक निविष्टि (intelligent input) या मानव नियंत्रण की आवश्यकता होती है। इनमें से कई एस.एम.आर.निष्क्रिय या अंतर्निहित सुरक्षा सुविधाओं का उपयोग करके बनाए जा रहे हैं। जिससे कि बौद्धिक निविष्टि (intelligent input) या मानव नियंत्रण की आवश्यकता न पड़े। निष्क्रिय सुरक्षा विशेषताएं इस प्रकार व्यवस्थित होती हैं कि इन्हें काम करने के लिए बाहरी इनपुट की आवश्यकता नहीं पड़ती। जैसे कि दाब रिलीज वाल्व में एक स्प्रिंग प्रयुक्त हो सकती है, जिसमें दबाव बहुत अधिक हो जाने पर वापस धकेल दिया जा सकता है। निहित सुरक्षा सुविधाओं को काम करने के लिए किसी व्यवस्थित गतिमान अवयवों की आवश्यकता नहीं होती है। वे केवल भौतिक नियमों पर आधारित होते हैं।

प्रचालन

विभिन्न प्रकार के एस.एम.आर. हैं। कुछ वर्तमान रिएक्टरों के सरलीकृत संस्करण हैं,

अन्य में पूरी तरह से नई तकनीकें प्रयुक्त की गई हैं। सभी मौजूदा छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर परमाणु विखंडन का उपयोग करते हैं। जब एक अस्थिर नाभिक (जैसे 235U) एक अतिरिक्त न्यूट्रॉन को अवशोषित करता है, तो परमाणु विभाजित हो जाएगा एवं ऊष्मा और विकिरण के रूप में बड़ी मात्रा में ऊर्जा विसर्जित करेगा। विभाजित परमाणु भी न्यूट्रॉन विसर्जित करेगा, जो तब अन्य अस्थिर नाभिक द्वारा अवशोषित किया जा सकता है, जिससे श्रृंखला अभिक्रिया शुरू हो जाती है। परमाणु ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए एक निरंतर विखंडन श्रृंखला आवश्यक है। एस.एम.आर. डिजाइन में थर्मल-न्यूट्रॉन और फास्ट-न्यूट्रॉन दोनों प्रकार के रिएक्टर सम्मिलित हैं।

थर्मल-न्यूट्रॉन रिएक्टर न्यूट्रॉन को धीमा करने के लिए एक मॉडरेटर पर निर्भर करते हैं और आम तौर पर 235U का उपयोग करते हैं। वर्तमान में संचालित अधिकांश परमाणु रिएक्टर इस प्रकार के हैं। फास्ट रिएक्टर में न्यूट्रॉन को धीमा करने की आवश्यकता नहीं होती, अतः मॉडरेटर का उपयोग नहीं करते हैं, इसलिए वे परमाणु ईंधन पर निर्भर करते हैं जो उच्च गति वाले न्यूट्रॉन को अवशोषित करने में सक्षम होते हैं। इसका मतलब आमतौर पर कोर के भीतर ईंधन की व्यवस्था को बदलनाया विभिन्न प्रकारके ईंधन का उपयोग करना है। 235U की तुलना में 239Pu द्वारा उच्च गति वाले न्यूट्रॉन को अवशोषित करने की संभावना अधिक होती है।

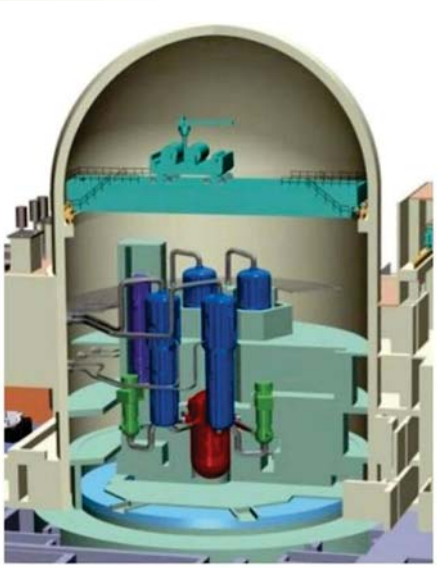
फास्ट रिएक्टरों का एक लाभ यह है कि उन्हें ब्रीडर रिएक्टरों के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है। ये रिएक्टर ऊर्जा का उत्पादन तो करते ही हैं, साथ ही वे गैर-विखंडनीय तत्वों को विखंडनीय तत्वों में परिवर्तित करने के लिए पर्याप्त न्यूट्रॉन देते हैं। ब्रीडर रिएक्टर के लिए एक बहुत ही सामान्य उपयोग है - 238U को रिएक्टरकोर के 'आवरण' के रूप में प्रयुक्त करना, जो कि यूरेनियम का सबसे आसानी से पाया जाने वाला आइसोटोप है। 238U जब एक न्यूट्रॉन अवशोषण की प्रतिक्रिया से गुजरता है, यह 239Pu में परिवर्तित हो जाता है, जिसे पुनः ईंधन भरने का समय आने पर रिएक्टर से निकाला जा सकता है। इसे साफ करने के बाद ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है।

शीतलक

वर्तमान में, अधिकांश रिएक्टर शीतलक के रूप में पानी का उपयोग करते हैं। नए रिएक्टर डिज़ाइन में विभिन्न शीतलक प्रकारों के साथ प्रयोग किए जा रहे हैं। अमेरिका और अन्य देशों में तरल धातु शीतलक का भी रिएक्टरों में उपयोग किया गया है। गैस शीतित रिएक्टरों और पिघले-लवण रिएक्टरों (Molten Salt Reactors-MSR) को भी बहुत उच्च तापमान संचालन के लिए एक विकल्प के रूप में देखा जा रहा है।

थर्मल/विद्युत उत्पादन

परंपरागत रूप से, परमाणु रिएक्टरमें एक शीतलक लूप का उपयोग पानी को गर्म कर भाप बनाने के लिए करते हैं, और उस भाप का उपयोग बिजली उत्पन्न करने के लिए टर्बाइन चलाने के लिए करते हैं। एक माध्यमिक जल प्रणाली का उपयोग करने के बजाय कुछ नए गैस-शीतित रिएक्टर डिज़ाइन एक गैस-संचालित टरबाइन को चलाने के लिए हैं। परमाणु रिएक्टरों से तापीय(थर्मल) ऊर्जा का उपयोग सीधे भी किया जा सकता है (बिजली के रूपांतरण के बिना)। परमाणु रिएक्टर ऊष्मा का उपयोग हाइड्रोजन उत्पादन और अन्य वाणिज्यिक कार्यों में किया जा सकता है, जैसे पानी का विलवणीकरण और पेट्रोलियम उत्पादों का उत्पादन (टार रेत से तेल निकालना, कोयले से सिंथेटिक तेल बनाना, आदि)।



वर्तमान में, अधिकांश रिएक्टर शीतलक के रूप में पानी का उपयोग करते हैं। नए रिएक्टर डिज़ाइन में विभिन्न शीतलक प्रकारों के साथ प्रयोग किए जा रहे हैं। अमेरिका और अन्य देशों में तरल धातु शीतलक का भी रिएक्टरों में उपयोग किया गया है। गैस शीतित रिएक्टरों और पिघले-लवण रिएक्टरों को भी बहुत उच्च तापमान संचालन के लिए एक विकल्प के रूप में देखा जा रहा है।

कम कर्मचारियों की आवश्यकता

कई एस.एम.आर.बनाने वाले दावा कर रहे हैं कि उनके डिजाइनों में संवर्धित निहित और निष्क्रिय सुरक्षा प्रणालियों के कारण रिएक्टरों को चलाने के लिए कम कर्मचारियों की आवश्यकता होगी। तोशिबा-4S जैसे कुछ रिएक्टरों को कथित तौर पर कम पर्यवेक्षण के साथ चलाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

मांग अनुरूप उत्पादन

ऐतिहासिक रूप से,परमाणु ऊर्जा संयंत्रों को बिजली की मांग के आधार लोड को पूरा करने के लिए बनाया गया है। कुछ परमाणु ऊर्जा संयंत्र अपनी लोडक्षमता का 50% से 100% के बीच दैनिक लोड साइकलिंग ऑपरेशन (यानी मांग के अनुसार) कर सकते हैं। नियंत्रण छड़ के सन्निवेश या अन्य किसी विधि द्वारा परमाणु ऊर्जा उत्पादन को कम करने के बजाय, एक अधिक कुशल विकल्प 'लोड के साथ सह-उत्पादन' हो सकता है, अर्थात् बिजली की जब अधिक माँग न हो तब बिजली का उपयोग एक अन्य सहायक प्रणाली के लिए किया जाए। एक उपयुक्त सहायक प्रणाली के लिए सामान्यतः आवश्यक है कि -

- क्षेत्र में बिजली और/या ऊष्मा की मांग 500 MWe-1.5 Gwt के मध्य हो;
- एक महत्वपूर्ण बाजार की मांग को पूरा करती हो;
- प्रक्रिया के लिए पर्याप्त इनपुट तक पहुंच हो;

लचीला होने के लिए: बिजली की माँग कम होने पर रात के दौरान सहायक प्रणाली पूरे लोडपर चल सकती है, और दिन के दौरान बंद हो सकती है।

आर्थिक दृष्टिकोण से, यह आवश्यक है कि सहायक प्रणाली में निवेश लाभदायक हो। विलवणीकरण और हाइड्रोजन उत्पादन को तकनीकी और आर्थिक रूप से संभव विकल्पों

विश्व में छोटे रिएक्टरों की वस्तुस्थिति

नाम	सकल ऊर्जा	प्रकार	निर्माता	देश	स्थिति
ACP100	125	PWR	China National Nuclear Corporation	चीन	निर्माणाधीन
HTR-PM	210	HTR	CNEC	चीन	निर्माणाधीन
ACPR50S	60	PWR	CGN	चीन	निर्माणाधीन
ARC-100	100	SFR	ARC Nuclear	कनाडा	विक्रेता डिजाइन समीक्षा
BREST-OD-300	300	LFR	Atomenergoprom	रूस	विस्तृत डिजाइन
CAREM	27-30	PWR	CNEA	अर्जेंटीना	निर्माणाधीन
CUBE-100	100	MSR	Seaborg Technologies	डेनमार्क	वैचारिक डिजाइन
Flexblue	160	PWR	Areva TA / DCNS group	फ्रांस	वैचारिक डिजाइन
Fuji MSR	200	MSR	Int. Thorium Molten Salt Forum (ITMSF)	जापान	वैचारिक डिजाइन
GT-MHR	285	HTGR	OKBM Afrikantov	रूस	वैचारिक डिजाइन
IMSR400	185-192	MSR	Terrestrial Energy	कनाडा	वैचारिक डिजाइन
IRIS	335	PWR	Westinghouse-led	अंतरराष्ट्रीय	मूलडिजाइन
KLT-40S	35	PWR	OKBM Afrikantov	रूस	निर्माणाधीन
MHR-100	25-87	HTGR	OKBM Afrikantov	रूस	वैचारिक डिजाइन
MHR-T	205.5x4	HTGR	OKBM Afrikantov	रूस	वैचारिक डिजाइन
MRX	30-100	PWR	JAERI	जापान	वैचारिक डिजाइन
NP-300	100-300	PWR	Areva TA	फ्रांस	वैचारिक डिजाइन
NuScale	45-50	LWR	NuScale Power LLC	अमेरिका	लाइसेंसिंग चरण
Nuward	300-400	PWR	consortium	फ्रांस	वैचारिक डिजाइन
PBMR-400	165	HTGR	Eskom	दक्षिण अफ्रीका	अनिश्चित काल स्थगित
RITM-200	50	PWR	OKBM Afrikantov	रूस	निर्माणाधीन
Rolls-Royce SMR	440	PWR	Rolls-Royce	यूनाइटेड किंगडम	डिजाइन
SMART	100	PWR	KAERI	दक्षिण कोरिया	लाइसेंस प्राप्त
SMR-160	160	PWR	Holtec International	अमेरिका	वैचारिक डिजाइन
SVBR-100	100	LFR	OKB Gidropress	रूस	विस्तृत डिजाइन
SSR-W	300-1000	MSR	Moltex Energy	यूनाइटेड किंगडम	वैचारिक डिजाइन
S-PRISM	311	FBR	GE Hitachi Nuclear Energy	अमेरिका/जापान	विस्तृत डिजाइन
VBER-300	325	PWR	OKBM Afrikantov	रूस	लाइसेंसिंग चरण
VK-300	250	BWR	Atomstroyexport	रूस	विस्तृत डिजाइन
VVER-300	300	BWR	OKB Gidropress	रूस	वैचारिक डिजाइन
Westinghouse SMR	225	PWR	Westinghouse Electric Company	अमेरिका	प्रारंभिक डिजाइन पूर्ण
Xe-100	35	HTGR	X-energy	अमेरिका	वैचारिक डिजाइन
4S	10-50	SFR	Toshiba	जापान	विस्तृत डिजाइन
PHWR-220	220	PHWR	NPCIL	भारत	प्रचालित
CNP-300	300	PWR	SNERDI	पाकिस्तान	प्रचालित
CNP-300	300	PWR	CNNC	चीन	प्रचालित

SFR- सोडियम शीतित द्रुत रिएक्टर, LFR- लेडशीतित द्रुत रिएक्टर, FNR- द्रुत न्यूट्रॉन रिएक्टर, LWR-हल्का पानी रिएक्टर, HTGR- उच्च तापमान ग्रेफाइट रिएक्टर, MSR-पिघला लवणरिएक्टर, PWR-दाबित पानी रिएक्टर, BWR- उबलता पानी रिएक्टर, PHWR- दाबित भारी पानी रिएक्टर, TWR- यात्रा-तरंग रिएक्टर। (IAEA की रिपोर्ट से- सारे रिएक्टर सम्मिलित नहीं हैं)

के रूप में प्रस्तावित किया गया है। रात में विलवणीकरण के लिए उपयोग किए जा रहे अतिरिक्तलोड के लिए एस.एम.आर. आदर्श हो सकता है।

अवशेष कम करना

कई एस.एम.आर.फास्ट रिएक्टर होते हैं जिन्हें ईंधन जलने की उच्च दर के लिए डिज़ाइन किया जाता है, जो उत्पादित अपशिष्ट की मात्रा को कम करता है। उच्च न्यूट्रॉन ऊर्जा पर अधिक विखंडन उत्पादों को आमतौर पर सहन किया जा सकता है। जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, कुछ एस.एम.आर. ब्रीडर रिएक्टर भी हैं, जो न केवल 235U 'ईंधन' जलाते हैं, बल्कि 238U (जो स्वाभाविक रूप से 235 की तुलना में बहुत अधिक सान्द्रता में होता है) जैसे उपजाऊ पदार्थ को भी प्रयोग करने योग्य ईंधन में परिवर्तित करता है।

कुछ रिएक्टरों को वैकल्पिक थोरियम ईंधन चक्र पर चलाने के लिए डिज़ाइन किया गया है, जो यूरेनियम चक्र की तुलना में दीर्घायु वाले अपशिष्ट रेडियो विषाक्तता को कम करता है।

एक ट्रैवलिंगवेवरिएक्टर (TWR) की अवधारणा में कुछ दिलचस्पी रही है। यह एक नए प्रकार के ब्रीडर रिएक्टर की अवधारणा है जो उस ईंधन का उपयोग कर सकेगा जो यह ब्रीड (जनन) करता है। यह विचार भुक्त ईंधन को रिएक्टर से निकाल कर पुनः उपयोग करने से पहले इसे साफ करने की आवश्यकता को समाप्त कर देगा।

सुरक्षा

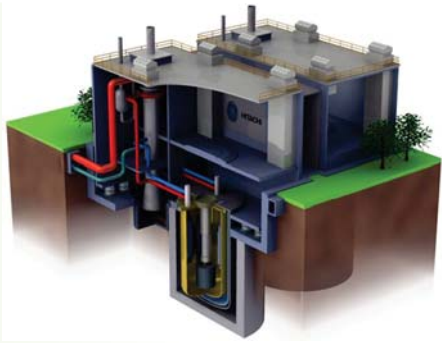
चूंकि एस.एम.आर. के लिए कई अलग-अलग विचार हैं, इसलिए कई अलग-अलग सुरक्षा विशेषताएं हैं जो इसमें शामिल हो सकती हैं। कूलेंट सिस्टम प्राकृतिक संचलन-संवहन का उपयोग कर सकते हैं, इसलिए कोई पंप नहीं हैं, कोई भी गतिमान हिस्सा नहीं है जो टूट सकता है, और रिएक्टर के शटडाउन होने के बाद वे क्षय-ऊष्मा को दूर करते हैं, ताकि कोर ज़्यादा गरम होकर पिघल न जाए। मॉडरेटर्स और ईंधनों में नकारात्मक तापमान गुणांक विखंडन अभिक्रियाओं को नियंत्रण में रखते हैं, जिससे विखंडन की अभिक्रियाएं तापमान बढ़ने के साथ धीमी हो जाती हैं। निष्क्रिय नियंत्रण इसका एक प्रमुख विक्रय आकर्षण बिंदु है, परन्तु निष्क्रिय सिस्टम विफल होने की स्थिति में एक कार्यशील रिएक्टर को एक सक्रिय शीतलन प्रणाली की भी आवश्यकता हो सकती है। इससे कार्यान्वयन की अतिरिक्त लागत बढ़ने की उम्मीद है।

कुछ एस.एम.आर. डिज़ाइन में रिएक्टरों और ईंधन भंडारण पूल को भूमिगत रखने का प्रावधान है, जो अधिक सुरक्षा प्रदान सकता है। छोटे रिएक्टरों को जल्दी से अपग्रेड करना आसान होगा, एक स्थायी कार्यबल की आवश्यकता होगी, और बेहतर निष्क्रिय गुणवत्ता नियंत्रण होगा।

SMR का एक और आर्थिक लाभ यह है कि SMR का उपयोग कर एक बिजली संयंत्र के निर्माण की प्रारंभिक लागत बहुत अधिक जटिल, गैर-मॉड्यूलर, बड़े परमाणु संयंत्र के निर्माण की तुलना में बहुत कम है। यह SMR को अन्य परमाणु ऊर्जा संयंत्रों की तुलना में बिजली कंपनियों के लिए एक कम जोखिम वाला उद्यम बनाता है।

लाइसेंसिंग

एक प्रमुख अवरोधक लाइसेंस प्रक्रिया है, जो ऐतिहासिक रूप से बड़े रिएक्टरों के लिए विकसित की जाती है। लाइसेंस के लिए



परमाणु प्रसार, या हथियार बनाने के लिए परमाणु सामग्री का उपयोग, छोटे मॉड्यूलर रिएक्टरों के लिए एक चिंता का विषय है। चूंकि एस.एम.आर. में उत्पादन क्षमता कम होती है और वे छोटे होते हैं, इसलिए उन्हें मौजूदा परमाणु संयंत्रों की तुलना में कई अधिक स्थानों पर तैनात करने का इरादा है। इसका मतलब है कि मौजूदा परमाणु ऊर्जा राज्यों में अधिक साइटों पर और अन्य कई देशों में जहां अभी परमाणु संयंत्र नहीं हैं, इन्हें स्थापित किया जा सकेगा।

अमेरिकी परमाणु नियामक आयोग प्रक्रिया ने मुख्य रूप से बड़े वाणिज्यिक रिएक्टरों पर ध्यान केंद्रित किया है। डिज़ाइन और सुरक्षा विनिर्देश, स्टाफिंग आवश्यकताएं और लाइसेंसिंग शुल्क सभी बड़े रिएक्टरों के लिए हैं,जिसमें 700MWe से अधिक विद्युत उत्पादन होता है।

एस.एम.आर. के लिए लाइसेंसिंगपर निरंतर चर्चा रही है। अक्टूबर 2009 और अक्टूबर 2010 में लाइसेंसिंग कठिनाइयों के बारे में कार्यशालाएं की गईं। कई अमेरिकी सरकारी एजेंसियां SMR के लिए विभिन्न लाइसेंसिंग के विकास को आगे बढ़ाने के लिए काम कर रही हैं।

अप्रसार

परमाणु प्रसार, या हथियार बनाने के लिए परमाणु सामग्री का उपयोग, छोटे मॉड्यूलर रिएक्टरों के लिए एक चिंता का विषय है। चूंकि एस.एम.आर. में उत्पादन क्षमता कम होती है और वे छोटे होते हैं, इसलिए उन्हें मौजूदा परमाणु संयंत्रों की तुलना में कई अधिक स्थानों पर तैनात करने का इरादा है। इसका मतलब है कि मौजूदा परमाणु ऊर्जा राज्यों में अधिक साइटों पर और अन्य कई देशों में जहां अभी परमाणु संयंत्र नहीं हैं, इन्हें स्थापित किया जा सकेगा। एस.एम.आर. साइटों में, वर्तमान परमाणु संयंत्रों की तुलना में, कर्मचारियों की संख्या बहुत कम होगी। कम कर्मचारियों के साथ, बढ़ी हुई साइटों की संख्या, सुरक्षा के लिए एक बढ़ी हुई चुनौती बन जाती है, जो प्रसार जोखिमों को बढ़ा सकती है।

कई SMR को चोरी या गुम होने वाली सामग्रियों के खतरे को कम करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। परमाणु रिएक्टर ईंधन कम समृद्ध यूरेनियम हो सकता है, 20% से कम 235U की सांद्रता के साथ। इसकी कम मात्रा,औरगैर-हथियार-ग्रेड यूरेनियम के कारण इस ईंधन को हथियारों के उत्पादन के लिए प्रयुक्त करना मुश्किल होगा। एक बार जब ईंधन को विकिरणित किया जाता है, तो विखंडन सामग्री के साथ मिश्रित विखंडन उत्पाद अत्यधिक रेडियोधर्मी होते हैं और इन्हें सुरक्षित रूप से अलग करने के लिए विशेष हैंडलिंग की आवश्यकता होती है, यह इसके अप्रसार के लिए एक अतिरिक्त सुरक्षा है।

कुछ एस.एम.आर.के कोर को इसके जीवन काल के लिए डिजाइन किया गया है, इसलिए इसमें ईंधन भरने की आवश्यकता ही नहीं है। यह साइट पर परमाणु ईंधन की आवश्यकता न होने के कारण अप्रसार में एक अतिरिक्त सुरक्षा प्रदान करता है। लेकिन इसका तात्पर्य यह भी है कि लंबे जीवन काल को बनाए रखने के लिए एसएमआर के भीतर विखंडन सामग्री की बड़ी मात्रा होगी, जो इसे प्रसार के लिए आकर्षक लक्ष्य बना सकता है। एक 30-वर्ष जीवनकाल के 200 MWeSMR मेंइसके कामकाजी जीवन के अंत में लगभग 2. 5 टन प्लूटोनियम हो सकता है।

पारंपरिक यूरेनियम चक्र की तुलना में, थोरियम ईंधन चक्र पर चलने के लिए डिज़ाइन किए गए हल्के-पानी रिएक्टरों में प्रसार प्रतिरोध अधिक है, हालांकि पिघले लवण रिएक्टरों में दूसरे जोखिम काफी हैं।

SMRs का मॉड्यूलर निर्माण एक अन्य उपयोगी विशेषता है। क्योंकि रिएक्टर कोर अक्सर एक केंद्रीय विनिर्माण सुविधा के अंदर पूरी तरह से निर्मित होता है, और कम लोगों के पास विकिरण से पहले और बाद में ईंधन तक पहुंच होती है। सारणी-1 में विश्व में छोटे रिएक्टरों का विवरण दिया गया है।

विश्व में बहुत छोटे रिएक्टरों की वस्तुस्थिति

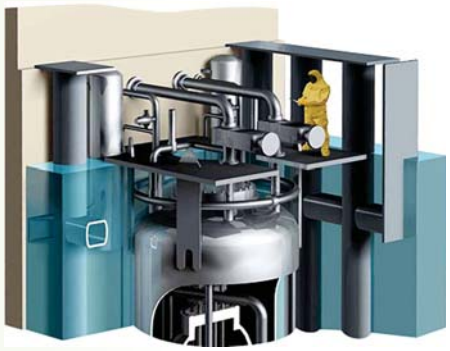
नाम	सकल ऊर्जा	प्रकार	निर्माता	देश	स्थिति
4S	10-50	SFR	Toshiba	जापान	विस्तृत डिजाइन
U-Battery	4	HTGR	U-Battery Consortium	यूनाइटेड किंगडम	वैचारिक डिजाइन
TerraPower	10	TWR	Intellectual Ventures	अमेरिका	वैचारिक डिजाइन
G4M	25	LFR	Gen4 Energy	अमेरिका	वैचारिक डिजाइन
EGP-6	11	RBMK	IPPE	रूस	प्रचालित
(* परम्परागत डिजाइन के कारण सक्रिय रूप से विपणन नहीं, 2019 में स्थायी रूप से ऑपरेशन से बाहर)					
ANGSTREM	6	LFR	OKB Gidropress	रूस	वैचारिक डिजाइन
ABV-6	6-9	PWR	OKBM Afrikantov	रूस	विस्तृत डिजाइन
ELENA	0.068	PWR	Kurchatov Institute	रूस	वैचारिक डिजाइन
Starcore	10-20	HTR	Starcore	कनाडा	वैचारिक डिजाइन
USNC MMR-5	5	HTR	UltraSafe Nuclear	अमेरिका	वैचारिक डिजाइन
Gen4 module	25	FNR	Gen4(Hyperion)	अमेरिका	वैचारिक डिजाइन
Sealer	3-10	FNR	leadCold	स्वीडन	वैचारिक डिजाइन
eVinci	2-5	Heatpipe	Westinghouse	अमेरिका	वैचारिक डिजाइन

एस.एम.आर.की परिभाषा

1950 के दशक से ही परमाणु ऊर्जा उत्पादन स्थापित हो गया था। रिएक्टर इकाइयों का आकार 60 मेगावाट से बढ़कर 1600 मेगावाट से अधिक हो गया है। साथ ही साथ नौसैनिक उपयोग (190 मेगावाट थर्मल तक) और न्यूट्रॉन स्त्रोतों के रूप में कई सैकड़ों छोटे पावर रिएक्टर बनाए गए हैं, जो छोटी बिजली इकाइयों की इंजीनियरिंग में भारी विशेषज्ञता रखते हैं। अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) 300 MW से कम ऊर्जा वाले रिएक्टर को 'छोटे' रिएक्टर में परिभाषित करती है, और लगभग 700 डॅमको 'माध्यम' के रूप में। हालांकि, 'एस.एम.आर.' का उपयोग आमतौर पर 'छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर' के लिए संक्षिप्त रूप में किया जाता है। बहुत छोटे रिएक्टरोंकी एक उपश्रेणी – vSMRs – लगभग 25 Mwe से कम इकाइयों के लिए प्रस्तावित है, खासकर दूरदराज के समुदायों के लिए।

एस.एम.आर.में रुचि

SMRs में रुचि का एक अतिरिक्त कारण यह है कि यह ऐसे ब्राउन फील्ड साइटों में आसानी से फिट हो सकते हैं, जहाँ कोयले से चलने वाले अनेक तापीय संयंत्र बंद किए जा चुके हैं; जिनमें से अधिकांश इकाइयां (90% से अधिक) 500 Mwe से कम थीं, और कुछ 50 Mwe तक थीं। संयुक्त राज्य अमेरिका में कोयले से चलने वाली अनेक इकाइयाँ 2010-12 में सेवानिवृत्त हुईं; जिनकी औसत ऊर्जा 97 मेगावाट तक थी। और 2015-25 में सेवानिवृत्त होने वाली



एस.एम.आर.का विकास पश्चिमी देशों में बहुत सारे निजी निवेश के साथ आगे बढ़ रहा है, जिसमें छोटी कंपनियां भी शामिल हैं। इन नए निवेशकों की भागीदारी, सरकार के नेतृत्व वाली परमाणु अनुसंधान और विकास में होने वाले एक गंभीर बदलाव को इंगित करती है, जिसका नेतृत्व निजी क्षेत्र और मजबूत उद्यमी लक्ष्य वाले लोग कर रहे हैं, जो अक्सर एक सामाजिक उद्देश्य से जुड़ा होता है।

इकाइयों की औसत ऊर्जा 145 मेगावाट है।

यहां वर्णित कई डिजाइनों ने वास्तव में अभी तक आकार नहीं लिया है। चार मुख्य विकल्पों का अनुसरण किया जा रहा है – हल्के पानीरिएक्टर (LWR), तेज न्यूट्रॉनरिएक्टर (FNR), ग्रेफाइट–मॉडरेट उच्च तापमान रिएक्टर (HTGR) और विभिन्न प्रकार के पिघले लवणरिएक्टर (MSR)। पहले (LWR) में सबसे कम तकनीकी जोखिम होता है, लेकिन दूसरा (FNR) ईंधन भरण में छोटा, सरल और लंबे प्रचालन के साथ हो सकता है।

एस.एम.आर.का विकास पश्चिमी देशों में बहुत सारे निजी निवेश के साथ आगे बढ़ रहा है, जिसमें छोटी कंपनियां भी शामिल हैं। इन नए निवेशकों की भागीदारी, सरकार के नेतृत्व वाली परमाणु अनुसंधान और विकास में होने वाले एक गंभीर बदलाव को इंगित करती है, जिसका नेतृत्व निजी क्षेत्र और मजबूत उद्यमी लक्ष्य वाले लोग कर रहे हैं, जो अक्सर एक सामाजिक उद्देश्य से जुड़ा होता है। यह उद्देश्य कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन के बिना सस्ती स्वच्छ ऊर्जा की प्राप्ति का नियोजन है।

यूनिवर्सिटी ऑफ शिकागो एनर्जी पॉलिसी इंस्टीट्यूट द्वारा यू.एस. डिपार्टमेंट ऑफ एनर्जी के लिए 2011 की एक रिपोर्ट में बताया गया कि अधिकांश छोटे रिएक्टर डिजाइनों के लिए विस्तृत इंजीनियरिंग डेटा केवल 10-20% ही पूरा था, केवल सीमित लागत डेटा उपलब्ध था, और कोई यू.एस. डिजाइन प्लानिंग चरण से आगे नहीं बढ़ा था। हालांकि, रिपोर्ट में कहा गया है कि सामान्य तौर परछोटे रिएक्टर, बड़े रिएक्टरों से जुड़े वित्तीय जोखिम को कम कर सकते हैं। और संभवतः छोटे रिएक्टर अन्य ऊर्जा स्रोतों के साथ प्रभावी रूप से प्रतिस्पर्धा कर सकते हैं।

एस.एम.आर.के लाभ

आम तौर पर बिजली उत्पादन के लिए आधुनिक छोटे रिएक्टर, और विशेष रूप से एस.एम.आर. में, डिजाइन की अधिक सादगी,

कारखानों में बड़े पैमाने पर उत्पादन की कम आर्थिक लागत, कम निर्माण समय और कम सील लागत की उम्मीद की जाती है। अधिकांश रिएक्टर खराबी की स्थिति में उच्च स्तर की निष्क्रियता या अंतर्निहित सुरक्षा के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। आतंकवादी खतरों से बचने के लिए, कई को जमीनी स्तर से नीचे सीपित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। प्राकृतिक (जैसे भूकंप या सुनामी) या मानव निर्मित (जैसे विमान टकराव) खतरों से अधिक सुरक्षा प्रदान करने के लिए रिएक्टर इकाई के भूमिगत या पानी के नीचे स्थापित करने की संभावनाओं का भी इसमें ध्यान रखा गया है। मॉड्यूलर डिजाइन और छोटे आकार के कारण एक ही साइट पर कई इकाइयाँ एक साथ लगाना भी संभव है। शीतलन के लिए कम पानी की आवश्यकता के कारण यह दूरदराज के क्षेत्रों और खनन या विलवणीकरण जैसे विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए अधिक उपयुक्त है। जीवनकाल के अंत में रिएक्टर मॉड्यूल को यथा सील डिक मिशन की क्षमता का भी ध्यान रखा गया है। अमेरिकन न्यूक्लियर सोसाइटी द्वारा बुलाई गई एक विशेष समिति की 2010 की रिपोर्ट में कहा गया है कि बड़े रिएक्टरों में आवश्यक कई सुरक्षा प्रावधान इन छोटे रिएक्टर डिजाइनों में आवश्यक ही नहीं हैं। यह काफी हद तक बड़ी इकाइयों की तुलना में इनके उच्च सतही-क्षेत्र/वॉल्यूम (और कोर हीट) अनुपात के कारण है। इसका मतलब है कि बड़े रिएक्टरों में ऊष्मा हटाने सहित सुरक्षा के लिए किए जाने वाली बहुत सारी इंजीनियरिंग की जरूरत इन छोटे रिएक्टर में आवश्यक ही नहीं है। चूंकि छोटे रिएक्टरों को कई स्थितियों में जीवाश्म ईंधन संयंत्रों की जगह परिकल्पित किया गया है, आवश्यक आपातकालीन क्षेत्र को लगभग 300 मीटर त्रिज्या से अधिक नहीं रखा गया है।

वर्ल्ड न्यूक्लियर एसोसिएशन 2015 ने एस.एम.आर. मानकीकरण और नियामक आवश्यकताओं के सामंजस्य पर रिपोर्ट में कहा है कि एस.एम.आर. की विशाल क्षमता कई कारकों पर टिकी हुई है-

- अपने छोटे आकार और प्रतिरूप के कारण, SMRs लगभग पूरी तरह से एक नियंत्रित कारखाने में स्थापित किए जा सकते हैं और मॉड्यूल दर मॉड्यूल, निर्माण की गुणवत्ता और दक्षता स्तर में सुधार कर सकते हैं।
- उनके छोटे आकार और निष्क्रिय सुरक्षा विशेषताओं के कारण छोटे ग्रिड और परमाणु ऊर्जा में कम अनुभव वाले देशों को दिये जा सकते हैं।
- आकार, निर्माण दक्षता और निष्क्रिय सुरक्षा प्रणाली (अतिरिक्त की कम आवश्यकता) के कारण बड़े संयंत्रों की तुलना में इनका वित्त पोषण आसान है।
- इसके अलावा, एक विशिष्ट SMR डिजाइन के लिए 'श्रृंखला उत्पादन' करने से लागत में और कमी आएगी।

अपने नवीन परमाणु ऊर्जा रिएक्टरों और ईंधन चक्र (INPRO) कार्यक्रम के तहत IAEA द्वारा 2009 के एक आकलन में यह निष्कर्ष निकाला गया कि 2030 तक दुनिया भर में 43 से 96 तक छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर (SMRs) प्रचालन मेंहो सकते हैं। IAEA का एक वैचारिक बहु-अनुप्रयोग छोटा हल्का पानी रिएक्टर (MASLWR) का आकलन करने वाला एक कार्यक्रम है। यह इंटीग्रल स्थीम जनरेटर के साथ डिजाइन, शीतलक के प्राकृतिक परिसंचरण पर केंद्रित है, और 2003 में यू. एस.ऊर्जा विभाग ने इस MASLWR वैचारिक डिजाइन पर एक रिपोर्ट प्रकाशित की।

बहुत छोटे रिएक्टर

25 Mwe तक के बहुत छोटे रिएक्टर डिज़ाइन भी विकसित किए जा रहे हैं। सारणी-2 में विश्व में बहुत छोटे रिएक्टरों की वस्तुस्थिति प्रदर्शित है -

छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर

लचीली और सस्ती बिजली उत्पादन

छोटे और मध्यम आकार या मॉड्यूलर रिएक्टर उपयोगकर्ताओं और अनेक अनुप्रयोगों के लिए लचीली बिजली उत्पादन की आवश्यकता को पूरा करने का एक विकल्प हैं। छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर, एकल या बहु-मॉड्यूल संयंत्र के रूप में, नवीकरणीय एवं वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों के साथ संयोजन की संभावना प्रदान करते हैं। जीवाश्म ईंधन से चलने वाले पुराने एवं बंद होने वाले बिजली संयंत्रों की जगह लेने की उनकी क्षमता के कारण छोटे मॉड्यूलर रिएक्टरमें रूचि बढ़ रही है। यह रिएक्टर अंतर्निहित और निष्क्रिय सुरक्षा सुविधाओं के माध्यम से एक संवर्धित सुरक्षा प्रदर्शित करते हैं, निम्न अग्रिम पूंजी लागत सामर्थ्य प्रदान करते हैं और सह-उत्पादन और गैर-वैद्युत अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त हैं। इसके अलावा, यह कम विकसित इन्फ्रास्ट्रक्चर के साथ दूरदराज के क्षेत्रों के लिए वैकल्पिक रूप में उपयुक्त हैं; एवं हाइब्रिड ऊर्जा प्रणालियों की संभावना प्रदान करते हैं, जिसमें इन्हें अन्य वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों के साथ संयोजित किया जा सकता है।

अंत में

कई सदस्य देश छोटे मॉड्यूलर रिएक्टरों के विकास पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं। इन रिएक्टरों में उन्नत अभियांत्रिकी विशेषताएं हैं, जो एकल या बहु-मॉड्यूल संयंत्र के रूप में प्रयुक्त किए जा सकते हैं। इन्हें कारखानों में निर्माण के लिए डिज़ाइन किया जाता है,और आवश्यकता अनुसार विभिन्न स्थलों पर स्थापना के लिए भेजा जाता है। विश्व स्तर पर लगभग 50 एस.एम.आर. डिजाइन और अवधारणाएं हैं। उनमें से अधिकांश विभिन्न विकास चरणों में हैं, और कुछ का दावा किया जा रहा है कि वे निकट-अवधि के लिए उपयुक्त हैं। वर्तमान में अर्जेंटीना, चीन और रूस में निर्माण के उन्नत चरणों में कुछ एस.एम.आर. हैं, और कई मौजूदा और नए परमाणु ऊर्जा वाले देश एस. एम.आर.पर अनुसंधान और विकास कर रहे हैं।

आई.ए.ई.ए.रिएक्टरों की प्रतिस्पर्धा-त्मकता और विश्वसनीय प्रदर्शन को प्राप्त करने के लक्ष्य के साथ प्रमुख सक्षम प्रौद्योगिकियों की पहचान और विकास के लिए एक व्यवस्थित दृष्टिकोण लेकर विभिन्न प्रकार केएस.एम.आर. विकसित करने के लिए अपने सदस्य देशों के प्रयासों का समन्वय कर रहा है। एजेंसी उन्हें सामान्य बुनियादी ढाँचे के मुद्दों को सुलझाने में भी मदद करती है, जो एस.एम.आर.के निर्माण को आसान बना सकते हैं।

singhkw@barc.gov.in

संकेत विज्ञान

सूचना-संचार में छवियों का प्रयोग

कुणाल सिंह

आज हम जिस युग में रह रहे हैं, वह छवियों (Images) का युग है। हमारे इर्द-गिर्द नाना प्रकार के 'छवि-गृह' खड़े कर दिये गये हैं और हम इन 'लार्जर दैन लाइफ' छवियों की छाया तले रहने लगे हैं। इमेज-बिल्डिंग और इमेज-मेंटेनेंस हमारे समय के जरूरी कार्यक्रम बन चुके हैं। ध्यान रहे, किसी बार-कोड की तरह ये छवियाँ विविध सूचनाओं का भंडारण होती हैं। ये अदृश्य रूप से हम तक सूचनाओं का संचार करती हैं। इसलिए सूचना-संचार के माध्यम के रूप में छवियों का प्रयोग बहुतायत में किया जाता है।

देखा जाए तो भाषा के तमाम शब्द और लिपि अपने-आप में एक तरह से छवि ही हैं, जिन्हें सार्वजनिक मान्यता मिली हुई है। भाषा-विज्ञान में इसे यादृच्छिकता कहते हैं, अर्थात् मान लिया गया हुआ। उदाहरण के लिए प्रत्यक्षतः जो विद्यालय है, उसके लिए 'विद्यालय' या School जैसा शब्द लिखना और आम सम्मति से यह मान लेना कि लिखा हुआ शब्द उसी स्थान-विशेष के अर्थ का द्योतक है जहाँ सार्वजनिक रूप से बच्चे पढ़ाई-लिखाई करते हैं या उन्हें शिक्षित किया जाता है। इसके बाद जब-जब हमारी आँखों के आगे 'विद्यालय' शब्द गुजरेगा, हमारे जेहन में उसी स्थान-विशेष की छवि कौंधेगी। कहें कि भाषा हमारे वांछित अर्थ को प्रकट करने का एक माध्यम है और यह माध्यम अक्षरों से निर्मित शब्द-रूपों की छवियों से ही निर्मित होता है। ये शब्द-रूप हम तक विविध सूचनाओं का संचार करते हैं। मसलन, किसी दरवाजे पर EXIT जैसे एक शब्द-रूप को अंकित देखकर हम तक तत्काल यह सूचना पहुँच जाती है कि इस दरवाजे से बाहर जाया जाता है। यह देखे हुए शब्दों के साथ ही नहीं, सुने हुए के साथ भी होता है। जब भी हमसे कोई एक कप चाय पीने-पिलाने की बात करता है, तत्काल हमारे जेहन में कप से भाप उठाती चाय, प्लेट, चम्मची आदि की छवि तैर जाती है। किसी निर्देश को सुनते ही हमारे जेहन में तत्काल तैर जाने वाली इन्हीं छवियों का प्रयोग सूचना-संचार के क्षेत्र में किया जाता है।

वस्तुतः हमारे जीवन की गति इतनी तेज हो गयी है कि ठहरकर सूचनाओं को पढ़ने और ग्रहण करने के लिए हमारे पास पर्याप्त समय का अभाव है। इसलिए सूचनाओं का अनुवाद छवियों में करना आवश्यक हो गया। कहा जा चुका है कि प्रत्येक इमेज अपने-आप में एक सूचना या सूचनाओं का सम्पुंजन है। इसे एक उदाहरण के द्वारा बेहतर ढंग से समझा जा सकता है। सड़कों पर विभिन्न निर्देशों की तख्तियाँ लगी होती हैं। वहाँ यू-टर्न, नो पार्किंग, नो एंट्री, जेब्रा क्रॉसिंग, गति अवरोधक, स्पीड लिमिट आदि की सूचनाएँ अपने शाब्दिक विस्तार में न होकर विभिन्न छवियों के द्वारा इंगित की जाती हैं। ड्राइव करते हुए चूँकि ठहरकर इन सूचनाओं को पढ़ना, संकलित करना व्यावहारिक नहीं, इसलिए इन्हें 'छवि-लिपि' में अंकित करना आवश्यक है। छवियों के साथ-साथ इसके लिए रंगों का प्रयोग ट्रैफिक बत्तियों में देखा जा सकता है, मसलन लाल, पीला, हरा। इंडीकेटर्स की जलती-बुझती बत्तियों को भी इसी कोटि के अन्तर्गत रखा जा सकता है।

लेकिन सिर्फ ट्रैफिक अथवा रोड पर ही नहीं, हम यदि गौर करें तो हमारे दैनन्दिन जीवन के हर क्षेत्र में ऐसी छवियों का खासा दखल हो चुका है। किसी सार्वजनिक स्थल पर सिगरेट या मोबाइल की छवि पर क्रॉस का निशान अथवा रेस्ट रूम के दरवाजे पर आदमी या औरत की छवि हम तक कुछ खास सूचनाएँ सम्प्रेषित करते में सक्षम हैं। ऐसी छवियों से हम रोज-ब-रोज मुकाबिल

कुणाल सिंह
हिन्दी के जाने-माने कथाकार। कहानियों की दो किताबें और एक उपन्यास प्रकाशित। ज्ञानपीठ नवलेखन पुरस्कार व साहित्य अकादेमी युवा पुरस्कार से सम्मानित।
सम्पर्क : सी-3, 304, सौम्य पर्फॉर्च्यून हेरिटेज, आईपीएस के निकट, मिसरोद, भोपाल।

होते हैं। शुरू-शुरू में ऐसी छवियों के साथ सूचनाएँ अक्षरों में भी अंकित करने का प्रचलन होता था, कालक्रम में ये छवियाँ अपने-आप में इन सूचनाओं के लिए रूढ़ होती गयीं। उदाहरण के लिए आज सफेद बैकग्राउंड पर रेड क्रॉस का निशान स्वास्थ्य-सेवा का पर्याय बन चुका है। ज्ञान, समझ और अनुभव की एक खास परवरिश (pattern) हम तक इन छवियों में अंकित सूचनाएँ सम्प्रेषित करती है।

छवियाँ किसी खास भाषा ही नहीं, भाषा-मात्रा की जद और हद से बाहर पड़ती हैं। ये किसी स्थान-विशेष से भी आबद्ध नहीं हैं। मसलन, न्यूयॉर्क अथवा टोक्यो में पब्लिक बूथ पर लगा टेलीफोन की छवि वाला बोर्ड अपने सम्प्रेषण में कानपुर अथवा कोलम्बो में भी उतना ही सक्षम है। इनके अर्थ-प्रक्षेपण में स्थान व भाषा की हदबन्दियाँ आड़े नहीं आतीं। छवियों का साक्षरता से भी सम्बन्ध नहीं। इसलिए सार्वजनिक जगहों पर सीढ़ियों, लिफ्ट, टेलीफोन, परिवहन-सेवा आदि के लिए अमूमन भाषिक संकेत नहीं दिये जाते, छवियों का संकेतक के रूप में प्रयोग किया जाता है, ताकि सूचनाओं का संचार निरक्षर लोगों तक भी अबाध रूप से सम्भव हो सके।

सूचना-संचार के लिए निर्मित और व्यवहार में लायी जाने वाली इन छवियों की अनेक प्रणालियाँ हैं। इन्हें 'आगम व वैकल्पिक संचार' (Augmentative & Alternative Communication - AAC) कहा जाता है। देखा जाए तो प्रत्येक प्राणी अपने कथन की सम्प्रेषण-क्षमता में संवृद्धि के लिए आगम प्रविधि का इस्तेमाल करता है। बोलने के साथ-साथ सम्प्रेषण के लिए हम यदि अपने हाथों या आँखों या शरीर के अन्यान्य अंगों से भी भंगिमा का योग करते हैं, तो इस तरह के तमाम इनपुट्स आगम प्रणाली के अन्तर्गत रखे जाएँगे। उदाहरण के लिए किसी को 'इधर आओ' कहते हुए साथ ही साथ उसे हाथों से बुलाना अथवा 'हाँ' में जवाब देने के साथ-साथ सिर को भी ऊपर-नीचे हिलाना आदि आगम प्रणाली के अन्तर्गत आयेंगे। अभिनय में भावों की सम्प्रेषण-क्षमता को बढ़ाने के लिए इस प्रणाली का रचनात्मक प्रयोग किया जाता रहा है। इसके विपरीत वैकल्पिक प्रणाली का प्रयोग अमूमन उनके साथ किया जाता है जो हमारी भाषा को समझ सकने में किसी प्रकार से असमर्थ हों। मसलन, इसका प्रयोग उन लोगों के साथ किया जाता है जो सुन सकने में अक्षम हों या जिस भाषा का व्यवहार किया जा रहा है, उस भाषा से वे अनभिज्ञ हों। आँखों से निर्देशित करना, उँगली से चिह्नित करना, 'हाँ' या 'ना' में जवाब देने के लिए सिर हिलाना आदि वैकल्पिक संचार प्रणाली हैं। इस प्रणाली का इस्तेमाल हम वहाँ भी करते हैं जहाँ किसी भौतिक कारण से हमारी आवाज उस व्यक्ति तक नहीं पहुँच सके जिसे हम सम्बोधित कर रहे हों। यथा, काँच के पार्टीशन के इस पार से विभिन्न भंगिमाओं द्वारा इशारा करना अथवा सड़क पर किसी वाहन से लिफ्ट लेने के लिए अँगूठे को ऊपर करके हाथ दिखाना, ड्राइव करते हुए पीछे की गाड़ी को हाथ के इशारे से पास देना आदि वैकल्पिक प्रणाली के अन्तर्गत आते हैं। ट्रैफिक पुलिस द्वारा इंगित इशारों को भी इसी के अन्तर्गत रखा जा सकता है।

सूत्रा-रूप में कहें तो AAC हमारे संचार को चाक्षुष बनाकर हमारी सम्प्रेषण-क्षमता को संवर्धित करने का काम करता है। ऐसी छवियाँ मूलतः हमारी सूचना का दृश्यात्मक अन्वय हैं। AAC प्रणाली में कुछ के अन्तर्गत ऐसी छवियाँ होती हैं, जो किसी भंगिमा-विशेष अथवा संकेत-चिह्न का प्रतिनिधित्व करती हैं, कुछ पिक्टोरियल या ग्राफिक होती हैं जिनमें सीधे-सीधे किसी तस्वीर का इस्तेमाल कर लिया जाता है। पहली कटेगरी में खतरे के लिए हड्डी-खोपड़ी के संकेत-चिह्न का प्रयोग और दूसरी कटेगरी में बस-स्टैंड के लिए सीधे बस की तस्वीर का प्रयोग इनके उदाहरण-स्वरूप देखे जा सकते हैं। आम तौर पर इन दोनों को एक ही वर्ग में वर्गीकृत किया जाता है। एक अन्य वर्ग भी है जिसके अन्तर्गत अक्षरों का भी प्रयोग अब तक चलता चला आ रहा है; क्योंकि वे अक्षर अपनी बनावट में अपनी सूचना के लिए पूरी तरह रूढ़ हो चुके हैं, मसलन लाल बैकग्राउंड में सफेद अक्षरों से लिखे EXIT या STOP की छवि। इस प्रकार AAC प्रणाली के अन्तर्गत शामिल संचार की समस्त छवियों को मोटे तौर पर दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है, पहला, सिम्बॉल एवं पिक्टोरियल ग्रैफिफक वाली छवियाँ और दूसरा टेक्स्चुअॅल छवियाँ। ध्यान रहे कि अन्ततः इन दोनों को छवियों के अन्तर्गत ही रखा जाएगा, जैसा कि हमने टेक्स्चुअॅल छवियों में EXIT और STOP का शुमार किया है।

सूत्रा-रूप में कहें तो AAC हमारे संचार को चाक्षुष बनाकर हमारी सम्प्रेषण-क्षमता को संवर्धित करने का काम करता है। ऐसी छवियाँ मूलतः हमारी सूचना का दृश्यात्मक अन्वय हैं। AAC प्रणाली में कुछ के अन्तर्गत ऐसी छवियाँ होती हैं, जो किसी भंगिमा-विशेष अथवा संकेत-चिह्न का प्रतिनिधित्व करती हैं, कुछ पिक्टोरियल या ग्राफिक होती हैं जिनमें सीधे-सीधे किसी तस्वीर का इस्तेमाल कर लिया जाता है। पहली कटेगरी में खतरे के लिए हड्डी-खोपड़ी के संकेत-चिह्न का प्रयोग और दूसरी कटेगरी में बस-स्टैंड के लिए सीधे बस की तस्वीर का प्रयोग इनके उदाहरण-स्वरूप देखे जा सकते हैं।

टेक्स्चुअॅल छवियों में ज्यादातर रोमन अल्पफाबेट्स का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार कुल जमा 26 रोमन अल्फाबेट्स के संयोग से ऐसी सूचनात्मक छवियों का निर्माण होता है। अमूमन ये एक शब्द के होते हैं तथा इन्हें अपर-केस (कैपिटल्स) में लिखा जाता है, जैसे Ladies only के स्थान पर सिर्फ LADIES । इनके बैकग्राउंड को रिवर्स कलर में इस प्रकार संयोजित किया जाता है कि ये दूर से भी स्पष्ट दिखें। इसी तर्ज पर पिक्टोरियल छवियों में भी उन्हीं ग्राफिक्स को वरीयता दी जाती है, जो साफ व गोचर हों, जिनके प्रतीकार्थ स्पष्ट व एकार्थी हों और जिनकी बनावट सरल व इकहरी हो। एक छवि में एक से अधिक ग्राफिक्स का मिश्रण आम तौर पर अपेक्षित नहीं है। कलर-स्कीम की दृष्टि से भी ऐसी छवियाँ टू-कलर्स में ही उकेरी जाती हैं, मल्टीकलर्स में नहीं।

आज जब हम एक ऐसे दौर में रह रहे हों जो भूमंडलीकृत है, वहाँ इस प्रणाली का संचार-सम्बन्ध हमारी अनिवार्यता में शामिल हो जाता है। छवियों की भाषा वैश्विकृत भाषा है, जिसमें किसी प्रकार का बन्धन या हदबन्दी नहीं। यह हमारे संचार को बहुभाषिकता प्रदान करती है। एक ऐसे समय में जब मोबाइल और इंटरनेट सबसे दूरगामी और उतने ही सुलभ संचार-साधन बन उभरे हों, AAC प्रणाली ने अपने स्वरूप में इनकी अनुरूपता में नये आयाम जोड़े हैं। इसी कारण यह प्रणाली इलेक्ट्रॉनिक संचार माध्यमों (टेक्स्ट मैसेज, ई-मेल और सोशल मीडिया) के लिए बहुत उपयोगी साबित हुई है। जिन्हें हम 'स्माइली' कहते हैं, वे भी एक प्रकार से इसी प्रणाली के अन्तर्गत पड़ने वाले संचार-रूप हैं। Smileys और Emojis उन भावनाओं के प्रकटीकरण में सहायक होते हैं जिनके निर्माण में हमारी आंगिक भंगिमाओं अथवा स्वर के आरोह-अवरोह का खासा योगदान होता है। स्माइलीज और इमोजीज हमें कहन के विस्तार में भी ले जाने से बचाती हैं तथा फौरी तौर पर हमारी भंगिमाओं को एक मानकीकृत छवि प्रदान करती हैं। 'खुश होना' या 'उदास होना' पहले दिखता नहीं था, इन्हें कह कर जताना पड़ता था। ऐसे में शब्दों के सही चुनाव का प्रश्न होता था। अब स्माइलीज के माध्यम से हमारी ये भावनाएँ त्वरित रूप से दृश्यात्मक हो उठती हैं। शब्दों का दुहराव हमें चुभता है, किन्तु स्माइलीज में ऐसी कोई समस्या दरपेश नहीं होती। GIF (Graphics Interchange Format) भी इसी का विकसित रूप है जिसमें 'गति' और एनिमेशन का भी योग हो जाता है। कुछ स्माइलीज अपने सुपरलेटिव अवतारों में भी निर्मित की जा चुकी हैं, मसलन 'हैपी' भाव को दर्शाती स्माइली के विविध रूप उपलब्ध हैं, जिनका प्रयोग 'हैपीनेस' की 'मात्रा' पर निर्भर करता है। कह सकते हैं कि डार्विन की थियरी इन स्माइलीज पर भी लागू होती है। मनुष्य की मूलभूत भावनाओं के प्रकटीकरण (यथा, हँसना, मुस्कराना, उदास होना आदि) के साथ-साथ अब इनका प्रयोग कतिपय मानवी कृत्यों की मिमिक्री में भी होने लगा है, जैसे आँसू बहाते हुए रोना, खर्राटे भरते हुए सोना, लार टपकाना, आँख मारना, चुम्बन लेना, जम्हुआई लेना आदि।

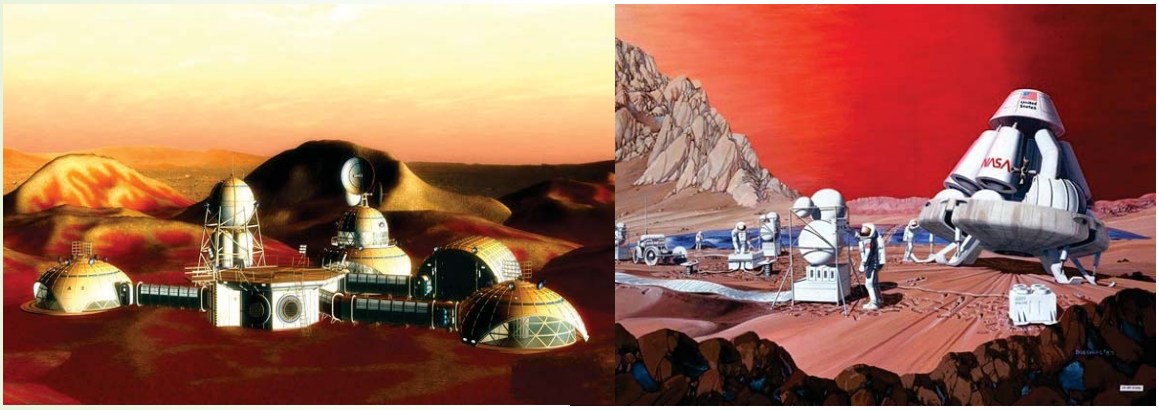
देखा जाए तो शाबासी देने के लिए 'पीठ थपथपाना' या खुशी प्रकट करने के लिए 'ताली पीटना' ऐसे वैकल्पिक संकेत हैं, जिन्हें हम प्राचीनकाल से प्रयोग में लाते रहे हैं। 'दिल' की छवि में बिंधे हुए तीर के प्रयोग को फिल्मवालों ने खूब लोकप्रिय किया। इसके अनुकरण में दिल की छवि वाले नये इमोजीज का निर्माण भी हो चुका है। इसी तरह किसी मिल्कियत की उद्घोषणा करते 'लोगो' (logo) का प्राचीनतम रूप वहाँ मिलता है, जब लोग अपने ढोर-ढंगर को दाग कर चिन्हित करते थे। दिलचस्प तथ्य यह है कि आधुनिक शब्दावली में जिसे ब्रांड (Brand) कहते हैं, वह मूलतः 'Brandr' शब्द से निसृत है जिसका अर्थ 'आग का दागा हुआ' होता है। कबीलाई समाज में लोग अपने पशुओं को इसी तरह दाग देते थे ताकि उनकी पहचान सुरक्षित रहे। गोदना गुदवाने का रिवाज भी इसी कड़ी में पनपा होगा। राष्ट्रीय ध्वजों और मुद्राओं पर अंकित निशान, राष्ट्रीय चिह्न भी एक तरह से मिल्कियत की भावना के ही द्योतक हैं।

संक्षेप में, संकेतक छवियाँ प्राचीनकाल से ही हमारी भाषा की सीमाओं को न सिर्फ रेखांकित करती हैं, बल्कि उसकी मरम्मत और भरपाई भी करती आई हैं। इनका एक खास 'ग्रैमर' और 'पैटर्न' है, जिन पर विस्तार से प्रकाश डालने की आवश्यकता है।

gorkysingh@gmail.com

कुछ स्माइलीज अपने सुपरलेटिव अवतारों में भी निर्मित की जा चुकी हैं, मसलन 'हैपी' भाव को दर्शाती स्माइली के विविध रूप उपलब्ध हैं, जिनका प्रयोग 'हैपीनेस' की 'मात्रा' पर निर्भर करता है। कह सकते हैं कि डार्विन की थियरी इन स्माइलीज पर भी लागू होती है। मनुष्य की मूलभूत भावनाओं के प्रकटीकरण (यथा, हँसना, मुस्कराना, उदास होना आदि) के साथ-साथ अब इनका प्रयोग कतिपय मानवी कृत्यों की मिमिक्री में भी होने लगा है, जैसे आँसू बहाते हुए रोना, खर्राटे भरते हुए सोना, लार टपकाना, आँख मारना, चुम्बन लेना, जम्हुआई लेना आदि।

मंगल ग्रह और उसके चाँद



प्रदीप

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।

वर्तमान परस्थितियों के मद्देनजर महज 200 सालों के भीतर ही पृथ्वी से मानव जाति का वजूद हमेशा के लिए मिट सकता है और इस संकट से बचने का एक ही उपयुक्त समाधान है कि हम अंतरिक्ष में कॉलोनियां बसाएँ। इसलिए अब अंतरिक्ष अन्वेषण महज रोमांच और जिज्ञासा का विषय न होकर, असलियत में यह आने वाली पीढ़ी और मानव जाति के वजूद को बचाए रखने के लिए हमारा कर्तव्य है।

निःसंदेह भविष्य में हम पृथ्वीवासियों द्वारा रिहायशी कॉलोनी बनाने के लिए सबसे उपयुक्त पात्र हमारा पड़ोसी ग्रह मंगल है। मनुष्य को मंगल की सतह पर भेजना वैज्ञानिकों के सबसे जटिल और महत्वाकांक्षी लक्ष्यों में से एक है। हालांकि यह किसी टेढ़ी खीर से कम नहीं है। सबसे पहले हमें पृथ्वी के निम्न कक्षा (low earth orbit) में पहुँचना होगा, उसके बाद चंद्रमा पर सफल लैंडिंग करानी होगी और फिर चाँद से मंगल की ओर जाने के लिए लाखों किलोमीटर का सफर कम से कम 2 साल में पूरा होगा, यह घोर आशावादी व्यक्ति को भी निराश कर सकता है। लेकिन ऐसी दो जगहें हैं जो हमें पृथ्वी से मंगल की ओर पहुंचाने में अहम पड़ाव साबित हो सकते हैं। ये दोनों ही पृथ्वी और मंगल के बीच के एक कदम (stepping stone) हैं। ये बेस कैंप्स हमें और हमारे संसाधनों को मंगल की कक्षा में अचानक प्रवेश से उसके गुरुत्वाकर्षण बल से बचा सकते हैं। पृथ्वी से मंगल पर पहुँचने के ये दो पड़ाव हो सकते हैं- मंगल ग्रह के इर्द गिर्द परिक्रमा कर रहे इसके दो चाँद, डेमोस और फोबोस।

काफी पहले से वैज्ञानिक यह मानते आए थे कि मंगल ग्रह का कोई भी प्राकृतिक उपग्रह या चाँद नहीं है। ग्रहों के गति के तीन प्रसिद्ध नियमों (laws of planetary motion) को देने वाले खगोलशास्त्री जोहांस केप्लर ने सबसे पहले इस लाल ग्रह के चारों तरफ परिक्रमा करते दो चंद्रमाओं के होने का सुझाव दिया था। अमेरिकी खगोलशास्त्री आसफ हॉल ने साल 1877 में मंगल ग्रह का अध्ययन करके डेमोस और फोबोस की खोज की। इन दो छोटे पिंडों को लाल ग्रह की चकाचौंध से छिपा दिया था। डिमोस का व्यास 13 किलोमीटर है, जबकि फोबोस का व्यास 22 किलोमीटर है। गौरतलब है कि हाल तक डिमोस सौरमंडल का सबसे छोटा चाँद माना जाता था, इसी महीने खगोलशास्त्रियों ने शनि के 2 चंद्रमाओं की खोज की है, जिनके व्यास महज 5 किलोमीटर है।

मंगल ग्रह और पृथ्वी में कई समानताएं हैं। हालांकि मंगल एक शुष्क और ठंडा ग्रह है, लेकिन इसमें वे तमाम तत्व मौजूद हैं जो इसे जीवन के अनुकूल बनाने में सक्षम हैं, जैसे कि पानी, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन वैगरह। हालांकि पृथ्वी का जुड़वा समझे जाने वाले शुक्र ग्रह की

आंतरिक संरचना पृथ्वी से काफी मिलती-जुलती है, लेकिन जब बात जीवन योग्य परिस्थितियों की हो तो मंगल अनोखे रूप से सर्वाधिक उपयोगी और उपयुक्त ग्रह है। मंगल अपनी धुरी पर लगभग पृथ्वी जितने ही समय में 24 घंटे 39 मिनट और 35 सेकण्ड में घूमता है। मंगल पर पृथ्वी के समान ऋतुचक्र होता है। पृथ्वी की तरह मंगल पर भी वायुमंडल मौजूद है, हालांकि यह बहुत पतला है। अब तक मंगल पर कुल 18 अंतरिक्ष अभियान भेजे गए हैं, जिनमे से सिर्फ 9 ही सुरक्षित रूप से इसकी सतह पर उतरे हैं। असलियत में हम अपने सभी अभियानों को अंजाम देने में सक्षम थे। क्योंकि मंगल के दोनो चंद्रमा, फोबोस और डिमोस एक अनोखा विकल्प मुहैया कराते हैं। मंगल ग्रह की सतह से पृथ्वी पर सीधे जाने क बजाय, हम इंसान इन चट्टानी चंद्रमाओं पर एक स्टेशन स्थापित कर सकते हैं : एक आधार शिविर, ताकि मंगल की सतह पर मनुष्य को उतारने के गंभीर और सुरक्षित प्रयास के लिए जा सके।

फोबोस डिमोस से बड़ा है, और यह अपने सबसे लंबे आयाम पर तकरीबन 27 किलोमीटर का है। इसकी संरचना सी-टाइप या कार्बोनेसस चोंड्रेइटस क्षुद्रग्रह की संरचना से मिलती-जुलती है। मंगल के ऊपर फोबोस 5,989 किलोमीटर की ऊँचाई पर परिक्रमा कर रहा है और यह इसकी परिक्रमा पूरी करने में महज 7 घंटे 39 मिनट का समय लेता है। वहीं डिमोस अपने सबसे लंबे आयाम में सिर्फ 15 किलोमीटर की दूरी पर है, और 23,460 किलोमीटर की ऊँचाई पर हर 30 घंटे में मंगल की परिक्रमा करता है।

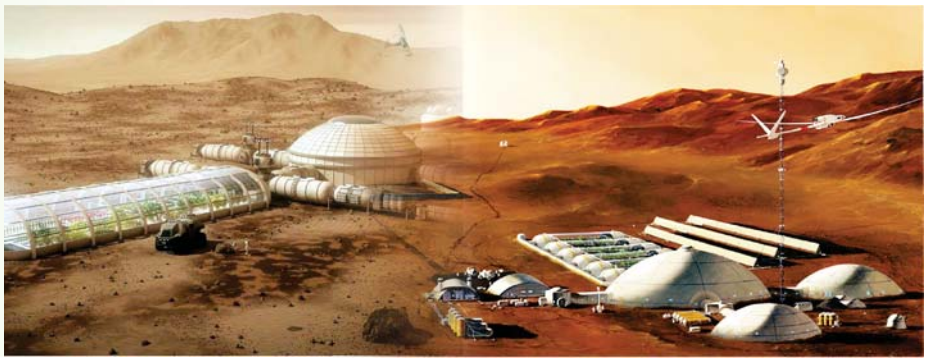
साल 2015 में नासा के तीन इंजीनियरों ने मंगल पर मानव मिशन भेजने के लिए एक न्यूनतम वास्तुकला को प्रस्तावित किया। उन्होंने यह सुझाव दिया कि मंगल पर इंसान को भेजने के लिए चार चरणों की एक प्रक्रिया अपनाई जानी चाहिए। सबसे पहले आधारभूत ढांचा तैयार करने के लिए फोबोस पर एक मानव मिशन भेजा जाएगा। उसके बाद एक महीने के लिए अंतरिक्षयात्री सतह के नीचे जाएंगे। फिर एक साल का लंबा अभियान चलाया जाएगा। और आखिर में, इंसान मंगल पर एक स्थायी उपस्थिति लिए कदम रखेगा।

फोबोस पर जाने के लिए स्पेस लॉन्च सिस्टम के चार रॉकेटो की जरूरत होगी। पहले तीन रॉकेट जिनमें एक आपूर्ति, दूसरा फोबोस को निवास योग्य बनाने के लिए, और तीसरा अंतरिक्ष यात्रियों के घर वापसी के लिए एक वाहन लेकर जाएगा। चौथा रॉकेट मंगल पर 4 अंतरिक्ष यात्रियों को एक ओरियन कैप्सूल के जरिए ले जाएगा। अंतरिक्ष यात्री लगभग 500 दिनों के लिए फोबोस स्टेशन पर रहेंगे, फोबोस पर विज्ञान के प्रयोग करेंगे। फोबोस मिशन से सीखे गए सबक के आधार पर, मंगल पर वास्तविक लैंडिंग के लिए नासा और छह स्पेस लॉन्च सिस्टम को लॉन्च करेगी। आखिर में, चार यात्रियों के एक चालक दल को लॉन्च करेगा, वह फोबोस स्टेशन की यात्रा करेगा और फिर मंगल पर उतरने की तैयारी करेगा। दो अंतरिक्ष यात्री मंगल पर लैंडिंग करेंगे जबकि अन्य दो अंतरिक्ष यात्री फोबोस पर बने रहेंगे। अंदाजा है कि मंगल की सतह पर 2030 या 2040 के दशक में पहला इंसान दस्तक देगा।

2024 में, जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेंसी (जैक्सा) ने फोबोस और डिमोस की यात्रा करने के लिए मार्स मूंस एक्सप्लेरेशन (एमएमएक्स) मिशन शुरू करने की योजना बनाई है। एमएमएक्स फोबोस की सतह पर उतरेगा और वहाँ नमूने इकट्ठे करेगा और 2029 तक धरती पर वापस लौटेगा। कुछ मानवयुक्त अंतरिक्ष यान के प्रस्तावकों ने यह भी सुझाव दिया है कि मंगल से पहले नासा को फोबोस पर अंतरिक्ष यात्रियों को उतारना चाहिए। नासा 2030 तक एक मानव मिशन भेजने की तैयारी में है। हालांकि यह बहुत ही अधिक चुनौतीपूर्ण काम है। बहरहाल, मनुष्य मंगल पर कब और कैसे पहुंचेगा इसका जवाब भविष्य के गर्भ में है।

pk110043@gmail.com

मंगल ग्रह और पृथ्वी में कई समानताएं हैं। हालांकि मंगल एक शुष्क और ठंडा ग्रह है, लेकिन इसमें वे तमाम तत्व मौजूद हैं जो इसे जीवन के अनुकूल बनाने में सक्षम हैं, जैसे कि पानी, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन वैगरह। हालांकि पृथ्वी का जुड़वा समझे जाने वाले शुक्र ग्रह की आंतरिक संरचना पृथ्वी से काफी मिलती-जुलती है, लेकिन जब बात जीवन योग्य परिस्थितियों की हो तो मंगल अनोखे रूप से सर्वाधिक उपयोगी और उपयुक्त ग्रह है। मंगल अपनी धुरी पर लगभग पृथ्वी जितने ही समय में 24 घंटे 39 मिनट और 35 सैकिण्ड में घूमता है। मंगल पर पृथ्वी के समान ऋतुचक्र होता है। पृथ्वी की तरह मंगल पर भी वायुमंडल मौजूद है, हालांकि यह बहुत पतला है। अब तक मंगल पर कुल 18 अंतरिक्ष अभियान भेजे गए हैं, जिनमे से सिर्फ 9 ही सुरक्षित रूप से इसकी सतह पर उतरे हैं। असलियत में हम अपने सभी अभियानों को अंजाम देने में सक्षम थे। क्योंकि मंगल के दोनो चंद्रमा, फोबोस और डिमोस एक अनोखा विकल्प मुहैया कराते हैं।



अलौकिक

प्रज्ञा गौतम

प्रज्ञा गौतम ने विगत वर्षों में तेजी से विज्ञान लेखन में अपनी पहचान बनाई है। आपने विज्ञान प्रगति तथा विज्ञान कथा में नियमित लेखन किया। आपने बॉटनी में स्नातकोत्तर तक शिक्षा प्राप्त की तथा विज्ञान शिक्षक के रूप में अपना कॅरियर शुरू किया। वैज्ञानिक आधार पर लेखन करने में आपको महारत हासिल है। गहरी वैज्ञानिक दृष्टि और साहित्यिक अभिरुचि के चलते आपकी रचनाएँ मुक्ता, अहा जिंदगी, कादम्बिनी आदि में प्रकाशित हुई हैं। वर्तमान में आप कोटा, राजस्थान में निवासरत हैं।

हिमालय की दुर्गम ऊँचाइयों को छूने का यह मेरा पहला अनुभव था। गंगोत्री पहुँचने के बाद मैं पैदल निकल पड़ा था, अनछुए और अनदेखे स्थानों की खोज में। मार्ग की प्राकृतिक सुंदरता ने मन मोह लिया था। भागीरथी के उद्गम गोमुख तक की मेरी यात्रा को मैं कैमरे में कैद करता जा रहा था। कल-कलबहती भागीरथी, गहरी, रहस्यमयी घाटियों के मौन को तोड़ता, किसी झरने का शब्द, देवदार के विशाल वृक्ष और सामने हिमाच्छदित उत्तंग शिखर! प्रकृति के इस विराट स्वरूप के आगे प्रथम बार मैंने अपने अस्तित्व की लघुता को अनुभव किया था।

मन अशांत था इसलिए मैं इस यात्रा पर निकला था। प्रकृति से मुझे गहरा लगाव था। पहाड़, झरने, घाटियाँ, घने वन और... और तारों भरा आकाश। हाँ, तारों भरा आकाश। आकाश के अनंत विस्तार और अगणित तारों ने मुझे सर्वाधिक आकर्शित किया था। यही कारण था कि धरती के चेतन सौंदर्य को भूलकर मैं वर्षों से तारों के परे झाँकने का प्रयत्न करता रहा।

मुझे अब तक याद है, मेरे बचपन की गर्मियों की वो रातें जब मेरे नाना ने ध्रुव तारे और सप्तर्षि मंडल से मेरा प्रथम परिचय करवाया था। वह सांझ का तारा, सबसे चमकीला शुक्र ग्रह और स्वच्छ आकाश में उत्तर से दक्षिण तक धूम्र रेखा सी फैली देवयानी-मंदाकिनी।

और फिर एलियंस की और सुदूर किसी ग्रह से आने वाली उड़न-तश्तरियों की कथाएं मुझे रोमांचित कर देतीं। मंगल पर बसने और परग्रहियों से मुलाकात के सपने सजोंए मैं बड़ा हुआ था।

अपने पसंदीदा विषय 'एस्ट्रोफिजिक्स' में पी.एचडी. करने के बाद मैं अमेरिका चला गया था। वहाँ मैंने SETI ज्वॉइन कर लिया। हमारी टीम बड़े आकार के और अतिसंवेदनशील रेडियो टेलीस्कोप विकसित करने में जुटी थी। हम ब्रह्माड के अंतिम छोर तक को देख सके इतना विशाल रेडियो टेलीस्कोप। चार वर्ष SETI में अपने कार्यकाल के दौरान कितने ही दूरस्थ तारों और उनके ग्रहों का मैंने अध्ययन किया था। ऐसी संभावना थी कि हमसे बहुत-बहुत विकसित सभ्यताएं इस ब्रह्मांड में हैं पर अभी तक हमें उनसे कोई संकेत नहीं मिल थे। मैं कुछ निराश था। ताजगी और बदलाव के लिए एक माह की छुट्टियाँ लेकर मैं भारत आ गया था। कुछ समय परिवार के साथ बिताने के बाद मैं अकेला ही हिमालय की इस यात्रा पर निकल गया था।

हाँ, तो मैं बात कर रहा था अपनी गोमुख यात्रा की। चढ़ाई करते-करते दोपहर हो गई थी। सूर्य सिर पर था। गर्मी अनुभव होने पर मैंने अपनी जैकेट उतारकर कंधे पर रख ली थी। तभी तेज हवा चलने लगी। बर्फीली-ठंडी चुभन थी हवा में। अचानक ही हवा के तेज झोंके से मेरी जैकेट उड़कर नीचे पानी से भरे गड्ढे में जा गिरी। तेज हवा के साथ ही आकाश काले-काले बादलों से अट गया और मोटी-मोटी पानी की बूँदे गिरने लगीं। मौसम में अचानक हुए इस बदलाव से मैं हतप्रभ था। नीचे उतर कर गड्ढे में से मैंने अपनी जैकेट निकाली जो कि पूरी भीग चुकी थी। पानी के छीटों और हवा के थपेड़ों से बचने के लिए मैंने गीली जैकेट ही पहन ली।

वर्षा से मार्ग में बहुत फिसलन हो गई थी। संकरे और फिसलन भरे रास्ते पर मैं गीली जैकेट पहने चढ़ाई करता रहा। ऊपर पहुँचते-पहुँचते शाम गहरा चुकी थी। थकान और ठंड से मुझे बुखार आ गया। अब मुझे किसी आश्रय की तलाश थी। ऊपर होटल वगैरह नहीं थे। मुझे किसी ने बताया कि यहाँ कुछ साधु रहते हैं, उनके साथ ठहरा जा सकता है। एक छोटे कमरे के आगे मैं खड़ा हो गया। दरवाजा बंद था और अंदर से वार्तालाप की आवाजें आ रही थीं। मैंने दरवाजे पर दस्तक दी।

कुछ क्षणों में दरवाजा खुल गया। साधु वेश में एक व्यक्ति था। मैंने इस आशा से अंदर प्रवेश किया कि शायद अंदर और भी व्यक्ति उपस्थित हैं क्योंकि बातों की आवाज आ रही थी। पर अंदर कोई नहीं था। कमरा लगभग खाली था। एक कोने में खाना बनाने के कुछ सामान थे और जमीन पर दो बिस्तर लगे हुए थे।

"क्या यह पागल है, जो अपने आप से ही बात कर रहा था?" मेरे मन में विचार कौंधा।

"किसे ढूँढ रहे हैं? यहाँ मैं अकेला ही रहता हूँ।" उनकी गंभीर और सधी हुई आवाज से मैं चौंक गया। उनकी आँखों में एक अद्‌भुत तेज था और होंठों पर हल्का स्मित।

मुझे भय मिश्रित आश्चर्य की अनुभूति हुई पर वहाँ रूकने के अतिरिक्त मेरे पास कोई विकल्प नहीं था।

"क्या मैं आज रात यहाँ आश्रय ले सकता हूँ?"

"अवश्य।"

मैंनें वहाँ गुनगुने पानी से दवा ली। और सूखे कपड़े पहने। मैं कुछ सामान्य हुआ तो बाबा ने मेरा परिचय पूछा।

"मैं राजस्थान से हूँ। वर्तमान में अमेरिका रहता हूँ और तारा-भौतिकी के क्षेत्र में कार्य कर रहा हूँ।"

"अमेरिका में कहाँ कार्यरत हो?"

"SETI इंस्टीट्यूट, केलिफोर्निया में। यह एक गैर-सरकारी संस्था है। हम ब्रह्मांड में जीवन की खोज में लगे हैं।"

"हाँ, मुझे जानकारी है SETI के बारे में। तो परग्रहियों से संपर्क साधने का प्रयत्न कर रहे हैं।"

मैं चौंक गया था। मुझे ऐसी अपेक्षा नहीं थी। यह व्यक्ति कोई साधारण बाबा नहीं था। उसके ज्ञान और अंग्रेजी भाषा पर पकड़ से यही लग रहा था।

"आप बहुत विद्वान मालूम होते हैं। अपना परिचय दीजिये।" बाबा केवल मुस्कुरा दिए।

"अब तक क्या उपलब्धियाँ रहीं आपकी?" उन्होंने जवाब नहीं देकर प्रति प्रश्न किया।

"पिछले चार वर्षों में हमने अत्यधिक विकसित, उच्च आवृत्ति वाले रेडियो टेलीस्कोप विकसित किए हैं जो कि सेन-फ्रांसिस्को में स्थापित हैं। इसी बीच मैंनें अनेक महासूर्यो और

''मैं राजस्थान से हूँ। वर्तमान में अमेरिका रहता हूँ और तारा-भौतिकी के क्षेत्र में कार्य कर रहा हूँ।''
''अमेरिका में कहाँ कार्यरत हो ?''
''SETI इंस्टीट्यूट, केलिफोर्निया में। यह एक गैर-सरकारी संस्था है। हम ब्रह्मांड में जीवन की खोज में लगे हैं।
''हाँ, मुझे जानकारी है SETI के बारे में। तो परग्रहियों से संपर्क साधने का प्रयत्न कर रहे हैं।''
मैं चौंक गया था। मुझे ऐसी अपेक्षा नहीं थी। यह व्यक्ति कोई साधारण बाबा नहीं था। उसके ज्ञान और अंग्रेजी भाषा पर पकड़ से यही लग रहा था।

उनसे सम्बंधित ग्रहों का अध्ययन भी किया।"

"क्या आपका यही वास्तविक उद्देश्य था।"

"नहीं। इस अनंत ब्रह्मांड में कितनी ही सभ्यताएं हो सकती हैं। हमसे बहुत विकसित भी। लेकिन अभी तक हमें उनसे कोई संदेश प्राप्त नहीं हुए हैं। निकटतम ग्रहों पर अभी तक जीवन के कोई चिन्ह नहीं मिले हैं। सैकड़ों प्रकाश-वर्ष दूर किसी ग्रह से परग्रही पृथ्वी पर आएंगे, इसकी संभावना नगण्य सी है।" मैंने निराश स्वर में कहा।

"मैं मिल चुका हूँ परग्रहियों से।"

मैं दोबारा बुरी तरह चौंका था।

"आप? पर कैसे?"

बाबा पुनः रहस्यमय ढ़ंग से मुस्कुराए।

"अभी-अभी तुमने भी स्वीकार किया है कि यह असंभव है कि परग्रही किसी उड़नतश्तरी में बैठकर पृथ्वी पर आएं। ठीक कह रहा हूँ न?"

मैंने सिर हिला दिया। मैं चुप था।

"हम उनके लिए इतने महत्त्वपूर्ण नहीं हैं या फिर इतने विकसित नहीं हैं कि उनके द्वारा प्रसारित किसी संदेश को ग्रहण कर सकें।"

"आप उनसे किस प्रकार मिले हैं?"

"उनकी चेतना से मेरा संपर्क होता रहता है।"

"कैसे?" मेरा चेहरा पीला पड़ गया था। भय से रोंगटे खड़े होने लगे।

"तद्‌विष्णो परमं पदं सदा पश्यन्ति सूरयः। दिवीव चक्षुराततम्।"

(अर्थात जो व्यापक है, अत्यंत उत्तम आनंद स्वरूप, उसको विद्वान लोग सब काल ने देखते हैं। वह सब में व्याप्त है, उसमें देश, काल एवं वास्तु का भेद नहीं, वह स्वयं प्रकाश सर्वत्र व्याप्तवान हो रहा है।)

उनके मुख से उच्चारित वेद मंत्र के एक-एक शब्द, अदृश्य सुगंध कणों की भाँति संपूर्ण परिवेश में व्याप्त हो गए। उन्होंने अपनी नजरें मेरे चेहरे पर गड़ा दीं जैसे मेरे मस्तिष्क के विचारों को पी रहे हों।

"क्या हुआ? तुम इतने विचलित क्यों हो गए?"

"नहीं, नहीं।" मैंने स्वयं को सहज बनाते हुए कहा-

"आप बता रहे थे कि आप से उनका संपर्क हुआ है। किस प्रकार? समझाइए।"

"हमारा मस्तिष्क उच्च क्षमताओं से युक्त है पर हमें उसकी क्षमताओं का ज्ञान ही नहीं है। हमारी मस्तिष्क ऊर्जा का अनेक रूपों में ह्रास होता रहता है। सरल शब्दों में कहें तो हमारा ध्यान अनेक जगह बँटा होता है। ज्यादातर नकारात्मक विचारों के रूप में हमारी ऊर्जा का क्षय होता है। एक सरल उदाहरण देता हूँ। जब उत्तल लैंस प्रकाश को एक बिंदु पर केन्द्रित कर देता है तो कागज क्षण भर में भस्म हो जाता है। यदि मस्तिष्क की समस्त ऊर्जा को केन्द्रित किया जाए तो यह किसी अन्य मस्तिष्क से निकलने वाली ऊर्जा तरंगों से व्यक्तिकरण स्थापित कर सकती हैं।"

उन्होंने थोड़ा विराम लिया। मेरी धड़कनें बढ़ गई थीं। सम्पूर्ण शरीर में उत्तेजना की लहर दौड़ गई थी।

"वे इतने विकसित हैं कि चेतना की सूक्ष्म तरंगों के रूप में ब्रह्मांड में विचर कर सकते हैं। किसी यान द्वारा इतनी दूरियाँ तय करना संभव भी नहीं है।" उन्होंने बात पूरी की।

"आपकी बात मैं समझ गया हूँ पर आपके पास इस संपर्क का प्रमाण क्या है? विज्ञान प्रमाण माँगता है।"

"मुझे, तुम्हें या किसी और को प्रमाण देने की क्या आवश्यकता है? कालान्तर में मनुष्य अपने मस्तिष्क का इस तरह से विकास करे कि वह स्वयं उनको अनुभव कर सके।"

मेरे पास उनकी बात का कोई उत्तर नहीं था।

"हम गर्वोन्मत्त हो रहे हैं कि हम विकास के चरम पर हैं। प्रकृति से छेड़छाड़ कर के हम स्वयं को ईश्वर के समकक्ष समझ बैठे हैं पर यह विकास बहुत ही सतही है। इसे सर्वांगीण विकास नहीं कहा जा सकता। पृथ्वी का पर्यावरण, विभिन्न घातक रसायनों, विकिरणों और विभिन्न प्रकार के प्रदूषण से नष्ट हो रहा है, और एक ओर भयानक प्रदूषण जिसकी ओर मनुष्य का ध्यान कभी नहीं जाता वह है वैचारिक प्रदूषण। नकारात्मक विचारों का प्रवाह जो कि मनुष्य के मस्तिष्क की क्षमताओं को घटा रहा है।"

मैं उनकी बात से पूर्ण सहमत था।

रात बहुत हो गई थी। उन्होंने मुझे गर्म दूध दिया। शीघ्र ही मुझे निद्रा आ गई। सुबह उठा तो ताजगी अनुभव कर रहा था। बुखार और थकान का नामो निशान भी नहीं था।

"बाबा, यदि आपको असुविधा न हो तो, मैं कुछ दिन आपके पास व्यतीत करना चाहता हूँ। यहाँ प्रकृति की गोद में। सभी प्रकार के प्रदूषणों और नकारात्मकता से दूर। ताकि मैं स्वयं का विकास कर सकूँ और परग्रहियों से संपर्क कर सकूँ।"

मैं वहीं रूक गया था। अपने घर मैंने संदेश भिजवा दिया।

मेरे पिताजी, जो कि स्वयं भी गणित एवं भौतिकी के विद्वान हैं, उनसे बचपन में सुनी हुई एक बात, इस समय मुझे स्मरण हो रही थी। "एक बिंदू ऐसा होता है जहाँ विज्ञान और अध्यात्म दोनों मिल जाते हैं।"

मनुष्य अपने प्रत्येक विकास के कदम के साथ ही स्वयं को और पृथ्वी को दो कदम विनाश की ओर ले गया है क्योंकि उसने जीवन के आध्यात्मिक पक्ष की सदा उपेक्षा की। वह भौतिक वादी, लालची और स्वार्थी होता गया।

आज मैं उस बिंदू को स्पर्श करना चाहता था जहाँ विज्ञान और अध्यात्म एकाकार हो जाते हैं। अपने स्वयं के लिए नहीं अपितु मानवता के पुनः विकास के लिए।

वह एक माह की कठोर साधना थी। मैं अपनी वैचारिक ऊर्जा को केन्द्रित करना और घनीभूत करना सीख रहा था। मैंने कुछ समय के लिए स्वयं को इतना केन्द्रित कर लिया कि मैं आस-पास के परिवेश को भी भूल गया।

अब परीक्षा की घड़ी थी। मध्यरात्रि में बाबा ने मुझे जगाया -"उठो प्रमोद।" उनकी आवाज के चुंबकीय आकर्षण में बंधा मैं बाहर आ गया था। रात्रि का निःशब्द अंधकार चारों तरफ पसरा था। शहरी-कृत्रिम प्रकाश के अभाव में आकाश तारों से जड़ा हुआ दिखाई दे रहा था। कुछ दूर तक हम साथ-साथ चले, रत्न-जड़ित आकाश के चंदोवेके नीचे।

तभी मुझे लगा जैसे मैं आकाश में एक सुनहरी दीप्ति को देख रहा हूँ। मेरी आँखें स्वाभाविक रूप से बंद हो गईं। मेरे होठों से शब्द प्रस्फुटित हुए -"क्या है, यह?" मैंने अपनी संपूर्ण मस्तिष्क ऊर्जा को उस दीप्ति पर केन्द्रित कर दिया। मुझे ऐसा अनुभव हुआ जैसे दूर आकाश में स्थित उस दीप्ति ने मानवाकृति का रूप ले लिया जैसे कोई छायाचित्र हो। वर्चुअल इमेज!

तभी मुझे लगा जैसे मैं आकाश में एक सुनहरी दीप्ति को देख रहा हूँ। मेरी आँखें स्वाभाविक रूप से बंद हो गईं। मेरे होठों से शब्द प्रस्फुटित हुए -``क्या है, यह?'' मैंने अपनी संपूर्ण मस्तिष्क ऊर्जा को उस दीप्ति पर केन्द्रित कर दिया। मुझे ऐसा अनुभव हुआ जैसे दूर आकाश में स्थित उस दीप्ति ने मानवाकृति का रूप ले लिया जैसे कोई छायाचित्र हो। वर्चुअल इमेज!
``बोलो, क्या जानना चाहते हो?'' मेरे अवचेतन मस्तिष्क में एक आवाज गूँजी थी।
``कौन हैं, आप? किस ग्रह के वासी हैं? किस महासूर्य की परिक्रमा कर रहे हैं?'' कितने ही प्रश्न थे।

"बोलो, क्या जानना चाहते हो?" मेरे अवचेतन मस्तिष्क में एक आवाज गूँजी थी।

"कौन हैं, आप? किस ग्रह के वासी हैं? किस महासूर्य की परिक्रमा कर रहे हैं?" कितने ही प्रश्न थे।

"तुम्हारी ही आकाश गंगा के। धरती पर चेतना के बीज हमने ही बोए हैं। तुम हमारे ही प्रतिबिंब हो और एक दिन हम में ही मिल जाओगे।"

"हमारा सूर्य अभी युवा है। सौरमंडल की आयु अभी शेष है, पर हम निरंतर पृथ्वी पर जीवन योग्य परिस्थितियों को नष्ट कर रहे हैं। जैसे पृथ्वी पर जीवन, मनुष्य के हाथों दबाए जाने वाले एक नाभिकीय आयुध के बटन पर निर्भर हैं। मानव जाति कहाँ आश्रय लेगी? हमें बचा लीजिए... बचा लीजिए... "

मेरा हृदय जैसे वेदना से चीत्कार कर रहा था। "विचलित न हो।" वह आवाज कितनी निर्विकार और स्थिर थी।

"पृथ्वी पर जीवन-चक्र का यही क्रम है। सभ्यताएं विकास के चरम पर होती हैं, फिर नश्ट हो जाती हैं और फिर नए सिरे से विकास... चिंता न करो, सभ्यता नष्ट होगी मानव जाति नहीं। पृथ्वी पर जीवन योग्य परिस्थितियाँ पुनः विकसित होंगी। मानव मस्तिष्क का नए सिरे से विकास होगा। कालान्तर में अधिक विवेकशील मनुष्य जन्म लेंगे।"

मैंने आँखें खोल दी थीं। आकाश से वह दीप्ति लुप्त हो चुकी थी।

अगले दिन मैं घर के लिए रवाना हो गया। मेरे जीवन का उद्देश्य मुझे मिल चुका था। मैंने SET। को अपना त्याग-पत्र भिजवा दिया था।

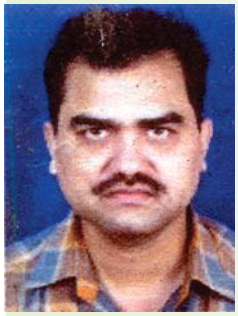
यह सम्पूर्ण घटना मेरे स्मृति पटल पर अंकित है। पर उस दीप्ति से साक्षात्कार वाली बात एक धुंधले स्वप्न की तरह लगती है। जैसे मैंने रात में एक स्वप्न देखा, बस।

यह घटना मैंने किसी को नहीं बताई। अब मैं भारत में रहकर मानवता के उत्थान के अपने मिशन पर था।

pragyamaitrey@gmail.com

पालियोग्राफी

संजय गोस्वामी



संजय गोस्वामी विगत पंद्रह वर्षों से विज्ञान लेखन से जुड़े हैं आपने हिन्दी विज्ञान के क्षेत्र में तीन सौ से अधिक कॅरियर लेख लिखे हैं जो विज्ञान विषयक होते हैं। 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिये' में वे विगत लगभग पांच वर्षों से शृंखलाबद्ध लिख रहे हैं। इसके अतिरिक्त विज्ञान लेख, विज्ञान समाचार, विज्ञान कविता, विज्ञान रपट, विज्ञान समीक्षा आदि का लेखन और प्रकाशन हुआ है। कई पुरस्कारों से सम्मानित संजय गोस्वामी हिन्दी विज्ञान साहित्य परिषद्, भा.प.अ. केन्द्र, मुंबई के कार्यकारी सदस्य हैं। आप इन दिनों मुंबई में रहकर हिन्दी विज्ञान पत्रिका में लेखन एवं संपादन से संबद्ध हैं।

पालियोग्राफी या पुरालेख-विद्या प्राचीन साहित्य के स्मारकों की खोज करने वाला विज्ञान है इतिहास के स्थायी तथा सर्वाधिक प्रमाणिक दस्तावेज हैं। वे ऐतिहासिक घटनाओं की तिथि, सम्राटों के नाम, उनकी पदवियों, उनकी सत्ता के काल, साम्राज्य की सीमाओं से लेकर वंशावली तक के बारे में सटीक व सही सूचना के महत्वपूर्ण स्रोत हैं। आदिकाल में भारतीय संस्कृति का जो स्वरूप मिलता है वह इतिहास का क्षेत्र है। वह भारतीय संस्कृति के गहरे प्रभाव से निर्मित था। उत्सव, मेले, परिधान, आहार विवाह, मनोरंजन, आदि, समाज शास्त्र का क्षेत्र है। समाज शास्त्र का विकास इतिहास के परिवेश में ही हुआ है। सामाजिक विकास तथा परिवर्तन की प्रतियों का अध्ययन समाज शास्त्र के माध्यम से ही प्रारंभ हुआ। इसलिए इतिहास की विशेषता इसलिए भी है कि एक समाज की जितनी आवश्यकताएं, समस्याएं, विकास, उत्थान, पतन, भौगोलिक परिवेश, मानवीय कार्य एवं उनकी उपलब्धियां होती हैं, उन सबका संबंध समाज से होने के कारण इतिहास में इनका अध्ययन किया जाता है। इस प्रकार इतिहास में निजी समाज से संबंधित भौगोलिक दशा, वातावरण, आर्थिक व्यवस्था, राजनैतिक, सामाजिक, धार्मिक, सांस्कृतिक, प्रशासनिक, संवैधानिक, कानून, न्याय व्यवस्था, सुरक्षा व्यवस्था आदि का विवरण आवश्यक ही जाता है। पालियोग्राफी के अध्ययन में इतिहास, भूगोल तथा समाज शास्त्र, सार्थक विषय बनकर मानवीय संबंधों के साथ वैज्ञानिक जानकारी देते है।

पृथ्वी पर यद्यपि 300 करोड़ वर्ष से भी अधिक प्राचीन शिलायें उपलब्ध है जिनका निरीक्षण किया गया है परन्तु निश्चित् जीवधारियों के जीवाश्म 58 वर्ष प्राचीन शैलसमूहों से प्राप्त हुए है ये शिलाये कैम्ब्रियन कल्प की हैं। इनमें विभिन्न जातियों एवं उपजातियों के जीवाश्मों का कब्रिस्तान है। जीवाश्म किसे कहते हैं? यह कैसे बनते हैं तथा इनका अध्ययन हम क्यों करते हैं? यह पृथ्वी पर न केवल जीवन इतिहास के पृष्ठ खोलते हैं वरन् पृथ्वी के भौतिक इतिहास के विषय में भी जानकारी देते हैं। जीवाश्मों का महत्व भूवैज्ञानिक के लिये उसी तरह है जैसे पुरातत्ववेत्ता के लिये प्रागैतिहासिक काल के औजार और इतिहासकार के लिये शिलालेख का महत्व इतिहास के विभिन्न पहलुओं के बारे में भी सटीक जानकारी प्रदान करने के लिए है। मोहनजोदडो, हडप्पा, हंपी या बीते कल की खोज पर निकलने, प्राचीन काल में मिलने वाली धरोहरों को सहेजने तथा उनकी मदद से अतीत की कडियां फिर से जोडने का ज्ञान इन्ही के द्वारा ही प्राप्त किया जाता है। यह पाठ्यक्रम प्राचीन भारत में उपयोग की जाने वाली विभिन्न लिपियों और भारतीय संदर्भ में सिक्कों की भूमिका का परिचय देता है। यह पाठ्यक्रम प्राचीन भारत में उपयोग की जाने वाली विभिन्न लिपियों और भारतीय संदर्भ में सिक्कों की भूमिका का परिचय देता है। छात्रों को तीन प्राचीन लिपियाँ ब्राह्मी, खरोष्ठी और फारसी सिखाई जाती है यह पाठ्यक्रम छात्रों को ऐतिहासिक विज्ञान और स्थिर कलाओं के बीच तालमेल के बारे में ज्ञान देने के लिए बनाया गया है इस कोर्स से भारत में मौजूद ऐतिहासिक परंपरा से ऐतिहासिक समुद्री परंपरा को समझने में मदद मिलती है। पुरालेखों को खोजने व समझने की विधि प्राचीन लेखों को पढ़ना और उनके आधार पर इतिहास का पुनर्गठन करना पुरालेखविद्या कहलाता है। पुरालेख विद्या के अन्तर्गत निम्नलिखित बातें आती हैं- 1. प्राचीन लेखों की लिपि का अध्ययन और उसके आधार पर प्राचीन तथ्यों को प्रकाशित करना। 2. प्राचीन लेखों की भाषा का अध्ययन। प्राचीन विभिन्न लेखों पदार्थों पर उकेर कर लिखे ये पुरालेख विभिन्न

आर्कियोलॉजी की विभिन्न शाखाओं में से एक पालियोग्राफी के तहत किलों, धार्मिक स्थलों, समाधियों, मकबरों जैसे विभिन्न स्मारकों में पुरालेखों या शिलालेखों की खोज की जाती है। इन्हें फोटोग्राफी या स्याही रगड़ कर कागज पर उतार लिया जाता है। इसके बाद इन्हें बेहद ध्यान से समझने का प्रयास किया जाता है। इस दौरान इनमें दिए गए तथ्यों एवं जानकारी की मदद से उनमें जिन लोगों, घटनाओं, तिथियों, स्थानों आदि का जिक्र होता है, उनका पता लगाया जाता है। एक अच्छे एपिग्राफिस्ट साबित होने के लिए संबंधित भाषा में पकड़ के साथ-साथ इतिहास का अच्छा ज्ञान, विश्लेषणात्मकता और तार्किक सोच होना लाजमी है। कलाकृतियों और स्मारकों के साथ-साथ इस विश्लेषण को रिकॉर्ड में रखता है।

भाषाओं व लिपियों के उद्भव तथा विकास के साथ-साथ प्राचीन भाषाओं के साहित्य के रुझानों तथा इतिहास के विभिन्न पहलुओं के बारे में भी सटीक जानकारी प्रदान करते हैं। पारंपरिक तरीके से सामग्री एकत्रित करने के अलावा पुरातत्ववेत्ता नई तकनीक का भी इस्तेमाल करता है, जैसे जीन-अध्ययन, कार्बन डेटिंग, थर्मोग्राफी, सैटेलाइट इमेजिंग, मैग्नेटिक रेजोनेंस इमेजिंग (एमआरआई) आदि। कार्बन-14 डेटिंग : कार्बन-14 द्वारा कालनिर्धारण की विधि (अंग्रेजी) का प्रयोग पुरातत्व- में प्राप्त अवशेषों के आधार पर जीवन काल, समय चक्र का निर्धारण करने में किया जाता है। इसमें कार्बन-12 एवं कार्बन-14 के मध्य अनुपात $N(t) = N0e^{kt}$ सूत्र द्वारा निकाला जाता है। कार्बन-14 के उत्पादन की अधिकतम दर 9-15 कि.मी. (30,000 से 50,000 फीट) की भू-चुम्बकीय ऊंचाइयों पर होती है। हम इसका उपयोग पुरातत्व- में प्राप्त में सामग्री के जीवन काल को निरंतर खोजने के लिए करते हैं। जब $t = 5700$ होता है, $N(5700) = N0/2 = N0ek\ 5700$ तो C^{14} की प्रारंभिक राशि आधी होती है। 14C जैसे रेडियोधर्मी समस्थानिक, तेजी से क्षय होती है। समस्थानिक के आधे जीवन को उस समय की मात्रा के रूप में परिभाषित किया जाता है इसमें कार्बन-12 एवं कार्बन-14 के मध्य अनुपात निकाला जाता है। कार्बन-14 कार्बन का रेडियोधर्मी आइसोटोप है, इसका अर्धआयुकाल 5700 वर्ष का है। कार्बन डेटिंग को रेडियोएक्टिव पदार्थो की आयु सीमा निर्धारण करने में प्रयोग किया जाता है। कार्बनकाल विधि के माध्यम से तिथि निर्धारण होने पर इतिहास एवं वैज्ञानिक तथ्यों की जानकारी होने में सहायता मिलती है। कार्बन डेटिंग तकनीक का आविष्कार 1949 में शिकागो विश्वविद्यालय के विलियर्ड लिबी और उनके साथियों ने किया था। उन्होंने कार्बन डेटिंग के माध्यम से पहली बार लकड़ी की आयु पता की थी। 1960 में उन्हें इस कार्य के लिए रसायन विज्ञान के नोबेल पुरस्कार से नवाज़ा गया।

इनकी मदद से हम इतिहास के अनजाने तथ्यों से परिचित हो सकते हैं और पहले से परिचित इतिहास की घटनाओं पर और करीब से रोशनी भी डाल सकते हैं। जो भी इतिहास हम पुस्तकों में पढ़ते हैं वह सारा पुरालेखों पर ही आधारित है। यह क्षेत्र मानव-विज्ञान, कला-इतिहास, रसायन विज्ञान, साहित्य, नृजाति विज्ञान, भू-विज्ञान, इतिहास, सूचना प्रौद्योगिकी, भाषा विज्ञान, प्रागैतिहासिक विज्ञान, भौतिकी, सांख्यिकी आदि विषयों से पुरातत्व विज्ञान जुड़ा हुआ है। आर्कियोलॉजी की विभिन्न शाखाओं में से एक पालियोग्राफी के तहत किलों, धार्मिक स्थलों, समाधियों, मकबरों जैसे विभिन्न स्मारकों में पुरालेखों या शिलालेखों की खोज की जाती है। इन्हें फोटोग्राफी या स्याही रगड़ कर कागज पर उतार लिया जाता है। इसके बाद इन्हें बेहद ध्यान से समझने का प्रयास किया जाता है। इस दौरान इनमें दिए गए तथ्यों एवं जानकारी की मदद से उनमें जिन लोगों, घटनाओं, तिथियों, स्थानों आदि का जिक्र होता है, उनका पता लगाया जाता है। एक अच्छे एपिग्राफिस्ट साबित होने के लिए संबंधित भाषा में पकड़ के साथ-साथ इतिहास का अच्छा ज्ञान, विश्लेषणात्मकता और तार्किक सोच होना लाजमी है। कलाकृतियों और स्मारकों के साथ-साथ इस विश्लेषण को रिकॉर्ड में रखता है। भविष्य में यह सामगी संदर्भ के काम आती हैं, पढने और नवीनतम जानकारी प्राप्त करते रहने की आदत भी करियर में तरक्की दिलाती है। गौरतलब है कि पालियोग्राफी सहित पुरातत्व की सभी शाखाओं में करियर संवारने के लिए फील्ड में कार्य तथा शोध करना जरूरी होता है जिस पर घर से दूर रह कर काफी मेहनत करनी पड़ती है। एपिग्राफिस्ट्स की जॉब मेहनत और समय, दोनों की मांग करती है। खराब मौसम हो या मुश्किल परिस्थितियां जरूरत पडने पर एपिग्राफिस्ट्स को हर तरह के हालात में काम करना पड़ता है। पुरालेखों के अध्ययन के लिए आर्कियोलॉजी सर्वे की एक अलग शाखा है। संस्कृत तथा द्रविडियन पुरालेखों व सिक्कों के अध्ययन के लिए इसका मुख्यालय मैसूर और अरबी व फारसी पुरालेखों व सिक्कों के अध्ययन के लिए मुख्यालय नागपुर में है। ये दोनों मुख्यालय दो अलग निदेशकों के नेतृत्व में कार्य करते हैं पालियोग्राफी शाखा के जोनल दफ्तर लखनऊ तथा चेन्नई में हैं।

संबंधित विषय

- प्राचीन शिलालेखों का अध्ययन और महत्व।
- भारत में लेखन की प्राचीनता। और उत्पत्ति
- सिंधु घाटी स्क्रिप्ट/हडप्पा, हंपी स्क्रिप्ट
- प्राचीन लिपियाँ : ब्राह्मी, खरोष्ठी और

फारसी।

- प्राचीन भारत की पालियोग्राफी और न्यूमिजमाटिक्स ।
- भू-विज्ञान
- प्राचीन अंकों का अध्ययन।
- मैन्युस्क्रिप्टोलॉजी एण्ड पालियोग्राफी
- डेटिंग और युगों का अध्ययन।
- लेखन माल-उत्कीर्णन जाली अभिलेखों का अध्ययन।

पालियोग्राफी मुख्यतः पुरातत्व, ऐतिहासिक विज्ञान, एपिग्राफी और न्यूमिजमाटिक्सय संरचनात्मक संरक्षण और सांस्कृतिक और विरासत प्रबंधन आदि विषय पर आधारित है।

सम्भावनाएं

अयोध्या में श्रीराम जन्मभूमि के निर्णय के बाद पुरातत्व सर्वेक्षण की मांग अधिक हो गयी है पुरातत्व सर्वेक्षण, वैज्ञानिक तथ्यों पर आधारित है जिसके आधार पर अदालत का फैसला सही साबित होता है क्योंकि पुरातत्व के सर्वेक्षण से सांस्कृतिक और विरासत का असली परिणाम सामने आता है भारत का सांस्कृतिक इतिहास बेहद समृद्ध और हजारों वर्ष पुराना रहा है। जातीय-पुरातत्व,पर्यावरण पुरातत्व, युद्ध क्षेत्र पुरातत्व, प्रायोगिक पुरातत्व, शहरी पुरातत्व, समुद्री पुरातत्व में पालियोग्राफी की आवश्यकता होती है इसमें खोजने का तरीका वैज्ञानिक होता है कम्प्यूटेशनल पुरातत्व में भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) का उपयोग होता है, पुरातत्वविदों को डाटा विश्लेषण के लिये कम्प्यूटर, सांख्यिकीय और गणितीय मॉडलिंग का ज्ञान आवश्यक होता है।

इस कारण किसी नए सर्वेक्षण या परियोजना के लिए योग्य एपिग्राफिस्ट्स की हमेशा मांग बनी रहती है। केंद्र और राज्य दोनों ही स्तर पर एपिग्राफिस्ट्स के लिए भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण नौकरी देता है। इसके लिए संघ लोक सेवा आयोग या राज्य लोक सेवा आयोग द्वारा विभिन्न पदों के लिए आयोजित की जाने वाली परीक्षा हेतु आवेदन करना होता है। भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण की पालियोग्राफी शाखा में एपिग्राफिस्ट्स के विभिन्न पद हैं। अनेक राज्य सरकारों के यहां भी आर्कियोलॉजी डिपार्टमैंट्स हैं जहां एपिग्राफिस्ट्स के पद हैं। इनके अलावा सभी प्रमुख संग्रहालयों में कलाकृतियों के रख-रखाव व प्रबंधन के लिए क्यूरेटर तथा गैलरी असिस्टैंट्स आदि के पद

होते हैं जिनके लिए एपिग्राफिस्ट्स की भी जरूरत होती है। नई दिल्ली में राष्ट्रीय संग्रहालय, कोलकाता में भारतीय संग्रहालय, नेशनल आर्काइव्स ऑफ इंडिया तथा विभिन्न राज्य सरकारों के राष्ट्रीय संग्रहालय को भी अपने कार्यों के लिए एपिग्राफिस्ट्स की जरूरत होती है। सबसे पहला व जरूरी कदम नए लोगों के दिमाग में कला और संस्कृति के प्रति भाव पैदा करना होता है। यह प्रोत्साहन स्कूल के साथ-साथ घर पर भी मिलना जरूरी होता है। नए लोगों के मन में अपने देश के ऐतिहासिक वैभव को ज्यादा से ज्यादा जानने की इच्छा, उन्हें इस करियर के नजदीक लाती है। भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण विभाग, नई दिल्ली और राज्यों में स्थित इसके क्षेत्रीय केंद्र, विभिन्न संग्रहालय, कला दीर्घाएं, एनजीओ व विश्वविद्यालय, विदेश मंत्रालय की हिस्टोरिकल डिवीजन, शिक्षा मंत्रालय, पर्यटन मंत्रालय, फिल्म डिवीजन, इंडियन काउंसिल ऑफ हिस्टोरिकल रिसर्च, भारतीय राष्ट्रीय अभिलेखागार आदि जगहों पर इस क्षेत्र में रोजगार के अच्छे अवसर हैं। पुरालेखो की खोज, उनकी पड़ताल और उनका संरक्षण भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण की प्रमुख गतिविधियों में से एक है। पुरालेखो के अध्ययन के लिए सर्वे की एक अलग शाखा है। संस्कृत तथा द्राविडयिन पुरालेखो एवं सिक्कों के अध्ययन के लिए इसका मुख्यालय मैसूर और अरबी एवं फारसी पुरालेखो एवं सिक्को के अध्ययन के लिए मुख्यालय नागपुर में है।

योग्यता

ज्यादातर भारतीय विश्वविद्यालयों में जहां पुरातत्व विज्ञान विभाग है, वहां मुख्यतः स्नातकोत्तर स्तर पर ही इस विषय की पढ़ाई होती है। ग्रेजुएशन इतिहास, समाज-शास्त्र या मानव-विज्ञान में स्नातक की डिग्री (जिसमें इतिहास एक विषय हो) सहित किसी एक में प्रथम क्षेणी मास्टर डिग्री अथवा इतिहास में मास्टर डिग्री सहित ग्रेजुएशन में उपरोक्त वर्णित विषयों में से किसी एक का अध्ययन जरूरी योग्यता है। एमए में कम-से-कम 55 प्रतिशत अंक होने चाहिए। डॉक्टरेट की डिग्री के लिए विश्वविद्यालय अनुदान आयोग द्वारा आयोजित राष्ट्रीय पात्रता परीक्षा या जूनियर रिसर्च फैलो की परीक्षा उत्तीर्ण करनी होती है।

पारिश्रमिक

इस क्षेत्र में वेतनमान ऊंचाइयां छूता है। एक फ्रेश ग्रेजुएट जो ट्रेनी के रूप में काम करता है, वह 50000 रुपए से 60000 रुपए प्रतिमाह प्राप्त करता है। और यह काम व अनुभव के आधार पर निर्भर करता है। निजी क्षेत्र की तुलना में सरकारी क्षेत्र में वेतनमान कम होता है।

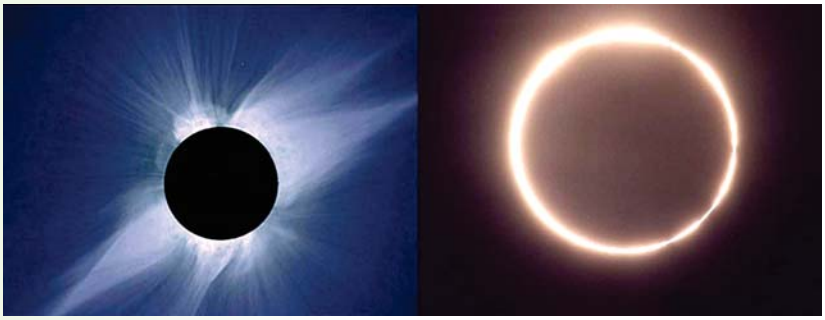
प्रमुख संस्थान

- बनारस हिंदू विश्वविद्यालय (बीएचयू), वाराणसी।
- पंजाब यूनिवर्सिटी, चंडीगढ़।
- कुरुक्षेत्र यूनिवर्सिटी, कुरुक्षेत्र, हरियाणा।
- जीवाजी यूनिवर्सिटी, ग्वालियर, मध्यप्रदेश।
- अवधेश प्रताप सिंह यूनिवर्सिटी, रीवा, मध्यप्रदेश।
- डैक्कन कॉलेज, पुणे, महाराष्ट्र।
- महराजा सयाजीराव यूनिवर्सिटी ऑफ बड़ौदा गुजरात।
- आंध्र यूनिवर्सिटी, विशाखापत्तनम, आंध्र प्रदेश।
- आर्कियोलॉजिकल सर्वे ऑफ इडिया, जनपथ, नई दिल्ली।
- नेशनल संग्रहालय संस्थान , जनपथ, नई दिल्ली।
- इंडियन कॉऊंसिल ऑफ हिस्टॉरिकल रिसर्च, 35, फिरोजशाह रोड़, नई दिल्ली।
- दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली।
- उदयपुर स्कूल ऑफ हिस्टॉरिकल रिसर्च, राजस्थान विद्यापीठ, उदयपुर।
- डिपार्टमेंट ऑफ हिस्टॉरिकल रिसर्च, पंजाब विश्वविद्यालय, पटियाला।
- डिपार्टमेंट ऑफ हिस्टॉरिकल रिसर्च, काशी विद्यापीठ, वाराणसी।
- डिपार्टमेंट ऑफ हिस्टॉरिकल रिसर्च लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ।
- दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली।

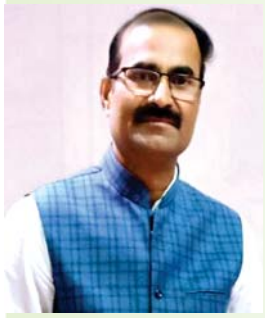
goswamisanjay80@gmail.com

❐❐❐

वलयाकार सूर्यग्रहण के दर्शन



इरफॉन ह्यूमन



डॉ. इरफान ह्यूमन विगत पच्चीस वर्षों से 'साइंस न्यूज एण्ड व्यूज़' मासिक विज्ञान पत्रिका का संपादन व प्रकाशन कर रहे हैं। आप विज्ञान लोकप्रियकरण कार्यक्रमों के माध्यम से देशभर में वैज्ञानिक जागरुकता के लिए प्रयासरत हैं। आपके एक हजार से अधिक लेख प्रकाशित हुए हैं, आकाशवाणी से अनेक विज्ञानवार्ताओं का प्रसारण हुआ है, विज्ञान धारावाहिक लेखन तथा विज्ञान डाक्यूमेंट्री फिल्मों के निर्माण में आपका बड़ा योगदान है। मुंबई में साइंस फिल्म फेस्टिवल आपकी फिल्में प्रदर्शित हुई हैं। विज्ञान लेखन तथा विज्ञान लोकप्रियकरण के लिए आपको कई सम्मान प्राप्त हैं तथा कई वैज्ञानिक संस्थाओं के मानद हैं। वर्तमान में आप शाहजहाँपुर उ.प्र. में निवासरत हैं।

उल्का वर्षा (Meteor shower) एक खगोलीय घटना है जिसमें किसी ग्रह पर अकाश के किसी विशिष्ठ स्थान से बार-बार कई उल्का बरसते हुए प्रतीत होते हैं। उल्का वर्षा वास्तव में खगोलीय मलबे की धाराओं के ग्रह के वायुमंडल पर अति-तीव्रता से गिरने से प्रस्तुत होते हैं। अधिक घनी उल्का वर्षा को उल्का बौछार (Meteor outburst) या उल्का तूफान (Meteor storm) कहते हैं। इस घटना में एक घंटे में 1000 से अधिक उल्कापिण्ड गिर सकते हैं। वायुमण्डल के घर्षण से जलकर धरती पर गिरते पिण्डों को आधिकारिक तौर पर उल्का (Meteors) कहा जाता है। पृथ्वी के वायुमण्डल में सम्पर्क में आने से पहले ऐसे आकाशीय पिण्डों को Meteoroids कहते हैं। कभी-कभी जब ऐसे आकाशीय पिण्ड पूरी तरह जल नहीं पाते धरती की सतह तक पहुंच जाते हैं तो उन्हें Meteorites कहते हैं।

22-23 दिसंबर, 2019 को उर्सिड (Ursid) उल्का बौछार दिखाई देगी। उर्सिड्स अर्थात उर्सिड उल्कापात धूमकेतु 8 पी/टटल से सम्बद्ध हैं, जिसे वर्ष 1790 में खोजा गया था और फिर वर्ष 1858 में होरेस टटल द्वारा फिर से खोजा गया था। यह हर 14 साल में सूरज के चारों ओर चक्कर लगाता है और सूर्य के चारों ओर अपनी कई यात्राओं के कारण यह बहुत उज्ज्वल धूमकेतु नहीं माना जाता।

उर्सिड्स तब होता है जब पृथ्वी धूमकेतु की कक्षा के साथ छोड़ी गई धूल और मलबे के निशान से होकर गुज़रती है। इस उल्कापात को पहली बार वर्ष 1900 में इंग्लैंड में रिकॉर्ड किया गया था और बाद के दशकों में जर्मनी में भी देखा गया था। उर्सिड्स से प्रत्येक घंटे में आमतौर पर 5 से 10 प्रति घंटे की सीमा में उल्कापात होता है। आकाश में चन्द्रमा का न होना, मतलब इस उल्का वर्षा का अच्छा दिखाई देना है। यह उल्का बौछार 21-22 दिसंबर की रात में अपने चरम पर होगी।

26 दिसंबर, 2019 को सूर्यग्रहण (Solar eclipse) सऊदी अरब, दक्षिणी भारत, उत्तरी श्रीलंका, इंडोनेशिया, सिंगापुर, गुआम और हिंद महासागर और प्रशांत महासागर के कुछ हिस्सों में दिखाई देता है। सूर्य ग्रहण तब होता है जब चंद्रमा पृथ्वी और सूर्य के बीच से गुजरता है, जिससे पृथ्वी पर किसी दर्शक के लिए सूर्य पूरी तरह से या आंशिक रूप से अस्पष्ट हो जाता है।

यह एक वलयकार या कुंडलाकार (Annular solar eclipse) प्रकार का सूर्य ग्रहण होगा। ऐसा सूर्यग्रहण तब होता है जब चंद्रमा का स्पष्ट व्यास सूर्य की तुलना में छोटा होता है, जो सूर्य के अधिकांश प्रकाश को अवरुद्ध करता है और जिससे सूर्य एक वलय (रिंग) की तरह दिखाई देता है। एक कुंडलाकार ग्रहण हजारों किलोमीटर चौड़े पृथ्वी के एक क्षेत्र पर आंशिक ग्रहण के रूप में दिखाई देता है। कुंडलाकार मार्ग में कोझीकोड, कोयम्बटूर, जाफना, त्रिनकोमाली, सिबोलगा, बाटम, सिंगापुर, सिंगकावांग और गुआम आदि शामिल हैं।

इतिहास में विज्ञान

अपोलो 8 को 21 दिसंबर 1968 को लॉन्च किया गया था, और अपोलो 7 के बाद संयुक्त राज्य अपोलो अंतरिक्ष कार्यक्रम में उड़ाया गया दूसरा क्रू-स्पेस मिशन था, जो पृथ्वी की कक्षा में रुका था। अपोलो 8, सैटर्न वी रॉकेट की तीसरी उड़ान और पहला चालक दल था, और फ्लोरिडा में केप

कैनावेरल एयर फोर्स स्टेशन से सटे कैनेडी स्पेस सेंटर से पहला मानव अंतरिक्ष यान था। इस मिशन की अवधि 6 दिन, 3 घंटे, 42 मिनट थी। इस मानवयुक्त चंद्र आर्बिटर की लैंडिंग तिथि 27 दिसंबर, 1968 थी।

अपोलो 8 पृथ्वी की कक्षा को छोड़ने वाला पहला और सबसे पहले चंद्रमा की कक्षा में पहुंचा कर वापस लौटने वाला अंतरिक्ष मिशन था। इसके तीन-अंतरिक्ष यात्री दल-फ्रैंक बोरमैन, जेम्स लवेल, और विलियम एंडर्स चंद्रमास की उड़ान भरने वाले और पृथ्वी की सतह से बाहर निकलने और आकाशीय पिंड के गुरुत्वाकर्षण से बचने वाले पहले मनुष्य थे।

अब एड्स का जड़ से ख़ात्मा

एड्स (Acquired Immune Deficiency Syndrome) एक ऐसा रोग है जिसमें रोगी के शरीर में प्रतिरोधक क्षमता के क्षय होने से कोई भी आम संक्रमण, सर्दी जुकाम से ले कर क्षय रोग जैसे रोग तक सहजता से हो जाते हैं और उनका इलाज करना कठिन हो जाता हैं। ह्यूमन इम्यूनोडेफिसियन्सी वायरस अर्थात एच.आई.वी. संक्रमण को एड्स की स्थिति तक पहुँचने में 8 से 10 वर्ष या इससे भी अधिक समय लग सकता है। माना जाता है कि सबसे पहले इस रोग का विषाणु एच.आई.वी. अफ्रीका के ख़ास प्रजाति के बंदर में पाया गया और वहीं से ये पूरी दुनिया में फैला। वास्वत में एड्स एच.आई.वी. संक्रमण के बाद की स्थिति है, जिसमें कोई इंसान अपने शरीर की प्राकृतिक प्रतिरक्षा क्षमता (Immune power) को खो देता है। एड्स के प्रति जागरूकता के लिए 1 दिसम्बर को विश्व एड्स दिवस (World Aids day) मनाया जाता है।

हम जानते हैं कि एड्स के संक्रमण के तीन मुख्य कारण हैं-असुरक्षित यौन संबंध, संक्रमित रक्त का आदान-प्रदान और माँ से शिशु में संक्रमण। भारत में एड्स से प्रभावित लोगों की बढ़ती संख्या के कई कारण हो सकते हैं, जैसे शिक्षा में यौन शिक्षण व जागरूकता बढ़ाने वाले पाठ्यक्रम का अभाव, आम जनता को एड्स के विषय में सही जानकारी न होना, एड्स तथा यौन रोगों के विषयों को कलंकित समझा जाना, कई धार्मिक संगठनों का गर्भ निरोधक के प्रयोग को अनुचित ठहराना आदि। ज्ञात रहे वर्ष 1987 में एड्स के पहले मामले के बाद अब तक करीब 3.5 करोड़ लोग एड्स की वजह से अपनी जान गवां चुके हैं। UNAIDS के अनुसार, वर्ष 2017 में दुनिया भर में एड्स के करीब 3.7 करोड़ मरीज थे। इन मरीजों में से करीब 18 लाख 15 साल से कम उम्र के बच्चे हैं जो अफ्रीकी महाद्वीप के उप सहारा इलाके में रहते हैं। अकेले भारत में ही वर्ष 2015 में 21 लाख लोगों को एड्स था। लेकिन अब चिकित्सा विज्ञान में हो रहे प्रतिदिन नई खोजों से एड्स के मरीज़ों को न केवल फायदा होने, बल्कि उनके पूरी तरह से ठीक होने की उम्मीद जगी है।

पिछले दिनों लंदन में रहने वाला एड्स का एक मरीज़ स्टेम सेल ट्रांसप्लांट के बाद एचआईवी इन्फेक्शन से पूरी तरह मुक्त हो गया। यह ख़बर दुनिया भर में एड्स के मरीज़ों के लिए उम्मीद की एक किरण बनकर आई है। इससे क़रीब 12 साल पहले बर्लिन के एक मरीज़ टिमोथी ब्राउन का भी इसी तरह से इलाज किया गया और उसे भी एक्वायर्ड इम्यून डेफिशिएंसी सिन्ड्रोम का विषाणु यानी वायरस से मुक्त करार दिया गया था। लंदन के इस अनाम मरीज़ का एड्स वायरस से मुक्त होना पहली घटना नहीं है। वर्ष 2007 में जर्मनी के मरीज टिमोथी ब्राउन का इसी तरह इलाज हुआ और वह भी एड्स से मुक्त हो गया। तब से वैज्ञानिक इसी प्रयोग को दोहराने की कोशिश कर रहे थे। लंदन के इस मरीज़ के ठीक होने के बाद ब्राउन के इलाज के दौरान जो तथ्य पता चले थे उनकी पुष्टि हो गई है। इन दोनों मामलों में समानता यह है कि दोनों मरीजों को कैंसर हो गया था जो एड्स में आम है। इन दोनों को ही कैंसर के इलाज के लिए अस्थि मज्जा (बोन मैरो) ट्रांसप्लांट या स्टेम सेल ट्रांसप्लांट का तरीका अपनाया गया। स्टेम सेल हमारे शरीर की वे ख़ास कोशिकाएं होती हैं जिनमें शरीर की अलग-अलग कोशिकाओं में विकसित होने की खूबी होती है। ये हमारी अस्थि मज्जा में होती हैं। स्वस्थ बोन मैरो ट्रांसप्लांट के बाद शरीर में स्वस्थ कोशिकाएं बनने लगती हैं और कैंसर ग्रस्त कोशिकाएं खत्म हो जाती हैं। लेकिन यह प्रक्रिया बहुत जोखिम भरी, महंगी और तकलीफ देह है।

ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय में हुए एक वैज्ञानिक अध्ययन के मुताबिक हमारी प्रतिरक्षा प्रणाली के अनुसार बदलाव आने के कारण एचआईवी वायरस कमजोर पड़ रहा है। अध्ययन के अनुसार अब एचआईवी संक्रमण से एड्स में परिवर्तित होने की प्रक्रिया सुस्त पड़ रही है और यह कम संक्रामक हुआ है। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि वायरस में आ रहे बदलाव से इस महामारी को रोकने के प्रयास में मदद मिल सकती है। कुछ जीव वैज्ञानिक तो यहां तक मान रहे हैं कि इस विषाणु में बदलाव आने की प्रक्रिया जारी रहने के कारण यह धीरे-धीरे लगभग हानि रहित हो जाने की संभावना है। ज्ञात रहे एचआईवी का विषाणु रूप बदलने में माहिर है। मानव शरीर के प्रतिरक्षा प्रणाली के अनुकूल खुद को ढालने और उसके असर से बच निकलने के लिए यह बड़ी तेजी और सहजता से खुद को बदल लेता है।

मूल्यवान मानव संसाधन

दिव्यांग शरीर वाले लोग कुछ मायने में भले शारीरिक तौर पर कमजोर होते है लेकिन ज्ञान, मेधा और तार्किक शक्ति के लिहाज से अन्य व्यक्तियों

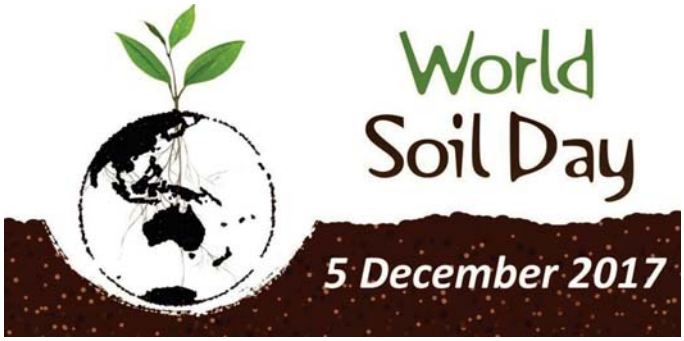
से कम नही आंके जा सकते है। इससे एक संदेश मिलता है कि विकलांगता अभिशाप नहीं है क्योंकि शारीरिक अभावों को यदि प्रेरणा बना लिया जाये तो विकलांगता व्यक्तित्व विकास में सहायक हो सकती है। यदि देखा जाए तो हाल के वर्षों में विकलांगों के प्रति समाज का नजरिया तेजी से बदला है। यह माना जाता है कि यदि विकलांग व्यक्तियों को समान अवसर तथा प्रभावी पुनर्वास की सुविधा मिले तो वे बेहतर गुणवत्तापूर्ण जीवन व्यतीत कर सकते हैं। 3 दिसंबर को अंतर्राष्ट्रीय दिव्यांग दिवस (International Day of Persons with Disabilities) मनाया जाता है। वर्ष 1976 में संयुक्त राष्ट्र आम सभा के द्वारा ''विकलांगजनों के अंतर्राष्ट्रीय वर्ष'' के रुप में वर्ष 1981 को घोषित किया गया था और सयुंक्त राष्ट्र संघ ने 3 दिसंबर 1991 से प्रतिवर्ष अंतर्राष्ट्रीय विकलांग दिवस को मनाने की स्वीकृति प्रदान की थी।

एक समय था जब अंग्रेजी में निःशक्त या विकलांग शब्द की व्याख्या की शुरुवात Handicapped या Disabled के रूप में की जाती थी। आगे चलकर 1980 के दशक में इस परिदृश्य में सकारात्मक बदलाव लाने का प्रयास किया गया। अमेरिका के Democratic National Committee ने विकलांगो के लिए Handicapped की जगह Differently शब्द के इस्तेमाल पर जोर दिया, जो अपने पूर्ववती शब्दों की तुलना में ज़्यादा स्वीकार्य हुआ। भारत में प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने विकलांगो या निःशक्तो के लिए ''दिव्यांग'' शब्द का प्रयोग किये जाने पर बल दिया। आज आमजनों में भी इस शब्द का प्रचलन बढने लगा है तथा जनमानस के बीच इस शब्द की स्वीकार्यता स्थापित होने लगी है।

राष्ट्रीय नीति मानता है कि विकलांग व्यक्ति देश के लिए मूल्यवान मानव संसाधन होते हैं, तथा यह ऐसे व्यक्तियों को समान अवसरों, उनके अधिकार की सुरक्षा तथा समाज में पूर्ण भागीदारी का प्रयास करती है। जनगणना 2001 के मुताबिक, देश में 2.19 करोड़ व्यक्ति विकलांगता के शिकार हैं, जो कुल जनसंख्या का 2.13 प्रतिशत हिस्सा है। 75 प्रतिशत विकलांग व्यक्ति ग्रामीण इलाकों में रहते हैं, तथा 49 प्रतिशत विकलांग व्यक्ति साक्षर हैं व 34 प्रतिशत रोजगार प्राप्त हैं। पूर्व के मेडिकल पुनर्वास पर जोर डालने की बजाए अब सामाजिक पुनर्वास पर अधिक ध्यान दिया जा रहा है। विकलांगों की बढ़ती योग्यता की पहचान की जा रही है, और उन्हें समाज की मुख्यधारा में शामिल किए जाने पर बल दिया जा रहा है। भारत सरकार ने विकलांगों के लिए तीन कानूनों को लागू किया है। इसमें पहला हैं-विकलांग व्यक्ति (समान अवसर, अधिकार सुरक्षा तथा पूर्ण भागीदारी) अधिनियम, 1995, जो ऐसे लोगों को शिक्षा, रोजगार, अवरोधमुक्त वातावरण का निर्माण, सामाजिक सुरक्षा इत्यादि प्रदान करता है। दूसरा है-ऑटिज्म, सेरीब्रल पाल्सी, मानसिक मंदबुद्धि व बहुविकलांगता के लिए राष्ट्रीय कल्याण ट्रस्ट अधिनियम 1999 में चारों वर्गों के कानूनी सुरक्षा तथा उनके स्वतंत्र जीवन हेतु सहसंभव वातावरण के निर्माण का प्रावधान है। तीसरा है-भारतीय पुनर्वास परिषद् अधिनियम 1992, पुनर्वास सेवाओं के लिए मानव-बल विकास का प्रयास करता है।

कृषि का सोना मिट्टी

मिट्टी या मृदा हमारी धरती का बहुमूल्य घटक है। पृथ्वी ऊपरी सतह पर मोटे, मध्यम और बारीक कार्बनिक तथा अकार्बनिक मिश्रित कणों को मिट्टी कहते हैं। धरती पर पाई जाने वाली सभी मिट्टियों की उत्पत्ति चट्टानों से हुई है। हालांकि ऊपर की सतह की मिट्टी का रंग-रूप



नीचे की चट्टान से बिलकुल भिन्न है, फिर भी दोनों में रासायनिक संबंध रहता है और यदि प्राकृतिक क्रिया द्वारा अर्थात् जल द्वारा बहाकर, अथवा वायु द्वारा उड़ाकर, दूसरे स्थल से मिट्टी नहीं लाई गई है, तब यह संबंध पूर्ण रूप से स्थापित किया जा सकता है। खेतों की मिट्टी में चट्टानों के खनिजों के साथ-साथ, पेड़ पौधों के सड़ने से, कार्बनिक पदार्थ भी पाए जाते हैं। सूक्ष्मदर्शी द्वारा तथा रासायनिक विश्लेषण से पता चलता है कि चट्टानों की छीजन क्रिया प्रकृति में पाए जाने वाले रासायनिक प्रभाव से धीरे-धीरे होती है। चट्टानों के रासायनिक अवयव बदल जाते हैं और मिट्टी की रूपरेखा बिलकुल भिन्न प्रतीत होती है। 5 दिसम्बर को संयुक्त राष्ट्र द्वारा हर वर्ष विश्व मृदा दिवस (World Soil Day) मनाया जाता है। इस दिवस को मनाने की शुरूआत 20 दिसंबर, 2013 से की गई थी।

कृषि निदेशालय की नेशनल मिशन फॉर सस्टेनेबल एग्रीकल्चर योजना के तहत शोध एवं मृदा सर्वेक्षण अनुभाग की ओर से मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना संचालित की जा रही है। खास बात यह है कि कृषि उत्पादन और गन्ना उत्पादकता बढ़ाने पर जोर दिया है पर मृदा के लिए आवश्यक पोषक तत्वों की जानकारी के प्रति किसान से लेकर विभाग दोनों ही बेफिक्र हैं। ऐसे में किसान अपने ढंग से उत्पादन और उत्पादकता के लिए रासायनिक, जैविक खाद का प्रयोग कर रहे हैं। शासन के निर्देशानुसार हर बुधवार को जिलों में अपनी मिट्टी पहचानो दिवस का आयोजन किया जाता है। इसके तहत किसानों को खरपतवार नियंत्रण, कीट व्याधि नियंत्रण, उन्नतशील बीजों के चयन, बीज शोधन, मृदा शोधन आदि की जानकारी दी जाती है। आज हर जगह मिट्टी और जल परीक्षण प्रयोगशाला है। संबंधित कर्मचारी विभिन्न किसानों के खेतों से मिट्टी के नमूने एकत्र करते हैं और उन्हें नियमित रूप से प्रयोगशाला में भेजते हैं। नमूनों को पीएच, विद्युत चालकता और उपलब्ध पोषक तत्वों (एन, पी और के, और महत्वपूर्ण सूक्ष्म पोषक तत्वों) के लिए संसाधित और विश्लेषण किया जाता है। परीक्षण के परिणामों के आधार पर, उर्वरक और संशोधन सिफारिश रिपोर्ट तैयार किए जाते हैं और गन्ना विभाग के माध्यम से किसानों को भेज दिया जाता है।

जीव-जंतु तथा उनसे संबंध रखने वाले पदार्थो के, जैसे पेड़-पौधों की सड़ी हुई वस्तुओं और सड़े हुए जीव जंतुओं के प्रभाव से कलिल अवस्था में प्राप्त चट्टानों के छोटे-छोटे कणों पर प्रतिक्रिया होती रहती है और मिट्टी का रंग रूप बदल जाता है। प्राकृतिक क्रियाओं द्वारा चट्टानों का छोटे-छोटे कणों में परिवर्तन होने से मिट्टी के बनने में जो सहायता होती है, उस क्रिया को अपक्षय कहते हैं। यह क्रिया महत्वपूर्ण है और इसके कारण ही हम पृथ्वी पर मिट्टी को कृषि के अनुकूल पाते हैं। इस क्रिया में जल, हवा में स्थित ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड,

जीवाणुओं तथा अन्य अम्लीय रासायनिक द्रव्यों से बहुत सहायता मिलती है। इस दिवस को मनाने का उद्देश्य किसानो और आम लोगों को मिट्टी की महत्ता के बारे में जागरूक करना है। विश्व के बहुत से भागों में उपजाऊ मिट्टी बंजर और किसानों द्वारा ज़्यादा रासायनिक खादों और कीटनाशकों का इस्तेमाल करने से मिट्टी के जैविक गुणों में कमी आने के कारण इसकी उपजाऊ क्षमता में गिरावट आ रही है और यह प्रदूषण का भी शिकार हो रही है। इस तारतम्य किसानो और आम जनता को इसकी सुरक्षा के लिए जागरूक करने की ज़रूरत है।

संकट में विमानन

वर्ष 1903 में राइट बंधुओं ने सबसे पहले ऐसी यात्रा की थी जिसमें वायुयान इंजनयुक्त और हवा से भारी था। राइट बंधु (ऑरविल और विलबर) दो अमेरीकन भाई थे जिन्हें हवाई जहाज़ का आविष्कारक माना जाता है। इन दोनों ने 17 दिसंबर, 1903 को संसार की सबसे पहली सफल मानवीय हवाई उड़ान भरी जिसमें हवा से भारी विमान को नियंत्रित रूप से निर्धारित समय तक संचालित किया गया। इसके बाद के दो वर्षों में अनेक प्रयोगों के बाद इन्होंने विश्व का प्रथम उपयोगी दृढ़-पक्षी विमान तैयार किया। 1900 से 1903 तक इन्होंने ग्लाइडरों पर बहुत प्रयोग किये जिससे इनका पायलट कौशल विकसित हुआ। इनके साइकिल की दुकान के कर्मचारी चार्ली टेलर ने भी इनके साथ बहुत काम किया और इनके पहले यान का इंजन बनाया। जहाँ अन्य आविष्कारक इंजन की शक्ति बढ़ाने पर लगे रहे, वहीं राइट बंधुओं ने आरंभ से ही नियंत्रण का सूत्र खोजने पर अपना ध्यान लगाया। इन्होंने वायु-सुरंग में बहुत से प्रयोग किए और सावधानी से जानकारी एकत्रित की, जिसका प्रयोग कर इन्होंने पहले से कहीं अधिक प्रभावशाली पंख और प्रोपेलर खोजे। इनके पेटेंट में दावा किया गया है कि इन्होंने वायुगतिकीय नियंत्रण की नई प्रणाली विकसित की है जो विमान की सतहों में बदलाव करती है। हालांकि इन्हें प्रायोगिक विमान बनाने और उड़ाने वाले पहले आविष्कारक नहीं कहा जा सकता, लेकिन इन्होंने हवाई जहाज़ को नियंत्रित करने की जो विधियाँ खोजीं, उनके बिना आज का वायुयान संभव नहीं था। 7 दिसम्बर को अन्तर्राष्ट्रीय नागरिक विमानन (International civil aviation day) दिवस मनाया जाता है। वर्ष 1944 में शिकागो में इसी दिन अंतर्राष्ट्रीय नागरिक उड्डयन संधि पर हस्ताक्षर किये गये थे। संयुक्त राष्ट्र की आम सभा में इस प्रस्ताव के माध्यम से संगठन की पचासवीं वर्षगांठ मनाई गई। वर्ष 1996 में संयुक्त राष्ट्र की सभा में 7 दिसम्बर को नागरिक विमानन दिवस के रूप मे घोषित किया गया, क्योंकि इसी दिन वर्ष 1944 में शिकागो में अंतर्राष्ट्रीय नागरिक उड्डयन संधि पर हस्ताक्षर किये गये थे।

भारत दुनिया का सबसे तेजी से बढ़ता विमानन बाज़ार है। सकल घरेलू उत्पाद (GDP) में विमानन उद्योग का योगदान लगभग 5 प्रतिशत है। लगभग 40 लाख लोगों को इस उद्योग में रोजगार मिला हुआ है। यात्रियों की संख्या में भी लगातार बढ़ोतरी हुई है। लेकिन कड़ी प्रतिस्पर्धा, कम किराया, मंहगा रखरखाव और महँगे ईंधन की वजह से भारतीय विमानन कंपनियों की हालत खस्ता है। जून, 2016 में केंद्र सरकार ने नागर विमानन नीति को मंजूरी दी थी। स्वतंत्रता प्राप्ति के बाद ऐसा पहली बार हुआ जब नागर विमानन मंत्रालय द्वारा एक संपूर्ण नागर विमानन नीति लाई गई।

25 साल से अपनी सेवाएँ दे रही नरेश गोयल की जेट एयरवेज कुछ समय पहले तक देश की दूसरी सबसे बड़ी एयरलाइन हुआ करती थी, लेकिन अब इसकी घरेलू और इंटरनेशनल सभी उड़ानें बंद हैं। कभी एक दिन में 600 से अधिक फ्लाइट्स उड़ाने वाली जेट को बैंक कर्जदाताओं के फंड्स देने से मना करने के बाद अपना ऑपरेशन अस्थायी तौर पर बंद करना पड़ा। एयरलाइन के पास ईंधन और अन्य सर्विस और रोजाना के खर्चों के भुगतान के लिये पैसा नहीं था। जेट एयरवेज को रोज़ाना 21 करोड़ रुपए का नुकसान हो रहा था। उसका कर्ज और देनदारी 15000 करोड़ रुपए तक पहुँच गई थी तथा अस्थायी तौर पर बंद होने के कारण लगभग 20 हजार कर्मचारियों की नौकरी जाने का ख़तरा उत्पन्न हो गया है। पिछले एक दशक में किंगफिशर एयरलाइन के बाद कामकाज बंद करने वाली जेट एयरवेज दूसरी बड़ी कंपनी बन गई है। विजय माल्या की किंगफिशर ने वर्ष 2012 में कामकाज बंद कर दिया था। इनके अलावा एयर सहारा, स्काइलाइन, मोदीलुफ्त, ईस्टवेस्ट एअरलाइन आदि कई छोटी-बड़ी विमानन कंपनियाँ पहले ही बंद हो चुकी हैं।

research.org@rediffmail.com

4 नवम्बर 1966 को इंदौर में जन्मी डॉ. बबीता अग्रवाल इलाहाबाद विश्वविद्यालय में सीनियर असिस्टेंट प्रोफेसर के पद पर कार्यरत हैं। एम. एस-सी (कार्बनिक रसायन) और डी. फिल.उपाधि प्राप्त डॉ. बबीता अभी तक 30 से अधिक शोध पत्र एवं लेख लिखे है। 'सुगंधित पौधे' आपकी प्रकाशित कृति है। विज्ञान कला और साहित्य की त्रिवेणी : डॉ. विपिन कुमार अग्रवाल का सह लेखन किया। आपको 'भारत विकास परिषद स्वर्ण जयंती सम्मान' एवं 'एडू शाइन 2014' सम्मान प्राप्त है।

प्रस्तुत पुस्तक का उद्देश्य विभिन्न सौंदर्य प्रसाधनों के निर्माण तथा उनमें उपस्थित विभिन्न रासायनिक यौगिकों एवं प्राकृतिक पदार्थों के बारे में पाठकों को अवगत कराना है। लेखिका का मंतव्य है कि यथासंभव प्राकृतिक पदार्थ युक्त सौंदर्य प्रसाधनों का उपयोग करना चाहिए जो स्वास्थ्य एवं सौंदर्य के लिये लाभदायक होता है।

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/–