

पंजीयन क्रमांक : 70269/98  
आई एस एस एन : 0972-169X

डाक पंजीयन क्रमांक : डी एल-एस डब्ल्यू-1/4082/12-14  
डाक से भेजने की तिथियाँ : 26-27 अग्रिम माह की



विज्ञान प्रसार

# ईम 2047

मार्च 2012

खण्ड 14

अंक 6

5.00 रुपए

हरीश-चंद्र

दाद्यूष गतिविधि  
कर्व 2012

## गोल्डन रेशियो दुनिया की सबसे विचित्र संख्या



(1923-1983)



संपादकार्यः याणित के बारे में ...	2
हरीश-चंद्रः (श्री निवास रामानुजन के बाबू प्रह्लादप्प भारतीय याणितज्ञ)	3
गोल्डन रेशियो (Φ)	6
स्थिर, अंथाविश्वास एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण	9
निद्रा अश्वसनः निदान, औषधियाँ एवं उपचार	12
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की अभिनव उपलब्धियाँ	15
विज्ञान प्रसार समाचार	18

... वैज्ञानिक ढंग से झोरें, वैज्ञानिक ढंग से करें ... वैज्ञानिक ढंग से झोरें, वैज्ञानिक ढंग से करें ... वैज्ञानिक ढंग से झोरें, वैज्ञानिक ...

# गणित के बारे में...



डॉ. सुबोध महंती

**अंग्रेजी** का शब्द "मैथेमैटिक्स", जिसे हिंदी में गणित कहते हैं, ग्रीक शब्द "मैथेमा" से लिया गया है। "मैथेमा" का अर्थ ज्ञान, अध्ययन तथा ज्ञानार्जन माना जाता है। गणित की उत्पत्ति प्राचीन काल में मानी जाती है। प्रागैतिहासिक लोग अपनी अँगुलियों पर कम से कम दस तक गिनना संभवतः सीख गए थे। प्राचीन भारतीयों, चीनीयों, बैबीलौनीयों और मिस्रासियों ने अपने दैनंदिन जीवन में व्यावहारिक महत्व की मापतौल तथा गणना की विधियां खोर्जीं। समय बीतने के साथ-साथ सर्वेक्षकों, घड़ी एवं कैलेन्डर निर्माताओं, राजमिलियों और विशेषतः व्यापारियों एवं मशीन निर्माणकर्ताओं ने गणना और माप-तौल की विधियां विकसित कर ली। गणित स्थानिक और संख्यात्मक संबंधों का विज्ञान, अथवा संख्यात्मक और स्थानिक संबंधों का तक्ससंगत अध्ययन है। इसको सामान्यतः शुद्ध एवं अनुप्रयुक्त गणित में बांटा जाता है। ज्यामिति, अंकगणित, बीजगणित, कलन तथा त्रिकोणमिति शुद्ध गणित की मुख्य शाखाएं हैं। यांत्रिकी, सांख्यिकी, संख्यात्मक विश्लेषण, अभिकलन खगोलिकी के यांत्रिक सिद्धांत, विद्युतिकी, प्रकाशिकी, ऊष्मागतिकी तथा परमाणिक विज्ञान अनुप्रयुक्त गणित के शीर्षक के अंतर्गत सम्मिलित हैं। वर्तमान में गणित अधिकांशतः प्राकृतिक विज्ञान के प्रत्येक क्षेत्र में प्रयोग होता है। और यही कारण है कि हमें गणितीय जीवविज्ञान, गणितीय पारिस्थितिकी, गणितीय भूगोल, गणितीय भौतिकी और इसी प्रकार के अन्य विषय देखने को मिलते हैं।

गणित को साधारणतः प्राकृतिक विज्ञान की एक शाखा नहीं माना जाता है। यह कहा जाता है कि प्राकृतिक विज्ञान पर ध्यान दिये बिना भी हम गणित का सार्थक अभ्यास कर सकते हैं। और इसिलिए गणित को अपने आप में ज्ञान के क्षेत्र के रूप में देखा जाना कोई आशर्चय की बात नहीं है। यह शुद्ध तर्कसंगत विचारों का निर्माणकर्ता है। फिर भी, यदि गहनतर स्तर पर विचार किया जाए तो हम यह अनुभव कर सकते हैं कि गणित विज्ञान की ही भाषा है। गणित एक अत्यधिक अनिवार्य माध्यम के रूप में विकसित हुआ है, जिसके द्वारा और जिसमें विज्ञान अपने आप अभिव्यक्त, प्रतिपादन और संचार करता व सतत रहता है। रोजर बेकन (1214-1292) ने अपने ग्रंथ 'ओपस मेजर' (1266) में ठीक ही लिखा कि "गणित विज्ञान की विभिन्न शाखाओं का दरवाजा एवं कुंजी है"। गणित विज्ञान की सख्त व्यावहारिक धारणाएं और नियम निर्मित, विनिर्दिष्ट तथा स्पष्ट करता है। गणित नवीन वैज्ञानिक धारणाओं के सृजन के लिए एक महत्वपूर्ण माध्यम बन गया है।

भारत गणितीय विरासत से संपन्न देश है। संख्या 'शून्य' तथा दशमलव स्थानिक मान पद्धति की खोज गणित के लिए भारत का सबसे बड़ा योगदान है, जिसने संख्याओं को लिखने का आधुनिक तरीका विकसित किया। प्राचीन भारत की गणितीय योग्यता की जानकारी इसके विकास के समकालिक वैदिक साहित्य – संहिता, कल्पसूत्र, वेदांग – में मिलती है। सुल्बा-सूत्रों (बोद्धायनसुल्बा-सूत्र, मानवसुल्बा-सूत्र, अपस्तम्बसुल्बा-सूत्र, और कत्यानासुल्बा-सूत्र कुछेक अत्यधिक महत्वपूर्ण सूत्र हैं) में अंकगणितीय गणना, भिन्न, सरलरेखीय आकृतियों के गुणधर्म, अपरिमेय संख्या, द्विघाती एवं अनिर्धार्य समीकरण तथा अन्य संगत गणनाओं से संबंधित सूचना सम्मिलित है। आर्यभट्ट (476-550) के साथ आरंभ और भास्कर द्वितीय (1114-1185) के बाद तक चलने वाली सिद्धांत (गणितीय खगोलिकी) परंपरा से भारत में गणितीय परंपरा का सतत विकास प्रदर्शित होता है। आर्यभट्टीय, ब्रह्मस्फुटसिद्धान्त, लीलावती और बीजगणित इस अवधि में विकास का वर्णन करने वाली कुछेक महत्वपूर्ण कृतियां हैं। जैन परंपरा (8वीं शताब्दी से 14वीं शताब्दी के मध्य तक) ने भी महत्वपूर्ण गणितीय गतिविधि प्रदर्शित की। महावीर (850) द्वारा रचित गणितसारसंग्रह गणित की एक बहुत प्रभावशाली कृति है। दी केरला स्कूल ॲफ मैथेमैटिक्स, जिसका उद्भव 14वीं शताब्दी के अंत में हुआ और 17वीं शताब्दी तक प्रचलित रहा, ने विश्वभर की पूर्व कृतियों की तुलना में अत्यधिक प्रौन्नत स्तर तक गणित का विकास किया। प्राचीन भारतीय गणितज्ञों में बड़ी संख्याओं के प्रति बहुत आकर्षण था।

प्रथम सहस्राब्दी ई.पू. में ज्यामिति ने भारत में अपनी जड़ें स्थापित करनी आरंभ की। सुल्बा-सूत्र ज्यामितिकार ज्यामिति की कई अन्य धारणाओं के साथ-साथ पहले ही उस ज्यामिति धारणा से परिचित थे जिसे आज पाइथागोरस प्रमेय कहा जाता है, लगभग 200 वर्षों पहले पाइथागोरस के नाम से जानी जाती थी। अंकगणित और बीजगणित को बड़ी सफलता के साथ अध्ययन किया जाता था। आधुनिक युग में श्रीनिवास रामानुजन का आविर्भाव गणितीय विचारों के विकास के इतिहास में एक मुख्य प्रमाण चिह्न के रूप में संदर्भ रहेगा।

पश्चिमी देशों में गणित के विकास की शुरुआत 15वीं शताब्दी में हुई। वैज्ञानिक क्रांति ने भौतिक संसार की नवीन स्थिति को जानने के लिए गणितीय सूत्र विकसित किए। यह और अधिक स्पष्ट हो गया कि बिना किसी प्राकृतिक दार्शनिक की बहस में पड़े गणित संसार का न केवल रहस्यमयी एवं प्रतीकात्मक, बल्कि अचूक एवं निश्चित ज्ञान प्रदान कर सकता है। कुछ जाने-माने प्राकृतिक दार्शनिकों, जैसे— गैलीलियो गैलीली, रीन दकार्ट, क्रिश्चियन हाइगेन्स, और इज़ाक न्यूटन— का लक्ष्य अपने विषयों को गणित के प्रभाव में लाना था। 1520 तथा 1540 के दशकों के दौरान कार्यरत इतालवी गणितज्ञों के एक समूह के प्रयत्नों से समीकरणों का गणित अर्थात् बीजगणित, जिसकी उत्पत्ति प्राचीन भारत में मानी जाती है, गणितीय अनुसंधान का एक स्पष्ट उपकरण बन गया।

ज्यामिति, जो पाइथागोरस, युक्लिड और आर्किमीडीज के प्रयासों से विज्ञान की एक मान्यता प्राप्त शाखा के रूप में विकसित हुई, रीन दकार्ट द्वारा निर्देशांक ज्यामिति के अविष्कार से पुनर्जीवित हुई। ब्लेज़ पास्कल और पियरे डी फर्मा ने प्रायिकता सिद्धांत, जॉन नेपियर ने लॉगेरिदम का अविष्कार तथा इज़ाक न्यूटन

शेष पृष्ठ 14 पर

संपादक	: डॉ. सुबोध महंती	"झीम 2047" में प्रकाशित लेखों/प्रतेरणों में व्यक्त लेखकों के कथनों, मतों व सुझावों के लिए विज्ञान प्रसार किसी भी रूप में उत्तरदाई नहीं है।
संयुक्त संपादक	: श्री रिन्टू नाथ	"झीम 2047" में प्रकाशित लेखों के अंश, सौजन्य/साभार के साथ पुनर्प्रकाशित/उद्धृत किए जा सकते हैं बशर्ते वे पत्र-पत्रिकाएं निःशुल्क वितरित की जा रही हों जिनमें पुनर्प्रकाशन किया जा रहा है।
प्रॉडक्शन	: श्री मनीष मोहन गौरे एवं श्री प्रदीप कुमार	विज्ञान प्रसार के लिए डॉ. सुबोध महंती द्वारा सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल एरिया, नई दिल्ली-110 016 से प्रकाशित तथा उन्हीं की ओर से अरावली प्रिंटर्स एंड पब्लिशर्स, प्रा.लि., ओखला औद्योगिकी क्षेत्र, फेस-II, नई दिल्ली-110 020 द्वारा मुद्रित। फोन : 011-26388830-32
वितरण	: श्री हरीश गोयल	
विशेषज्ञ सदस्य	: श्री बिमान बसु एवं श्री देवेंद्र मेवाड़ी	
पत्र व्यवहार का पता :	विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल एरिया, नई दिल्ली-110 016 दूरभाष : 011-26967532; फैक्स : 0120-2404437 ई-मेल : info@vigyanprasar.gov.in वेबसाइट : <a href="http://www.vigyanprasar.gov.in">http://www.vigyanprasar.gov.in</a>	

# हरीश-चंद्र

## (श्रीनिवास रामानुजन के बाद महानतम भारतीय गणितज्ञ)

डॉ. सुबोध महंती

ई-मेल : [smahanti@vigyanprasar.gov.in](mailto:smahanti@vigyanprasar.gov.in)

"मैंने, खोज की प्रक्रिया में एक ओर ज्ञान अथवा अनुभव तथा दूसरी ओर कल्पना अथवा अंतर्ज्ञान की भूमिका पर अक्सर विचार किया है। मेरा मानना है कि इन दोनों के बीच एक प्रकार का मूलभूत द्वंद्व रहता है और ज्ञान सावधानी बरतने की वकालत करते—करते कल्पना के पर करते देता है। इसलिए परंपरागत बुद्धि के बोझ से मुक्त एक प्रकार की निष्कपटता कभी—कभी एक सकारात्मक गुण हो जाता है। डिराक द्वारा दी गई इलैक्ट्रॉन के आपेक्षिता समीकरण की खोज को मैं इस प्रकरण का ज्यलंत उदाहरण मानता हूँ।"

डिराक के 80 वें जन्म दिवस समारोह के अवसर पर दी गई वार्ता में हरीश-चंद्र (रेजोनेस, अगस्त 1996, आर. टंडन द्वारा लिखित 'हरीश-चंद्र' से उद्धृत)

"हरीश-चंद्र की उपलब्धियों की महत्ता को व्यक्त करना कठिन कार्य है....उन्होंने जिस सिद्धांत की सृष्टि की वह अभी भी, माफ़ करें अगर मैं एक भोंडी सी उपमा दूँ—किसी गौणिक कैथेड्रल की भाँति खड़ा है, जो आधार के पास भारी पुश्ता बना कर सहारा दिए जाने के बावजूद ऊँचाई में हलका है व आकाश की बुलंदियों को छूता है और दिव्यता के इतने करीब तक पहुँचता है जितना गणित पहुँच सकता है। हरीश जो एक आध्यात्मिक, बल्कि उसे धार्मिक भी कह सकते हैं, सांचे में ढले थे; जिनको रूपकों के माध्यम से अपनी बात कहना पसंद था; जो जीवंत भी थे और सम्मोहक भी, मेरा विश्वास है कि उन्होंने गणित को मानव और उस शक्ति के बीच जिसे केवल ईश्वर नाम दिया जा सकता है एक माध्यम के रूप में देखा था। प्रायः जब वे शाम के समय किसी सेमीनार के बाद घूमने निकलते तो अपने विचार व्यक्त करते थे, तब उनके सुंदर हाथ थोड़ा ऊपर की ओर उठ जाते, उनकी आंखें दूरस्थ आकाश में स्थिर हो जातीं; लेकिन उन्होंने अपने कार्य को इस भाव से किया कि ईश्वर को मानव तक लेकर आना है न कि इस भाव से कि मानव को ईश्वर के निकट ले जाना है। उन लोगों के लिए, जो उनके कार्य को समझ सकते हैं और जो स्वीकार करते हैं कि ईश्वर का एक गणितीय पक्ष भी है, उन्होंने अपना लक्ष्य प्राप्त भी कर लिया था।"

आर.पी. लैंगलैंड्स, हरीश-चंद्र: इन मेमोरियम में, प्रिंस्टन, 23 अप्रैल, 1984

**ह**रीश-चंद्र को रामानुजन के बाद महानतम भारतीय गणितज्ञ माना जाता है, जो विश्व स्तर के गणितज्ञ बन गए थे। उनकी गिनती अपने युग के महानतम गणितज्ञों में ठीक ही की जाती है। शुरू में ही यह बात समझ लेनी चाहिए कि हरीश-चंद्र का योगदान उच्च गणित के क्षेत्र में आता है और उनके कार्य का सही महत्त्व समझने के लिए किसी भी व्यक्ति की गणित में उपयुक्त पृष्ठभूमि होनी चाहिए। फिर भी, इस लेख के लेखक सहित वे सब लोग, जो उनके वारस्तविक कार्य को समझने की स्थिति में नहीं हैं, हरीश-चंद्र के जीवन और कार्य से निश्चित ही प्रेरणा ग्रहण करेंगे। इस संदर्भ में एन. मुकुंद का वह कथन उद्धृत करना उपयुक्त रहेगा जो उन्होंने हरीश-चंद्र पर टिप्पणी करते हुए रेजोनेस के संपादकीय में लिखा था: "हम में से कुछ ही लोगों को ऐसे प्रतिभाशाली व्यक्तियों के कार्यों को समझने की क्षमता प्राप्त हो पाती है, उन ऊँचाइयों तक स्वयं पहुँचना तो बहुत दूर की बात है। फिर भी हम सबको नायकों की आवश्यकता होती है — जो एक तरह से पृथ्वी का नमक होते हैं — जिनसे हम अपने से परे पहुँचने की प्रेरणा प्राप्त कर सकते हैं।"

प्रस्तुत लेख का उद्देश्य हरीश-चंद्र के असली कार्य को विस्तार से समझाना नहीं है, बल्कि, उनके जीवन और विस्तृत कार्य की एक झलक प्रस्तुत करना है और इस प्रयास में लेखक ने कुछ ऐसे लोगों को उद्धृत करने के लिए चुना है जो हरीश-चंद्र के जीवन और कार्य के संबंध में टिप्पणी करने के सुप्राप्त हैं।

हरीश-चंद्र अपने सामि-सरल ली-समूहों के



हरीश-चंद्र

सामान्य सिद्धांत के लिए सबसे ज्यादा प्रसिद्ध हैं। उन्होंने ली-समूहों के निरूपण और ली-बीजावली के आधारभूत सिद्धांत का प्रतिपादन किया। उन्होंने ली-समूहों संबंधी अपना कार्य सन् 1949 में शुरू किया और अगले लगभग तीन दशकों तक वे अपना यह महान सिद्धांत विकसित करते रहे। उनके कार्य की गहनता और सौंदर्य बीसवीं सदी के गणित की सर्वाधिक गंभीर कृतियों में से एक है। ओर, महत्त्वपूर्ण बात तो यह है कि यह सब उन्होंने अकेले दम पर किया। उन्होंने केवल एक शोधपत्र ए. बोरेल के साथ संयुक्त नाम से प्रकाशित किया। उन्होंने समि-सरल ली-समूहों के परिमित विमीय निरूपण अभिलक्षणों से लेकर किसी मामले के अनन्त-

विमीय निरूपण अभिलक्षणों तक की संकल्पना को विस्तार दिया और वाइल के लक्षण सूत्र तुल्यरूप का सूत्रण किया। उनके अन्य प्रमुख योगदानों में शामिल हैं: सामि-सरल ली-समूहों के प्लानचेरेल मापों की रचना; विवित श्रेणियों के निरूपणों का मूल्यांकन; आइंस्टाइन श्रेणी संबंधी उनके निष्कर्ष, स्वाकारी रूपों का सिद्धांत; विघटन समूहों के निरूपण सिद्धांत में कुछ प्रक्रमों के लिए मोटे तौर पर एक सामान्य दृष्टिकोण विकसित करने हेतु मार्गदर्शक सिद्धांत के रूप में कस्प रूपों से संबंधित उनका दर्शन। आर.पी. लैंगलैंड्स के शब्दों में: "हरीश-चंद्र अपनी पीढ़ी के उत्कृष्ट गणितज्ञों में से एक थे — एक बीजगणितविद् और विश्लेषक, तथा उन लोगों में से एक जिन्होंने अनन्तविमीय समूह निरूपण सिद्धांत को इस प्रकार बदल दिया कि वह गणित और भौतिकी की परिधि के सामान्य टॉपिक से समकालीन गणित का केन्द्रीय प्रमुख क्षेत्र बन गया।" उनका कार्य विश्लेषण, बीजगणित तथा ज्यामिति का संश्लेषण है और स्थायी प्रभावकारी है। रोजर हॉवे ने लिखा है: "यदि एकमात्र शिल्पी नहीं तो भी हरीश-चंद्र निश्चय ही, सामि-सरल की समूहों के आवर्ती विश्लेषण के मुख्य अभियंता तो थे ही। यह विषय जिसकी गणितीय भौतिकी एवं विश्लेषण में गहरी जड़ें हैं, फूरिए विश्लेषण, विशिष्ट फलनों तथा निश्चर सिद्धांत का संश्लेषण है और यह स्वाकारी रूपों के सिद्धांत के माध्यम से विश्लेषणात्मक संख्या सिद्धांत का आधारभूत साधन है। द्वितीय विश्वयुद्ध से पहले तो इसका कहीं कोई अस्तित्व ही नहीं था परंतु, अधिकांशतः हरीश-चंद्र के परिश्रम के कारण, बीसवीं

सदी के उत्तरार्द्ध में यह प्रमुख गणितीय उद्गम बन गया।"

हरीश-चंद्र के जीवन और दर्शन का कुछ आभास कराने के लिए हम आर्मंड बोरेल को उद्धृत करते हैं: "हरीश-चंद्र अत्यंत सिद्धांत प्रिय व्यक्ति थे, एक ऐसे व्यक्ति जिनके लिए आदमी के जीवन का कोई न कोई उददेश्य होना चाहिए। उनकी दृष्टि में उनके स्वयं के जीवन का मुख्य उददेश्य उनके लिए सुलभ सर्वाधिक कठिन और सर्वाधिक आधारभूत प्रमेयों को सिद्ध करना था..... इस ज़बरदस्त सर्जनात्मकता के पीछे छिपा व्यक्तित्व बहुत ही दृढ़, लगभग ऋषि तुल्य, अनुशासित और नियमित ..... हरीश ने अपने जीवन के लिए जो उददेश्य निर्धारित किया उसकी नींव कुछ-कुछ आधारिक और हो सकता है धार्मिक थी। उनका धर्म कोई ऐसा पारंपरिक धर्म नहीं था जिसमें कहानियां, रीति-रिवाज, प्रार्थना और किसी व्यक्तिगत देवता का सीधा हस्तक्षेप होता है। बल्कि यह एक अमूर्त, दार्शनिक स्तर था जिसमें एक ऐसे वैशिक सिद्धांत को पाने की ललक थी जो हमारी ज़िंदगियों के परे जाकर ब्रह्मांड को अर्थ प्रदान करता है।"

हरीश-चंद्र के व्यक्तित्व और चरित्र का वर्णन करते हुए जे.डी. ज़ंड ने लिखा: "वह ऊंचे कद, आकर्षक व्यक्तित्व एवं काफी हद तक संकोची स्वभाव के व्यक्ति थे। मगर उनमें एक औपचारिक सौजन्यता थी जिसके कारण उनकी भावनाओं और विचारों की गहराई छुप नहीं पाती थी। अपने जीवन के प्रारंभिक वर्षों में उनकी रुचि चित्रकला में थी और बाद में वे फ्रेंच प्रभावावादियों को पसंद करने लगे थे..... उनके एक सहकर्मी ने कहा था कि हरीश-चंद्र अपने कार्यों में जीवित हैं जो ठीक उनके व्यक्तित्व का दर्पण हैं: उत्कट, उदात्त एवं अटल।"

हरीश-चंद्र ने अपने वृत्तिक जीवन का अधिकांश भाग विदेश में बिताया किंतु जीवन की आखिरी सांस तक वे भारतीय बने रहे। उनकी बेटी प्रेमला चंद्र कहती हैं: "यद्यपि मेरे पिता ने अपना लगभग संपूर्ण वृत्तिक जीवन विदेश में बिताया, सांस्कृतिक रूप से वे बहुत गहराई के साथ भारत से जुड़े थे।"

हरीश-चंद्र नाम में संयोजक चिह्न देख कर अनेक लोगों को विस्मय हो सकता है क्योंकि प्रायः संयोजक चिह्नयुक्त नाम देखने में नहीं आते। उनका मूल नाम तो हरीशचंद्र ही था, पर उनके पहले वैज्ञानिक शोध पत्र के लेख संपादक ने उसमें संयोजक चिह्न लगा दिया। तब हरीश-चंद्र ने तय किया कि वे अपने नाम में संयोजक चिह्न को अपना लेंगे।

हरीश-चंद्र का जन्म 11 अक्टूबर 1923 को उत्तर भारत में उत्तर प्रदेश (उस समय के संयुक्त प्रदेश) के एक शिक्षित परिवार में हुआ था। उनके

पिता का नाम चंद्रकिशोर और माता का चंद्रानी (मूलनाम सत्यगति सेठ) था। हरीश-चंद्र के दो भाई और एक बहन थी। उनके पिता चंद्र किशोर महात्मा गांधी के कट्टर अनुयायी थे और जाति प्रथा का विरोध करने के लिए ही उन्होंने अपने नाम में से उपनाम हटा दिया था। चंद्रकिशोर सिंचाई अभियंता थे और अपने वृत्तिक जीवन के प्रारंभिक वर्षों में उन्होंने



एस. कृष्णन

अपना अधिकांश समय उत्तर प्रदेश के विभिन्न जिलों में बिताया।

'रॉयल सोसायटी' के सदस्यों की जीवन स्मृतियों के अनुसार: "हरीश-चंद्र के पिता जो एक सिविल इंजीनियर थे, उन्होंने समय के साथ काफी तरकी की। वे भारतीय अभियांत्रिकी सेवा सोपानों के मध्य तक पहुंचे और उत्तर प्रदेश सिंचाई विभाग से कार्यकारी अभियंता के पद से सेवा निवृत्त हुए। परंतु उनका प्रारंभिक वृत्तिक जीवन कार्य क्षेत्र में ही बीता होगा।

उत्तरी मैदानी इलाकों में नहरों का विस्तृत जाल फैलाने के

लिए बांधों के निरीक्षण और रख-रखाव हेतु प्रायः उन्हें घोड़े पर बैठ कर ही जाना पड़ता होगा।..... हरीश-चंद्र हालांकि बचपन में बहुत तगड़े बलशाली तो नहीं थे परं पिता जब दौरे पर जाते तो अक्सर वे उनके साथ जाते। बाद में, जब वे युवा हो गए और पिता सेवा निवृत्त हो गए तभी वे एक दूसरे के निकट आ पाए।"

हरीश-चंद्र का बचपन कानपुर में अपने नाना के घर में बीता। उनके नाना राम

सनेही सेठ एक सफल वकील थे। हरीश-चंद्र ने प्रारंभिक शिक्षा घर ही में प्राइवेट शिक्षकों से प्राप्त की। नौ वर्ष की अवस्था में उनको एक स्कूल में भेजा गया जिसका नाम क्राइस्ट चर्च हाईस्कूल था। यहां उन्हें सीधे सातवीं कक्ष में प्रवेश मिल गया। हाईस्कूल की शिक्षा पूरी करने के बाद 14 वर्ष की आयु में उन्होंने कानपुर के बी.

एस. डी. इंटर कॉलेज में प्रवेश लिया और वहाँ से इलाहाबाद विश्वविद्यालय चले गए। इलाहाबाद विश्वविद्यालय से उन्होंने सन् 1941 में बी. एस.-सी. और सन् 1945 में एम. एस.-सी. की डिग्री प्राप्त की। प्रारंभ में उनकी इच्छा सैद्धांतिक भौतिकी के अध्ययन के लिए जीवन समर्पित करने की थी। बाद में उन दिनों को याद करते हुए हरीश-चंद्र बताते थे कि पॉल ए. एम. डिराक की प्रिंसिपल ऑफ क्वांटम मैक्रोनिक्स के अध्ययन ने ही उनको मुख्यतः

सैद्धांतिक भौतिकी के प्रति आकर्षित किया था। हरीश-चंद्र विशेष रूप से इस पुस्तक की प्रांजल शैली और प्रभावशाली विचारों से प्रभावित हुए थे। इलाहाबाद विश्वविद्यालय में वे के एस. कृष्णन के सम्पर्क में आए। प्रतिष्ठित भारतीय भौतिकीविद् सी. वी. रमन हरीश-चंद्र के एम. एस.-सी. में परीक्षण थे। यह बात उल्लेखनीय

है कि रमन इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ साइंस, कोलकाता (उस

समय कलकत्ता) में कृष्णन के अनुसंधान पर्यवेक्षक थे। कृष्णन ने ही हरीश-चंद्र को इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस, बैंगलौर जाकर एच. जे. भाभा के साथ सैद्धांतिक भौतिकी में कार्य करने के लिए तैयार किया। हरीश-चंद्र ने लगभग दो वर्ष तक भाभा के साथ कार्य किया तथा आदर्श बिंदु कणों, उनकी गति के समीकरणों तथा उनसे जुड़े क्षेत्रों के विषय में शोध पत्र प्रकाशित किए। इन शोध पत्रों के कारण हरीश-चंद्र पी. ए.

एम. डिराक के सम्पर्क में आए क्योंकि वे डिराक की एक शोध अभिरुचि से ही संबंधित थे। भाभा और कृष्णन ने उनको डिराक के मार्गदर्शन में डॉक्टोरल कार्य कराने की सिफारिश की।

सन् 1945 में हरीश-चंद्र कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय, कैम्ब्रिज, युनाइटेड किंगडम के गोनविले एंड कैयस कॉलेज गए जहां उन्होंने क्वांटम यांत्रिकी के प्रवर्तकों में से एक पॉल डिराक के मार्गदर्शन में पी.एच. डी. डिग्री के लिए कार्य किया। सन् 1947 में उन्हें अपनी थीसिस जिसका शीर्षक था, "इंफाइनाइट इरिड्युसेबल रिप्रेजेंटेशंस ऑफ द लॉरेंज ग्रुप" के लिए पीएच. डी. की डिग्री मिल गई। हरीश-चंद्र ने डिराक को 'अत्यंत सज्जन एवं सहृदय फिर भी एकाकी और उदासीन' पाया।

उनकी डिराक से बहुत अधिक व्यक्तिगत कानपुर में नहीं रहे तथा उन्होंने तय कर लिया था कि वे उन्हें 'बहुत अधिक परेशान' नहीं करेंगे। हरीश-चंद्र बताते थे कि वे 'प्रत्येक सत्र में लगभग एक बार' डिराक से मिलने गए होंगे। ऐसा बताया जाता है कि जब हरीश-चंद्र ने देखा कि डिराक वास्तव में अपनी पुस्तक से पढ़ कर पढ़ाते हैं तो उन्होंने उनकी कक्षा में जाना बंद कर दिया। मगर इस सबके बावजूद हरीश-चंद्र डिराक से बहुत प्रभावित थे।

जब डिराक एक वर्ष (1947-48) के लिए अमेरिका में प्रिंस्टन के इंस्टिट्यूट ऑफ एडवांस्ड स्टडी में आए तो हरीश-चंद्र उनके सहायक के रूप



सी. वी. रमन



एच. जे. भाभा



पी. ए. एम. डिराक

में उनके साथ आए। प्रिंस्टन में हरीश-चंद्र की भेंट अग्रणी गणितज्ञों से हुई। वहां हरमन वाइल (1885-1955) से उन्हें पहली बार रीमैन पृष्ठों का यथार्थ विवरण प्राप्त हुआ। वे एमिल आर्टिन (1898-1962) से मिले जिन्होंने सामान्य व्युक्तमता नियम के अस्तित्व संबंधी डेविड हिल्बर्ट समस्या को हल किया था और इस प्रकार संख्या सिद्धांत के लिए महत्वपूर्ण कार्ल फ्रेड्रिक गाऊस द्वारा शुरू किए गए खोज के क्रम को पूरा किया। क्लॉड शेवेली (1909-1984), से भी उनकी भेंट हुई जिन्होंने संख्या सिद्धांत, बीजगणितीय, ज्यामिति, परिमित समूह सिद्धांत एवं बीजगणितीय समूहों के सिद्धांत पर महत्वपूर्ण कार्य किया था। वे इन श्रेष्ठ गणितज्ञों से बहुत प्रभावित हुए। प्रिंस्टन में ही उन्होंने यह तय किया कि उन्हें आगे भौतिकी में नहीं गणित में काम करना चाहिए। हरीश-चंद्र ने लिखा: 'प्रिंस्टन आने के कुछ समय पश्चात् ही मुझे यह पता चल गया कि लोरेंट्स समूहों संबंधी मेरा कार्य किंचित् कमज़ोर तर्कों पर आधारित था। मैंने एक बार डिराक से शिकायत की कि मेरे प्रमाण यथार्थ नहीं थे और उन्होंने उत्तर दिया, 'मेरी रुचि प्रमाणों में नहीं है, मैं तो केवल यह समझना चाहता हूं कि प्रकृति कैसे व्यवहार करती है।' इस टिप्पणी ने मेरे भीतर पनपती इस मन्यता को पुष्ट कर दिया कि मेरे अंदर वह रहस्यमय छठी इन्द्रिय नहीं हैं जो भौतिकी में सफल होने के लिए आवश्यक हैं और शीघ्र ही मैंने गणित के क्षेत्र में चले जाने का निश्चय कर लिया। इस बात पर भी ध्यान दिया जाना चाहिए कि भौतिकी से गणित की ओर जाने की प्रक्रिया में उनके वैज्ञानिक योगदान में कोई लंबा अंतराल नहीं आया। वास्तव में अनका भौतिकी संबंधी अंतिम शोध लेख सन् 1948 में प्रकाशित हुआ था और सन् 1949 से गणित संबंधी लेख प्रकाशित होने शुरू हो गए।

आर. पी. लैंगलैंड्स ने निम्नलिखित शब्दों में यह वर्णन किया है कि हरीश-चंद्र सैद्धांतिक भौतिकीविद् एवं गणितज्ञ दोनों ही होने के कारण भौतिकीविदों और गणितज्ञों के पारस्परिक संबंधों को कैसे देखते थे: "यद्यपि उन्हें (हरीश-चंद्र को) यह पक्का विश्वास था कि गणितज्ञों की विंतन पद्धति ही उनको सैद्धांतिक भौतिकी के सार को ग्रहण करने से रोकती है, जहां उनके अनुसार, एक गहन



हरमन वाइल



एमिल आर्टिन



कार्ल फ्रेड्रिक गाऊस



क्लॉड शेवेली

अंतर्बोध अधिक प्रभावी रहता है न कि तर्क, और वे उन गणितज्ञों के प्रति शंका भाव रखते थे जो इसे समझने का दावा करते थे। उन गणितज्ञों के प्रति तो वे और भी शंकालु हो जाते थे जिनमें सैद्धांतिक भौतिकीविदों के प्रति सहानुभूति का अभाव होता था। यह एक ऐसी कमी थी जो उनको विशेषकर सन् 1950 के दशक के फ्रांसीसी विंतन में नज़र आती थी।"

डिराक तो वापस कैम्ब्रिज, यू. के. लौट गए परंतु हरीश-चंद्र अमेरिका में ही रह गए। इंस्टिट्यूट ऑफ एडवांस्ड स्टडी में एक वर्ष रहने के बाद वे एक वर्ष (1949-50) के लिए हार्वर्ड आ गए। हार्वर्ड में वे ज़ेरिस्की के संपर्क में आए। हार्वर्ड से वे कोलंबिया विश्वविद्यालय में चले गए जहां वे सन् 1950 से 1963 तक रहे। कोलंबिया विश्वविद्यालय की फैकल्टी में रहते हुए भी हरीश-चंद्र ने काफी समय अन्य संस्थानों में बिताया — टाटा इंस्टिट्यूट ऑफ फॉण्डमेंटल रिसर्च, मुंबई (तत्कालीन बंबई, 1952-53), इंस्टिट्यूट ऑफ एडवांस्ड स्टडी, प्रिंस्टन (सन् 1955-56 और फिर सन् 1961-63 के दौरान स्लोआन फैलो के रूप में) तथा पेरिस (सन् 1957-58) में गुगेनहीम फैलो के रूप में। सन् 1963 में उन्हें इंस्टिट्यूट ऑफ एडवांस्ड स्टडी में स्थायी फैकल्टी बना लिया गया जहां वे अपने देहावसान तक रहे।

सन् 1973 में हरीश-चंद्र रॉयल सोसायटी के फैलो (FRS) चुने गए। वे नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज, अमेरिका के सदस्य (1981) एवं इंडियन नेशनल साइंस एकेडमी के सदस्य (1975) भी रहे। दिल्ली विश्वविद्यालय (1973) और येल विश्वविद्यालय (1981) ने उन्हें डॉक्टरेट की मानद डिग्री प्रदान की। हरीश-चंद्र को मिले पुरस्कारों में से प्रमुख हैं: अमेरिकन मैथेमेटिकल सोसायटी का कोल पुस्कार (1954) तथा इंडियन नेशनल साइंस एकेडमी का रामानुजन मेडल (1974)। हरीश-चंद्र गणित-विज्ञान

शोध संस्थान उनके सम्मान में नामित किया गया है। इस संस्थान को भारत सरकार का परमाणु-ऊर्जा विभाग आर्थिक सहायता देता है और यह इलाहाबाद के झूसी में स्थित है।

आर्म्ड बोरेल के 60वें जन्म दिवस के उपलक्ष्य में प्रिंस्टन में आयोजित एक सम्मेलन के दौरान, शाम को सैर करते हुए, 16 अक्टूबर 1983 को हृदय गति रुकने से हरीश-चंद्र का देहांत हो गया।

हम इस संक्षिप्त लेख का समापन वी. एस. वरदराजन को उद्धृत करते हुए कहेंगे: "अपनी आडंबरहीन सादगी तथा जीवन जीने की समझौता विहीन प्रकृति में, एकांत और गहन विंतन को वरीयता देने में, दूरस्थ लक्ष्यों को प्राप्त करने की क्षमता और धैर्य में वे प्राचीन भारत के ऋषियों जैसे थे। उन्हीं की तरह वे भी अपनी उपलब्धियों और असफलताओं के संबंध में बिल्कुल अनासक्त रहते थे। यह अनासक्तता किसी शालीनता का दिखावा नहीं थी। अनेक महापुरुषों की तरह हरीश-चंद्र को भी अपनी विशेषताओं और उनका कैसे उपयोग करना है, इसका पूरा भान था। संभवतः यह एक गहन विनम्रता थी जिसकी मूल भावना में यह विश्वास था कि विज्ञान एक सामूहिक प्रयास होता है और कोई भी जीवन एक विशाल रचना का अंश मात्र है।"

(लेखक हरीश-चंद्र के जीवन और कार्य पर उपलब्ध सामग्री संबंधी जानकारी देने के लिए श्री संजय कुमार, सेंटर एडवांसमेंट ऑफ पब्लिक अंडरस्टडिंग ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी (CAPUST), नई दिल्ली के प्रति आभार व्यक्त करता है।)

## संदर्भ:

1. रेजोनेस, अगस्त 1996 (रेजोनेस के इस अंक में हरीश-चंद्र पर आर. टंडन का एक लेख तथा आर. पी. लैंगलैंड्स तथा वी. एस वरदराजन के दो उद्धरण हैं।)
2. वरदराजन वी. एस., हरीश-चंद्र (1923-1983), द मैथेमेटिकल इंटेलिजेंसर, खण्ड 6, संख्या 3, पृ. 9-13 तथा 19, 1984
3. लैंगलैंड्स, आर. पी., "हरीश-चंद्र" बायोग्रेफिकल मैमोर्स ऑफ फैलोज ऑफ द रॉयल सोसायटी, खण्ड 31, पृ. 199-225, 1985
4. हॉवे, रोजर, "हरीश-चंद्र (1923-1983)", बायोग्रेफिकल मैमोर्स नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज, वाशिंगटन, डी. सी., 2011
5. [www.gap-system.org/~history/biographies?Harish\\_chandra.html](http://www.gap-system.org/~history/biographies?Harish_chandra.html)
6. ओ' कोन्नोर, जे. जे., एवं ई. एफ. रॉबर्टसन, "हरीश-चंद्र" <http://en.wikipedia.org/wiki/Harish-Chandra>.

(प्रस्तुत आलेख वर्तमान में उपलब्ध हरीश-चंद्र के जीवन और शोधकार्य से संबंधित महत्वपूर्ण पहलुओं पर एक लोकप्रिय ढंग का संकलन है। इस आलेख का उद्देश्य नई पीढ़ी को हरीश-चंद्र के बारे में अधिक जानकारी उपलब्ध कराना है। लेखक ने इस आलेख के लेखन में जिन स्रोतों का सहारा लिया गया है उनका उल्लेख कर दिया है। इंटरनेट पर असंख्य स्रोत उपलब्ध हैं अतः उन्हें अलग से सूचीबद्ध नहीं किया गया है। इस लेख की रचना में जिन लेखोंकी कृतियों से योगदान मिला, लेखक उनके प्रति आभारी है।)

(अनुवाद: राम शरण दास)

# गोल्डन रेशियो ( $\Phi$ )

## दुनिया की सबसे विचित्र संरच्चया

गणितज्ञ विशुद्ध गणित का अध्ययन इसलिए नहीं करते क्योंकि यह उपयोगी होता है, बल्कि इसलिए करते हैं क्योंकि वह इसके अध्ययन के दौरान इसकी सुंदरता के कारण आनंदित होता है।"

हेनरी पोइनकरे (1854–1912), फ्रांसीसी, गणितज्ञ और भौतिकशास्त्री

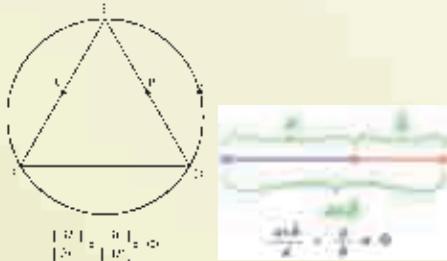


रिंटू नाथ

ई-मेल : rnath@vigyanprasar.gov.in

**अ**तीत में गणितज्ञों से लेकर धर्मशास्त्रज्ञों सरीखे की प्रकृति के बीच के रहस्यमय संबंध को लेकर विचार मंथन करते रहे। इन रहस्यमय संबंधों में से एक है  $\Phi$  (फाई=1.6180339887) और यह अजीब गणितीय संबंध व्यापक रूप से "गोल्डन रेशियो" कहलाता है। पंचकोण तारक या पेंटाग्राम को बनाने में इसकी जटिल भूमिका की वजह से दो हजार साल से भी अधिक समय पहले इस संख्या की खोज यूकिलिड ने किया था। तभी से, कई ऐसी सर्वथा विचित्र चीजों जैसे मोलस्क प्राणियों की कवच, सूर्यमुखी और गुलाब की पंखुड़ियों तथा आकाशगंगा की आकृतियों में इस प्रकार की प्रवृत्ति पाई गई। अपने लालित्य और सरलता के कारण गोल्डन रेशियो गणितीय जगत के सबसे सुंदर अनुपातों में से एक है।

### आखिर क्या है यह गोल्डन रेशियो?



गोल्डन रेशियो को एक ऐसे रेखा खंड के रूप में परिभाषित किया जाता है जो दो असमान हिस्सों में बंटा होता है। ये हिस्से इस तरह बटे होते हैं कि लंबे हिस्से से छोटे हिस्से के सापेक्ष अनुपात लंबे हिस्से से संपूर्ण लंबाई के अनुपात के समान होता है। माना जाता है कि यह अनुपात प्रकृति में सर्वत्र पाया जाता है और कला, वास्तुशिल्प, संगीत, दर्शन, विज्ञान तथा गणित का यह अभिन्न अंग है।

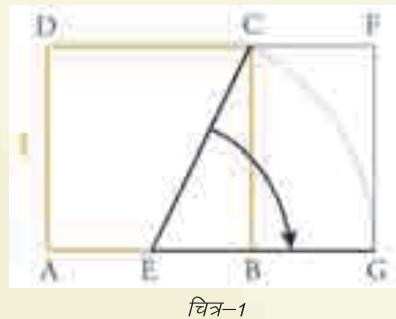
गोल्डन रेशियो के सटीक मान का कोई अन्त नहीं होता और 1.6180339887 संख्या कभी दुहराई नहीं जाती तथा इस तरह की अन्तहीन संख्याएं प्राचीन काल से मनुष्यों के लिए पहेली बनी रहीं।

स्वर्णिम आयत गोल्डन रेशियो का एक परिवर्त है जिसके पाईव की लंबाईयाँ गोल्डन रेशियो में निहीत होती हैं, या लगभग 1:9.618 होती हैं। जब स्वर्णिम आयत से वर्ग अनुच्छेद को हटा देते हैं तो यह उसका एक विशिष्ट गुण बन जाता है और शेष

रचना एक अलग प्रकार का स्वर्णिम आयत बन जाती है जो आनुपातिक दृष्टिकोण से पहले के समान होती है। वर्ग का निष्कासन अनन्त बार तक दोहराया जा सकता है जिसमें वर्ग के सापेक्ष कोने, स्वर्णिम सर्पिल पर बिंदुओं का एक अनन्त अनुक्रम निर्मित करते हैं। यह स्वर्णिम सर्पिल इस गुण के साथ एक अनोखा लागेरिधीय सर्पिल होता है। साथ ही अनेक चित्रकार और वास्तुविद इस धारणा से प्रभावित हुए कि स्वर्णिम आयत सौंदर्य की दृष्टि से आनंददायक होता है।

असंख्य चित्रकारों और वास्तुविदों ने अपने कार्यों को लगभग स्वर्णिम अनुपात के ईर्द-गिर्द साधा है – विशेष तौर पर स्वर्णिम आयत के रूप में जिसमें लंबी भुजा से छोटी भुजा का अनुपात गोल्डन रेशियो होता है और जो सुंदरता के साथ आनंद की अनुभूति देता है। गोल्डन रेशियो के अद्वितीय और रोचक गुणों के कारण गणितज्ञों ने गोल्डन रेशियो का अध्ययन किया है।

### कैसे बनता है स्वर्णिम आयत



चित्र-1

इकाई लंबाई ( $AB=1$  सेमी) वाला एक साधारण वर्ग बनाएं। वर्ग की एक भुजा ( $AB$ ) के मध्य बिन्दु ( $E$ ) से विपरीत कोने ( $C$ ) तक एक रेखा खींचे। जैसाकि चित्र 1 में दर्शाया गया है, इस रेखा ( $EC$ ) को त्रिज्या के रूप में प्रयोग करके एक चाप ( $EC=EG$ ) खींचें। इस प्रकार आयत  $AGFD$  बन जाता है।

अब,  $AB=1$ ,  $EB=1/2$

पाइथागोरस प्रमेय के प्रयोग द्वारा,  $EC^2 = EB^2$

$$+ BC^2 = (1/2)^2 + (1)^2 = 1/4 + 1 = 5/4$$

$$\text{अतः } EC = \sqrt{5}/2 = EG$$

$$AG=1/2 + \sqrt{5}/2 = (1 + \sqrt{5})/2 = 1.618$$

भुजाओं का अनुपात  $= AD:AG = 1 : 1.618$

आयत  $AGFD$  स्वर्णिम आयत है। इस आयत से यदि वर्ग  $ABCD$  को हटा देते हैं तो शेष निर्मित

आयत BGFC दूसरा स्वर्णिम आयत बनाता है।

संख्या 1 को सरलता से जोड़कर हम इसके गोल्डन रेशियो बना लेते हैं (जैसे,  $\Phi^2 = \Phi + 1$ ) और वह गोल्डन रेशियो का एक चौंकाने वाला गुण होता है।

### प्रकृति में गोल्डन रेशियो:

प्रकृति में गोल्डन सर्पिल की संरचना और इसके निकटतम जोड़े (मोलस्क प्राणियों की कवच) को नीचे दिए गए दो चित्रों में दर्शाया गया है।



गुलबहार (डेजी) के फूलों में, इसके लघुपुष्प जो इस प्रकार का पैटर्न बनाते हैं (यहाँ वक्रों द्वारा इसे दर्शाया गया है), वे सर्पिलों की दो स्थितियों के सम्मिलन बिंदुओं पर उगते हैं। और ये सर्पिल दो विपरीत दिशाओं (एक घड़ी की दिशा में और दूसरा घड़ी की उल्टी दिशा में) घूमते हैं। विपरीत रेखाओं की इन दोनों स्थितियों की क्रमानुगत सम्मिलन बिंदुओं को अगर जोड़ें तो हम गुलबहार फूल की वृद्धि सर्पिल को देख सकते हैं। ये सर्पिलाकार रचनाएं लघुगणकीय और समानकोणिक होती हैं, जबकि त्रिज्या के साथ ये जो कोण बनाते हैं, वे हमेशा समान होते हैं।



डेजी फूल

मिस्र के पिरामिडों तथा इनसे मेल खाते उन गणितीय नियमित वर्ग पिरामिड, इन दोनों का विश्लेषण गोल्डन रेशियो के संदर्भ में किया जा सकता है। पिरामिड के मामले में इसकी अन्तः त्रिज्या (एक



## विलक्षण रामानुजन और गोल्डन रेशियो

श्रीनिवास रामानुजन एक गणितीय प्रतिभा थे जिनमें गणित की गंभीर अवधारणाओं को समझने की विलक्षण क्षमता थी। उन्होंने गणित के सुंदर समीकरणों का सृजन किया जो मानव जाति के लिए ज्ञान का विशाल स्रोत बना। रामानुजन अनंत श्रुखला, सतत भिन्न संख्याओं और व्यष्टित्व के विशेषज्ञ थे। रामानुजन के समीकरण एक बार समझ में आने के बाद अनेक सुंदर गणितीय समिति के परत दर परत खोलते हैं।

उनकी विशेषज्ञता निम्नलिखित समीकरण से प्रकट होती है

$$\frac{1}{1 + \frac{e^{-2\pi}}{1 + \frac{e^{-4\pi}}{1 + \dots}}} = \left[ \sqrt{\left(\frac{5 + \sqrt{5}}{2}\right)} - \frac{\sqrt{5} + 1}{2} \right] e^{\frac{2}{5\pi}}$$

समीकरण के दाहिनी ओर छिपी हुई संख्या गोल्डन रेशियो ( $\Phi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ )।  
यदि  $\frac{5 + \sqrt{5}}{2} = 2 + \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$

अतः, यदि समीकरण में  $\Phi$  का विकल्प लें तो, हमें निम्न समीकरण प्राप्त होता है:

$$\frac{1}{1 + \frac{e^{-2\pi}}{1 + \frac{e^{-4\pi}}{1 + \dots}}} = (\sqrt{2 + \Phi} - \Phi) e^{\frac{2}{5\pi}}$$

इस अभिव्यक्ति में एक अनंत सतत भिन्न संख्या,  $e$ ,  $\pi$  और गोल्डन रेशियो सम्मिलित होते हैं। बीसवीं सदी के महानतम गणितज्ञ के एक समीकरण में किस प्रकार गोल्डन रेशियो ने अपरिहार्य रूप से अपनी जगह बना ली, यह एक दिलचस्प बात है।



श्रीनिवास रामानुजन  
(1887–1920)

बताते हैं। परंतु यह स्पष्ट है कि पाइथागोरस की विचारधारा वाले यह मानते थे कि इस प्रकार की संख्याओं का अस्तित्व इतना डरावना था कि इन्हें एक प्रकार की ब्रह्मांडीय त्रुटि को प्रकट करने वाली संख्या समझा जाता था जिसे दमित करना और गोपनीय रखना चाहिए।

गोल्डन रेशियो का आधुनिक इतिहास 1509ई. में लूका पासिओली के दा डिवाइना प्रोपोर्शन से आरंभ होता है, और इसने चित्रकारों, वास्तुविदों, वैज्ञानिकों की कल्पनाओं को आबद्ध किया।

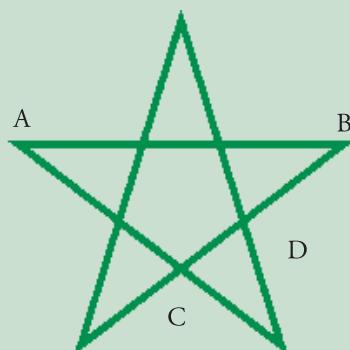
### अपरिमेय संख्या

गोल्डन रेशियो को एक भिन्न संख्या (परिमेय संख्या) के रूप में प्रकट नहीं किया जा सकता है, इस तथ्य का साधारण अर्थ है कि चित्र-2 में दी गई AB, AC और CB की दोनों लंबाईयों के अनुपात को एक भिन्न संख्या के तौर पर प्रकट नहीं किया जा सकता। दूसरे शब्दों में, हम समान प्रकार के मापन ज्ञात नहीं कर सकते, जैसे AC 31 बार और CD 19 बार में होते हैं। इस प्रकार की दो लंबाईयां जिनके एक समान मापन नहीं होते, उन्हें असमानुपाती कहते हैं। गोल्डन रेशियो एक अपरिमेय संख्या होता है, इस खोज के साथ ही असमानुपाती संकल्पना की खोज भी जुड़ी हुई है।

### नई खोज

2010 में 'साइंस' नामक जर्नल ने प्रकाशित किया कि कोबाल्ट नियोबेट क्रिस्टल में गोल्डन रेशियो

### पंचकोण तारक



नियत पंचकोण तारक की रचना में गोल्डन रेशियो एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है  
 $AB/AC = BC/BD = BD/DC = \Phi$

परमाणु स्तर पर स्पिन के चुंबकीय अनुनाद में उपस्थित होता है। पहली बार शोधकर्ताओं ने पदार्थ की ठोस अवस्था में नैनो स्तर की सममिति पाया। उन्होंने गोल्डन रेशियो के समान सममिति का मापन किया। कोबाल्ट नियोबेट में देखी गई अनुनादी स्थितियां नाटकीय रूप से प्रयोगशाला में बनने वाले उन चित्र प्रारूपों को बनाते हैं जिसमें कण भौतिकी हेतु गणितीय सिद्धांत विकसित हुए तथा इनसे नैनो विज्ञान के अनुप्रयोगों और अंततः भावी प्रौद्योगिकी को दिशा मिला।

### निष्कर्ष

सभी युगों के कुछ महान गणितीय मस्तिष्कों, प्राचीन ग्रीस में पाइथागोरस से लेकर यूक्लिड तक, मध्ययुगीन इटली के गणितज्ञ लियोनार्दो और पुनर्जीगरण युगीन खगोलज्ञ जोहानेस केपेलर से लेकर वर्तमान वैज्ञानिकों तक सभी ने इस सरल अनुपात और इसके गुणों को जानने के लिए अपना बहुत समय व्यतीत किया है। मजे की बात है कि गोल्डन रेशियो के व्यामोह में केवल गणितज्ञ ही नहीं फंसे बल्कि जीवविज्ञानी, चित्रकार, संगीतज्ञ, इतिहासकार, वास्तुविद तथा मनोविज्ञानी भी इसकी सर्वव्यापकता और आकर्षण से बच न पाए। वास्तव में, गणित के इतिहास में इस गोल्डन रेशियो को छोड़कर दूसरी किसी भी संख्या ने शायद ज्ञान की सभी विधाओं के विचारकों को इतना प्रभावित नहीं किया जितना गोल्डन रेशियो ने किया।

### स्रोत

स्कोट ओल्सेन, द गोल्डन सेक्शन, नेचरस् ग्रेटेट्स सीक्रेट।  
आर.ए. डनलप, द गोल्डन रेशियो एंड फिबोनाशी नम्बर।  
गोल्डन रेशियो पर अधिक जानकारी के लिए [http://en.wikipedia.org/wiki/Golden\\_ratio](http://en.wikipedia.org/wiki/Golden_ratio)

(अनुवाद: मनीष मोहन गोरे)

# मिथक, अंधविश्वास एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण

**H**म विरोधाभासों के युग में जी रहे हैं। एक ओर तो ब्रह्मांड की संरचना और प्रकृति को गहराई से समझने के लिए हमने इसके दूरस्थ कोनों में अंतरिक्षयान भेजे हैं, तो दूसरी ओर हमारी अधिसंख्य जनता के लोग आज भी जब चांद की छाया पृथ्वी पर पड़ती है तो खुले में जाने से भयभीत हो उठते हैं। एक ऐसे युग में, जब आयुर्वेदिक विश्वास में हुई उन्नति ने, विगत की ऐसी अनेक महाविपत्तियों को जड़ से मिटाने में सफलता प्राप्त कर ली है जो लाखों लोगों की मृत्यु का कारण बन जाती थीं, लोग अभी भी लड़की के जन्म पर माता को प्रताङ्गित करते हैं। बालिका भ्रूणहत्या अभी भी जारी है। ज्योतिषशास्त्र में विश्वास प्रबल होता जा रहा है जैसा कि टी वी वैनलो पर प्रसारित होने वाली दैनिक भविष्यवाणियों की लोकप्रियता तथा सौभाग्य की तलाश में राशि-रत्नों और गंडे-ताबीजों की बढ़ती मांग से स्पष्ट है। ऐसे 'भगवान्' हैं जो चमत्कार कहे जाने वाले कृत्य करते हैं – शून्य से मूल्यवान् वस्तुएं सृजित करते हैं या सिक्के को अपनी अंगुली से मसल कर प्रकट हुई राख भक्तों को भेंट करते हैं। भोले-भाले अनुयाईयों को संसार जादू से ओत-प्रोत लगता है और वे मानते हैं कि जिनको दिव्य शक्तियों का वरदान प्राप्त होता है वही इसे समझ सकते हैं। सामान्यतः, निर्मूल मान्यताओं और रुद्धिगत आस्थाओं में अंधश्रद्धा की एक व्यापक प्रवृत्ति है, जो मुख्यतः वैज्ञानिक मनःरिथ्मि के पूर्ण अभाव के कारण होती है।

वैज्ञानिक दृष्टिकोण को कई तरह से परिभाषित किया गया है। मूलतः, वैज्ञानिक दृष्टिकोण एक मनोवृत्ति है जो व्यक्ति को बुद्धिमत्तापूर्ण तर्कों के आधार पर विवेकपूर्ण निर्णय लेने में सहायता करती है। अधिकांश मिथिकों और अंधविश्वासपूर्ण मान्यताओं को बुद्धिमत्तापूर्ण तर्कों के आधार पर नहीं समझाया जा सकता। वह शब्द जिस पर यहां ज़ोर दिए जाने की आवश्यकता है वह है 'बुद्धिमत्तापूर्ण'। वैज्ञानिक दृष्टिकोण जरूरी नहीं है कि हमेशा वैज्ञान संबंधी व्यवहार से जुड़े, अपितु तर्कपूर्ण एवं विवेकपूर्ण व्यवहार से इसका लेना-देना अधिक होता है। जहवार लाल नेहरू ने अपनी पुस्तक "डिस्कवरी ऑफ इंडिया" में लिखा है: 'वैज्ञान का क्षेत्र सकारात्मक ज्ञान का क्षेत्र है, परंतु जिस दृष्टिकोण का निर्माण इसके द्वारा होता है वह इससे भी परे जाता है।'

वैज्ञानिक दृष्टिकोण का सीधा अर्थ है, किसी भी बात को बिना सवाल उठाए स्वीकार न करना, फिर चाहे वह किसी ज्योतिषी की भविष्यवाणी हो या फिर हमारे देश में प्रचलित कुछ वर्जनाएं। दुर्भाग्य से भारतीय समाज में कुल मिला कर, सवाल पूछने को न केवल हतोत्साहित किया जाता है, वरन् दंडित तक

किया जाता है। भारत में बच्चे एक ऐसे वातावरण में बड़े होते हैं जिसमें बड़ों या गुरुओं के वचन ब्रह्म-वाक्य माने जाते हैं। इस तरह के वातावरण में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकसित होना कठिन ही है।



ज्योतिष वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विपरीत होते हुए भी ज्योतिष हमारी बहुसंख्य जनता के लिए संबल बना हुआ है।

## ज्योतिष शास्त्र

ज्योतिष शास्त्र, हालांकि वैज्ञानिक दृष्टिकोण की मूल भावना के ही विपरीत है, फिर भी यह हमारे समाज के अधिसंख्य लोगों के लिए प्रेरक बल का कार्य करता है, फिर चाहे उनका कोई भी शैक्षणिक स्तर क्यों न हो। ज्योतिष शास्त्र को, फिर चाहे वह पश्चिमी ज्योतिष शास्त्र हो या भारतीय, अनेक कारणों से वैज्ञानिक विषयों के अंतर्गत वर्गीकृत नहीं किया जा सकता। वास्तव में, यह कहना अतिशयकित न होगी कि ज्योतिष शास्त्र मानव के अज्ञान और भय का प्रतिफल है। 3000 वर्ष पूर्व के लोगों को यद्यपि आकाश दर्शन में महारत हासिल थी किंतु वे जो प्रेक्षित करते थे उसकी संपूर्ण व्याख्या नहीं कर पाते थे। वे रात्रि के आकाश में तारों के पैटर्नों में होने वाले नियमित परिवर्तनों, चंद्रमा की बदलती कलाओं तथा ग्रह कहे जाने वाले तारों जैसे दिखाई देते कुछ पिंडों की बेतरतीब गति की व्याख्या नहीं कर पाए। वे अजीब से दिखाई देने और न जाने कहां से अचानक आकर प्रकट हो जाने वाले पूँछ वाले तारों 'यानी' धूमकेतुओं के अचानक प्रकट हो जाने की व्याख्या भी नहीं कर सके। यह भी संभव है कि आदिकाल के उन लोगों ने, अपने जीवन की कुछ घटनाओं को, कुछ तारामंडलों के प्रकटन या बेतरतीब गति करते कुछ तारे जैसे पिंडों की इन तारामंडलों के बीच रिथ्मि के साथ संबंधित पाया हो। इससे उन्हें यह

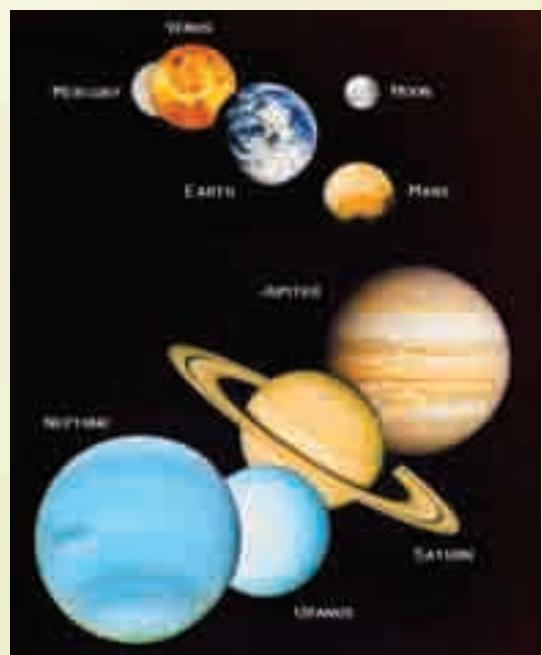


बिमान बसु

ई-मेल : [bimanbasu@gmail.com](mailto:bimanbasu@gmail.com)

विश्वास होने लगा होगा कि खगोलीय पिंडों की रिथ्मि का उनके जीवन पर प्रभाव पड़ता है। परंतु यह तो हजारों वर्ष पुरानी बात है, तब की जब ब्रह्मांड संबंधी मानवीय ज्ञान कोरी आंखों से लिए गए प्रेक्षणों तक सीमित था और तब तक वैज्ञानिक विषय नहीं बन पाया था।

लेकिन, आज ब्रह्मांड के विस्तार तथा तारों एवं ग्रहों की वास्तविक प्रकृति का काफी हद तक स्पष्ट ज्ञान हो चुका है। हमारे अपने सूर्य के अतिरिक्त अन्य तारे पृथ्वी से इतनी अधिक दूरी पर हैं कि पृथ्वी वासियों के भाग्य पर उनका कोई प्रभाव नहीं पड़ सकता। तारामंडल, आकाश में कुछ दैदीयमान तारों से निर्मित काल्पनिक आकृतियों से अधिक और कुछ भी नहीं हैं। सभी ग्रहों का खोजी अंतरिक्ष यानों द्वारा निकट से अध्ययन किया जा चुका है और कुछ पर तो वे उत्तर भी चुके हैं। चंद्रमा पर मानवों के चरण पड़ चुके हैं। ग्रहों के संबंध में हमारा वर्तमान ज्ञान, जो खोजी अंतरिक्ष यानों द्वारा भेजे गए चित्रों और अन्य आंकड़ों पर आधारित है, यह बताता है कि ग्रह भी उन्हीं तत्वों में से अनेक तत्वों के बने हैं जिनसे



ग्रहों और तारों संबंधी हमारे वर्तमान ज्ञान के आधार पर, यह विश्वास करने का कोई कारण नहीं है कि ग्रह-नक्षत्र हमारे जीवन को प्रभावित कर सकते हैं।

पृथ्वी की संरचना हुई है। हाँ, प्रत्येक ग्रह संरचना में एक दूसरे से भिन्न है। धूमकेतुओं से अब हम भयभीत नहीं होते क्योंकि हम जान गए हैं कि वे कहां से आते हैं और कैसे गति करते हैं।

इसके अतिरिक्त ज्योतिषी यह व्याख्या करने में असमर्थ हैं कि आकाश में किसी विशिष्ट स्थिति में कोई ग्रह किसी व्यक्ति को एक विशेष ढंग से क्यों प्रभावित करता है और इतनी विशाल दूरियों से यह प्रभाव हम तक कैसे पहुंचता है। खगोलिकी हमें बताती है कि औसतन लगभग दो घंटे तक सूर्य, चंद्रमा और ग्रहों की स्थिति एक ही तारामंडल में बने रहनें की संभावना बहुत अधिक है, जिसका तात्पर्य यह है कि किसी विशिष्ट स्थान पर इन दो घंटों के दौरान जन्में सभी बच्चों के लिए ग्रहों, सूर्य एवं चंद्रमा की स्थिति समान होगी। दूसरे शब्दों में उन सबकी जन्मपत्रियां लगभग एक जैसी होंगी। इसलिए उनका भाग्य भी एक समान होगा। परंतु एक ही शहर में थोड़े समय अंतराल में जन्मे बच्चों की जन्मतिथियों के लेखों के विश्लेषण से यह साबित हो गया है कि यह तथ्य सत्य नहीं है।

इसलिए इस मान्यता के पक्ष में कोई तर्क या प्रमाण नहीं है कि हमारे जन्म के समय की या किसी अन्य समय की ग्रहों की स्थिति हमारे व्यक्तित्व या भाग्य का निर्धारण करती है, जैसाकि ज्योतिषी चाहेंगे कि हम मानें। परंतु, दर्भाग्य से, ग्रहों तारों और तारामंडलों के विषय में इतनी अधिक जानकारी उपलब्ध होने के बावजूद लोग अभी भी ज्योतिषशास्त्र में विश्वास करते हैं और ग्रहों के दुष्प्रभावों के निवारण के लिए धार्मिक अनुष्ठानों और राशि रत्नों का सहारा लेते हैं। आज लगभग हर दूसरा टीवी चैनल प्रतिदिन घंटों ज्योतिष की 'भविष्यवाणियों' का प्रसारण करता है और दर्शकों की समस्याओं के हल के लिए ज्योतिषीय समाधान भी सुझाता है। अनेक समाचार पत्रों में दैनिक ज्योतिषीय स्तंभ प्रकाशित होते हैं।

भारत में ज्योतिषशास्त्र के अनेक पक्षधर यह दावा करने में गर्व का अनुभव करते हैं कि ज्योतिषशास्त्र की शुरुआत वेदों से हुई है। परंतु यह भी एक मिथक ही है। प्रसिद्ध सेद्धांतिक खगोल भौतिकीविद् प्रौद्योगिक जयंत विष्णु नार्लीकर अपनी पुस्तक 'द साइंटिफिक ऐज' में लिखते हैं:

"किसी भी वस्तु को वैदिक या पुरातन मूल का घोषित करते समय व्यक्ति को बहुत सतर्क रहना चाहिए। क्योंकि, भारत में ज्ञान के मौखिक प्रसारण की परंपरा रही है, इसलिए प्राचीन युग के बहुत ही कम विश्वसनीय अभिलेख उपलब्ध हैं। अतः यहां स्थिति चीन, अरब या मध्यकालीन यूरोप जैसी उन अन्य संस्कृतियों से बिल्कुल भिन्न है जहां लिखित अभिलेख विद्यमान रहे हैं। जो लिखित ग्रंथ उपलब्ध भी हैं उनमें प्रक्षिप्त (बाद में जोड़े गए) अंश हो सकते हैं।"

प्रौद्योगिक नार्लीकर के अनुसार, वैदिक ज्योतिष संबंधी दावों पर हमें उपरोक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए विचार करना चाहिए।

आगे वे कहते हैं:

"वैदिक साहित्य का सर्वेक्षण नौ ग्रहों और मानव के भाग्य पर उनके प्रभावों का उदाहरण प्रस्तुत नहीं करता। उनमें अच्छे-बुरे शगुनों के संदर्भ हैं तथा तारामंडलों की स्थितियों द्वारा निर्धारित वर्ष के विभिन्न कालों में की जाने वाली बलि के भी उल्लेख हैं। सात दिन का सप्ताह अरबों के माध्यम से यूनानियों से भारत में आया।"

### ग्रहण

सूर्य एवं चंद्र ग्रहण नियमित रूप से दिखाई पड़ने वाली सामान्य प्राकृतिक परिघटनाएं हैं। ग्रहों के साथ अनेक मिथक जुड़े हैं। चंद्र ग्रहण से उतना भय और आश्चर्य का भाव नहीं जगता है जितना सूर्य ग्रहण से, विशेषकर, पूर्ण सूर्य ग्रहण यानि खग्रास होने पर तो यह भाव बहुत ही प्रबल होता है। इस बात में कोई संदेह नहीं है कि पूर्ण सूर्य ग्रहण आदमी के जीवन की सर्वाधिक अद्भुत



सूर्य ग्रहण एक सीधी-सादी खगोलीय परिघटना है जो पृथ्वी पर चंद्रमा की छाया पड़ने से घटित होती है, परंतु अभी भी बहुत से लोग इससे भयभीत होते हैं।

प्राकृतिक परिघटना होती है। तो भी ऐसे अनेक लोग हैं जो सूर्य ग्रहण से जुड़े विविध मिथकों के कारण बहुत भयभीत हो जाते हैं और बाहर निकल कर इस शानदार दृश्य को देखने से मना कर देते हैं।

सूर्य ग्रहण के दौरान ऐसा लगता है मानो सूर्य किसी काले वृत्ताकार पिंड द्वारा ग्रसित किया जा रहा हो, जिसे पुराने ज्ञाने के लोगों ने एक राक्षस मान लिया था। पूर्ण सूर्यग्रहण के समय सूर्य पूर्णतः गायब हो जाता है और उसके स्थान पर एक काली चक्री रह जाती है। क्योंकि, सूर्य को देवता माना जाता था, आकाश से इसका गायब हो जाना अशुभ मान लिया

गया और इस कारण स्नान, पूजा तथा उपवास किए जाते लगे। कुछ लोग यह भी दावा करते थे कि ग्रहण के दौरान सूर्य से ख़तरनाक किरणें निकलती हैं परंतु यह सच नहीं है।

आज हम जानते हैं कि सूर्यग्रहण और कुछ नहीं है, महज पृथ्वी पर पड़ने वाली चंद्रमा की छाया है। क्योंकि, पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा करती है और चंद्रमा पृथ्वी की परिक्रमा करता है, इसलिए ऐसे अवसर आ आते हैं जब चंद्रमा, सूर्य और पृथ्वी के बीच एक सीधी में आ जाता है। जब भी इस प्रकार की स्थिति होती है तो चंद्रमा की छाया एक संकीर्ण पथ के अनुदिश पृथ्वी की सतह पर पड़ती है और उस क्षेत्र के लिए सूर्य आकाश से पूरी तरह गायब हो जाता है।

वास्तव में, चंद्रमा की छाया उस छाया से भिन्न नहीं होती जो किसी धूप भरे दिन में छतरी के नीचे बनती है या सूर्य के नीचे गुजरते बादलों की होती है। ये सब सूर्य से आने वाले प्रकाश के रास्ते में एक अपारदर्शी पिंड के आ जाने से उत्पन्न होती हैं। और फिर, ग्रहण के दौरान वास्तव में सूर्य को कुछ भी नहीं होता, यह वहीं लगभग 15 करोड़ किलोमीटर की दूरी पर बना रहता है और अन्य दिनों की तरह ही प्रकाश एवं ऊष्मा उत्सर्जित करता है। अतः सूर्य पर ग्रहण का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। यह तो हम मानव ही हैं जो ग़लत कारणों से व्यर्थ प्रेशर छोड़ते हैं। खाना पकाने, खाना खाने या शौच के लिए जाने संबंधी सभी डर और वर्जनाओं का कोई तर्कसम्मत आधार नहीं है। लोग इन वर्जनाओं का अनुसरण केवल निर्मूल भय के कारण करते हैं।

ग्रहण संबंधी मान्यताओं में विश्वास केवल सामान्य जन तक ही सीमित नहीं है। जिम्मेदारी के पदों पर काम करने वाले पढ़े-लिखे लोग, जिनकी ओर लोग मार्गदर्शन के लिए देखते हैं, वे भी समान रूप से इनके शिकार हैं। जुलाई 2009 में, पूर्ण सूर्य ग्रहण से पूर्व भोपाल में बच्चों के लिए आयोजित एक जागरूकता शिविर में उस समय के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री ने न केवल ग्रहण के दौरान भोजन न करने और खाना न पकाने जैसे पारंपरिक अंधविश्वास के अनुपालन के लिए बच्चों को प्रोत्साहित किया बल्कि इससे भी आगे जाकर यह तक कह दिया कि यदि लड़कियां नियमित रूप से तुलसी के पौधे को सीधेंगी तो उन्हें आदर्श पति प्राप्त होगा। यदि एक विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री ऐसे एकदम अवैज्ञानिक वक्तव्य दे सकता है तो फिर हम किस वैज्ञानिक दृष्टिकोण की बात कर रहे हैं?

### जेंडर संबंधी पूर्वाग्रह

इकीसवीं शताब्दी में भी, भारत में असंख्य स्त्रियों को इसलिए कष्ट उठाने पड़ते हैं क्योंकि उन्होंने

लड़कियों को जन्म दिया है। बावजूद इसके कि आनुवंशिकी में प्रगति हुई है और स्कूलों में जीव विज्ञान पढ़ाया जा रहा है, गांवों में विशेष रूप से और कुछ हद तक शहरों में भी, ऐसे अनेक लोग हैं जो यह मानते हैं कि लड़की के जन्म सारा दोष माता का ही होता है, जबकि तथ्य यह है कि बच्चे का लिंग पिता से प्राप्त होने वाला वीर्य निर्धारित करता है।

एक अन्य सामान्य मान्यता यह है कि मृत्यु के पश्चात् मुक्ति सुनिश्चित करने के लिए पुत्र का जन्म लेना आवश्यक है, जो एक अंधविश्वासपूर्ण मान्यता है जिसके पक्ष में कोई बुद्धिसम्मत तर्क नहीं है। पुत्र प्राप्ति की अदम्य इच्छा इतनी प्रबल होती है कि ऐसे जोड़ों के बहुत से उदाहरण मिल जाएंगे जिनकी इस प्रयास में छः-सात बोटियां हो जाती हैं किर भी पुत्र नहीं होता। पुत्र प्राप्ति की कामना इतनी प्रबल है कि बालिका-भ्रूण हत्या अभी भी एक सामाजिक समस्या बनी हुई है।

निम्नलिखित मान्यताओं में अंधविश्वास इतना गहरा है कि कुछ लोग हमें विश्वास दिलाना चाहेंगे कि बिल्लियां हमारा भविष्य निर्धारित करती हैं। वरना किसी काली बिल्ली को रास्ता काटते देख कर व्यक्ति डर कर्यों जाता है? हर आदमी जानता है कि कोई काली बिल्ली रास्ता काट जाए तो अपनी गाड़ी को आगे ले जाने का साहस केवल कुछ चालक ही दिखा पाते हैं, परंतु उनमें से कोई भी यह नहीं समझ सकता कि वे ऐसा कर्यों करते हैं। इसकी

कोई विवेकपूर्ण व्याख्या नहीं है और केवल वैज्ञानिक दृष्टिकोण का अभाव ही लोगों को ऐसी आधारहीन मान्यताओं पर सवाल उठाने से रोकता है।

एक अन्य आम मान्यता यह है कि कहीं बाहर जाने से पहले या कोई काम शुरू करने से पहले कोई



काली बिल्ली द्वारा रास्ता काटा जाना अपशकुन माना जाता है परंतु इसकी कोई तर्कसम्मत व्याख्या नहीं है तथा केवल वैज्ञानिक दृष्टिकोण का अभाव ही लोगों को ऐसे आधारहीन मान्यताओं पर सवाल उठाने से रोकता है।

व्यक्ति छींक दे तो कार्य में व्यवधान होगा। प्रायः यह सुझाव दिया जाता है कि छींक के बाद कुछ देर ठहर जाना चाहिए। इस मान्यता का कोई वैज्ञानिक आधार नहीं है। छींक तो एक प्रत्यावर्ती क्रिया है जिसके द्वारा शरीर श्वसन तंत्र से हानिकारक जीवाणुओं, क्षोभकारकों और संकुलन से छुटकारा प्राप्त करता है। ऐसा स्वतः हो जाता है और इस पर व्यक्ति का कोई नियंत्रण नहीं होता। आमतौर पर जब नाक में

### रसायन विज्ञान पर गतिविधि किट

विज्ञान प्रसार ने 'रसायन विज्ञान' पर एक गतिविधि किट विकसित की है। इस किट में रसायन विज्ञान के सिद्धान्तों को, स्वयं से की जा सकने वाली 45 विभिन्न गतिविधियों को सम्मिलित किया गया है। यह गतिविधियां स्वयं से व्याख्या करने एवं समझने में आसान हैं। विशेष रूप से यह कक्षा 6 से 10 के बच्चों के लिए उपयोगी है। अध्यापक समूह भी इसका उपयोग शिक्षण सामग्री के रूप में कर सकते हैं।

इस किट का विकास अंतर्राष्ट्रीय रसायन वर्ष 2011 के अन्तर्गत राष्ट्रीय स्तर पर विज्ञान प्रसार द्वारा किए जाने वाले कार्यक्रमों के अन्तर्गत किया गया था। इस किट का मुख्य उद्देश्य हाथों के द्वारा सरलतापूर्वक की जा सकने वाली गतिविधियों द्वारा बच्चों में रसायन विज्ञान की सकल्पनाओं की समझ विकसित करना है।

अधिक जानकारी के लिए लिखें:-



मूल्य : ₹ 150/-  
अंग्रेजी एवं हिन्दी  
में उपलब्ध

45  
गतिविधियां

\*डाक व्यय अतिरिक्त



निदेशक

विज्ञान प्रसार

ए-50, इस्टिट्यूशनल एरिया, सेक्टर-62, नोएडा 201309 (उ. प्र.)

फोन: 91-120-240 4430,35 फैक्स : 91-120-2404437

ई-मेल: info@vigyanprasar.gov.in वेबसाइट : www.vigyanprasar.gov.in

कोई उद्दीपक पदार्थ प्रवेश कर जाता है तो व्यक्ति को छींक आती है। इसका व्यक्ति के कार्य की सफलता या असफलता से कोई संबंध नहीं होता।

ऊपर चर्चित अनेक मान्यताओं को तोड़ा जा सकता था यदि उनको मानने वाले लोग तर्कपूर्ण ढंग से विचार कर पाते। हमारे संविधान की धारा 51ए, में मूलभूत कर्तव्यों का उल्लेख किया गया है। इसके अनुसार वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास करना प्रत्येक नागरिक का कर्तव्य है। परंतु भारत जैसे देश में, जहां बड़ा जन समुदाय निरक्षर है और गरीबी की सीमा रेखा से नीचे गुजर-बसर करता है, यहां वैज्ञानिक दृष्टिकोण की आवश्यकता की चर्चा पर ज़मीनी हकीकत का पानी बढ़ाया जाना चाहिए। वे लोग जिनको एक वक्त का भोजन प्राप्त करने के लिए भी कठोर संघर्ष करना पड़ता है, उनके लिए वैज्ञानिक दृष्टिकोण का कोई अर्थ नहीं हो सकता। उनकी प्रवृत्ति तो उन मान्यताओं की ओर ही होगी जो उन्हें बेहतर जिंदगी दे सकें। हां, यह बात अलग है कि उन्हें इससे कोई राहत मिल सके। इसलिए यह महत्वपूर्ण है कि इससे पहले कि लोगों को उनके जीवन में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का महत्व समझाया जाए, उनकी आर्थिक उन्नति, व्यापक शिक्षा, अबाध संचार सुविधाएं सुनिश्चित की जाएं अन्यथा वे वैज्ञानिक तर्कों के बजाए मिथकों और अंधविश्वासों से प्रेरित होते रहेंगे।

(अनुवाद: राम शरण दास) ■

### विज्ञान प्रसार

एवं

**इंस्टिट्यूट ऑफ  
मैथेमेटिकल साइंसेज़**

द्वारा संयुक्त रूप से

**गणित लोकप्रियकरण  
गतिविधियों पर तीन दिवसीय  
कार्यशाला-सह-समीक्षा**

का आयोजन

चैन्नई, 5-7 अप्रैल 2012

भाग लेने हेतु संपर्क करें

<http://www.vigyanprasar.gov.in>

# निद्रा अश्वसन

## निदान, औषधियां एवं उपचार



डॉ. यतीश अग्रवाल

ई-मेल : dryatish@yahoo.com

**नि**द्रा अश्वसन (स्लीप एजोइया) काफ़ी गंभीर किस्म का विकार है। इसकी खासियत है, नींद के दौरान बार-बार होने वाला अस्थायी श्वास-प्रश्वास का व्यवधान आप अचानक ही, कुछ पल के लिए सांस की घुटन अनुभव करते हुए जाग जाते हैं और यह स्थिति तुरंत ही ठीक भी हो जाती है। एक-दो गहरी सांसों के बीच आपके गले से दम घुटने, सांस रुकने अथवा खर्खरटों जैसी आवाज़ निकलती है। ऐसा, पूरी रात भर, प्रति घंटे 5 से तीस बार या उससे भी अधिक समय तक हो सकता है। इस प्रकार के व्यवधान से, वांछित गहरी और आरामदायक नींद नहीं मिल पाती और व्यक्ति जागने पर भी उर्नींदा रहता है।

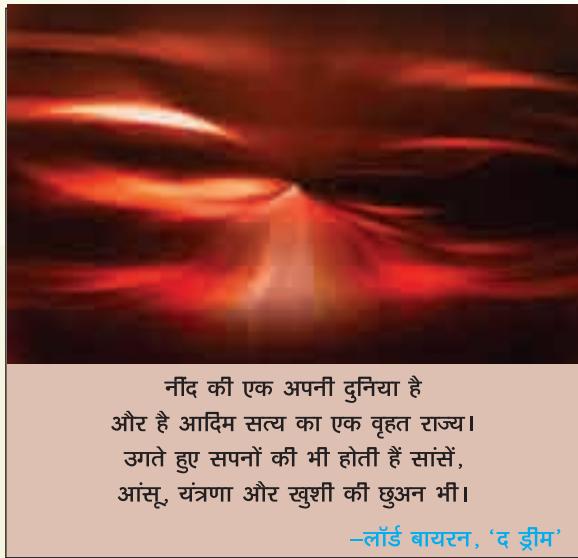
आपका चिकित्सक, संकेतों एवं रोग लक्षणों के आधार पर आकलन करेगा एवं सामान्य रूप में आपको किसी निद्रा विकार केन्द्र में भेजा जाएगा। वहां, निद्रा विशेषज्ञ यह तय करेंगे कि आपकी अधिक पड़ताल ज़रूरी है या नहीं।

### परीक्षण एवं निदान

पड़ताल के अंतर्गत, नींद के दौरान आपकी श्वास-प्रश्वास क्रिया एवं अन्य शारीरिक कार्यकलापों की रातभर जांच की जा सकती है। बाधक निद्रा अश्वसन हेतु कराए जाने वाले परीक्षण निम्न हैं:

### निद्रा प्रयोगशाला अध्ययन

निद्रा प्रयोगशाला अध्ययन के अंतर्गत सामान्य नींद के दौरान, शारीरिक प्रक्रियाओं में होने वाले परिवर्तनों पर निगरानी रखी जाती है। उक्त परीक्षण के दौरान जिसे 'नॉकर्टनल पॉलीसोम्नोग्राफी' भी कहा जाता है, आपके शरीर



नींद की एक अपनी दुनिया है  
और है आदिम सत्य का एक वृहत राज्य।  
उगते हुए सपनों की भी होती हैं सांसें,  
आंसू, चंत्रणा और खुशी की छुअन भी।

-लॉर्ड बायरन, 'द ड्रीम'

से एक ऐसा उपकरण जोड़ दिया जाता है जो नींद के दौरान हृदय, फेफड़ों एवं मस्तिष्क की गतिविधियां, श्वास-प्रश्वास के तरीकों, रक्तदाब, वक्षरथल भित्ति की गतिविधि, उदर, हाथों एवं पांवों की गतिविधियों एवं रक्त में ऑक्सीजन स्तर को मानीटर करता है।

इस परीक्षण से चिकित्सक को, दूसरी अन्य समान्य स्थितियों को अस्वीकार करने में मदद मिलती है जैसे सामयिक आंगिक गतिविधियां अथवा 'नार्कोलेप्सी'। इससे दिन में अत्यधिक नींद महसू होती है। लेकिन, इसका उपचार भिन्न है। निद्रा प्रयोगशाला में परीक्षण करवाने के लिए वहां रात भर रहना ज़रूरी हो सकता है।

### ऑक्सीमीट्री (ऑक्सीजनमिति)

इस स्क्रीन करने की विधि में एक छोटी-सी मशीन का उपयोग किया जाता है जो नींद के दौरान व्यक्ति के रुधिर आक्सीजन स्तर पर निगरानी रखती है और उसे रिकॉर्ड करती है। आपकी किसी एक अंगुली में यह बिना किसी कट्ट के खोल की तरह चढ़ा दी जाती है और इससे रात भर की जानकारी मिल जाती है। यह प्रविधि प्रयोगशाला और घर में दोनों स्थानों पर अपनाई जा सकती है।

बाधक निद्रा अश्वसन ग्रस्त होने पर इस परीक्षण के परिणाम अक्सर रुधिर ऑक्सीजन स्तर में गिरावट प्रदर्शित करते हैं जो जागने पर पुनः बढ़ जाता है। परिणामों के अपसामान्य होने पर, सुसंगत निदान हेतु चिकित्सक आपको 'पॉलीसोम्नोग्राफी' परीक्षण करवाने का परामर्श दे सकता है। इतना ज़रूर है कि ऑक्सीमीट्री परीक्षण से सभी प्रकार के बाधक निद्रा अश्वसन की पहचान कर पाना संभव नहीं होता इसीलिए उक्त परीक्षण के सामान्य होने पर भी चिकित्सक 'पॉलीसोम्नोग्राम' करवाना उचित समझते हैं। घर पर किए जाने वाले परीक्षण कतिपय परिस्थितियों में चिकित्सक द्वारा बाधक निद्रा अश्वसन हेतु घर पर किए जा सकने वाले परीक्षणों के उपकरण दिए जाते हैं। इन परीक्षणों में सामान्यतः ऑक्सीमीट्री, वायु प्रवाह का मापन एवं श्वास-प्रश्वास विधियों का मापन सम्मिलित होता है।

### ई.एन.टी. चिकित्सक से परामर्श

आपका पारिवारिक चिकित्सक निदान हेतु कान, नाक एवं गले संबंधी रोगों के विशेषज्ञ के पास भेजने का भी निर्णय ले सकता है। इसका कारण नाक या गले में किसी प्रकार के शरीर रचनागत अवरोध का पता लगाना है।

### एक्सरे, सी. टी. स्कैन एवं एंडोस्कोपी

चिकित्सक को यदि ऐसी आशंका हो कि आपका ऊपरी वायुपथ, बढ़े हुए टांसिलों, ऐडिनॉइड्स (कठं शालकों) अथवा लिम्फाइड (लसीकाम) ऊतकों के कारण अवरुद्ध हो गया है, तब ऐसी स्थिति में वह आपको एक्स-रे, सी. टी. स्कैन अथवा उस क्षेत्र का एंडोस्कोपी द्वारा परीक्षण करवाने की सलाह दे सकता है।



## जीवनशैली से संबद्ध परिवर्तन एवं घरेलू उपचार

बाधक निद्रा अश्वसन मामूली स्तर का होने पर चिकित्सक, जीवन शैली से संबंधित कुछ परिवर्तन करने एवं घरेलू उपचार की सलाह देते हैं। ये भी अच्छा कार्य करते हैं और इनसे अनिद्रा में फायदा पहुंचता है— इन्हें ज़रूर आज़माएं:

### वजन कम करें

वजन यदि थोड़ा—सा भी कम कर लिया जाए तो वायुपथ के अवरोध में राहत मिलती है। लगभग 10 किलो तक वजन कम कर लेने पर तकलीफ से निजात मिल जाती है।

### धूम्रपान त्यागें

धूम्रपान नींद का दुश्मन है। इससे कालांतर में बाधक निद्रा अश्वसन हो जाता है। नींद के दौरान बार—बार दम घुटने की ओर खर्टों की तकलीफ से बचना हो तो धूम्रपान अवश्य त्याग दें।

### शराब से परहेज करें

मदिरापान संयंत रूप से करें, वह भी तब जब ऐसा करने से खुद को रोक न सकें, साथ ही सोने से काफी समय पूर्व ही करें। शराब पीने से गले की पिछली ओर की पेशियां शिथिल हो जाती हैं जिनसे सांस लेने में कठिनाई होती है।

### प्रशांतक औषधियों और नींद की गोलियों से बचें

कुछक औषधियां जैसे कि नींद की गोलियां एवं प्रशांतक गले के पृष्ठभाग की पेशियों को शिथिल कर देते हैं और वे सांस लेने में बाधक बन जाती हैं। जहां तक हो सके ऐसी चीज़ों से बचें।

### पीठ के बल न सोएं

पीठ के बल सोने के बजाय पेट के बल सोएं या फिर करवट लेकर। पीठ के बल सोने पर व्यक्ति की जीभ और कोमल तालु गले के पृष्ठभाग से सट जाते हैं। इस कारण वायुपथ अवरुद्ध हो जाता है। पीठ के बल सोने की आदत से छुटकारा पाने के लिए अपने पायजामे के ऊपरी सिरे पर एक टैनिस बाल के लिए जगह सिलवाएं।

### नमकीन नेजलस्प्रे का उपयोग करें

रात में अपने नासिका रंधों को खोलने की आदत डालें। नासिकारंध बंद होने पर नमकीन नेजलस्प्रे का उपयोग करें, उससे छेद खुल जाएंगे। कुछ लोगों को नाक के छिद्रों में देसी धी लगाने से भी फायदा होता है। यदि नासिका विसंकुलक (डीकंजैस्टेंट) अथवा एंटिहिस्टामीन औषधियां ले रहे हों तो उनकी पूर्व सूचना अपने चिकित्सक को अवश्य दें व चिकित्सक की राय ले लें। नमकीन स्प्रे की तुलना में उक्त औषधियों को सामान्यतः कुछ ही दिन तक लेने की हिदायत दी जाती है।

### उपचार

उपर्युक्त उपायों से यदि राहत न मिले और यदि निद्रा अश्वसन सामान्य से उग्र हो जाए तो ऐसी रिति में अन्य उपचारों के बारे में सोचना बेहतर होगा। कुछक ऐसे साधन हैं जिनसे अवरुद्ध वायुपथ को खोला जा सकता है।

### कॉंटिन्युअस पॉज़िटिव एयरवे प्रैशर (CPAP)

बाधक निद्रा अश्वसन होने पर एक ऐसी मशीन का उपयोग किया जाता है जो



नींद के दौरान नाक पर रखे गए एक मास्क द्वारा वायु का दबाव डालती है। इसके सर्वाधिक प्रचलित प्रकार को कॉंटिन्युअस पॉज़िटिव एयरवे प्रैशर, अथवा सी.पी.ए.पी. कहा जाता है।

उक्त उपचार में श्वास प्रवाह अवाध रूप से होता है, साथ ही आसपास की हवा से थोड़ा अधिक भी, जो आपके वायुपथों को खोलने के लिए पर्याप्त होता है।

ऐसा करने पर निद्रा अश्वसन और खर्टों से राहत मिल जाती है।

सी.पी.ए.पी. के दो प्रकार हैं—नियत एवं अनुमापक। नियत सी.पी.ए.पी. एक स्थिर स्तर पर वायुपथ दबाव प्रदान करता है। अनुमापक सी. पी. ए. पी. वायुपथ अवरोध का संकेत मिलने पर दबाव का स्तर नियोजित कर देता है।

यद्यपि, सी. पी. ए. पी निद्रा अश्वसन हेतु सदैव सर्वाधिक सफल एवं सर्वाधिक सामान्य उपाय हैं किंतु कुछ लोगों को इससे बेचैनी एवं झंझट महसूस होती है। कुछ दिन के उपयोग के बाद अधिकांश व्यक्ति मास्क को सुनियोजित कर आराम व सुरक्षा महसूस करना सीख जाते हैं। आपको इसके लिए कई तरह के मास्क में से अपने लिए उपयुक्त मास्क चुनना होगा। दबाव सहन करने में दिक्कत होने पर कई ऐसी मशीनों से मदद मिल सकती है।

जो दबाव प्रक्रिया को सहन योग्य बना कर आराम पहुंचाती हैं। कई लोगों को सी.पी.ए.पी. के साथ—साथ हयूमिडिफायर के प्रयोग से लाभ पहुंचता है।

### बाइ लेवल पॉज़िटिव एयरवे प्रैशर (सी.पी.ए.पी.)

उपचार हेतु ऐसे द्विस्तरीय ग्राही वायुपथ दाब (सी.पी.ए.पी.) उपकरण सुलभ हैं जो श्वास लेते समय एक प्रकार का दबाव देते हैं और श्वास छोड़ते समय दूसरे प्रकार का सी.पी.ए.पी. पर बाधक निद्रा अश्वसन हेतु पर्याप्त अध्ययन किया गया है।

अतः सामान्यतः उसका ही अधिक प्रयोग किया जाता है। जिन लोगों को नियत सी.पी.ए.पी. माफिक नहीं बैठता उन्हें सी.पी.ए.पी. अथवा अनुमापक सी.पी.ए.पी. के प्रयोग की कोशिश करनी चाहिए।

दिक्कतें महसूस होने पर भी अपनी ग्राही वायुपथ दाब युक्त मशीन का उपयोग न छोड़ें। चिकित्सक से परामर्श कर सुनिश्चित करें कि मशीन को किस प्रकार आपके अनुकूल बनाया जा सकता है। साथ ही, यदि आप उपचार के बाद भी खर्टों ले रहे हों अथवा एक बार बंद हो जाने पर वे पुनः आरंभ हो गए हों तो अपने चिकित्सक को सूचित करें। मशीन का उपयोग करने पर यदि वज़न में परिवर्तन दिखाई दे तब भी दबाव प्रणाली में सुधार की ज़रूरत होगी।

### मुख में लगाने वाले सरल उपकरण

ग्राही वायुपथ दाब प्रायः प्रभावी उपचार सिद्ध होता है किंतु कुछ लोगों को उनकी जगह मौखिक उपकरणों से भी लाभ पहुंचता है। ये उपकरण व्यक्ति के गले को खुला रखने की दृष्टि से बनाए गए हैं। इनमें से कुछ में जबड़े को आगे खींचा जाता है जिससे खर्टों और निद्रा अश्वसन में कई बार राहत मिलती है। दूसरे कुछ उपकरणों में जीभ को सामान्य से मिन्न रिति में रखा जाता है।

चिकित्सक और साथ ही आप भी यदि इस दूसरे विकल्प को समर्थन देते हों तो आपको ऐसे दंतचिकित्सक से सम्पर्क करना होगा जो इन उपकरणों को लगाने और परवर्ती उपचार विधि में सिद्धहस्त हो। इस प्रकार के अनेक उपकरण आज उपलब्ध हैं किंतु इन सभी की सफलता के लिए सतत्र करके उपचार विधि एवं उसका अनुशीलन आवश्यक है।

## सर्जरी के विकल्प

बाधक निद्रा अश्वसन में सर्जरी का लक्ष्य होता है, नींद के दौरान ऊपरी वायुपथ के अवरोध को दूर करना। इस दृष्टि से सर्जरी के अनेक विकल्प उपलब्ध हैं।

## गले के ऊपरी हिस्से की सर्जरी

युवुलोपेलेटोफेरिंजोप्लास्टी या संक्षेप में यू.पी.पी.पी. एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें चिकित्सक मुख के पृष्ठभाग के, एवं गले के ऊपरी भाग के ऊतकों को हटा देता है। आपके टांसिल और ऐडिनॉइड भी, सामान्यतः साथ ही हटा दिए जाते हैं। इस प्रकार की सर्जरी से गले की संरचना के करण होने वाले खराटों और कम्पन को रोक पाना संभव है।

यू.पी.पी.पी. में रोगी को सामान्य एनेस्थेसिया दिया जाता है और सर्जरी भी अधिकांशतः अस्पताल में ही की जाती है।

## जबड़े की सर्जरी

उक्त प्रक्रिया में जिसे 'मैक्रिस्लोमैंडीबुलर एडवांसमेंट' कहा जाता है, जबड़े के ऊपरी और निचले भागों को चेहरे की अन्य हड्डियों से आगे की ओर खींचा जाता है। ऐसा करने पर जीभ एवं कोमल तालु के पीछे जगह बन जाती है जिससे अवरोध कम करने में मदद मिलती है। उक्त प्रक्रिया में मुख सर्जरी करने वाले चिकित्सक की ओर संभवतः ऑर्थोडोनिस्ट की जरूरत पड़ती है। साथ ही इसे किसी अन्य प्रक्रिया से भी इसीलिए संयुक्त रूप में किया जाता है ताकि सफलता सुनिश्चित हो सकें।



## गर्दन में खुलाव लाने हेतु सर्जरी

इस प्रकार के ऑपरेशन की आवश्यकता तभी पड़ती है जब अन्य उपचार विधियां कारगर नहीं होती और व्यक्ति उग्र प्रकृति के जीवनघातक निद्रा अश्वसन विकार से ग्रस्त होता है। इस प्रक्रिया में, जिसे 'ट्रैकियोस्टॉमी' कहा जाता है, सर्जन गर्दन में छिद्र कर एक धातु या प्लास्टिक की नलिका को भीतर प्रविष्ट करता है जिससे व्यक्ति सांस लेता है। दिन में इस खुले भाग को ढक दिया जाता है और रात में इसे खोल दिया जाता है ताकि फेफड़ों द्वारा पूरी श्वास प्रश्वास प्रक्रिया चल सके तथा उसमें व्यक्ति के अवरुद्ध वायुपथ से कोई बाधा न पहँचे।

## रोपण (इंप्लांट)

इसके अंतर्गत मुख्य प्रक्रिया अल्पतम प्रसार युक्त ऐसे उपचार की है, जिससे कोमल तालु में तीन छोटे आकार की पॉलिएस्टर की छड़ों को लगाया जाता है।

ये छड़ें सख्त होकर कोमल तालु के ऊतकों को सहारा देती हैं। इस कारण ऊपरी वायुपथ के अवरोध तथा खराटे दोनों में कमी होती है। इस उपचार की सलाह उन लोगों के लिए है जो हल्के निद्रा अश्वसन से ग्रस्त हैं।

## सर्जरी के अन्य प्रकार

कुछ अन्य प्रकार के ऑपरेशनों से भी वायु पथ प्रसार करके खराटों और निद्रा अश्वसन में कमी की जा सकती है। इनमें नासिका की ऐसी सर्जरी सम्मिलित है जिसमें पॉलिप हटा दिए जाते हैं या फिर नथुरों के बीच के तिर्यक विभाजन (विचलित नासिका पट) को सीधा कर दिया जाता है। साथ ही, बढ़े हुए टांसिलों और ऐडिनॉइडों को निकालने के लिए भी सर्जरी की जाती है।

(अनुवादक: कुंकुम जोशी) ■

## पृष्ठ 2 का शोषांश (गणित, क्या, क्यों, कैसे)

और गोटफ्राइड लाइब्रनिट्स ने कलन विकसित किया। निक्लोई लॉब्वेस्की ने यूविलड के समांतरता के सिद्धांत को अस्थीकृत कर अयूविलडीय ज्यामिति विकसित की, इसका जॉर्ज रीमन्न द्वारा एक अधिक विकसित रूप बाद में अल्बर्ट आइंस्टाइन द्वारा अपने आपेक्षिकता के सिद्धांत में प्रयोग किया गया। गणितीय भौतिकी एक तरफ प्रकृति और इसकी संरचना के वर्णन के रूप में भौतिकी, तथा दूसरी तरफ शुद्ध तार्किक एवं अमूर्त विचार के रूप में गणित के बीच एक बांध का काम करती है।

महान गणितज्ञों में से एक श्रीनिवास रामानुजन की 125वीं जन्म वर्षांगत को यादगार बनाने के लिए भारत सरकार द्वारा वर्ष 2012 को राष्ट्रीय गणितीय वर्ष घोषित किया है। समाज के विभिन्न वर्गों में गणित का प्रसार करने के लिए लोकप्रिय व्याख्यान श्रेणी सहित असंख्य गतिविधियों की योजना बनाई गई है।

वर्ष 2013 में भी गणित पर फोकस बना रहेगा व्यंगी के वर्ष 2013 में "मैथेमैटिक्स ऑफ दी प्लैनेट अर्थ (MPE-2013)" नामक पहलों के एक व्यापक कार्यक्रम के अंतर्गत कई गतिविधियों का संचालन

प्रस्तावित है। पृथ्वी को प्रभावित करने वाली विभिन्न प्रक्रियाओं से संबंधित क्षेत्रों में गणितीय अनुसंधान पर बल देना एम.पी.ई. 2013 संचालन के पीछे मुख्य कारण है। एम.पी.ई. 2013 के अंतर्गत प्रस्तावित थीम हैं: 1) खोज, एक ग्रह की (महासागर, मौसम विज्ञान एवं जलवायु, प्रावार प्रक्रम, प्राकृतिक संसाधन, खगोलिकीय यांत्रिकी); 2) जीवन रक्षक एक ग्रह (पारिस्थितिकी, जैवविविधता, क्रमिक विकास); 3) मानव संगठित एक ग्रह (राजनीतिक, आर्थिक, सामाजिक एवं वित्तीय पद्धतियां, संगठन और संचार नेटवर्क, संसाधन प्रबंध, ऊर्जा), तथा 4) जोखिम भरा एक ग्रह (जलवायु परिवर्तन, सतत विकास, महामारी, आक्रामक प्रजातियां, प्राकृतिक आपदाएं)। सम्मिलित क्षेत्रों में गणित की प्रारंभिकता इस तथ्य में निहित है कि गणित को एक सार्वभौमिक भाषा तथा जीवविज्ञान, अर्थशास्त्र, भूगोल आदि सहित सभी विज्ञानों में मात्रात्मक अनुसंधान के लिए एक औजार के रूप में प्रयोग किया जाता है। इन अनुसंधान उपविष्टों से ही मूलभूत गणितीय प्रश्न पैदा हो सकते हैं। एम.पी.ई. 2013 द्वारा इन्हीं दोनों पहलुओं को उजागर किया जाएगा। टाटा मूलभूत

अनुसंधान संस्थान मुंबई के अंतर्राष्ट्रीय सेंद्रांतिक विज्ञान केंद्र सहित कई अंतर्राष्ट्रीय निकाय एम.पी.ई. 2013 में साझेदार हैं।

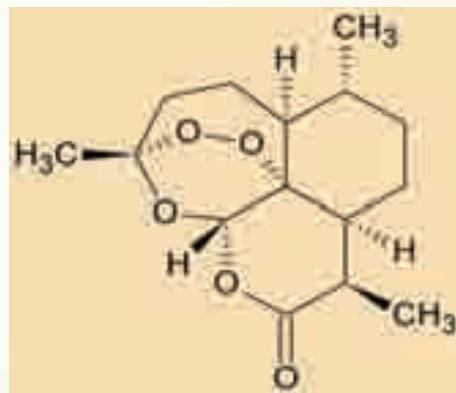
विद्यार्थियों में गणित के प्रति रुचि पैदा करने, प्रकृति के रहस्यों को समझने में गणित की महत्ता के बारे में उनको जागरूक बनाने तथा व्यावहारिक समस्याओं के समाधान और मानव ज्ञान की सरहदों से परे ज्ञानार्जन हेतु राष्ट्रीय गणितीय वर्ष – 2012 तथा मैथेमैटिक्स ऑफ दी प्लैनेट अर्थ – 2013 का भरपूर फायदा उठाना चाहिए। निःसंदेह गणित में रुचिकर एवं संतुष्टिदायक (सम्मान एवं मेहनताने, दोनों के संबंध में) करियर बनाना संभव है, बशर्ते कि आपको इस में उत्कृष्टता प्राप्त होनी चाहिए। लोगों में भारत की गणितीय विरासत के बारे में येतना पैदा करने व ज्ञानार्जन के लिए एक हितकर माहाल तैयार करने और गणितीय विचारों की तलाश करने हेतु राष्ट्रीय गणितीय वर्ष को एक अवसर के रूप में देखा जाना चाहिए, ताकि भारत गणित के संसार में अपना पूर्व-प्रतिष्ठित पद प्राप्त कर सके। ■

# विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की अभिनव उपलब्धियां

## मलेरिया रोधी सस्ती दवाइयां

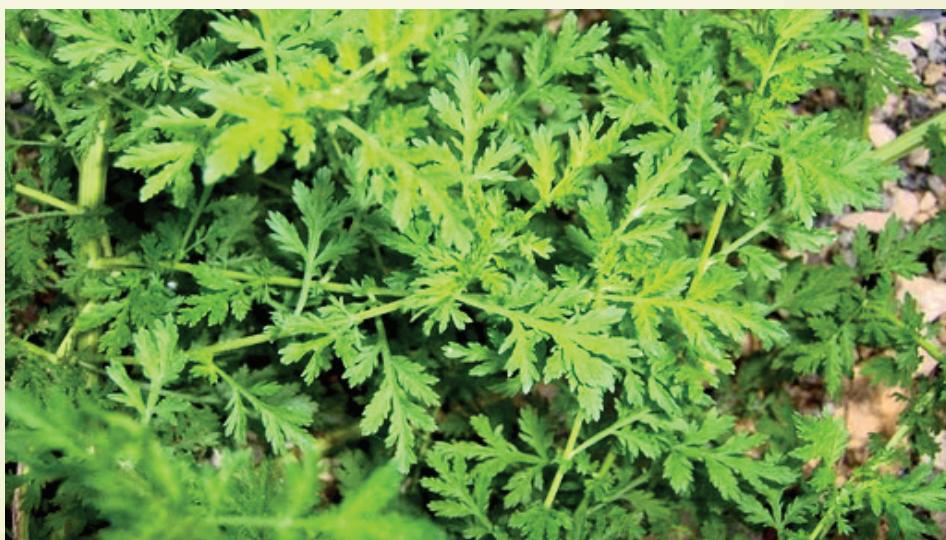
मलेरिया मच्छरों द्वारा फैलने वाला रोग है जिसके कारण विश्व भर में प्रति वर्ष लाखों लोग मरते हैं, विशेषकर गरीब देशों में। मलेरिया को फैलने से रोकने का सर्वाधिक प्रभावी तरीका मच्छरों के प्रजनन को नियंत्रित करना है। तथापि, विश्वभर में मच्छरों पर नियंत्रण के प्रयास प्रभावी नहीं रहे हैं और मलेरिया परजीवी से ग्रस्त लोगों के उपचार का एकमात्र विकल्प मलेरिया-रोधी दवाइयां ही रह गई हैं। सिनकोना वृक्ष की छाल से प्राप्त कुरैन एक जमाने में सर्वाधिक प्रभावी मलेरियारोधी दवाई हुआ करती थी, परंतु अब यह भी अप्रभावी हो गई है क्योंकि मलेरिया परजीवी ने इसके लिए प्रतिरोध विकसित कर लिया है। आज उपलब्ध एकमात्र प्रभावी मलेरियारोधी औषधि है: आर्टेमिसिन, जो स्वीट वोर्म्सुड (आर्टेमिसिआ एनुओ) नामक पौधे से प्राप्त होती है जो चीनी पारंपरिक औषधि विज्ञान में वर्णित एक जड़ी-बूटी है। सन् 2001 से, विश्व स्वास्थ्य संगठन ने तथाकथित आर्टेमिसिन आधारित संयोजन उपचारों (ACT'S) की संस्तुति की है – जिनमें आर्टेमिसिन किसी अन्य औषधि के साथ मिली होती है। इन्होंने विश्वभर में पुरानी अप्रभावी औषधियों का स्थान ले लिया है। ये संयोजन मलेरिया नियंत्रण का आधार बन गए हैं और ऐसा माना जाता है कि इनके कारण अनेक जगने बची हैं।

परंतु आर्टेमिसिन एक मंहगी दवाई है तथा निर्धन देशों के अधिकांश रोगियों की पहुंच से बाहर है। अभी भी आर्टेमिसिन आधारित चिकित्सा पद्धति (ACT'S) के तहत एक बार के कुल उपचार की कीमत 1 से 2 डॉलर के बीच है और इतना पैसा निर्धन मरीज़ मुश्किल से ही दे पाते हैं। अब इन रोगियों के लिए आशा की एक किरण जगी है। जर्मनी में



आर्टेमिसिन अणु

मैक्सप्लैंक इंस्टिट्यूट ऑफ कोलोयड्स एंड इंटरफेसेज के वैज्ञानिकों ने आर्टेमिसिन अणु के संश्लेषण की एक सरल विधि विकसित की है जो इस औषधि का मूल्य बहुत कम कर सकती है। इस संश्लेषण प्रक्रिया में आर्टेमिसिनिक अम्ल का उपयोग किया जाता है, जो स्वीट वोर्म्सुड की पत्तियों से आर्टेमिसिनिन निकाल लेने के बाद बचा उपोत्पाद है। एक किलोग्राम आर्टेमिसिनिन निकालने की प्रक्रिया में 10 किलोग्राम तक आर्टेमिसिनिक अम्ल उत्पन्न होता है जो अब तक फेंक दिया जाता था क्योंकि इसको आर्टेमिसिनिन में बदलना मुनाफे का सौदा नहीं है। अब रसायनज्ञ पीटर सीबर्जर और उनके सहयोगी फ्रैंकोइस लेवेस्की का कहना है कि संभवतः उनको इस समस्या का समाधान मिल गया है। उन्होंने ऑक्सीजन और पराबैंगनी प्रकाश का उपयोग करके आर्टेमिसिनिक अम्ल से आर्टेमिसिनिन संश्लेषित करने की एक सर्ती, तीन चरणों वाली, सतत उत्पादन की विधि विकसित कर ली है। वे एक सतत प्रवाहक अभिक्रियक में वे केवल साढ़े चार मिनट में



आर्टेमिसिया का पौधा

बिमान बसु

ई-मेल : [bimanbasu@gmail.com](mailto:bimanbasu@gmail.com)

आर्टेमिसिनिक अम्ल को आर्टेमिसिनिन में बदलने में सफल हुए। (एंज्यू केम. इंटरनेशनल एडीशन/2012. doi/anie. 201107446)

इन दो रसायनज्ञों ने एक हाइड्रोपरऑक्साइड निर्मित करने के लिए सिंगलेट ऑक्सीजन से इसकी अभिक्रिया कराने के सर्वाधिक महत्वपूर्ण चरण से पहले आर्टेमिसिनिक अम्ल को डाइहाइड्रोआर्टेमिसिनिक अम्ल में अवकृत किया। और फिर अत्यधिक क्रियाशील सिंगलेट ऑक्सीजन अणु एक प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया द्वारा उत्पन्न किया गया होगा जो कि केवल प्रकाश से प्रेरित करके ही किया जा सकता है। परंतु, क्योंकि बैच अभिक्रियकों में प्रकाश सीमित दूरी तक ही भेदन कर सकता है इसके व्यावसायिक उत्पादन में समस्या आ सकती है। तथापि, एक लैंप के चारों ओर लिपटी नलियों में अभिक्रियक को लगातार पंप द्वारा भेज कर, सीबर्जर एवं लेवेस्के संपूर्ण विलयन को प्रभावी रूप से दीप्त कर सके। इस विधि का उपयोग करके उन्होंने प्रत्येक अभिक्रियक में प्रतिदिन 800 ग्राम आर्टेमिसिनिन का उत्पादन किया जो कि एक संतोषप्रद मात्रा है।

सीबर्जर के अनुसार यह मात्रा 2 किलोग्राम प्रतिदिन तक बढ़ाई जा सकती है और जब ऐसा हो जाएगा तो केवल 150 अभिक्रियकों द्वारा इस औषधि की पूरे विश्व की आवश्यकता की पूर्ति की जा सकेगी। इससे इस औषधि की कीमत वर्तमान कीमत के पांचवें भाग के बराबर रह जाएगी। तब दुनिया भर में आर्टेमिसिन की कमी और ऊंचे मूल्य की समस्या हल हो जाएंगी।

## चिम्बैंजी वायरस से हिपेटाइटिस-सी का टीका बनाया गया

हिपेटाइटिस-सी एक वायरस जन्य रोग है जिसमें जिगर में सूजन आ जाती है। हिपेटाइटिस-सी से संक्रमित होते ही अधिकांश रोगियों में इसके लक्षण प्रकट नहीं होते। लगभग 10 प्रतिशत रोगियों को पीलिया होता है जो ठीक हो जाता है। तथापि, यदि यह संक्रमण कई वर्षों तक बना रहता है तो यकृत में स्थायी ब्रण चिह्न बन सकते हैं और (सिरोसिस) रोग हो जाता है। अनेक रोगियों में सिरोसिस के विकसित होने तक रोग के कोई लक्षण दिखाई नहीं पड़ते। हिपेटाइटिस-सी के अनेक रोगियों को औषधोपचार से लाभ हो जाता है। इस उपचार में सबसे ज्यादा जो आम दवाइयां प्रयोग में लाई जाती हैं, वे 'पैजिलेटेड इंटरफेरोन अल्फा' कहलाने वाले एक प्रकार के इंटरफेरोन तथा वायरसरोधी औषधि रिबाविरिन का मिश्रण होती है। अनुमान यह है कि हिपेटाइटिस वायरस विश्व भर में लगभग 17 करोड़ व्यक्तियों को संक्रमित करता है। अभी तक हिपेटाइटिस-सी से बचाव के लिए कोई टीका उपलब्ध नहीं है।



चिम्पेंजी इडेनोवायरस एक प्रभावी हिपेटाइटिस-सी का टीका तैयार करने में मददगार साबित हो रहा है।

परंतु, शीघ्र ही, एक चिम्पेंजी वायरस पर आधारित हिपेटाइटिस-सी निरोधक टीके के विकास से यह स्थिति बदल सकती है। वर्तमान में कई टीकों में मानव इडिनोवायरसों का उपयोग मानव कोशिकाओं में प्रतिजनकारी दुर्बल वायरसों के वाहकों के रूप में किया जा रहा है। (इडिनोवायरस मानवों में प्रायः साधारण सर्दी, जुकाम और ऊपरी श्वसन नाल के संक्रमण का कारण होते हैं)। टीकों में, वायरस के अंदर, रोगकारक विशेष के संगत जीन कोडिट प्रतिजन (एंटिजन) भरे जाते हैं। एक बार कोशिका में प्रविष्ट करा दिया जाए तो ये प्रतिजन संरक्षक, रोगरोधी प्रतिक्रिया शुरू कर देते हैं।

परंतु मानव इडेनोवायरस के उपयोग को लेकर एक समस्या है। जिन रोगियों को मानव इडेनोवायरस पहले ही प्रभावित कर चुके हैं वे उनमें प्राकृतिक रूप से उनके विरोध के लिए एंटीबाड़ी का निर्माण कर चुके होते हैं। इससे पहले कि टीके को अपना पैकेज प्रदान करने का अवसर मिले ये उसे उदासीन कर देते हैं, और इस प्रकार टीका अप्रभावी हो जाता है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि, एक बार में पिंड प्रतिरोध प्रणाली विकसित कर दें तो वह जीवन पर्यंत बनी रहती है। और, पहले से विद्यमान यह प्रतिरोधकता, इससे पहले कि टीके के दुर्बल वायरस एक नई प्रतिरोध प्रणाली प्रेरित करें, उन्हें समाप्त कर देती है।

इस समस्या से छुटकारा पाने के लिए शोधकर्ताओं के एक दल ने अब यह विचार सामने रखा है कि पहले से विद्यमान जो प्रतिरोधकता टीके को काम करने से रोकती है उससे बचने के लिए हिपेटाइटिस-सी निरोधी टीका बनाने के लिए चिम्पेंजी इडेनोवायरस का उपयोग किया जाए। हाल ही के दो अध्ययनों से प्राप्त परिणाम बताते हैं कि चिम्पेंजियों से प्राप्त इडिनोवायरसों का वाहकों के रूप में उपयोग करके विकसित किए गए टीके निश्चय ही हिपेटाइटिस-सी से रक्षा के लिए प्रतिरोधकता प्रक्रिया की शुरुआत कर सकते हैं। दोनों ही अध्ययन ब्रिटिश और इटलियन वैज्ञानिकों के दलों द्वारा किए गए हैं और दोनों में ही हिपेटाइटिस-सी के टीके तैयार करने में चिम्पेंजी इडेनोवायरस का वाहक के

रूप में उपयोग किया गया था। एक अध्ययन में तो चिम्पेंजी के वायरस से बने हिपेटाइटिस-सी के टीके के सफल विलनिकल द्रायलों की रिपोर्ट भी प्रस्तुत की गई है। (साइ ट्रांस्ल मेड, जनवरी 4, 2012)

टीका बनाने से पहले शोधकर्ताओं ने चिड़ियाघरों तथा जंतु सुविधा रथलों से चिम्पेंजियों के मल के नमूने इकट्ठा किए तथा लगभग 1000 नमूनों में से चिम्पेडिनो वायरसों के 30 विभिन्न नमूनों को अलग करके अभिलक्षणित किया। उन्होंने वायरसों के ऐसे सुरक्षित रूप तैयार किए जिनमें प्रतिकृतिकरण नहीं होता था और

इनका उपयोग करके चूहों में उनकी प्रतिरक्षा क्षमता का परीक्षण किया। इनमें से जो सबसे अच्छे थे और जो सबसे बड़ी कोशकीय प्रतिरक्षा प्रणाली रचित करते पाए गए उन्हें परीक्षण टीकों के निर्माण के लिए चुना गया। अलग से किए गए एक चरण-1 विलनिकल द्रायल में ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय के एलिएनोर बार्नेज और उनके सहयोगियों ने स्वस्थ मानव स्वयंसेवकों के एक छोटे समूह को संभावित हिपेटाइटिस-सी का टीका लगाने के लिए चिम्पेंजियों के एक वाहक वायरस का चयन किया। शोधकर्ताओं के अनुसार इस चिम्प वायरस वाहक ने अपने प्रति एक विशिष्ट प्रतिरक्षा प्रणाली को



बाईं ओर, ब्रीवर यीस्ट का मूल नमूना। दाहिनी ओर, इसका बहुकोशिक रूप (साभार: आदि/पी एन ए एस)

जन्म दिया तथा ऐसा लगता है कि यह पूर्णतः सुरक्षित है और शरीर इसे सहन कर सकता है।

## प्रयोगशाला में बहुकोशिक जीवन का सृजन

जीवाणु (बैक्टीरिया) और प्रोटोज़ोआ जैसे एक कोशिक जीव विविध प्रकार के विभिन्न पर्यावरणों में अनुकूलन करने में इतने सफल रहे हैं कि उनका जीवभार (बायोमास) पृथ्वी के कुल जीवभार के आधे से भी अधिक है। अनेक कोशिकायुक्त अथवा बहुकोशिक जीवों के विपरीत, इन एक कोशिक जीवों में से अनेक जीव

कुछ साधारण पोषक पदार्थों से उन सभी पदार्थों को संश्लेषित कर सकते हैं जिनकी उन्हें आवश्यकता होती है और कुछ तो प्रत्येक घंटे में एक बार विभाजित होकर अपनी संख्या में वृद्धि करते हैं।

परंतु बहुकोशिक जीवों को कुछ ऐसे लाभ प्राप्त हैं जो एक कोशिक जीवों को प्राप्त नहीं होते। उदाहरणार्थ, पारस्परिक सहयोग और श्रम विभाजन द्वारा बहुकोशिक जीव उन संसाधनों को काम में ला सकते हैं जिन्हें इतनी अच्छी तरह कोई भी एक कोशिक जीव नहीं ला सका है। यह सिद्धांत जो पहले-पहल कोशिकाओं के सरल संयोजन पर लागू किया गया था, आज बहुकोशिक जीवों में अपने चरम पर दिखाई पड़ता है। उदाहरण के लिए बहुकोशी होने के कारण वृक्ष विशालकाय हो जाता है, उसकी जड़ें जमीन में भीतर जाती हैं जहां उनकी एक प्रकार की कोशिकाएं जल और पोषक तत्त्व ग्रहण करती हैं तथा पत्तियां हवा में रहती हैं जहां दूसरी तरह की कोशिकाएं प्रभावी रूप से सूर्य की विकिरण ऊर्जा को ग्रहण करती हैं। तथापि, बावजूद इसके कि ऐसा अतीत में, अलग-अलग ढंग से, दो दर्जन से अधिक बार घटित हो चुका है, एक कोशिक से बहुकोशिक जीवन का प्रारंभिक विकास कैसे हुआ था इस संबंध में बहुत ही कम जानकारी है। ऐसा इसलिए है कि यह परिवर्तन 20 करोड़ वर्ष पहले हुआ था।

बहुकोशिक जीवों के विकास के सबसे पहले चरणों में से एक शायद यह रहा होगा कि एककोशिक जीवों ने साथ रह कर कालोनियां बनाई होंगी। इसका सबसे आसान तरीका यह रहा होगा कि प्रत्येक कोशिका-विभाजन के पश्चात् संतति कोशिकाएं साथ-साथ बनी



1

रही होंगी। शोधकर्ता विलियम रैटविलफ और उनके सहयोगी मिनेसोटा विश्वविद्यालय, सेंट पॉल, मिनेसोटा में साधारण किण्वक यीस्ट (सेक्टरोमाइसीज सेरेविसि), जो कि एककोशिक जीव होते हैं, का इस्तेमाल करके यहीं पता लगाने की कोशिक कर रहे थे। वे देखना चाहते थे कि क्या वे एककोशिक प्राणियों में बहुकोशिकता विकसित कर सकते हैं। और, उनको प्राप्त शोध परिणाम सचमुच चौकाने वाले थे। प्रयोगशाला में यीस्ट को एक ऐसे बहुकोशिक समूह के रूप में विकसित होने में 60 से भी कम दिन लगे जो बहुकोशिक जीवों की भाँति व्यवहार करता था। यहां तक कि इस समूह में वैसी ही

श्रम विभाजन की एक प्राथमिक व्यवस्था भी विकसित हो गई जैसी कि बहुकोशिक प्राणियों में देखने में आती है। साथ ही कुछ कोशिकाएं मरने लगीं ताकि अन्य कोशिकाएं विकसित होकर प्रजनन कर सकें (प्रोसीडिंग्स ऑफ द नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज, 17 जनवरी 2012 / doi: 10.1073/pnas. 1115323109)

अपने अध्ययन के लिए रैटकिलफ और उनके सहयोगियों ने किण्वक यीस्ट को पोषकों से परिपूर्ण शोरबे के पलास्कों में उगाया और निर्धारित दाढ़ के लिए गुरुत्व का उपयोग किया। रोज़ दिन में एक बार वे पलास्क को हिलाते और जो यीस्ट सबसे अधिक तेज़ी से तली में बैठ जाता उसे अलग कर लेते और नए जीवाणु समूह बनाने के लिए इसका उपयोग करते। खुले तैरत यीस्ट को पीछे छोड़ दिया जाता जबकि भारी गुच्छों के रूप में नीचे गिरते यीस्ट का जीवाणु समूहन के लिए उपयोग किया जाता। 60 दिनों से अधिक समय तक इस प्रकार चयन के कई चक्रों से गुजरने के पश्चात यीस्ट दर्जनों कोशिकाओं से बने हिमलवों में विकसित हो गया। इन हिमलव यीस्ट गुच्छों का व्यवहार एकदम बहुकोशिक जीवों जैसा था। उनका एक सरल जीवन चक्र था जिसमें एक बाल्यवस्था थी जिसमें वे बिना किसी बाधा के बढ़ते रहे तथा एक प्रौढ़ अवस्था थी जब वे एक निश्चित आकार ग्रहण करके एक बड़े आकार के पितृ हिमलव और एक छोटे आकार के संतति हिमलव में विच्छिन्न हो जाते थे। रैटकिलफ के अनुसार हिमलव यीस्ट गुच्छे इसलिए विभाजित होते थे क्योंकि उनकी कुछ अवयवी कोशिकाएं अपनी बलि देकर दुकड़ों को अलग कर देते थे। ये एकल कोशिकाएं समुदाय के हित के लिए अपना बलिदान देती हैं और इससे पितृ हिमलव बारंबार बढ़ता और अनेक संततियों को जन्म देता रह सकता है।

(अनुवाद: रामशरण दास) ■

## शुक्र ग्रह का पारगमन-2012 पर राष्ट्र स्तरीय कार्यशालाएं

जब चन्द्रमा सूर्य और पृथ्वी के बीच में आता है तो सूर्य ग्रहण लगता है, क्योंकि चन्द्रमा सूर्य से आने वाले प्रकाश को रोक लेता है। चूंकि सूर्य और चन्द्रमा पृथ्वी से एक जैसे आकार के दिखते हैं, इसलिए जब चन्द्रमा पूर्ण रूप से सूर्य को अपने पीछे छिपा लेता है तो पृथ्वी पर पूर्ण सूर्य ग्रहण लगता है। बुद्ध और शुक्र ग्रह यदाकदा ही सूर्य और पृथ्वी के बीच में आते हैं। लेकिन, क्योंकि ये ग्रह पृथ्वी से बहुत छोटे नज़र आते हैं इसलिए सूर्य के चमकदार मुख के सामने केवल लघु बिंदुओं के रूप में दिखते हैं। इस प्रकार की घटनाओं को पारगमन कहा जाता है। इस प्रकार की एक ब्रह्मांडीय घटना, शुक्र ग्रह का पारगमन, 6 जून 2012 को घटने वाली है। शुक्र ग्रह का पारगमन युग्मों में होता है, जो एक सौ से भी अधिक वर्षों बाद दोबारा होता है। वर्तमान युग्म का पिछला पारगमन 8 जून 2004 को हुआ था। अगली बार शुक्र ग्रह का युग्म 2117 और 2125 में पारगमन करेगा, जिससे यह स्पष्ट हो जाता है कि यह अवसर जीवन में सिर्फ एक बार ही मिलता है। शुक्र ग्रह के पारगमन का सर्वप्रथम रिकार्डिंग प्रेक्षण ब्रिटिश पादरी जेरेमियाह होर्टेंस द्वारा 1639 में किया गया। होर्टेंस प्रथम व्यक्ति था जिसने अपने प्रेक्षणों को पृथ्वी—सूर्य की दूरी मापने के लिए प्रयोग किया, जिसे खगोलीय इकाई (AU) कहा जाता है।

भारत में 6 जून 2012 को यह पारगमन सूर्योदय से पहले ही आरंभ हो जाएगा और हम यह परिघटना सूर्योदय से मध्य सुबह के घंटों तक सूर्य के प्रक्षेपित प्रतिबिंब अथवा अधिकृत एजेंसी द्वारा आपूर्ति किये गए सौर फिल्टर के द्वारा देख सकते हैं। इस घटना को आधार मानते हुए विज्ञान प्रसार अप्रैल तथा मई 2012 के दौरान रिसोर्स व्यक्तियों के एक समूह को दिन के समय में खगोलीय गतिविधि आर्योजित करने हेतु प्रशिक्षित करने के लिए क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों की एक श्रृंखला के आयोजन पर विचार कर रहा है। कार्यशाला के प्रत्येक प्रतिभागी को कम से कम 10 गाँवों/विद्यालयों में दिन के समय में खगोलीय गतिविधियां आयोजित करनी होंगी।

विज्ञान प्रसार क्षेत्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लेने के इच्छुक ऐसे शौकिया खगोलज्ञों, विज्ञान के कर्मठ कार्यकर्ताओं, विज्ञान संचारकों, शिक्षकों (विद्यालयों एवं महाविद्यालयों) से आयोजन आमंत्रित करता है जो यह वर्चन दे सकें कि वे प्रशिक्षण प्राप्त करने के उपरांत कम से कम 10 क्षेत्र स्तरीय कार्यक्रम आयोजित करेंगे।

### आवेदन प्रपत्र

'नाम: \_\_\_\_\_

पता: \_\_\_\_\_

ईमेल: \_\_\_\_\_

'फोन: \_\_\_\_\_

क्या आप किसी संगठन/ विद्यालय/ महाविद्यालय का प्रतिनिधित्व करते हैं: हाँ / नहीं

संगठन/ विद्यालय/ महाविद्यालय का नाम (यदि कोई हो): \_\_\_\_\_

क्या आपके पास दूरबीन अथवा बईनाक्युलर है? यदि है तो कृपया विनिर्दिष्टियाँ लिखें: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

खगोलिकी संचार और शिक्षा से आप कब से जुड़े हुए हैं: \_\_\_\_\_

ऐसे स्थानों की सूची प्रदान करें जहां आप इस प्रकार की कार्यशालाएं आयोजित करना चाहते हैं।

आपके द्वारा आयोजित कोई खगोलिकी कार्यक्रम अथवा परियोजना: \_\_\_\_\_

कृपया आपको कार्यशाला में बुलाए जाने का औचित्य सिद्ध करें। (लगभग 150 शब्दों में लिखें) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

पूर्ण रूप से भरा हुआ आयोजन प्रपत्र निम्नलिखित पते पर 20 मार्च 2012 तक पहुँच जाना चाहिए:

सेवा में,

'टी.ओ.वी.-2012 हेतु आवेदन'

विज्ञान प्रसार, ए-50 इंस्टीट्यूशनल एस्ट्रिया, सेक्टर 62,

नोएडा-201309, उत्तर प्रदेश

# राष्ट्रीय विज्ञान चलचित्र मेला एवं प्रतियोगिता – 2012

**क**लिंग इंस्टिट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल टेक्नोलॉजी (KIIT) विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर में 99वीं भारतीय विज्ञान कांग्रेस के दौरान 4 से 7 जनवरी 2012 तक विज्ञान प्रसार ने द्वितीय विज्ञान फिल्म मेला – “राष्ट्रीय विज्ञान चलचित्र मेला एवं प्रतियोगिता” (RVC) आयोजित की। इसका आयोजन उत्कृष्ट विज्ञान फिल्म निर्माताओं को सहायता प्रदान करने, संपोषित करने, पहचान दिलाने तथा प्रोत्साहित करने के लिए किया गया। इस कार्यक्रम के स्थानीय समन्वयक ‘भारत जन ज्ञान–विज्ञान संस्थान’, भुवनेश्वर ने स्थानीय सहायता प्रदान की तथा कलिंग इंस्टिट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल टेक्नोलॉजी विश्वविद्यालय ने समन्वयन किया।

इस बार प्रतियोगिता में तीन मुख्य श्रेणियां थीं; (क) लोकप्रिय विज्ञान कार्यक्रम (20 मिनट से अधिक अवधि); (ख) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर अल्पावधि फिल्म (20 मिनट से कम अवधि); और (ग) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर एनीमेशन एवं ग्राफिक फिल्म/वीडियो। इसके अतिरिक्त दो (घ) विद्यार्थियों द्वारा निर्मित विज्ञान फिल्म, तथा (छ) विशेष जूरी पुरस्कार भी प्रदान किए गए।

इस प्रतियोगिता ने देश में निर्मित उत्कृष्ट विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी वीडियो फिल्मों को आकर्षित किया तथा श्रेष्ठता के नए पद चिह्न स्थापित किए। विभिन्न श्रेणियों में 59 प्रविष्टियां प्राप्त हुईं। इनमें से सात फिल्में ‘लोकप्रिय विज्ञान कार्यक्रम’ श्रेणी में; पांच ‘अल्पावधि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी फिल्म’ श्रेणी में; तीन ‘विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर एनीमेशन एवं

ग्राफिक्स फिल्म’ श्रेणी में; तथा तीन फिल्में ‘विद्यार्थियों द्वारा निर्मित विज्ञान फिल्म’ श्रेणी में लघुसूचीकृत की गई।

प्रथम तीन दिनों के दौरान लघुसूचीकृत विज्ञान फिल्में स्क्रीन पर प्रदर्शित की गईं, जिनको दर्शकों ने खूब सराहा। एक नेशनल जूरी द्वारा विभिन्न श्रेणियों के अंतर्गत फिल्मों को पुरस्कार हेतु चुना गया।

विज्ञान संचार के क्षेत्र से जुड़े जाने-माने एवं महत्वपूर्ण व्यक्ति इस प्रतियोगिता



उद्घाटन सत्र में RVC की जानकारी देते हुए

विज्ञान प्रसार के वैज्ञानिक डॉ. अरविंद रानाडे

प्रभाकर सिंह तथा डॉ. टी. वी. वेंकटेश्वरन जूरी के जूरी सदस्य थे। इस टीम का नेतृत्व श्रीमती टीम के सदस्य थे।



भारतीय विज्ञान कांग्रेस के 99वें सत्र की संरक्षक डॉ. अच्युत सामंत उद्घाटन सत्र में प्रतिभागियों को संबोधित करते हुए

विज्ञान फिल्म मेले का उद्घाटन 4 जनवरी 2012 को उड़ीसा सरकार के माननीय खाद्य आपूर्ति एवं उपभोक्ता कल्याण मंत्री श्री निरंजन पुजारी तथा भारतीय विज्ञान कांग्रेस 2012 के 99वें सत्र के संरक्षक डॉ. अच्युता सामंत द्वारा किया गया। ‘भारत जन ज्ञान–विज्ञान संस्थान’ के अध्यक्ष डॉ. आर. एन. राय तथा कलिंग इंस्टिट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल टेक्नोलॉजी विश्वविद्यालय के फिल्म एवं मीडिया स्कूल के सीईओ श्री हेमांशु कतुआ भी मेले में उपस्थित हुए। विज्ञान प्रसार के वैज्ञानिक डॉ. अरविंद रानाडे ने कार्यक्रम की जानकारी दी। स्कूली बच्चों, उत्साही फिल्म निर्माताओं, निर्देशकों,

विज्ञान कांग्रेस प्रतिनिधि मंडल तथा विज्ञान संचारकों ने इस मेले का खूब आनंद लिया।



कलिंग इंस्टिट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल टेक्नोलॉजी कैंपस में फिल्म की स्क्रीनिंग के दौरान श्रोता



प्रतिष्ठित अतिथियों के साथ पुरस्कार विजेता

## पुरस्कार विजेता

### प्रथम श्रेणी: 'लोकप्रिय विज्ञान फ़िल्में'

#### गोल्डन बीवर पुरस्कार

फ़िल्म का शीर्षक : होम — अवर गार्डन ऑफ ईडन  
 निर्माता : सुरेश इलामन, त्रिवेंद्रम  
 निर्देशक : सुरेश इलामन, त्रिवेंद्रम



#### सिल्वर बीवर पुरस्कार

फ़िल्म का शीर्षक : दी जार्विन पज़ल  
 निर्माता : विज्ञान प्रसार, दिल्ली  
 फ़िल्म निर्देशक : श्री अर्जुन भगत, आई एम ए के न्यूज एंड इंटरटेनमेंट प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली



### द्वितीय श्रेणी: 'विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर लघु फ़िल्म'

#### गोल्डन बीवर पुरस्कार

फ़िल्म का शीर्षक : 'मैग्नेट भाग' 1  
 निर्माता : दीपक वर्मा  
 फ़िल्म निर्देशक : हरकारा मीडिया, नई दिल्ली



#### सिल्वर बीवर पुरस्कार

फ़िल्म का शीर्षक : थालास्सेमिया एक चुनौती  
 फ़िल्म निर्माता : कु. मनीषा शर्मा  
 फ़िल्म निर्देशक : दीर्घा मीडिया, अहमदाबाद



### तृतीय श्रेणी: 'विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर एनीमेशन तथा ग्राफिक फ़िल्में'

#### सिल्वर बीवर पुरस्कार

फ़िल्म का शीर्षक : आई लव यू ह्यूमंस  
 फ़िल्म निर्माता : श्री वी मुरुगन, चेन्नई  
 फ़िल्म निर्देशक : श्री एम. राजकुमार, चेन्नई



#### चचुर्थ श्रेणी: 'विद्यार्थी(यों) द्वारा निर्मित विज्ञान फ़िल्म'

#### विशेष पुरस्कार

फ़िल्म का शीर्षक : टू बी ए स्मोकर ऑर नॉट टु बी  
 फ़िल्म निर्माता : आकांक्षा, विंदुश्रीथा, वर्षिन्य, अनुष्का और अन्वीक्षा  
 फ़िल्म निर्देशक : इंडस इंटरनेशनल स्कूल, बंगलुरु



#### विशिष्ट जूरी पुरस्कार

#### विशिष्ट जूरी

फ़िल्म का शीर्षक : दी ड्रीम फुलफिल्ड  
 फ़िल्म निर्माता : अनुज दयाल, डी एम आर सी  
 फ़िल्म निर्देशक : सतीश पांडे



### मैरिट प्रमाण पत्र

- दी लाइफ एंड टाइम्स ऑफ पी.सी.राय, विज्ञान प्रसार, नई दिल्ली, श्री अर्जुन भगत, आई एम ए के न्यूज एंड इंटरटेनमेंट;
- हत्यारे की हत्या: दी स्टोरी ऑफ वैक्सीन्स, विज्ञान प्रसार, नई दिल्ली, कु. सीमा मुरलिधरा, बीकन टेलीविजन;
- खट्टा मीठा: दी स्टोरी ऑफ कंट्रोल्ड एक्सपरिमेंट्स, विज्ञान प्रसार, नई दिल्ली, कु. सीमा मुरलिधरा, बीकन टेलीविजन;
- चंद्र: इन कवेस्ट ऑफ पर्सेपिट्वस, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च (IISER), पुणे, श्री नंदन कुधारी;
- मंग्रोव्स: गार्जियंस ऑफ दी कोस्ट, श्री अब्दुल फजिली एवं श्री तेनजिंग खपक, माइक एच. पांडे, रिवरबंक स्टेशन, नई दिल्ली;
- प्रोपर्टीज ऑफ वाटर (पानी के गुण), सी आई ई टी, एन सी ई आर टी, कु. अनीता गुप्ता;
- इंडियाज फर्स्ट इन साइंस एंड टेक्नॉलॉजी, टेलीविजन प्रोग्राम कंपनी, नई दिल्ली, श्री मतिउर रहमान;
- टारगेटिड ड्रग डेलीवरी सिस्टम, मतिउर रहमान, टेलीविजन प्रोग्राम कंपनी, डॉ. जे एन वर्मा, लाइफ केयर इन्नोवेशन;
- फ्रिक्शन माय फ्रैंड, श्री आलोक रंजन, जहांगीराबाद मीडिया इंस्टिट्यूट, जहांगीराबाद (उ.प्र.);
- रेफ्रेशन, श्री मोह. ताबिश अनवर, जहांगीराबाद मीडिया इंस्टिट्यूट, जहांगीराबाद (उ.प्र.)।

पुरस्कार वितरण समारोह कलिंग इंस्टिट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल टेक्नोलॉजी विश्वविद्यालय के कैंपस में स्थित कलिंग इंस्टिट्यूट ऑफ डेंटल साइंसेज ऑफिटोरियम में 7 जनवरी 2012 को सायं 3:00 बजे आयोजित किया गया। डॉ. अच्युता सामंत पुरस्कार वितरण समारोह के सम्माननीय अतिथि और इन्कोरेसिस, भुवनेश्वर के प्रमुख श्री प्रमोद प्रकाश पांडा मुख्य अतिथि थे। डॉ. सुबोध मंहती, मानद निदेशक, विज्ञान प्रसार ने समारोह में भाग लिया। विभिन्न श्रेणियों के अंतर्गत सभी विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए गए, जबकि लघुसूचीकृत फ़िल्मों को मैरिट प्रमाण पत्र प्रदान किए गए। सम्पूर्ण कार्यक्रम का समन्वयन विज्ञान प्रसार के वैज्ञानिक डॉ. अरविंद सी रानाडे द्वारा किया गया।

(अनुवाद: रूपेंद्र शर्मा)

## संपादक के नाम पत्र

मैं “झीम 2047” का एक नियमित पाठक हूँ और इसे दो वर्षों से पढ़ रहा हूँ। दिसंबर 2011 का अंक पाकर खुशी हुई। विज्ञान के प्रसार हेतु यह पत्रिका पूरे भारत वर्ष में लोकप्रियता की उंचाइयों को छू रही है। मैं विज्ञान प्रसार की 22 वीं वर्षगांठ के शुभ अवसर पर हार्दिक बधाइ देता हूँ। कामना करता हूँ कि विज्ञान प्रसार भविष्य में ऐसे ही आगे बढ़ता रहे। नए वर्ष की भी हार्दिक बधाइयां।

धन्यवाद!

मुकुंद कुमार तिवारी  
पुत्र श्री रामजी तिवारी  
ग्राम/पोस्ट/वाया— पिपराही  
जिला — शिवहर, बिहार — 843334

\*\*\*\*\*

मैं “झीम 2047” का नियमित पाठक हूँ। पत्रिका पढ़कर समीक्षा सुझाव तथा शिकायत लिखना हमारा स्वभाव बन गया है। दिसंबर 2011 का अंक प्राप्त हुआ। इसमें छपा — विवेकपूर्ण व्यवहार, अनुओं के त्रिविमीय आकारों के स्थेतिक और गतिक पहलुओं का अध्ययन, तटरक्षक वन—वृक्ष मैग्रोव, आधारिक जानकारी श्वसनिक दमा तथा अन्य लेख ज्ञानवर्द्धक तथा शिक्षा प्रद लगे। इन्हें अच्छे लेख लिखने के लिए हार्दिक धन्यवाद। जय विज्ञान।

हेमंत कुमार (कोऑर्डिनेटर)  
प्रियदर्शिनी साइंस क्लब  
मिडिल स्कूल गोराडिह, भागलपुर, बिहार—813210

\*\*\*\*\*

मैं सर्वप्रथम विज्ञान प्रसार को हार्दिक बधाइयां देना चाहता हूँ जो ‘झीम 2047’ का प्रकाशन करती है। मैं पांच सालों से इसका सदस्य हूँ। हम सभी इसे उत्सुकता से पढ़ते हैं, पास—पड़ास में रहने वाले लोगों को भी बांटते हैं। आप सराहनीय कार्य कर रहे हैं और देश को निरंतर तरकी के रास्ते पर अग्रसर कर रहे हैं। खगोलिकी किट का हमने इतनी बारीकी से अध्ययन किया कि मैंने शुक्र ग्रह का फोटो लेने में भी सफलता हासिल की है जिससे सभी हैरान और हतप्रभ हैं। पश्चगतिक कक्षाओं वाले अनोखे बहिर्ग्रह, हॉट जुपिटर्स, वास्प 17—बी सबसे अच्छे लेख लगे। आप अंधविश्वास का खात्मा करने के लिए सराहनीय कदम उठा रहे हैं जिसके लिए बहुत—बहुत आभार व्यक्त करता हूँ। यह पत्रिका कई अद्भुत जानकारियों और विश्वसनीय खोजों से परिपूर्ण है। विज्ञान प्रसार का सपना साकार हो।

अमित कुमार  
पुत्र श्री जेमल राम  
गांव धर्मपुरा, तहसील — अबोहर  
जिला — फिरोजपुर, पंजाब — 152128

\*\*\*\*\*

## समृद्धि शेष

### डॉ. रमेश दत्त शर्मा (1939–2012)

प्रख्यात विज्ञान लेखक तथा भारतीय विज्ञान लेखक संघ (इस्वा) के पूर्व अध्यक्ष डॉ. रमेश दत्त शर्मा, 73, का दिल्ली में 6 फरवरी 2012 को निधन हो गया।

डॉ. शर्मा का जन्म 15 फरवरी 1939 को उत्तर प्रदेश में एटा जिले के जलेसर कस्बे में हुआ। उन्होंने अपनी प्रारंभिक शिक्षा जलेसर में प्राप्त की और बलवंत राजपूत कालेज, आगरा (आगरा विश्वविद्यालय) से बी.एससी. तथा एम.एससी. (वनस्पति विज्ञान) की उपाधियां और गढ़वाल विश्वविद्यालय से पीएच.डी. की उपाधि अर्जित की।



डॉ. शर्मा ने सन् 1959 में वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दावली आयोग में सेवा प्रारंभ की और वहां रह कर हिंदी में वनस्पति विज्ञान की शब्दावली के निर्माण में योगदान दिया। सन् 1968 में उन्होंने पंतनगर कृषि विश्वविद्यालय में सह निदेशक का कार्यभार संभाला और लोकप्रिय कृषि मासिक ‘किसान भारती’ का प्रकाशन शुरू किया। इसके साथ ही उन्होंने कृषि विज्ञान की पाठ्य पुस्तकों के अनुवाद और मौलिक लेखन की भी नींव रखी। सन् 1970 में डॉ. शर्मा दिल्ली स्थित भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद में आ गए जहां उन्होंने संपादक ‘खेती’, प्रधान संपादक और निदेशक, कृषि सूचना तथा प्रकाशन के महत्वपूर्ण पदों पर कार्य किया।

डॉ. शर्मा कुछ समय के लिए अंतर्राष्ट्रीय धान अनुसंधान संस्थान, मनीला, फिलीपींस में विजिटिंग एडिटर रहे। वे इग्नू के ‘किसान चैनल’ के भी सलाहकार रहे।

डॉ. रमेश दत्त शर्मा विज्ञान संचार के सिद्धहस्त विशेषज्ञ थे। उन्होंने अपनी विशेष सरल—सहज भाषा और रोचक शैली में 1500 से भी अधिक लोकप्रिय विज्ञान के लेख लिखे, लगभग 2 दर्जन पुस्तकों का मौलिक लेखन तथा अनुवाद किया और कृषि विज्ञान की लगभग 200 पुस्तकों का संपादन और प्रकाशन किया। डॉ. शर्मा ने ललित विज्ञान लेखन की अपनी विशेष शैली से हिंदी विज्ञान लेखन को एक नई दिशा दी।

डॉ. शर्मा ने विज्ञान प्रसार के लिए दो पुस्तकें लिखीं और मासिक ‘झीम 2047’ की शुरूआत से ही इसके लिए मौलिक लेखन तथा अनुवाद का कार्य करते रहे।

उन्होंने आकाशशावाणी तथा दूरदर्शन के लिए पांच—पांच सौ से भी अधिक कार्यक्रमों का पटकथा लेखन, एंकरिंग, निर्देशन तथा प्रस्तुतिकरण किया। उन्हें अनेक पुरस्कार से सम्मानित किया गया जिनमें से प्रमुख हैं: राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद का राष्ट्रीय विज्ञान लोकप्रियकरण पुरस्कार, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी का इंदिरा गांधी पुरस्कार, डॉ. आत्माराम पुरस्कार, भारतेंदु पुरस्कार, प्रोफेसर जगदीश चंद्र बसु पुरस्कार तथा चौधरी चरण सिंह उत्कृष्ट कृषि पत्रकारिता पुरस्कार।

डॉ. शर्मा की अंतिम इच्छा का सम्मान करते हुए उनकी देह अंग दान तथा अनुसंधान के लिए आर्मी कालेज ऑफ मेडिकल साइंसेज, दिल्ली छावनी को दान कर दी गई।

## डिजिटल माध्यम द्वारा हिंदी में विज्ञान संचार पर राष्ट्रीय कार्यशाला

विज्ञान प्रसार अपने राजभाषा क्रियान्वयन कार्यक्रम के अंतर्गत और NCIDE (इग्नू) के साथ मिलकर “डिजिटल माध्यम द्वारा हिंदी में विज्ञान संचार” विषय पर दो दिवसीय राष्ट्रीय कार्यशाला करने जा रहा है। हिंदी में विज्ञान संचार हेतु डिजिटल माध्यमों की संभावनाओं को परखना, विज्ञान संचारको और नयी प्रौद्योगिकियों के बीच की खाई की पहचान करना तथा डिजिटल माध्यम द्वारा हिंदी में विज्ञान संचार की उन्नति के संभव समाधान तलाशना इस कार्यशाला के मूल उद्देश्य हैं। कार्यशाला के उपविषय निम्न प्रकार हैं:-

1. डिजिटल माध्यम द्वारा हिंदी में विज्ञान संचार — बदलता परिदृश्य
2. हिंदी में आईसीटी समर्थ विज्ञान संचार — चुनौतियां और संभावनाएं
3. डिजिटल माध्यम द्वारा हिंदी में विज्ञान संचार की तकनीक
4. हिंदी में विज्ञान लोकप्रियकरण के नवाचारी माध्यमों की प्रवृत्तियां
5. विज्ञान लोकप्रियकरण हेतु डिजिटल अनुवाद और हिंदी में स्वीकार्य वैज्ञानिक शब्दों का प्रयोग

उक्त क्षेत्रों से जुड़े हुए वैज्ञानिक, विज्ञान संचारक, विद्वान, तकनीकी प्रबंधक, विज्ञान के सक्रिय प्रतिभागियों को इस कार्यशाला में हिस्सा लेने और इंटरनेट के प्रयोग संबंधी अपने अनुभवों को साझा करने के लिए आमत्रित किया जाता है।

इस परिप्रेक्ष्य में, इच्छुक प्रतिभागियों से अनुरोध है कि उक्त में से किसी भी एक प्रासादिक उपविषय पर वे अपनी प्रस्तुतियों को एक शोध पत्र के रूप में प्रेषित करें। शोध पत्र की भाषा हिंदी होगी और यह (शब्द—सीमा 2000–3000 शब्द होगी) क्रूतिदेव 010 में स्वच्छ टाईप करके 10 मार्च, 2012 तक श्री मनीष मोहन गोरे, सदस्य—सचिव, राजभाषा समिति, विज्ञान प्रसार, ए-50, इंस्टीट्यूशनल एरिया, सेक्टर-62, नोएडा – 201 309 (उ.प्र.), भारत के पते या mmgore@vigyanprasar.gov.in पर इसी तिथि तक ई-मेल द्वारा अवश्य पहुँच जाना चाहिए।