लोक विज्ञान एवं पर्यावरण पत्रिका

विज्ञान आपके लिए

वर्ष 15, अंक 3

ISSN: 2321-5321

अंतर्राष्ट्रीय प्रकाश वर्ष-2015

प्रकाश एवं प्रकाशीय प्रौद्योगिकी विशेषांक

क्या होते हैं प्रकाश स्तंभ?

प्रकाशीय दूर संचार

प्रकाश से भी होता है प्रदूषण

पौधों के लिए भी जरूरी है प्रकाश

पत्थर के दीपक से एलईडी लैंप तक

और भी बहुत कुछ...

विज्ञान आपके लिए

पत्रिका के उद्देश्य

- विज्ञान को जनसाधारण, विशेषकर बच्चों के दैनिक जीवन की घटनाओं से जोड़ना तथा उनके अन्दर वैज्ञानिक सोच पैदा करना।
- विज्ञान, प्रौद्योगिकी और पर्यावरण संबंधी कठिनतम एवं नवीनतम जानकारी को सरस एवं सरल भाषा में बच्चों तक पहुंचना।
- समाज में व्याप्त अंध–विश्वासों एवं कुरीतियों के प्रति वैज्ञानिक दृष्टिकोण पैदा करना।
- देश की राजभाषा हिन्दी को प्रोत्साहन देना तथा इसे विज्ञान की भाषा बनाना।
- नये विज्ञान लेखकों को विज्ञान लोकप्रियकरण एवं पर्यावरण जागरूकता के क्षेत्र में लेखन के लिए प्रोत्साहित करना।

विज्ञान लेखकों से अनुरोध

1. बच्चों के लिए उपयोगी, रोचक एवं ज्ञानवर्धक विज्ञान संबंधी लेख, कवितायें, कार्टून, समाचार आदि सादर आमंत्रित हैं।
2. रचनाओं में दिए गए तथ्य प्रामाणिक होने चाहिए तथा रचनायें मौलिक एवं अप्रकाशित होनी चाहिए।
3. छोटी और गुणवत्तापूर्ण तथा नवीनतम वैज्ञानिक खोजों पर आधारित रचनाओं को प्राथमिकता दी जाएगी।
4. रचनाओं को पत्रिका के अनुरूप बनाने के लिए इनमें आवश्यकतानुसार परिवर्तन किया जा सकता है।
5. रचना से संबंधित आवश्यक चित्र या आरेख भी भेजें।
6. कृपया अपने पत्र व रचनाएं निम्न पते पर भेजें :

मुख्य संपादक

विज्ञान आपके लिए

B–18, डिवाइन पार्क व्यू अपार्टमेंट, अभयखंड–3, इंदिरापुरम, गाजियाबाद–201014

e-mail: vigyanapkeliye@gmail.com; vigyan4u@hotmail.com, **ph.: (0120)-416 5626, 9868245626**

Website: www.vigyanapkeliya.in; www.lokvigyanparishad.in; www.worldofscience.in

आपसे अनुरोध

कृपया आप पत्रिका के आजीवन सदस्य बनकर **'विज्ञान आपके लिए'** पत्रिका की सहायता करें।

1. व्यक्तिगत शुल्क : वार्षिक–75.00 रुपए, त्रैवार्षिक–200.00 रुपए, आजीवन–1000.00 रुपए।
2. संस्थागत शुल्क : वार्षिक–100.00 रुपए, त्रैवार्षिक–275.00 रुपए, आजीवन–1500.00 रुपए।

कृपया सदस्यता शुल्क **'विज्ञान आपके लिए'** गाजियाबाद के नाम मनीआर्डर/चैक/ड्राफ्ट द्वारा नीचे दिए गए पते पर भेजें :

मुख्य संपादक, 'विज्ञान आपके लिए', B–18, डिवाइन पार्क व्यू अपार्टमेंट, अभयखंड–3, इंदिरापुरम, गाजियाबाद–201014

पत्रिका में प्रकाशित सामग्री रचनाकारों के अपने निजी विचार हैं। संपादक तथा प्रकाशक उससे सहमत हों यह आवश्यक नहीं है। समस्त कानूनी मामलों का न्याय क्षेत्र केवल मथुरा होगा।

वर्ष 15, अंक 3

जुलाई-सितंबर, 2015

विज्ञान आपके लिए

लोक विज्ञान एवं पर्यावरण पत्रिका

मुख्य संपादक

डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा

संपादक

श्री राम शरण दास

सहायक संपादक

श्री मनीष मोहन गोरे

सुश्री पूनम त्रिखा

परामर्श समिति

प्रो. ओम विकास

डॉ. अनुज सिन्हा

श्री देवेंद्र मेवाड़ी

प्रबंध संपादक

राजेश कुमार मिश्र

संपर्क कार्यालय

विज्ञान आपके लिए

लोक विज्ञान परिषद

बी-18, डिवाइन पार्क व्यू अपार्टमेंट, अभय खंड-3, इंदिरापुरम, गाजियाबाद-201014

ई-मेल : vigyanapkeliye@gmail.com; vigyan4u@hotmail.com

Phone : (0120)-416 5626, 9868245626

मूल्य : एक प्रति 25/-

वेबसाइट : www.worldofscience.in
www.vigyanapkeliye.in
www.lokvigyanparishad.in

टाइप सैटिंग : सुभाष भट्ट

पत्रिका का संपादन एवं संचालन बालहित में पूर्णतः अवैतनिक है।

इस अंक में...

☞	**संपादकीय**	2
☞	**विज्ञान के नए आयाम**	3
	प्रकाशीय दूर संचार	राम शरण दास
☞	**वैज्ञानिकों के जीवन से**	7
	करियमणिक्कम श्रीनिवास कृष्णन आयंगर	राम शरण दास
☞	**जीव जगत से**	13
	पशुओं में प्रकाश प्रबंधन	अश्विनी कुमार रॉय एवं महेंद्र सिंह
☞	**प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए**	17
	विज्ञान प्रश्नों का पिटारा	शुभांशु शर्मा
☞	**पर्यावरण चेतना**	18
	प्रकाश से भी होता है प्रदूषण	हिमांशु शर्मा
☞	**कंप्यूटर की दुनिया**	20
	इंटरनेट ऑफ थिंग्स : स्मार्ट विश्व की ओर एक लंबी छलांग	गौरव जैन
☞	**पादप जगत से**	23
	पौधों के लिए भी जरूरी है प्रकाश	डॉ. राणा संजय प्रताप सिंह
☞	**स्वास्थ्य चेतना**	26
	हमारा स्वास्थ्य और प्रकाश	श्रीमती कविता शर्मा
☞	**विज्ञान शब्दावली**	29
	प्रकाश से संबंधित शब्दावली	
☞	**अंतरिक्ष जगत से**	30
	प्रायद्वीपीय ब्रह्मांड आकाशगंगा	प्रदीप
☞	**प्रकाश वर्ष विशेष**	34
	सामरिक क्षेत्र की प्रकाशदायी युक्तियां	डॉ. हिमांशु शेखर
☞	**आओ, विज्ञान करके सीखें**	36
	वक्राकार पथ पर भी चल सकता है प्रकाश	डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा
☞	**इतिहास के आईने में**	38
	प्रकाशीय व्यवस्था : पत्थर के दीपक से एलईडी लैंप तक	डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा
☞	**कृषि जगत से**	42
	जलवायु परिवर्तन का कृषि पर प्रभाव	रेनू सिंह एवं मोनिका श्रीवास्तव
☞	**लोक विज्ञान साहित्य**	44
	खान-पान और स्वास्थ्य	राम शरण दास
☞	**भारतीय उपलब्धि**	46
	तेजस : राष्ट्र का गौरव	संजय गोस्वामी
और भी बहुत कुछ		
	क्या होते हैं प्रकाश स्तंभ?	5
	क्यों चमकता है हीरा?	11
	कैसे कार्य करता है सौर-वायुयान?	16
	जिज्ञासा आपकी	33
	विज्ञान समाचारिकी	45
	विज्ञान क्विज : 43	47
	विज्ञान कविता	48

संपादक, प्रकाशक, स्वामी एवं मुद्रक : राजेश कुमार मिश्र द्वारा सैनी प्रिंटिंग प्रेस, रंगेश्वर द्वार, मथुरा द्वारा मुद्रित, लोक विज्ञान परिषद एवं ज्ञान ज्योति शिक्षा संस्थान के लिए प्रकाशित।

प्रबंध संपादक : राजेश कुमार मिश्र

संपादकीय...

यदि प्रकाश न होता तो...

क्या आपने कभी सोचा है कि यदि प्रकाश नहीं होता तो दुनिया कैसी होती? यदि प्रकाश नहीं होता तो क्या आप अभी जो पढ़ रहे हैं उसे पढ़ पाते? सच तो यह है कि यदि प्रकाश नहीं होता तो हमें पता ही नहीं चलता कि दुनिया कैसी है। चारों तरफ अंधेरा होता। आस-पास कुछ भी दिखाई नहीं देता। दरअसल, यह प्रकाश ही है जो हमें इस खूबसूरत दुनिया को देखने में मदद करता है। यही क्यों, यदि प्रकाश नहीं होता तो दुनिया का अस्तित्व ही नहीं होता। सभी जीव-जंतुओं और पेड़-पौधों के पैदा होने से लेकर इनके बढ़ने और बने रहने के दौरान अनके ऐसी जैविक और रासायनिक क्रियाएं और अभिक्रियाएं होती हैं, जिनके लिए सूर्य के प्रकाश की आवश्यकता होती है। संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा वर्ष 2015 को अंतर्राष्ट्रीय वर्ष के रूप में घोषित करके हमें प्रकाश के महत्व और हमारे जीवन में इसकी उपयोगिता को समझने का मौका दिया है। ''प्रकाश एवं प्रकाशीय प्रौद्योगिकी विशेषांक'' के रूप में प्रकाशित 'विज्ञान आपके लिए' का यह अंक इसी दिशा में एक कदम है।

हम जानते हैं कि प्रकाश ऊर्जा का ही एक रूप है, जिसे ऊर्जा के दूसरे रूपों में रूपांतरित किया जाता है और ऊर्जा के दूसरे रूपों को भी प्रकाश में परिवर्तित किया जा सकता है। हमारी पृथ्वी के लिए सूर्य, प्रकाश का एक अपार प्राकृतिक स्रोत है। सूर्य से प्राप्त प्रकाश न केवल रोशनी करने के लिए आवश्यक है, बल्कि यह हमारे स्वास्थ्य के लिए भी आवश्यक है। हमारे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक विटामिन-डी का निर्माण भी हमारे शरीर में सूर्य के प्रकाश की बदौलत ही होता है। यदि हमारा शरीर लंबे समय तक सूर्य के संपर्क में न रहे तो शरीर में विटामिन-डी की कमी हो सकती है, जिसके कारण कई प्रकार की बीमारियां हो सकती हैं। यही नहीं, पेड़-पौधों में प्रकाश संश्लेषण भी सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में ही होता है, जिससे वे अपना भोजन बनाते हैं और इन्हीं पेड़-पौधों से हमें हमारा भोजन मिलता है और उसी के साथ तमाम उपयोगी सामग्री मिलती है। पेड़-पौधों के लिए ही नहीं, सभी पशु-पक्षियों और जीव-जंतुओं के लिए भी प्रकाश का महत्व होता है। 'विज्ञान आपके लिए' के इस विशेषांक में प्रकाश के ऐसे ही कई उपयोगी पहलुओं पर आधारित कई ज्ञानवर्धक लेख दिए गए हैं। जहां स्वास्थ्य चेतना पर 'हमारा स्वास्थ्य और प्रकाश' विषय पर दिए गए लेख में आपको हमारे शरीर और स्वास्थ्य के लिए प्रकाश की उपयोगिता समझ आएगी, वहीं 'पशुओं में प्रकाश प्रबंधन' लेख के माध्यम से आप जान पाएंगे कि पशुओं के लिए किस तरह प्रकाश उपयोगी होता है। 'पौधों के लिए भी जरूरी है प्रकाश' नामक लेख से पादप जगत के लिए प्रकाश के महत्व को समझाने की कोशिश की गई है।

हम जानते हैं कि दिन के समय हमें सूर्य से प्रकाश मिल जाता है, परंतु रात्रि के समय अथवा अंधेरी जगहों पर रोशनी करने के लिए हमें विशेष प्रकाश स्रोतों की आवश्यकता होती है। इस दिशा में सभ्यता के विकास के शुरुआती दिनों से ही विभिन्न प्रकाशीय व्यवस्थाओं की खोज की जाती रही है। पत्रिका के इस अंक में प्रकाशीय व्यवस्था की विकास यात्रा पर दिए गए लेख से आपको यह पता चलेगा कि किस तरह पत्थर के दीपक से शुरुआत करके आज हम एलईडी लैंप तक पहुंच गए हैं। इसके अलावा, हमेशा की तरह नियमित स्तंभों के साथ-साथ इस विशेषांक में प्रकाश संबंधी विषयों पर कई और उपयोगी लेख दिए गए हैं। इनमें से कई लेख जैसे कि हीरा क्यों चमकता है?, क्या होते हैं प्रकाश स्तंभ? सामरिक क्षेत्र की प्रकाशदाई युक्तियां आदि हमारे दैनिक जीवन से जुड़ी घटनाओं की व्याख्या करते हैं। उम्मीद है, ये आपको पसंद आएंगे। प्रकाशीय संचार पर विशेष लेख आधुनिक संचार व्यवस्था में प्रकाश के योगदान को समझने में सहायक होगा। ऐसा नहीं कि प्रकाश हमेशा उपयोगी ही हो, आजकल प्रकाश की बढ़ती चकाचौंध भी हमारे लिए एक समस्या बनती जा रही है और यह प्रकाशीय प्रदूषण का कारण बनता जा रहा है। हम आशा करते हैं कि विद्वान लेखकों के सहयोग से तैयार यह प्रकाश विशेषांक न केवल आपको पसंद आएगा बल्कि इसमें दी गई जानकारी उपयोगी होगी। पत्रिका को और अधिक रोचक और उपयोगी बनाने के लिए हम आपके सुझावों और लेखों का स्वागत करेंगे।

- डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा
मुख्य सम्पादक, विज्ञान आपके लिए

प्रकाशीय दूर संचार

❐ राम शरण दास

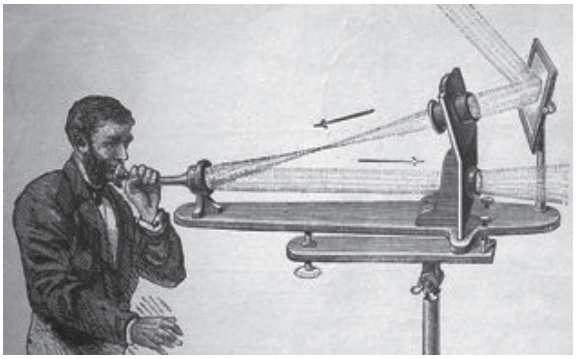
प्रकाश न केवल अंधेरे में रोशनी पैदा करने का एक उपाय है, बल्कि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के बढ़ते कदमों के साथ प्रकाश की बदौलत सूचना संचार के क्षेत्र में एक क्रांति आ गई है। टेलीफोन से लेकर इंटरनेट और ब्रॉडबैंड तक प्रकाशीय दूर संचार के सहारे कार्य कर रहे हैं। दूर संचार के लिए प्रकाश का उपयोग कोई नई अवधारणा नहीं है। पुराने समय में दूर स्थित स्थानों के मध्य सूचनाओं के आदान-प्रदान के लिए प्रकाशीय संकेतों पर आधारित कई युक्तियों का इस्तेमाल किया जाता था, जैसे कि धुआं करके संकेत देना, बीकन फायर द्वारा सूचना देना यानि आग जलाकर संकेत देना या दर्पणों से सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करके सूचना देना आदि। लेकिन आज विज्ञान और प्रौद्योगिकी के बढ़ते कदमों के साथ प्रकाशीय संचार प्रणाली में बेहद बदलाव आया है। अब मैनुअल तरीकों की बजाय इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों और युक्तियों से प्रकाशीय संचार किया जा रहा है, जो कि न केवल अत्यधिक तेज है बल्कि भरोसेमंद भी है।

क्या है प्रकाशीय दूर संचार?

जब प्रकाश का उपयोग करके दूर स्थित स्थानों के मध्य सूचनाओं और संकेतों का आदान-प्रदान किया जाता है तो उसे प्रकाशीय दूर संचार कहते हैं। प्रकाशीय संचार मुख्यतः दो तरह से हो सकता है - एक तो किन्हीं दो पर्यवेक्षकों (ऑब्जर्बर) के बीच सीधे दृष्टिगत रूप से सूचना का आदान-प्रदान हो सकता है, जिसमें सूचनाओं को किसी प्रकाशवान संकेतों के द्वारा संचरित किया जाता है। दूसरे तरीके में सूचनाओं का आदान-प्रदान इलेक्ट्रॉनिक युक्तियों द्वारा किया जाता है।

प्रकाशीय दूर संचार की विकास यात्रा

वैसे तो प्रकाशीय संचार सदियों पुराना है, परंतु उपकरणों द्वारा प्रकाशीय संचार तब शुरू हुआ, जब 1880 में फोटोफोन का आविष्कार हुआ। फोटोफोन जिसे बाद में रेडियो फोन के नाम से जाना जाता रहा है, एक ऐसा दूर संचार उपकरण है जो कि प्रकाश तरंगों के माध्यम से ध्वनि संकेत भेजने के काम आता है। पुराने समय में आग जलाकर संकेत दिए जाते थे, धुआं करके सूचनाएं भेजी जाती थीं, समुद्री जहाजों पर लगे झंडों द्वारा संकेत दिए जाते थे, या किसी अन्य पद्धति द्वारा प्रकाशीय संकेतों का इस्तेमाल करके सूचनाओं का आदान-प्रदान किया जाता था। दूर संचार के लिए इनमें से कुछ का आज भी इस्तेमाल किया जाता है। बीच समुद्र में नाविक आज भी एक दूसरे के साथ संपर्क बनाने के लिए आपातकाल में चकाचौंध करने वाले प्रकाशीय संकेतों का इस्तेमाल करते हैं। दूर स्थित किसी पर्यवेक्षण को सूचना देने के लिए हेलियोग्राफ विधि का उपयोग किया जाता है, जिसमें एक दर्पण का उपयोग करके सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करके संदेश भेजे जाते हैं। जब रेडियो संचार कार्य नहीं करता है तब हवाई अड्डों के नियंत्रण टावर आज भी हवाई जहाजों को सूचना देने के लिए एलडीस लैंप का उपयोग करते हैं।

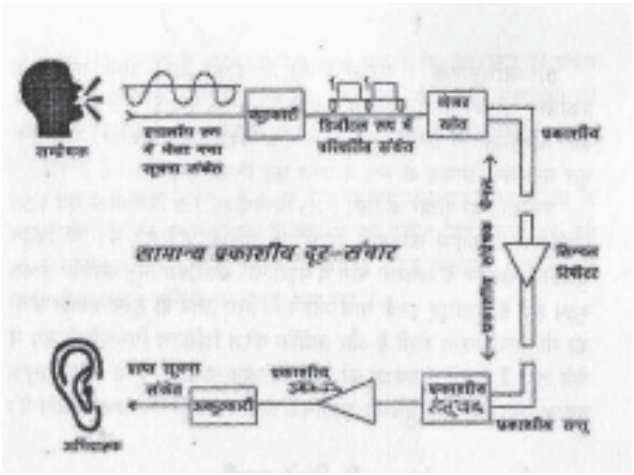


1791 में क्लॉड चैप्पे ने जिस प्रथम टेलीग्राफी का विकास किया, उसमें प्रकाश संकेतों द्वारा ही संदेश संप्रेषित किए जाते थे। परंतु क्योंकि पृथ्वी पर प्रकाश संकेतों के सीधे प्रसारण की यह प्रणाली बहुत विश्वसनीय एवं व्यवहारिक नहीं थी, इसलिए विद्युत्-चुंबकीय तार प्रणाली के आगमन के साथ ही लोग इसे भूल गए। आजकल ऐसी तमाम इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियां विकसित हो गई हैं, जिनमें प्रकाशीय तरंगों द्वारा सूचना का आदान-प्रदान किया जाता है। प्रकाशीय तंतु यानि ऑप्टिकल फाइबर केबल के आविष्कार के बाद तो प्रकाशीय दूर सचार के क्षेत्र में क्रांति ही आ गई है। लेकिन दूर संचार के क्षेत्र में प्रकाश की उपयोगिता को ध्यान में रखते हुए, निरंतर नए शोध व प्रयोग हो रहे हैं और आज प्रकाश दूर संचार का एक सशक्त साधन बन गया हैं।

प्रकाशीय दूर संचार की कार्य-प्रणाली?

किसी भी अन्य संचार प्रणाली की तरह, प्रकाशीय संचार प्रणाली

के भी तीन अंग होते हैं, वे हैं : ट्रांसमीटर यानि संप्रेक्षक, ट्रांसमीटिंग चैनल यानि संप्रेक्षक चैनल एवं रिसीवर यानि अभिग्राहक। एक सामान्य प्रकाशीय दूर संचार के आवश्यक अवयवों को दर्शाने के लिए एक ब्लॉक आरेख दिया गया है।



आइए, इनके बारे में कुछ और जानकारी लेते हैं।

1. संप्रेषक : प्रायः संप्रेषित किए जाने वाले यानी भेजे जाने वाले विद्युतीय सूचना संकेत, ध्वनि की तरह एनालॉग सिग्नलों के रूप में होते हैं। इसलिए सबसे पहले कूटकारी (एनकोडर) नामक उपकरण की सहायता से इन्हें डिजिटल सिग्नलों में बदला जाता है। इसके बाद ये डिजिटल सिग्नल लेजर-स्रोत की सहायता से मॉडयूलेट किए जाते हैं। जब लेसर स्रोत, ऑन होता है यानी कार्य कर रहा होता है तब एक (1) और जब यह ऑफ होता है यानी बंद होता है तब शून्य (0) के रूप में कूटकृत करके मॉडयूलेटेड संकेत के रूप में संप्रेषक चैनल में भेजा जाता है।

2. संप्रेषक चैनल : प्रकाशीय संचार प्रणाली में संप्रेक्षक चैनल यानी सूचना भेजने वाला माध्यम अत्यंत सूक्ष्म प्रकाशीय तंतुओं यानि ऑप्टिकल फाइबर का बना होता है, जिसका व्यास यानी मोटाई लगभग 0.1 मिलीमीटर होती है। यद्यपि ऐसे प्रकाशीय तंतुओं में न केवल सूचना संकेत क्षीण होने लगता है, बल्कि बहुकोणीय विक्षेपण के कारण इसका स्वरूप भी बदलने लगता है, इसलिए कुछ दूरी पर सिग्नल रिपोटर्स या रिजेनेरेटर्स लगाने पड़ते हैं जो कि क्षीण हो रहे सूचना संकेतों की तीव्रता को बढ़ा देते हैं।

3. अभिग्राहक : प्रकाशीय तंतु से होकर आने वाली तरंगें एक प्रकाशीय संसूचक द्वारा ग्रहण की जाती हैं। इसके बाद इन तरंगों को लेजर द्वारा आवर्धित एवं डिमोड्यूलेट करके एक अकूटकारी यानि डिकोडर द्वारा पुनः मूल एनालॉग सिग्नल के रूप में प्राप्त कर लिया जाता है।

प्रकाशीय दूर संचार के लिए 0.85 मिलीमीटर, 1.3 मिलीमीटर एवं 1.55 मिलीमीटर तरंगदैर्घ्य की तरंगें सर्वाधिक उपयुक्त पाई गई हैं। जो विद्युत् चुंबकीय स्प्रैक्ट्रम के अवरक्त भाग में पड़ती हैं। प्रकाशीय तंतु, क्योंकि अत्यंत सूक्ष्म होते हैं, इसलिए इनके साथ जोड़ने के लिए उतने ही सूक्ष्म प्रकाश स्रोतों की भी आवश्यकता होती है और क्योंकि संदेश डिजिटल सिग्नलों के रूप में भेजे जाते हैं, इसलिए प्रकाश को तेजी से ऑन-ऑफ करने के लिए उपयुक्त प्रकाश स्रोत चाहिए। गैलियम-आर्सनिक लेजर ऐसा ही प्रकाश स्रोत है।

प्रकाशीय दूर-संचार की विशेषताएं

पिछली शताब्दी के उत्तरार्ध में प्रकाशीय दूर संचार के लाभ स्पष्ट होने लगे थे। दरअसल, इस प्रणाली में सूचना संचार के लिए लेजर स्रोतों का उपयोग होने के कारण न तो सूचना का स्वरूप बदलता है और न ही तरंगों की तीव्रता में कोई परिवर्तन आता है। चूंकि प्रकाशीय दूर संचार मुख्यतः एक विशेष आवृत्ति बैंड विस्तार में होता है, इसलिए यह सूचना संप्रेषित करने में सक्षम है। इस प्रणाली में धात्विक तारों के बजाए ऑप्टिकल फाइबर यानि प्रकाश तंतुओं का उपयोग किया जाता है, जिससे न केवल हजारों गुणा अधिक चैनल प्राप्त किए जा सकते हैं, बल्कि सिग्नल रिपीटर्स की आवश्यकता भी काफी अधिक दूरी पर होती है। यही नहीं, प्रकाश तंतुओं में संचरित होने वाली तरंगें किसी भी बाहरी विद्युत् चुंबकीय प्रभावों से प्रभावित नहीं होती हैं, इसलिए इसमें सूचना अक्षुण रहती है, गुप्त रहती है और एक चैनल की सूचना का दूसरे चैनल की सूचना के साथ कोई टकराव नहीं होता है। प्रकाशीय दूर संचार की एक और खास बात यह है कि सूचना का प्रसारण लगभग प्रकाश की गति से होता है, जो किसी भी माध्यम के लिए संप्रेषण की अधिकतम गति है। इसके अलावा प्रकाश तंतु आकार में छोटे, भार में हल्के और समान क्षमता की समअक्षीय केबल या धात्विक तारों की तुलना में काफी सस्ते होते हैं।

इन सब कारणों से अब यह माना जाने लगा है कि प्रकाशीय दूर संचार आने वाले समय की संचार प्रणाली है, जो विश्व की बढ़ती जनसंख्या की बढ़ती संचार संबंधी आवश्यकताओं की पूर्ति का अकेला संभावित समाधान हो सकता है।

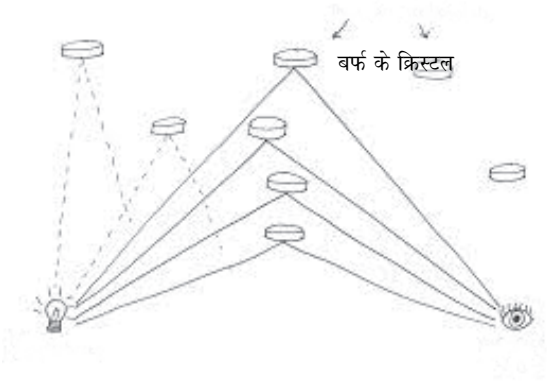
1972 में जब ब्रिटेन में 1.25 किलोमीटर लंबे प्रकाशीय केबल से एक रंगीन टेलीविजन कार्यक्रमके संचरण का प्रयोग किया गया था, तब से लेकर आज तक प्रकाश संचार के क्षेत्र में बहुत अन्वेषण हुए हैं। और प्रकाशीय संचार दुनिया पर छाता जा रहा है।

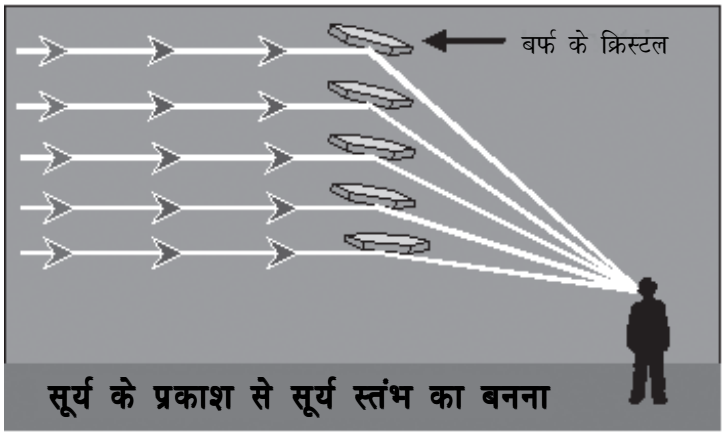
राम शरण दास
49/4, वैशाली, गाजियाबाद-201010 (उ.प्र.)
ई-मेल : rsgupta_248@yahoo.co.in

क्या होते हैं प्रकाश स्तंभ?

हो सकता है कि सूर्य छिपने से ठीक पहले पश्चिम की ओर तथा सूर्योदय से पहले पूर्व में कभी आपने देखा हो कि ऊपर से नीचे की तरफ अथवा नीचे से ऊपर की तरफ क्षितिज पर ऊर्ध्वाधर प्रकाश की चमकीली और लंबी पट्टी सी दिखाई दी हो। दरअसल, सूर्य अथवा किसी अन्य तेज प्रकाशीय स्रोत से निकलती हुई ऐसी प्रकाशीय ऊर्ध्वाधर आकृति को लाइट पिलर यानी प्रकाश स्तंभ कहते हैं। यदि यह सूर्य के प्रकाश के कारण बनती है तो इसे सौर स्तंभ भी कहते हैं। निःसंदेह ये देखने में सुंदर और मनमोहक होती हैं। परंतु क्या आप जानते हैं कि प्रकाश स्तंभ कैसे बनते हैं?

यह तो आप जानते ही होंगे कि पृथ्वी के वायुमंडल में जलीय कण भी पाए जाते हैं। बहुत बार विशेष स्थितियों में वायुमंडल में बर्फ के क्रिस्टल भी होते हैं। जब ऊंचाई पर स्थित बादलों से बर्फ के ये लाखों क्रिस्टल वायुमंडल में ऊपर से नीचे गिरते हैं तो षठकोणीय प्लेट की आकृति बनाते हुए गिरते हैं। ऐसे में सूर्य अथवा अन्य चमकीले प्रकाश स्रोत से आने वाला प्रकाश जब वायुमंडल में फैले हुए इन बर्फ के छोटे-छोटे लाखों क्रिस्टलों से टकराकर परावर्तित होता है तो हमें प्रकाश की लंबी ऊर्ध्वाधर आकृति दिखाई देती है। इन्हीं प्रकाशीय आकृतियों को प्रकाश स्तंभ कहते हैं। ये प्रकाश स्तंभ वायुमंडली प्रकाशिक घटना है जो कि प्रकाश स्रोत से या तो ऊपर की तरफ अथवा नीचे की तरफ ऊर्ध्वाधर एक सीधी पट्टी सी दिखाई देती है। प्रायः इन्हें देखकर लोग यह अनुमान लगाते हैं कि शायद ये कोई अन आइडेंटीफाइड फ्लाइंग ऑब्जेक्ट्स (यूएफओ) होंगे। कनाडा में नाइग्रा जल प्रपात के ऊपर तो, विशेषकर सर्दियों के मौसम में, इस तरह के प्रकाश स्तंभ अक्सर देखने को मिल जाते हैं। दरअसल, ये प्रकाश स्तंभ जल





सूर्य के प्रकाश से सूर्य स्तंभ का बनना

प्रपात से उठने वाले जलीय कोहरे के कारण पैदा होते हैं। जिन बर्फ के क्रिस्टलों के कारण लाइट पिलर बनते हैं, वे प्रायः चपटी षठकोणीय प्लेट जैसे होते हैं, और जब वे वायुमंडल में नीचे गिरते हैं तो उनका झुकाव लगभग क्षैतिज होता है। बहुत सारे क्रिस्टलों के ये क्षैतिज सतह एक साथ मिलकर एक विशाल दर्पण का कार्य करते हैं और जब प्रकाश स्रोत से आने वाला प्रकाश इन पर पड़ता है तो या तो वह ऊपर की तरफ परावर्तित हो जाता है अथवा नीचे की ओर परावर्तित हो जाता है, जिसके फलस्वरूप एक ऊर्ध्वाधर आभासी प्रतिबिंब बनने लगता है और जब वायु की गति के कारण बर्फ के ये क्रिस्टल हिलते-डुलते हैं तो उनकी सतह भी क्षितिज से थोड़ी बहुत हिलने-डुलने लगती है जिसके कारण इस सतह से परावर्तित प्रकाश एक लंबे स्तंभ के आकार में दिखाई देने लगता है। खास बात यह है कि वायु में जितने अधिक बर्फ के क्रिस्टल होंगे ये प्रकाश स्तंभ उतने ही अधिक स्पष्ट दिखाई देते हैं।

लाइट पिलर के बारे में एक खास बात यह है कि ये प्रकाशीय स्तंभ किसी प्रकाश स्रोत के ऊपर या नीचे वास्तविक रूप में प्रकाश नहीं होता है। दरअसल, यह एक प्रकाशीय भ्रम यानी ऑप्टिकल इलूजन होता है। जबकि यदि किसी प्रकाश स्रोत से निकलने वाले प्रकाश की दिशा में उसे देखें तो हमें प्रकाश का वास्तविक किरण समूह दिखाई देता है।

- डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' के 250वें अंक का विमोचन

16 मई, 2015 को आइसेक्ट संस्था भोपाल द्वारा लोकप्रिय विज्ञान पत्रिका 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' के 250वें अंक के लोकार्पण के उपलक्ष्य में एक राष्ट्रीय कार्यक्रम आयोजित किया गया। 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' के मुख्य संपादक डॉ. संतोश चौबे ने पत्रिका के प्रकाशन की संक्षिप्त यात्रा प्रस्तुत करते हुए बताया कि पिछले 28 वर्षों से लगातार पत्रिका का प्रकाशन हो रहा है और इसके साथ नित नए लोग-पाठक एवं लेखक जुड़ रहे हैं। इस कार्यक्रम में देश के शीर्ष विज्ञान संचारों ने हिंदी में विज्ञान के प्रचार-प्रसार से जुड़े अनेक संवेदनशील मुद्दों पर चर्चा की। उम्मीद है कि इससे विज्ञान लेखकों एवं संचारकों के लिए नई दिशा होगी और नए लोग विज्ञान लोकप्रियकण के लिए प्रेरित हुए होंगे। इस अवसर पर आइसेक्ट द्वारा विज्ञान नाटक गैलीलियो का मंचन भी किया गया।

इस अवसर पर 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' द्वारा कई विज्ञान लेखकों को 'सर सी.वी. रमन विज्ञान संचारक सम्मान' से सम्मानित किया गया जिनमें डॉ. इरफान ह्यूमन, डॉ. जाकिर अली रजनीश, श्री संजय गोस्वामी, श्री देवव्रत द्विवेदी, श्री देवेन्द्र मेवाड़ी, श्री सुभाष चन्द्र लखेड़, श्री मनीष मोहन गोरे, डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा, डॉ. डी.डी. ओझाा जैसे प्रसिद्ध विज्ञान लेखक सम्मिलित थे। ये सम्मान प्रसिद्ध संचारक इं. अनुज सिन्हा तथा डॉ. मनोज पटेरिया के कर कमलों द्वारा दिए गए।

वैज्ञानिकों के जीवन से

करियमणिक्कम श्रीनिवास कृष्णन आयंगर

❒ राम शरण दास

जन्म : 4 दिसंबर, 1898, वत्रप, जनपद तिरुनेवेलु (रामनाड), तमिलनाडु, भारत।

मृत्यु : 14 जून, 1961।

शिक्षा

हाईस्कूल-1914 : जी.एस. हिन्दू हायर सेकेंडरी स्कूल, श्री विलिपुथूर।

इंटरमीडिएट-1916 : अमेरिकन कॉलेज, मदुरई।

बी.एस-सी. (ऑनर्स)-1918 : मद्रास क्रिश्चियन कॉलेज, मद्रास विश्वविद्यालय।

एम.एस-सी.-1920 : यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ साइंसेज, मद्रास विश्वविद्यालय।

डी.एस.सी. : मद्रास विश्वविद्यालय।

पद एवं नियुक्तियां :

1920-28 : अनुसंधान सहायक, सी.वी. रमन, आईएएफसीएस।

1928-33 : प्रवाचक ढ़ाका विश्वविद्यालय। (इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस)।

1942-47 : प्रोफेसर एवं भौतिकी विभागाध्यक्ष, इलाहाबाद विश्वविद्यालय।

1947-61 : निदेशक, राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला; सदस्य, परमाणु ऊर्जा आयोग।

पुरसकार एवं सम्मान :

1931 : लीजे विश्वविद्यालय पुरस्कार।

1940 : फैलो रॉयल सोसायटी (एफआरएस)।

1941 : कृष्ण राजेन्द्र जुबली गोल्ड मेडल।

1946 : सर की उपाधि।

1949 : अध्यक्ष, भारतीय विज्ञान कांग्रेस।

1951 : फैलो रॉयल सोसायटी ऑफ आर्टस।

1953-54 : अध्यक्ष, इंडियन नेशनल साइंस एसोसिएशन (आइएनएसए)।

1954 : पद्म भूषण

1955-57 : उपाध्यक्ष, इंटरनेशनल काउंसिल ऑफ साइंटिफिक यूनियन।

1958 : भटनागर मेमोरियल अवार्ड।

1961 : राष्ट्रीय प्रोफेसर।

के.एस. कृष्णन उन भारतीय वैज्ञानिकों में से हैं जिन्होंने आजादी के पहले अल्प संसाधनों के बावजूद अपने योगदान द्वारा दुनिया से भारतीय मेधा का लोहा मनवाया और आजादी के बाद भारत के विकास में विज्ञान के महत्व को उजागर करते हुए यहां वैज्ञानिक संसाधनों के विकास के लिए जीवन पर्यन्त अथक प्रयास किए।

निष्काम कर्मयोगी

वे बचपन से ही अत्यंत मेधावी छात्र रहे और वैज्ञानिक संकल्पनाओं को समझने-समझाने में उन्होंने विशेष योग्यता का परिचय दिया। यह कार्य उनके दिल के निकट भी था।

सन् 1920 में सी.वी. रमन को उनके प्रयोगों में सहयोग देने के लिए वे कलकत्ता आए और पूरे मनोयोग से प्रयोग कार्यों में जुट गए। उन्होंने बड़ी संख्या में द्रवों में प्रकाश के प्रकीर्णन का अध्ययन किया और प्राप्त परिणामों की सैद्धांतिक व्याख्या की। रमन प्रभाव की खोज में भी उनकी महत्वपूर्ण भूमिका रही। उनके योगदान के महत्व को लेकर रमन पर उंगलियां भी उठी कि कृष्णन को उन्होंने नोबेल पुरस्कार में भागीदार क्यों नहीं बनाया। पर कृष्णन ने सदैव सम्मान से रमन को याद किया और कहा कि जितने श्रेय का मैं पात्र था उतना उन्होंने दिया।

सन् 1928 में अर्नाल्ड सोमरफेल्ड कलकत्ता विश्वविद्यालय में ''तरंग यांत्रिकी में आधुनिक विकास'' विषय पर भाषणों की एक शृंखला के लिए भारत आए। कलकत्ता विश्वविद्यालय ने इन भाषणों को पुस्तक के रूप में प्रकाशित करने का निश्चय किया। भाषणों को पुस्तक का रूप देने में कृष्णन ने सोमरफेल्ड की मदद की। उन्होंने न केवल विषय को एकदम नए और मौलिक ढंग से प्रस्तुत किया, बल्कि कई जगह नए उत्कृष्ट गणितीय प्रमाण भी उसमें जोड़े। यह देखकर सोमरफेल्ड बहुत प्रभावित हुए, उन्होंने न केवल कृष्णन की मौलिकता और विद्वता को सराहा, सहलेखक के रूप में कृष्णन का नाम भी पुस्तक में जोड़ने की पेशकश की। लेकिन कृष्णन ने विनम्रतापूर्वक यह प्रस्ताव अस्वीकार कर दिया। संभवतः यह कह कर कि उनका योगदान उतना अधिक भी नहीं है।

मातृभाषा में विज्ञान-शिक्षा के समर्थक

कृष्णन उन लोगों से सहमत नहीं थे जो यह कहते हैं कि विज्ञान को मातृभाषा के माध्यम से नहीं पढ़ाया जा सकता। वे अपने बचपन के शिक्षक श्री थिरुमलाई कोझुंथु पिल्लै को सम्मानपूर्वक याद करते और बताते कि कैसे वे सरल, सहज, सुबोध तरीके से शुद्ध तमिल में विज्ञान की कठिन संकल्पनाओं को समझाते और विद्यार्थियों को विज्ञान के अध्ययन के लिए प्रेरित करते थे। विज्ञान के जटिल तथ्यों को भी मातृभाषा में प्रभावी ढंग से समझाया जा सकता है, अपनी इस बात को साबित करने के लिए उन्होंने आधुनिक विज्ञान विषयक अनेक लेख तमिल में लिखे और अनेक भाषण भी दिए। जिनके कारण उनको तमिल भाषा के एक श्रेष्ठ लेखक के रूप में भी मान्यता मिली। उन्होंने दर्शाया कि तमिल विज्ञान संचार का कितना सशक्त माध्यम हो सकती है। उनकी भाषा सरल, स्पष्ट, सहज और संप्रेषणशील थी।

अध्ययनशील व्यक्ति

बचपन से ही कृष्णन की अध्ययन में विशेष रुचि थी और यह रुचि केवल विज्ञान विषयों के प्रति ही नहीं थी, साहित्य, संस्कृति, दर्शन, इतिहास और भाषा विज्ञान में भी उनके अध्ययन का लोहा मानते थे। पंडित जवाहर लाल नेहरू ने एक बार कहा था कि उनको श्रीकृष्णन के साथ हुई अपनी एक भी ऐसी मुलाकात याद नहीं जिसमें उन्होंने एक नई कहानी न सुनाई हो। वे एक छोटी कहानी सुनाते और न केवल अपने मत के आलोचक को निरस्त कर देते बल्कि अपने पक्ष में तर्क सम्मत माहौल भी बना लेते। कलिंग पुरस्कार विजेता विज्ञान लेखक जगजीत सिंह ने इस संबंध में एक उदाहरण प्रस्तुत किया है। डॉ. भाभा ने परमाणु ऊर्जा रिएक्टर स्थापित करने के लिए ट्रॉंबे का चयन किया तो किसी ने वैज्ञानिकों की एक सभा में, जिसकी अध्यक्षता स्वयं प्रधानमंत्री नेहरू कर रहे थे, उनकी तीखी आलोचना की कि चयन से पहले सभी उपलब्ध स्थानों के अच्छे बुरे पहलुओं पर विचार कर निर्णय क्यों नहीं किया गया। कृष्णन ने प्रसिद्ध गणितज्ञ जेकॉबी के एक विद्यार्थी की कहानी सुनाई जो पूर्ववर्ती गणितज्ञों के व्यापक कार्य को देखकर इस कदर संभ्रमित था कि समझ ही नहीं पा रहा था कि वह अपना अनुसंधान कहां से शुरू करे। एक दिन उसने हिम्मत करके अपने गुरु से सलाह मांगी। जैकॉबी ने कहा, ''भगवान के लिए शुरू करो, कहीं से भी, जहां से तुम्हारा मन करें, यदि तुम्हारे पिता ने शादी से पहले यह तय किया होता कि शादी से पहले वह दुनिया की सब लड़कियों के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे तो

तुम्हारा अनुसंधान तो दूर तुम्हारा भी कहीं अस्तित्व न होता।'' अपने भाषणों में वे वाल्मीकि से भी उद्धरण देते और वोल्टेयर से भी, गेटे से भी और ग्राहम ग्रास से भी।

स्वांतः सुखाय, अनुसंधान के पक्षधर

कृष्णन मूलतः एक प्रयोगधर्मी भौतिकीविद थे किंतु साथ ही वे श्रेष्ठ गणितज्ञ भी थे। अपने प्रायोगिक परिणामों की व्याख्या में निहित गणित का उपयोग अनेक बार उन्हें सैद्धांतिक समस्याओं की ओर ले जाता तो उनकी रुचि उस समय उस समस्या में ही हो जाती और फिर वे उसके समाधान में जुट जाते। विकास के लिए विज्ञान के उपयोग से वे असहमत नहीं थे, परंतु वे उस श्रेष्ठ अनुसंधान के पक्षधर थे जिसके द्वारा आप प्रकृति का कोई रहस्य भेद लेने का आनंद अनुभव कर सकें। फिर चाहे उसका कोई तात्कालिक उपयोग हो या न हो। क्योंकि वे मानते थे कि ज्ञान अपने आप में महतवपूर्ण है, आज नहीं तो कल ज्ञान का कोई न कोई उपयोग तो होगा ही। इस संदर्भ में वे गणितज्ञों के एक सम्मेलन का उल्लेख करते थे जिसमें किसी गणितज्ञ ने उल्लेख किया कि गणित की अंकों के विभाजन (पार्टिशन ऑफ नंबर्स) संबंधी शाखा पूर्णतः शुद्ध गणितीय संक्रियाओं का संकलन है और इसका न कोई व्यवहारिक अनुप्रयोग है और न हो सकता है। तभी दर्शकों में से किसी ने बताया कि टेलिफोन केबलों में तार समाहित करने में उसका उपयोग किया जा रहा था। इसलिए सैद्धांतिक और अनुप्रयोगात्मक अनुसंधान अथवा विज्ञान और प्रौद्योगिकी के बीच कोई सीमा रेखा उन्हें स्वीकार्य नहीं थी।

धरती से जुड़े वैज्ञानिक

अपने गुरु सर सी.वी. रमन की तरह ही कृष्णन भी यह मानते थे कि मौलिक अनुसंधान के लिए लगन और परिश्रम ही मूलभूत आवश्यक गुण हैं, ये दो गुण हों तो अपने सीमित साधनों से भी ऐसे उपकरण जुटाए जा सकते हैं, जिनके आधार पर विश्वस्तरीय अनुसंधान किए जा सकें। इसका प्रदर्शन उन्होंने अपने अनुसंधान प्रक्रम में किया। ढ़ाका विश्वविद्यालय में क्रिस्टलों में चुंबकीय असमदिगता संबंधी अनुसंधान के उनके अल्पमूल्य उपकरणों और सरल प्रयोगविधियों को देखकर उनके एक विदेशी मित्र ने मजाक में उन्हें ''लाख और डोरी प्रयोग'' नाम दिया था। कृष्णन का संपूर्ण अध्ययन और अनुसंधान भारत में ही हुआ था फिर भी उन्होंने मौलिक और मानक अनुसंधान द्वारा मूलभूत भौतिकी में अपना विशिष्ट योगदान किया।

वैज्ञानिक अवदान

कृष्णन एक बहुप्रतिभा संपन्न वैज्ञानिक थे। वे जहां भी रहे वहां के वातावरण और उपलब्ध सुविधा के अनुरूप उन्होंने अपना अनुसंधान विषय चुन लिया। 1920-28 के बीच वे कलकत्ता में रमन के सहयोगी थे तो उनका पूरा ध्यान द्रवों और ठोसों में प्रकाश प्रकीर्णन के अध्ययन पर रहा जिसकी परिणति रमन प्रभाव की खोज के रूप में हुई और जो आज भी पदार्थों की पहचाहन और अणुओं की रचना के अध्ययन की एक महत्वपूर्ण विधि है। 1928-33 के बीच ढ़ाका विश्वविद्यालय में रहते हुए उन्होंने क्रिस्टलों की संरचना और उनके चुंबकीय गुणों के बीच संबंध पर कार्य किया और न केवल क्वांटम सिद्धांत के पक्ष में एक नया आयाम जोड़ दिया बल्कि ऐसी नई तकनीकों का भी विकास किया जिनके द्वारा क्रिस्टलों की संरचना का अध्ययन सरल, सहज और प्रभावी ढंग से किया जा सकता था।

सन् 1933-42 के बीच जब वे कलकत्ता विश्वविद्यालय में वापस आए तो उन्होंने ग्रेफाइट के एकल क्रिस्टल की अनन्य इलेक्ट्रॉनिक संरचना का गहन अध्ययन किया और आधुनिक ठोस अवस्था सिद्धांत की नींव में एक बड़ा पत्थर रखा। ठोस अवस्था भौतिकी की वह आधार है जिस पर हमारे समग्र नव पदार्थ सृजन-रंजक, औषधि, रंग, प्लास्टिक, ईंधन, वस्त्र आदि का संसार खड़ा होता है।

सन् 1942-47 में जब भारत की पहली राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला दिल्ली में स्थापित की गई तो कृष्णन को उसका पहला निदेशक बनाया गया। यहां उन्होंने एक बिल्कुल ही नए क्षेत्र में अपना अनुसंधान शुरू किया। यह क्षेत्र था 'तापायनिकी' का जिसमें ठोसों को गर्म करने पर उनसे इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉनों के उत्सर्जन का अध्ययन किया जाता है। इस प्रक्रम का अवलोकन सबसे पहले एडीसन ने किया था और रिचार्डसन ने इसकी सैद्धांतिक व्याख्या की थी और धातु के ताप और उत्सर्जित होने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या में एक संबंध बताया था। इस संबंध में दो नियतांक शामिल थे। कृष्णन ने कार्बन, क्रोमियम, आयरन, कोबाल्ट, निकिल, टाइटेनियम, वैनेडियम,

मैंगनीज, सिल्वर, गोल्ड और कॉपर जैसे अनेक पदार्थों के लिए इन नियतांकों के मान ज्ञात करने की एक नई और सुविधाजनक विधि का आविष्कार किया।

एक अन्य व्यावहारिक महत्व की समस्या जिस पर कृष्णन ने कार्य किया वह थी निर्वात में रखी धातु की पतली छड़ों, नलिकाओं या कुंडलियों में बिजली गुजारने पर उनके अनुदिश ताप का वितरण। इस संबंध में कृष्णन का सिद्धांत बहुत व्यापक है, यह न केवल ताप वितरण और उससे जुड़े गुणों का सटीक वर्णन करता है, वर्दिंग जैसे अन्य अन्वेषकों द्वारा व्युत्पन्न सूत्रों की भी इसके आधार पर व्याख्या की जा सकती है।

एक अन्य क्षेत्र जिसमें उनके महत्वपूर्ण शोध पत्र प्रकाशित हुए वह क्रिस्टलों में बहुवर्णता और प्रकाश वियोजन से उसके संबंध को लेकर था।

अनुसंधान उनका जीवन आनंद था, मौलिकता उनकी वृत्ति थी और परिश्रम उनकी शक्ति थी। जीवन के अंतिम क्षण तक वे अपने अनुसंधान कार्य में रत रहे।

बहुमुखी प्रतिभा

उनकी रुचि केवल अनुसंधान तक ही सीमित नहीं थी। वे फुटबाल के अच्छे खिलाड़ी थे और अपने कलकत्ता प्रवास के दौरान फुटबाल मैच देखने अक्सर ईडन गार्डन जाते थे। इसके अतिरिक्त वे टेनिस और ब्रिज भी खेलते थे। राजनैतिक गतिविधियों में भी सक्रिय रहते पर उनका प्रथम प्रेम अनुसंधान ही था।

साहित्य, धर्म और दर्शन का उन्होंने गहन अध्ययन किया था। एक रेडियो प्रसारण में स्वयं अपने पठन स्वभाव और प्रेरणाओं के विषय में उन्होंने कहा था, ''ठाकरे, स्टीवेंसन, सर्वेंटेस, ड्यूमा, विक्टर, ह्यूगो एवं कानन डायल मेरे प्रिय लेखक थे। प्लेटो और अरस्तू की पुस्तकों के अनुवाद मैंने पढ़े। शेक्सपियर के नाटकों के अलावा, डॉन क्विक्जोट, पिकनिक पेपर्स, वेनिटी फेयर, बुक्स ऑफ स्नॉब्स, एसेज ऑफ एलिया, स्टुआर्ट मिल के लेख और वार्ताएं, स्पिफ्ट की कुछ पुस्तकें मैंने बचपन में पढ़ी थी और इनमें से कुछ को तो बाद में दोबारा पढ़ा।''

जिन लोकप्रिय विज्ञान संबंधी पुस्तकों ने मुझ पर गहरा असर डाला। उसमें से कुछ थी : टिंडाल की फ्रैगमेंट्स, पॉल डे क्रुइफ की माइक्रॉब हंटर्स, एरिक बेल की मेन ऑफ मैथेमैटिक्स, हार्डी द्वारा लिखित ए मैथेमैटिशियन्स ऑपोलॉजी तथा केल्विन, हेल्महोल्ट्ज, लॉर्ड रैले, मैक्सवेल एवं टैट की जीवनियां।

लार्ड रैले के शोध पत्रों का संकलन, 38 वर्षों तक सदैव मेरे साथ रहा और किसी शोधकर्ता के लिए उनसे बड़ा आदर्श मेरे ध्यान में नहीं आता। उसी दौरान आइंस्टाइन के कुछ लेख मैंने कई बार पढ़े और हर बार मुझे इनमें कोई न कोई नई बात पता चली। नील्स बोर के कुछ धोध पत्रों का मेरे ऊपर सबसे बड़ा प्रभाव पड़ा।''

वे एक प्रेरक शिक्षक, परिश्रमी शोधकर्ता, विद्वान भौतिकीविद, रसायनज्ञ, गणितज्ञ और कुशल प्रशासक थे। विज्ञान की संकल्पनाओं को सरल ढंग और आसान भाषा में समझाने की कला का अभ्यास उन्होंने शुरू से ही किया था, जिसकी प्रेरणा उन्हें उनके हाई स्कूल के विज्ञान शिक्षक से मिली थी। प्रयोग प्रदर्शनों के द्वारा और सरल भाषा में मोहक ढंग से वह इस तरह विज्ञान पढ़ाते कि विद्यार्थी स्वयं अधिकाधिक विज्ञान अध्ययन के लिए प्रेरित होते। एक बार उन्होंने एक ऐसे यंत्र पर निबंध लिखने के लिए दिया जिसका उपयोग करके ठोसों का घनत्व ज्ञात किया जा सके। कृष्णन ने स्वयं अपना ऐसा यंत्र बनाया। बड़े उत्साह से उन्होंने अपना वह 'आविष्कार' सबको दिखाया। कई दिन बाद उन्हें पता चला कि वह यंत्र तो निकलसन द्वारा पहले ही आविष्कार किया जा चुका था और पाठ्य पुस्तकों में भी पढ़ाया जा रहा था।

भौतिकी में एम.एस.सी. करने के बाद कृष्णन अपने महाविद्यालय में ही रसायन के डिमांस्ट्रेटर हो गए। यहां उन्होंने दोपहर भोजनावकाश में विद्यार्थियों के लिए अनौपचारिक चर्चा के लिए एक समूह बनाया और इसमें विज्ञान विषयों पर पारस्परिक चर्चा करने लगे। कृष्णन की प्रेरणा और योगदान से इन चर्चाओं का स्तर इतना ऊंचा हो गया कि आसपास के कॉलेजों से भी विद्यार्थी इनमें भाग लेने के लिए आने लगे।

वे महान देशभक्त, आदर्श नागरिक और अत्यंत श्रेष्ठ मानव थे। सचमुच में वे हम सबके लिए युगों तक बने रहने वाले प्रेरणा स्रोत।

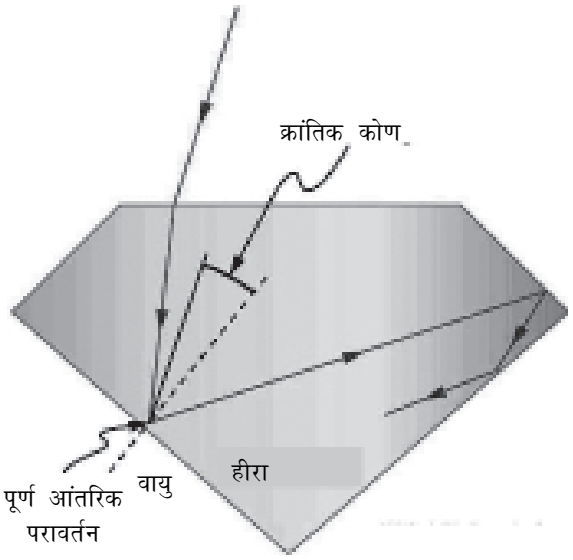
राम शरण दास
49/4, वैशाली, गाजियाबाद, (उ.प्र.)
ई-मेल : rsgupta_248@yahoo.co.in

क्यों चमकता है हीरा?

आमतौर पर सभी लोग चमकते- दमकते हीरों से बने आभूषण पसंद करते हैं। लेकिन क्या आप जानते हैं कि हीरा क्या है और यह इतना चमकदार क्यों होता है?

दरअसल, हीरा एक पारदर्शी रत्न है, जो कि कार्बन का एक अपरूप है। इसका रासायनिक संकेत C है तथा परमाणु संख्या 6 और परमाणु भार 12 है। शायद आप जानते होंगे कि कार्बन के विविध गुणों वाले कई बहुरूप होते हैं जिनमें हीरा, ग्रेफाइट, काजल, कोयला प्रमुख हैं। हीरा रासायनिक रूप से कार्बन का शुद्धतम रूप है। हीरा में प्रत्येक कार्बन परमाणु चार अन्य कार्बन परमाणुओं के साथ सह-संयोजी बन्ध द्वारा जुड़ा रहता है। कार्बन परमाणुओं के बाहरी कक्ष में उपस्थित सभी चारों इलेक्ट्रॉन सह-संयोजी बन्ध में भाग ले लेते हैं, जिसके कारण एक भी इलेक्ट्रॉन संवतंत्र नहीं होता है। इसलिए हीरा ऊष्मा तथा विद्युत का कुचालक होता है। हीरा में सभी कार्बन परमाणु बहुत ही शक्तिशाली सह-संयोजी बन्ध द्वारा जुड़े होते हैं, इसलिए यह बहुत कठोर होता है। दरअसल, हीरा दुनिया का सबसे कठोर खनिज है। हीरा रासायनिक तौर पर बहुत निष्क्रिय होता है यानि सामान्य तापमान पर हीरा किसी भी रसायन से क्रिया नहीं करता है। इस पर किसी भी प्रकार के अम्ल का असर नहीं होता है। यदि हीरे को 763 डिग्री सेल्सियस पर गरम किया जाये, तो यह जलकर कार्बन डाइ-आक्साइड बना लेता है तथा बिल्कुल भी राख नहीं बचती है।

अब सवाल यह है की हीरा इतना अधिक चमकदार क्यों होता है? दरअसल, हीरे की चमक का मुख्य कारण होता है हीरे के अन्दर ही अन्दर प्रकाश का बार-बार परावर्तन होना, जिसे प्रकाश का पूर्ण आतंरिक परावर्तन भी कहते हैं। शायद आप जानते होंगे कि जब प्रकाश किरणें किसी एक माध्यम जैसे कि वायु से किसी दूसरे पारदर्शी माध्यम जैसे कि कांच या पानी की सतह पर पड़ती हैं तो अधिकांश प्रकाश किरणें दूसरे माध्यम में प्रवेश कर जाती हैं, इसे प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं। यदि दूसरे माध्यम का अपवर्तनांक पहले माध्यम के अपवर्तनांक से अधिक होता है तो अपवर्तित किरणें अन्दर की तरफ झुक जाती हैं, और इस माध्यम की दूसरी सतह से होते हुए बाहर निकल जाती हैं। लेकिन यदि इस दूसरे माध्यम का अपवर्तनांक पहले माध्यम के अपवर्तनांक से बहुत अधिक होता है और यदि अपवर्तित होने वाला प्रकाश इसकी दूसरी सतह पर एक विशेष कोण यानि क्रांतिक



कोण से अधिक पर आपतित हो तो अपवर्तित प्रकाश इस माध्यम की दूसरी सतह से बाहर न निकल कर अन्दर की ओर ही परावर्तित हो जाता है। इसीको प्रकाश का पूर्ण आतंरिक परावर्तन कहते हैं। इसीतरह जब यह आतंरिक रूप से परावर्तित प्रकाश इसकी पहली सतह से टकराता है और इसका आपतन कोण क्रांतिक कोण से अधिक होता है तो यह प्रकाश पुनः उसी माध्यम में परावर्तित हो जाता है। दरअसल, हीरे का अपवर्तनांक बहुत अधिक होता है जिसका मान 2.47 होता है, और हीरे की सतहों को इस तरह काटा जाता है कि उसकी सतहों पर पड़ने वाले प्रकाश का आपतन कोण क्रांतिक कोण से अधिक होता है, जिसके कारण हीरे के अन्दर प्रकाश का पूर्ण आतंरिक परावर्तन होता रहता है। और प्रकाश के पूर्ण आतंरिक परावर्तन के बाद जो प्रकाश हमारी आँखों पर पड़ता है, उसी के कारण हीरा इतना चमकता हुआ दिखाई देता है। इसके अलावा, इसकी सतहों को पॉलिस भी किया जाता है, जिससे दो बातें होती हैं - एक तो इसकी सतहों से भी प्रकाश का कुछ भाग सीधे परावर्तित होकर हमारी आँखों तक पहुँचता है, जिससे हीरा अधिक चमकदार लगता है। दूसरे, चमकदार सतहों के कारण इसके अन्दर प्रकाश का अवशोषण कम होता है।

- डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा

क्या आप जानते हैं?

पक्षियों को भी होती है भविष्य की चिंता

हम जानते हैं कि इंसानों को अपने भविष्य की सबसे ज्यादा चिंता होती है। लेकिन क्या आप जानते हैं कि इंसानों की तरह पक्षी भी अपने भविष्य की चिंता करते हैं? कुछ समय पहले यूरेशियन जे नाम के पक्षियों के साथ किए गए प्रयोगों से पता चला है कि पक्षी भविष्य के लिए खाद्य सामग्री का भंडार बनाते हैं। अध्ययन में पता चला है कि पक्षी उस खाद्य सामग्री को ज्यादा बचाते हैं, जिनके बारे में उन्हें मालूम होता है कि वह आने वाले दिनों में उपलब्ध नहीं होगी। यह जानने के लिए कि यूरेशियन जे पक्षी भविष्य के बारे में क्या सोचते हैं, वैज्ञानिकों ने इन पक्षियों की उन आदतों का अध्ययन किया, जिनमें वे खाद्य सामग्री को छिपा कर रख देते हैं।

दरअसल, एक प्रयोग में वैज्ञानिकों ने पहले दिन यूरेशियन जे पक्षियों के पास दो अलग-अलग रंग के डिब्बे रखे जिनमें वे खाना छिपा सकते थे। उनके खाने के लिए मूंगफली और मुनक्के डाले गए। पक्षी इन डिब्बों में मूंगफली और मुनक्कों में से कुछ भी चुन कर डाल सकते थे। वैज्ञानिकों ने इस प्रक्रिया पर नजर रखी।

अगले दिन वैज्ञानिकों ने पक्षियों को खाने के लिए केवल मुनक्के ही दिए और भंडार बनाने के लिए उनके पास एक ही डिब्बा रखा। तीसरे दिन पक्षियों को ढेर सारी मूंगफलियां दीं गईं और उसके थोड़ी देरे बाद उन्हें डिब्बा दिया। वैज्ञानिकों ने पाया कि पक्षी अपने भंडार में रखी मूंगफलियों से ऊब चुके थे, लेकिन मूंगफलियों को नजरअंदाज करने के बजाय ये पक्षी भविष्य की योजना बना रहे थे। और जब उनके सामने ढेर सारी मूंगफलियां थीं तब उन्होंने मुनक्कों को उस डिब्बे में रखा जो उनके सामने रखा गया था। इस संदर्भ में वैज्ञानिकों का कहना है कि अगर किसी व्यक्ति को यह मालूम हो कि लंच से पहले उसे मिठाई मिलने वाली है, तो वह अपने लंच बॉक्स में मिठाई रखने की बजाए केवल दूसरा खाना ही रखेगा। इसका मतलब ये भी हुआ कि पक्षी भविष्य के लिए खाद्य भंडार बनाने के साथ-साथ स्वाद को भी काफी महत्व देते हैं।

इससे पहले भी इसी तरह के अध्ययन में सामने आया था कि जब पक्षियों को एक ही तरह का खाना लगातार दिया जाता है तो वे उससे ऊब जाते हैं और फिर उसे खाने के बजाय अपने भंडार में छिपाना शुरू कर देते हैं। इससे यह निष्कर्ष निकाला गया था कि पक्षियों को मालूम होता है कि उन्हें भविष्य में किस खाद्य सामग्री की जरूरत पड़ सकती है, और वे उसका भंडार बनाना शुरू कर देते हैं।

पशुओं में प्रकाश प्रबंधन

❑ अश्विनी कुमार रॉय एवं महेंद्र सिंह

मानव को दिखाई देने वाला प्रकाश वस्तुतः विद्युत-चुम्बकीय तरंगों का एक स्पेक्ट्रम अथवा वर्णक्रम ही है। तरंगों की लम्बाई के घटने या बढ़ने से इनके रंग भी प्रभावित होते हैं। मानव आँख 440-700 नैनोमीटर के मध्य आने वाली नीली व लाल रोशनी को आसानी से देख सकती है। प्रकाश अथवा रोशनी की तीव्रता को 'लक्स' की इकाई द्वारा नापा जाता है। परोक्ष रूप से धरती पर पड़ने वाला सूर्य का प्रकाश एक लाख लक्स तथा आकाश में बादल होने पर इसकी तीव्रता लगभग 5000 लक्स तक हो सकती है। पशुओं की देखने की क्षमता मनुष्यों से भिन्न होती है। इनमें रोशनी के विभिन्न रंगों को पहचानने की क्षमता बहुत कम होती है। अनुसंधान द्वारा ज्ञात हुआ है कि रोशनी में रहने वाली गायों की शुष्क पदार्थ ग्राह्यता अधिक होती है जिससे इनका दुग्ध-उत्पादन बढ़ जाता है। उल्लेखनीय है कि रोशनी में रहने से गायों को सामाजिक व्यवहार प्रदर्शित करने हेतु अधिक समय मिलता है तथा ये चारा भी अधिक खाती हैं। यदि गायों को लगातार दिन जैसी रोशनी में रखा जाए तो इनकी दुग्ध-उत्पादन क्षमता कम हो जाती है। अतः दीर्घावधि दिवसों में लगभग आठ घंटे तक अँधेरा अथवा 50 लक्स से कम रोशनी में रखना आवश्यक होता है, जिससे इनकी पोषण ग्राह्यता, शारीरिक भार एवं ऊर्जा दक्षता बेहतर हो जाती है।

जलवायु संबंधी कारकों में फोटोपीरियड अर्थात प्रकाश-अवधि का बहुत महत्व है। गायों में प्रजनन से पूर्व शुष्क-काल के अंतर्गत लघु अवधि के प्रकाश दिवसों में दुग्ध-ग्रंथियों का विकास व रोग-प्रतिरोध क्षमता बढ़ती है जबकि प्रसवोपरांत दूध का उत्पादन अधिक होता है। इसके बाद दीर्घ-कालिक प्रकाश दिवसों के अंतर्गत दुग्ध-उत्पादन एवं इसकी दक्षता में सुधार होता है। लघु -अवधि प्रकाश के कारण प्रोलेक्टिन हार्मोन का स्राव कम होता है, जबकि जिगर तथा दूध ग्रंथियों में प्रोलेक्टिन ग्राहियों की संख्या बढ़ने लगती है। अतः प्रोलेक्टिन सिग्नल एवं जिगर की चयापचय क्रियाओं में परस्पर सम्बन्ध देखा गया है। गायों में प्रोलेक्टिन के स्राव में होने वाली कमी वसा के चयापचय के लिए लाभकारी होती है। दुग्ध-उत्पादन में लगभग 75 प्रतिशत परिवर्तन प्रकाश समेत जलवायु संबंधी विभिन्न कारकों से, जबकि शेष 25 प्रतिशत आनुवंशिक कारणों से प्रभावित होते हैं। प्रकाश गाय की विभिन्न दैहिक अवस्थाओं पर कई प्रकार से प्रभाव डालता है।

दुग्धावस्था पर प्रकाश का प्रभाव

जिन दुधारू गायों को दीर्घावधि के प्रकाश दिवसों में रखा जाता है, उनका दुग्ध उत्पादन बढ़ जाता है। अतः डेयरी गायों में प्रकाश-अवधि प्रबंधन द्वारा हम सरलता से दुग्ध-उत्पादन में वृद्धि कर सकते हैं। यदि शुष्क-काल के दौरान गायों को लघु-अवधि के प्रकाश दिवसों में रखा जाए तो अगले दुग्ध-काल में इनका उत्पादन बढ़ जाता है। लघु प्रकाश अवधि की तुलना में दीर्घावधि प्रकाश दिवस जो 16 घंटे या अधिक का हो सकता है, के अंतर्गत दूध का उत्पादन दो से तीन किलोग्राम प्रतिदिन तक अधिक हो सकता है। दुग्ध-उत्पादन में वृद्धि मूलतः आई. जी.एफ. 1 नामक हार्मोन के बढ़ने से सम्भव होती है जो ग्रोथ हार्मोन के स्तर से अप्रभावित रहती है। यदि दीर्घकालिक प्रकाश दिवसों के दौरान बोवाइन सोमेटोट्रोफिन भी दिया जाए तो दुग्ध-उत्पादन पर इसका प्रभाव अधिक पड़ता है। स्पष्टतः प्रकाश अवधि तथा ग्रोथ हार्मोन दोनों मिल कर दुग्ध-उत्पादन में वृद्धि सुनिश्चित करते हैं। दुग्ध-काल के विपरीत शुष्क-काल के अंतर्गत दीर्घ प्रकाश अवधि का प्रभाव एक दम भिन्न होता है। लघु अवधि के प्रकाश दिवसों में शुष्क गायों का दुग्ध-उत्पादन दीर्घावधि प्रकाश दिवसों के दौरान रखी गई गायों से कहीं अधिक होता है। यह उत्पादन प्रकाशावधि के दिनों पर निर्भर करता है। शुष्क-काल के दौरान मुख्यतः दुग्ध-ग्रंथियों का विकास होता है जिससे दुग्ध उत्पादन क्षमता बेहतर होती है। दीर्घ-कालिक प्रकाश दिवसों के दौरान यौवनावस्था के आगमन से पहले ही दुग्ध-ग्रंथियों का विकास होने लगता है।

शारीरिक विकास पर प्रकाश का प्रभाव

प्रकाश अवधि बछड़ियों के शारीरिक विकास पर भी सकारात्मक प्रभाव डालती है। शारीरिक विकास का नियंत्रण स्पष्टतः प्रोलेक्टिन एवं ग्रोथ हार्मोनों द्वारा ही सम्भव होता है। दीर्घावधि प्रकाश दिवसों में प्रोलेक्टिन का स्तर तीन से सात गुणा तक बढ़ जाता है। प्रोलेक्टिन के बढ़ने से ग्रोथ हार्मोन का स्तर कम होता है, जिससे ऊर्जा ग्राह्यता एवं शारीरिक विकास की दर में वृद्धि होती है। लघु-कालिक प्रकाश दिवसों की तुलना में दीर्घ-कालिक प्रकाश के अंतर्गत रखी गई बछड़ियाँ भार एवं ऊंचाई में कहीं अधिक होती है। होलस्टीन बछड़ियों को दीर्घावधि प्रकाश दिवसों (16 घंटे) में चार माह तक रखने पर प्राकृतिक प्रकाश अवधि जो 9-12 घंटे तक

होती है, की तुलना में 11-17 प्रतिशत अधिक शारीरिक विकास हुआ। यद्यपि ये बछड़ियाँ दीर्घावधि प्रकाश दिवस के अंतर्गत कुछ अधिक खाती हैं फिर भी इनकी चारे को शारीरिक विकास में बदलने की दक्षता में कहीं अधिक वृद्धि होती है।

प्रजनन पर प्रकाश का प्रभाव

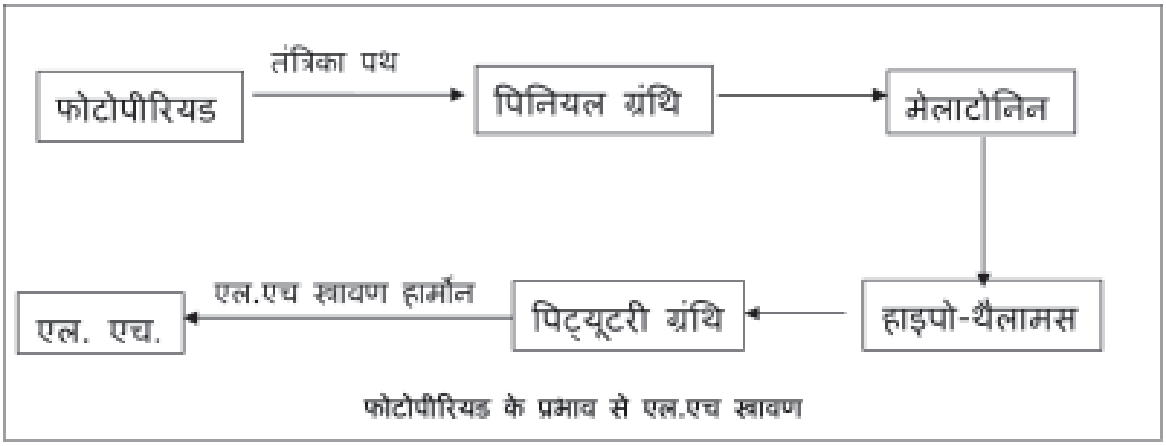
ऋतुओं के कारण जनन पर पड़ने वाले कुछ प्रभावों का सम्बन्ध प्रकाश अवधि से भी होता है। पिनियल ग्रंथि तथा इससे स्त्रवित होने वाले मेलाटोनिन हार्मोन द्वारा पशु लघु एवं दीर्घावधि प्रकाश दिवस का अनुमान लगा सकते हैं। मेलाटोनिन का अधिकतम स्राव रात को तथा दिन के समय यह सामान्य स्तर पर होता है। लघु अथवा दीर्घावधि के प्रकाश दिवसों से प्रभावित होने वाले पशुओं में अनुकूलन द्वारा कुछ चयापचयी परिवर्तन होते हैं जो इन्हें कठिन परिस्थितियों में ऊर्जा के युक्तिसंगत उपयोग हेतु प्रेरित करते हैं।

दीर्घावधि तक प्रकाश में रहने से गायों की पिनियल ग्रंथी में मेलाटोनिन का उत्पादन लघु अवधि प्रकाश दिवस की तुलना में बहुत कम होता है जिससे ल्युटीनाइटिंग हार्मोन यानि एल. एच. अधिक मात्रा में स्त्रवित होता है। प्रोलेक्टिन के स्राव से बछड़ियों में परिपक्वता आती है जिसके कारण मद्काल चक्र प्रारम्भ होते हैं। यौवनारम्भ एवं पशु पोषण में परस्पर सम्बन्ध होता है। पर्याप्त पोषण द्वारा बेहतर शारीरिक विकास सम्भव है जो यौवनावस्था शीघ्र लाने में सहायक होता है। गर्मियों में प्रजनन करने वाली गायें सर्दियों में वाली गायों की तुलना में अति-शीघ्र मद्काल चक्र प्रदर्शित करती हैं क्योंकि इनमें इस्ट्राडाइओल के प्रभाव से अधिक मात्रा में एल.एच. स्त्रवित होता है।

मेलाटोनिन हार्मोन प्रकाशीय उद्दीपन को स्नायु-सम्बन्धी अन्तःस्रावी सिग्नल में बदलने की क्षमता रखता है जिससे एल. एच. अर्थात 'ल्युटीनाइजिंग हार्मोन' के स्राव पर असर पड़ता है। प्रायः देखा गया है कि सर्दी में उत्पन्न हुई बछड़ियाँ बसंत-काल में जन्मी बछड़ियों की तुलना में जल्द यौवनावस्था में आ जाती हैं, क्योंकि दूसरी छमाही के दौरान दीर्घावधि प्रकाश दिवसों से शीघ्र यौवनावस्था प्राप्त होने में सहायता मिलती है।

रोग-प्रतिरोध क्षमता पर प्रकाश का प्रभाव

प्रोलेक्टिन के स्राव में परिवर्तन होने से गाय की रोग-प्रतिरोध प्रणाली भी प्रभावित होती है। अनुसन्धान द्वारा ज्ञात हुआ है कि दीर्घावधि प्रकाश दिवसों की तुलना में लघु प्रकाश अवधि के अंतर्गत प्रसव के समय गाय की रोग-प्रतिरोध क्षमता अधिक



फोटोपीरियड के प्रभाव से एल.एच स्रावण

बेहतर होती है। शुष्क-काल के दौरान इन गायों में कायिक कोशिकाओं की संख्या में भी कमी पाई गई है। गायों में बेहतर स्वास्थ्य एवं अधिक उत्पादन सुनिश्चित करने हेतु शुष्क-काल के अंतर्गत दुग्ध-ग्रंथियों में कीटाणुओं का संक्रमण रोकने के लिए प्रकाश-अवधि प्रबंधन का सहारा लिया जा सकता है।

निष्कर्ष

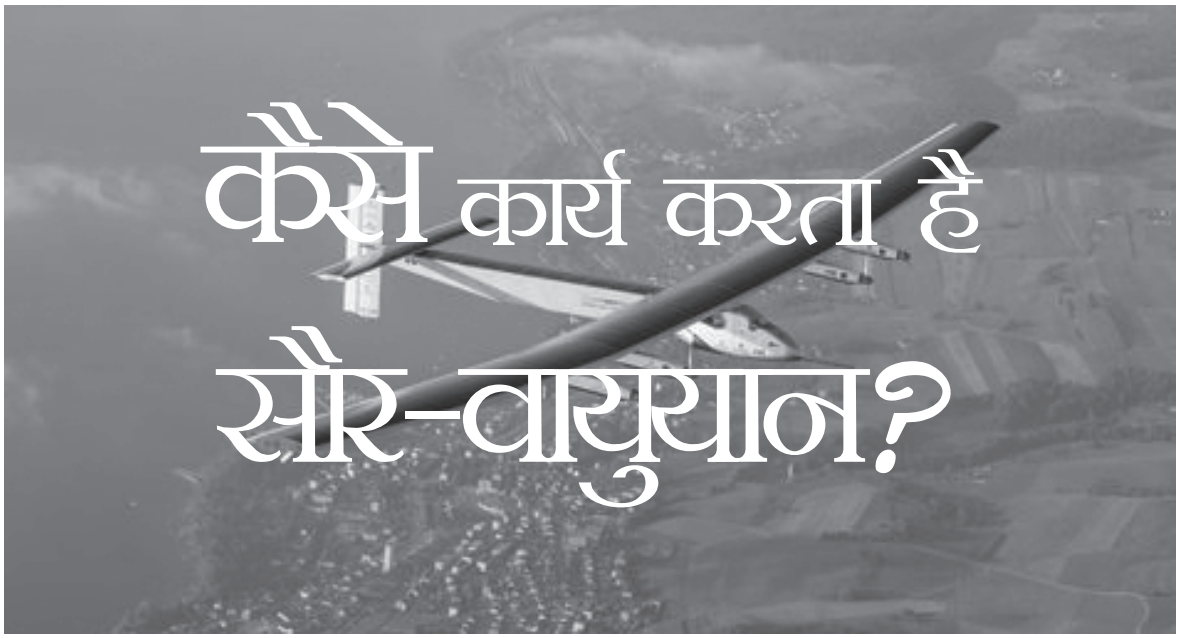
दीर्घावधि प्रकाश दिवस के अंतर्गत दुग्ध-ग्रंथियाँ विकसित होती हैं तथा बछड़ियाँ जल्द ही यौवनावस्था में पहुँच जाती हैं। ऐसा कम मेलाटोनिन के कारण आई.जी.एफ.-1 तथा प्रोलेक्टिन का स्तर बढ़ने से होता है। यदि गर्भवती बछड़ियों व शुष्क गायों को लघु प्रकाश अवधि के दिनों में रखा जाए तो प्रोलेक्टिन का स्तर कम होता है जबकि दुग्ध-ग्रंथियों, रोग-प्रतिरोधी एवं जिगर के ऊत्तकों में प्रोलेक्टिन ग्राही अधिक सक्रिय हो जाते हैं। जिन गायों व बछड़ियों को गर्भावस्था के दौरान लघु प्रकाश अवधि के दिनों में रखा जाता है वे प्रसवोपरांत अपेक्षाकृत अधिक दूध देती हैं। अतः दुधारू गायों को दीर्घावधि के प्रकाश दिवसों में ही रखना चाहिए ताकि इनमें आई.जी.एफ.-1 तथा प्रोलेक्टिन का स्तर बढ़ने से दूध का अधिक उत्पादन हो सके।

अश्विनी कुमार रॉय एवं महेंद्र सिंह
डेयरी पशु शरीर क्रिया विज्ञान विभाग, राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल (हरियाणा)
ई-मेल : royashwani@gmail.com

क्या आप जानते हैं?

खाने-पीने की चीजों में एमएसजी का होना हानिकारक होता है।

जाने-अनजाने में हम सभी एमएसजी यानि मोनो सोडियम ग्लूटामेट नामक पदार्थ का इस्तेमाल करते हैं। विशेषकर फास्ट फूड को स्वादिष्ट बनाने के लिए एमएसजी या इसी तरह के अन्य लवणों को मिलाया ही जाता है। हाल ही में मैगी नूडल्स में इसकी काफी अधिक मात्रा पाई गई थी, जिसके कारण देश के कई भागों में मैगी के उपयोग पर रोग लगा दी गई है। दरअसल, एमएसजी ग्लूटामिक अम्ल नामक एमीनो अम्ल का सोडियम साल्ट है। प्रायः इसका उपयोग खाद्य पदार्थों का स्वाद बढ़ाने और उनको महकदार बनाने के लिए किया जाता है। वैसे तो इसे सुरक्षित माना जाता है, परंतु तय सीमा से अधिक होने पर हमारे रक्त में ग्लूटामेट का स्तर बढ़ सकता है जिसके कारण मस्तिष्क संबंधी समस्या पैदा हो सकती है। चूंकि एमएसजी में सोडियम होता है, इसलिए इसके कारण रक्तचाप बढ़ने की संभावना बढ़ जाती है। ठीक उसी तरह जैसे साधारण नमक से हो जाता है।



कैसे कार्य करता है सौर-वायुयान?

बर्ट्रेंड पिक्कार्ड एवं आन्द्रे बोर्शबर्ग द्वारा सोलर इम्पल्स-2 नामक सौर ऊर्जा चालित ईंधनरहित वायुयान में युनाइटेड अरब अमीरात के आबूधाबी से 9 मार्च 2015 को पृथ्वी की परिक्रमा के लिए शुरू की गई उड़ान अनके अर्थों में युगान्तरकारी है।

एक जम्बो जेट747 के बराबर पंख विस्तार वाले (72 मीटर) के इस विमान का भार केवल एक कार के वजन के बराबर है जो कि लगभग 2.3 टन है। इसके पंखों के ऊपरी पृष्ठ पर 17000 सौर-सेल लगे हैं जो दिन के समय यान के इंजन को ऊर्जा भी प्रदान करेंगे और उसकी सघन ऊर्जा द्वारा लिथियम आयान बैटरियों को आवेशित भी करेंगे जिसके सहारे लंबे समय तक बिना किसी अन्य ईंधन के इस यान को उड़ाया जा सकेगा। 5 माह तक चलने वाली इस उड़ान की सफलता यह सिद्ध कर दिया है कि 12 वर्ष की साधना ने सौर विमान प्रौद्योगिकी को इस स्तर पर ला दिया है कि लम्बी दूरी तक बिना ईंधन की उड़ान को विश्वासपूर्वक वास्तविकता का जामा पहनाया जा सके।

सौर यान न केवल जीवाष्म ईंधनों के तेजी से घटते भंडारों पर से खर्च का बोझ कम करेंगे बल्कि वायुप्रदूषण रहित होने के कारण पर्यावरण संरक्षण में भी सहायक होंगे। जेट इंजन की तरह इसकी उड़ान में शोर भी नहीं होगा। इसलिए ये जासूसी के लिए अन्य यानों की अपेक्षा अधिक बेहतर होंगे।

सौर यानों के संदर्भ में किए जा रहे अनुसंधानों का लाभ समय आने पर अन्य प्रकार के वाहनों और अन्य उपयोगों के लिए भी उठाया जा सकेगा।

सौर वायुयान मूलतः बिजली से चलने वाला एक यान है इसकी बॉडी को हल्का किंतु मजबूत रखने के लिए इसे कार्बनिक नैनो ट्यूबों से बनाया जाता है। रात में सूर्य की अनुपस्थिति में ऊर्जा प्राप्ति के लिए चार्जेबल बैटरियों या ईंधन सेलों का उपयोग किया जाता है। दिन में ये सौर सेलों की सहायता से आवेशित की जाती हैं और रात में जब सूर्य नहीं रहता तो इनमें संचायित ऊर्जा का उपयोग यान का इंजन चलाने के लिए किया जाता है।

अभी इन यानों की बहुत अधिक कीमत और कम वेग (70 किलोमीटर प्रति घंटा) तथा दृढ़ता, भार और साइज से जुड़े मुद्दों को लेकर अनुसंधान जारी है। आशा करें कि सोलर इम्पल्स-2 की सफलता से इस अनुसंधान को बल मिलेगा।

-राम शरण दास

प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए

विज्ञान प्रश्नों का पिटारा

-शुभांशु शर्मा

1. जब प्रकाश किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाने पर अपने मार्ग से विचलित हो जाती है, तो इस घटना को क्या कहते हैं?
   A. परावर्त्तन B. अपवर्त्तन
   C. व्यतिकरण D. विवर्त्तन
2. हमारी आंख निम्नलिखित में से किस तरंगदैर्घ्य के प्रकाश के लिए सबसे अधिक सुग्राही होती है?
   A. 6500 अंगस्ट्राम B. 4500 अंगस्ट्राम
   C. 3000 अंगस्ट्राम D. 5550 अंगस्ट्राम
3. निम्नलिखित में से किसके कारण प्रकाश की प्रकृति कणीय भी होती है?
   A. इलेक्ट्रॉन B. न्यूट्रॉन
   C. फोटोन D. प्रोटोन
4. निम्नलिखित में से किस के कारण हमें वस्तुएं रंगीन दिखाई देती हैं?
   A. प्रकाश का परावर्त्तन B. प्रकाश का व्यतिकरण
   C. प्रकाश का अपवर्त्तन D. प्रकाश का ध्रुवीकरण
5. यदि आपके चश्मे का नंबर 0.25 हो तो इसके लेंस की फोकस दूरी कितनी होगी?
   A. 25 सेंटीमीटर B. 4 मीटर
   C. -4 मीटर D. -25 सेंटीमीटर
6. श्वेत प्रकाश की सहायता से किसी बड़े लेंस द्वारा बनने वाले प्रतिबिंब के किनारे रंगीन क्यों दिखाई देते हैं?
   A. अपवर्त्तन के कारण B. वर्ण विपथन के कारण
   C. व्यतिकरण के कारण D. ध्रुवीकरण के कारण
7. किस रंग के प्रकाश के लिए लेंस की फोकस दूरी न्यूनतम होती है?
   A. लाल B. पीला
   C. हरा D. बैंगनी
8. एक लेंस की फोकस दूरी निम्नलिखित में से किस पर निर्भर नहीं करती है?
   A. लेंस के पदार्थ B. प्रकाश के रंग
   C. लेस की वक्रता त्रिज्या D. प्रकाश के वेग
9. लेंस की क्षमता मापने की इकाई क्या है?
   A. मीटर B. ल्यूमेन
   C. कैंडिला D. डायोप्टर
10. सूर्य के प्रकाश से हमें कौन सी विटामिन मिलती है?
    A. विटामिन-ए B. विटामिन-डी
    C. विटामिन-बी D. विटामिन-सी
11. जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाता है तो निम्न में से क्या नहीं बदलता है?
    A. वेग B. तरंगदैर्घ्य
    C. आवृत्ति D. तीव्रता
12. एक लैंस के दोनों पृष्ठों की वक्रता त्रिज्याएं समान हैं। यदि इसके एक पृष्ठ को घिसकर समतल कर दें तो इसकी फोकस दूरी में क्या परिवर्तन होगा?
    A. दो गुनी हो जाएगी B. कोई परिवर्तन नहीं होगा
    C. आधी हो जाएगी D. अनंत हो जाएगी
13. यदि एक अभिसारी यानि कोनवेक्स लेंस को अधिक अपवर्तनांक वाले द्रव में डुबो दें, तो इसके व्यवहार में क्या परिवर्तन होगा?
    A. अभिसारी हो जाएगा B. अपसारी हो जाएगा
    C. साधारण प्लेट की तरह हो जाएगा D. कुछ नहीं
14. जल के भीतर वायु का बुलबुला कैसे लेंस की तरह व्यवहार करता है?
    A. उत्तल लेंस B. अवतल लेंस
    C. समतलोत्तल लेंस D. समतल लेंस
15. एक उत्तल लेंस एक ऐसे माध्यम में रखा है, जिसमें वह अदृश्य हो जाए। तब लेंस की तुलना में उस माध्यम का अपवर्तनांक कितना है?
    A. कम B. अधिक C. बराबर D. अनंत
16. किसी लेंस की क्षमता निम्नलिखित में से किस में अधिक होगी?
    A. जल B. वायु C. शहद D. कांच
17. कांच की प्लेट की क्षमता कितनी होती है?
    A. अनंत B. 1.0
    C. 100 D. शून्य
18. निम्नलिखित में से किस घटना के कारण आसमान का रंग नीला होता है?
    A. प्रकाश परावर्त्तन B. प्रकाश का अपवर्त्तन
    C. प्रकाश का प्रकीर्णन D. प्रकाश का ध्रुवीकरण
19. साबुन के झागों में इंद्रधनुषी रंग निम्न में से किस के कारण होता है?
    A. प्रकाश का व्यतिकरण B. प्रकाश का विवर्त्तन
    C. पूर्ण आंतरिक परावर्तन D. प्रकाश का अपवर्तन
20. सूर्य से पृथ्वी तक आने में प्रकाश को कितना समय लगता है?
    A. 8 सेकंड B. 18 मिनट 8 सेकंड
    C. 18 सेकंड D. 8 मिनट 18 सेकंड

प्रकाश से भी होता है प्रदूषण

❐ हिमांशु शर्मा

छोटू बहुत देर से सोने की कोशिश कर रहा था परंतु उसे नींद ही नहीं आ रही थी। वह बार-बार छत पर पड़ने वाली परछाइयों और उजाले को देख रहा था। असल में उसके कमरे की सारी बत्तियां बुझ जाने के बाद भी खिड़कियों से बाहर की रोशनी अंदर आ रही थी। छोटू मन ही मन अपने गांव के बारे में सोचने लगा। वह सोचने लगा कि कैसे उसके गांव में शहर की चकाचौंध भरी रातों की बजाए आसमान के तारे रात उजली करते हैं। वह सोच ही रहा था कि गांव में लोग कितने आराम से खुले आसमान में सोते हैं कि तभी उसके पिताजी उसके कमरे में आ गए। पिताजी ने जब उससे जगने का कारण पूछा तो उसने कहा, ''पापा, मैंने कमरे की सारी बत्तियां बुझा दी हैं, फिर भी बाहर जल रही लाइटों से इतनी रोशनी आ रही है कि मुझे नींद ही नहीं आ रही । क्या करूं''?

पिताजी ने फिर छोटू को समझाना शुरू किया, ''बेटा गांव की रातों और शहरी रातों में जो फर्क रोशनी ने पैदा किया है वह एक विशेष प्रकार के प्रदूषण के कारण हुआ है। इस प्रदूषण को रोशनी से होने वाला प्रदूषण या प्रकाश प्रदूषण भी कहते हैं। प्रकाश प्रदूषण का इतिहास ज्यादा पुराना नहीं है। करीब सौ वर्ष पहले तक इंसान आसमान इतना साफ एवं काला होता था कि आसमान में 'आकाश गंगा' को आसानी से देख सकता था। लेकिन पिछले सौ वर्षों में इंसान ने रोशनी पैदा करने के ऐसे कई उपाय खोज निकाले हैं जिन्होंने अंधेरे नाम की चीज को मिटा सा दिया है। कहीं कहीं तो रोशनी इतनी होती है कि रात और दिन में कोई अंतर ही नहीं रह गया है। परंतु हाल ही के सालों में उन उपायों के विपरीत परिणाम भी प्रकाश प्रदूषण के रूप में देखने को मिल रहे हैं।''

''क्या प्रकाश प्रदूषण बहुत हानिकारक है? और यह किस तरह हमारे जीवन को प्रभावित करता है?'' छोटू ने उत्सुकतापूर्वक प्रश्न किया।

''बेटा, प्रकाश प्रदूषण खतरनाक तो है परंतु यह कोई हौवा या डरने की चीज नहीं है। हां, यह उभरती हुई एक गंभीर समस्या अवश्य है। चूंकि अभी इस पर शोध चल रहे हैं इसलिए बहुत कुछ कह पाना तो संभव नहीं है। अभी इसके कुछ ही प्रभाव सामने आए हैं। इसके प्रभावों को जानने से पहले तुम्हें इसके प्रकारों के बारे में जान लेना अच्छा होगा।''

''हां, पापा ठीक है। पहले यह बताओ कि प्रकाश प्रदूषण कितने प्रकार का होता है?'' छोटू ने जिज्ञासापूर्वक कहा।

''प्रकाश प्रदूषण प्रायः तीन प्रकार के होते हैं। पहला प्रकार होता है ग्लेयर यानि चमक वाला प्रकाश प्रदूषण। दरअसल, खुली बत्तियों से फैलने व बिखरने वाले प्रकाश को ग्लेयर कहते हैं। यह आंखों के लिए हानिकारक होता है; बूढ़े लोगों को यह क्षण भर के लिए अंधा-सा बना देता है। और-तो-और जब सामने से कोई गाड़ी 'हाई बीम' पर आ रही हो तो ग्लेयर की वजह से ही चालक को परेशानी का सामना करना पड़ता है।'' पापा ने समझाया।

पापा ने आगे बताया, ''प्रकाश प्रदूषण का दूसरा प्रकार होता है, स्काई ग्लो यानि आकाश प्रदीप्ति। यह प्रभाव घनी आबादी वाले क्षेत्रों में ज्यादा प्रबल होता है। जब घरों, सड़कों, मॉल आदि की प्रकाश किरणें एक जुट होकर ऊपर आसमान की तरफ उठती हैं, तो इस घटना से 'स्काई ग्लो' जन्म लेता है। यह प्रभाव रात के काले आकाश को भी उज्वलित कर देता है। यह स्थति खगोलशास्त्रियों के लिए परेशानी का एक बड़ा कारण बनती जा रही है। असल में, खगोल वैज्ञानिकों

को तारों और दूसरे ग्रहों को सही से देखने के लिए घने अंधेरे वाले आकाश की आवश्यकता होती है। चूंकि इस आसमानी प्रकाश की वजह से रात्रि का अंधेरा कम हो जाता है, इसलिए तारों व ग्रहों को पहचानने और उसके अध्ययन में परेशानी होती है।''

''और तीसरा महत्वपूर्ण प्रकार है लाइट ट्रेसपास यानि प्रकाश अतिचार। यही वह प्रकार है जिसके कारण तुम पिछले एक घंटे से सिर्फ छत ताक रहे हो और गांव को याद कर रहे हो पापा ने कहा।

इस पर छोटू ने पूछा, ''पापा, प्रकाश अतिचार का क्या मतलब है?''

पापा ने आगे समझाया, ''असल में प्रकाश का हमारे घरों और दफ्तरों आदि में अनावश्यक घुसपैठ करना ही प्रकाश अतिचार होता है। जब खिड़की के पास से कोई गाड़ी निकलती है तो छत पर जो नाचती हुई परछाइयां नजर आती हैं वे इस प्रकाश के अतिचार के कारण होती हैं। न सिर्फ गाड़ियों की वजह से बल्कि बाहर खड़े खंभों पर लगी बत्तियों से भी रोशनी सीधे घरों में घुसती है। प्रकाश का इस प्रकार अतिचार किसी अत्याचार से कम नहीं! दरअसल, इस तरह के अनावश्यक प्रकाश के कारण हमारे घरों में व आसपास एक ऐसा माहौल बन गया है जिसके कारण अब हम रोशनी में रहने के आदी बन गए हैं। इसका एक अच्छा प्रभाव तो यह पड़ा कि इंशान को अब नींद नहीं आती है, जिसकी वजह से वह जाने-अनजाने में अपने गांव को याद तो कर लेता है।''

छोटू की जिज्ञासा और बढ़ती जा रही थी। आगे उसने पूछा, ''क्या प्रकाश प्रदूषण सिर्फ इंसानों के लिए ही खतरा है? क्या अन्य जीव जन्तु सुरक्षित हैं?''

दरअसल, छोटू की नींद उड़ चुकी थी और अब वह अपने पिताजी की भी नींद उड़ाने में लगा था।

''दुर्भाग्यवश इंशानों ने ऐसा कोई काम नहीं किया जिसका असर अन्य जीव-जंतुओं पर न पड़ा हो। इंसान अपने किए की सुध सिर्फ तब लेता है जब उस पर सीधा प्रभाव पड़ने लगता है। इस सच्चाई से प्रकाश प्रदूषण भी अछूता नहीं है। प्रकाश प्रदूषण से पारितंत्र यानि ईकोसिस्टम पर भी गहरा प्रभाव पड़ता है। इससे वन्य जीवों की निशाचर जीवनशैली पर बहुत बुरा असर पड़ा है। ऐसे जीव जो रात्रि के अंधकार के अनुरूप ढले हुए थे, अब उन्हें छिपने की जगह नहीं मिल रही है। इसलिए उनके सामने विलुप्त होने का खतरा मंडरा रहा है। साथ ही साथ इससे पेड़-पौधों की जीवन पद्धति पर भी बुरा असर हुआ है।'' पापा ने प्रकाश प्रदूषण से होने वाले खतरों को विस्तार से समझाया।

आगे उन्होंने बताया कि प्रकाश प्रदूषण ने प्रवासी पक्षियों के रास्तों व पैटर्नस पर भी अपना असर दिखाना शुरू कर दिया है। साथ ही साथ पशुओं की आपस में प्रतिस्पर्धात्मक अंतःक्रियाओं, शिकार-शिकारी संबंधों आदि को भी प्रभावित किया है। उन्होंने समझाया कि किसी भी जीव की जिंदगी सिर्फ दो पहलुओं - रात या दिन के आसपास ही गुंथी होती है। परंतु जब रात या दिन में कोई अंतर महसूस न हो तो चाहे इंसान हो या जानवर उसकी जीवन गति सामान्य नहीं रह पाती, जिसके कारण उन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

छोटू ने चिंतित होते हुए पूछा, ''तो क्या हम इस विषय में कुछ नहीं कर सकते? क्या हमारी धरती को अब एक और इस विचित्र प्रदूषण का बोझ भी झेलना होगा?''

''ऐसा नहीं है, प्रकाश प्रदूषण से बचने के लिए वैज्ञानिकों व नवाचारकों ने कई सुझाव दिए हैं। इस प्रदूषण को रोकने के लिए कई सरल उपाय उपयोग में लाए जा सकते हैं।'' पापा ने बताया।

''पापा, क्या आप इन उपायों के बारे में कुछ और बता सकते हैं'', छोटू ने उत्सुकतावश पूछा।

आगे उन्होंने बताया, अपने दैनिक जीवन में प्रकाश प्रदूषण से बचने के लिए कुछ सामान्य सी बातों का ध्यान रखना चाहिए, जैसे कि सबसे पहले जितनी भी गैर-जरूरी बत्तियां, जहां भी दिखें, अगर संभव हो तो बंद कर देनी चाहिए। दूसरा सरल उपाय है कि बत्तियों को कवर करके या ढक कर रखना चाहिए। चूंकि ज्यादातर प्रकाश प्रदूषण का कारण ऊपर की ओर उठने वाली रोशनी होती है, इसलिए ऐसी बत्तियों को लगाने की जगह व उनकी दिशा जरूरतानुसार होनी चाहिए। इसी तरह किसी भी प्राचीन महत्व की इमारत को यदि रोशन करना है तो उसे ऊपर से नीचे की तरफ रोशन किया जाना चाहिए न कि नीचे से ऊपर की ओर। और तुम जानते हो कि आजकल एलईडी यानि लाइट एमिटिंग डाये का उपयोग बढ़ा है, क्योंकि यह ग्लेयर नहीं करती हैं, इसलिए रोशनी के लिए इनको भी उपयोग में लाया जा सकता है। इससे ऊर्जा भी बचेगी, पैसा भी बचेगा और प्रदूषण भी नहीं होगा।''

पापा छोटू को समझा ही रहे थे कि कुछ बड़बड़ाते हुए छोटू की मम्मी आई और खिड़की पर लगे पर्दे खींच दिए और बोली कि लो, हो गया प्रदूषण बंद, अब सो जाओ, कल सुबह जल्दी जो उठना है।

हिमांशु शर्मा
बी.टेक छात्र, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, दिल्ली
ई-मेल : himanshu1996sharma@gmail.com

इंटरनेट ऑफ थिंग्स : स्मार्ट विश्व की ओर एक लंबी छलांग

❐ गौरव जैन

प्रोद्यौगिकी ने संचार के कई अवतारों को जन्म दिया-टेलीग्राम, टेलीफोन, मोबाइल, इंटरनेट और ईमेल। इंटरनेट (अंतर्जाल) ने तो पूरी दुनिया को अपनी मुट्ठी में कर लिया और दुनिया को एक गांव (Global Village) में बदल दिया। संचार-संवाद आज की तारीख में समय और दूरी का मोहताज नहीं रह गया है। इस मुकाम तक हम सारे होमो सेपिएंस को पंहुचाया है विभिन्न संचार प्रोद्यौगिकियों ने।

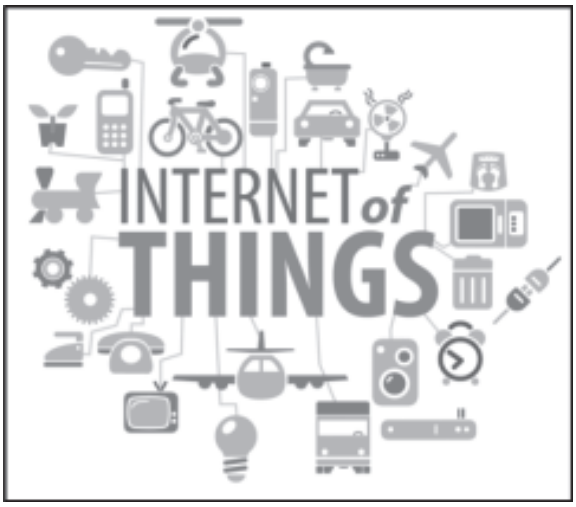
हमारे दैनिक व्यवहार में गहरी दखल करके इंटरनेट हमारे जीवन और समाज का कायाकल्प करने की तरफ तेजी से आगे बढ़ रहा है। इसी दिशा में एक लंबी छलांग का नाम है इंटरनेट ऑफ थिंग्स! इंटरनेट के इस आयाम से हम सिर्फ एक बार प्रोग्रामिंग करेंगे और उसके बाद ये होशियारी के साथ हमें असंख्य सुविधाएं प्रदान करेंगे। जैसे सुबह उठने का समय तय करने के बाद कॉफी मशीन अपने आप कॉफी बना देगी और कारें हमें रास्तों पर ट्रैफिक से बचने के लिए बिना भीड़ वाले दूसरे रास्ते की ओर लेकर चल देंगी आदि आदि।

'इंटरनेट ऑफ थिंग्स' की भारत में औपचारिक शुरुआत डिजिटल इंडिया कार्यक्रम के अंतर्गत अभी हाल में प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने की है। यह घोषणा बेंगलुरु में की गई थी। प्रधानमंत्री ने सेंटर ऑफ एक्सीलेंस खोलने की बात की जिसके अंतर्गत जल, ऊर्जा, कृषि, सुरक्षा, स्वास्थ्य तथा अपराध जैसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों में इंटरनेट ऑफ थिंग्स के प्रयोग द्वारा सरकार की पहल को उच्च स्तरीय प्रोद्यौगिकियों से सुस्थापित किया जाएगा।

क्या होता है इंटरनेट ऑफ थिंग्स?

वर्तमान डिजिटल युग में इंटरनेट ऑफ थिंग्स पर अनेक बहस और अनुसंधान चल रहे हैं। इस IoT संकल्पना का सर्वश्रेष्ठ पहलू है कि यह न सिर्फ हमारी जीवन शैली पर असर डालेगा बल्कि हमारे काम करने के तरीके को भी प्रभावित करेगा। आइए कुछ उदाहरणों के माध्यम से इसे समझते हैं।

वास्तव में इंटरनेट ऑफ थिंग्स (जिसे संक्षेप में IoT कहा जा रहा है) एक ऐसा वातावरण होता है जिसमें मानव-मानव या मानव-कंप्यूटर की सहायता से वस्तुओं, जंतुओं या लोगों से संबंधित डाटा को यूनिक पहचान के साथ एक नेटवर्क पर स्थानान्तरित किया जा सकता है।



इस तरह IoT आपस में जुड़ी हुई ''वस्तुओं'' (इसमें हम मानव भी हो सकते हैं) का एक विशाल नेटवर्क होता है और इनके बीच के रिश्ते मानव-मानव, मानव-वस्तु और वस्तु-वस्तु होंगे। IoT के वातावरण को वायरलेस प्रौद्योगिकियों, माइक्रो इलेक्ट्रो-मेकैनिकल प्रणालियों (MEMS) और इंटरनेट से तैयार किया जाता है। IoT मूल रूप से किसी डिवाइस को इंटरनेट के ऑन और ऑफ स्विच से जोड़ने की एक संकल्पना का नाम है। सेलफोन, वाशिंग मशीन, कॉफी

मेकर, लैंप, फ्रिज, टी.वी. और अन्य कोई भी वस्तु जिसकी आप कल्पना कर सकते हैं, उसे इस IoT की प्रक्रिया से जोड़कर जीवन को एक साथ आसान और स्मार्ट बनाया जा सकता है।

IoT प्रौद्योगिकियां और इनका हमारे ऊपर प्रभाव

IoT के अंतर्गत वास्तव में वस्तुएं स्मार्ट और बुद्धिमान तरीके से व्यवहार और संवाद करने लग जाती हैं। वस्तुओं से वस्तुओं के बीच इस बेहतर संवाद के लिए कुछ जरुरी चीजों की आवश्यकता होती है जैसे ऑटो आई टैक्नोलॉजी और एक RFID टैग। RFID टैग से वस्तु को यूनिक ढंग से पहचानना संभव होगा और यह टैग बेतार संचार के द्वारा वस्तु को आंकड़ों की निगरानी करने में समर्थ बनाता है। इस तरह RFID टैग लगी इन वस्तुओं में कंप्यूटराइज्ड आंकड़ों को देखने के लिए एक सेंसर भी लगा होता है। ये सेंसर आस-पास के तापमान, मात्रा या संख्या पर या किसी अन्य सूचना में आने वाले बदलावों पर भी ध्यान रख सकते हैं।

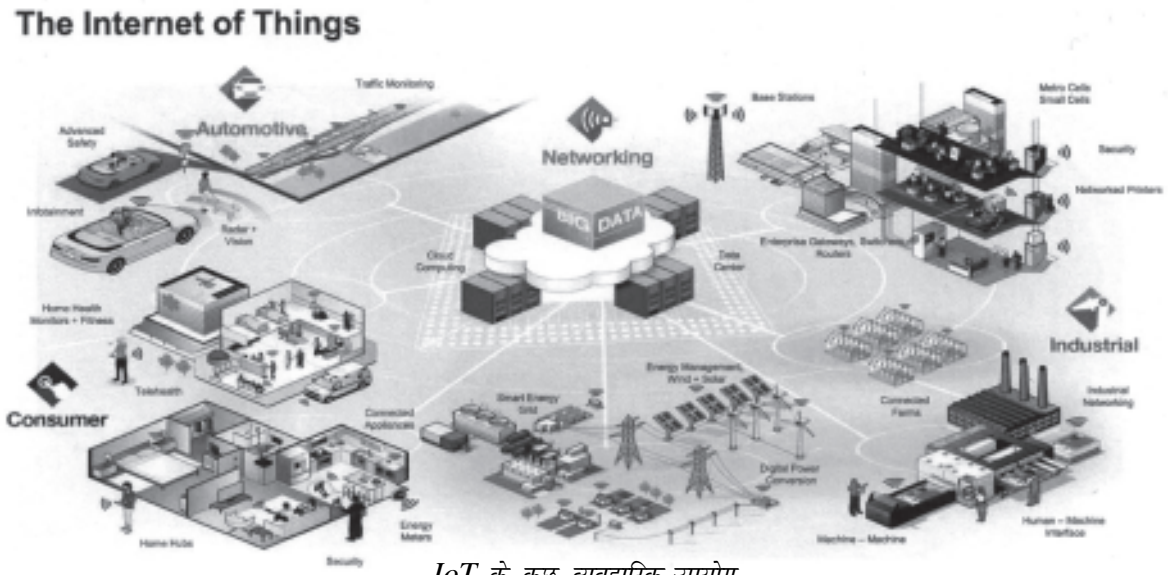
आज के समय का एक नियम है कि जो वस्तु कनेक्ट हो सकती है, वह कनेक्ट हो जाएगी। कल्पना कीजिए, जिस दिन हमारे आस-पास मौजूद पंखा, बल्ब, टी. वी., कूलर, एसी, फ्रिज, वाशिंग मशीन, कार, स्कूटर जैसी अनेक वस्तुएं एक दूसरे से डिजिटली जुड़ जाएँगी तो फिर क्या करिश्मा हो जाएगा तब। फर्ज करिए आप एक मीटिंग अटेंड करने के लिए जा रहे हैं और आपकी कार में कैलेंडर और शहर के सबसे अच्छे रास्तों की सूचना दर्ज है। अगर रास्ते में ट्रैफिक अधिक है तो आपकी कार मीटिंग में शामिल होने वाले सदस्यों या उनकी कारों को वहीं से यह संदेश भेज देगी कि आपको थोड़ी देर हो जाएगी। यह तो सिर्फ एक उदाहरण है, हमारे रोजमर्रा के जीवन की ऐसी असंख्य घटनाओं को IoT प्रौद्योगिकी के द्वारा नियंत्रित कर मूल रूप से हमारी जिंदगी को सरल और सुगम बनाने का काम करेगा IoT। इस तकनीकी के इस्तेमाल से हमारे समय और उर्जा की बचत की जा सकती है तथा हमारी दक्षता में वृद्धि हो जाएगी। IoT हमारी जिंदगी को किस तरह बदल कर रख देगी, इसे चित्रों के माध्यम से आगे दर्शाने का प्रयास किया गया है।

IoT के कुछ सम्भावित अनुप्रयोग

हम आज के समय बाज़ार या मॉल में कोई भी सामान खरीदते हैं तो वे सामान पर चिपकाये गए RFID टैग पर दर्ज बार कोड को स्कैन करते हैं और अगले ही पल उस टैग की सूचना बिलिंग कंप्यूटर में ट्रांसफर हो जाती है। इसके बाद दुकानदार बिल का प्रिंट निकालकर हमें सामान के साथ सौंप देता है। याद करिए जब आपकी ट्रॉली में बहुत सारे सामान होने पर दुकानदार एक-एक करके सामान पर छपे टैग के बार कोड की स्कैनिंग करता है और इसमें बहुत समय खराब होता है। IoT प्रौद्योगिकी की मदद से उपभोक्ता के समय की बचत होगी और उन्हें लंबी चेक आउट लाइन में लंबा इंतजार नहीं करना पड़ेगा ।

फार्मास्युटिकल उद्योग में दवाओं के साथ एक इलेक्ट्रॉनिक टैग लगाकर इसमें आम आदमी के उपयोग के अनुसार दवाओं के कम्पोजिशन, इसके साइड इफेक्ट, उचित डोज और दवा खाने के समय से उपभोक्ता को याद दिलाने के अलार्म की व्यवस्था की जा सकती है।

नकली दवाओं की रोकथाम के लिए आज RFID प्रौद्योगिकी को एक सशक्त हथियार के तौर पर इस्तेमाल किया जाता है, मगर यह व्यापक पैमाने पर नहीं किया जा पा रहा है। RFID टैग के व्यापक प्रयोग से उन हजारों-लाखों लोगों का जीवन बचाया जा सकता है जो नकली दवाओं के कारण अपनी जान गंवा देते हैं। भविष्य में IoT प्रौद्योगिकी की मदद से दवाओं के भीतर स्मार्ट बायोडिग्रेडेबल धूल के कण डाले जा सकेंगे जो दवा के रैपर या बॉक्स पर लगे इंटेलिजेंट टैग को अपने प्रयोग की अनुमति देंगे। आने वाले समय में आज के सूचना युग की इंटरनेट और मोबाइल जैसी आधुनिक डिजिटल डिवाइसों के पार एक क्रांति करवटें ले रही हैं जिसके फलस्वरूप IoT प्रौद्योगिकी पर आधारित सर्वव्यापी इंटेलिजेंट डिवाइस हमारे जीवन को आज से अधिक गुणवत्तापरक बना देने में समर्थ है। इसका एक उदाहरण है स्मार्ट फैब्रिक्स से बने स्मार्ट कपड़े, जिन्हें पहनने वाले व्यक्ति विशेष के लिए सर्वाधिक उपयुक्त तापमान और नमी के अनुसार कार या घरों के जलवायु नियंत्रण के साथ तालमेल बिठाया जाना संभव है।



IoT के कुछ व्यवहारिक उपयोग

IoT : स्मार्ट जीवन की ओर एक स्मार्ट कदम

IoT हमारे दैनिक जीवन को नई परिभाषा देने में समर्थ हैं। ऐसे स्मार्ट समाज में स्मार्ट वस्तुएं हमारे जीवन को सर्वथा अलग तरीकों से सहायता करेंगे। जीवन जीने के इस नए दर्शनशास्त्र में हम अपना समय, ऊर्जा और पैसा तीनों को बचा सकते हैं। आइए जानें कि IoT कैसे जीवन के विभिन्न क्षेत्रों में बदलाव लाकर हमारे जीवन को स्मार्ट बनाएगा।

स्वास्थ्य हमारे जीवन का एक अहम पहलू होता है और हम अपने स्वास्थ्य को अच्छा बनाए रखने के लिए संभव सामर्थ्य और धन खर्च करते हैं। स्वास्थ्य के क्षेत्र में IoT प्रौद्योगिकी के इस्तेमाल से क्रांतिकारी बदलाव आने वाले हैं। टेम्परेरी सेंसर, लैब-ऑन-ए-चिप और इंटेलिजेंट माइक्रो-रोबोटों की सहायता से IoT को स्वास्थ्य देखभाल की दिशा में लागू किया जाना संभव है जिसके फलस्वरूप हमारे जीवन में अभी से ज्यादा खुशहाली आ जाएगी।

IoT प्रौद्योगिकी की मदद से आने वाले समय में इंटेलिजेंट घरों को बनाया जा सकेगा जंहा आप अपनी इच्छा मात्र से घरेलू साज-सामान को कोई निर्देश दे सकते हैं और वे काम अपने-आप हो जाएंगे चाहे आप घर में हों या नहीं।

आज की कारों में कुल कीमत की लगभग 30 प्रतिशत लागत उसमें लगे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों पर आती है। ये उपकरण दरअसल चालक व यात्रियों की सुरक्षा के उद्देश्य को पूरा करते हैं। IoT प्रौद्योगिकी के पदार्पण से कारों में अभी से ज्यादा स्मार्टनेस आ जाएगी और वे आपात और सामान्य दोनों ही स्थितियों में आस-पास के वातावरण से जरुरी जानकारी इकट्ठा कार लेंगी। अगर सड़क पर भारी ट्रैफिक है तो आगे की कार पीछे वाली कारों को इलेक्ट्रॉनिक संदेश देंगी। जिसके फलस्वरूप पीछे वाली कारें अपना रास्ता बदलकर कम ट्रैफिक वाले रास्तों की ओर चल देंगी।

IoT प्रौद्योगिकी के प्रयोग से जीवन के विभिन्न तरीकों से स्मार्ट और इंटेलिजेंट बन जाने की ये अवधारणाएं हमें किसी विज्ञान कथा जैसे कल्पना लोक में ले जाते हैं मगर हम आज की प्रौद्योगिकियों के बढ़ते कदमों के आधार पर सहज यकीन कर लेंगे कि ऐसा होना ही है। RFID प्रौद्योगिकी को लेकर यह व्यापक अपेक्षा है कि यह साल 2020 तक खुदरा उद्योग की मुख्य धारा में आ जाएगी और इसके होने के साथ हमारे रोजमर्रा की वस्तुएं IP आधारित नेटवर्कों से जुड़ जाएंगी जो इंटरनेट ऑफ थिंग्स का आगाज होगा।

गौरव जैन
विज्ञान प्रसार, ए-50, इंस्टीट्यूशनल एरिया, सेक्टर-62, नोएडा (उ.प्र.)

पौधों के लिए भी जरूरी है प्रकाश

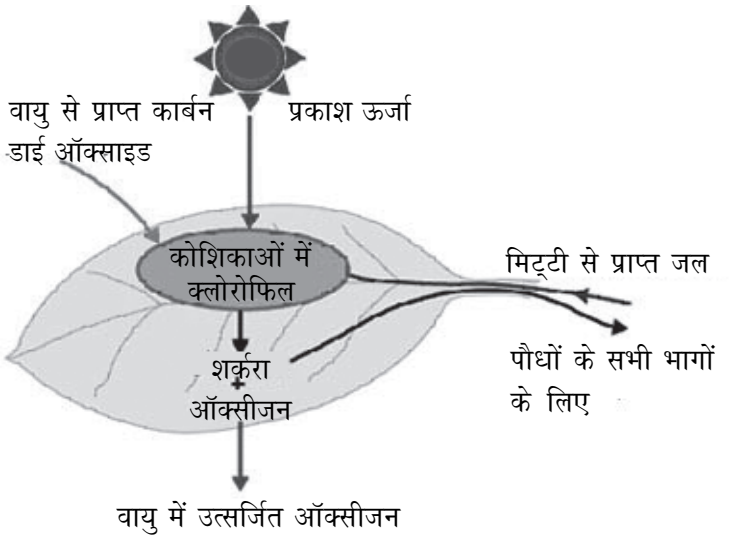
❑ डॉ. राणा संजय प्रताप सिंह

'तमसो मा ज्योर्तिगमयः' अर्थात् हमें अंधकार से प्रकाश की ओर ले चलो। ऐसा क्यों कहते हैं हम? क्योंकि प्रकाश ब्रह्मांड के सभी जीवधारियों की वृद्धि एवं विकास के साथ प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से जुड़ा है। पृथ्वी सौरमण्डल का एक महत्वपूर्ण ग्रह है जहां पर ''जीवन'' है एवं विभिन्न तरह के जीवधारी हैं। अन्य ग्रहों पर भी जीवन के होने की खोज के लिए वैज्ञानिक प्रयासरत हैं। पृथ्वी पर प्रकाश का मुख्य स्रोत सूर्य है, जिससे आने वाली प्रकाश किरणें पृथ्वी पर जीवधारियों के जीवन के लिए विभिन्न तरह की भौतिक एवं जैविक प्रक्रियाओं के संपन्न होने के लिए आवश्यक हैं। जीव जंतुओं के अलावा पादप जगत की उत्पत्ति एवं अस्तित्व के लिए भी प्रकाश का महत्वपूर्ण योगदान है। यूं कहें कि बिना प्रकाश के पेड़-पौधे नहीं होंगे और बिना पेड़ पौधों के हम नहीं होंगे, तो अतिशयोक्ति नहीं होगी।

पौधों में होता है प्रकाश संश्लेषण

शायद आप जानते होंगे कि पेड़-पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं और उनके द्वारा कार्बन डाइ ऑक्साइड और क्लोरोफिल के अलावा सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में भोजन बनाने की इस प्रक्रिया को प्रकाश संश्लेषण कहते हैं। प्रकाश संश्लेषण को परिभाषित करने से पूर्व इसकी महत्ता एवं प्रक्रिया को समझ लें तो परिभाषा समझने में आसानी होगी। प्रकाश संश्लेषण पृथ्वी पर होने वाली एक महत्वपूर्ण जैविक प्रक्रिया है, जिससे सभी जीवधारियों को जीवन के लिए आवश्यक खाद्य सामग्री मिलती है। यह प्रक्रिया मुख्यतः हरे पौधों में होती है। परंतु सूक्ष्म जीव साइनोबैक्टीरिया एवं शैवाल में भी प्रकाश सश्लेषण होता है। शाकाहारी जीव तो खाद्य के लिए प्रत्यक्ष रूप से पादप जगत पर ही निर्भर रहते हैं, वहीं मांसाहारी जीव खाद्य के लिए शाकाहारी जीवों पर निर्भर रहते हैं अर्थात् वे भी प्रत्यक्ष रूप से प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा ही अपने खाद्य की आवश्यकता की पूर्ति करते हैं। इस प्रकार दोनों जीवधारी यानि शाकाहारी एवं मांसाहारी अपने भोजन के लिए पादप जगत पर ही निर्भर रहते हैं।

इस जैविक प्रक्रिया के माध्यम से पौधे भी अपनी वृद्धि एवं विकास के लिए स्वयं ही अपना भोजन बनाते हैं। इसीलिए पौधों को ऑटोट्रॉप भी कहते हैं। पौधों में हरित लवक होता है, जिसे क्लोरोफिल कहते हैं जो कि प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया में मुख्य भूमिका निभाता है। प्रकाश संश्लेषण से भलीभांति परिचित होने के लिए इसे इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है, ''प्रकाश संश्लेषण एक ऐसी जैविक प्रक्रिया है जिससे कि पौधे एवं अन्य सूक्ष्मजीवी (साइनोबैक्टीरिया एवं शैवाल) क्लोरोफिल, कार्बन डाई ऑक्साइड, जल एवं सूर्य के प्रकाश से निकलने वाली ऊर्जा की उपस्थिति में जटिल कार्बनिक तत्व (शर्करा) एवं ऑक्सीजन बनाते हैं।'' प्रकाश संश्लेषण अभिक्रिया को और



सरलतापूर्वक इस तरह समझा जा सकता है कि जब सूर्य के प्रकाश और क्लोरोफिल की उपस्थिति में कार्बन डाई ऑक्साइड के छह अणु पानी के छह अणुओं के साथ अभिक्रिया करते हैं तो शर्करा का एक अणु और ऑक्सीजन के छह अणु मिलते हैं। प्रकाश संश्लेषण अभिक्रिया दो स्तरों पर पूरी होती है - एक तो प्रकाश से ग्राह्य ऊर्जा को पौधा ए.टी.पी. (ऊर्जा) में बदलता है, तदुपरांत इस ए.टी.पी. से शर्करा का संलेषण करता है।

इस अभिक्रिया से स्पष्ट होता है कि पौधे किस प्रकार अकार्बनिक तत्व से शर्करा जैसे जटिल कार्बनिक तत्व बनाते हैं, जो कि पौधे के स्वयं के विकास के साथ-साथ जीव जगत के अन्य प्राणियों की वृद्धि एवं विकास के लिए अत्यंत आवश्यक होते हैं। इसी शर्करा से पौधे के तना, शाखा एवं फल-फूल बनते हैं। बड़े वृक्ष का तना सूखने पर इसकी लकड़ी का ईंधन के लिए तथा अन्य उपयोगी चीजें बनाने इस्तेमाल किया जाता है। यही पेड़-पौधे एवं जीव जन्तु वर्षो पर्यन्त तक पृथ्वी के अंदर दबे रहने के कारण पैट्रोलियम में परिवर्तित हो जाते हैं, जिसे विभिन्न प्रकार के पेट्रोलियम उत्पादों के रूप में निकाला जाता है। अतः सूर्य से निकलने वाली प्रकाश ऊर्जा प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से हमारे जीवनोपयोगी विभिन्न क्रियाओं के संपन्न होने में मददगार है। पौधे एवं समुद्री सूक्ष्म जीव प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से प्रकाश ऊर्जा को विभिन्न रूपों में संचित रखते हैं, साथ ही भूमण्डलीय कार्बन डाइ ऑक्साइड एव ऑक्सीजन का संतुलन बनाए रखते हैं।

प्रकाश संश्लेषण को प्रभावित करने वाले कारक

प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया निम्नलिखित तीन कारकों से प्रभावित होती है :

प्रकाश के गुण : प्रकाश के गुण से तात्पर्य है कि कौन से रंग का अर्थात् किस तरंगदैर्घ्य का प्रकाश पौधे की सतह तक पहुंच रहा है। आप जानते होंगे कि प्रकाश किरणों को प्रिज्म से गुजारने से वे सात रंगों - बैंगनी, नीला, आसमानी, हरा, पीला, नारंगी एवं लाल रंग के स्प्रैक्ट्रम में दिखने लगती हैं। सूर्य के प्रकाश का लाल एवं नीला रंग पौधों को अधिक प्रभावित करता है, वहीं हरा रंग सबसे कम प्रयोग में आता है एवं अधिकतर यह रंग पौधों द्वारा परावर्तित कर दिया जाता है। इसीलिए पौधे हरे रंग के दिखते हैं। नीला रंग पौधे के शाकीय भाग के विकास के लिए उत्तरदायी है जबकि प्रकाश का लाल रंग नीले रंग के प्रकाश के साथ मिलकर पौधे में फल एव फूल लगने में सहायक होता है।

प्रकाश की तीव्रता : प्रकाश संश्लेषण की दर पत्तियों पर पड़ने वाले प्रकाश की तीव्रता पर भी निर्भर करती है। अतः प्रकाश की तीव्रता एवं प्रकाश संश्लेषण समानुपाती होते हैं। यही कारण है कि विषवत रेखा के आस-पास पौधे बड़े एवं घने होते हैं क्योंकि वहां सूर्य की रोशनी ज्यादा समय तक सीधी पड़ती है। सांय काल की तुलना में सुबह वाली रोशनी चमकीली एवं ज्यादा उपयोगी होती है। घरों के अंदर रखे जाने वाले पौधों को यदि अचानक ही तीखी रोशनी में रख दिया जाए तो वे झुलस सकते हैं, अतः उन्हें धीरे-धीरे सहनशील बनाते हैं, तत्पश्चात् उन्हें तेज धूप में रख सकते हैं क्योंकि इसी दौरान इनकी पत्तियों पर मोमीय पदार्थ सा बन जाता है, जिससे ये तीव्र प्रकाश को सहन करने लायक हो जाते हैं। प्रकाश की तीव्रता लक्स या फुट कैण्डल में मापते हैं। खेतों में खड़ी फसलों के लिए 1200-4000 फुट कैण्डल तीव्रता वाला प्रकाश उपयुक्त होता है, जबकि मध्यम वर्गीय पौधों के लिए

500-1000 फुट कैण्डल एवं घरेलू पौधों के लिए 50-200 फुट कैण्डल प्रकाश उपयुक्त होता है।

प्रकाश अवधि : प्रकाश अवधि का तात्पर्य है कि पौधे प्रकाश में कितने समय तक रहते हैं। पौधों में फूल का निकलना प्रकाश अवधि पर निर्भर करता है। प्रकाश अवधि के आधार पर पौधों को तीन वर्गों में विभाजित किया जा सकता है। छोटे दिन वाले पौधे, जिनमें फूल तब उत्पन्न होते हैं जब पौधे लंबे समय तक रात्रि के अंधेरे में रहते हैं। उदाहरण के तौर पर क्रिस्मस ट्री, गुलदाउदी, स्ट्राबेरी आदि। लंबे दिन वाले पौधे, ऐसे पौधों में फूल तब उत्पन्न होते हैं जब पौधे छोटी अवधि के लिए रात्रि के अंधेरे में रहते हैं। उदाहरण के लिए प्याज, पालक, आदि। दिन उदासीन पौधे, वो पौधे जिन पर रात्रि अवधि का कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता है। वे दिन उदासीन पौधे होते हैं।

पौधों का प्रकाशोन्मुख होना

यह सच है कि पौधे प्रकाश के बिना जीवित नहीं रह सकते। सही अर्थ में तो प्रकाश के बिना इस भूमण्डल पर जीवन के अस्तित्व की कल्पना भी नहीं की जा सकती है। आपने देखा होगा कि जो पौधे अंधेरे में रखे होते हैं उनके तने प्रकाश की ओर उन्मुख होने लगते हैं। यह प्रक्रिया सिर्फ विकसित पौधे में ही नहीं, वरन् अंकुरित हो रहे पौधों में भी पाई गई है। एक बार खुले वातावरण या प्रकाश के संपर्क में आ जाने पर पौधा अपने नवजात पत्तियों को प्रस्फुटित कर प्रकाश संश्लेषण अभिक्रिया प्रारंभ कर लेता है। जब तक पौधे इस अवस्था को प्राप्त नहीं कर लेते इस अवस्था को पाण्डुरता (पीलापन) कहते हैं। इस अवस्था में पौधे/पौध के तने का रंग सफेद या पीला सा रहता है। पत्तियों को पूर्ण रूप से निकल जाने पर पौधों में सामान्य रूप से प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया प्रारंभ हो जाती है।

प्रकाश संश्लेषण के लाभ

प्रकाश संश्लेषण न केवल पौधों के लिए आवश्यक है बल्कि यह सभी जीव जंतुओं के लिए लाभदायक है, जैसे कि :

1. प्रकाश संलेषण अकार्बनिक सामग्री को खाद्य सामग्री में परिवतर्तित करता है, जो कि हमारे परिस्थितिक तंत्र को ऊर्जा प्रदान करता है।
2. हरे पौधे मानव एवं जानवरों को आहार प्रदान करते हैं।
3. प्रकाश संश्लेषण अभिक्रिया से ही जीवाश्म रूपी ईंधन व पेट्रोलियम उत्पाद प्राप्त होता है।
4. पादप उत्पाद जैसे कि लकड़ी, रबर, औषधि एवं तेल आदि प्रकाश संश्लेषण से ही प्राप्त होते हैं।
5. प्रकाश संश्लेषण की सहायता से वायुमण्डल में ऑक्सीजन की पर्याप्त मात्रा बनी रहती है, जो सभी जीवधारियों के लिए आवश्यक है।
6. प्रकाश संलेषण से कार्बन डाई ऑक्साइड की मात्रा नियंत्रित रहती है जिससे जीवधारियों में तरह-तरह की बीमारियों से बचाव होता है।

इस तरह हम देखते हैं कि प्रकाश पौधों की उत्पत्ति एवं उनकी वृद्धि आदि के लिए आवश्यक है। सूर्य के प्रकाश की सहायता से ही पेड़-पौधे अपना भोजन बनाते हैं।

डॉ. राणा संजय प्रताप सिंह
एसोसिएट प्रोफेसर, स्कूल ऑफ वोकेशनल एजूकेशन, इग्नू, मैदान गढ़ी, नई दिल्ली-110068
ई-मेल : rspsingh@ignou.ac.in

हिंदी में विज्ञान लेखन के लिए प्रतिष्ठित 'आत्माराम पुरस्कार' की घोषणा

हिंदी में विज्ञान एवं तकनीकी लेखन के लिए भारत सरकार के केंद्रीय हिंदी संस्थान द्वारा दिए जाने वाले प्रतिष्ठित 'आत्माराम पुरस्कारों' की घोषणा कर दी गई है। वर्ष 2012 के लिए यह पुरस्कार 'विज्ञान आपके लिए' के मुख्य संपादक डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा को तथा डॉ. गणेश शंकर पालीवाल को दिया जाएगा। वर्ष 2013 का पुरस्कार श्री बालेंदु शर्मा दधीच एवं डॉ. दिनेश मणि को तथा वर्ष 2014 का पुरस्कार श्री सुरेश जिंदल एवं श्री सुरेश तिवारी को दिया जाएगा। यह पुरस्कार भारत के महामहिम राष्ट्रपति के कर कमलों द्वारा दिया जाएगा।

हमारा स्वास्थ्य और प्रकाश

❑ श्रीमती कविता शर्मा

हम सभी चाहते हैं कि हम स्वस्थ रहें। स्वस्थ रहने के लिए उचित खान-पान, रहन-सहन और दैनिक जीवनचर्या का बड़ा योगदान होता है। अपना खानपान बहुत अच्छा हो सकता है लेकिन यदि जीवनचर्या ठीक नहीं है तो भी स्वस्थ रह पाना कठिन होता है। आजकल असंतुलित या कहें कि बिगड़ती हुई जीवनशैली के कारण कई खतरनाक बीमारियां पैदा हो रही हैं। हमारी जीवनशैली में और स्वस्थ रहने में सूर्य के प्रकाश का अत्यधिक योगदान है। सूर्य का प्रकाश ही क्यों, मानव निर्मित स्रोतों से प्राप्त प्रकाश से भी हमारा स्वास्थ्य प्रभावित होता है। आप सोच रहे होंगे कि आखिर प्रकाश से हमारे स्वास्थ्य का क्या लेना-देना? आइए, जानते हैं कि हमारे शरीर और स्वास्थ्य के लिए प्रकाश का क्या योगदान है?

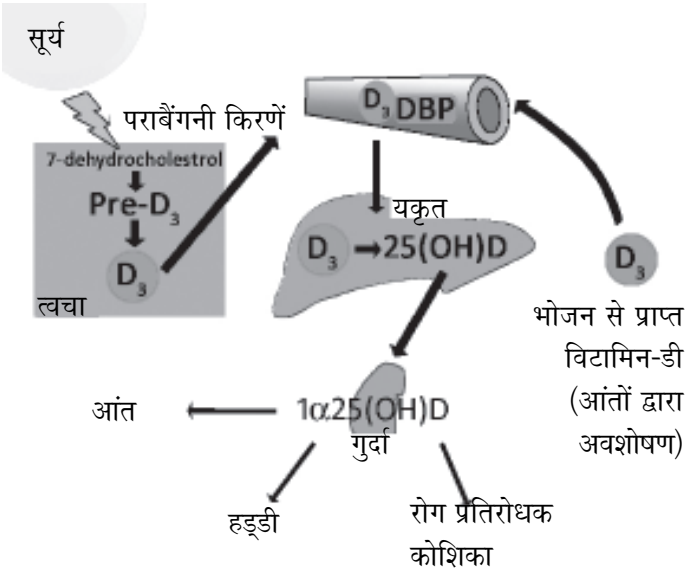
शायद आप जानते होंगे कि अभी तक ज्ञात जानकारी के अनुसार ब्रह्मांड में हमारी पृथ्वी ही ऐसा ग्रह है जहां जीवन है। पृथ्वी पर जीवन की उत्पति के बहुत से अन्य कारणों के साथ-साथ प्रकाश भी एक प्रमुख कारण है। पृथ्वी पर प्रकाश का एक मुख्य स्रोत सूर्य है, जिसके बिना जीवन की उत्पति की कल्पना भी नहीं कर सकते हैं। दरअसल, न केवल जीवन की उत्पति के लिए सूर्य का प्रकाश आवश्यक है, बल्कि जीवन को बनाए रखने के लिए भी सूर्य का प्रकाश जरूरी है। सूर्य के प्रकाश की मदद से ही प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के द्वारा पेड़-पौधे अपना भोजन बनाते हैं और इमें जीवनदायनी ऑक्सीजन प्रदान करते हैं। चूंकि पेड़-पौधों से ही हमें भोजन मिलता है इसलिए कह सकते हैं कि अपरोक्ष रूप से सूर्य का प्रकाश ही हमारे भोजन का उपाय करता है। यही नहीं, मनुष्यों और पशुओं की अनेक जैविक क्रियाओं को पूर्ण करने के लिए भी प्रकाश आवश्यक होता है।

शायद आप जानते होंगे कि श्वेत प्रकाश जैसे कि सूर्य से प्राप्त प्रकाश विभिन्न सात रंगों के मिलकर बना होता है, जिनकी तरंगदैर्घ्य अलग-अलग होती है। तरंगदैर्घ्य के बढ़ते क्रम में ये रंग हैं-बैंगनी, नीला, आसमानी, हरा, नीला, नारंगी तथा लाल। अलग-अलग तरंगदैर्घ्य वाले प्रकाश का हमारे शरीर पर अलग-अलग प्रभाव पड़ता है। यहां यह समझना आवश्यक है कि विद्युत् बल्ब जैसे प्रकाश स्रोतों से प्राप्त प्रकाश में ये सातों रंगों के प्रकाश नहीं होते हैं।

हमारे शरीर की विभिन्न जैविक क्रियाओं के संचालन के लए प्रायः 290 नैनोमीटर से 770 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य वाला प्रकाश उपयोगी होता है। आपने देखा होगा कि प्रकाश के संपर्क में आने से कभी-कभी कुछ लोगों की त्वचा लाल हो जाती है। दरअसल, यह 290 से 315 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य वाली पराबैंगनी प्रकाश किरणों के संपर्क में आने से होता है। इसी तरह यदि हमारा शरीर 280 से 400 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य वाले पराबैंगनी प्रकाश से प्रभावित होता है तो त्वचा काली हो सकती है और दांतों में विकृति आ जाती है। हम अपनी आंखों से इस खुबसूरत दुनिया को देख पाते हैं, तो यह भी प्रकाश की बदौलत है। इस दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 400 से 780 नैनोमीटर की रेंज में आती है।

स्वास्थ्य के लिए प्रकाश की उपयोगिता

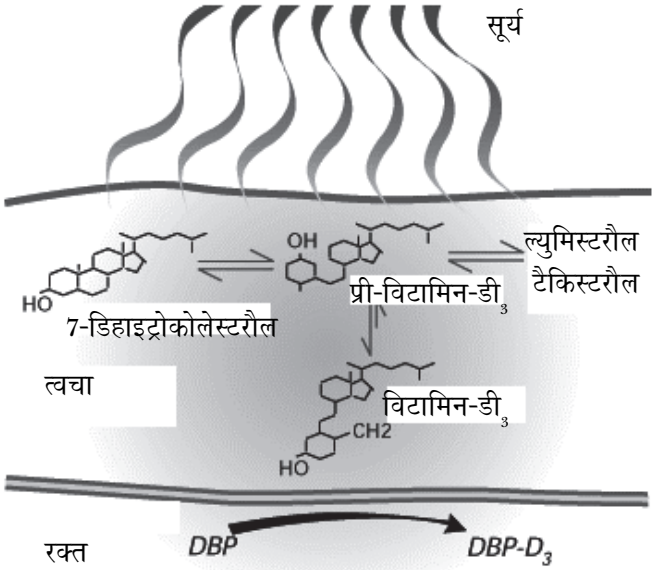
प्रकाश हमारे स्वास्थ्य के लिए अत्यंत आवश्यक है। यदि हमारे शरीर को पर्याप्त मात्रा में सूर्य का प्रकाश न मिले तो कई तरह की बीमारियां होने की संभावना बढ़ जाती है। आप जानते होंगे कि स्वस्थ रहने के लिए हमें विभिन्न पौष्टिक तत्व विटामिन, प्रोटीन, वसा, कार्बोहाइड्रेट, खनिज लवण आदि की आवश्यकता होती हैं इसमें अधिकांश विटामिन और अन्य पौष्टिक पदार्थ हमें खाद्य पदार्थों से मिल जाते हैं, परंतु विटामिन-डी एक ऐसा विटामिन है जो कि मुख्यतः सूर्य के प्रकाश से ही मिलता है। जब सूर्य के प्रकाश की 290 से 300 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य वाली



माना जाता है कि हमारे शरीर को जितनी विटामिन-डी की आवश्यकता होती है उसका 90 प्रतिशत से अधिक सूर्य के प्रकाश में रहने से मिल जाता है अथवा मिल जाना चाहिए। इसके लिए हमारे शरीर का बिना ढका हुआ भाग जैसे चेहरा, पीठ, हाथ और पैर आदि प्रति दिन आधे घंटे के लगभग धूप में रहना आवश्यक होगा। यदि आप हर रोज धूप में नहीं रह सकते तो हफ्ते में दो-तीन दिन तो रहना ही चाहिए, अन्यथा शरीर में विटामिन-डी की कमी हो सकती है, जिसके कारण कई तरह की बीमारियां हो सकती हैं। आदर्श स्थिति में यदि हम बिना शरीर ढके 30 मिनट धूप में रहें तो हमारा शरीर 10,000 आईयू से 20,000 आईयू तक विटामिन-डी पैदा कर सकता है।

हमारे शरीर के लिए विटामिन-डी अत्यंत उपयोगी होती है। यह शरीर में कैल्सियम के अवशोषण में मदद करती है। हड्डियों की डेंसिटी यानि घनत्व को बढ़ाती है और उन्हें मजबूत बनाने में सहायक होती है। इससे शरीर

अल्ट्रावायलेट यानि पराबैंगनी किरणें हमारी त्वचा पर पड़ती हैं तो हमारी त्वचा में विटामिन-डी का निर्माण होता है। जब ये पराबैंगनी किरणें त्वचा के संपर्क में आती हैं तो हमारी त्वचा में मौजूद एक प्रो-हार्मोन विटामिन में परिवर्तित होने की रासायनिक अभिक्रिया प्रारंभ हो जाती है। इस प्रक्रिया में हमारी त्वचा में मौजूद 7-डिहाइड्रो कोलेस्ट्रॉल सूर्य के प्रकाश से प्राप्त होने वाली अल्ट्रावायलेट किरणों को अवशोषित कर, कोलीकेल्सिफेरोल में परिवर्तित हो जाता है, जो कि विटामिन डी3 का प्रीविटामिन रूप होता है। इसके बाद यह प्रीविटामिन हमारे शरीर में प्रवाहित हो रहे रक्त के माध्यम से यकृत में पहुंचता है, जहां इसका चपापचय (मेटाबोलिकरण) होकर यह हाइड्रोक्सी विटामिन-डी में परिवर्तन होता है। इसे 25 हाइड्रोक्सी विटामिन डी यानि 25-(ओएच) डी भी कहते हैं। आगे हमारे गुर्दे यानि किडनी इस 25-(ओएच) डी को डि-हाइड्रोक्सी विटामिन-डी में बदल देते हैं। यह विटामिन डी का हार्मोन रूप होता है, जिसे हमारा शरीर उपयोग में लाता है।



सूर्य के प्रकाश से त्वचा में विटामिन-डी का निर्माण

में हड्डियों के विकास और मांसपेशियों की कार्य प्रणाली में भी मदद मिलती है, साथ ही यह हमारे रोग प्रतिरोधक तंत्र को मजबूत भी करती है तथा शरीर में इंसुलिन, कैल्सियम और फॉस्फोरस के स्तर को बनाए रखने में सहायक होती है। शोध अध्ययनों के आधार पर यह माना जाता है कि शरीर को स्वस्थ रखने के लिए प्रतिदिन लगभग 2,000 आईयू विटामिन-डी चाहिए, लेकिन प्रायः देखा गया है कि हमारी बदलती दिनचर्या के कारण अधिकांश लोग हफ्तों तक धूप के संपर्क में नहीं आते हैं, जिसके कारण शरीर में विटामिन डी की कमी हो जाती है। और कई प्रकार के रोग पैदा होने लगते हैं। इसलिए आवश्यक है कि प्राकृतिक रूप से उपलब्ध सूर्य के प्रकाश का भरपूर उपयोग करना चाहिए।

बच्चों में विटामिन-डी की कमी होने से उनके शरीर में कैल्सियम का समुचित उपयोग नहीं हो पाता है, जिसके कारण उनकी हड्डियां कमजोर हो जाती हैं और मुड़ जाती हैं जिसे रिकेट्स बीमारी कहते हैं।

यदि बच्चों के शरीर पर 400 से 500 नैनोमीटर तरंगदैर्घ्य का प्रकाश न पड़े तो उनके शरीर में बिल्यूरमिन नामक पदार्थ की कमी हो जाती है, जिसके कारण उन्हें जांडिस यानि पीलिया हो जाता है। इसके अलावा भी प्रकाश का हमारे स्वास्थ्य पर कई प्रकार से प्रभाव हो सकता है। यह प्रभाव मानसिक भी हो सकता है और शारीरिक भी। उदाहरण के लिए आपने देखा होगा कि प्रायः दिन के समय विशेषकर प्रातःकाल जब सूर्य का प्रकाश हमारे शरीर पर और हमारे आसपास बिखरता है तो हमारा मन प्रशन्नचित्त होता है, आत्मविश्वास अधिक होता है, शरीर फुर्तीला होता है, आंखों में दबाव कम होता है। दिन के प्रकाश का एक और प्रमुख मनोवैज्ञानिक पहलू यह है कि दिन के उजाले में हम एक दूसरे से मिलने और बाहर की खुली हवा में जाने की इच्छा व्यक्त करते हैं। प्रकाश के मनोवैज्ञानिक प्रभाव के अलावा हमारे शरीर में नियंत्रण और समन्वय बनाने वाले तंत्रिका तंत्र तथा हार्मोन क्रियाविधि भी प्रकाश द्वारा ही संचालित होते हैं।

यही नहीं, हमारे नेत्र भी प्रकाश का उपयोग करके ही हमारे चारों ओर की वस्तुओं को देखने के लिए हमें समर्थ बनाते हैं। हमारी आंख की रेटिना में प्रकाश सुग्राही अनेक कोशिकाएं होती हैं, जो प्रकाश के संपर्क में आने पर सक्रिय हो जाती हैं तथा विद्युत सिग्नल उत्पन्न करती हैं। ये सिग्नल तंत्रिकाओं द्वारा मस्तिष्क तक पहुंच जाते हैं और इस तरह हमें वस्तुओं को देखने में मदद करते हैं।

आप जानते हैं कि हमारे स्वास्थ्य के लिए पौष्टिक भोजन आवश्यक होता है। लेकिन क्या आप जानते हैं कि हमारे भोजन के मूल में भी प्रकाश ही है। यदि प्रकाश न होता तो पेड़-पौधे न होते, क्योंकि पेड़-पौधे अपना भोजन प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया से बनाते हैं जिसके लिए सूर्य का प्रकाश आवश्यक है। और पेड़े-पौधे न होते तो हमें भोजन और ऑक्सीजन नहीं मिलती। तो है न प्रकाश का योगदान हमारे स्वस्थ रहने में।

स्वास्थ्य पर प्रकाश का दुष्प्रभाव

ऐसा नहीं कि प्रकाश हमारे शरीर और स्वास्थ्य के लिए हमेशा उपयोगी ही हो। प्रकाश स्वास्थ्य के लिए हानिकारक भी हो सकता है। जैसे कि आजकल बढ़ते प्रकाश प्रदूषण के कारण अनिद्रा जैसी बीमारियां हो रही हैं। सूर्य के प्रकाश में मौजूद अल्ट्रावायलेट किरणों के संपर्क में अधिक देर तक रहने से सनबर्न तथा त्वचा का कैंसर जैसी खतरनाक बीमारियां हो सकती हैं। गोरी त्वचा वाले लोगों की त्वचा काली पड़ सकती है। किसी भी प्रकार के तेज प्रकाश से हमारी आंखों को क्षति पहुंच सकती है।

कुल मिलाकर यह कहा जा सकता है कि प्रकाश का, विशेषकर सूर्य के प्रकाश का, हमारे स्वास्थ्य पर गहरा प्रभाव होता है। जहां एक ओर यह शरीर के लिए अति आवश्यक विटामिन-डी का एक मात्र प्राकृतिक स्रोत है, वहीं यह स्किन कैंसर और बढ़ते प्रकाश प्रदूषण का एक प्रमुख कारण भी है।

श्रीमती कविता शर्मा, विज्ञान अध्यापक
राजकीय सहशिक्षा माध्यमिक विद्यालय, खिचड़ीपुर, दिल्ली-110092

प्रकाश से संबंधित शब्दावली

परावर्तन (Reflection) : जब किसी चमकीली सतह पर प्रकाश पड़ता है तो उसका कुछ भाग सतह से टकराकर उसी माध्यम में वापस चला जाता है, इसे प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।

अपवर्तन (Refraction) : जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में तिरछे होकर गमन करता है तो वह अपने पथ से मुड़ जाता है, इसे प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं।

पूर्ण आंतरिक परावर्तन (Total Internal Reflection) : जब प्रकाश किरणें सघन माध्यम से विरल माध्यम की सतह पर आपातित हो रही हों और आपतन कोण क्रांतिक कोण से अधिक हो तब प्रकाश का अपवर्तन नहीं होता है, बल्कि संपूर्ण प्रकाश परावर्तित होकर उसी माध्यम में लौट जाता है। इस घटना को प्रकाश का पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते हैं।

दृष्टि का स्थायित्व (Persistence of Vision) : हमारी आँख की रेटिना पर पड़ने वाले प्रकाश की संवेदना प्रकाश स्रोत या प्रतिरूप के हटने के कुछ क्षण बाद तक बनी रहती है, इसे दृष्टि का स्थायित्व कहते हैं।

हाइपरमैट्रोपिया (Hypermetropia) : यह एक प्रकार का दृष्टि दोष है जिससे ग्रस्त व्यक्ति दूर की वस्तुओं को तो स्पष्ट रूप से देख पाता है, परन्तु निकट की वस्तुओं को नहीं। यह नेत्र दोष, नेत्र गोलक (Eye Ball) के कुछ छोटा होने के कारण होता है। इसे दीर्घ दृष्टि (Long Sightedness) दोष भी कहते हैं।

मायोपिया (Myopia) : यह एक प्रकार का दृष्टि दोष है। इससे ग्रसित व्यक्ति दूर की वस्तुओं को स्पष्ट रूप से नहीं देख पाता है। मायोपिया से ग्रसित व्यक्ति की आंख में प्रतिबिम्ब दृष्टि पटल से पहले ही फोकस हो जाता है। ऐसा नेत्र गोलक के कुछ लम्बा होने के कारण होता है। इसे निकट दृष्टि दोष (Short Sightedness) भी कहते हैं।

प्रकाश का वर्ण विक्षेपण (Dispersion of Light) : जब सूर्य का प्रकाश किसी प्रिज्म से गुजरता है तो यह अपवर्तन के पश्चात् प्रिज्म के आधार की ओर झुकने के साथ-साथ विभिन्न रंगों के प्रकाश में बंट जाता है। इस प्रकार से प्राप्त रंगों के समूह को वर्ण-क्रम (spectrum) कहते हैं तथा प्रकाश के इस प्रकार अवयवी रंगों में विभक्त होने की प्रक्रिया को वर्ण विक्षेपण कहते है।

प्रकाश प्रकीर्णन (Scattering of Light) : जब प्रकाश किसी भी माध्यम में मौजूद अणुओं, परमाणुओं व छोटे-छोटे कणों पर आपतित होता है तो उसका विभिन्न दिशाओं में प्रकीर्णन हो जाता है। जब सूर्य का प्रकाश जो कि सात रंगों का बना होता है वायुमंडल से गुजरता है तो वह वायुमंडल में उपस्थित कणों द्वारा विभिन्न दशाओं में प्रसारित हो जाता है। इस प्रक्रिया को ही प्रकाश का प्रकीर्णन कहते हैं।

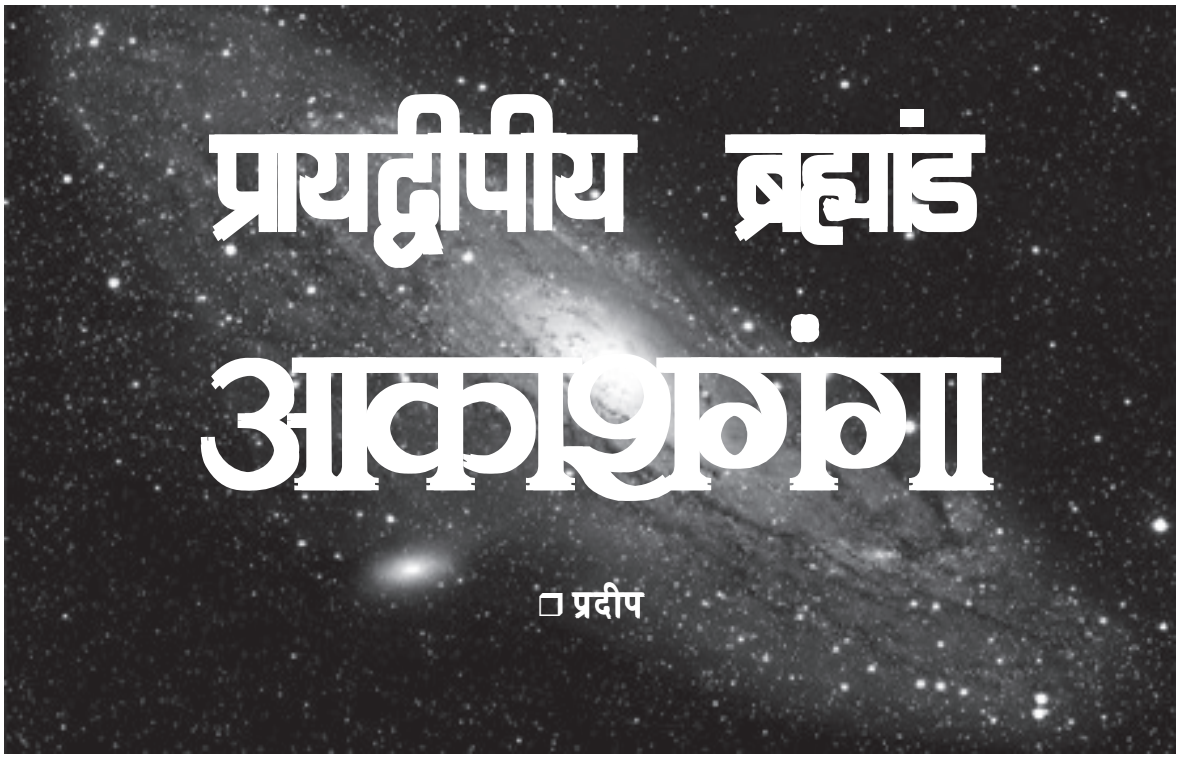
प्रकाश का विवर्तन (Diffraction of Light) : यदि किसी प्रकाश स्रोत व पर्दे के बीच कोई अपारदर्शी अवरोध रख दिया जाए तो हमें पर्दे पर अवरोध की स्पष्ट छाया दिखाई पड़ती है। इससे प्रतीत होता है कि प्रकाश का संचरण सीधी रेखा में होता है। लेकिन यदि अवरोध का आकार बहुत छोटा हो तो प्रकाश अपने सरल रेखीय संचरण से हट जाता है व अवरोध के किनारों पर मुड़कर छाया में प्रवेश कर जाता है। इस घटना को 'प्रकाश का विवर्तन' कहते हैं।

प्रकाश का व्यतिकरण (Interference of Light) : जब मूलतः एक ही प्रकाश स्रोत से उत्पन्न सामान आवृत्ति व समान आयाम की दो प्रकाश किरणें एक ही दिशा में संचारित होती हैं तो माध्यम के कुछ बिंदुओं पर प्रकाश की तीव्रता अधिकतम व कुछ बिंदुओं पर न्यूनतम या शून्य पाई जाती है। इस घटना को प्रकाश का व्यतिकरण कहते हैं।

ज्योतिदक्षता (Luminous Efficiency) : किसी लैंप की ज्योतिदक्षता उसके द्वारा उत्सर्जित ज्योति (ल्यूमेन में) तथा उसको दी गई शक्ति (वॉट में) के अनुपात को कहते हैं।

प्रकाशमिति (Photometry) : विज्ञान की वह शाखा जिसमें किसी प्रकाश स्रोत की प्रकाश ऊर्जा उत्सर्जित करने की दक्षता तथा इस ऊर्जा द्वारा किसी पृष्ठ पर उत्पन्न प्रदीप्ति की माप की जाती है, प्रकाशमिति कहलाती है।

आवर्धन क्षमता (Magnifying Power) : किसी प्रकाशिक यंत्र की आवर्धन क्षमता यंत्र से बने प्रतिबिंब द्वारा आंख पर बनने वाले दर्शन कोण तथा बिना यंत्र के, केवल आंख से देखने पर वस्तु द्वारा बने दर्शन कोण के अनुपात को कहते हैं। ❐



प्रायद्वीपीय ब्रह्मांड आकाशगंगा

❐ प्रदीप

जब हम रात में तारों से भरे आकाश को देखते हैं तो हम उसकी दीप्ति के वैभव से प्रफुल्लित हो उठते हैं। यदि हम किसी गांव में रहकर आकाश दर्शन करते हैं तो और भी अधिक आनंद आता है, क्योंकि शहरों की अपेक्षा गांवों में बिजली की रोशनी की चकाचौंध कम होती है तथा वातावरण स्वच्छ एवं शांत होता है।

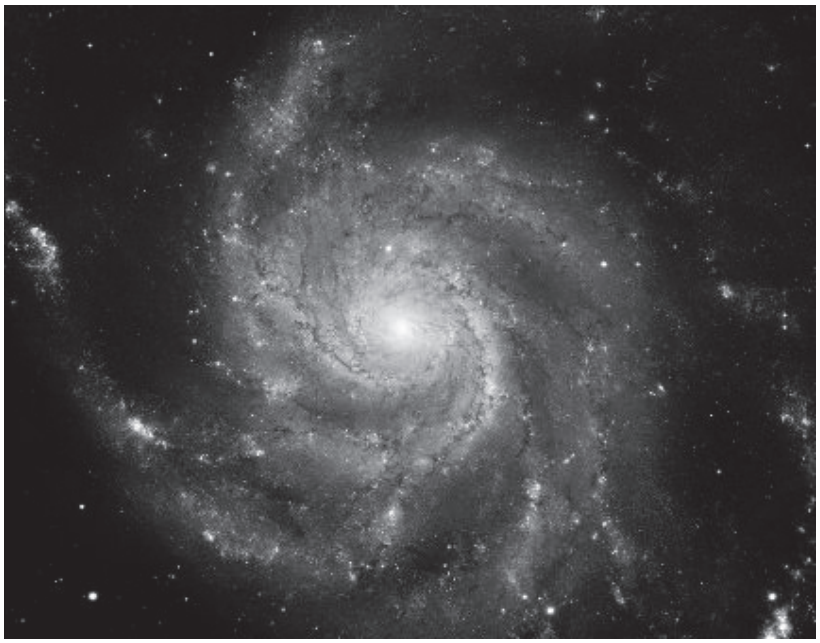
जब हम प्रतिदिन आकाश का अवलोकन करते हैं तो हमें धीरे-धीरे यह पता चलने लगता है कि न तो सभी तारों का प्रकाश एक समान है और न ही उनके रंग। हम अपनी नंगी आंखों से जितने भी तारों एवं तारासमूहों को देख सकते हैं, वे सभी एक अत्यंत विराट योजना के सदस्य हैं, जो आकाश में लगभग उत्तर से दक्षिण तक फैला हुआ नदी के समान प्रवाहमान प्रतीत होता है। इसे 'आकाशगंगा' या 'मंदाकिनी' कहते हैं।

यदि हम आकाशगंगा को वैज्ञानिक भाषा में परिभाषित करें तो हम यह कह सकते हैं कि यह तारों का ऐसा समूह है जो अपने ही गुरुत्वाकर्षण बल के कारण एक-दूसरे से परस्पर बंधे हुए होते हैं। प्राचीनकाल के ज्योतिषियों ने केवल आकाश में दिखाई देने वाले शुभ्र पट्टे को ही आकाशगंगा माना। परंतु आज हम यह जानते हैं कि इसमें अरबों तारों (जिसमें से अधिकांश तारे नंगी आंखों से दिखाई नहीं देते हैं) के अतिरिक्त हमारी पृथ्वी, चंद्रमा अन्य सभी ग्रह, सभी ग्रहों के भी चन्द्रमा (नैसर्गिक उपग्रह) उल्कापिंड तथा सौरमंडल के अन्य सभी सदस्य सम्मिलित हैं। आकाशगंगा की इसी विशालता के कारण ही इसे 'प्रायद्वीपीय ब्रह्माण' भी कहते हैं।

हमारे ब्रह्मांण में करोड़ों-अरबों की संख्या में आकाशगंगाएं हैं। प्रत्येक आकाशगंगा में तारों के अतिरिक्त गैसों तथा धूलों का विशाल बादल भी होता है। इन विशाल बादलों को ताराभौतिकी में 'नीहारिका' कहा जाता है। आकाशगंगा के कुल द्रव्य का 98 प्रतिशत भाग तारों तथा शेष 2 प्रतिशत भाग गैस एवं धूल के विशाल बादलों से निर्मित है।

आकाशगंगाओं का वर्गीकरण

क्या आप जानते हैं कि सभी आकाशगंगाएं एक जैसी नहीं



होती हैं। संरचना के आधार पर आकाशगंगाएं तीन प्रकार की होती हैं - सर्पिल, दीर्घवृत्ताकार तथा स्तंभ सर्पिल।

सर्पिल आकाशगंगाएं

सर्पिल आकाशगंगा की संरचना डिस्क के आकार की होती हैं। सर्पिल आकाशगंगाओं का केंद्रीय भाग थोड़ा सा उठा हुआा प्रतीत होता है। केंद्रीय भाग के बाहर उसके दो विचित्र संरचना वाले हाथ निकले प्रतीत होते हैं। इस प्रकार की आकाशगंगा में मुख्यतः 'ए' और 'बी' प्रकार के गर्म एवं प्रकाशमान तारे होते हैं। जैसा कि हम जानते हैं कि 'ए' और 'बी' प्रकार के तारों का जीवनकाल बहुत ही कम होता है। इसलिए हम यह कह सकते हैं कि सर्पिल आकाशगंगा में कम आयु वाले तारे हैं। और यहां पर नये तारों का निर्माण भी होता रहता है। हमारी आकाशगंगा भी इसी प्रकार की संरचना वाली है। हमारी पड़ोसन मंदाकिनी देवयानी भी सर्पिल संरचना वाली है। क्या आप जानते हैं कि अभी तक संपूर्ण ज्ञातव्य ब्रह्मांड में उपस्थित सभी आकाशगंगाओं में 80 प्रतिशत आकाशगंगाएं सर्पिल संरचना वाली हैं।

दीर्घवृत्ताकार आकाशगंगाएं

इस प्रकार की आकाशगंगाएं चिकनी तथा बिना किसी विचित्रता के होती हैं। ब्रह्मांड में अब तक ज्ञात कुल आकाशगंगाओं में लगभग 17 प्रतिशत आकाशगंगाएं इसी प्रकार की संरचना वाली हैं।

स्तंभ सर्पिल और अनियमित आकाशगंगाएं

इस प्रकार की संरचना वाली आकाशगंगाओं में ऐसा लगता है कि इनके दोनों सर्पिल हाथ एक सीधे स्तंभ में दोनों छोर से उद्भव हो रहे हों। यही सीधा स्तंभ आकाशंगगा के केंद्र से होकर गुजरता है। अब तक ज्ञात कुल आकाशगंगाओं में लगभग 1 प्रतिशत आकाशगंगाएं इसी प्रकार की संरचना वाली हैं।

इन तीन प्रकार की आकाशगंगाओं के अतिरिक्त ब्रह्मांड में लगभग 2 प्रतिशत आकाशगंगाएं नियमित संरचना वाली हैं। इनका आकार अनियमित है तथा छोटे होता हैं।

हमारी आकाशंगा : दुग्धमेखला

हमारा सूर्य और उसका परिवार यानी सौरमंडल जिस आकाशगंगा का सदस्य है उसका नाम मिल्की वे यानि दुग्धमेखला है। आकाशगंगा के आकार-प्रकार को समझने के लिए एक चपटी रोटी की कल्पना कीजिए, जिसका मध्य भाग थोड़ा सा फुला हुआ है। अरबों-खरबों तारों से मिलकर एक विशाल योजना बनती है, जिसे 'मंदाकिनी' कहते हैं। वास्तविकता में आकाशगंगा एक मंदाकिनी ही है।

हमारी प्रकाशगंगा का व्यास लगभग एक लाख प्रकाशवर्ष है और इसमें सौ अरब से भी अधिक तारे हैं, अर्थात् इसका संपूर्ण द्रव्यमान हमारे लगभग 100 अरब सूर्यों के बराबर है। हमारी आकाशगंगा यानी दुग्धमेखला 24 आकाशगंगाओं के एक समूह का सदस्य है, जिसे 'स्थानीय समूह' कहते हैं। हमारा सूर्य आकाशगंगा के केंद्र से लगभग 30,000 प्रकाशवर्ष दूर है। दिलचस्प बात यह है कि पृथ्वी पर मानव के संपूर्ण अस्तित्व काल में सूर्य ने आकाशगंगा की एक भी परिक्रमा पूर्ण नहीं की है।

बीसवीं सदी के शुरुआती दशकों में खगोलशास्त्रियों की ऐसी धारणा थी कि संपूर्ण ब्रह्मांड हमारी आकाशगंगा में ही समाहित है, परंतु अंततोगत्वा यह धारणा पूरी तरह से गलत सिद्ध हुई।

सन् 1924 में एक अमेरिकी खगोलशास्त्री एडविन हब्बल ने यह सिद्ध किया कि ब्रह्मांड में लाखों-करोड़ों की संख्या में आकाशगंगाओं का अस्तित्व है। दूसरी आकाशगंगाओं के अस्तित्व को सिद्ध करने के पश्चात हब्बल ने बाद के वर्षों में उनके वर्णक्रम का प्रेक्षण करने और तालिका के निर्माण में बिताया।

प्रसारी ब्रह्मांड

हब्बल ने अपने प्रेक्षणों से यह निष्कर्ष निकाला कि आकाशगंगाएं ब्रह्मांड में स्थिर नहीं हैं, जैसे-जैसे उनकी दूरी बढ़ती जाती है वैसे ही उनके दूर भागने की गति तेज होती है।

इस तथ्य को एक ही तरह समझाया जा सकता है - यह मानकर कि आकाशगंगाएं बहुत बड़े वेग यहां तक प्रकाश तुल्य वेग के साथ हमसे दूर होती जा रही हैं। आकाशगंगाएं दूर होती जा रही हैं तथा ब्रह्मांड फैल रहा है। यह डॉप्लर द्वारा ज्ञात किया गया है। सभी आकाशगंगाओं के वर्णक्रम की रेखाएं लाल सिरे की तरफ सरक रही हैं यानी वे पृथ्वी से दूर होती जा रही हैं, यदि आकाशगंगाएं पृथ्वी के समीप आ रही होतीं, तो बैंगनी-विस्थापन होता। अतः आज अनेकों तथ्य यह इंगित कर रहे हैं कि ब्रह्मांड प्रकाशीय वेग के तुल्य विस्तारमान है, ठीक उसी प्रकार जिस तरह हम गुब्बारे को फुलाते हैं तो उसके बिंदियों के बीच दूरियों को हम बढ़ते देखते हैं।

सन् 2011 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित तीन खगोल वैज्ञानिकों साउल पर्लमुटर, एडम रीज और ब्रायन स्कमिड्ट ने निष्कर्ष निकला कि ब्रह्मांड के विस्तार की गति में त्वरण आ रहा है। यानी ब्रह्मांड समान नहीं बल्कि त्वरित गति से फैल रहा है। इसके त्वरित होने का मुख्य कारण श्याम ऊर्जा है। यानी श्याम ऊर्जा ब्रह्मांड के विस्तार को गति प्रदान कर रही है। हब्बल के निष्कर्ष के अनुसार किसी आकाशगंगा का वेग निम्न सूत्र द्वारा निकाला जा सकता है।

आकाशगंगा का वेग = हब्बल-स्थिरांक×दूरी

हम इतना तो अवश्य जान गए हैं कि दूरी, द्रव्यमान और काल तीनों ही दृष्टियों से ब्रह्मांड इतना अधिक विशाल है कि दैनिक जीवन के अनुभवों से अनुमान लगाना असंभव है। अतः हमें गणित और विज्ञान के नेत्रों का सहारा लेना आवश्यक है। गणित और विज्ञान की सहायता से हम खगोलीय प्रेक्षण कर रहे हैं तथा भविष्य में भी करते रहेंगे।

प्रदीप
368ए, जय विहार (हरफूल विहार) गली नं. 17, फेस-1, बापरौला, दिल्ली-110043
ई-मेल : pk110043@gmail.com

विज्ञान प्रसार के पिटारा के उत्तर						
1. B	2. D	3. C	4. A	5. B	6. B	7 . D
8. D	9. D	10. B	11. C	12. A	13. B	14. A
15. C	16. B	17. D	18. C	19. A	20. D	

जिज्ञासा आपकी

हमें उम्मीद है कि इस पत्रिका में दी गई सामग्री को पढ़ने के बाद आपकी कुछ और जानने की उत्सुकता बढ़ गई होगी। यदि आपके दिमाग में विज्ञान से संबंधित कुछ और जानने की जिज्ञासा उठ रही है, तो निःसंकोच हमें लिखिए। हम कोशिश करेंगे कि आपके सवालों का उचित जवाब दे सकें। ये जवाब नियमित रूप से 'जिज्ञासा आपकी' स्तंभ में प्रकाशित किए जाएंगे तथा सबसे अच्छे प्रश्न को पुरस्कृत भी किया जाएगा। आप अपने प्रश्न, मुख्य संपादक के नाम लिख कर हमें भेज सकते हैं।

प्रश्न : यदि आप अपने दोनों कानों को अपनी हथेलियों से ढक कर मुंह से आवाज निकालते हैं तो वह आवाज आपको तेज सुनाई पड़ती है। ऐसा क्यों होता है?

-समीर

उत्तर : दरअसल, आमतौर पर बिना कान ढके हुए जब हम बात करते हैं या कोई आवाज निकालते हैं तो हमारे कानों में आसपास की अन्य आवाजें और शोरगुल भी आता रहता है। क्योंकि आसपास की हवा में और बहुत सारी आवाजें मौजूद रहती हैं, जिनके कारण हमें अपनी आवाज भी अन्य आवाजों के साथ घुली-मिली होने के कारण सामान्य आवाज की तरह ही सुनाई पड़ती है। यहां यह बताना उचित होगा कि हमारे नाक, कान और गले को एक केविटी यानि गुहिका आपस में जोड़ती है। जब हम बोलते हैं तो गले से जुड़ी केविटी की हवा में वाइब्रेशन यानि कंपन होते हैं, जो इस केविटी से होकर कान के पर्दों तक पहुंचते हैं और हमें सुनाई देते हैं। परंतु जब हम अपने दोनों कानों को हथेलियों से ढक कर आवाज निकालते हैं, तो कान ढके होने के कारण ये कंपन हथेलियों से टकराकर वापस कान के पर्दे से टकराते हैं और उनके कंपनों को प्रवलित कर देते हैं। दूसरी बात यह है कि ऐसा होने से हमारी आवाज हमारे कानों के अंदर की केविटी यानि गुहिका में गूंजती है, जिसके कारण हमें तीव्र आवाज सुनाई पड़ती है।

प्रश्न : यदि आप अपने सिर के ऊपर छाता लेकर चलते हैं या जमीन से कुछ ऊपर कोई और वस्तु हो तो जमीन पर उसकी छाया बनती है। परंतु उड़ते हुए हवाई जहाज की छाया क्यों नहीं दिखाई देती है?

-प्रदीप, छपरा, बिहार

उत्तर : सच तो यह है कि छाता हो या हवाई जहाज या कोई अन्य वस्तु, यदि उसके ऊपर प्रकाश पड़ रहा है तो उसकी छाया अवश्य बनेगी। लेकिन किसी भी वस्तु की छाया बनना इस बात पर निर्भर करता है कि उस वस्तु पर पड़ने वाले प्रकाश का स्रोत क्या हैं और वह वस्तु से कितनी दूरी पर है। इसके अलावा यह भी महत्वपूर्ण है कि छाया कहां पड़ रही है यानि छाया पड़ने और उसके दिखाई देने के लिए कोई उचित माध्यम है या नहीं। साथ ही यह भी महत्वपूर्ण है कि किसी स्रोत से जो प्रकाश आ रहा है वह प्रकाश किसी बिंदु की तरफ फोकस होकर आ रहा है अथवा चारों ओर फैल रहा है। यदि प्रकाश किसी बिंदु स्रोत से आ रहा है तो उससे बनने वाली छाया गहरी काली होगी, जिसे हम प्रच्छाया भी कहते हैं। लेकिन यदि प्रकाश स्रोत बिंदु स्रोत नहीं है तो उससे आने वाला प्रकाश चारों तरफ फैला रहता है, जैसे कि सूर्य से आने वाला प्रकाश। चूंकि सूर्य से आने वाला प्रकाश सभी ओर से आता है, इसलिए आकाश में बहुत ऊंचाई पर उड़ते हुए हवाई जहाज की प्रच्छाया तो बनती है, परंतु उस फैले हुए प्रकाश के कारण उसके चारों ओर उपछाया भी बनती है। खुले आसमान के हिसाब से हवाई जहाज बहुत छोटी वस्तु होती है और इसके अत्यधिक ऊंचाई पर उड़ने के कारण इसकी प्रच्छाया और उपछाया इतनी बड़ी नहीं होती है कि वह हमें ठीक से दिखाई दे सकें। ऐसे में उसकी छाया पृथ्वी को छू भी नहीं पाती है, इसलिए दिखाई नहीं देती है। हां, यदि हवाई जहाज कम ऊंचाई पर उड़ता है तो कभी-कभी उसकी छाया दिखाई देती है।

❐

द्व द्र

सामरिक क्षेत्र की प्रकाशदायी युक्तियाँ

❑ डॉ. हिमांशु शेखर

आधुनिक युद्धक्षेत्र कई विमाओं में लड़ा जाता है और युद्ध की कोई समय सीमा नहीं होती है। युद्ध में कभी दो सेनाएं आमने सामने लड़ती हैं, तो कभी गुरिल्ला युद्ध होता है। कभी युद्ध सीमा पर लड़े जाते हैं, तो कभी देश के अंदर आतंकवादियों एवं चरमपंथियों को सशस्त्र सेना या अन्य सुरक्षा बल काबू में करते हैं। आजकल ज्यादातर युद्ध सीमा के बदले सीमा के अंदर रिहाईसी इलाकों में लड़े जाते हैं, जिनमें छिपने के लिए अंधेरे का सहारा लेना आतंकवादियों एवं चरमपंथियों के लिए आवश्यक हो जाता है। ऐसी परिस्थिति से निबटने के लिए सशस्त्र सेना को प्रकाशदायी युक्तियों का सहारा लेना पड़ता है। सीमा पर लड़े जाने वले युद्धों में भी रात में होने वाले युद्ध प्रकाशदायी युक्तियों के प्रयोग को आवश्यक बनाते हैं। इनके अतिरिक्त रात में शत्रु क्षेत्र का चित्र लेने तथा अन्य आयुधों के गमन पथ को प्रकाशमान कर देखने के लिए) भी इन युक्तियों का प्रयोग होता है। प्रयोग से पूर्व इन प्रकाशदायी युक्तियों पर अनुसंधान कर इनके उत्पादन करने की आवश्यकता पड़ती है। प्रस्तुत आलेख में इन्हीं प्रकाशदायी युक्तियों पर होने वाले अनुसंधान की आवश्यकता, दिशा, एवं अद्यतन रूझानों पर चर्चा की गई है।

ऐतिहासिक दृष्टि से प्रकाश को आग की खोज से जोड़ा जा सकता है। प्रारम्भ में 'तमसो मा ज्योतिर्गमय' की रचना के साथ मानवीय खोज की दिशा अंधकार से प्रकाश की ओर सुनिश्चित हो गई। यही कारण था कि सूर्य और चंद्रमा की उपासना प्रारम्भ हुई, क्योंकि ये प्रकाश के स्रोत थे। आग का प्रयोग, भोजन पकाने से पहले प्रकाश के लिए हुआ जिससे जंगली जानवरों से होने वाले युद्ध में मानव का वर्चस्व स्थापित किया जा सका। प्राकाश के साथ-साथ ताप का उपलब्ध होना, आग के सार्वभौमिक उपयोग की आधारशिला थी। प्रकाश के लिए मशाल के प्रयोग का जिक्र प्रागैतिहासिक काल से मिलता है। युद्ध में प्रयुक्त बाण के शीर्ष भाग पर जलते हुए कपड़े लगाने का प्रारम्भ शत्रुओं को ज्यादा हानि पहुँचाने की दृष्टि से किया जाने लगा। परन्तु पदार्थों के जलने से उत्पन्न होने वाले ताप, दाब, ध्वनि, चिन्गारी, धुँआ, प्रकाश, आदि सभी कारकों का प्रयोग युद्ध में हो रहा है, जिससे प्रकाश पर आधारित युक्तियाँ सामान्यताः सहायक भूमिका में प्रयुक्त हो रहीं हैं।

वैज्ञानिक दृष्टि से प्रकाश वास्तव में विद्युत चुम्बकीय विकिरण के उस भाग को कहते हैं जो आँखों से दिखाई पड़ता है। इन्हें दृश्य विकिरण भी कहा जाता है। इनका तरंगदैर्ध्य 400 से 780 नैनोमीटर तक होता है। 400 से 450 नैनोमीटर तक बैंगनी या नीला रंग दिखता है, तो 450 से 500 नैनोमीटर तक आसमानी रंग दिखता है। 500 से 570 नैनोमीटर का क्षेत्र हरे रंग का विकिरण देता है, तो 570 से 590 नैनोमीटर तक का भाग पीले रंग का दिखाई देता है। 590 से 620 नैनोमीटर तक नारंगी रंग और 620 से 780 नैनोमीटर तक लाल रंग का विकिरण दिखता है। 780 नैनोमीटर से ज्यादा तरंगदैर्ध्य वाले विकिरण अवरक्त विकिरण कहलाते हैं और इनको ताप द्वारा अनुभव किया जाता है। 400 नैनोमीटर से कम तरंगदैर्ध्य वाले विकिरण को पराबैंगनी विकिरण कहते हैं। दृश्य प्रकाश परमाणुओं में मौजूद इलेक्ट्रॉन को उत्तेजित कर प्राप्त किया जा सकता है। कम तरंगदैर्ध्य तरंगों की उच्च आवृत्ति एवं उच्च ऊर्जा को दर्शाते हैं। प्रकाशदायी युक्तियों की मदद से युद्ध क्षेत्र को देखने योग्य या चित्र लेने के लिए उचित प्रकाशित किया जाता है।

सामरिक क्षेत्र के लिए प्रकाशदायी युक्तियों में धात्विक ईंधन के साथ आक्सीकारक को मिलाकर संघटन इस तरह तैयार किए जातें हैं कि ज्वलन दर एवं प्रकाश उत्पादन की आवश्यकता पूरी हो सके। प्रकाश की तीव्रता को कैण्डेला में मापते हैं और ज्वलन दर से संघटन से मिलने वाले प्रकाश के समय का पता चलता है। पूरी युक्ति में संघटन का ज्वलन आरम्भ करने का प्रावधान तथा जलते हुए संघटन या युक्ति के धीरे धीरे गिरने के लिए पाराशूट की व्यवस्था भी की जाती है। इन युक्तियों को हवाई जहाज से युद्धक्षेत्र में गिराया जाता है, या राकेट की मदद से धरती से ही आकाश में भेजा जाता है, जहाँ से ये जलते हुए धीरे धीरे गिरते हैं और धरती को देखने के लिए प्रकाशमान करते हैं।

प्रकाशदायी युक्तियों में धात्विक ईंधन के रूप में मैग्नेशियम, एल्युमिनियम, टिटैनियम, जिरकोनियम, टंगस्टन, आदि का प्रयोग संभव है। इनमें सबसे ज्यादा ज्वलन ऊष्मा एल्युमिनियम की है, पर उच्च क्वथनांक के कारण इसको ज्वलन के लिए आवश्यक तापमान लगभग 2460 डिग्री सेल्सियस तक पहुँचाने में ही बहुत अधिक ऊष्मा अवशोषित हो जाती है और प्रकाश उत्पाादन के लिए कम ऊष्मा बचती है। ज्वलन ऊष्मा की दृष्टि से मैग्नेशियम दूसरे नम्बर पर है और इसका प्रयोग प्रकाशदायी युक्तियों में सबसे ज्यादा होता है। उच्च ज्वलन ऊष्मा, कम क्वथनांक 1107 डिग्री सेल्सियस, वायुमंडलीय आक्सीजन से आसानी से प्रतिक्रिया करना, ज्वलन से प्राप्त गैस का सफेद प्रकाश देने की आकर्षक क्षमता, सस्ती उपलब्धता, मैग्नेशियम को प्रकाशदायी युक्तियों में प्रयुक्त संघटनों के प्रमुख घटक बनाते हैं।

प्रकाशदायी युक्तियों में आक्सीकारक के रूप में नाइट्रेट, परक्लोरेट, पराक्साइड़ क्रोमेट, क्लोरेट, आदि का प्रयोग संभव है। परन्तु कम घनत्त्व, कम द्रवणांक, कम जल अवशोषण क्षमता, ज्यादा ज्वलन ऊष्मा, अधिक सक्रिय आक्सीजन, कम आक्सीकारक से ज्यादा आक्सीजन का उत्पादन, आदि कुछ बिंदु हैं, जिन पर विचार कर आक्सीकारक का चुनाव किया जाता है। नाइट्रेट का प्रयोग प्रकाशदायी युक्तियों में आक्सीकारक के रूप में सामान्यतः किया जाता है तथा सोडियम नाइट्रेट अधिक जल अवशोषण के बावजूद सोडियम आयन से उत्पन्न पीले प्रकाश के कारण प्रकाशदायी युक्तियों में सबसे ज्यादा प्रयुक्त होता है।

प्रकाशदायी युक्तियों में प्रयुक्त संघटन में इन दोनों मूल घटकों के अलावा आबंधकों का प्रयोग भी 45 प्रतिशत तक होता है, जो इन दोनों मूल घटकों को एक साथ बाँधकर रखते हैं। आबंधक के रूप में वार्निश, इपाक्सी आदि का प्रयोग किया जाता है। मैग्नेशियम सोडियम नाइट्रेट वाले संघटनों में जैसे जैसे मैग्नेशियम की मात्रा बढ़ाई जाती है, संघटन की ज्वलन दर बढ़ती है, पर घनत्त्व घटता जाता है। साथ ही प्रकाश उत्पादन, जिसे कैण्डेला प्रति वर्ग सेंटीमीटर में व्यक्त किया जाता है, वह भी बढ़ता जाता है। संघटन के जलने से उत्पन्न ज्वाला ताप मैग्नेशियम की मात्रा 40 प्रतिशत होने तक बढ़ता है, उससे ज्यादा मैग्नेशियम होने पर ज्वाला ताप घटने लगता है। साथ ही मैग्नेशियम का कणिका आकार, प्रक्रमण के समय लगाया गया दाब, आबंधक के प्रकार, बनी हुई युक्तियों का आकार, युक्तियों के बाहरी आवरण के पदार्थ, आदि भी प्रकाशदायी युक्तियों के निष्पादन को प्रभावित करते हैं।

कुल मिलाकर प्रकाशदायी युक्तियों के निर्माण में रसायनशास्त्र, भौतिकी, प्रौद्योगिकी, अभियांत्रिकी के कई सिद्धांतों का एक साथ उपयोग होता है। इस तरह सामरिक क्षेत्र के लिए निर्मित प्रकाशदायी युक्तियों का अनुसंधान एवं विकास एक बहुआयामी विधा है, जिसकी महारत हासिल करने के लिए, कई तरह के ज्ञान को एक साथ संजोकर ही सफल उत्पाद का निर्माण संभव हो पाता है।

डॉ. हिमांशु शेखर
संयुक्त निदेशक,, रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन,
उच्च ऊर्जा पदार्थ अनुसंधान प्रयोगशाला, पुणे-411021
ई-मेल : himanshudrdo@rediffmail.com

वक्राकार पथ पर भी चल सकता है प्रकाश

आपने पढ़ा होगा कि प्रकाश एक सीधी रेखा में गति करता है। इसके लिए हो सकता है आपने कुछ प्रयोग भी किए होंगे। लेकिन क्या आप जानते हैं कि कभी-कभी ऐसा भी हो सकता है कि प्रकाश किरणें वक्राकार पथ पर भी चलती हैं। आइए, देखते हैं, क्या प्रकाश वक्राकार पथ पर चल सकता है?

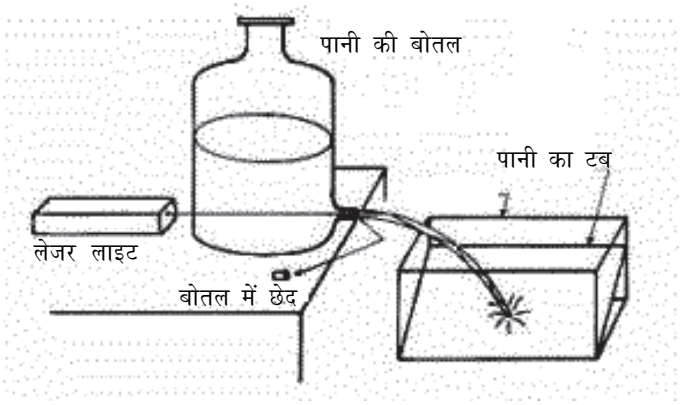
क्या चाहिए आपको?

लेजर लाइट प्वाइंटर, लगभग एक लीटर की प्लास्टिक की साफ बोतल, पानी, बाल्टी या टब, बोतल में छेद करने के लिए कोई कील।

क्या करना है आपको?

1. बोतल की पेंदी से करीब 2-3 इंच ऊपर लगभग आधा सेंटीमीटर व्यास का गोल छेद कीजिए। इसके लिए आप कील को गरम करके बोतल की साइड में घुसाएंगे तो आसानी से छेद हो जाएगा।
2. अब बोतल के छेद को अंगूठे से बंद करके, इसमें साफ पानी भरिए।
3. अब बोतल को या तो किसी स्टूल पर रखिए या हाथ में इस तरह पकड़िए कि इससे छेद में से निकलने वाला पानी बाल्टी या टब में गिरे ताकि पानी जमीन पर न फैले।
4. लेजर लाइट को ऑन कीजिए और इससे निकलने वाली लाइट बीम को बोतल में बने छेद के दूसरी तरफ से बोतल पर इस तरह डालिए कि यह सीधे छेद तक पहुंचे। इसके लिए आप अपने किसी साथी की मदद भी ले सकते हैं।
5. अब आप छेद पर लगे अंगूठे को हटाइए। ऐसा करने से पानी वक्राकार धार के रूप में बाल्टी या टब में गिरने लगेगा।
6. इसी के साथ आप देखेंगे कि लेजर से निकलने वाला प्रकाश भी पानी की धार के साथ मुड़ता हुआ नीचे गिर रहा हैं। यदि धार के नीचे आप अपना हाथ लगाएंगे तो आपके हाथ पर भी लेजर लाइट पड़ती हुई दिखेगी।

तो देखा आपने, प्रकाश भी वक्राकार पथ पर चल सकता है। लेकिन सवाल यह है कि सीधी रेखा में चलने वाले प्रकाश के साथ ऐसा हुआ कैसे?



क्यों होता है ऐसा?

हम जानते हैं कि जब प्रकाश किसी एक माध्यम से चलकर किसी दूसरे माध्यम की सतह पर टकराता है तो उसका कुछ भाग सतह से परावर्तित होकर उसी माध्यम में वापस चला जाता है, जबकि कुछ भाग अपने मूल पथ से हटकर दूसरे

माध्यम में अपवर्तित हो जाता है। यदि प्रकाश एक विशेष आपतन कोण से अधिक पर उच्च अपवर्तनांक वाले माध्यम से यानि सघन माध्यम से कम अपवर्तनांक वाले माध्यम यानि विरल माध्यम की सतह पर पड़ता है तो वह प्रकाश सघन माध्यम से आगे बाहर नहीं निकलकर उसी माध्यम में बार-बार आंतरिक रूप से परावर्तित होते हुए आगे बढ़ता जाता है। इसे प्रकाश का पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते हैं। इस प्रयोग में भी पानी की धार के साथ भी ऐसा ही होता है। पानी का अपवर्तनांक 1.33 होता है जो कि वायु के अपवर्तनांक 1.00 से अधिक होता है। लेजर प्रकाश की बीम वायु से पानी में प्रवेश करने के बाद पानी की दूसरी सतह पर जब 48.7^0 आपतन कोण से अधिक पर पड़ती है तो प्रकाश किरणों का पानी की धार में ही पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता रहता है। इसीलिए ये प्रकाश किरणें वक्राकार पथ पर चल पा रही हैं।

प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन की प्रक्रिया का हमारे दैनिक जीवन में बहुत अधिक उपयोग किया जा रहा है, जैसे कि प्रकाशीय संचार के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले ऑप्टीकल फाइबर में, हीरे की चमक में, रेगिस्तान में दिखने वाली मृग मरीचिका यानि मिराज आदि भी प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करते हैं।

-डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा

'विज्ञान ' शताब्दी समारोह का आयोजन

18 अप्रैल, 2015 को विज्ञान परिषद प्रयाग, इलाहाबाद में 'विज्ञान' पत्रिका के प्रकाशन के 100 वर्ष पूरे होने के उपलक्ष्य में विज्ञान परिषद सभागार में 'विज्ञान शताब्दी समारोह' का आयोजन किया गया। समारोह के मुख्य अतिथि उत्तर प्रदेश के राज्य महामहिम श्री राम नाईक थे। परिषद के प्रधानमंत्री प्रो. शिव गोपाल मिश्र के अनुसार विज्ञान परिषद की स्थापना 1913 में की गई थी और उसके दो वर्ष बाद अप्रैल 1915 में 'विज्ञान' पत्रिका का पहला अंक प्रकाशित किया गया। जिसके संपादक हिंदी के जाने-माने विद्वान पं. श्रीधर पाठक थे। इस अवसर पर 'विज्ञान शताब्दी स्मारिका' एवं पत्रिका के शताब्दी अंक का विमोचन किया गया। इसके साथ ही 'विज्ञान' के पर्यावरण विशेषांक, हिमालय विशेषांक, गंगा विशेषांक तथा महिला विशेषांक का भी विमोचन किया गया। इस अवसर पर विज्ञान विषयों पर लिखी गई चार पुस्तकों का भी विमोचन किया गया। विज्ञान पत्रिका के 100 वर्ष पूरे होने के उपलक्ष्य में विज्ञान पत्रिका के चार पूर्व संपादकों के साथ ही भारत की जानी-मानी हिंदी की विज्ञान पत्रिकाओं यथा - विज्ञान, विज्ञान प्रगति, विज्ञान आपके लिए, विज्ञान गंगा, इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए, चंपक एवं ड्रीम 2047 सदृश 12 पत्रिकाओं के संपादकों का भी सम्मान किया गया एवं परिषद द्वारा प्रतिवर्ष दिए जाने वाले विविध पुरस्कारों का भी वितरण किया गया।

इस अवसर पर मुख्य अतिथि श्री राम नाईक ने हिंदी में विज्ञान के प्रचार-प्रसार के लिए विज्ञान परिषद द्वारा किए जा रहे अथक प्रयासों के लिए परिषद की सरहाना करते हुए कहा कि लगातार100 वर्षों तक विज्ञान का प्रकाशन अत्यंत सराहनीय है और गिनीज बुक में पत्रिका का नाम लिखे जाने योग्य कार्य है। इस अवसर पर विज्ञान परिषद के सभापति डॉ. दीनानाथ तिवारी, परिषद के प्रधानमंत्री डॉ. शिवगोपाल मिश्र तथा परिषद के उप सभापति द्वय डॉ. के.के. भूटानी एवं प्रो. कृष्ण बिहारी पाण्डेय भी उपस्थित थे। समारोह के अंत में प्रो. कृष्ण बिहारी पाण्डेय ने धन्यवाद ज्ञापित किया तथा इस कार्यक्रम का कुशल संचालन डॉ. देवव्रत दिवेदी ने किया।

-डॉ. राकेश कुमार दूबे

प्रकाशीय व्यवस्था
पत्थर के दीपक से एलईडी लैंप तक

❑ डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा

क्या आपने कभी सोचा है कि यदि प्रकाश नहीं होता तो दुनिया कैसी होती? यदि सूरज का प्रकाश नहीं होता तो क्या होता? निश्चित ही आप कहेंगे कि यदि प्रकाश नहीं होता तो दुनिया अंधकारमय होती; हम एक-दूसरे को नहीं देख पाते, इस हरी-भरी पृथ्वी की सुंदरता का आनंद नहीं ले पाते। और यदि सूरज का प्रकाश नहीं होता तब तो पृथ्वी पर जीवन की कल्पना भी नहीं की जा सकती थी। सूरज का प्रकाश न केवल जीव-जंतुओं की शारीरिक क्रियाओं को सुचारू रखने में मदद करता है, बल्कि यह पेड़-पौधों के लिए भी आवश्यक है। दिन के समय तो हमें सूरज का प्रकाश प्राकृतिक सौगात के रूप में मिला है और यह हमेशा से हमारी प्रकाश व्यवस्था का अद्भुत प्राकृतिक स्रोत रहा है। लेकिन रात्रि के समय अथवा अंधेरी जगहों पर जहां सूर्य का प्रकाश नहीं पहुंच पाता है, वहां प्रकाश व्यवस्था बनाने के लिए हमें ऐसे प्रकाश स्रोतों की आवश्यकता होती है जिन्हें जब चाहो तब इस्तेमाल कर सकें। ऐसी मनचाही प्रकाश व्यवस्था के लिए मानव प्राचीन काल से ही अनेक प्रकार की युक्तियां तलाशता रहा है। आज हम अपने घरों, दफ्तरों, कारखानों और सड़कों आदि को प्रकाशवान बनाने के लिए विभिन्न प्रकार के स्रोतों का इस्तेमाल करते हैं। आज एक बटन दबाते ही जहां चाहो वहां जगमगाहट हो जाती है। क्या हमेशा से ही ऐसी बटन दबाने वाली प्रकाश व्यवस्था थी? आइए, अपनी प्रकाश व्यवस्था के इतिहास पर एक नजर डालते हैं।

प्राचीन प्रकाश व्यवस्था

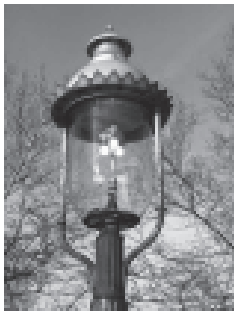
सभ्यता के विकास के साथ ही मनुष्य ने आग का आविष्कार किया। आग जलने से न केवल ऊष्मा मिलती है, बल्कि प्रकाश भी मिलता है। शुरुआत में अंधेरे में रोशनी पैदा करने के लिए घास-फूंस और लकड़ी आदि को इकट्ठा करके आग जला दी जाती थी, जिससे आस-पास प्रकाश होने लगता था। लेकिन इस व्यवस्था से घरों के अंदर अैर अधिक देर तक प्रकाश बनाए रखना आसान नहीं था। इसलिए ऐसे प्रकाश स्रोतों की ओर सोचा गया जिनका इस्तेमाल आसान हो।

पत्थर का दीपक

पुरातात्विक जानकारी के अनुसार लगभग 70 हजार वर्ष पहले सबसे पहला मानव निर्मित एक व्यवस्थित प्रकाश स्रोत बनाया था। इसमें घोंघा के खोल को लेकर अथवा पत्थर को खोखला करके दीपक बनाया गया। पत्थर को खोखला करके बनाए गए दीपक में सूखी हुई घास या लकड़ी जैसा ज्वलनशील पदार्थ भरा जाता था और इसके ऊपर पशुओं की चर्बी का छिड़काव किया जाता था ताकि वह आसानी से जलकर प्रकाश देता रहे। समय के साथ-साथ इसमें बदलाव किया गया और मिट्टी के दीपक बनाए जाने लगे और कपास या ऐसे ही कुछ रेशों की बाती लगाई गई और दीपक में पशुओं की चर्बी भरी जाने लगी। ऐसा करने से दीपक काफी देर तक जल सकते थे और आग बहुत फैलती भी नहीं थी। लगभग 7वीं ईसवी पूर्व टैराकोटा के लैंप बनाए जाने लगे। इस दौरान भांति-भांति के लैंप बनाए जाते रहे और लगभग सभी में ईंधन को नियंत्रित रूप में जलाने के लिए बत्तियां, नलिकाएं, चिमनी आदि का इस्तेमाल किया जाने लगा। 4500 ईसवी पूर्व तेल के दीपक आए और लगभग 3000 ईसवी पूर्व मोमबत्ती का आविष्कार हुआ और 17वीं शताब्दी तक तेल के दीपक और मोमबत्ती ही प्रकाश व्यवस्था के मुख्य स्रोत बने रहे। इसी बीच एक पारसी विद्वान मोहम्मद इब्न जकारिया राजी ने केरोसिन लैंप की खोज की।

मोमबत्ती

चिमनी वाला लैंप



गैस लाइट

इस समय तक ईंधन के रूप में प्राकृतिक तेल तथा मधुमक्खियों के मोम आदि का उपयोग किया जा रहा था। सैकड़ो वर्षों तक प्रकाश के ऐसे ही स्रोतों का उपयोग होता रहा। 1780 में एक स्विस भौतिक विज्ञानी आइमी ऑर्गेंड ने तेल के दीपक में काफी सुधार किए तकि इससे अधिक प्रकाश मिल सके। इसके लिए उन्होंने इसके ऊपर कांच की चिमनी लगाई ताकि दीपक की लौ हवा के झौंकों से बची रहे और अधिक देर तक प्रकाश देती रहे।

इसके बाद स्कॉटलैंड के वैज्ञानिक विलियम मुर्डोक ने 1792 में पहली बार गैस लाइट तैयार की, जिसमें कोल गैस का इस्तेमाल किया गया। जर्मन आविष्कर्ता फ्रैड्रिक विंसर ने कोल गैस से प्रकाश व्यवस्था करने वाली लैंप का 1804 में पहली बार पेटेंट कराया। इसके बाद लकड़ी के आसवन यानि डिस्टिलेशन से प्राप्त गैस से जलने वाले 'थर्मोलैंप' का 1799 में पेटेंट कराया गया। उन्नीसवीं सदी के शुरुआती वर्षों में अमेरिका और यूरोप के अधिकांश शहरों की स्ट्रीट लाइट गैस लाइट ही होती थीं। विश्व के अन्य देशों में भी इसी तरह की प्रकाश व्यवस्था थी।

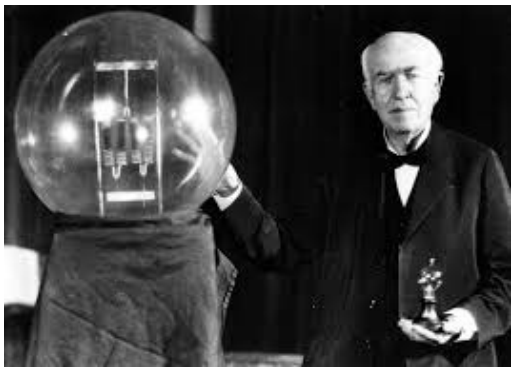
विद्युतीय प्रकाश व्यवस्था

लेकिन उन्नीसवीं सदी के खत्म होते-होते विद्युत आर्क से उत्पन्न प्रकाश व्यवस्था की शुरुआत हो गई। वैसे तो इंग्लैंड के सर हम्फ्री डैवी ने 1801 में प्रथम विद्युत् कार्बन आर्क लैंप का आविष्कार कर लिया था, जिसमें कार्बन की दो छड़ों को विद्युत के स्रोत से जोड़ कर विद्युत् प्रवाहित करने से तीव्र श्वेत प्रकाश उत्पन्न होता था। लेकिन 1841 में पेरिस में प्रयोग के तौर पर विद्युत आर्क से प्रकाश उत्पन्न किया गया। इसके बाद 1854 में जर्मन वैज्ञानिक हेनरिक गोबेल ने एक कांच के बल्ब में

आर्क लैंप

एक कार्बनीकृत बांस का फिलामेंट लगाकर उसमें होकर विद्युत धारा प्रवाहित करके प्रकाश उत्पन्न करने में सफलता प्राप्त की। दरअसल, यह इनकेंडिसेंट लैंप यानि तापदीप्ति लैंप के आविष्कार की ओर एक कदम था। लंबे समय तक इसका उपयोग चलता रहा। लेकिन विद्युतीय प्रकाश व्यवस्था प्रचलित तब हुई जब इंग्लैंड के जोसेफ स्वान और थॉमस एडिसन ने 1870 के दशक में पहली बार विद्युत इनकेंडिसेंट लैंप का व्यावहारिक उपयोग किया। इनकेंडिसेंट लैंप में एक बल्ब के अंदर विद्युत प्रतिरोधी पदार्थ का फिलामेंट लगा होता है और जब इसमें विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो उच्च ताप पर गर्म होकर इससे प्रकाश उत्सर्जित होता है।

उसी के साथ 1867 में ए.ई. बैक्यूरल ने डिसाचार्ज ट्यूब में ल्यूमिनिसेंट यानि प्रतिदीप्ति पदार्थ की परत चढ़ाकर विद्युत धारा प्रवाहित कर प्रकाश उत्पन्न किया तो उससे फ्लोरेसेंट लैंप के आविष्कार का रास्ता खुला। प्राकृतिक स्रोतों से प्रकाश व्यवस्था करने की दिशा में उस समय एक बड़ा मोड़ आया जब 1857 में हेनरी वुडवर्ड ने कार्बन फिलामेंट वाले विद्युत बल्ब का पेटेंट कराया। इसके एक वर्ष के भीतर ही रूस के पवेल याब्लोकोब ने याब्लोकोव कैंडल का आविष्कार किया जो कि पेरिस में पब्लिक स्ट्रीट लाइट के रूप में कार्बन आर्क लैंप का



इनकेंडिसेंट बल्ब के साथ एडिसन

विद्युत बल्ब

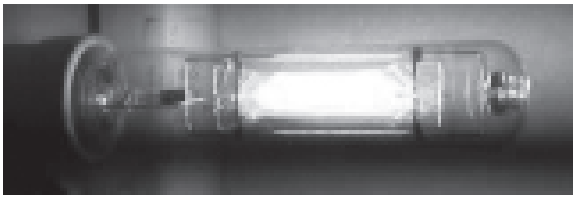
पहला व्यवहारिक उपयोग था। प्रकाश व्यवस्था पैदा करने की दृष्टि से अगले पांच वर्ष काफी महत्वपूर्ण रहे। 1879 में अमेरिका के थॉमस अल्वा एडिसन ने कार्बन तंतु वाले इनकेंडिसेंट बल्ब का पेटेंट कराया तथा 1893 में निकोला टैस्ला ने फ्लोरेसेंट लैंप तथा नियोन लैप का प्रदर्शन कर प्रकाश उत्पन्न किया। यहां यह स्पष्ट करना उचित होगा कि विद्युत बल्ब का प्रथम आविष्कारक थॉमस एडिसन नहीं था। उसने तो इसमें कई सुधार कर पेटेंट कराया और इसको व्यावसायिक रूप में लाया। दरअसल, उससे काफी पहले 1875 में ही हेनरी वुडबर्ड और मैथ्यू इवान ने पेटेंट करा लिया था परंतु वे इसके व्यावसायिक उपयोग के लिए आवश्यक धन नहीं जुटा पाए थे। इस विद्युत इनकेंडिसेंट बल्ब में समय-समय पर कई सुधार होते रहे। और 1901 में विलियम कुलीज ने टंगस्टन के तार का फिलोमेंट के रूप में इस्तेमाल कर आधुनिक विद्युत बल्ब का आविष्कार किया।

फ्लोरेसेंट लैंप, जिसे आमतौर पर हम ट्यूब लाइट के नाम से जानते हैं, का हमारी आज की प्रकाश व्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान है। घरों, कार्यालयों और बाजारों आदि में फ्लोरेसेंट ट्यूब का अत्यधिक उपयोग किया जाता है। 1867 में पहली

फ्लोरेसैंट लैंप

बार फ्रांस के भौतिकीविद ए.इ. बैक्यूरल ने ऐसे फ्लोरेसेंट लैंप का आविष्कार किया जो कि काफी कुछ आज की ट्यूब लाइट जैसी थी। इसके बाद 1926 में राडमंड जर्मर ने फ्लोरसेंट लैंप का पेटेंट कराया। फ्लोरेसेंट ट्यूब में एक कांच की ट्यूब होती है जिसमें प्रायः मर्करी वेपर यानी पारे की वाष्प भरी होती है। और इसकी अंदर की सतह पर फ्लोरेसेंट पाउडर की परत चढ़ी होती है। जब मर्करी वेपर से होकर विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो इससे अल्ट्रावायलेट यानि पराबैंगनी प्रकाश उत्सर्जित होता है। ट्यूब की अंदर की सतह पर चढ़ी फास्फोरस पाउडर की परत इस पराबैंगनी प्रकाश को अवशोषित कर लेती है और फिर वह चमकने लगती है जिसके फलस्वरूप हमें श्वेत प्रकाश मिलता है। शुरुआत में 40 वाट की 38 मिलीमीटर व्यास की ट्यूब वाली फ्लोरेसेंट ट्यूब होती थीं, लेकिन 1980 के दशक में इनकी जगह पतली ट्यूब वाली अधिक दक्षता की ट ्राइफॉस्फर लैंप ने लेना शुरू कर दिया था। ट्राइफॉस्फर लैंप 20,000 घंटों तक जल सकती हैं, जबकि पुरानी ट्यूब लाइट केवल 5,000 घंटों तक ही चल सकती थी।

इसी बीच 1901 में अमेरिका के कूपर हेविट ने मर्करी वेपर लैंप का आविष्कार किया जिसको स्ट्रीट लाइटिंग के लिए उपयोग किया जाने लगा। 1915 में लैंगमूर ने गैस भरे इलैक्ट्रिक टंगस्टन लैंप का आविष्कार किया। 1959 में अमेरिका



मर्करी वेपर लैंप

के एलमर फ्रिड्रिक तथा एमट विले ने टंगस्टन हैलोजन लैंप का पेटेंट कराया। इसके बाद 1960 में फ्रैड्रिक मोबी ने एक बेहतर हैलोजन लैंप का आविष्कार किया।

इसी के साथ 1981 में फ्लोरेसेंट ट्यूब में सुधार हुए, इन्हें छोटा बनाया गया और इनके सिरे पर ऐसी व्यवस्था की गई ताकि इन्हें सामान्य बल्ब के होल्डर में लगाया जा सके। इन्हें कॉम्पैक्ट फ्लोरेसेंट लैंप यानि सीएलएफ के नाम से जाना जाता है। सीएलएफ का जीवनकाल अधिक होता है, कम विद्युत खर्च होती है तथा तीव्र श्वेत प्रकाश देता है। इसके बाद 1991 में पहली इंडक्सन फ्लोरेसेंट लैंप यानि बिना इलेक्ट्रोड वाली फ्लोरेसेंट ट्यूब का विकास हुआ। लगभग एक दशक से सीएफएल का इतना उपयोग बढ़ गया है कि परंपरागत विद्युत बल्ब का तो सफाया ही हो गया है। आमतौर पर सीएफएल 12,000 घंटे जल सकत है, जबकि सामान्य बल्ब मात्र 1000 घंटे तक ही प्रकाश दे सकता है।

सीएफएल

आधुनिक प्रकाश व्यवस्था

आज से कुछ वर्ष पहले तक समान्य इनकेंडिसेंट विद्युत बल्ब के बिना प्रकाश व्यवस्था की कल्पना भी नहीं की जा सकती थी। लेकिन ये बल्ब जल्दी-जल्दी फ्यूज हो जाते थे, अधिक विद्युत खर्च होती थी, प्रकाश कम मिलता था और काफी मात्रा में ऊष्मा निकलती थी। इसके बाद फ्लोरेसेंट ट्यब लाइट का

एलईडी बल्ब सीएफएल विद्युत् बल्ब

उपयोग होने लगा जो कि विद्युत बल्बों की तुलना में महंगी अवश्य थी परंतु अधिक समय तक चलती है और सफेद प्रकाश देती है। इसके बाद और कम विद्युत खर्च करने वाले ओर सस्ते प्रकाश स्रोतों की खोज होने लगी। इस दिशा में कॉम्पैक्ट फ्लोरेसेंट लैंप यानि सीएफएल का आविष्कार हुआ। परंतु सीएफएल में मर्करी यानि पारे का प्रयोग होता है जो कि स्वास्थ्य के लिए घातक और विषैला होता है, इसलिए इनके खराब होने पर निपटान की समस्या बनी रहती है। इसी के साथ 1962 में अमेरिका के निक होलोयांक जूनियर ने स्पैक्टम के दृश्य भाग में लाल प्रकाश उत्सर्जित करने वाले लाइट एमिटिंग डायोड यानि एलईडी का निर्माण किया तो आधुनिक प्रकाश व्यवस्था की नींव पड़ी। यहां यह बताना उचित होगा कि एलईडी यानि लाइट एमिटिंग डायोड सिलिकॉन, जर्मेनियम और गैलियम जैसे अर्धचालकों से बनी एक ऐसी ठोस व्यवस्था युक्ति यानि सोलिड स्टेट डिवाइस है, जिसमें विद्युत वोल्टेज लगाने पर प्रकाश ऊर्जा उत्सर्जित होती है। इससे उत्पन्न प्रकाश और उसका रंग इस बात पर निर्भर करता है कि अर्धचालक पदार्थ से डायोड बनाते समय उसमें कौन सा पदार्थ मिलाया गया है। दरअसल, ब्रिटिश वैज्ञानिक हेनरी जे. राउंड ने 1907 में एक प्रयोग के दौरान देखा कि जब सिलिकॉन कार्बाइड अर्धचालक पर विद्युत प्रवाहित की जाती है तो प्रकाश उत्पन्न होता है। इसके बाद 1920 में रूस के वैज्ञानिक ऑलेग ब्लेदिमिसविच लॉसिव ने देखा कि रेडियो रिसीवर में लगे डायोड में से विद्युत गुजारने पर प्रकाश उत्सर्जित होता है।

एलईडी

इसके बाद 1972 मे गैलियम फॉस्फाइड का उपयोग कर पहली बार पीला प्रकाश उत्सर्जित करने वाला एलईडी बनाया गया और फिर 1980 तक पहुंचते-पहुंचते गैलियम एलुमिनियम आर्सेनाइड का उपयोग करके अति दीप्त एलईडी बनाया गया जिससे लाल, पीले और हरे रंग का प्रकाश पैदा किया जा सकता था। और जब गैलियम नाइट्राइड का उपयोग कर एलईडी से नीला प्रकाश प्राप्त हुआ तो प्रकाशीय व्यवस्था में एक तरह की क्रांति आ गई क्योंकि इसके फलस्वरूप अब एलईडी से श्वेत प्रकाश प्राप्त किया जा सकता था। इस तरह प्राप्त एलईडी से न केवल अधिक तीव्रता और दीप्ति वाला श्वेत प्रकाश प्राप्त हो सकता है, बल्कि ऐसे एलईडी से सस्ते, कम विद्युत खर्च करने वाले तथा बहुत लंबे समय त खराब न होने वाले एलईडी लैंप बनाए जा रहे हैं।

एलईडी लैंप

भविष्य का प्रकाश स्रोत

आज एलईडी लाइटिंग का इतना चलन चल गया है कि घर और कार्यालय की प्रकाश व्यवस्था से लेकर गली-मुहल्लों की स्ट्रीट लाइट और विभिन्न समारोहों में एलईडी लाइट का ही उपयोग हो रहा है। हवाई पट्टी की लाइटिंग हो या चौराहों पर लगी यातायात लाइट हो अथवा इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में लगने वाले इंडीकेटर हों या फिर विभिन्न प्रकार के साइन बोर्ड हों, सभी जगह एलईडी लाइट का ही इस्तेमाल किया जा रहा है। यही नहीं, इसके अनेक गुणों के मद्देनजर सरकारें भी एलईडी लैंप के उपयोग को बढ़ावा दे रही हैं। यूं कहें कि आने वाला समय एलईडी लैंप का ही होगा तो कोई अतिसयोक्ति नहीं होगी।

अब तो सौर ऊर्जा आधारित एलईडी पर अनुसंधान चल रहा है। एलईडी की गुणवत्ता बढ़ाने और कीमत कम करने की दिशा में कार्य किया जा रहा है। इसके लिए कार्बनिक एलईडी यानि ऑर्गेनिक एलईडी से प्रकाश उत्सर्जन किया जा रहा है। इससे ऐसे प्रकाश स्रोत बन सकेंगे जिन्हें कागज की तरह लपेटकर इधर-उधर लाया-ले जाया जा सकता है।

हाल ही में अमेरिकी वैज्ञानिकों ने ग्रेफीन का इस्तेमाल कर दुनिया या सबसे पतला प्रकाश बल्ब बनाया है जो कि परमाणु स्तरीय पतला है और कार्बन का संपूर्ण क्रिस्टल रूप है। इन्होंने धातु के इलेक्ट ्रोडों से ग्रेफीन का एक फिलामेंट यानि तंतु जोड़ा और इसे आधार से कुछ ऊपर लटका कर इसमें होकर विद्युतधारा प्रवाहित की तो देखा कि ग्रेफीन के फिलामेंट से प्रकाश उत्सर्जित हो रहा है। उम्मीद की जा रही है कि आने वाले समय में इस प्रकाश उत्सर्जन युक्ति को एक चिप में इंटीग्रेट करके परमाणु स्तरीय पतला, लचीला और पारदर्शी प्रकाश स्रोत बनाया जा सकता है।

डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा
एनसीआईडीई, जी-ब्लॉक, इग्नू, मैदान गढ़ी, नई दिल्ली-110068
ई-मेल : oumsharma@gmail.com

जलवायु परिवर्तन का कृषि पर प्रभाव

❐ रेनू सिंह एवं मोनिका श्रीवास्तव

भारत एक कृषि प्रधान देश है। भारतीय अर्थव्यवस्था मुख्यतः कृषि पर आधारित है। कृषि भारत के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह खाद्य-पोषण एवं आजीविका संबंधी सुरक्षा प्रदान करती है। भारत में 60 प्रतिशत से भी अधिक लोग अपनी आजीविका हेतु कृषि पर निर्भर हैं। कृषि कुल सकल घरेलू उत्पाद में लगभग 17 प्रतिशत योगदान देती है। विभिन्न प्रकार के उद्योग कच्चे माल की आपूर्ति हेतु कृषि पर निर्भर होते हैं। पिछले कुछ दशकों में, भारतीय कृषि ने अभूतपूर्व प्रगति अर्जित की है। सन् 1950-51 में खाद्यान का उत्पादन 51 मिलियन टन था, जो कि वर्ष 2011-12 में बढ़कर 250 मिलियन टन हो गया है तथा इसी प्रकार से तिलहनों का उत्पादन भी 5 मिलियन टन से बढ़कर 28 मिलियन टन हो गया है। इस तीव्र वृद्धि के फलस्वरूप भारतीय कृषि ने वैश्विक स्तर पर अपनी उपस्थिति अंकित कराई है। विभिन्न प्रकार के खाद्य पदार्थों जैसे चावल, गेहूँ, दालें, फलों, सब्जियों, चाय, कपास, गन्ने इत्यादि के उत्पादन के संदर्भ में, भारत, शीर्ष तीन स्थानों में जगह बनाने में कामयाब रहा है।

आजकल विश्व जलवायु परिवर्तन की समस्या से जूझ रहा है, जिससे भारत भी अछूता नहीं रह गया है। जलवायु परिवर्तन के कारण पर्यावरण में अनेक प्रकार के परिवर्तन जैसे तापमान में वृद्धि, वर्षा का कम या ज्यादा होना, पवनों की दिशा में परिवर्तन आदि हो रहे हैं, जिसके फलस्वरूप कृषि पर बुरा प्रभाव पड़ रहा है। जलवायु परिवर्तन का मुख्य कारण ग्लोबल वार्मिंग है एवं ग्लोबल वार्मिंग का मुख्य कारण पर्यावरण में ग्रीन हाऊस गैसों जैसे कार्बन डाइ ऑक्साइड (CO_2), मीथेन (CH_4), नाइट्रस आक्साइड (NO), की मात्रा में वृद्धि है। ये ग्रीन हाऊस गैसें धरातल से निकलने वाली अवरक्त विकिरणों यानि इन्फ्रारेड रेडिएशन को वायुमण्डल से बाहर नहीं जाने देती, जिसके फलस्वरूप पृथ्वी के औसत तापमान में वृद्धि होती है, जो ग्लोबल वार्मिंग अथवा भूमण्डलीय तापक्रम वृद्धि कहलाता है। भूमण्डलीय तापक्रम में वृद्धि के कारण ध्रुवीय हिम पिघलते जा रहे हैं, जिसके परिणामस्वरूप समुद्रों तथा नदियों के जल-स्तर में वृद्धि होती जा रही है और इससे बाढ़ एवं चक्रवातों की संख्या में बढ़ोतरी हो रही है।

भारतीय कृषि पर अनावृष्टि का संकट अधिक है, क्योंकि आज भी सिंचाई संबंधित व्यवस्था मानसून आधारित है तथा कृषि योग्य भूमि का दो-तिहाई भाग वर्षा आधारित क्षेत्र है। पूर्वोत्तर भारत में बाढ़ का, पूर्वी तटीय क्षेत्रों में चक्रवात, उत्तर-पश्चिम भारत में पाले का, मध्य और उत्तरी क्षेत्रें में गर्म लहरों का खतरा बढ़ता जा रहा है। ये जलवायु आपदाएँ कृषि उत्पादन पर भारी मात्रा में नुकसान पहुँचाती हैं। जलवायु परिवर्तन प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष माध्यम से जैसे फसलों, मृदा, मवेशी, कीट-पतंगों पर प्रभाव आदि के द्वारा कृषि को प्रभावित करता है। मानसून के दौरान वर्षा अवधि में कमी, वर्षा-आधारित क्षेत्रों की उत्पादकता में गिरावट लाती है। शीतलहर एवं पाला, तिलहनों तथा सब्जियों के उत्पादन में कमी लाता है। वर्ष 2003 में जनवरी माह में शीत लहर के परिणामस्वरूप विभिन्न खाद्य पदार्थों जैसे आम, पपीता, केला, बैंगन, टमाटर, आलू, मक्का, चावल आदि की उपज पर अत्यधिक प्रभाव पड़ा था। वर्ष 2004 में, मार्च माह में तापमान में वृद्धि के फलस्वरूप गेहूँ की फसलें अपनी निर्धारित समय से 10-20 दिन पूर्व ही परिपक्व हो गई थीं, जिससे पूरे भारतवर्ष में गेहूँ के उत्पादन में 4 मिलियन टन से भी ज्यादा की कमी आई थी। इसी प्रकार से, वर्ष 2009 में अनियमित मानसून के कारणवश चावल के उत्पादन में महत्वपूर्ण गिरावट आंकी गई। पिछले कुछ वर्षों में भारत की जलवायु चरम सीमा तक परिवर्तित हुई है उदाहरणतः वर्ष 2002, 2004, 2006, 2009, 2010 और 2012 में अकाल, 2005, 2006, 2008, 2010 और 2013 में बाढ़, 2002-03 एवं 2005-06 में शीत लहर, 2004, 2005, 2010 में जनवरी-मार्च महीने में उच्च तापमान, मई 2003 में आंध्र प्रदेश में गर्म लहरों का प्रभाव आदि। हिमाचल प्रदेश सेबों के उत्पादन के लिए प्रसिद्ध है और यहाँ पर समुद्र तल से 1500

मीटर की ऊँचाई तक सेबों का उत्पादन किया जाता है। गर्मियों और सर्दियों के मौसम में, तापमान में वृद्धि के परिणामस्वरूप सेबों का उत्पादन 40-50 प्रतिशत तक घट गया और इसलिए अब सेबों का उत्पादन और अधिक ऊँचाई पर, समुद्रतल से 2700 मीटर पर, किया जा रहा है ताकि सेबों को अनुकूल ठंडा वातावरण उपलब्ध हो सके। राजस्थान में वर्ष 2008 में, जनवरी के महीने में भयंकर पाले ने सरसों और सौंफ की फसलों को भारी नुकसान पहुँचाया था। जलवायु परिवर्तन ने नारियल एवं काजू की पैदावार पर भी काफी प्रभाव डाला है।

जलवायु परिवर्तन विभिन्न प्रकार से कृषि को प्रभावित करता है। कृषि की उत्पादकता बढ़ाने में उपजाऊ मृदा, जल, अनुकूल वातावरण, कीट-पतंगों से बचाव आदि का महत्वपूर्ण योगदान होता है। प्रत्येक फसल को विकसित होने के लिए एक उचित तापमान, उचित प्रकार की मृदा, वर्षा तथा आर्द्रता की आवश्यकता होती है और इनमें से किसी भी मानक में परिवर्तन होने से, फसलों की पैदावार प्रभावित होती है।

उपरोक्त के अलावा जलवायु परिवर्तन के कारण कृषि क्षेत्र और भी कई तरह से प्रभावित हो सकता है, जैसे कि :

1. जलवायु परिवर्तन मृदा में होने वाली प्रक्रियाओं एवं मृदा-जल के संतुलन को प्रभावित करता है। मृदा-जल के संतुलन में अभाव आने के कारणवश सूखी मिट्टी और शुष्क होती जाएगी, जिससे सिंचाई के लिए पानी की माँग बढ़ जाएगी।
2. जलवायु परिवर्तन के जलीय-चक्रण को प्रभावित करने के परिणामस्वरूप कहीं अकाल तो कहीं बाढ़ का खतरा बढ़ जाता है, जिससे फसलों को भारी तादाद में नुकसान पहुँचता है।
3. पिछले 30-50 वर्षों के दौरान कार्बन डाइ ऑक्साइड की मात्रा 450 पी.पी.एम (पार्ट्स पर मिलियन) तक पहुँच गई है। CO_2 की मात्रा में वृद्धि कुछ फसलों जैसे कि गेहूँ तथा चावल, जिनमें प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया C_3 माध्यम से होती है, के लिए लाभदायक है, क्योंकि ये प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया को तीव्र करती है एवं वाष्पीकरण के द्वारा होने वाली हानियों को कम करती है। परंतु, इसके बावजूद कुछ मुख्य खाद्यान फसलों जैसे गेहूँ की उपज में महत्वपूर्ण गिरावट पाई गई है, जिसका कारण है तापमान में वृद्धि। उच्च तापमान फसलों के वृद्धि की अवधि को कम करता है, श्वसन क्रिया को तीव्र करता है तथा वर्षा में कमी लाता है।
4. उच्च तापमान, अनियमित वर्षा, बाढ़, अकाल, चक्रवात आदि की संख्या में बढ़ोतरी, कृषि जैव विविधता के लिए भी संकट पैदा कर रहा हैं।
5. बागवानी फसलें अन्य फसलों की अपेक्षा जलवायु परिवर्तन के प्रति अतिसंवेदनशील होती हैं।
6. उच्च तापमान सब्जियों की पैदावार को भी प्रभावित करता है।
7. जलवायु परिवर्तन अप्रत्यक्ष रूप से भी कृषि को प्रभावित करता है जैसे खर-पतवार को बढ़ाकर, फसलों और खर-पतवार के बीच स्पर्द्धा को तीव्र करना, कीट-पतंगों तथा रोग-जनकों की श्रेणी का विस्तार करना इत्यादि।

जलवायु प्रतिरोध क्षमतापूर्ण तकनीकियाँ

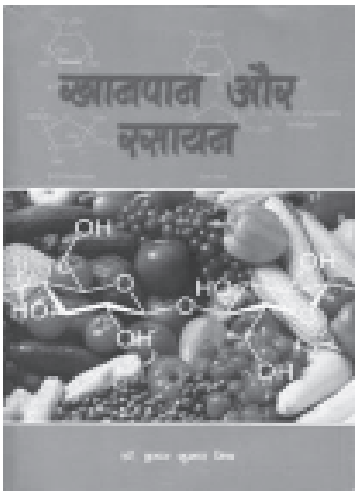
कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने हेतु कुछ महत्वपूर्ण सशक्त अनुकूलन तकनीकियाँ भी हैं जिनमें से कुछ नीचे दी गई हैं :

1. फसलों की ऐसी प्रजातियों को विकसित करना जिनमें शुष्कता एवं लवणता का दबाव सहने की क्षमता हो और जो बाढ़ एवं अकाल से प्रभाव शून्य हो।
2. फसल प्रबंधन प्रणाली को संशोधित करना।
3. सिंचाई-जल संबंधी व्यवस्था में सुधार लाना।
4. नई कृषि तकनीकियों जैसे संसाधन संरक्षण प्रोद्यौगिकी, फसल विविधीकरण, कीट प्रबंधन को सुधारना, मौसम पूर्वानुमान व्यवस्था में सुधार लाना आदि को अपनाना चाहिए।

रेनू सिंह एवं मोनिका श्रीवास्तव
पर्यावरण विज्ञान एवं जलवायु-समुत्थानशील कृषि केन्द्र,
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली 110012
ई-मेल : renu_icar@yahoo.com

''खान पान और स्वास्थ्य''

लेखक : डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र
प्रकाशन : विज्ञान प्रसार
प्रकाशन वर्ष 2014
पृष्ठ : 150
मूल्य : 150 रुपए



विज्ञान और विकास में गहरा रिश्ता है। जो समाज विज्ञान की उपेक्षा करते हैं, अंधविश्वास के अंधेरों में भटक जाते हैं और विकास की रोशनी से दूर हो जाते हैं। ऐसे में उन प्रज्ञा-पुरुषों को प्रणाम जो आम आदमी की भाषा में विज्ञान को आम आदमी तक पहुंचाने के महत्वपूर्ण कार्य में लगे हैं।

विज्ञान लोकप्रियकरण का पहला सूत्र है कि वैज्ञानिक ज्ञान को आम आदमी के सरोकारों से जोड़ा जाए। और खान-पान से ज्यादा महत्वपूर्ण एवं आधारभूत सरोकार आम आदमी का क्या हो सकता है? इसलिए पुस्तक का नाम स्वयं इसके प्रति आकर्षक और जिज्ञासा का भाव जगाने वाला है और लोकप्रिय विज्ञान की प्रकृति के अनुकूल है।

पुस्तक के 11 अध्यायों में जल से लेकर मसालों तक हर प्रकार के प्रचलित निरामिष खाद्य पदार्थों की काफी विस्तार से चर्चा की गई है। अनाज, दालें, वसा और खाद्य तेल, फल और सब्जियां, दूध और दुग्धोत्पाद, मसाले, आलू, जल, रसोई के रसायन, स्वाद और सुरुचिता का विज्ञान इन सभी विषयों पर एक-एक अध्याय समर्पित है और प्रत्येक अध्याय में तत्संबंधी सभी आम इस्तेमाल की खाद्य सामग्रियों की विस्तृत जानकारी रोचक ढंग से प्रस्तुत की गई है। खाद्य सामग्रियों के स्वास्थ्यपरक और रोग निवारक योगदानों को विशेष रूप से सामने लाया गया है। खाद्य पदार्थों के कृष्यन और रख-रखाव से संबंधित जानकारी का भी उपयुक्त समावेश किया गया है। पदार्थों के ऐतिहासिक पक्ष भी हैं और शास्त्रीय उल्लेख भी। जहां तथ्यों की वैज्ञानिकता संदेहास्पद है वहां यह बात भी स्पष्टता से बताई गई है। जहां आवश्यक हुआ वहां प्रक्रमों की कार्यप्रणाली की तर्कपूर्ण व्याख्या और उनके पीछे की रासायनिकी अत्यंत सरल भाषा में समझाई गई है। आम आदमी को अपने खान पान की उपयोगिता उसके पीछे के रसायन की जानकारी के साथ देने का सफल प्रयास पुस्तक में किया गया है।

पुस्तक में जहां-तहां खाद्य पदार्थों में विद्यमान यौगिकों के रासायनिक संरचना सूत्र दिए गए हैं जो शेष विषयवस्तु की प्रस्तुति से मेल नहीं खाते और अनावश्यक मालूम पड़ते हैं। इनके कारण आम आदमी को पुस्तक जटिल लगेगी और विशेषज्ञ को शेष विषयवस्तु मामूली लगेगी। यहां ऐसा लगता है कि संपूर्णता के चक्कर में लेखक का ध्यान अपने पाठक समूह से हट गया है। पुस्तक में शायद 11 अध्याय बनाने के लिए ही स्वाद और जायके का विज्ञान रसोई के रसायनों से अलग किया गया है। जायका शब्द का उपयोग flavour के लिए किया गया है जो बहुत उपयुक्त नहीं मालूम पड़ता। कई जगह भाषागत असावधानियां खटकती हैं, जिनका निराकरण अगले संस्करण में कर लिया जाएगा, यह आशा है।

मुखपृष्ठ सुंदर और सटीक है। 150 पृष्ठ की पुस्तक का मूल्य 150 रुपए ठीक है। पुस्तक उपयोगी और जानकारी से भरपूर है तथा हिंदी में इस तरह की पुस्तक के बड़े अभाव की पूर्ति करती है, पाठकों का स्नेह निश्चय ही इसे प्राप्त होगा।

-राम शरण दास

विज्ञान समाचारिकी

प्रकाश की तस्वीर

स्विट्जरलैंड के वैज्ञानिकों को पहली बार प्रकाश किरण की ऐसी तस्वीर लेने में कामयाबी हासिल हुई है, जिसमें यह तरंगों और कण (यानी पार्टिकल) दोनों ही रूपों में काम करती दिख रही है। इससे पहले तक दोनों ही रूपों में एकसाथ काम करते हुए प्रकाश किरण को कभी नहीं देखा जा सका था। प्रकाश पर अपने विभिन्न प्रयोगों के दौरान लोजान स्थित स्विस फेडरल इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलजी के वैज्ञानिकों को यह कामयाबी हासिल हुई। इन प्रयोगों की अगुआई कर रहे फैब्रिजियो कार्बन की टीम ने जब धातु के बहुत ही महीन से तार पर लेजर लाइट से फायर किया, तो इसके नतीजे में नैनो वायर में मौजूद कण उत्तेजित दिखे और एनर्जी भी पैदा हुई। सामान्यतया किसी तार पर प्रकाश हाइवे पर कार की तरह चलता है। जब विपरीत दिशाओं से भी तरंगे आती हैं और फिर वे एक-दूसरे से मिलती हैं, तो उस दौरान ये प्रकाश तरंगें ऐसी दिखती हैं, जैसे कि वे एक जगह स्थिर हों। इसी स्थिर तरंग ने प्रकाश की तस्वीर लेने वाले प्रयोग में स्रोत का काम किया, जो नैनो वायर के चारों ओर जगमग करती दिखीं। तभी वैज्ञानिकों ने रेडिएट करती तरंगों पर इलेक्ट्रॉन गन से फायर किया। जब इलेक्ट्रॉन तरंगें रेडिएट करती प्रकाश तरंगों से टकराईं तो उनकी स्पीड में बदलाव हुआ। इसी दौरान जब अत्याधुनिक माइक्रोस्कोप से इस स्थिति को कैमरे में कैद किया गया तो उस दौरान प्रकाश की स्थिर तरंग किसी फिंगर प्रिंट की तरह नजर आई। इस समय प्रकाश की यह किरण अपनी प्रकृति के अनुरूप तरंग रूप में थी और साथ ही कण रूप में भी दिखी।

न्यूट्रीनो लगभग प्रकाश की गति के बराबर

नई जानकारी इकारुस नाम के प्रयोग से सामने आई है। इसमें सर्न के वैज्ञानिकों ने एक एक कर सात न्यूट्रीनो को छोड़ा और देखा कि उनकी रफ्तार लगभग प्रकाश की गति के बराबर ही है। उससे ज्यादा कतई नहीं। इस नए प्रयोग के बारे में इससे जुड़े वैज्ञानिक सैंड्रो सेंट्रो का मानना कि इस बार सही नतीजे पा लिए गए हैं। उन्होंने कहा, प्रकाश की गति और न्यूट्रीनो की गति बिलकुल बराबर थी।

ये सारे प्रयोग उस महाप्रयोग के हिस्से हैं, जो 2008 में शुरू हुआ था और शुरू में जिसकी वजह से अफवाह उड़ी थी कि दुनिया खत्म हो सकती है। हालांकि वैज्ञानिकों का कहना है कि वह ब्रह्मांड की उत्पत्ति के बारे में जानने के लिए यह प्रयोग कर रहे हैं कि आखिर पृथ्वी और इसका वातावरण कैसे बना। वे बिग बैंग थ्योरी पर काम कर रहे हैं। वैज्ञानिकों का मानना है कि ऐसे ही एक विस्फोट के बाद धरती बनी थी।

इससे पहले एक रिसर्च में कहा गया था कि न्यूट्रीनो ने सर्न से ग्रान सासो तक की 730 किलोमीटर तक की दूरी 60 नैनोसेकंड यानी सेकंड के 60 अरबवें हिस्से में पूरी कर ली थी। यह गति निश्चित तौर पर प्रकाश की गति से कहीं ज्यादा है।

एक नए ग्रह 'पीएच3सी' की खोज

खगोलविदों ने धरती से 2,370 प्रकाश वर्ष दूर एक नया ग्रह खोज निकाला है। कम घनत्व और कम द्रव्यमान वाले इस ग्रह के वायुमंडल में हाइड्रोजन और हीलियम बड़ी मात्रा में मौजूद है।'पीएच3सी' नाम के इस ग्रह की अपने सूर्य के चारों तरफ की कक्षा काफी अस्थिर है, इसलिए अब तक इसकी पहचान नहीं हो पाई थी। कम घनत्व होने के कारण इसके चारों तरफ मौजूद अन्य ग्रहों का गुरुत्वाकर्षण बल इसकी धुरी को प्रभावित करता रहता है।

येल यूनिवर्सिटी के प्रमुख शोधकर्ता जोसेफ शिमिट के अनुसार पृथ्वी पर अन्य ग्रहों के गुरुत्वाकर्षण का अधिक प्रभाव नहीं पड़ता, लेकिन पीएच3सी की कक्षा में घूमने की अवधि हर दस चक्कर के बाद बदल जाती है। इसी असंगति के कारण स्वचालित कंप्यूटर इसकी गणना नहीं कर पाते हैं। येल यूनिवर्सिटी की डेबरा फिशर ने कहा कि इस खोज से अंतरिक्ष की विविधता को समझने में मदद मिलेगी। हमने पीएच3सी के दोनों तरफ दो नए ग्रहों का भी पता लगाया है। उन्होंने कहा, बाहरी कक्षा में मौजूद पीएच3डी नाम का एक ग्रह आकार में थोड़ा बड़ा और भारी है। वहीं आंतरिक कक्षा में मौजूद पीएच3बी नाम के ग्रह पर पृथ्वी की तरह पहाड़ और चट्टान हो सकती हैं। इस शोध को 'द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल' में प्रकाशित किया गया है।

-संजय गोस्वामी
यमुना G/13, अणुशक्तिनगर, मुंबई -94

तेजस राष्ट्र का गौरव

तेजस हिंदुस्तान एयरानाटिक्स एवं डीआरडीओ द्वारा निर्मित भारत का चौथी पीढ़ी का लाइट कम्वैक्ट एयरक्राफ्ट है। इसमें उच्च आधुनिक तकनीकी के यंत्र लगे हैं। जैसे कम्पोजिट मैटेरियल, फ्लाइट कंट्रोल कंप्यूटर, एयरोडायनामिक संरचना हेतु संगणनीय फ्लुड डायनामिक्स, वायर फ्लाइट कंट्रोल सिस्टम (उड़ान-दर-उड़ान), पूर्व कांच का काकपिट (ब्लैक बाक्स का यंत्र), संकुल साफ्टवेयर, सेंसर फ्यूजन, एविऑनिक्स इन्टीग्रेशन तथा अन्य आधुनिक सेंसर लगे हैं। तेजस वस्तुतः चाार टन बाहरी युद्ध सामग्री ढो सकता है। इसमें हवा से हवा में मार करने वाली अचूक मिसाइलें हैं, युद्धपोत भेदी मिसाइल से युक्त स्टेशन है, परंपरागत के अलावा ''दागो व भूलो'' पद्धति वाले बमवर्षक यंत्र लगे हैं। यह विमान शत्रु टोही को तुरंत पहचानता है।

यह एक सस्ता लड़ाकू जेट है जिसे हिन्दुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड, डीआरडीओ, सेंट्रल इन्स्ट्रूमेंट रिसर्च आर्गनाइजेशन (सीआईआरओ) एवं नाभिकीय ईंधन संकुल द्वारा संयुक्त रूप से तैयार किया गया है। अपने देश में बने ''तेजस'' की लागत लगभग 120 से 130 करोड़ रुपए है। इसी की तरह के ऐसे अमेरिकी FA-22 रॉप्टर स्टैल्थ लड़ाकू विमान की कीमत लगभग 500 करोड़ रुपए है। जबकि फ्रांसीसी मिराज-2000 और स्वीडिश JAS-39 ग्रीपेन की कीमत 175 से 200 करोड़ रुपए है। भारतीय वायुसेना में इसकी काफी जरूरत है। तेजस वस्तुतः वायुसेना के पुराने हो चुके मिग-21 का स्थान ले सकता है। जो भार की दृष्टि से उपयोगी है। नाभिकीय ईंधन संकुल, हैदराबाद द्वारा इस भेदी एयरक्राफ्ट के पदार्थ को नियंत्रित किया गया है जो कार्बन फाइवर कम्पोजिट मैटेरियल है जो इसके स्ट्रक्चरल भार को 45 प्रतिशत तक सीमित करता है। विमान में स्वदेशी इंजन ''कावेरी'' का परीक्षण भी सफलतापूर्वक किया गया है। 29 वर्षों की कड़ी मेहनत के बाद ''तेजस'' का विकास हो पाया है एवं इसे अब भारतीय वायुसेना में शामिल किया गया। इसकी अंतिम परीक्षण उड़ानों को अंतिम दिशा दे दी गई है। इंजन का विकास वैज्ञानिकों के लिए काफी चुनौतीपूर्ण था जिसका विकास गैस टरवाइन एवं रिसर्च स्थापना (GTRE), बेंगलूरू द्वारा किया गया जो गुणवत्ता की दृष्टि से परीक्षण पर खरा उतरा है। आज विश्व में F-18, F-32, F-35 यूरोफाइटर, मिग-29 और सुखोई-30 जैसे उन्नत युद्धक विमानों का इस्तेमाल बखूबी हो रहा है लेकिन भार की दृष्टि से तेजस सबसे अच्छा है।

संजय गोस्वामी
युमना जी-13, अणुशक्ति नगर, मुंबई.94

विज्ञान क्विज : 43

1. इस विज्ञान क्विज में कुल 10 प्रश्न हैं, जिनके उत्तर आपको इस पत्रिका में दिए गये लेखों में ही मिल जायेंगे।
2. सही जवाब देने वालों में से ड्रा द्वारा तीन नाम चुने जाएंगें और चुने हुए प्रतिनिधियों को उचित पुरस्कार दिए जायेंगे।
3. सभी प्रश्नों के उत्तर प्रतियोगिता कूपन के साथ 31 अगस्त, 2015 तक हमारे पास भेजने हैं। आपके उत्तर निर्धारित तिथि तक हमें मिल जाने चाहिए अन्यथा अस्वीकृत किये जा सकते हैं।

1. वायुमंडल में स्थित बर्फ के क्रिस्टलों से प्रकाश के परावर्तन के फलस्वरूप निम्नलिखित में से क्या बनता है?
   A. इंद्रधनुष B. प्रकाश स्तंभ
   C. मारीचिका D. स्काई ग्लो
2. राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला के पहले निदेशक कौन थे?
   A. डॉ. होमी जहांगीर भाभा B. प्रो. ए.आर. वर्मा
   C. डॉ. के.एस. कृष्णन D. डॉ. एस.के. जोशी
3. निम्नलिखित में से कौन 'मेनलो पार्क का जादूगर' के नाम से प्रसिद्ध था?
   A. ग्राहम बैल B. बैंजामिन फ्रैंकलिन
   C. हेनरी हर्ट्स D. थॉमस अल्वा एडिसन
4. प्रकाश की तीव्रता को किस इकाई में मापा जाता है?
   A. कैण्डला B. केल्विन
   C. टैस्ला D. फैराडे
5. प्रकाशदायी युक्तियों में ईंधन के रूप में निम्नलिखित में से किस का उपयोग नहीं किया जाता है?
   A. मैग्नेशियम B. एल्यूमिनियम
   C. कार्बन D. टिटेनियम
6. हमारी आकाशंगगा का क्या नाम है?
   A. मिल्की वे B. एंड्रोमीडा
   C. देवयानी D. एनजीसी 1512
7. निम्नलिखित में से कौन सी घटना प्रकाश प्रदूषण नहीं है?
   A. ग्लेयर B. स्काई ग्लो
   C. इंद्रधनुष D. लाइट ट्रैसपास
8. प्रकाश की कौन सी तरंगदैर्घ्य वाली किरणों से हमारे शरीर में विटामिन-डी का निर्माण होता है?
   A. 290 से 300 नैनोमीटर B. 300 से 350 नैनोमीटर
   C. 270 से 290 नैनोमीटर D. 350 से 400 नैनोमीटर
9. प्रकाशीय दूर संचार में संप्रेषक चैनल के रूप में निम्नलिखित में से किस का उपयोग किया जाता है?
   A. प्लास्टिक केबल B. प्रकाशीय तन्तु केबल
   C. तांबे का केबल D. एल्यूमिनियम केबल
10. प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में सूर्य के प्रकाश, जल एवं क्लोरोफिल के अलावा निम्नलिखित में से किसकी आवश्यकता होती है?
   A. कार्बन डाई ऑक्साइड B. ऑक्सीजन
   C. नाइट्रोजन D. शर्करा

विज्ञान क्विज–43: प्रतियोगिता कूपन

नाम .....

पता .....

.....

कक्षा .....उम्र .....

मो. .....ई-मेल .....

प्रश्न	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				

प्रश्न	A	B	C	D
6				
7				
8				
9				
10				

विज्ञान आपके लिए

B-18, डिवाइन पार्क व्यू अपार्टमेंट, अभयखंड-3, इंदिरापुरम, गाजियाबाद-201014

ई-मेल : vigyanapkeliye@gmail.com; vigyan4u@hotmail.com

फोन : 0120-4165626 मो. 9868245626

सदस्यता फार्म

1. **नाम :**.....

2. **पता :**.....

.....

.....

.....पिनकोड .....

3. **टेलीफोन :** .....

ई-मेल : .....

मोबाइल :.....

4. **व्यवसाय :** विद्यार्थी / अध्यापक / घरेलू महिला / लेखक।

अन्य.....

5. **शैक्षिक योग्यता :** माध्यमिक से कम/माध्यमिक / माध्यमिक से अधिक/ स्नातक / स्नात्तकोत्तर / डॉक्टरेट

6. **सदस्यता :**

(a) **व्यक्तिगत**

वार्षिक	त्रैवार्षिक	आजीवन
75 रुपए	200 रुपए	1000 रुपए

(b) **संस्थागत**

100 रुपए	275 रुपए	1500 रुपए

7. **सदस्यता शुल्क** रुपए.....

'विज्ञान आपके लिए' के नाम चैक/ड्राफ्ट संख्या.....संलग्न है।

विज्ञान कविता

सूरज की किरणें

सूरज की मदमाती किरणें
नहलाती हैं नित्य धरा को,
धरती भी निस्संकोच
पी जाती बहती ऊर्जा को।

इन किरणों से ही जल और जीवन
इन से ही हैं खिलते उपवन,
माना तप कर जब
ये आती हैं।
भू, तरु, ताल सुखा जाती हैं,
पर सच तो ये भी है
कि ये अंधकार मिटा जाती हैं।

नित्य भोजन का प्रबंध
ये पौधों से करवाती,
प्रकाश संश्लेषण की क्रिया
इन बिन भला क्या हो पाती।

सुबह सवेरे ये आ जाती
धरती फूलों से महकाती।

कण-कण में जीवन उमगाती
शाम ढले ये भी ढ़ल जाती।
सब हरियाली बस इनसे है
जग में खुशहाली इनसे है।
ना होती जो सूर्य रश्मियां
वर्षा क्या संभव हो पाती,
बादल कैसे पानी भरते,
छम-छम भू पर झूम कसते
कैसे वे जग के दुख हरते।

सब कुछ उजड़ा-सा हो जाता
बिन किरणों के इस धरती पर,
शायद जीवन पनप न पाता
जल ना होता रंग ना होता
जीवन का कोई ढंग न होता,
मानवता का विकास क्या होता!
उसका उद्गम ही न होता।

श्रीमती सीमा सैनी,

ई-मेल : seema12148@gmail-com

'विज्ञान आपके लिए' के मुख्य संपादक डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा को 'सर सी.वी. रमन विज्ञान संचारक सम्मान'

लोकप्रिय विज्ञान पत्रिका 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' के 250वें अंक के विमोचन के अवसर पर आयोजित एक समारोह में आइसेक्ट विश्वविद्यालय द्वारा विज्ञान लेखक एवं 'विज्ञान आपके लिए' पत्रिका के मुख्य संपादक डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा को प्रसिद्ध विज्ञान संचारक इं. अनुज सिन्हा तथा डॉ. मरोज पटेरिया के कर कमलों से 'सर सी.वी. रमन विज्ञान संचारक सम्मान' दिया गया। इस अवसर पर अन्य कई विज्ञान लेखकों को भी सम्मानित किया गया जिनमें डॉ. इरफान ह्यूमन, डॉ. जाकिर अली रजनीश, श्री देवेन्द्र मेवाड़ी, श्री सुभाष चन्द्र लखेड़ा, श्री मनीष मोहन गोरे, डॉ. डी.डी. ओझा, श्री संजय गोस्वामी आदि सम्मिलित थे। विज्ञान आपके लिए परिवार की तरफ से डॉ. शर्मा और अन्य विज्ञान लेखकों को बधाई।

'विज्ञान आपके लिए' के मुख्य संपादक डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा विज्ञान परिषद द्वारा 'सारस्वत सम्मान' से सम्मानित

प्रसिद्ध विज्ञान संचारक एवं 'विज्ञान आपके लिए' पत्रिका के मुख्य संपादक डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा को 18 अप्रैल 2015 को उत्तर प्रदेश के महामहिम राज्यपाल श्री राम नाईक द्वारा विज्ञान परिषद, प्रयाग के 'सारस्वत सम्मान' से सम्मानित किया गया। यह सम्मान उन्हें लोकप्रिय विज्ञान पत्रिका 'विज्ञान आपके लिए' के कुशल संपादन एवं प्रकाशन के लिए दिया गया है। विज्ञान परिषद प्रयाग द्वारा 'विज्ञान' की शताब्दी समारोह के दौरान अन्य विज्ञान पत्रिकाओं के संपादकों को भी सम्मानित किया गया जिनमें प्रसिद्ध विज्ञान लेखक श्री देवेन्द्र मेवाड़ी, डॉ. सुबोध महंती भी सम्मिलित हैं।

ISSN 2321-5321 विज्ञान आपके लिए RNI No. UPHIN/2001/4279

विज्ञान जाकरूकता से जुड़े हमारे मूल कर्त्तव्य

भारतीय संविधान के भाग-4अ, के अनुच्छेद-51अ, में दिए गए मूल कर्त्तव्यों के अनुसार प्रत्येक नागरिक का यह कर्त्तव्य होगा कि वह-

1. वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानवतावाद, अन्वेषण तथा सुधार की भावना विकसित करे।
2. पर्यावरण में सुधार लाए तथा वन, नदियों, झील और जंगली जीव-जंतुओं जैसे प्राकृतिक संसाधनों की रक्षा करे।

"हम किसी भी चीज को पूर्णतः ठीक तरीके से प्रभावित नहीं कर सकते हैं। अगर ऐसा करने की कोशिश करें, तो हम भी उसी वैचारिक पक्षाघात के शिकार हो जाएंगे, जिसके शिकार दार्शनिक होते हैं।"

-रिचर्ड फीमैन

जन कल्याणाय विज्ञानम्