



# विज्ञान परिवारा

## सलाहकार मण्डल

<b>अधिशासी सम्पादक</b>	
<b>देवी प्रसाद उनियाल,</b> वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी, उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद्, (यूकॉस्ट)	
<b>प्रबन्ध सम्पादक</b>	
<b>कमला पन्त,</b> अध्यक्ष, पीपुल्स एसोसिएशन ऑफ हिल एरिया लांचर्स (पहल)	
<b>प्रधान सम्पादक</b>	
<b>मुकुन्द नीलकण्ठ जोशी</b> एसोशिएट प्रोफेसर (से.नि.), डी.बी.एस. कालेज, देहरादून	
<b>सम्पादन सहयोग</b>	
<b>शशिकान्त गुप्त</b> एसोशिएट प्रोफेसर (से.नि.), डी.बी.एस. कालेज, देहरादून	
<b>अजय कुमार वियानी</b> एसोशिएट प्रोफेसर, डी.बी.एस. कालेज, देहरादून	
<b>नीलाम्बर पुनेठा</b> जिला समन्वयक, यू-कास्ट, पिथौरागढ़	
<b>अशोक कुमार पंत</b> राज्य समन्वयक, राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस, उत्तराखण्ड	
<b>दिनेश चन्द्र शर्मा</b> ग्रा० व पोस्ट मस्वासी, तहसील स्वार, रामपुर, (उ.प्र.)	

<b>प्रो. ए.एन. पुरोहित,</b> पूर्व कुलपति, हेनब. गढ़वाल विश्वविद्यालय, आलमी औचल, डोभालवाला, देहरादून	<b>प्रो. धीरेन्द्र शर्मा,</b> निदेशक, सेंटर फॉर साइंस पॉलिसी रिसर्च, निर्मल निलय, भगवंतपुर, देहरादून
<b>श्री विजय कुमार ढौड़ियाल</b> महानिदेशक, उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद्, देहरादून	<b>डॉ. रवि चोपड़ा,</b> पीपुल्स साइंस इंस्टीट्यूट, 252, वसंत विहार, फेज-1, देहरादून
<b>डॉ. राजेन्द्र डाभाल,</b> सी. एम. डी., राष्ट्रीय शोध एवं विकास निगम, नई दिल्ली	<b>डॉ. बी.एस. विष्ट,</b> पूर्व कुलपति, जी.बी.पन्त कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पन्तनगर
<b>डॉ. एस.एस. नेगी,</b> निदेशक, वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून	<b>डॉ. जी.एस. रौतेला,</b> महानिदेशक, राष्ट्रीय विज्ञान संग्रहालय परिषद्, कौलिकाता
<b>प्रो. एस.सी. सक्सेना,</b> पूर्व निदेशक, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की	<b>डॉ. डी.के. पाण्डे,</b> राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद्, नई दिल्ली
<b>डॉ. ए.के. गुप्ता,</b> निदेशक, वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान, देहरादून	<b>डॉ अनुज सिन्हा,</b> पूर्व सलाहकार, विज्ञान प्रसार विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
<b>डॉ. मनोज पटेरिया,</b> निदेशक, राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद्, नई दिल्ली	<b>डॉ एल.एम.एस. पालनी,</b> पूर्व निदेशक, गोविन्द बल्लभ पन्त हिमालय पर्यावरण विकास संस्थान, कटारमल कोरी, अल्मोड़ा
<b>डॉ लीलाधर जगड़ी,</b> सीताकुटीर, बद्रीपुर, देहरादून	<b>प्रो. रामसागर,</b> पूर्व निदेशक, आर्यभट्ट प्रैक्षण विज्ञान संस्थान, नैनीताल
<b>डॉ. एम.ओ. गर्ग,</b> निदेशक, भारतीय पेट्रोलियम संस्थान, देहरादून	<b>डा. जगदीश चन्द्र भट्ट,</b> निदेशक, विवेकानन्द पर्वतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, अल्मोड़ा

© vigyan pricharcha, 2010

### प्रकाशकीय कार्यालय

मकान नं. - 108, लेन नं.-1, विवेकानन्द ग्राम जोगीवाला, हरिद्वार रोड़, देहरादून  
मोबाइल : 09759348564, 09412047994, 09897020782, 09837862096  
ईमेल : pahal\_uttarakhand@yahoo.co.in  
वेबसाइट : [www.pahal\\_understanding.org](http://www.pahal_understanding.org)

### मुद्रक

एक्सप्रेशन प्रिन्ट एंड ग्राफिक्स  
174 सुभाष नगर, देहरादून, 9219552563  
e: [pacesanjay@rediffmail.com](mailto:pacesanjay@rediffmail.com)  
XPS220714085

विज्ञान परिचर्चा के लेखों में प्रकाशित सभी विचार लेखकों के अपने हैं तथा लेखकीय स्वतन्त्रता के अन्तर्गत व्यक्त किये गये हैं। उनके साथ सम्पादक अथवा प्रकाशक का सहमत होना या उन विचारों का पत्रिका की नीति से कोई सम्बन्ध होना आवश्यक नहीं है।

### मुख्यपृष्ठ

प्रो. विंतामणि नागेश रामचंद्र राव

# विज्ञान परिचय

त्रैमासिक पत्रिका  
वर्ष 4, अंक 3  
जनवरी–मार्च 2014



पीपुल्स एसोसिएशन ऑफ  
हिल एरिया लांचर्स (पहल),  
भारतीय विज्ञान लेखक संघ  
(इस्वा) उत्तराखण्ड प्रभाग तथा  
उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं  
प्रौद्योगिकी परिषद् (यूकॉस्ट)  
के संयुक्त तत्त्वावधान में  
प्रकाशित त्रैमासिक पत्रिका,  
अंतर्भूत उत्तराखण्ड राज्य  
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी  
परिषद् समाचार पत्रक—  
जनवरी–मार्च 2014

PAHAL

---

---

SCIENCE  
WRITERS  
ASSOCIATION

यह पत्रिका विज्ञान के प्रचार–प्रसार हेतु, विज्ञान–सुधी पाठकों  
के आग्रह पर 'प्रकाशकीय कार्यालय' से निःशुल्क प्रदान की  
जाती है।

# पाठकों की प्रतिक्रिया

विज्ञान परिचर्चा अक्टूबर—दिसम्बर 2013  
अंक आद्योपान्त पढ़ गया। हिमालयी क्षेत्र की वैज्ञानिक गतिविधियों और वैज्ञानिक जानकारी को आपने इसमें प्रमुखता से उठाया है। आम तौर पर दिल्ली या देश के अन्य क्षेत्रों से निकलने वाली पत्रिकाओं में ये सामग्रियाँ नदारद ही होती हैं।

प्रस्तुत अंक में धीरेन्द्र शर्मा का आलेख 'तृतीय हिम समुद्र हिमालय' तथा चतुर सिंह नेगी का लेख 'काली रातों के जागरण से' रोचक और जानकारी पूर्ण है। आगे भी ऐसे लेख आने चाहिए। 'उत्तराखण्ड के विज्ञान ऋषि 'स्तम्भ' बहुत अच्छा चल रहा है। इसमें सुन्दर लाल बहुगुणा जैसे पर्यावरणविदों को भी शामिल किया जाना चाहिए। अन्य रचनायें भी रोचक और स्तरीय हैं।

पत्रिका का कागज, छपाई और कलेवर देखकर लगता है कि इसकी लागत काफी आती होगी। जबकि इसे आप मुफ्त में उपलब्ध करवा रहे हैं। वैसे यह आपका नीतिगत मामला है लेकिन आमतौर देखा जाता है कि हिन्दी का पाठक मुफ्त वाली पत्रिकाओं को सरकारी मानकर पढ़ता नहीं है। यह स्तरीय पत्रिका है इसे अधिक से अधिक हाथों में पहुँचाने के लिये विचार करें, भले ही इस पर किफायती सदस्यता शुल्क रखना पड़े। रचनाओं के लेखकों का यदि फोन नं० अथवा ई—मेल भी दें तो ज्यादा अच्छा रहेगा।

धन्यवाद।

अभिवादन सहित।

विजय चितौरी

संपादक 'नई आवाज' (त्रैमासिक)

ग्रामोदय प्रकाशन घूरपुर

पो० घूरपुर वाया जसरा,

इलाहाबाद 212107

E-mail:naiawaj-33@yahoo.com

Fax-05333-283859

Mob-9792852303

# अनुक्रम

पाठकों के पत्र	02
संपादकीय	03
उत्तराखण्ड के विज्ञान ऋषि 15 – प्रो. धीरेन्द्र शर्मा मुकुन्द नीलकंठ जोशी	04
प्रो. सी. एन. आर राव: विज्ञान को समर्पित एक जीवन रघुनन्दन प्रसाद चमोली	08
पृथ्वी एक भीमकाय जीव???	13
कैलाश नारायण भारद्वाज	
नाभिकीय ऊर्जा का अक्षय स्रोत यूरोनियम और थोरियम प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव	18
नवीन परिप्रेक्ष्य में विज्ञान शिक्षा सुनील कुमार गौड़	22
यूकॉस्ट समाचार पत्रक जनवरी—मार्च 2014	27—36
गत साढ़े चार सौ वर्षों की चौथाई/अर्ध शती क्रम से विज्ञान से विज्ञान संबंधित घटनाएँ विजय खंडुरी	37
गॉड पार्टिकल (हिंगस बोसोन) की खोज श्रीराम वर्मा	40
फिल्म शोले का रीमेक उर्फ गब्बर शोध संस्थान अशोक कुमार दुबे	44
कुदू पर्वतीय क्षेत्रों के लिये उपयुक्त एक गुणकारी पोषक फसल शैलेज सूद, राजेश खुल्बे, अधीकुल्ला जी. ए., बृज मोहन पाण्डेय एवं पी. के. अग्रवाल	46
रसोई का विज्ञान – भाग द्वितीय राजेन्द्र पाल	50
ब्राह्मी (बैंकोपा मोमिएरी) एक परिचय रेखा त्रिवेदी	53
माध्यमिक कक्षाओं में विज्ञान शिक्षण के कुछ सरल और रोचक प्रयोग निर्मल रावत	54
सौ साल की हुई हिन्दी की पहली विज्ञान पत्रिका विजय चितौरी	56
विज्ञान वर्ग पहेली 10 का उत्तर	57
परितंत्र की कहानी 15 – नष्ट हो गये आवासीय क्षेत्र – दिनेश चन्द्र शर्मा	58
विज्ञान व्यंग चित्र – अशोक कुमार	59
विज्ञान वर्ग पहेली 11	60

# सम्पादकीय

प्रतिवर्ष दिन 28 फरवरी को हम राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के रूप में मनाते हैं। विज्ञान दिवस के रूप में इस तारीख को चुनने का कारण है कि इसी दिन भारत के एकमेव भारतीय विज्ञान नोबुल पुरस्कार विजेता श्री चन्द्रशेखर वेंकटरामन् ने अपनी रामन प्रभाव की खोज का प्रकाशन किया था। रामन, जगदीशचन्द्र बसु, सर्वेन्द्रनाथ बसु, होमी जहांगीर भाभा, शांति स्वरूप भट्टनागर, प्रफुल्ल चन्द्र रॉय, विक्रम साराभाई आदि ऐसे अनेक नाम हैं जिन्होंने विज्ञान के विविध क्षेत्रों में भारत का मान और स्थान विश्व के पटल पर ऊँचा रखा है। विज्ञान दिवस के निमित्त से हम देश के इन और ऐसे अनेक महान् ज्येष्ठ एवं श्रेष्ठ वैज्ञानिक सुपुत्रों के प्रति हार्दिक अभ्यर्थना एवं कृतज्ञता अर्पित करते हैं।

आज के युग को विज्ञान का युग कहने की प्रथा है। परन्तु वास्तव में विज्ञान का युग माने क्या? प्रकृति के रहस्यों को जानने और समझने की लालसा तो मानव में मानव विकास के समय से ही अर्थात् आज से दस लाख वर्ष पूर्व ही उत्पन्न हो गई थी। इसे समझने के क्रम में निरीक्षण और परीक्षण को करने की उसकी प्रवृत्ति विकसित हुई। जंगल में अचानक आग लगती हुई देख कर आग लगने के कारणों पर विचार करना और फिर स्वयं दो पत्थरों या दो लकड़ियों के घर्षण से आग जला लेने की कला तो केवल आदिम मानव (होमो सेपियंस सेपियंस) ने ही नहीं वरन् उसके भी पूर्ववर्ती होमो सेपियंस नियांडर्थेलिस और उसके भी पहले के होमो इरेक्टस और होमो हेब्रिलिस ने ही खोज ली थी। आगे चल कर मानव जाति का आज तक का सारा भौतिक विकास उसकी इन जिज्ञासा, कौतूहल, नई नई बातों की तह तक पहुँच कर उनके रहस्यों को जानने और समझने की लालसा, प्रत्येक प्राप्ति निर्णय या निष्कर्ष पर रुके न रह कर उसे पुनः पुनः निरीक्षणों और परीक्षणों की कसौटी पर कसना; प्रत्येक पहले कहीं गई बात पर संशय व्यक्त करना आदि कारकों पर ही निर्भर रहा है। वैज्ञानिक खोजें होती रहीं और उनके कारण प्रौद्योगिकी का विकास होता रहा। इस प्रकार विज्ञान और प्रौद्योगिकी एक दूसरे के अन्योन्याश्रित हैं। वे एक दूसरे में इतने घुले मिले हैं कि हम आज विज्ञान और प्रौद्योगिकी को एक ही समझने लगे हैं।

परन्तु वास्तव में ऐसा है नहीं। प्रौद्योगिकी विज्ञान से निकलती है यह सच होते हुए भी उस प्रौद्योगिकी का प्रयोग करने वाला मनुष्य वैज्ञानिक चिन्तन के धरातल पर भी उन्नत हुआ होगा ऐसा सोचना गलत है। आज कट्टर से कट्टर सम्प्रदायवादी, मूलतत्ववादी, तथाकथित धार्मिक उन्मादी सभी आधुनिकतम प्रौद्योगिकी युक्त शस्त्रास्त्रों का प्रयोग करते दिखते हैं। हमारी पौराणिक कथाओं में ऋषि भी तपस्या करते हैं और हिरण्यकशिषु तथा रावण जैसे असुर और राक्षस भी। परन्तु ऋषि जहाँ तप के प्रभाव से सत्य के दर्शन करते हैं, आध्यात्मिक चिन्तन के श्रेष्ठ स्तर तक पहुँचते हैं वही असुर केवल भौतिक सुख सुविधाएँ ही प्राप्त कर पाते हैं। ऋषि विज्ञान पाते हैं, असुर प्रौद्योगिकी।

इसका यह अर्थ नहीं कि प्रौद्योगिकी का महत्व नहीं है। मनुष्य जीवन अधिक से अधिक सुख सुविधा सम्पन्न हो सके इसके लिए प्रौद्योगिकी का विकास होना ही चाहिये। परन्तु यदि इसके साथ ही साथ मानव चेतना का वैज्ञानिक विकास भी नहीं हुआ तो केवल प्रौद्योगिकी मनुष्य को विनाश की ओर भी ले जा सकती है।

तो प्रश्न यह उठता है कि यह वैज्ञानिक चेतना क्या है? इस सम्बन्ध में अनेकानेक विद्वानों ने भांति भांति के विचार प्रस्तुत किये हैं। किंतु सभी विचारों का निष्कर्ष निकलता है कि चिंतन के धरातल पर मनुष्य जीवन के उच्चतम आदर्शों को प्राप्त करे। न वह अंधविश्वासों में फंसे और न कोरे बौद्धिक तर्क जाल में। उस स्तर पर विज्ञान और दर्शन (तत्वज्ञान) एक दूसरे के बहुत निकट आ जाते हैं। मानव समाज की गाड़ी को भौतिक सम्पन्नता के साथ साथ वैचारिक तथा मानसिक सुख समाधान के लक्ष्य तक पहुँचाने के लिये इसी वैज्ञानिक चेतना की आवश्यकता है। विज्ञान दिवस के अवसर पर इस सन्देश पर यदि हम सभी ध्यान केन्द्रित करें तो इस दिवस को मनाने की सार्थकता होगी।

# उत्तराखण्ड के विज्ञान ऋषि-15 प्रो. धीरेन्द्र शर्मा



मुकुन्द नीलकण्ठ जोशी

उत्तराखण्ड के विज्ञान ऋषि स्तम्भ में हम प्रत्येक अंक में विज्ञान के किसी न किसी क्षेत्र में कार्यरत, उत्तराखण्ड से संबंधित, वर्तमान अथवा दिवंगत एक ज्येष्ठ एवं श्रेष्ठ प्रतिभा से विज्ञान परिचर्चा के पाठकों का परिचय कराते रहे हैं। इन विभूतियों में विज्ञान के विविध क्षेत्रों यथा भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, भूविज्ञान, प्राणी विज्ञान, वनस्पति विज्ञान, पर्यावरण विज्ञान, परमाणु विज्ञान, गणित, जैव प्रौद्योगिकी आदि के प्रथितयश हस्ताक्षरों के संबंध में लिखने का हमें जहाँ एक ओर अवसर मिला वहीं दूसरी ओर विज्ञान संस्थानों के विकासक तथा प्रबंधक भी हमारे इस स्तम्भ में प्रस्तुत हुए। इनके अतिरिक्त विज्ञान कथा लेखक के रूप में विज्ञान लोकप्रियकरण कार्यक्रम से संबंधित एक विभूति का भी परिचय प्रस्तुत किया गया। परन्तु आज इस क्रम में हम जिन मनीषी के संबंध में वर्णन कर रहे हैं उनका कार्यक्षेत्र इन सबसे एकदम भिन्न तथा अपने में अनूठा है। पारंपरिक अर्थों में तो उन्हें भले ही कोई वैज्ञानिक न कहे परन्तु विज्ञान के चिन्तन और मनन, वैज्ञानिक विचारधारा के विकासन और विज्ञान प्रगति के दिशा निर्देशन में सतत प्रेरणास्पद स्वरूप में वे एक श्रेष्ठ विज्ञान ऋषि के रूप में हम सभी के लिये आदरणीय एवं सम्माननीय हैं। वे हैं विज्ञान नीति विषय के प्रणेता एवं प्रचारक प्रोफेसर धीरेन्द्र शर्मा।

यदि कोई प्रो. धीरेन्द्र शर्मा से पूछे कि आपके पास विज्ञान के किस विषय से संबंधित कौन सी औपचारिक उपाधि है तो वे उत्तर देंगे कि कोई नहीं। वे तो मूलतः दर्शन शास्त्र के विद्वान हैं। पंजाब विश्वविद्यालय की न्यायशास्त्री और काव्य तीर्थ उपाधियाँ उनके पास हैं। लंडन विश्वविद्यालय से वे दर्शन शास्त्र (फिलोसोफी) में पीएच.डी. हैं। परन्तु दर्शन की इस पृष्ठभूमि से आगे बढ़ते हुए विज्ञान नीति के एकदम नये क्षेत्र में उनकी प्रतिभा फली फूली और वे आज उसमें विश्व के एक महत्वपूर्ण व्यक्तित्व के रूप में प्रकाशित हैं। इतना ही नहीं वरन् उन्होंने अपने स्वयं के अध्यवसाय से पारंपरिक विज्ञान के सिद्धान्तों का भी इतना गंभीर अध्ययन कर लिया है कि उनकी मेधा उस क्षेत्र में निर्बाध संचार कर सकती है।

प्रो. शर्मा का पुस्तकीय ज्ञान गहन है इसमें कोई सन्देह नहीं परन्तु उनका जीवन का अध्ययन, मानवीय क्रिया कलापों का अध्ययन मानव—मानव संबंधों का अध्ययन उससे भी विस्तृत है। वे जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में वैज्ञानिक दृष्टिकोण से विचार करने को महत्व देते हैं, प्रत्येक कार्य को सत्य, निष्ठा, ईमानदारी एवं स्वार्थत्याग पूर्वक लगन के साथ करने की प्रेरणा देते हैं, अंधविश्वास, धार्मिक ढंगोंसे तथा तर्कहीन आस्थाओं का घोर विरोध करते हैं और वैज्ञानिक अनुसंधानों के परिणामों के भी विभिन्न देशों के द्वारा घातक शस्त्रास्त्र निर्माण के स्थान पर जनसामान्य की भलाई के लिये ही प्रयुक्त किये जाने के लिए सतत संघर्षरत रहते हैं।

संस्कृत के एक विद्वान पंडित काव्यतीर्थ, न्यायाचार्य एवं दर्शनाचार्य, आर्य समाज के अनुयायी एवं प्रचारक श्री सुरेन्द्र शर्मा एवं पंडित शीलवती देवी के तृतीय पुत्र के रूप में सन् 1930 में जन्मे धीरेन्द्र का बचपन स्वाभाविक रूप से वेद, शास्त्र, दर्शन, संस्कृत व्याकरण आदि के वातावरण में बीता। घर की सामान्य बोलचाल की भाषा भी संस्कृत थी। परिवार का मूल ब्रज क्षेत्र का चतुर्वेदी कुल था परन्तु पिता स्वामी सर्वदानन्द के प्रभाव से आर्यसमाजी हो गये थे। माता कुमाऊँ की एक अनाथ बालिका थीं। उन दिनों ईसाई मिशनरी गरीब, अनाथ भाग्य पीड़ित बच्चों की सहायता करते थे और उन्हें ईसाई बनाने के लिये प्रयासरत रहते

थे। आर्यसमाज उनके इन प्रयासों का घोर प्रतिरोध करता था। ऐसे ही एक प्रसंग में सुरेन्द्र शर्मा जी की शीलवती जी से मुलाकात हुई और दोनों विवाहबद्ध हो गये। शीलवती जी विवाह के समय तक विशेष पढ़ी लिखी न थीं। परन्तु सुरेन्द्र जी ने उन्हें पढ़ने के लिये इस प्रकार प्रेरित किया वे भी शास्त्री परीक्षा उत्तीर्ण होकर पठिंडता बन गई। इस प्रकार के संस्कृतमय वातावरण में धीरेन्द्र जी का बचपन व्यतीत हुआ। उनका जन्म बर्मा (स्थान) में हुआ जहाँ उन दिनों आर्यसमाज के प्रसार के लिये पिता सपरिवार गये हुये थे।

धीरेन्द्र जी की प्रारंभिक शिक्षा घर पर ही हुई। बाद में उन्होंने डी.ए.वी. विद्यालय, दिल्ली में स्थायी वास कर लिया था। वे स्वतन्त्रता सेनानी थे तथा अनेक बार कारावास भुगत चुके थे। उनका देशप्रेम, देश तथा समाज की सेवा में अपना सब कुछ लगा देने की भावना धीरेन्द्र को विरासत में मिली थी। देश का बंटवारा हुआ। पंजाब में और देश के अन्य अनेक भागों में दंगे भड़क उठे। कल्त्ते आम होने लगा। दिल्ली में शरणार्थियों के जत्थे पर जथ्ये आने लगे। ऐसे समय धीरेन्द्र तथा उनके नवयुवक साथी स्वयंसेवक के रूप में शरणार्थियों की सहायता करने के लिये कमर कर कर मैदान में कूद पड़े। छः महीने तक धीरेन्द्र घर नहीं गये। श्रीमती माउंटबेटन तथा डॉ. श्रीमती सुशीला नैयर ने रेड क्रॉस की ओर से काम प्रारम्भ किया था। धीरेन्द्र उसी से जुड़ गये।

उन्होंने न केवल हिंदू वरन् मुसलमान शरणार्थियों की भी खूब मदद की। बाद में वे फिर अध्ययन में जुट गये और न्याय विषय से शास्त्री और काव्यतीर्थ की उपाधियाँ प्राप्त कीं।

युवा धीरेन्द्र में कुछ न कुछ करने की छटपटाहट चल रही थी। क्या बनना है यह उन्होंने कभी नहीं सोचा पर क्या करना है यह अवश्य सोच रहे थे। उन्होंने निश्चय किया कि वह नौकरी नहीं करेंगे, विवाह नहीं करेंगे और सामान्य जीवन जीने के स्थान पर देश सेवा में जीवन लगा देंगे। परन्तु दिशा स्पष्ट नहीं थी। उसी समय महान् आर्यसमाजी नेता स्वामी श्रद्धानन्द की पुत्रवधू जो इंग्लैण्ड में रहती थीं भारत में आई थीं। उन्होंने धीरेन्द्र को उच्च अध्ययन के लिये इंग्लैण्ड आने का आमन्त्रण दिया। बात उनके मन में जम गई। एक विशेष विचार भी था। उस समय अनेक लोग ऐसा सोचते थे और आज भी मानते हैं कि हमारे वेदों में आज का सारा विज्ञान का ज्ञान भरा है। अंग्रेज और जर्मन इस देश से वेद चुरा कर ले गये और उसी ज्ञान के आधार पर वहाँ उन्होंने सारी वैज्ञानिक खोजें की हैं। इस अत्यन्त नासमझी के विचार का प्रभाव धीरेन्द्र पर भी पड़ा और उन्हें लगा कि इंग्लैण्ड जा कर पता लगाना चाहिये कि उन लोगों ने वेद का क्या और कैसे उपयोग किया है? वे उच्च अध्ययन के लिए इंग्लैण्ड जाने के लिये छटपटाने लगे। सामने अड़चनों का पहाड़ था। अंग्रेजी शिक्षा बहुत नहीं हुई थी। थोड़ी

सन् १९४७ के भारत के विभाजन के बाद जब शरणार्थियों के जत्थे के जत्थे पश्चिमी पंजाब से भारत में आने लगे तब उनके पुनर्वास के अत्यन्त जटिल और कठिन कार्यक्रम में देश लग गया। दिल्ली में अनेक शरणार्थी शिविर स्थापित हुए। पंजाब से हिंदू शरणार्थी हजारों की संख्या में भाग-भाग कर आ रहे थे उसी प्रकार यहाँ से मुसलमान भी उधर जा रहे थे या कहीं कहीं भगाये भी जा रहे थे। सब तरफ दहशत और डर का माहौल था। लूट मार और मार काट मची हुई थी। युवा धीरेन्द्र शरणार्थियों की सुरक्षा तथा उनके कल्याण के लिये अपने अनेक साथियों के साथ स्वयंसेवक के रूप में लगे हुए थे। एक दिन उन्हें सूचना मिली कि किसी मकान में मुसलमान उग्रवादी छुपे हुए हैं जो रात में कोई हमला करने वाले हैं। धीरेन्द्र और उनके मित्र वहाँ पहुँच गये। मकान बंद था। खटखटाने पर कोई नहीं खोल रहा था। बहुत प्रयास करने के बाद दरवाजा खुला तो धीरेन्द्र जी ने पाया कि घर में केवल कुछ मुसलमान औरतें और बच्चे हैं जो डर के मारे छुपे हुए हैं। इन स्वयंसेवकों ने उन्हें ढाढ़स बंधाया और कहा कि वे वहीं छुपे रहें। दिन में उनका बाहर निकलना ठीक नहीं होगा। अंधेरा होने पर वे लोग आयेंगे और उन्हें बाहर निकालकर मुस्लिम बस्ती में सकुशल पहुँचा देंगे। सायंकाल अंधेरा होने पर जब धीरेन्द्र वहाँ गये तो क्या देखते हैं कि वे सभी औरतें और बच्चे काट डाले गये हैं।

धीरेन्द्र जी ने बताया कि उन्होंने अपनी आँखों से पंजाबी पाकिस्तान से आनेवाली हिन्दुओं की लाशों से भरी हुई ट्रेनों को देखा है। लगता था कि सारे समाज पर एक प्रकार की वहशियत जमा हो गई है। मानवता की इस दुर्दशा का युवा धीरेन्द्र के मन पर बड़ा गहरा आधात लगा और वे आगे आजीवन कट्टर मानवतावादी बन गये।

अंग्रेजी आती थी पर इंग्लैण्ड जाने के लिये वह पर्याप्त नहीं थी। पैसा भी पास में नहीं था। घर से कोई सहायता सम्भव नहीं थी। पर कहा गया है कि 'क्रिया सिद्धि: सत्ये भवति महतां नोपकरणे' अर्थात् कार्य निश्चय से सफल होते हैं साधन महत्वपूर्ण नहीं होते। किसी परिचय से धीरेन्द्र देहरादून आ गये। पलटन बाजार में रहने लगे। कुछ ट्यूशन प्राप्त कर लिये और पैसा इकट्ठा करना प्रारम्भ किया। साथ ही साथ अपने को अंग्रेजी सिखाना प्रारम्भ किया। स्वाध्याय और लगन का फल मिलता ही है। पानी के जहाज से इंग्लैण्ड जाने का किराया 250 रुपये था। धीरे-धीरे पैसे जुड़ने लगे। किसी उदारमना व्यक्ति ने इस युवक की यह लगन देखी तो उन्होंने भी सहायता की और धीरेन्द्र सन् 1952 में इंग्लैण्ड पहुँच गये। वहाँ उन्हें विश्वविद्यालय में प्रवेश भी मिला। पर रहने खाने की समस्या तो थी ही। स्वामी श्रद्धानन्द की उन बहू का जिनके परिचय के जोर पर गये थे इस बीच निधन हो चुका था। एक फैक्टरी में नौकरी मिली। काम था गच्छे बर्टन धोने का काम किया। पर बाद में जब एक अंग्रेज अधिकारी को पता लगा कि यह एक विद्यार्थी है और पढ़ने के लिए आया है तो उसने स्टॉक इंचार्ज बना दिया। तीन वर्ष के कठोर परिश्रम के बाद आवश्यक परीक्षाएँ उत्तीर्ण कर धीरेन्द्र पीएच.डी. करने लगे। 1960 में उन्होंने प्रो. जॉन ब्रा के निर्देशन में न्याय दर्शन में ज्ञानयोग (एपिस्टेमोलॉजी) विषय में शोध प्रबंध लिख कर पीएच.डी. की उपाधि प्राप्त की। अंग्रेजों ने चुराये हुए वेद तो नहीं मिले किंतु ज्ञान के विशाल सागर में डूब कर मोती ढूँढ़ने का अवसर मिल गया। इंग्लैण्ड के इसी वास्तव्य में उन्हें श्रीमती निर्मला के रूप में एक ऐसी सहधर्मचारिणी मिलीं जो उन्हीं के समान समाज के लिये सदैव कुछ न कुछ देते रहने के लिये सदैव तत्पर रहती हैं।

अध्ययन पूरा करने के बाद धीरेन्द्र भारत लौटे और कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय में अध्यापन करने लगे। वहाँ उन्होंने दर्शन शास्त्र वैभाग प्रारम्भ किया। दर्शनशास्त्र के अध्ययन ने ही धीरेन्द्र को विज्ञान तथा वैज्ञानिकता से जोड़ा। न्याय वैशेषिक सूत्र 'द्रव्य गुण कर्म सामान्य विशेष समवाय अभाव' ने उन्हें सोचने के लिये प्रेरित किया कि द्रव्य, गुण, कर्म आदि सभी तो

हैं पर उनका अभाव या अनुपस्थिति क्या है। शून्यवाद की परिकल्पना क्या है। आधुनिक भौतिक विज्ञान का डार्क मैटर क्या है? और एक दर्शन शास्त्री ने आधुनिक भौतिक विज्ञान का अध्ययन प्रारम्भ कर दिया।

सन् 1963 में उन्हें अमेरिका के कोलम्बिया विश्वविद्यालय में दर्शन शास्त्र एवं एशियाई अध्ययन विषय के प्राध्यापक का कार्यभार मिला। तब से 1972 तक वे विस्कान्सिन, हार्वर्ड, हवाई, बर्कले (कैलीफोर्निया) तथा मिशिगन स्टेट विश्वविद्यालयों से संबद्ध रहे। यहाँ उन्होंने विज्ञान नीति विषय की विशेषज्ञता प्राप्त की।

इंग्लैण्ड में अध्ययन के काल से ही धीरेन्द्र मानवतावादी रहे हैं। इंग्लैण्ड के एक महान् चिन्तक एवं तत्त्ववेत्ता प्रो. बर्टेंप्ड रसेल से वे अत्यन्त प्रभवित रहे। दक्षिण अफ्रीका की रंगभेद नीति के विरोध में उन्होंने विद्यार्थियों के प्रदर्शन का नेतृत्व किया था। अमेरिका में उनके इस क्षेत्र में विचार और परिपक्व हुए। विज्ञान का विकास तो ही रहा है परन्तु विज्ञान नीति के बारे में जितना और जैसा चिन्तन होना चाहिए उतना नहीं हो रहा है यह उनकी चिन्ता थी। रसेल अणु शक्ति के उपयोग के घोर विराधी थे। उन्होंने 1955 में ही अणु शक्ति विरोधी आन्दोलन प्रारम्भ कर दिया था। धीरेन्द्र उसी समय उनसे जुड़ गये थे। जब वे अमेरिका में थे वह शीत युद्ध का काल था। अनेक देश अणु बम बना रहे थे। मानव विज्ञान के दुरुपयोग द्वारा विनाश के मार्ग पर तेजी से कदम बढ़ाता जा रहा था। जो विज्ञान मानव के कल्याण के लिये होना चाहिये था वही राजनेताओं का गुलाम बन उनकी शक्ति पिपासा का साधन बन रहा था। धीरेन्द्र शर्मा अपनी विज्ञान नीति के विचारों द्वारा इस भयानकता के सम्बन्ध में जनमानस को जागृत करने की मशाल जलाए हुए संघर्ष करते जा रहे थे। वे दिन वियतनाम युद्ध के भी थे। प्रो. शर्मा का मानवतावादी मन वियतनाम युद्ध का भी स्वाभाविक रूप से विरोधी था। इस विरोध को प्रकट करने से भी वे नहीं झिझके।

सन् 1972 के आसपास उन्होंने भारत वापस आने का निर्णय लिया। यहाँ नई दिल्ली स्थित जवाहर लाल नेहरू विश्वविद्यालय में विज्ञान नीति अध्ययन

केन्द्र के अध्यक्ष तथा प्राध्यापक के रूप में उन्हे 1973 में नियुक्ति मिली और उस पद पर 1993 में सेवानिवृत्ति तक वे रहे। वहाँ पर प्रब्लेम परमाणु वैज्ञानिक प्रो. डी. डी. नागचौधरी कुलपति थे। उन्होंने प्रो. शर्मा की योग्यता को परखा और उन्हें इस पद का कार्यभार संभालने का अनुरोध किया।

विश्वविद्यालय में कार्य करते हुए ही प्रो. शर्मा ने सन् 1975 में फिलॉसोफी, साइंस एण्ड सोसायटी की त्रैमासिक पत्रिका 'फिलॉसॉफी एण्ड सोशल इक्शन' का प्रकाशन प्रारम्भ किया तथा आज भी उसका सम्पादन कर रहे हैं। सन् 1986 में अनेक विज्ञान चिन्तकों, लेखकों, पत्रकारों एवं वैज्ञानिकों ने मिल कर भारतीय विज्ञान लेखक संघ नामक संस्था की स्थापना की जिसका मुख्य उद्देश्य विज्ञान लोकप्रियकरण तथा वैज्ञानिकों एवं जनसामान्य के बीच सेतु के रूप में कार्य करना था। प्रो. शर्मा भी इस लेखक संघ के संस्थापक सदस्य हैं। वे सन् 1988–89, 1992–1993 तथा 1993–1994 में तीन बार इसके अध्यक्ष भी रहे। 1990 से 1998 तक वे इंटरलेशनल पीस ब्यूरो के, जिसका मुख्यालय जेनेवा में स्थित है, उपाध्यक्ष रहे।

सेवानिवृत्ति के बाद प्रो. शर्मा ने देहरादून को अपना स्थायी निवास बना लिया। उन्होंने 'सेंटर फॉर साइंस पॉलिसी रिसर्च' संस्था की स्थापना की है तथा वे उसके मानद निदेशक हैं। उनकी पत्नी श्रीमती निर्मला ने भी ग्रामीण बच्चों के लिए एक विद्यालय की स्थापना की है और नगर से दूर दराज निवासी आर्थिक दृष्टि से असम्पन्न बच्चों को पढ़ा रही हैं। शर्मा दंपति गांवों के विकास के लिये भांति-भांति की योजनाएँ चला रहे हैं। इस प्रकार वे केवल एक सैद्धान्तिक, वाचावीर विद्वान ही नहीं हैं वरन् व्यावहारिक स्तर पर भी सतत कार्यरत हैं।

प्रो. शर्मा ने अनेक पुस्तके लिखी हैं जिनमें मुख्य हैं—

1. इंडियाज न्यूक्लियर स्टेट (1983)
2. साइंटिफिक नॉलेज एण्ड सोशल इंप्रेटिव (1987)
3. इंडियाज न्यूक्लियर डिसेंट (1998)
4. इंडियाज न्यूक्लियर ओडिसी (2004)

प्रो. धीरेन्द्र शर्मा अणु ऊर्जा संसाधनों के घोर विरोधी हैं। इस शक्ति से सम्पूर्ण जगत्‌के लिये विनाशकारी बम बनाये गये हैं जिनके कारण आज मानव समाज एक भयानक जागृत ज्ञालामुखी के मुंह पर बैठा हुआ है इसलिये तो वे इस ऊर्जा के विरोधी हैं ही परन्तु इसके शान्तिपूर्ण उपयोग के भी विरोधी हैं क्योंकि वे मानते हैं और आँकड़ों और तर्कों से सिद्ध करते हैं कि अणु ऊर्जा किसी भी उद्देश्य से प्रयोग में लाई जाय वह हर स्थिति में हमारे लिये खतरनाक है। बिजली बनाने के लिये भी अणु शक्ति का प्रयोग नहीं होना चाहिये क्योंकि इसके रिएक्टर सदैव और हर प्रकार से मानव ही नहीं सारी सृष्टि के लिये हानिकारक के अलावा और कुछ भी नहीं। आज हमारा देश भी अणु ऊर्जा के प्रयोग के पीछे दौड़ लगा रहा है परन्तु प्रो. शर्मा उसके विरोध की मशाल अनेक वर्षों से जलाए हुए हैं।

जब देशों की सरकारें किसी नीति विशेष का अनुगमन करती हैं और विचारधारा के स्तर पर कोई व्यक्ति या व्यक्ति समूह उन नीतियों का विरोध करते हैं तो एक प्रकार का वैचारिक संघर्ष भी हो ही जाता है। प्रो. शर्मा को भी अपने विचारों की सक्रिय अभिव्यक्ति के कारण अनेक बार स्थापित व्यवस्था की अप्रसन्नता का सामना करना पड़ा है। जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय में उनके विज्ञान नीति विभाग को कुछ समय के लिए बंद कर दिया गया था। आपात् काल के समय शासन की उन पर वक्र दृष्टि रही। किंतु अनेक राजनेताओं का उन्हें समर्थन भी प्राप्त रहा है। उनमें से एक श्री अटल बिहारी वाजपेयी का वे कृतज्ञतापूर्वक उल्लेख करते हैं।

इसके अतिरिक्त उनके अनेक शोध पत्र प्रतिष्ठित पत्रिकाओं तथा सम्पादित लेख संग्रहों में भी प्रकाशित हैं। इनमें मुख्य हैं:

1. साइंस, कल्वर एण्ड कॉफिलिक्ट इन इंडिया; कल्वर डाइनेमिक्स ऑफ साइंस, वर्ष 12 अंक 2, जुलाई 2000 पृ. 164–181।
2. साइंस, टेक्नोलॉजी एण्ड सोसाइटी पुस्तक में साइंस एण्ड सिविलाइजेशन—इंडिया शीर्षक अध्याय, 2005।
3. दी अमेरिकन एम्पायर विल्डिंग – ए चैलेंज टु न्यू वर्ल्ड ऑर्डर डोक्यूमेंटरी हिस्टरी ऑफ इंपीरियल एक्सैँशन ऑफ द यूनाइटेड स्टेट्स एण्ड इट्स क्रिटिक्स; 1776 टु 21स्ट सेंचुरी, स्पेशल वाल्यूम, 2006।

प्रो. धीरेन्द्र शर्मा ने देहरादून को अपना स्थायी निवास बना लेने के बाद इस क्षेत्र में वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास, वैज्ञानिक चिंतन तथा समाज की चुहुँमुखी उन्नति के लिये वैज्ञानिक प्रयासों के प्रति सामाजिक जागृति उत्पन्न करने का कार्य प्रारम्भ किया। उनकी प्रेरणा से यहाँ भारतीय विज्ञान लेखक संघ का उत्तराखण्ड प्रभाग कार्य करने लगा; लोग जुड़ने लगे, चेतना आने लगी; सभा-संगोष्ठियाँ होने लगी; ज्वलन्त विषयों पर चर्चायें होने लगीं। स्वयं प्रो. शर्मा विभिन्न विषयों पर लिखते ही रहे। उनके लेख बुलेटिन ऑफ एटोमिक साइंसेज, न्यूयॉर्क टाइम्स, द हिंदू, द

टाइम्स आफ इण्डिया, द हिन्दुस्तान टाइम्स, द गार्जियन जैसे राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय समाचार पत्रों से लेकर उत्तराखण्ड से प्रकाशित होने वाले अमर उजाला, जागरण, गढ़वाल पोस्ट जैसे समाचार पत्रों तक में प्रकाशित होते रहते हैं।

प्रो. शर्मा की एक अन्य रुचि पर्वतारोहण तथा पर्यटन रही है। कैलाश-मानसरोवर की 1982 के प्रथम यात्रा दल के वे सदस्य थे। हिमालय के अन्य अनेक भागों में वे गये हैं। 1977 तथा 2000 में एवरेस्ट बेस कैम्प तक गये दल का उन्होंने नेतृत्व किया। आल्प्स पर्वत पर भी चढ़े हैं। वे नेहरू पर्वतारोहण संस्थान, उत्तरकाशी तथा दिल्ली पर्वतारोहण संगठन के आजीवन सदस्य हैं। यूथ होस्टल एसोसिएशन ऑफ इण्डिया के वे आजीवन सदस्य तथा उसके उत्तराखण्ड प्रभाग के अध्यक्ष रहे हैं।

इस प्रकार के बहुविध व्यक्तित्व के धनी प्रो. धीरेन्द्र शर्मा ने अपने कार्यों तथा विचारों से यह सिद्ध किया है कि केवल प्रयोगशालाओं में नये-नये प्रयोग करना; आँकड़े एकत्रित करना या नवीन अनुसंधान करना ही विज्ञान नहीं है वरन् समाज में वैज्ञानिक चेतना जागृत करना, विज्ञान के आविष्कारों के समाज की भलाई के लिये उपयोग में लाने की प्रेरणा देना और जनसामान्य की बौद्धिक सम्पदा का विकास करना अधिक महत्वपूर्ण वैज्ञानिक कार्य है। विज्ञान नीति का उनका सूत्र है कि विज्ञान, प्रौद्योगिकी

तथा समाज में जो एक प्रकार का सहसम्बन्ध है उसका सदैव ध्यान रखा जाना चाहिये। विज्ञान की खोजों से प्रौद्योगिकी में विकास होता है परन्तु इन दोनों का उपयोग समाज के सर्वांगीण विकास में ही होना चाहिये। इसे वे साइंस, टेक्नोलॉजी एण्ड सोसाइटी पैराडाइम कहते हैं।

प्रो. शर्मा की विज्ञान नीति की परिकल्पना केवल सेंद्रियिक नहीं है। वे इसका व्यावहारिक स्वरूप भी प्रस्तुत करते हैं। उनका कहना है कि आज देश के सामने हर क्षेत्र में जो जो समस्याएँ हैं और भविष्य में दिखाई दे रही हैं उन पर शुद्ध वैज्ञानिक दृष्टिकोण से विचार करते हुए उनके समाधान के लिये उपाय योजना होनी चाहिये। उनके विचारों से अनेक लोग सहमत हुए। उनमें से एक थे भारत के पूर्व राष्ट्रपति ए. पी. जे. अब्दुल कलाम जो तब भारत सरकार के वैज्ञानिक सलाहकार थे। '2020 के लिए भारत' की दृष्टि उन्होंने प्रस्तुत की। आध्यात्मिक सन्त 'स्वामी राम' से भी प्रो. शर्मा का परिचय था। दोनों में देशोन्नति के लिये वैज्ञानिक दृष्टिकोण से किये जा सकने वाले कार्यों के संबंध में अक्सर चर्चाएँ होती रहीं। ज्योली ग्रांट में स्थापित अत्याधुनिक सुविधाओं से युक्त विशाल चिकित्सालय स्वामी राम द्वारा समाज को प्रदान किया गया एक अमूल्य उपहार है।



# प्रौ. सी. एन. आर अर विज्ञान को समर्पित एक जीवन

रघुनन्दन प्रसाद चमोली



वैज्ञान जगत में प्रो. सी. एन. आर. राव (चिंतामणि नागेश रामचंद्र राव) का नाम अग्रण्य वैज्ञानिकों की श्रेणी में आता है। वर्तमान में प्रो. राव नेशलन रिसर्च प्रोफेसर, बैंगलूरु स्थित जवाहरलाल सेंटर फॉर एडवांस्ड साइटिफिक रिसर्च में मानद अध्यक्ष एवं लाइनस पॉलिंग रिसर्च प्रोफेसर, और इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस में मानद प्रोफेसर हैं। इनके अतिरिक्त वे प्रधानमंत्री की वैज्ञानिक सलाहकार परिषद के अध्यक्ष पद के दायित्व का भी निर्वहन कर रहे हैं। 16 नवम्बर, 2013 को भारत सरकार द्वारा उन्हें देश का सर्वोच्च नागरिक सम्मान "भारत रत्न" देने की घोषणा की गई थी। 04, फरवरी, 2014 को महामहिम राष्ट्रपति श्री प्रणब मुखर्जी ने राष्ट्रपति भवन के दरबार हॉल में "भारत रत्न" विधिवत प्रदान कर इस अंतर्राष्ट्रीय ख्याति के महान् वैज्ञानिक को सम्मानित किया जिसका वह वास्तविक हकदार था। विज्ञान के क्षेत्र में प्रो० राव चौथे व्यक्ति हैं, जिन्हें इस पुरस्कार को प्राप्त करने का गौरव प्राप्त हुआ। उनसे पहले नोबेल-पुरस्कार प्राप्त भौतिक-विज्ञानी सर सी०वी० रमन (1954), सिविल इंजीनियर श्री एम० विश्वेश्वरैया (1955) और ऐरोनौटिकल इंजीनियर पूर्व राष्ट्रपति डा० ए०पी०जे० अब्दुल कलाम (1997) को भारत रत्न से सम्मानित किया जा चुका है। प्रो० सी०एन०आर० राव देश के प्रतिष्ठित रसायन शास्त्री हैं। पिछले 50-60 वर्षों से वे पूर्ण समर्पण के साथ रसायन शास्त्र का अध्यापन एवं शोध कार्य कर रहे हैं। सॉलिड स्टेट कोमिस्ट्री तथा मैटीरियल कोमिस्ट्री में उनके उच्च स्तरीय योगदान के लिये उन्हें "भारत रत्न" से पुरस्कृत किया गया है।

एक प्रसिद्ध रसायन शास्त्री होने के साथ ही प्रो० राव एक महान देश भक्त भी हैं। उनका विश्वास है कि देश की उन्नति के लिये विज्ञान और तकनीकी का विकास होना आवश्यक है। वर्तमान में वे एकमात्र वैज्ञानिक हैं जो कि देश में विज्ञान शिक्षा और शोध के गिरते स्तर पर चिंतित हैं और सरकार से इस समस्या के समाधान हेतु उचित आर्थिक संसाधन उपलब्ध कराने के लिये आग्रह करते रहते हैं। अगस्त 2007 में साइंस रिपोर्टर नामक पत्रिका को दिये गये साक्षात्कार में उन्होंने कहा था, "लगभग 10-15 वर्ष पहले भारत बुनियादी विज्ञान तथा दूसरे क्षेत्रों में चीन से बहुत आगे था, लेकिन आज चीन हमसे आगे बढ़ गया है। चीन में विज्ञान में कार्यरत संस्थानों और व्यक्तियों की संख्या हमारे देश की अपेक्षा बहुत अधिक है। उन्होंने विज्ञान पर अधिक निवेश किया है। दुनिया के वैज्ञानिक शोध में चीन का योगदान लगभग 15 प्रतिशत है जबकि भारत का योगदान 3 प्रतिशत से भी कम है।" भारत में वैज्ञानिक उन्नति के प्रति प्रो० राव की सजगता की पुष्टि इस बात से भी होती है कि भारत रत्न मिलने की घोषणा के ठीक एक दिन बाद जब वे एक पत्रकार-सम्मेलन को संबोधित कर रहे थे, उन्होंने जोरदार शब्दों में वैज्ञानिक शोध हेतु समुचित आर्थिक संसाधनों की आवश्यकता पर बल दिया और स्पष्ट किया कि भारतीय वैज्ञानिक उन पर खर्च हो रहे धन की अपेक्षा बहुत अधिक कार्य कर रहे हैं।

यदि हम भारत में रसायन शास्त्र में शोध कार्य के विकास के इतिहास की तरफ दृष्टि डालें तो सर्वप्रथम आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय का नाम उभर कर आता है। आचार्य राय पहले व्यक्ति हैं जिन्होंने भारत में रसायन शास्त्र में शोध कार्य की आधारशिला रखी। इसीलिये उन्हें भारतीय रसायन का पिता कहा जाता है। बाद के वर्षों में जिन रसायन शास्त्रियों ने उल्लेखनीय कार्य कर रसायन विज्ञान को नई उंचाईयों तक पहुंचाया उनमें प्रमुख हैं: प्रो० एस०एस० भटनागर, प्रो० जे०सी० धोष, प्रो० एन०आर० धर, प्रो० टी० आर० शेषाद्रि, प्रो० के० वेंकटरमन, प्रो० टी० आर० गोविन्दाचारी, प्रो० आसिमा चटर्जी, प्रो० आर० सी० मेहरोत्रा आदि। इसी क्रम में भारतीय रसायन के क्षितिज पर प्रो० सी०एन०आर० राव नामक एक

जाल्ज्यज्जमान नक्षत्र आज चमक रहा है। प्रो० राव शोध कार्य के लिये पारम्परिक और प्रचलित रसायन शास्त्र की अपेक्षा नये विषय की ओर अग्रसर हुये जो कि रसायन शास्त्र के साथ ही भौतिक शास्त्र के भी निकट समझा जाता है। यह विषय आज मैटीरियल केमिस्ट्री के नाम से प्रसिद्ध है और पूरी दुनिया में लोकप्रिय है। मैटीरियल केमिस्ट्री की नींव भारत में इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस में प्रो० राव ने ही रखी थी। प्रो० राव की अपार विद्वत्ता और सहृदयतापूर्ण महान व्यक्तित्व को देखकर महाकवि कालिदास द्वारा लिखित रघुवंश महाकाव्य का निम्नलिखित श्लोक साकार हो उठता है।

कामं नृपः सन्तु सहस्रशोऽन्ये  
राजन्वती माहुरनेन भूमिम्।  
नक्षत्रताराग्रहसंकुलापि  
ज्योतिष्मती चन्द्रमसैव रात्रिः ॥

प्रो० चिंतामणि नागेश रामचंद्र राव भारतमाता के उन प्रतिष्ठित सपूत्रों में हैं जिन्होंने अपने उच्च आदर्श, उच्च लक्ष्य और उत्कृष्ट उपलब्धियों द्वारा अपने देशवासियों के दिल और दिमाग पर अमित छाप छोड़ी है। उनका जन्म 20 जून, 1934 को बैंगलूरु में एक सुशिक्षित और सुसंस्कृत कन्नड परवार में हुआ। वे अपने पिता श्री हनुमन्त नागेश राव तथा माता श्रीमती नागमा नागेश राव की इकलौती संतान हैं। उनकी प्रारम्भिक शिक्षा घर पर ही अपनी माता की देख-रेख में हुई। उनकी माता को गणित तथा हिंदी भाषा का अच्छा ज्ञान था और

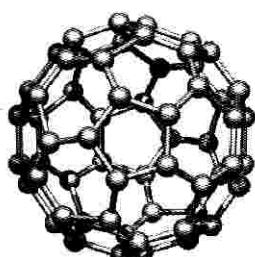
इसका पूरा लाभ प्रो० राव को मिला। श्रीमती नागमा नागेश राव धार्मिक विचारों से युक्त कुलीन महिला थीं। वे अपने पुत्र को पढ़ाई लिखाई के साथ ही रामायण तथा महाभारत की कथाएं सुनाकर महानता के लक्ष्य की ओर बढ़ने की प्रेरणा दिया करती थीं। डा० राव के पिता को इतिहास, अर्थशास्त्र विषयों में एम०ए० की डिग्री प्राप्त थी और वे मैसूर सरकार के शिक्षा विभाग में सेवारत थे। प्रो० राव ने लोअर सेकेंडरी परीक्षा 1944 में प्रथम श्रेणी में तथा सेकेंडरी स्कूल लीविंग परीक्षा 1947 में प्रथम श्रेणी में ही उत्तीर्ण करने के बाद बी०एससी० की परीक्षा भी प्रथम श्रेणी में बैंगलूरु के सेन्ट्रल कॉलेज से सन् 1951 में उत्तीर्ण की। उनके पिता जानते थे कि उच्च शिक्षा के लिये अंग्रेजी भाषा का समुचित ज्ञान आवश्यक है। अतः वे इस तरफ भी प्रो० राव को ध्यान देने को कहते थे।

बी०एससी० की डिग्री प्राप्त करने के बाद उनका इरादा इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस, बैंगलौर से केमिकल इंजीनियरिंग में डिप्लोमा या स्नातकोत्तर डिग्री प्राप्त करना था। परन्तु अपने एक अध्यापक की सलाह पर उन्होंने काशी हिंदू विश्वविद्यालय में प्रवेश लेकर 1953 में रसायन शास्त्र में एम०एससी० की डिग्री प्राप्त कर ली। उन दिनों वहाँ एस०एस० जोशी रसायन शास्त्र के विभागाध्यक्ष थे। उनकी ही प्रेरणा से प्रो० राव ने शोधकार्य करने का लक्ष्य निर्धारित किया और शोध कार्य हेतु उन्हें आई०आई०टी० खड़कपुर

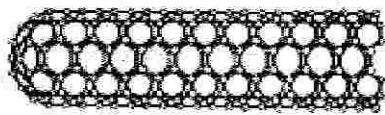
से शोध छात्रवृत्ति भी स्वीकृत हो गई। परन्तु इसी बीच उन्हें चार विदेशी विश्वविद्यालयों: एम०आई०टी०, पेनस्टेट, कोलम्बिया और परदू से भी शोध छात्रवृत्ति हेतु प्रस्ताव प्राप्त हो गये। प्रो० राव ने परदू विश्वविद्यालय को अपने शोध कार्य हेतु चुना और वहाँ पहुंचकर कार्य आरम्भ कर दिया। उन्होंने दो वर्ष और नौ महीने में पीएच०डी० डिग्री का कार्य पूरा कर लिया था। परदू में ही प्रो० राव को प्रसिद्ध रसायनज्ञ प्रो० लाइनस पॉलिंग से मुलाकात का अवसर मिला। वे उनसे अत्यधिक प्रभावित थे और उन्हें अपना गुरु मानते थे। पॉलिंग की पुस्तक "नेचर ऑफ केमिकल बॉर्ड" पढ़कर ही प्रो० राव को अणुओं और पदार्थों का अध्ययन करने की प्रेरणा मिली।

सन् 1959 में प्रो० राव बैंगलूरु वापस लौट आये और रु० 500/- प्रतिमाह के वेतन पर इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस में शोध और अध्यापन कार्य करने लगे। इस बीच 1961 में उन्हें मैसूर विश्वविद्यालय से डी०एससी० की उपाधि भी प्राप्त हो गई। सन् 1963 से 1976 तक प्रो० राव ने इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नालॉजी, कानपुर में रसायन शास्त्र विभागाध्यक्ष के पद पर कार्य किया। वहाँ पर उनका कार्यकाल आज भी बड़े सम्मान के साथ याद किया जाता है। सन् 1976 में पुनः इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस बैंगलूरु में वापस लौटकर उन्होंने सॉलिड स्टेट केमिस्ट्री और स्ट्रक्चरल केमिस्ट्री के केन्द्र की स्थापना की। 1984 से 1994 तक वे इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस, बैंगलूरु के निदेशक रहे। 1989 में उन्होंने जवाहरलाल नेहरू सेंटर फॉर एडवांस्ड रिसर्च की स्थापना की और वे इस संस्था में मानद अध्यक्ष और लाइनस पॉलिंग रिसर्च प्रोफेसर हैं। वे कई विश्वविद्यालयों में विजिटिंग प्रोफेसर रहे हैं। इनमें से प्रमुख हैं: परदू विंविं, ऑक्सफोर्ड वि. वि., कैब्रिज वि.वि., कैलीफोर्निया वि. वि. तथा सेंट बारबरा। वे कैब्रिज में जवाहरलाल नेहरू प्रोफेसर और किंग्स कॉलेज, कैम्ब्रिज में प्रोफेशनल फेलो भी रहे हैं।

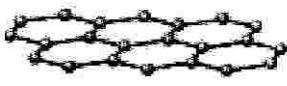
**रसायन शास्त्र में योगदान**  
प्रो० राव की गणना सॉलिड स्टेट केमिस्ट्री और मैटीरियल केमिस्ट्री के क्षेत्र में विश्व के सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिकों में की



चित्र 1. फुलेरीन



चित्र 2. कार्बन नॉनाट्रूब



चित्र 3. ग्रैफेन

जाती है। मैटीरियल केमिस्ट्री रसायन शास्त्र की एक आधुनिक एवं महत्वपूर्ण शाखा है, जिसके अन्तर्गत विभिन्न प्रकार के जीवनोपयोगी पदार्थों का संश्लेषण और उनके गुणों का अध्ययन किया जाता है। इस क्षेत्र में अत्यधिक प्रगति के फलस्वरूप आज आवश्यकतानुसार इच्छित गुणों से युक्त पदार्थों का निर्माण सम्भव हो गया है। मानव जीवन को उन्नत बनाने के लिये विभिन्न प्रकार के आधुनिक पदार्थ आवश्यक हैं जिनका उपयोग इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर, ट्रांसपोर्टेशन, ऊर्जा आदि में किया जाता है। इसके अतिरिक्त कई जैविक पदार्थों का निर्माण भी सम्भव हो गया है और इनका उपयोग अस्थियों और स्पाइनल कॉर्ड के विस्थापन के लिये सफलतापूर्वक किया जा रहा है।

प्रो० राव का प्रारम्भिक शोध कार्य विशेष प्रकार के ठोस अकार्बनिक यौगिकों के संश्लेषण और गुणों तक सीमित था परन्तु बाद में वे धातुओं के ऑक्साइडों के अध्ययन की ओर आकर्षित हुए। विभिन्न संरचना और सुपर कन्डकिटिंग धात्विक ऑक्साइडों के संश्लेषण में उनका महत्वपूर्ण योगदान रहा है। वर्तमान में मैटीरियल केमिस्ट्री के बहुत ठोस अकार्बनिक पदार्थों के अध्ययन तक ही सीमित नहीं है। इसके अन्तर्गत अकार्बनिक, कार्बनिक और जैविक पदार्थों का भी अध्ययन सभी अवस्थाओं में किया जा रहा है। ऐसे कार्बनिक पदार्थों का निर्माण भी सम्भव है जो अकार्बनिक पदार्थों के समान ही कंडकिटिंग, सुपरकंडकिटिंग और मैग्नेटिक हैं। हाइब्रिड मैटीरियल का निर्माण भी प्रो० राव के शोध का विषय रहा है। इस प्रकार के पदार्थों की संरचना में अकार्बनिक और कार्बनिक दोनों प्रकार के भाग विद्यमान रहते हैं। सरंध्रता के कारण इन पदार्थों में हाइड्रोजेन गैस को अवशोषित करने की क्षमता है।

1980 के दशक में प्रो० राव ने नैनोविज्ञान के क्षेत्र में प्रवेश किया और आज वे इस क्षेत्र के अग्रगण्य वैज्ञानिक हैं। उन्होंने विभन्न प्रकार के नैनो पदार्थों जैसे नैनोरॉड, नैनोवायर, नैनोडॉट, नैनोट्यूब, नैनोपार्टिकल आदि पर महत्वपूर्ण कार्य किया है। फुलेरीन तथा ग्रैफीन सहित अनेक पकार की अकार्बनिक तथा कार्बन नैनोट्यूब संरचनाओं से संबंधित उनका



शोध कार्य नैनोरसायन के क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान है। उनके इस कार्य का उपयोग सम्पूर्ण विश्व में अनेक प्रकार के नैनोपदार्थों के संश्लेषण एवं अध्ययन में किया जा रहा है। फुलेरीन, हीरा तथा ग्रैफाइट के समान कार्बन का ही एक स्वरूप है। इसके गोलाकार एवं खोखले अणु में 60 या इससे अधिक परमाणु एक दूसरे से षड्भुजाकार तथा पंचभुजाकार आकृतियों के रूप में जुड़े रहते हैं।

फुलेरीन के अणुओं की आकृति फुटबाल की तरह होती है (चित्र 1) फुलेरीन को बकमिनिस्टर फुलेरीन भी कहा जाता है क्योंकि इसके अणुओं की आकृति सुप्रसिद्ध वास्तुकार रिचर्ड बकमिनिस्टर फुलर द्वारा आविष्कृत भूगणितीय गुम्बद की तरह है। कार्बन नैनोट्यूब भी फुलेरीन समूह के ही सदस्य हैं परन्तु इनकी आकृति बेलनाकार है (चित्र 2)। ग्रैफीन 0.34 nm मोटाई की परत है जो कि कार्बन परमाणुओं के छ: सदस्यीय वलयों द्वारा निर्मित होती है (चित्र 3)। ग्रैफीन की परतें परस्पर जुड़कर ग्रैफाइट का निर्माण करती हैं।

नैनोमैटीरियल अथवा नैनोपदार्थ बहुत ही सूक्ष्म पदार्थ हैं जिनकी माप नैनोमीटर में की जाती है। इनसे संबंधित विज्ञान एवं तकनीकी को क्रमशः नैनोविज्ञान एवं नैनोतकनीकी कहा जाता है। "नैनो" यूनानी भाषा का शब्द है, जिसका अर्थ है बौना या वामन और इसका उपयोग किसी वस्तु के एक अरबवें भाग को निर्दिष्ट करने के लिए किया जाता है। एक मीटर के एक अरबवें भाग ( $1 / 1000000000$  या

$10^{-9}$ ) को नैनोमीटर (nm) कहते हैं। हाइड्रोजेन के परमाणु का व्यास लगभग 0.1 nm है। डी०एन०ए० के एक अणु की चौड़ाई 2.5 nm है। ग्लूकोज ( $C_6H_{12}O_6$ ) के एक अणु का साइज 1 nm से भी कम होता है। ऐस्प्रिन ( $C_9H_8O_4$ ) का साइज भी लगभग 1 nm ही है। प्रोटीन तथा वायरस का व्यास 10 nm के आस-पास है। मानव के केश का व्यास 20,000 nm है। नैनोपदार्थों का माप परमाणुओं एवं अणुओं के माप के समान ही होता है। इन्हें खाली आंख से देखना या हाथ से छूना सम्भव नहीं है। विशेष प्रकार के माइक्रोस्कोप तथा तकनीक का प्रयोग इनके अध्ययन के लिए किया जाता है।

यदि किसी पदार्थ को छोटे-छोटे भागों में विभाजित किया जाता है तो उसके गुणों में विशेष परिवर्तन नहीं होता है। परन्तु वही पदार्थ नैनो माप के कणों (10–50 nm) में विभाजित करने पर क्वान्टम प्रभाव के कारण कुछ नये चमत्कारी गुणों को प्रदर्शित करता है। उदाहरण के लिए लोहे को नैनो साइज के कणों में विभाजित करने पर उसका चुम्बकीय गुण समाप्त हो जाता है। सोना एक चमकदार एवं अक्रियाशील धातु है। 1 nm व्यास के नैनोकणों में विभाजित करने पर यह अधात्विक रूप में परिवर्तित होकर अपनी चमक खो देता है और क्रियाशील हो जाता है। पदार्थों के नैनोस्वरूप के रासायनिक, जैविक, वैद्युत, चुम्बकीय आदि



गुण उनके वृहत्स्वरूप या मूलस्वरूप से भिन्न होते हैं। नैनोपदार्थ सुदृढ़, सस्ते एवं चमत्कारी गुणों के कारण मानव जीवन के लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण हैं। आज ये पदार्थ इलेक्ट्रॉनिक्स, ऊर्जा, नैनोकॉर्सेटिक्स, नैनोसेंसर, कैंसर थिरैपी, ड्रग डिलीवरी, जीन डिलीवरी, टिश्यू इंजीनियरिंग और कपड़ा उद्योग में प्रयुक्त किये जा रहे हैं।

प्रो० सी०एन०आर० राव ने स्पेक्ट्रोस्कोपी, सॉलिड स्टेट तथा मैटीरियल कैमिस्ट्री, सुपरकन्डिटिविटी, नैनोमैटीरियल और कई अन्य विषयों पर लगभग 1500 शोध-पत्र तथा 45 पुस्तकों का प्रकाशन किया है। उनकी आत्म-कथा "क्लाइम्बिंग द लिमिटलेस लैडर्स" शीर्षक से प्रकाशित है। उन्हें भारतीय तथा विदेशी विश्वविद्यालयों से 48 डॉक्टरेट की मानद उपाधियां मिल चुकी हैं। वे विश्व की अनेक प्रसिद्ध विज्ञान अकादमियों के सदस्य हैं, जिनमें प्रमुख हैं : रॉयल सोसाइटी ऑफ साइंस (लंदन), रॉयल सोसाइटी ऑफ कैमिस्ट्री (लंदन) और यू०एस० नेशनल एकेडेमी ऑफ साइंसेज आदि। प्रो० सी०एन०आर० राव को बहुत से पुरस्कार और मेडल प्रदान किये गये हैं जिनमें मुख्य हैं : मारलो मेडल ऑफ फैरेडे सोसाइटी (1967), भटनागर पुरस्कार (1968), आइस्टीन मेडल (1996), हयूग्स मेडल (2000), रॉयल सोसाइटी (लंदन) का रॉयल मेडल (2009)।

प्रो० राव का कार्य क्षेत्र केवल शोध तक ही सीमित नहीं है। वे भारत में उच्च

शिक्षा और शोध के स्तर में गुणात्मक सुधार के लिये निरंतर कार्यरत रहते हैं। उनका विश्वास है कि भारत को वैज्ञानिक शक्ति सम्पन्न राष्ट्र बनाने के लिये सर्वप्रथम विद्यालयों में विज्ञान की शिक्षा में आमूल-चूल परिवर्तन आवश्यक है। व्यस्त कार्यक्रम के बावजूद समय निकालकर वे नियमित रूप से बच्चों के साथ कॉन्टेक्ट प्रोग्राम में पूर्ण उत्साह के साथ भाग लेते हैं। उन्होंने युवाओं को विज्ञान की शिक्षा देने के उद्देश्य से "सी०एन०आर० राव एजुकेशन फाउंडेशन" की स्थापना की है। इसका संचालन उनकी पत्नी डा० (श्रीमती) इंदु राव तथा परिवार के अन्य सदस्यों की देख-रेख में हो रहा है। युवा वैज्ञानिकों को अपने लक्ष्य की प्राप्ति एवं उन्नति हेतु प्रो० राव के निम्नलिखित सुझावों पर गम्भीरता से ध्यान देना चाहिए।

- अपने स्वन्दों को पूर्ण मनोयोग, कठिन परिश्रम और समर्पण से साकार करें।
- शिक्षा प्राप्त करते रहें। अधिक शिक्षा प्राप्त करने की पिपासा कभी भी समाप्त नहीं होनी चाहिए।
- हमेशा पूर्ण जानकारी प्राप्त करें। उचित प्रश्न पूछने में कभी संकोच न करें।
- मार्गदर्शकों का निकटता से अवलोकन करें और उनकी मार्गदर्शी शैली से अधिक से अधिक सीखें।
- सशक्त आधार का निर्माण करें।

उत्कृष्टता के शिखरों पर पहुंचने की यात्रा हेतु एक सशक्त आधार शिविर की आवश्यकता होती है।

- अपने व्यावसायिक और व्यक्तिगत जीवन के मध्य संतुलन बनाकर रखें। अपने परिवार तथा अपनी रुचि के अन्य कार्यों के लिये भी समय निकालें।

आज अरसी वर्ष की उम्र में भी प्रो० राव एक कर्म-योगी की तरह शोध और अध्यापन में तल्लीन हैं। इस समय भी वे चमत्कारी पदार्थ ग्रैफीन और कृत्रिम प्रकाश-संश्लेषण पर कार्य कर हरे हैं। वे प्रातः 4:30 बजे जाग जाते हैं। 8:30 बजे तक वे अपनी प्रयोगशाला में पहुंच जाते हैं और सायं 4:30 बजे तक कार्य करते हैं। रविवार के दिन भी वे दोपहर तक कार्य करते रहते हैं। बहुमुखी प्रतिभा के धनी इस विज्ञान महर्षि की उपलब्धियों की समीक्षा करते हुये सी०एस०आई०आर० के पूर्व महानिदेशक डा० रघुनाथ अनंत माशेलकर ने ठीक ही कहा है "भविष्य की पीढ़ियों के लिये यह विश्वास करना कठिन होगा कि एक अकेले व्यक्ति ने इतना अधिक कार्य किया है।" अंग्रेजी के प्रसिद्ध कवि एच० डब्लू० लॉगफेलो की निम्नलिखित पंक्तियों के साथ प्रो० चिंतामणि नागश रामचंद्रराव को विनम्रतापूर्वक शत-शत प्रणाम।

Lives of greatmen all remind us,  
we can make our lives sublime.  
And departing, leave behind us,  
footprints on the sands of time.

Footprints that perhaps another,  
sailing over life's solemn main;  
A forlorn and ship-wrecked  
brother,  
Seeing shall take heart again.

**प्राचार्य (से० नि०)**  
उच्च शिक्षा, उत्तराखण्ड शासन  
मकान नं० 10, लेन नं० 2,  
आशीर्वाद एंकलेव, देहरादून – 248001  
उत्तराखण्ड



# पृथ्वी

## एक भीमकाय जीव ???

कैलाश नारायण भारद्वाज

### पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति

लगभग चार अरब साठ करोड़ वर्षों पहले जब पृथ्वी का उद्भव हुआ, इस पर पाये जाने वाले जीव उपयोगी संघटक (आणविक अवयव अथवा यौगिक) अपनी अपचयित (रिड्यूज्ड) अवस्था में थे तथा आणविक ऑक्सीजन पूरी तरह अनुपस्थित थी। यह सिद्ध हो चुका है कि जीवन अथवा जैविक पदार्थों की उत्पत्ति से पहले रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा जैविक पदार्थों का संश्लेषण इन्हीं अपचयित पदार्थों से हुआ था, जिनमें तड़ित विद्युत अथवा पराबैंगनी किरणों ने उत्प्रेरक की भूमिका निभायी। इन अभिक्रियाओं के उत्पाद आदिकालीन समुद्रीय जल में कई अन्य अभिक्रियाओं के होने में प्रयुक्त हुये। वैज्ञानिकों ने ऐसी सारी अभिक्रियाओं को प्रयोगशालाओं में सिद्ध किया है। स्टेनली मिलर तथा हेराल्ड यूरे ने सन् 1953 में अपने प्रयोगों द्वारा यह सिद्ध किया कि यदि आदिकालीन पृथ्वी के वातावरण में पाये जाने वाले पदार्थों जैसे मीथेन, अमोनिया, तथा जल को पराबैंगनी किरणों अथवा विद्युत चिंगारी के साथ रखा जाये तो विभिन्न प्रकार के जैविक पदार्थों जैसे अमीनो अम्ल, शर्करा, प्यूरिन, तथा पिरामिडिन आदि का निर्माण होता है। यदि इन जैविक उत्पादों के साथ फास्फेट

हिन्दू तथा अन्यान्य धार्मिक मान्यताओं में प्रायः पृथ्वी को मां के सदृश्य माना जाता है और यह दैनिक जीवन में पृथ्वी के प्रति हमारी संवेदनाओं को दर्शाता है। पर क्या ऐसा है कि पृथ्वी एक जीवित ग्रह है? यदि यहां पाये जाने वाले जीवों को छोड़ दें तो यह पृथ्वी निर्जीव खनिज पदार्थों तथा वायु का एक संग्रह मात्र है जैसे कि आकाश गंगा के अन्य ग्रह नक्षत्र। मानव मस्तिष्क ने अपने प्रयासों से यहां पर जीवन के गूढ़तम रहस्यों को उजागर किया है कि कैसे पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति हुई तथा कालान्तर में समकालीन परिस्थितियां फली फूली जो जीवन का संरक्षण तथा संवर्धन करती हैं। प्रस्तुत लेख में हम वैज्ञानिक शोध के परिणामों से प्राप्त आकलन द्वारा यह जानने का प्रयास करेंगे कि क्यों अन्य ग्रहों तथा नक्षत्रों के विपरीत पृथ्वी एक जीवित ग्रह है तथा कैसे यह अपनी जैविक क्रियाएँ संपादित कर समस्थिति (होमिओस्टेसिस) को अवस्थित रखती है। होमिओस्टेसिस किसी जीव द्वारा अपनी उपापचयी क्रियाओं, आणविक यौगिकों, संघटकों तथा तापमान आदि को नियत रखने की प्रक्रिया है। वाल्टर कैनन ने सर्वप्रथम इस शब्द का प्रयोग किया। इसके साथ ही यह जानने का प्रयास भी करेंगे कि पृथ्वी कैसे अपने अंदर जीवन का संरक्षण तथा संवर्धन करती है।

की अभिक्रिया की जाये तो न्यूक्लिओटाइड का निर्माण होता है, जिसमें एटीपी (ऊर्जा कण) आदि आते हैं। ठीक इसी तरह हाइड्रोजन सल्फाइड से अभिक्रिया के परिणामस्वरूप सल्फर युक्त अमीनो अम्लों का निर्माण होता है।

**निष्कर्षतः** हम समझ सकते हैं कि आदिकालीन पृथ्वी पर व्याप्त उन अपचायक परिस्थितियों में केवल रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा संश्लेषित ये नव निर्मित जैविक पदार्थ समुद्र के जल में अवस्थित हुये होंगे तथा जीवन की उत्पत्ति का आधार बने। जैसे—जैसे जीवन अपने जटिल सोपानों में प्रविष्ट हुआ, आणविक ऑक्सीजन की उत्पत्ति हुई जिससे आधुनिक ऑक्सीश्वसन करने वाले जीवों का जन्म हुआ। इस रासायनिक क्रांति के बाद आयी जैविक क्रांति ने विकास के चरम को प्राप्त किया जहाँ निर्जीव आणविक पदार्थ जैविक पदार्थों को सह अस्तित्व प्रदान कर जीवन को निरंतरता प्रदान करते हैं। जल की उपलब्धता का जीवन की इस रचना में आधारभूत योगदान रहा है जो सारे ब्रह्मांड में एक मात्र पृथ्वी की संपदा है।

इन प्रयोगों से इस संभावना को बल मिला कि जीवनोपयोगी अत्यधिक जटिल पदार्थ भी इन जैविक नवनिर्मित उत्पादों के साथ अन्य आणविक पदार्थों की अभिक्रिया के पश्चात पैदा हुए होंगे। बाद में प्रयोगों द्वारा यह सिद्ध भी किया गया। कालान्तर में इन्हीं जटिल जैविक पदार्थों से ऐसे जैविक तंत्र विकसित हुए जो स्वतः अपनी प्रतिकृति बना सकने में सक्षम थे। इस तरह पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति हुयी। आदि कालीन जैविक तंत्र संभवतः अल्प संश्लेषण क्षमता वाला रहा होगा जिसमें ऊर्जा का स्रोत संभवतः किण्वन (फर्मेन्टेशन) रहा होगा। शनैः शनैः जीवन के ऐसे तंत्र का विकास हुआ जिसमें जैविक पदार्थों तथा ऊर्जा संपन्न यौगिकों के संश्लेषण की विकसित क्षमता अवस्थित थी जिसमें प्रमुखतः प्रकाश संश्लेषण तथा आक्सीश्वसन आदि आती है। प्रकाश संश्लेषण करने वाले जीव कालान्तर में साइनोबैक्टीरिया के उद्भव के लिए उत्तरदायी रहे होंगे जो जल को अपचायक के रूप में प्रयोग कर कार्बन डाईऑक्साइड का प्रकाश संश्लेषित आत्मसातकरण (फोटोसिंथेटिक एसिमिलेशन) करते थे। इस तरह से जल के अपघटन स्वरूप आणविक आक्सीजन का बनना आरंभ हुआ जो धीरे धीरे वातावरण में एकत्रित हुई। ऑक्सीजन के संचयित होने से ऐसे जीवों का विकास हुआ जो ऑक्सीश्वसन करते थे जिनमें आधुनिक जीव आते हैं। अतः यह कहा जा सकता है कि नाइट्रोजन तथा सल्फर के आधुनिक ऑक्सीकृत अवयव जैसे सल्फेट तथा नाइट्रेट की उपलब्धता तथा कालान्तर में प्रचुरता आणविक ऑक्सीजन के वातावरण में संचय के उपरांत ही आरंभ हुई। इन अभिक्रियाओं को हम आगे

देखेंगे जिनसे पदार्थों का चक्रीय रूपांतरण होता है और जो जीवन को एक गति प्रदान करती है।

उपरोक्त वर्णन से यह सिद्ध होता है कि आदिकाल में पृथ्वी बिलकुल निर्जीव पिंड मात्र थी। कालान्तर में रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा ऐसे यौगिकों का निर्माण हुआ जो जीवन की उत्पत्ति का आधार बने। जैसे—जैसे जीवन अपने जटिल सोपानों में प्रविष्ट हुआ, आणविक ऑक्सीजन की उत्पत्ति हुई जिससे आधुनिक ऑक्सीश्वसन करने वाले जीवों का जन्म हुआ। इस रासायनिक क्रांति के बाद आयी जैविक क्रांति ने विकास के चरम को प्राप्त किया जहाँ निर्जीव आणविक पदार्थ जैविक पदार्थों को सह अस्तित्व प्रदान कर जीवन को निरंतरता प्रदान करते हैं। जल की उपलब्धता का जीवन की इस रचना में आधारभूत योगदान रहा है जो सारे ब्रह्मांड में एक मात्र पृथ्वी की संपदा है।

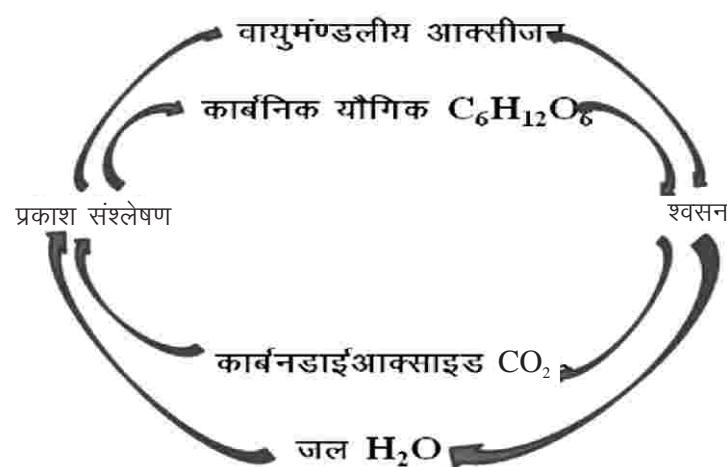
### पदार्थों का चक्रण

आज पृथ्वी की सतह पर हम जो देखते हैं वह एक हृद तक जैव रासायनिक क्रियाओं का प्रतिफल है। जैसे—जैसे जीवन का उद्भव पृथ्वी पर हुआ, पृथ्वी के वातावरण में आमूलचूल परिवर्तन आने शुरू हुए और समकालीन परिस्थितियां विकसित हुई। पृथ्वी के वातावरण तथा इसकी सतह पर पायी जाने वाली गैसों तथा अन्यान्य आणविक अवयवों की मात्रता वास्तव में जैव रासायनिक तथा भू-रासायनिक क्रियाओं द्वारा उनके बनने तथा उपयोग हो जाने का अप्रतिम संतुलन है। इस तरह के रूपांतरण

भूपर्पटी के लगभग हर हिस्से में होते हैं जहाँ जहाँ जीव रहते हैं। इस तंत्र को बायोस्फियर कहते हैं। भूपर्पटी पर पाये जाने वाले जीवों की सतत क्रियाएँ ऐसे पदार्थों तथा अन्य अवयवों का चक्रीय रूपांतरण करती हैं जो जैविक क्रियाओं के लिए आवश्यक है। किसी एक जीव द्वारा संपादित क्रियाएँ किसी दूसरे जीव के लिए लाभदायक होती हैं। प्रकृति में यह क्रम लगातार चलता रहता है तथा पृथ्वी पर जीवन को एक गति प्रदान करता है। कुछ उदाहरणों से आगे हम देखेंगे कि किस तरह पदार्थों का चक्रीय रूपांतरण होता है।

### आक्सीजन चक्र

आक्सीजन चक्र इसके दो प्रमुख संग्रह क्षेत्रों, आणविक आक्सीजन गैस तथा जल के मध्य एक अतिसरल प्रक्रिया द्वारा संपन्न होता है। जैसा कि पूर्व में वर्णित है, जैव उद्भव के पूर्व आणविक आक्सीजन लगभग पूरी तरह अनुपस्थित थी जो कालान्तर में पादप, शैवाल तथा साइनोबैक्टीरिया आदि के द्वारा आक्सीजनिक प्रकाश संश्लेषण (फोटोसिथेसिस) से प्रकट होना आरंभ हुयी और केवल 2.5 अरब वर्ष पहले इसकी समकालीन सांद्रता (21 प्रतिशत) अवस्थित हुयी। जीवों के आक्सीकृत श्वसन द्वारा आक्सीजन पुनः हाइड्रोजेन के साथ अभिक्रिया कर जल का निर्माण करती है तथा कार्बन डाइऑक्साइड को मुक्त करती है। इसके अलावा जीवाश्म ईंधन के जलने में भी आणविक आक्सीजन प्रयुक्त होती है। पृथ्वी पर होने वाले आक्सीजन चक्र को चित्र-1 में दर्शाया गया है।



चित्र 1: आक्सीजन चक्र

## कार्बन चक्र:

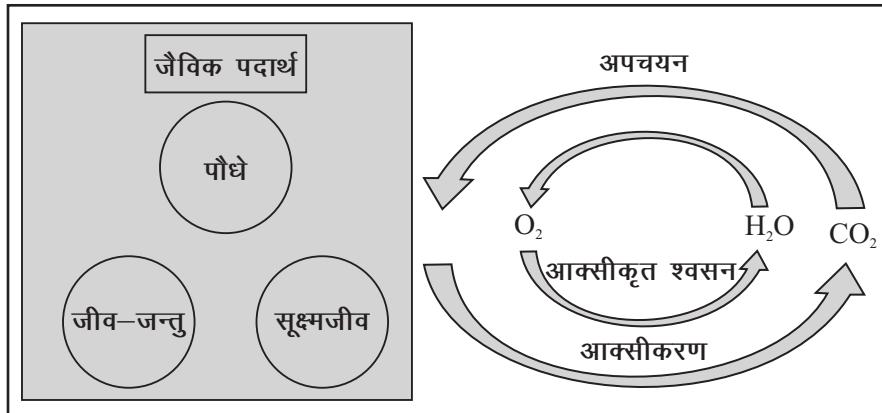
वातावरण में आक्सीजन की तरह कार्बन चक्र का सांदरण भी प्रमुखतः प्रकाश संश्लेषण तथा श्वसन की प्रक्रियाओं द्वारा ही नियंत्रित होता है। हालांकि क्षारीय जल में घुली हुई  $\text{CO}_2$ , कार्बोनेट तथा बाइकार्बोनेट में रूपांतरित होती है अतः बाइकार्बोनेट जलीय पौधों तथा सूक्ष्म जीवों के लिए प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में कार्बन स्रोत के रूप में कार्य करती है। समुद्रीय जल में घुली हुई बाइकार्बोनेट

जैसे कोयले, पेट्रोलियम पदार्थों व गैस के रूप में परिवर्तित होती हैं। औद्योगिक क्रांति के बाद मानव ने कोयले तथा पेट्रोलियम पदार्थों के भण्डारों का अत्यधिक उपयोग कर पुनः इस जैविक कार्बन को वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड के रूप में मुक्त करने का कार्य किया है जिसके गम्भीर परिणाम “हरित गृह प्रभाव” तथा “जलवायु परिवर्तन” के रूप में देख रहे हैं। मानव द्वारा खुद से थोपा हुआ हरित गृह प्रभाव

जल को आणविक हाइड्रोजन तथा आक्सीजन में विघटित कर देंगी। इस अभिक्रिया से उत्पन्न हाइड्रोजन वातावरण में विलीन हो जाएगी तथा आक्सीजन पृथ्वी पर अवशोषित कर ली जाएगी। फलस्वरूप पृथ्वी की सम्पदा जल हमेशा—हमेशा के लिए खत्म हो जायेगा।

## नाइट्रोजन चक्र

यद्यपि आणविक नाइट्रोजन समकालीन पृथ्वी पर सबसे प्रचुर (लगभग 79 प्रतिशत) गैस है किन्तु रासायनिक रूप से यह अक्रियाशील होती है। यह अधिकांश जीव—जन्तुओं के लिए सीधे तौर पर उपयुक्त नहीं होती। सभी पादप, जीव जन्तु तथा सूक्ष्मजीव नाइट्रोजन के स्थिरीकृत यौगिकों जैसे अमोनिया, नाइट्रेट तथा जैविक नाइट्रोजन पर निर्भर रहते हैं। नाइट्रोजन चक्र को चित्र-3 द्वारा स्पष्ट रूप से समझा जा सकता है। एक अनुमान के मुताबिक लगभग 108 से 109 टन प्रतिवर्ष नाइट्रोजन स्थिरीकरण होता है। वातावरण में प्रचुरता में उपलब्ध होने के बावजूद पृथ्वी पर अपेक्षाकृत कम स्थिरीकृत नाइट्रोजन यह दर्शाता है कि यह एक अभिक्रिया दर नियंत्रक चरण (रेट लिमिटिंग स्टेप) है। यह प्रक्रिया आदिकोशिकाओं (प्रोकेरियोटिक सेल) जिनमें जीवाणु आते हैं, के द्वारा सम्पन्न

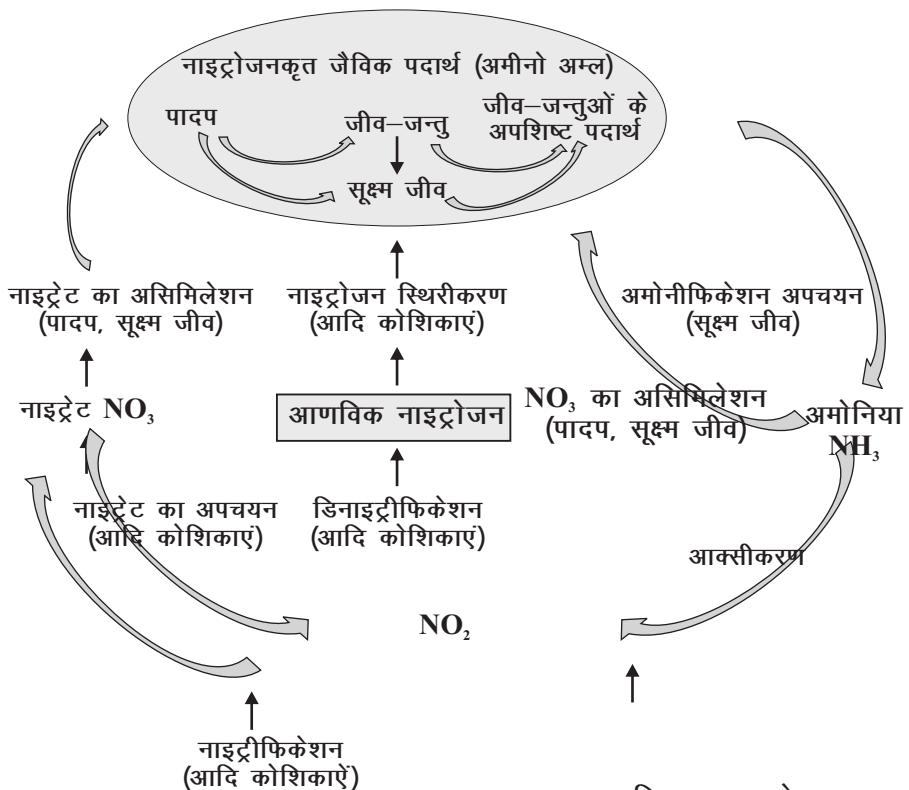


चित्र 2: कार्बन चक्र

प्रकाश संश्लेषण के लिये कार्बन के स्रोत की तरह कार्य करती है। समुद्रीय जल में बाइकार्बोनेट की यह सांद्रता (लगभग 0.002M) वातावरण की सांद्रता से अपेक्षाकृत ज्यादा होती है। इस तरह समुद्रीय जल कार्बन के एक बड़े हिस्से को वातावरण के लिए संग्रहीत करके रखता है तथा वातावरण में कार्बन की मात्रा को अपेक्षाकृत निचले स्तर पर किन्तु निश्चित मात्रा में बनाये रखता है। पृथ्वी पर होने वाले कार्बन चक्र को चित्र-2 में दर्शाया गया है।

कार्बोनेट आयन समुद्रीय जल में घुले हुये कैल्शियम के साथ अभिक्रिया करके कैल्शियम कार्बोनेट के अवक्षेप का निर्माण करते हैं। इस तरह कार्बन अजैविक पदार्थ के रूप में एकत्रित होता है। ठीक इसी तरह जैविक पदार्थों में भी कार्बन एकत्रित होता है जैसे अत्यधिक आर्द्रता में ऑक्सीजन के हास के उपरांत अम्लीय परिस्थितियां उत्पन्न होती हैं जो व्यूमस के बनने तथा एकत्रित होने के लिए अनुकूल होती है। यह प्रक्रिया पीट ब्लाग्स में अत्यधिक प्रभावी होती हैं और जमीन के हजारों फीट नीचे कई रासायनिक अभिक्रियाओं के पश्चात जीवाश्म ईंधन

भविष्य में पृथ्वी के अधिकांश जल को वाष्पीकृत करेगा और कालांतर में परावैगनी किरणों वातावरण में वाष्पीकृत



चित्र 3: नाइट्रोजन चक्र

होती है। यद्यपि नाइट्रोजन स्थिरीकरण आसमान में बिजली के कड़करने, अल्ट्रावायलेट प्रकाश तथा विद्युत संयंत्रों से भी होता है किन्तु यह कुल स्थिरीकरण का मात्र 0.5 प्रतिशत ही होता है जो कि नगण्य है। नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले जीवाणु निम्न प्रकार हैं:

अजोटोवेक्टर, माइक्रोबेक्टीरियम, थायोबेसीलस, क्लोस्ट्रीडियम, क्लेब्सियेला, बेसीलस, डीसल्फोटोमेक्टलम, मीथेनोजेनिक जीवाणु, राइजोबियम, अजोस्पाइरलम, फ्रेकिया, साइट्रोबेक्टर, साइनोबेक्टीरिया, परपल बेक्टीरिया, ग्रीन बेक्टीरिया इत्यादि।

ठीक इसी प्रकार सल्फर, फास्फोरस तथा अन्यान्य जैव उपभोग के पदार्थों का चक्रीय रूपांतरण होता है। विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाओं का सम्मिलित रूप जो पदार्थ के चक्रीय रूपांतरण में होता है, जीवन के लिए जरूरी पदार्थों के बनने तथा उपभोग हो जाने का संतुलन है। पदार्थों का चक्रीय रूपांतरण जो आज हम देखते हैं संभवतः लगभग 2.5 अरब वर्षों से बिना परिवर्तित हुये चल रहा है। हालांकि इस बात के भी साक्ष्य हैं कि समकालीन प्रक्रियाएँ प्रारंभिक प्रक्रियाओं से भिन्न रही हैं जब जैव उद्भव होना शुरू हुआ था। आगे हम सिद्ध करेंगे कि पृथ्वी एक जीवित ग्रह कैसे है ?

### पृथ्वी—एक भीमकाय जीव ???

जीवन व्यापक स्तर पर अजैविक रासायनिक पदार्थों अथवा आणविक अवयवों पर निर्भर करता है। चूंकि जीव कोशिकाओं का अभूतपूर्व संग्रह है जो एक विशिष्ट रूप में कार्य करता है अतः कोशिकाओं की यही समृद्ध क्रियायें सम्मिलित होकर जीव को आकार देती हैं। यहां ध्यान देने वाली बात है कि कोशिका बाहरी वातावरण से आणविक गैसों अथवा यौगिकों को ग्रहण कर अपनी उपापचयी क्रियाओं को सम्पादित करती हैं। इसको यदि पृथ्वी के संदर्भ में देखें तो हम पायेंगे कि पृथ्वी अपने अन्दर की तथाकथित उपापचयी क्रियायें इस पर फैले जीव—जन्तुओं की जैविक क्रियाओं तथा रासायनिक अभिक्रियाओं से संपादित करती हैं और वातावरण में पाये जाने वाले हर एक अवयव की मात्रा को चक्रीय रूपांतरण द्वारा एक निश्चित मात्रा में अवस्थित रखती हैं जो उसे विरासत में मिला है। पृथ्वी की क्रियाओं द्वारा वातावरण में स्वनियंत्रण के इस स्वरूप को दूसरे ग्रहों के वातावरण से तुलना कर समझा जा सकता है। पृथ्वी के एक जीवित ग्रह होने को हम दो श्रेणियों में बांटकर देख सकते हैं।

1. अन्य ग्रहों के विपरीत पृथ्वी द्वारा जीवों को संरक्षण एवं संवर्धन देने की प्रकृति का विकास तथा क्षमता।
2. ग्रहीय मौसम तथा रासायनिक प्रकृति

के स्व-नियंत्रण की क्षमता का विकास तथा पृथ्वी के संदर्भ में इसकी समस्थिति।

यद्यपि पृथ्वी के भूगर्भ, खगोलशास्त्र, जीवन की उत्पत्ति तथा अन्यान्य विषयों पर वैज्ञानिकों ने गहनतम शोध किये हैं किन्तु वह डा० जेम्स लवलॉक ही थे जिन्होंने पृथ्वी के एक जीवित खगोलीय ग्रह की ओर अध्ययन किया। धरती को मां कहने के पीछे के कारणों की पड़ताल उनके द्वारा लिखी दो पुस्तकों में वर्णित है : “गाया : ए न्यू लुक एंट लाइफ ऑन अर्थ” तथा “दि एजेज ऑफ गाया : ए बायोग्राफी ऑफ अवर लिविंग अर्थ”। “गाया” (Gaya) ग्रीक भाषा का शब्द है जिसका अर्थ माँ—पृथ्वी होता है। अमरीकी अन्तरिक्ष संस्था नासा में कार्य करते हुये उन्होंने “गाया परिकल्पना” को प्रतिपादित किया तथा यह सिद्ध किया कि क्यों पृथ्वी एक भीमकाय जीव की तरह कार्य करती है और किस तरह अपनी समस्थिति को व्यवस्थित रखती है। सर्वप्रथम उन्होंने ग्रहों के जीवित होने को उनके वातावरण की रासायनिक अवयवों की उपलब्धता के आधार पर तय किया जो तालिका-1 में दर्शाया गया है। उनके द्वारा किया यह शोध ऐटमोस्फिरिक ऐनवायरेनमेन्ट, टैलस तथा इकारस आदि शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित हुआ ।

तालिका 1: ग्रहीय वातावरण : उनकी मात्रा (झोत: दि एजेज ऑफ गाया : ए बायोग्राफी ऑफ अवर लिविंग अर्थ”)

गैंसें	ग्रह			
शुक्र (जीवन रहित)	पृथ्वी	मंगल समकालीन पृथ्वी	समकालीन पृथ्वी (जीवन सहित)	
कार्बन डाईऑक्साइड	96.5 %	98 %	95 %	0.03 %
नाइट्रोजन	3.5 %	1.9 %	2.7 %	79 %
ऑक्सीजन	अल्प	0.0 %	0.13 %	21 %
आर्गन	70 पीपीएम	0.1 %	1.6 %	1 %
मीथेन	0.0	0.0	0.0	1.7 पीपीएम
सतही तापमान (°C)	459	240–340	-53	13
दाब (बार)	90	60	0.0064	1.0

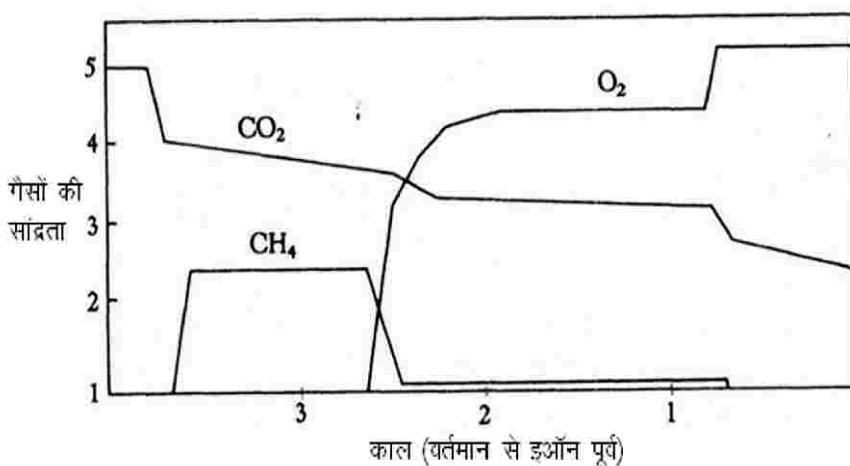
जैसा कि कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन की पृथ्वी तथा अन्य ग्रहों पर पायी जाने वाली मात्रा से स्पष्ट है, पृथ्वी पर जीवन के विकास के साथ इनमें आमूलचूल परिवर्तन आये और यह जीवन के संवर्धन के लिये अति सहायक सिद्ध हुई। मीथेन, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन तथा अमोनिया आदि गैसों से भरे हुए रासायनिक रूप से अपचायक वातावरण से निकलकर पृथ्वी आक्सीकारक वातावरण में प्रविष्ट हुई जिसमें आणविक आक्सीजन की सतत पूर्ति संभव थी। इस संदर्भ में यह कहना सही होगा कि सौरमंडल में ऐसा कोई ग्रह नहीं जो पृथ्वी की तरह रासायनिक रूप से इतना असंतुलित हो जहां आणविक गैसें तथा अन्य अवयव रासायनिक अथवा जैविक अभिक्रियाओं में प्रयुक्त होकर अभिक्रियाओं का एक जाल बनाती है। यहां ध्यान देने वाली बात है कि इस बृहद रासायनिक असंतुलन के बाद भी पृथ्वी की समस्थिति तालिका-1 तथा चित्र-4 के अनुरूप ही बनी रहती है। पृथ्वी पर इस स्थिति को स्थापित करने में सूर्य का प्रकाश तथा ऊर्जा दोनों ने ही अपनी महत्वी भूमिका निभायी। अन्य ग्रहों के विपरीत सूर्य से प्राप्त ऊर्जा से पृथ्वी का औसत तापमान ( $13^{\circ}\text{C}$ ) जीवन के संवर्धन के लिये अत्यंत उपयोगी सिद्ध हुआ। अंततोगत्वा, जीवन के संचार तथा संवर्धन की प्रक्रिया को पृथ्वी पर हुई रासायनिक क्रांति ने प्रभावित किया। चित्र-4 से स्पष्ट है कि पृथ्वी के

वातावरणीय तथा मौसम संबंधी विकास ने उसकी समस्थिति की प्रक्रिया को एक आधार दिया और कालांतर में जैव-उद्भव के साथ आणविक गैसों, खनिजों तथा लवणों की स्व-नियंत्रित प्रणाली को निरंतरता दी जिसमें अनगिनत रासायनिक अभिक्रियाएँ एक साथ संपादित होकर पृथ्वी की उस “रासायनिक असंतुलन” की विशेषता को बनाये रखती हैं जो उसे ब्रह्माण्ड के अन्य ग्रह-नक्षत्रों से अलग करती है।

डॉ लवलॉक ने प्रस्तावित “गाया परिकल्पना” में स्थापित किया कि पृथ्वी पर वातावरण, समुद्र, मौसम तथा भूपर्फटी एक विशेष प्रकार से नियंत्रित होकर ऐसी परिस्थितियां पैदा करते हैं जो जीवन के लिए सहायक हैं। विशेषकर यहां का तापमान, अणुओं की आक्सीकरण अवस्था, अम्लीयता तथा जल व चट्टानों की विशेष प्रकृति किसी भी समय नियत रहती है तथा अनचाहे स्व-नियंत्रित पृष्ठ पोषण प्रक्रिया (फीड-बैक रिएक्शन) द्वारा यहां पर फैला जीवन (पादप, जीव-जन्तु, सूक्ष्मजीव आदि) इसकी समस्थिति को संरक्षित रखते हैं। साथ ही, सौर ऊर्जा जीवन के लिए आदर्श स्थितियों को बनाये रखती है। पृथ्वी पर फैला जीवन तथा इसका वातावरण कुछ इस तरह से जुड़ा होता है कि क्रमविकास (इवोल्युशन) की प्रक्रिया पूरी पृथ्वी के निमित्त होती है न कि जीवन और वातावरण दोनों के लिए अलग-अलग। अतः यह कहना न्यायोचित ही होगा कि जीवित ग्रह “गाया”

बायोस्फियर का पर्यायवाची नहीं है क्योंकि सम्पूर्ण पृथ्वी के सापेक्ष बायोस्फियर पृथ्वी के उस हिस्से को कहा जाता है जिस पर पादप, जीव-जन्तु या सूक्ष्मजीव आदि पाये जाते हैं।

पृथ्वी के इस स्व-नियंत्रित तंत्र को हम मीथेन तथा आक्सीजन गैस के उदाहरण से समझ सकते हैं जो वातावरण में एक निश्चित मात्रा में पायी जाती है यद्यपि दोनों ही गैसें सूर्य के प्रकाश में अभिक्रिया कर कार्बन डाइऑक्साइड तथा जलवाष्य का निर्माण करती हैं। हालांकि यह देखा गया है कि विश्व में कहीं भी मीथेन की वातावरण में सांद्रता  $1.5 \text{ पीपीएम पाई}$  जाती है अतः वातावरण में इसकी सांद्रता को नियत रखने के लिए औसतन  $1 \text{ अरब टन}$  मीथेन की प्रतिवर्ष आवश्यकता होगी। इसके अतिरिक्त, मीथेन के आक्सीकरण के लिए औसतन  $2 \text{ अरब टन}$  आक्सीजन प्रतिवर्ष चाहिए होगी। अतः ऐसे अनिश्चित वातावरण में गैसों की इस नियत सांद्रता को लम्बी समयावधि में अवस्थित रखने के लिए एक मात्र कारण होगा, “गाया” की स्वतः नियंत्रण प्रणाली का हस्तक्षेप। ठीक इसी तरह अन्य गैसों जैसे कार्बन डाइऑक्साइड को  $0.03$  प्रतिशत रखने के लिए भी पृथ्वी की यह स्वतः नियंत्रण प्रणाली ही उपयुक्त कारण होगी क्योंकि ऐसा तो हो नहीं सकता कि प्रकाश संश्लेषण करने वाले पादप, शैवाल अथवा साइनोबैक्टीरिया इसके लिए एक सभा आयोजित करें। इस संदर्भ में पृथ्वी के क्रमविकास को जीवन तथा अकार्बनिक यौगिकों का सह-क्रमविकास कहना उपयुक्त होगा जो जैविक तथा रासायनिक क्रांति के दौरान घटित हुआ। संक्षेप में हम कह सकते हैं कि आधुनिक गाया एक सामंजस्यपूर्ण, सुसंगत भीमकाय जीवन तंत्र है जो स्वनियंत्रित है। आदिकालीन पृथ्वी के इतिहास में जब जीवन का उद्भव नहीं हुआ था उस समय भी भूपर्फटी, इसका वातावरण तथा समुद्र भौतिकी तथा रसायन के नियम सम्मत ही विकसित हो रहे थे। अपनी अतिलम्बी रासायनिक तथा भौतिक अवस्था परिवर्तन की यात्रा के उपरांत, पृथ्वी जीवन के लिए अनुकूल स्थिति में पहुंची। इस दौरान वह समय भी आया जब पृथ्वी पर जीवन के प्रादुर्भाव के बाद जैविक क्रियाओं ने पृथ्वी के वातावरण को उस स्तर तक प्रभावित किया कि वह



**चित्र 4 :** पृथ्वी के जीवन काल में मौसम तथा वातावरणीय विकास की भूकार्यिकी (चित्र में गैसों की मात्रा पार्ट्स पर मिलियन (पीपीएम) में तथा लघुगणकीय (लॉगेरिथ्मिक) इकाई में दर्शायी गयी है, अतः  $1 = 10 \text{ पीपीएम}$  तथा  $5 = 1,00,000 \text{ पीपीएम}$ । (1 इअॉन: 1 अरब (विलियन) वर्ष) (स्रोत: दि एजेज ऑफ गाया : ए बायोग्राफी ऑफ अवर लिविंग अर्थ’)

समकालीन साम्य अवस्था में जा पहुंचा। यह वह क्षण था जब जीव-जन्तु, चट्टानें, वायु तथा समुद्र एकनिष्ठ हुए तथा एक नये अस्तित्व का प्रादुर्भाव हुआ जिसे गाया कहा गया। डॉ लवलॉक ने डेजी पुष्प के पारिस्थितिक तंत्र के गणितीय आंकलन से “गाया परिकल्पना” को सिद्ध किया कि किस तरह गाया कार्य करती है।

आज मनुष्य के विकासोन्मुखी कार्यों से वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड तथा क्लोरोफलोरो कार्बन जैसी गैसों की सांद्रता नियत स्थिति से अधिक बढ़ रही है जो “हरित गृह प्रभाव” के लिए जिम्मेदार है। ऐसी स्थिति में यह कहना तर्कसंगत ही होगा कि यद्यपि मानवजनित कार्य पृथ्वी की समस्थिति के लिए घातक सिद्ध हो रहे हैं किन्तु यह विशालकाय जीव अपने स्तर पर कुछ हल अवश्य ही निकाल लेगा।

---

वैज्ञानिक अधिकारी  
उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं  
प्रौद्योगिकी परिषद (यूकॉस्ट), देहरादून  
[kailash011@gmail.com](mailto:kailash011@gmail.com)



# नाभिकीय ऊर्जा का अक्षय स्रोत यूरेनियम और योरियम

प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव

यूरेनियम एक रासायनिक तत्व है। इसे अंग्रेजी के अक्षर यू (U) से दर्शाते हैं। इसकी परमाणविक संख्या 92 है और परमाणविक भार 238.03 है। यह एक्टिनाइड श्रेणी का एक सदस्य है जिसमें 5 शेल (Shell) भरे रहते हैं। इस रासायनिक तत्व का नामकरण यूरेनस प्लैनेट के नाम पर किया गया है। यूरेनस प्लैनेट को वरुण ग्रह भी कहते हैं। टेलिस्कोप दूरबीन से देखा जाने वाला

यूरेनस पहला ग्रह है। इसकी खोज डब्ल्यू. हर्शेल (W.Herchel) द्वारा लंदन में 1781 में 13 मार्च को अचानक हुयी थी। यूरेनियम की खोज 1789 में मार्टिन हेनरिख क्लैपरोथ (Martin Heinrich Claproth) द्वारा हुयी थी। यूरेनियम यूरेनाइट का मुख्य अयस्क या कच्ची धातु खनिज है। इसके 52 वर्षों के बाद 1841 में यूजीन-मेल्शिंडर पेलिगोट ने दिखाया कि क्लैपरोथ द्वारा प्राप्त किया गया



नाभिकीय ऊर्जा के स्रोत के रूप में यूरेनियम और थोरियम दोनों ही रेडियो सक्रिय तत्वों (एलीमेन्ट्स) का महत्व निर्विवाद है। वर्तमान में भारत में मुख्य ऊर्जा स्रोत हैं-खदान योग्य कोयला, खनिज तेल, प्राकृतिक गैस, जलविद्युत, यूरेनियम और थोरियम।

वैज्ञानिकों का अनुमान है कि कोयला एवं खनिज तेल की खपत यदि वर्तमान दर से जारी रही तो अगले लगभाग 150 वर्षों में इसका भण्डार समाप्त हो जाने की आशंका है, क्योंकि हम सभी जानते हैं कि इनका उपयोग इस्पात निर्माण, प्लास्टिक उद्योग, रासायनिक उर्वरक के निर्माण इत्यादि में भी किया जाता है। जहाँ तक जल विद्युत ऊर्जा का

प्रश्न है तो जल विद्युत के उत्पादन में उपजाऊ भूमि का नष्ट होना एवं स्थानीय निवासियों के पुनर्वास की गहन समस्या एक बहुत बड़ी बाधा है। ऐसी स्थिति में जल विद्युत के उत्पादन में विशेष वृद्धि की संभावना नहीं दिखाई देती।

आज विद्युत की माँग जिस तेज़ी से बढ़ती जा रही है उसे देखते हुए हमें निकट भविष्य में अवश्य किसी अन्य स्रोत की शरण ढूँढ़नी होगी। ऐसी स्थिति में यदि हम नाभिकीय ऊर्जा (न्यूक्लियर एनर्जी) पर नजर डालें तो हम पाते हैं कि विश्व में यूरेनियम एवं थोरियम पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध हैं। यूरेनियम और थोरियम का इतना भण्डार उपलब्ध है कि विवेकपूर्ण इस्तेमाल किया जाए तो निःसंदेह

आने वाले हजार वर्षों तक ऊर्जा की समस्या से छुटकारा मिल सकता है। अतः वर्तमान जानकारी के अनुसार विश्व की ऊर्जा की समस्या का समाधान नाभिकीय ऊर्जा में ही निहित है। इसलिए हमें इसी दिशा में विशेष प्रयास करने होंगे।

प्रश्न यह उठता है कि नाभिकीय ऊर्जा के स्रोत यूरेनियम एवं थोरियम वास्तव में हैं क्या? ये कहाँ उपलब्ध हैं? और इनकी आवश्यकता क्यों है? यूरेनियम और थोरियम की उपलब्धता और आवश्यकता के विषय में जानकारी प्राप्त करने के लिए अच्छा होगा कि हम यह जान लें कि यूरेनियम और थोरियम वास्तव में हैं क्या?

अर्धात्तिक तत्व वास्तव में यूरेनियम डाइऑक्साइड था। पेलिगोट को यूरेनियम टेट्राक्लोरोइड को पोटेशियम के साथ रूपांतरित करने में सफलता मिल गई। 1898 में एण्टोनी-हेनरी बैकरेल ने यह खोज की कि यूरेनियम का रेडियो सक्रिय क्षय होता है। किन्तु यूरेनियम के महत्वपूर्ण उपयोग का पता तब चला जब 1939 में ओट्टो होने और फ्रिट्ज स्ट्रासमैन ने आणविक विखण्डन की क्रिया

की खोज की। और इस प्रकार यूरेनियम अंधेरे की गुमनामी से निकल कर प्रकाश में आ गया।

यूरेनियम तीन समस्थानिकों (आइसोटोप्स) का मिश्रण है। आइसोटोप किसी तत्व के ऐसे परमाणु हैं जिनके नाभिकों में प्रोटॉनों की संख्या समान हो, परन्तु न्यूट्रॉनों की संख्या भिन्न हो, अर्थात् जिनका परमाणु क्रमांक एक हो, परन्तु भार क्रमांक भिन्न हो।

1936 में ए.जे.डेम्प्स्टर द्वारा यूरेनियम-235 खोजा गया। यह मंद न्यूट्रॉनों के साथ विखण्डन की क्रिया में ऊर्जा की विशाल मात्रा मुक्त करता है। यूरेनियम-238 मंद न्यूट्रॉनों को शोषित करके यूरेनियम-238 में बदल जाता है। यूरेनियम के अन्य आइसोटोप, यूरेनियम-226 से लेकर यूरेनियम 240 तक रेडियो सक्रिय अभिक्रियाओं के माध्यम से तैयार किए गए हैं। इनमें से



विखण्डनीय यूरेनियम-233 को नैसर्जिक थोरियम से न्यूट्रॉनों के साथ किरण (इरेडिएशन) द्वारा प्राप्त किया जाता है। थोरियम-232 जो नैसर्जिक थोरियम का प्रधान घटक है, मंद न्यूट्रॉनों के शोषण द्वारा थोरियम-233 बनाता है। यह थोरियम-233 दो बीटा कणों के निकलने से क्षय के माध्यम से विखण्डनीय यूरेनियम-233 बन जाता है।

थोरियम एक रासायनिक तत्व है, इसको अंग्रेजी के दो अक्षरों कैपिटल टी (T) और स्माल एच (h) (Th) से दर्शाते हैं। इसकी संख्या 90 है। इसकी खोज 1828 में जे. जे.बर्जीलियस ने की थी। फिर भी इसके उपयोग की जानकारी बहुत कम थी। किन्तु जब 1885 में सी.ए.वेल्सवाश ने ताप दीप्त गैस मैटल/इनकौण्डेसेंट गैस मैटल को विकसित कर लिया तब थोरियम का उपयोग बढ़ गया।

थोरियम का परमाणिक भार 232 है। अच्छे गुणवत्ता वाला थोरियम धातु अपेक्षाकृत मुलायम और लचीला तार बनाने योग्य होता है। इसे तेज़ी से किसी भी सामान्य धातु बनाने वाली क्रिया द्वारा आकार दिया जा सकता है। उच्च ताप वाले प्रयोगों से इसे बचाना आवश्यक है,

क्योंकि इसे ऑक्सीकरण से सुरक्षित रखना होता है। इस भारी धातु का रंग चाँदी जैसा होता है, किन्तु खुले में अधिक समय तक इसे रखने से इसका रंग खराब हो जाता है। नहें—नहें टुकड़ों में विभाजित थोरियम में वायु में स्फुलिंगी/स्वतः ज्वलनशील (पाइरोफोरिक) होने की प्रवृत्ति होती है।

थोरियम एकटीनाइड श्रेणी के तत्वों का सदस्य है जिसमें प्रोटैकटीनियम, यूरेनियम और कृत्रिम परायूरेनियनीय (ट्रांसयूरेनिक) तत्व सम्मिलित हैं। यह रेडियोसक्रिय है और इसकी अर्धायु (हाफ लाइफ)

$1.4 \times 10^{10}$  वर्षों के लगभग होती है। यहाँ यह जान लेना अच्छा होगा कि अर्धायु या हाफ लाइफ क्या है। हाफ लाइफ वह समय है, जिसमें किसी रेडियो आइसोटोप के आधे परमाणु क्षय हो जाते हैं। इसी समय में उसकी विकिरण दर भी आधी रह जाती है।

थोरियम रेडिया सक्रिय क्षय श्रेणी का

पहला सदस्य है, जो 10 बार (एक के बाद एक) क्रमिक क्षय के बाद अंततः सीसा-208 (लेड-208) में परिवर्तित हो जाता है।

मोनाजाइट सर्वाधिक महत्वपूर्ण खनिज है जिसमें थोरियम विद्यमान होता है और जो प्रकृति में सुविस्तृत रूप से वितरित रहता है। भारत, श्रीलंका और ब्राजील के समुद्र तटों पर इसके महत्वपूर्ण जमाव पाये जाते हैं। इसके अतिरिक्त मोनाजाइट दक्षिण अफ्रिका, आर्ट्रेलिया, स्कैण्डिनेविया और सोवियत रूस में भी पाया जाता है। अमेरिका में भी कुछ स्थानों पर इसके स्रोत हैं। मोनाजाइट के अतिरिक्त कुछ अन्य खनिज जिनमें थोरियम पाया जाता है, वे हैं — थोराइट, थोरिएनाइट और यूरेनोथोराइट।

थोरियम मेटल (धातु) या इसके आक्साइड का प्रयोग इलेक्ट्रॉनिक ट्यूबों, फोटोसेल्स और विशेष प्रकार के इलेक्ट्रोडों में होता है। और कुछ धातुओं को शुद्ध करने में भी इसका प्रयोग होता है। थोरियम को नाभिकीय रिएक्टरों में यूरेनियम-233 में परिवर्तित करने के बाद परमाणिक ईधन

के रूप में प्रयोग में लाते हैं। एक अनुमान के अनुसार विश्व में थोरियम की पूर्ति का आकलन करने के बाद पता चला है कि विश्व के यूरेनियम, कोयला इत्यादि से प्राप्त ऊर्जा की तुलना में थोरियम से प्राप्त ऊर्जा अधिक है।

भारत में लगभग 78,000 टन यूरेनियम एवं 5,18,000 टन थोरियम भंडार उपलब्ध हैं। प्राकृतिक यूरेनियम में 99.3 प्रतिशत अंश यूरेनियम-238 परमाणुओं का होता है, परन्तु ईंधन के रूप में प्रयोग करने से पहले इसे यूरेनियम-239 एवं यूरेनियम-233 में परिवर्तित करना पड़ता है। विकसित देशों की तुलना में भारत में बिजली की खपत बहुत कम है। देश को प्रगतिपथ पर आगे ले जाने के लिए विद्युत उत्पादन में भारी वृद्धि करने की आवश्यकता है।

परमाणु ऊर्जा के अतिरिक्त अन्य स्रोतों को आशा के अनुरूप बढ़ा सकने की संभावना नहीं दिखाई देती है अतएव हमारा ध्यान सहज ही परमाणु ऊर्जा की ओर जाता है। और चूंकि भारत में पर्याप्त मात्रा में यूरेनियम और थोरियम उपलब्ध हैं, इसलिए यदि सही तकनीक और विवेकपूर्ण ढंग से यूरेनियम और थोरियम का इस्तेमाल किया जाये तो अगले हजार वर्षों तक ऊर्जा स्रोत का प्रबंध हो जाने की पूरी संभावना है।

हमारे लिए प्रसन्नता की बात है कि भारत परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में आत्मनिर्भर है। परमाणु रिएक्टर के निर्माण की तकनीक भी भारत के पास है और ईंधन एवं भारी जल देश में ही तैयार होता है।

अब परमाणु ऊर्जा से होने वाले खतरों के कारण अमेरिका, इंग्लैण्ड, जर्मनी, स्वीडेन जैसे विकसित देशों में परमाणु ऊर्जा के विरोध में स्वर मुखर हो रहे हैं। नाभिकीय ऊर्जा का उत्पादन बंद कर देने की बात कहीं जा रही है। संभवतः यही कारण है कि विकसित देशों में नए रिएक्टरों का निर्माण लगभग बंद है। वैसे वास्तविकता यह है कि विकसित देशों की परमाणु ऊर्जा का उत्पादन बढ़ाने की अब आवश्कता नहीं है। उनका काम चल रहा है। उनकी जनसंख्या भी स्थिर है अतएव उन्हें परमाणु ऊर्जा के विस्तार की कोई आवश्यकता नहीं है।

यह विडंबना ही है कि विश्व की कुल जनसंख्या का मात्र 25 प्रतिशत ही विकसित देशों के निवासियों का है, फिर भी 75 प्रतिशत ऊर्जा का उपयोग विकसित देशों के निवासी ही करते हैं। इसलिए विकासशील देशों को बिजली की कमी की विकट समस्या का सामना करना पड़ रहा है। अतएव विकासशील देशों को जीवन यापन के लिए बिजली का उत्पादन बढ़ाना ही होगा।

कोयला, खनिज तेल और प्राकृतिक गैस के भण्डार सीमित हैं। जल विद्युत से आवश्यकता के अनुरूप आपूर्ति संभव नहीं है, क्योंकि पर्यावरणीय समस्यायें भी जुड़ी हुई हैं। ऐसी दशा में भविष्य की ऊर्जा में परमाणु ऊर्जा का ही मुख्य अंश होगा।

भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग की वर्ष 2006-07 की वार्षिक रिपोर्ट के अनुसार होमी भाभा नेशनल इंस्टीट्यूट मान्यता प्राप्त विश्वविद्यालय का रूप ग्रहण

कर चुका है। यह शुभ समाचार है। परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में उठाया गया यह एक प्रशंसनीय कदम है और इससे परमाणु ऊर्जा के विकास को निश्चित प्रोत्साहन मिलेगा।

एक 3 चरणों वाले नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम के अंतर्गत कार्य भी आरंभ किया गया है। प्रथम चरण में दावित भारी जल रिएक्टरों को स्थापित कर लिया गया है जिसमें प्राकृतिक यूरेनियम का ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है। दूसरे चरण में यूरेनियम के इस्तेमाल के बाद बचे हुए फ्लूटोनियम का प्रयोग करके फारस्ट ब्रीडर रिएक्टर को व्यवस्थित करते हैं। तीसरा चरण थोरियम-यूरेनियम-233 चक्र पर आधारित तकनीक का विकास है, जिसमें विशेष रूप से डिजाइन किये गए रिएक्टरों में थोरियम के किरण के द्वारा यूरेनियम-233 प्राप्त किया जाता है। वर्तमान में थोरियम से यूरेनियम-233 को प्राप्त करने की तकनीक का विकास भी भारत में हो चुका है।

कुल मिलाकर कहा जा सकता है कि भारत में नाभिकीय ऊर्जा का भविष्य उज्ज्वल है और भारत की भविष्य की ऊर्जा परमाणु ऊर्जा है। लेकिन परमाणु ऊर्जा उत्पादन में होने वाले खतरों के प्रति सावधानी बरतनी होगी।

---

पूर्व सम्पादक, 'विज्ञान' विज्ञान परिषद् प्रयाग, महर्षि दयानन्द मार्ग,  
इलाहाबाद-211002, उ0प्र0



# विज्ञान परिप्रेक्ष्य में विज्ञान शिक्षा

सुनील कुमार गौड़

आधुनिक दस्तावेजों तथा नीतियों के परिप्रेक्ष्य में विश्व स्तर पर विज्ञान शिक्षा में अनेक महत्वपूर्ण परिवर्तन आए हैं। विज्ञान शिक्षा ऐसी हो जो विद्यार्थियों में सृजनात्मकता एवं अन्वेषण को प्रेरित करे तथा भारतीय संविधान में निहित समता के उद्देश्य की प्राप्ति में सहायक हो। इस लक्ष्य की संप्राप्ति के लिए सभी को गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा उपलब्ध करानी होगी। विद्यार्थियों को आसपास के परिवेश से विज्ञान शिक्षण कराना होगा। विज्ञान के कक्षाकक्ष में तथा उसके बाहर विज्ञान की पाठ्यचर्या का आगमनात्मक क्रियाकलाप आधारित नवाचारी विज्ञान शिक्षण करके लक्ष्य की प्राप्ति संभव है। विद्यार्थियों में रट कर सीखने की प्रवृत्ति को समाप्त करना होगा। उनके लिए कक्षाकक्ष में तथा उसके बाहर सीखने का ऐसा वातावरण सृजित करना होगा जिससे वे वैज्ञानिक ज्ञान का सृजन कर सकें। इसके लिए विज्ञान शिक्षकों के गुणवत्तापूर्ण पेशेवर सशक्तिकरण तथा प्रोत्साहन की और अधिक आवश्यकता है। इसके साथ ही विज्ञान शिक्षकों में ऐसी विजनिंग तथा भावना विकसित करनी होगी कि वे अर्जित किए गए पेशेवर ज्ञान का उपयोग विद्यार्थियों के हित में कर सकें। विज्ञान शिक्षक सुगमकर्ता के रूप में कार्य करते हुए विज्ञान शिक्षा के लक्ष्य तथा उद्देश्यों की प्राप्ति में सहायक हों तथा विद्यार्थी विज्ञान को अपने कैरियर के रूप में अपना सकें। विज्ञान की परम्परागत बोझिल परीक्षा पद्धति में बदलाव लाकर तथा विद्यार्थियों की उपलब्धि का व्यापक एवं सतत मूल्यांकन करके कई मूलभूत समस्याओं का निदान किया जा सकता है।



"भारत में विज्ञान की शिक्षा के जटिल परिदृश्य को देखें तो तीन मुख्य मुद्दे नज़र आते हैं— पहला, विज्ञान शिक्षा आज भी हमारे संविधान में निहित समता के उद्देश्य की प्राप्ति से बहुत दूर है। दूसरा, भारत में विज्ञान की अच्छी से अच्छी शिक्षा भी, दक्षता तो विकसित करती है किन्तु रचनात्मकता व अन्येषण को प्रेरित नहीं करती। तीसरा, भारत में विज्ञान शिक्षा की अधिकतर मूलभूत समस्याओं का आधार है—परीक्षा की बोझिल व्यवस्था" (एन.सी.एफ.—2005)।

इस परिप्रेक्ष्य के दृष्टिगत— भारत में विज्ञान शिक्षा की वर्तमान स्थिति विन्ताजनक तस्वीर की ओर संकेत करती है और बताती है कि इस लक्ष्य की प्राप्ति के लिए सभी विद्यार्थियों को गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा उपलब्ध करानी होगी।

अब प्रश्न उठता है कि विज्ञान शिक्षा कैसी हो ?इससे भी पहले यह समझना आवश्यक है कि शिक्षा कैसी हो ?गाढ़ी जी के अनुसार "सच्ची शिक्षा वही है जो बच्चे की शारीरिक, बौद्धिक और आत्मिक क्षमता को जाग्रत करे और उन्हें सामने लाए।" "विज्ञान एक जीवंत, नए से नए अनुभवों के अनुसार, विस्तार पाता हुआ

गतिमान ज्ञान है।" (एन. सी. एफ.—2005)

विज्ञान एक सामाजिक परिघटना है। यह समाज की आवश्यकताओं की पूर्ति तथा समस्याओं के समाधान का मानवीय प्रयास है, जिससे सामाजिक रहन—सहन सरल तथा सुगम होता है। यह समाज से उत्पन्न होता हुआ तथा समाज के लिए उत्पन्न ज्ञान है। सामाजिक कारक विज्ञान के विकास को प्रभावित करते हैं। विज्ञान का उपयोग सकारात्मक तथा नकारात्मक दोनों दृष्टियों से किया जा सकता है। विद्यार्थियों में हमें इस सोच की भावना का विकास करना चाहिए कि विज्ञान का उपयोग सकारात्मक अर्थात् सामाजिक हित में किया जाय। यहीं से लोकतात्त्विक जीवन की नींव बननी प्रारम्भ होती है क्योंकि विज्ञान के द्वारा विद्यार्थी निष्पक्ष निर्णय लेना भी सीखते हैं।

### विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य

विद्यार्थियों में स्वतंत्र सोच—समझ विकसित हो कि हम विज्ञान का अध्ययन करें? इसके अध्ययन के क्या उद्देश्य हों? इसके लिए विज्ञान शिक्षकों को विज्ञान शिक्षा के उद्देश्यों की स्पष्ट समझ होनी आवश्यक है। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005 का फोकस

पेपर 1.1— 'विज्ञान का शिक्षण' इस ओर स्पष्ट रूप से इंगित करता है कि विज्ञान शिक्षा विद्यार्थी को इस योग्य बना दे कि वह—

- विज्ञान के तथ्यों व अवधारणाओं को समझने और इसे प्रयुक्त करने के योग्य हो जाय।
- उन तरीकों और प्रक्रियाओं को समझ सके जिनसे वैज्ञानिक ज्ञान का सृजन किया जा सके।
- विज्ञान को एक सामाजिक उद्यम की तरह देख सके।
- स्वयं को स्थानीय तथा वैश्विक परिवेश से जोड़ सके।
- रोजगार के लिए व्यावहारिक कुशलता हासिल कर सके।
- वैज्ञानिक स्वभाव विकसित करना सीख जाय।

यहाँ यह ध्यान रखना आवश्यक है कि शिक्षा के विभिन्न स्तरों पर विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य पृथक—पृथक होते हैं। प्राथमिक स्तर पर बच्चे में परिवेश के प्रति जिज्ञासा उत्पन्न करना और खोजी एवं हाथ से करने वाले कार्यकलाप करने

हेतु प्रोत्साहित किया जाय। उच्च प्राथमिक स्तर पर विषयवस्तु तथा वैज्ञानिक अवधारणाएं विद्यार्थियों के अनुभव जगत से सम्बन्धित होनी आवश्यक हैं जिससे वे उन्हें समझ सकें। माध्यमिक स्तर पर विज्ञान पाठ्यचर्या सम्बन्धी वे सिद्धान्त लाए जाने चाहिए जो सीधे-सीधे अनुभव जगत से जुड़े नहीं हों क्योंकि सभी परिघटनाएं सीधे अवलोकन योग्य नहीं होतीं। विज्ञान में अनुमान और व्याख्याओं का भी स्थान है। उच्च माध्यमिक स्तर पर विज्ञान की पाठ्यचर्या में प्रयोग तकनीक व खोजपरक परियोजनाओं पर अधिक जोर देना उचित रहेगा।

विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवोन्मेश नीति 2013 विज्ञान शिक्षा हेतु समाज के सभी वर्गों के बीच वैज्ञानिक प्रवृत्ति के प्रसार को बढ़ावा देने, सभी सामाजिक वर्गों के युवाओं के बीच विज्ञान के अनुप्रयोग हेतु कौशलों को बढ़ावा देने तथा प्रतिभावान और मेधावी लोगों के लिए विज्ञान, अनुसंधान और नवोन्मेश में करियर को पर्याप्त रूप से आकर्षक बनाने की सिफारिश करती है।

हमारी पूरी की पूरी विज्ञान शिक्षा, शिक्षण तथा मूल्यांकन में उपर्युक्त रिति की समझ बनी रहनी आवश्यक है। तभी हम विद्यार्थियों को गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा उपलब्ध कराने में सफल हो सकेंगे।

**विद्यार्थियों को गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा प्रदान किए जाने हेतु उपाय**  
विद्यार्थियों को प्रदान की जाने वाली विज्ञान शिक्षा की वैधता आवश्यक है। विज्ञान शिक्षा संज्ञानात्मक, विषयवस्तु, प्रक्रिया, ऐतिहासिक, पर्यावरणीय तथा नैतिक रूप से वैध होनी चाहिए। विज्ञान पाठ्यचर्या की विषयवस्तु, प्रक्रिया, भाषा और शिक्षण क्रियाकलाप विद्यार्थियों की आयु के उपर्युक्त हों तथा उसकी समझ में आने योग्य हों। विज्ञान पाठ्यचर्या उपर्युक्त व वैज्ञानिक स्तर पर सही विषयवस्तु प्रस्तुत करे। यह विद्यार्थी को वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त करने के तरीकों और उन तक पहुंचने की प्रक्रिया को सिखाए तथा सृजनात्मकता को पोषित करे। विद्यार्थियों में यह भी समझ विकसित हो कि विज्ञान के ज्ञान का विकास कैसे हुआ। विज्ञान को विद्यार्थी के स्थानीय और वैश्विक परिवेश के सन्दर्भ में रखकर सिखाया जाय। विज्ञान की शिक्षा से विद्यार्थी अन्धविश्वास, भय एवं पूर्वाग्रह से

मुक्त हों तथा उनमें ईमानदारी, वस्तुनिष्ठता, सहयोग आदि मूल्यों का विकास हो।

**नवाचारी विज्ञान शिक्षण के लिए आवश्यक है कि—** विज्ञान शिक्षा के उद्देश्यों तथा वैधताओं की स्पष्ट समझ — विज्ञान शिक्षण के समय शिक्षक के मस्तिष्क में विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य तथा वैधताओं के प्रति स्पष्ट दृष्टि होनी चाहिए। विज्ञान शिक्षक को सदैव इनका ध्यान रखना आवश्यक है।

**विज्ञान शिक्षा में रटना प्रतिबंधित हो—** विज्ञान सीखने में रटने को अधिक से अधिक हतोत्साहित करना चाहिए। शिक्षकों तथा विद्यार्थियों को रटने और अभ्यास करने में अन्तर समझना आवश्यक है। रटना तथ्यों को बिना समझे होता है जबकि अभ्यास तथ्यों को समझकर बार-बार किया जाने वाला कार्य/प्रयास है।

**प्रक्रिया आधारित विज्ञान शिक्षण —** विज्ञान शिक्षण प्रक्रिया आधारित होना चाहिए। इसमें प्रक्रिया पर जोर देना चाहिए। प्रयोगों/क्रियाकलापों के द्वारा ही वैज्ञानिक धारणाएं या सिद्धान्त बच्चों के सामने प्रस्तुत किए जाएं। आगमनात्मक क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण तकनीक प्रक्रिया आधारित ही है। विज्ञान शिक्षकों को यह प्रयास करना चाहिए कि बच्चे यह समझ जाएं कि विज्ञान के नियम/सिद्धान्त कैसे बनाए जाते हैं। नियम/सिद्धान्त विज्ञान के उत्पाद हैं जबकि इन्हें प्रतिपादित करने का तरीका या विधि विज्ञान की प्रक्रिया है।

**विज्ञान का शिक्षण, बोली और भाषा —** विज्ञान को समझने तथा उसके शिक्षण में भाषा माध्यम का कार्य करती है। प्रारम्भिक स्तर पर विज्ञान का शिक्षण स्थानीय बोली तथा भाषा के माध्यम से किया जाय तो बच्चों को विज्ञान सीखने में सरलता होती है। धीरे-धीरे बच्चों का शैक्षिक स्तर बढ़ने के साथ-साथ भाषा की जटिलता बढ़ायी जा सकती है। शोध अध्ययन बताते हैं कि अंग्रेजी माध्यम या भाषा की जटिलता से विज्ञान की शिक्षा बोझिल हो जाती है तथा बच्चे बिना समझे तथ्यों तथा सिद्धान्तों को रटने को मजबूर हो जाते हैं।

**स्थानीय परिवेश पर आधारित विज्ञान शिक्षण —** स्थानीय परिवेश से विज्ञान का शिक्षण किया जाना उचित है। कक्षा-कक्ष में

में पढ़ाए जाने वाले विज्ञान का जुड़ाव बच्चों के बाहरी परिवेश से होना आवश्यक है। पाठ्यक्रम/पाठ्यपुस्तक में दी गयी विषयवस्तु का शिक्षण स्थानीय परिवेश से जुड़ाव करते हुए किया जाना चाहिए जिससे बच्चों की सम्बोध/उपसम्बोध के प्रति स्पष्ट समझ का विकास हो सके तथा विद्यार्थी सीखे हुए ज्ञान का उपयोग व्यावहारिक जीवन में कर सकें।

विज्ञान में ज्ञान का सृजन — विज्ञान के शिक्षकों की इस तथ्य के प्रति स्पष्ट समझदारी होनी चाहिए कि विज्ञान में ज्ञान का सृजन कैसे होता है। विज्ञान शिक्षकों का यह प्रयास होना चाहिए कि बच्चों के समक्ष विज्ञान की विषयवस्तु/सम्बोध/समस्या निष्पक्ष रूप से प्रस्तुत की जाय। बच्चे स्वयं क्रियाकलाप करके सीखें तथा शिक्षक सुगमकर्ता की भूमिका में रहें। अर्थात् जब विद्यार्थी क्रियाकलाप कर रहे हों तो विज्ञान शिक्षक को चाहिए कि वे सहायक की भूमिका में रहते हुए बच्चों को सही दिशा प्रदान करें। बच्चे स्वयं विज्ञान के क्रियाकलाप करेंगे तो उनमें ज्ञान का सृजन होगा। यह ज्ञान पुरखा होगा और इसे रटने की आवश्यकता नहीं रहेगी।

**विद्यालय से बाहर विज्ञान के ज्ञान का सृजन —** जीवंत ज्ञान ही विज्ञान है। वास्तव में विज्ञान सीखने-सिखाने का उचित माध्यम कक्षा-कक्ष के बाहर ही है क्योंकि विज्ञान में बच्चों का व्यावहारिक पूर्व ज्ञान अधिक होता है। आवश्यकता मात्र इस बात की है कि शिक्षक बच्चों के व्यावहारिक पूर्व ज्ञान का जुड़ाव पुस्तकीय ज्ञान से करते रहें। इस प्रकार विद्यालय के बाहर का विज्ञान तथा कक्षा-कक्ष का विज्ञान एक दूसरे के पूरक बनकर बच्चों में ज्ञान का सृजन पुरखा करेंगे।

प्रायः ऐसा समझा जाता है कि विज्ञान के ज्ञान का सृजन विद्यालयों में ही होता है परन्तु यह वास्तविकता नहीं है। विज्ञान शिक्षकों को इस तथ्य के प्रति अपनी दृष्टि स्पष्ट रखनी आवश्यक है कि विज्ञान के ज्ञान का सृजन विद्यालयों से बाहर भी होता है। यथा— ग्रामीण परिवेश के विद्यार्थी प्रकृति के निकट सम्पर्क में रहकर उससे घनिष्ठ सम्बन्ध रखते हैं। विद्यार्थी अपने परिवेश के वनस्पति जगत्, प्राणीजगत् तथा रासायनिक जगत् और इन सभी के अन्तर्सम्बन्ध का अच्छा पूर्वज्ञान रखते हैं। एक अच्छा मैकेनिक

विज्ञान के सिद्धान्तों की स्पष्ट समझ न रखते हुए भी वैज्ञानिक उपकरणों को ठीक कर देता है। आवश्यकता इस बात की है कि इस पूर्वज्ञान का जुड़ाव विद्यालयी ज्ञान से हो। सिद्धान्त और नियमों का निर्माण बाद की कक्षाओं में सिखाया जा सकता है। बच्चों का भी इस प्रक्रिया से जुड़ाव होना आवश्यक है।

**विज्ञान में क्रियाकलाप/प्रयोगात्मक कार्य** – वर्तमान में विज्ञान शिक्षा प्रदान किए जाने का तरीका वास्तव में चिन्ता का विषय है। विज्ञान का शिक्षण जब बिना प्रयोगात्मक कार्य/क्रियाकलाप के किया जाता है तो चिन्ता और भी अधिक बढ़ जाती है। प्रारम्भिक स्तर पर विज्ञान के क्रियाकलाप/प्रयोगात्मक कार्य समूह में तथा कक्षा-कक्ष में किए जाए।

क्रियाकलाप के माध्यम से ही विज्ञान का शिक्षण-अधिगम किया जाय। माध्यमिक स्तर पर सुसज्जित विज्ञान प्रयोगशाला का उपयोग करते हुए विज्ञान का शिक्षण-अधिगम किया जाय। विज्ञान शिक्षकों की यह नैतिक जिम्मेदारी भी बन जाती है कि जिस प्रकार सही तरीके से उन्होंने विज्ञान सीखा है बच्चों को उससे भी अधिक गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा प्रदान करें।

**समूह में विज्ञान सीखना** – पियरग्रुप लर्निंग विज्ञान सीखने का सुगममार्ग है। विद्यार्थियों की विभिन्नताओं की समझ रखते हुए एक कुशल विज्ञान शिक्षक बच्चों के मिश्रित समूह बनाकर उनमें छिपी योग्यताओं का लाभ उठाते हुए क्रियाकलाप कराकर सुगमता से विज्ञान शिक्षण कर सकता है। ऐसा विज्ञान शिक्षण जेन्डर-जनित पूर्वाग्रहों से ग्रस्त नहीं होना चाहिए।

**वैज्ञानिक कैसे बनें** – विज्ञान के शिक्षकों तथा विद्यार्थियों की यह स्पष्ट समझ होनी आवश्यक है कि वैज्ञानिक कैसे बनते हैं? जब बच्चे विज्ञान में ज्ञान का सृजन करेंगे और शिक्षक सुगमकर्ता की भूमिका में रहेंगे तो बच्चों को वैज्ञानिक बनने का मार्ग स्वयं प्रशस्त होगा। इससे उनकी विज्ञान के प्रति रुचि जागृत होगी और वे विज्ञान को अपने करियर के रूप में ग्रहण करेंगे।

**विज्ञान का समेकित दृष्टिकोण** – जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा भौतिकी, विज्ञान की तीन प्रमुख शाखाएं हैं। ये विद्यार्थियों के परिवेश में खोजबीन और सीखने के लिए मौजूद हैं। इन्हें हम एक

दूसरे से बिल्कुल पृथक नहीं कर सकते। भोजन, जल, हवा, पेड़—पौधे तथा जन्तुओं में इन तीनों का ही रूप पाया जाता है। उदाहरणार्थ— हवा के अंगों, संगठन को हम रसायन विज्ञान में पढ़ते हैं। इसके दबाव तथा गतिकी को भौतिकी में पढ़ते हैं तथा हवा श्वसन क्रिया में बहुत आवश्यक है इसका अध्ययन प्राणि विज्ञान में करते हैं। पौधों में आक्सीजन तथा कार्बन डाइऑक्साइड का विनियम वनस्पति विज्ञान में किया जाता है। इस प्रकार ये समस्त तथ्य एक दूसरे से परस्पर घनिष्ठ रूप से सम्बन्धित हैं। नवीनतम अनुसंधान तथा अध्ययनों से ज्ञात हुआ है कि प्रारम्भिक स्तर पर विद्यार्थी विज्ञान के तथ्यों को एक दूसरे से जोड़कर समझते हैं न कि पृथक—पृथक। इसलिए विज्ञान की एकीकृत प्रकृति को महत्व देने के लिए माध्यमिक स्तर तक जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा भौतिकी तीनों को मिलाकर सामान्य रूप से विज्ञान शिक्षण किया जाना चाहिए।

## विज्ञान में व्यापक एवं सतत मूल्यांकन

किसी भी विषयगत क्षेत्र की भाँति विज्ञान में भी विद्यार्थियों का व्यापक एवं सतत रूप से मूल्यांकन इस आशय से किया जाना आवश्यक है कि विद्यार्थियों ने कितना सीखा। इसके लिए शिक्षकों को यह समझ स्पष्ट करनी होगी कि व्यापक एवं सतत मूल्यांकन शिक्षण— अधिगम की प्रक्रिया का ही एक अंग मात्र है। जब विद्यार्थी विज्ञान सीख रहे हों तब शिक्षकों का यह दायित्व है कि वे उसी दौरान विद्यार्थियों का लगातार मूल्यांकन करते रहें तथा साथ ही उपचारात्मक शिक्षण भी चलाते रहें। विद्यार्थियों में टीम भावना, क्रियाकलाप करते समय विद्यार्थी के व्यक्तित्व का विकास, विज्ञान के द्वारा विद्यार्थी में नैतिक मूल्यों यथा— ईमानदारी, सत्यनिष्ठा, सहयोग, जीवन के प्रति सरोकार तथा पर्यावरण सुरक्षा आदि का मूल्यांकन व्यापक दृष्टि से किया जाय। जब विद्यार्थी टीम भावना के अन्तर्गत समूह अधिगम के सिद्धान्त से विज्ञान सीखते हैं तो विद्यार्थियों में समाजिक सरोकार भी पनपते हैं। इनका व्यापक दृष्टि से मूल्यांकन आवश्यक है। इस दृष्टि से विज्ञान का शिक्षण तथा मूल्यांकन करने से विद्यालय मात्र शिक्षा प्रदान करने के केन्द्र नहीं रह जायेंगे अपितु विद्यालयों

में विद्यार्थियों के व्यक्तित्व तथा मूल्यों का भी विकास होगा। बच्चे के विविध पक्षों को जानने के लिए इस प्रकार का मूल्यांकन आवश्यक है।

## विज्ञान में पाठ्यसहगामी क्रियाकलाप

विज्ञान में खोजी प्रवृत्ति और रचनात्मकता को प्रोत्साहित करने के लिए विज्ञान प्रदर्शनी, प्रौद्योगिकी मॉड्यूल्स, परियोजना प्रदर्शनी, विज्ञान मेला, विज्ञान नाटक, विज्ञान सेमिनार आदि गतिविधियों का उल्लेखनीय स्थान है। ये क्रियाकलाप विद्यालय/संकुल/ब्लाक/जनपद/मंडल/राष्ट्रीय स्तर पर और अधिक उत्साह से आयोजित होने आवश्यक हैं। इन गतिविधियों को विज्ञान सीखने की प्रक्रिया का अंग माना जाना आवश्यक है। बाल विज्ञान कांग्रेस, विज्ञान शिक्षक कांग्रेस, विज्ञान महोत्सव, विज्ञान मेला आदि द्वारा इन क्रियाकलापों को प्रोत्साहित किया जा रहा है।

विज्ञान शिक्षकों के गुणवत्तापूर्ण प्रोफेशनल विकास तथा प्रोत्साहन हेतु किए जाने वाले उपाय

- वर्तमान नीतियों तथा आधुनिक परिप्रेक्ष्य में विद्यार्थियों को गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा उपलब्ध कराने हेतु शिक्षकों का पेशेवर सशक्तिकरण आवश्यक है।
- विज्ञान शिक्षकों को मंच प्रदान करने के लिए विज्ञान फोरम स्थापित किए जाँय तथा उन्हें सशक्त बनाया जाय।
- शिक्षकों को अपग्रेड करने के लिए आई.सी.टी. का उपयोग किया जाय। गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा हेतु भी आई.सी.टी. का उपयोग आवश्यक है।
- डायट/एस.सी.ई.आर.टी./एन.सी.ई.आर.टी./यूकॉस्ट जैसी संस्थाओं से सम्पर्क हेतु टोल फ्री दूरभाष उपलब्ध होने आवश्यक हैं जिससे गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा उपलब्ध कराने में विज्ञान शिक्षक तथा संस्थाएँ इनका उपयोग कर सकें।
- सभी को गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा उपलब्ध कराने हेतु विज्ञान शिक्षकों के और अधिक सेवारत प्रशिक्षण आयोजित किए जायें जो विज्ञान शिक्षकों को नवीन नीतियों/शिक्षण विधियों/प्रविधियों से आत्मसात करा सकें। साथ ही विज्ञान शिक्षकों में

ऐसा दृष्टिकोण तथा भावना विकसित कर सकें कि विज्ञान शिक्षक अर्जित पेशेवर ज्ञान का उपयोग विद्यार्थियों को गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा उपलब्ध कराने में करें। इससे विज्ञान शिक्षकों को यह दृष्टि मिलेगी कि वे विद्यार्थियों को कौन सा विज्ञान सिखाएं और कैसे सिखाएं।

उपर्युक्त समुचित प्रयास करके विद्यार्थी ऐसा विज्ञान सीखेंगे जो सामाजिक उत्थान के लिए होगा। ऐसे विज्ञान के द्वारा विद्यार्थियों में मानवीय मूल्य विकसित होंगे तथा उनके व्यक्तित्व का सर्वांगीण विकास होगा। यह विज्ञान विश्वशान्ति की स्थापना में सहायक होगा। इससे लोकतांत्रिक तथा समतामूलक समाज की स्थापना हो सकेगी।

### **उत्तराखण्ड में विज्ञान शिक्षा को गुणवत्तापूर्ण बनाने हेतु किए जा रहे प्रयास—**

- राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् (एस.सी.ई.आर.टी.), उत्तराखण्ड द्वारा राष्ट्रीय पाठ्यचर्या 2005 के आलोक में विज्ञान की पाठ्यचर्या/पाठ्यक्रम विकसित किया गया। इसी परिप्रेक्ष्य में विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें तथा शिक्षक संदर्शिकाएं भी विकसित की गयी हैं। जिनकी राष्ट्रीय स्तर पर सराहना की गयी है।
- एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड द्वारा एन.सी.एफ.टी.ई. 2009 के आलोक में सेवापूर्व प्रारम्भिक शिक्षकों हेतु विज्ञान की पाठ्यचर्या विकसित की गई।
- शिक्षा का अधिकार अधिनियम 2009 तथा एन.सी.एफ.टी.ई. 2009 के आलोक में प्रारम्भिक शिक्षकों हेतु विशेष सेवारत प्रशिक्षण पाठ्यचर्या के अन्तर्गत विज्ञान की पाठ्यचर्या विकसित की गयी है।
- एस.सी.ई.आर.टी उत्तराखण्ड द्वारा प्रतिवर्ष विज्ञान महोत्सव तथा विज्ञान सेमिनार का आयोजन किया जाता है जिसके अन्तर्गत एन.सी.ई.आर.टी नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी एवं गोष्ठी की जाती है। राष्ट्रीय विज्ञान केन्द्र नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित विज्ञान मेला तथा विज्ञान ड्रामा का आयोजन भी किया जाता है।

- एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड तथा उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद् (यूकॉस्ट) देहरादून द्वारा राज्य में इन्स्पायर अवार्ड योजना संचालित है। इस योजना के अन्तर्गत विज्ञान के क्षेत्र में वैज्ञानिक मौलिक वित्तन को प्रोत्साहित करने के लिए चयनित विद्यार्थी को रु. 5000.00 प्रदान किये जाते हैं।
- राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस 10 से 17 आयु वर्ग के बच्चों की वैज्ञानिक अभिरुचि की पहचान करने के लिए अवसर उपलब्ध कराती है। इस राष्ट्र स्तरीय गतिविधि के द्वारा बच्चों की वैज्ञानिक अभिरुचि को प्रोत्साहित करके ज्ञान सृजन हेतु क्षमता अभिवर्द्धन किया जाता है। इस गतिविधि का आयोजन 'पीपुल्स एसोसिएशन ऑफ हिल एरिया लान्चर्स' संस्था द्वारा विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड तथा अन्य संस्थाओं/विशेषज्ञों के सहयोग से किया जाता है।
- विज्ञान अध्यापन से जुड़े शिक्षकों को उनके नवाचारी शिक्षण प्रयासों, अभिनव प्रयोगों, प्रभावी शिक्षण विधाओं के प्रस्तुतिकरण एवं उन्हें वैज्ञानिक अभिदर्शन कराने के उद्देश्य से 'पीपुल्स एसोसिएशन आफ हिल एरिया लान्चर्स' संस्था द्वारा उत्तराखण्ड विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद् (यूकॉस्ट) के उत्प्रेरण और सहयोग से उत्तराखण्ड विज्ञान शिक्षक कांग्रेस का आयोजन किया जाता है।
- उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद् (यूकॉस्ट) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, उत्तराखण्ड सरकार, देहरादून द्वारा वैज्ञानिक गतिविधियों के प्रोत्साहन हेतु उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी कांग्रेस, उत्तराखण्ड विज्ञान शिक्षक कांग्रेस और विज्ञान मेला गतिविधियों का आयोजन प्रतिवर्ष किया जाता है।

### **संदर्भ**

1. राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) एन.सी.ई.आर.टी., नई दिल्ली।
2. एन.सी.एफ. 2005, राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र— विज्ञान का शिक्षण 1.1, एन.सी.ई.आर.टी., नई दिल्ली।

3. विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड हेतु उच्च प्राथमिक स्तरीय विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम (2010) एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।
4. विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड की कक्षा 6, कक्षा 7 तथा कक्षा 8 हेतु विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें, एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।
5. उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान शिक्षक संदर्शिका (2010) एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।
6. द्विवर्षीय बी.टी.सी. पाठ्यचर्या 2010, विद्यालयी शिक्षा विभाग उत्तराखण्ड, एस.सी.ई.आर.टी.उत्तराखण्ड।
7. प्रारम्भिक शिक्षकों हेतु विशेष सेवारत प्रशिक्षण पाठ्यचर्या 2013, विद्यालयी शिक्षा विभाग उत्तराखण्ड, एस.सी.ई.आर.टी.उत्तराखण्ड।
8. विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवोन्मेष नीति 2013, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय भारत सरकार नई दिल्ली।
9. बच्चों की निःशुल्क और अनिवार्य शिक्षा का अधिकार अधिनियम 2009, भारत का राजपत्र (संख्या 35) 27 अगस्त 2009 विधि एवं न्याय मंत्रालय भारत सरकार नई दिल्ली।
10. राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस मार्गदर्शिका 2013, पीपुल्स एसोसिएशन आफ हिल एरिया लान्चर्स (पहल) देहरादून, [www.pahal\\_understanding.org](http://www.pahal_understanding.org)
11. उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद् (यूकॉस्ट) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग उत्तराखण्ड सरकार देहरादून, [www.ucost.in](http://www.ucost.in)

---

**प्रवक्ता राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् उत्तराखण्ड, देहरादून — 248001**  
ईमेल — [gaursk9@gmail.com](mailto:gaursk9@gmail.com)

# विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग

(जनवरी—मार्च, 2014)

उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद

## महानिदेशक की कलम से

परिषद के प्रकाशन 'विज्ञान परिचर्चा' का वर्ष 2014 का प्रथम अंक आपके सम्मुख है। त्रैमास (जनवरी—मार्च, 2014) की अवधि विभिन्न वैज्ञानिक गतिविधियों व महत्वपूर्ण आयोजनों से परिपूर्ण थी जो कि वैज्ञानिकों एवं विद्यार्थियों के लिए अत्यधिक ज्ञानवर्धक सिद्ध हुयी है।

परिषद द्वारा इन तीन माह में विशेष रूप से अलग—अलग संस्थाओं के साथ मिलकर विभिन्न कार्यशालाओं को आयोजन किया गया। जनवरी माह में दिनांक 23–24 जनवरी, 2014 विभिन्न शोध परियोजनाओं का मूल्यांकन किया गया। फरवरी माह विभिन्न कार्यक्रमों में व्यस्त रहा जिसमें मुख्य रूप से राष्ट्रीय विज्ञान दिवस दिनांक 28 फरवरी, को मनाया गया एवं उप क्षेत्रीय विज्ञान केन्द्र (साइंस पार्क), अल्मोड़ा का शिलान्यास किया गया। "एडंगास कंट्रोल एंड कंप्यूटिंग टेक्नोलॉजी फॉर रिलायबल इंडस्ट्रियल इलेक्ट्रिसिटी सेविंग" नामक दो दिवसीय कार्यशाला का आयोजन आई०आई०टी० रुड़की के जल संसाधन विकास प्रबंधन में आयोजित किया गया।

इस त्रैमास में परिषद द्वारा कई अन्य कार्यक्रम आयोजित किये गये जिसमें आई०पी०आर० से सम्बन्धित कार्यशालाओं का आयोजन कश्मीर, चम्पावत व उत्तरकाशी में किया गया साथ ही जनवरी व मार्च माह में एस०डी०आई० की बैठकों का भी आयोजन किया गया।

आगामी अवधि में परिषद द्वारा अनेक कार्यक्रम प्रस्तावित हैं। पाठकों के सुझाव व सम्मतियों का स्वागत है।

(विजय कुमार ढौँडियाल)

महानिदेशक

## इस संस्करण में

- शोध परियोजनाओं का मूल्यांकन
- आई०पी०आर० बैठक का आयोजन
- उप-क्षेत्रीय विज्ञान केन्द्र, अल्मोड़ा का शिलान्यास एवं भूमि पूजन
- सूक्ष्म जीवाणुओं के महत्व पर कार्यशाला
- Ecodisaster in Himalayas: Cuses, Challenges and Management संगोष्ठी
- जल संसाधन विकास प्रबंधन में दो दिवसीय कार्यशाला का आयोजन
- राष्ट्रीय विज्ञान दिवस
- पारिस्थिकी नवप्रवर्तन
- विद्यार्थियों ने जाने बौद्धिक संपदा अधिकार
- ओमिक्स विज्ञान पर त्रिदिवसीय राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन
- उत्तरकाशी में आई०पी०आर० की कार्यशाला
- आई०पी०आर० सेल का स्थानांतरण
- डोईवाला महाविद्यालय में राष्ट्रीय सेमीनार
- Applications of Science & Technology for Sustaining Tourism and Hospitality Industry : Bridging Theory and Practices संगोष्ठी
- परिषद में एस०डी०आई० बैठक का आयोजन

# शोध परियोजनाओं का मूल्यांकन

उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद द्वारा दिनांक 23 व 24 जनवरी, 2014 को विभिन्न शोध परियोजनाओं का मूल्यांकन उच्च स्तरीय समिति के माध्यम से संचालित किया गया जिसमें करीब 85 परियोजना अन्वेषकों ने प्रतिभाग कर, अपनी परियोजना का विस्तृत प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किया। ये परियोजनाएं परिषद द्वारा उत्तराखण्ड के विभिन्न संस्थानों में उत्तराखण्ड के शोध के अनुरूप शोध कार्यक्रम के अन्तर्गत चलायी जा रही हैं, जिनमें प्रदेश के विशिष्ट वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुत अपने शोधों के प्रस्तुतिकरण में अनेक नवीनतम शोधों के माध्यम से नयी—नयी खोजों को उजागर किया गया। दिनांक 23 जनवरी, 2014 को कृषि विज्ञान, जैवप्रौद्योगिकी, सूक्ष्म—जीव—विज्ञान, वनस्पति विज्ञान, चिकित्सा विज्ञान, जन्तुविज्ञान आदि विषयों पर तथा दिनांक 24 जनवरी, 2014 को रसायन विज्ञान, पृथ्वी विज्ञान, अभियांत्रिकी व तकनीकी, पर्यावरण विज्ञान एवं वानिकी, भौतिक विज्ञान—नेनोटेक्नोलॉजी, गणित—संख्यिकीय—कम्प्यूटर साइंस एवं विज्ञान एवं समाज आदि विषयों पर परियोजना अन्वेषकों द्वारा अपने—अपने शोध परियोजनाओं का प्रस्तुतिकरण किया गया।

शोध समीक्षा के प्रथम दिवस पर विशेषज्ञ समिति में प्रो० ए०एन पुरोहित, पूर्व कुलपति, गढ़वाल विश्वविद्यालय की अध्यक्षता में समीक्षा बैठक का आयोजन किया गया इनके अलावा डॉ० अरुण कुमार, पूर्व अपर निदेशक, प्राणी सर्वेक्षण विभाग, देहरादून एवं डॉ० एच०एस० गिनवाल, विभागाध्यक्ष, जी एण्ड टी०पी० विभाग, एफ०आर०आई० उपस्थित रहें तथा द्वितीय दिवस प्रो० अजय गैराला,

आई०आई०टी० रूडकी, डॉ० एन०सी० घोष, एन०आई०एच० रूडकी, डॉ० बी०पी० पुरोहित, यूकॉस्ट व डॉ० डी०पी० उनियाल, यूकॉस्ट उपस्थित रहें।

विभिन्न परियोजनाओं के प्रस्तुतीकरण में कई शोध कार्यों की प्रगति की समीक्षा की गयी तथा मूल्यांकन में उनके द्वारा दिये गये विवरण के अनुरूप विशेषज्ञों द्वारा उनसे अपेक्षित शोध कार्यक्रम को जारी रखने हेतु सुधार सम्बंधी निर्देश दिये गये।

कई शोध कार्यों की प्रगति पर विशेषज्ञ समिति द्वारा उनकी मुक्तकन्ठ से सराहना की गयी। ये शोध कार्य उत्तराखण्ड राज्य की विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के विकास व उन्नयन के लिये दूरगामी प्रयास सिद्ध होंगे। इन शोध कार्यों के माध्यम से उत्तराखण्ड राज्य, देश व राज्य के विकास में अहम भूमिका का निर्वहन कर सकेंगे। यूकॉस्ट ने उत्तराखण्ड के परिषेक्ष्य में ऐसी परियोजनाओं को वित्तीय सहायता प्रदान की है जो भविष्य में अत्यंत महत्वपूर्ण है। इनके अंतर्गत भारत के ऐसे पहले टिशू बैंक के बनाने का प्रस्ताव है जिनमें उत्तराखण्ड के कैंसर रोगियों के ऊतकों का संग्रहण किया जायेगा। परियोजनाओं के अन्तर्गत ऑर्किड तथा लाइकेन की नई प्रजातियाँ खोजने का दावा भी किया गया है। पंतनगर विश्वविद्यालय में दी गयी वित्तीय सहायता से शोधाधारियों ने गौमूत्र की उपयोगिता को मधुमक्खी पालन में होने वाली बीमारियों के उपचार में सिद्ध किया है। उपरोक्त परियोजनाओं के अन्तर्गत विभिन्न परियोजना अन्वेषकों द्वारा अन्तर्राष्ट्रीय शोध पत्र प्रकाशित कर्ये गये हैं।

## आईपी०आर बैठक का आयोजन



पी०आई०सी० द्वारा दिनांक 10 जनवरी, 2014 को आई०पी०आर के सुचारू संचालन हेतु एक बैठक का आयोजन यूसर्क कार्यालय में किया। इस बैठक की अध्यक्षता महानिदेशक, श्री विजय कुमार ढौँडियाल द्वारा की गयी व कार्यक्रम का संचालन उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद की वैज्ञानिक अधिकारी डॉ० कीर्ति जोशी ने किया। डॉ० कीर्ति जोशी द्वारा अवगत कराया गया कि वर्तमान में प्रदेश भर में आई०पी०आर के आठ सेल कार्य कर रहे हैं।

इस बैठक में अग्रिम वित्त वर्ष की कार्य योजना का प्रारूप तैयार किया गया जिसमें बौद्धिक सम्पदा के प्रति विद्यालयी छात्रों को जागरूक करना एवं अधिक से अधिक पेटेंट एप्लिकेशन आमन्त्रित करना मुख्य बिन्दु थे। इस बैठक में यह भी निर्णय लिया गया कि प्रत्येक वर्ष 26 अप्रैल को विश्व आई०पी०आर० दिवस प्रदेश भर में मनाया जायेगा। इस बैठक में प्रो० ललित तिवारी, कुमाऊ विश्वविद्यालय, प्रो० तबरेज अहमद, यू०पी०ई०एस०, देहरादून व श्री मुकेश कण्डवाल, पैट्रोलियम यूनिवर्सिटी आदि उपस्थित रहे।

## उप-क्षेत्रीय विज्ञान केन्द्र, अल्मोड़ा का शिलान्यास एवं भूमि पूजन

दिनांक 09 फरवरी, 2014 को उप क्षेत्रीय विज्ञान केन्द्र (साइंस पार्क) को मा. विधान सभा अध्यक्ष श्री गोविन्द सिंह कुंजवाल, मा० सांसद श्री प्रदीप टम्टा तथा मा० संसदीय सचिव एवं क्षेत्रीय विधायक श्री मनोज तिवारी की गिरिमामयी उपस्थिति में उक्त भूमि का पूजन सम्पन्न हुआ। उपक्षेत्रीय विज्ञान केन्द्र के लिए जिला प्रशासन द्वारा कुल 1.254 हैक्टर याने 62 नाली 11 मुठड़ी चयनित की गयी है। यह भूमि अल्मोड़ा नगर से रानीखेत सड़क मार्ग पर 5 किमी० के बाद विकास भवन की ओर के लिंक मार्ग पर स्थित है।

## सूक्ष्म जीवाणुओं के महत्व पर कार्यशाला

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद एवं स्पैक्स संस्था के संयुक्त तत्वाधान में दिनांक 13 फरवरी, 2014 को बीएफआईटी में "फन बीद माइक्रोबस विषय पर तीन दिवसीय कार्यशाला का आयोजन गया गया।

कार्यशाला का शुभारंभ यूकॉस्ट के वरिष्ठ वैज्ञानिक डॉ० डी० पी० उनियाल द्वारा किया गया। कार्यशाला को संबोधित करते हुए डॉ० उनियाल ने कहा कि कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य सूक्ष्मजीवाणुओं का महत्व व दृष्टिभाव को सही वैज्ञानिक तरीके से समझाना है।

उन्होंने बताया कि हमारे शरीर की बहुत सारी जैविक क्रिया हमारे शरीर में मौजूद माइक्रोबैस द्वारा सावित विटामिन, इंजाइम के बिना पूरी नहीं हो सकती। इसके अलावा हमारे शरीर में मौजूद माइक्रोब से कुछ विटामिन व एन्जाइम सावित करते हैं जो हमारे शरीर की बहुत सारी जैविक क्रियाओं को सम्पन्न करने में मदद करते हैं।

इस मौके पर डॉ० बृजमोहन शर्मा ने बताया कि काटन कॉलेज गुहाटी ने एक माइक्रोब किट का अविष्कार किया है। जिस के द्वारा माइक्रोब को समझना बहुत आसान हो गया है।

## Ecodisaster in Himalayas: Cuses, Challenges and Management संगोष्ठी:-



हो नो गो० विश्वविद्यालय श्रीनगर, द्वारा Eco disaster in Himalayas: Causes, Challenges and Management दिनांक 14–16 फरवरी को एक संगोष्ठी का आयोजन किया गया। उक्त संगोष्ठी में उत्तराखण्ड विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, परिषद से डा० डी० पी० उनियाल वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी द्वारा प्रतिभाग किया गया। जिसमें उन्होंने "Impact of Recent

Disaster on Mini Hydro Project, Kedarnath Uttarakhand" नामक विषय में व्याख्यान प्रस्तुत किया। संगोष्ठी में प्रमुख रूप से निम्न बिन्दुओं पर चर्चा की गई—

1. Ecodisaster in Himalayas possible causes
2. Structure and Functioning of Himalayan Ecosystem
3. Kedarnath ecodisaster and

analysis

4. Development v/s Environment
5. Management of Ecodisaster in the Himalaya

उक्त संगोष्ठी में उत्तराखण्ड विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, परिषद से डा० डी० पी० उनियाल द्वारा Impact of Recent Disaster on Wildlife विषय पर व्याख्यान दिया गया।



## जल संसाधन विकास प्रबंधन में दो दिवसीय कार्यशाला का आयोजन

उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, देहरादून एवं भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की के संयुक्त तत्वाधान में ‘एडवास कंट्रोल एंड कंप्यूटिंग टेक्नोलॉजी फॉर रिलायबल इंडस्ट्रियल इलेक्ट्रिसिटी सेविंग’ नामक दो दिवसीय कार्यशाला का आयोजन आई0आई0टी0 रुड़की के जल संसाधन विकास प्रबंधन सभागार में दिनांक 17–18 फरवरी, 2014 को किया गया। कार्यशाला के प्रथम दिवस, मुख्य अतिथि आई0आई0टी0 रुड़की के एकेडमिक डीन और विद्युत अभियांत्रिकी विभाग के विभागाध्यक्ष प्रो0 प्रमोद अग्रवाल

ने अपने संबोधन में बताया कि उद्योगों में पावर इलेक्ट्रॉनिक कंवर्टर और डबलीफेड इंडक्शन मशीन से ऊर्जा संरक्षण किया जा सकता है। आई0आई0टी0 रुड़की के डब्ल्यूआरडीएम विभागाध्यक्ष प्रो0 दीपक खरे ने बताया कि वेल्डिंग, टेक्सटाइल, पेपर इंडस्ट्री में ऊर्जा की अधिक खपत होती है। नई तकनीक व मशीन के प्रयोग से 30 फीसद ऊर्जा की बचत की जा सकती है।

समापन समारोह के मुख्य अतिथि हार्टफोर्ड विवि अमेरिका के प्रो0 एम सलेह केशवाज ने बताया कि अमेरिका में ऊर्जा

बचत के क्षेत्र में काम किया जा रहा है। औद्योगिक इकाइयों की लगातार संख्या बढ़ने से ऊर्जा की मांग बढ़ रही है। ऐसे में नई तकनीक व मशीन ईजाद करनी होगी। जिससे ऊर्जा की खपत व लाईन लॉस कम हो सके। इस अवसर पर कार्यशाला आयोजक प्रो0 थंगाराज चेल्लिया, प्रो0 सत्यप्रकाश एवं डॉ0 प्रकाश पांडे ने भी अपने विचारों से उपस्थित छात्रों/शिक्षकों/अभियंताओं/शोधार्थियों को संबोधित किया।



# राष्ट्रीय विज्ञान दिवस



प्रत्येक वर्ष फरवरी माह में उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रैद्योगिकी परिषद, ऑयल एण्ड नेचुरल गैस कारपोरेशन लिमिटेड (ओ०एन०जी०सी०) एवं राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी भारत, उत्तराखण्ड अध्याय के संयुक्त तत्वाधान में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का आयोजन किया जाता है। इस वर्ष भी दिनांक 28 फरवरी, 2014 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस- 2014 का आयोजन ए०एम०एन० घोष ऑडिटोरियम, ओ०एन०जी०सी०, देहरादून में किया गया। इसका मुख्य उद्देश्य उत्तराखण्ड राज्य के विभिन्न छात्र-छात्राओं, शोधार्थीयों तथा वैज्ञानिकों को एक मंच में ला कर विज्ञान के विभिन्न विषयों/पहलुओं की जानकारी वर्तमान युवा पीढ़ी तथा जनमानस तक अधिक से अधिक पहुँचाना है ताकि वे अपने आने वाले युग को एक वैज्ञानिक युग का स्वरूप दे सकें। इस तरह के कार्यों से उत्तराखण्ड को वैज्ञानिक राज्य बनाने में सहायक सिद्ध होगा।



राष्ट्रीय विज्ञान दिवस में विषय विशेषज्ञों निम्नलिखित विषयों पर व्याख्यान दिये गए। (1) डॉ० मोहन सी० पन्त, कुलपति, उत्तराखण्ड मेडिकल यूनिवर्सिटी, "Life style diseases and its Prevention" (2) डॉ० वी०सी० गोयल, नेशनल इन्स्टीट्यूट ऑफ हाइड्रोलॉजी, रुड़की "Water Conservation & Management" एवं (3) डॉ० वाय०वी०एन० कृष्णमूर्ति, निदेशक, इण्डियन इन्स्टीट्यूट ऑफ रिमोट सेंसिंग, देहरादून द्वारा "Application of Geographical Information System

and Remote Sensing for disaster Management" लोकप्रिय व्याख्यान दिया गया।

कार्यक्रम का शुभारंभ मुख्य अतिथि केडीएमआईपीई के पूर्व अध्यक्ष कुलदीप चंद्रा ने दीप जलाकर किया। यूकॉस्ट के महानिदेशक विजय कुमार ढौँडियाल ने बताया कि विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के उद्देश्य से कुछ समय पहले निबंध प्रतियोगिता आयोजित की गयी थीं इसमें कुल 119 छात्र-छात्राओं की प्रविष्टियों मिली, जिनमें 56 छात्र और 63 छात्राएं शामिल रहे। कार्यक्रम में निबंध प्रतियोगिता में चयनित छात्रों को पुरस्कृत भी किया गया। प्रथम पुरस्कार के रूप में रु० 5000/- द्वितीय पुरस्कार के रूप में रु० 3,000/- हजार एवं तृतीय पुरस्कार के रूप में रु० 2,000/- दिए गए। सांत्वना पुरस्कार के तौर पर 1,500/- की राशि दी गई। कार्यक्रम के समन्वयक डा. डी. पी. उनियाल वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी ने अपने सम्बोधन में बताया कि

यह दिवस समस्त जिलों में परिषद के जिला समन्वयक द्वारा मनाया गया। परिषद द्वारा ONGC के साथ मिलकर भविष्य में और अधिक कार्यक्रमों का आयोजन किया जाएगा।





राष्ट्रीय शोध एंव विकास निगम, भारत सरकार द्वारा 28 फरवरी, 2014 को University of Petroleum & Energy Studies में उत्तराखण्ड विज्ञान एंव प्रौद्योगिकी, परिषद के संयुक्त तत्वाधान में एक राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया। संगोष्ठी में प्रो० पी० एन० देसाई, Center for Studies in Science Policy डॉ असवनी गुप्ता, विज्ञान एंव प्रौद्योगिकी, मंत्रालय, भारत सरकार, डॉ अजय गग्न एंव डॉ शस्त्री द्वारा विभिन्न विषयों जैसे—Systematic Approach for the Development of Innovative Ecosystem, Indian Ecosystem and Its weakness तथा innovation in India पर चर्चा की गई। कार्यक्रम के मुख्य अतिथि प्रो चिम्बरम ने कहा कि Innovation के जरिए ही राष्ट्र का विकास सम्भव है व उन्होंने NCDC Innovation Prize भी दिये व Exhibition का उद्घाटन भी किया। साथ ही छात्र-छात्राओं, शोधाधियों व वैज्ञानिकों से अहवान किया कि विज्ञान के नवीन प्रयोग से भारत वर्ष दुनिया भर में अग्रिम स्थान प्राप्त कर सकता है। इसके लिए पाठक्रम में Innovation का मुख्य स्थान होगा।



## विद्यार्थियों ने जाने बौद्धिक संपदा अधिकार

उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एंव प्रौद्योगिकी परिषद, देहरादून के तत्वाधान में राजकीय महाविद्यालय, चम्पावत में दिनांक 18 फरवरी, 2014 को बौद्धिक संपदा अधिकार “Role of Intellectual Property Right IPRs in the promotion of Science and Technology for primary, Secondary and tertiary sectors in

economy of Uttarakhand” नामक विषय पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला में विशेषज्ञों ने विद्यार्थियों को इसकी भूमिका से अवगत कराते हुए कॉपीराइट, ट्रेडमार्क सहित विभिन्न विषयों की व्यापक रूप से जानकारी दी। इस दौरान छात्राओं ने विभिन्न कार्यक्रम प्रस्तुत किए।

कार्यशाला में यूकॉस्ट के वैज्ञानिक डॉ० अरुण कुकसाल, डॉ० कीर्ति जोशी व श्री मनोज कुमार ने बौद्धिक संपदा अधिकार की व्यापक रूप से जानकारी स्लाइड शो के माध्यम से दी। उन्होंने पेटेंट का महत्व, ट्रेड सीक्रेट, आईपीआर, इनफोर्मेंट इश्यू पर विचार-विमर्श किया। तकनीकी स्तर में बौद्धिक संपदा अधिकार की भूमिका, अंतराष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य में इसका महत्व, ट्रेडमार्क, कॉपीराइट के बारे में बताया गया और छात्र-छात्राओं को पेटेंट अधिनियम, कॉपीराइट एकट पर तकनीकी अड़चनें, नियम, प्रारूप के बारे में बताते हुए सुई से लेकर पेन की निब के पेटेंट तक की जानकारी दी।



उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, देहरादून एवं जी०बी० पन्त विश्वविद्यालय, पंतनगर के संयुक्त तत्वाधान में कृषि उत्पादन के लिए ओमिक्स का योगदान: भावी दृष्टिकोण' नामक तीन दिवसीय कार्यशाला का आयोजन पंतनगर विश्वविद्यालय में दिनांक 04-06 मार्च, 2014 को किया गया। सम्मेलन का उद्घाटन मुख्य अतिथि नई दिल्ली के राष्ट्रीय कृषि वैज्ञानिक अकादमी के अध्यक्ष, पदम भूषण डॉ आर०बी० सिंह ने किया। अपने संबोधन में डॉ सिंह ने ओमिक्स शब्द का अर्थ तथा संबंधित वैज्ञानिक पहलुओं की भी जानकारी दी। सम्मेलन में यह तथ्य उभर कर आया कि भारत की बढ़ती हुई आबादी को देखते हुए, कृषि उत्पादकता बढ़ना एवं कुपोषण की समस्याओं को सुलझाना कृषि वैज्ञानिकों के लिए चुनौतीपूर्ण बना हुआ है। सम्मेलन में चर्चा के लिए दस विशेष सत्रों का आयोजन कर विभिन्न विषयों पर विचार विमर्श किया गया। सम्मेलन में डॉ एच०पी० सिंह, भूतपूर्व डी०डी०जी०, आई०सी०ए०आर०, नई दिल्ली, डॉ एम० आनन्दराज, निदेशक, इण्डियन इन्स्टीट्यूट ऑफ स्पाइस रिसर्च, कालीकट, डॉ एन०के० सिंह, नेशनल रिसर्च सेन्टर फॉर प्लाट बायोटैक्नोलॉजी, नई दिल्ली, डॉ एच०एस० धालीवाल, एटरनल यूनिवर्सिटी, हिमाचल प्रदेश, प्रो० बी० जयराम, आई०आई०टी० नई दिल्ली, डॉ पी०के० गुप्ता, मेरठ विश्वविद्यालय आदि विभिन्न वैज्ञानिकगण तथा छात्र-छात्राओं ने प्रतिभाग किया।

## ओमिक्स विज्ञान पर त्रिवित्सीय राष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन



## उत्तरकाशी में आई०पी०आर० की कार्यशाला

दिनांक 21 मार्च, 2014 को आई.पी.आर. की एक "IPR awareness workshop" का आयोजन आई०पी०आर० व पी०जी० कालेज, उत्तरकाशी द्वारा किया गया। इस कार्यशाला में उत्तरकाशी के जिलाधिकारी ने आई०पी०आर० से सम्बन्धित विभिन्न पहलुओं पर विचार मंथन किया व परिषद की डॉ कीर्ति जोशी, वैज्ञानिक अधिकारी व श्री मनोज कुमार द्वारा अपना व्याख्यान प्रस्तुत किया।





# आई०पी०आर० सेल का स्थानांतरण

प्रदेश के आई०पी०आर० सेलों में से एक सेल को उत्तराखण्ड टैक्नीकल यूनिवर्सिटी से हटाकर राजकीय महाविद्यालय चम्पावत में स्थानान्तरित कर दिया गया।

## डोईवाला महाविद्यालय में राष्ट्रीय सेमीनार

दिनांक 29 मार्च, 2014 को शहीद दुर्गामल्ल राजकीय महाविद्यालय डोईवाला में 'उत्तराखण्ड के पर्यावरणीय अंदोलन व वर्तमान में उनकी उपादेता' विषय पर राष्ट्रीय सेमीनार का आयोजन किया गया। इसमें वक्ताओं ने कहा कि पर्यावरण संरक्षण और संवर्द्धन आज एक वैश्विक चुनौती बनते जा रहे हैं। इस चुनौती से निपटने के लिए समाज व युवाओं को आगे आना होगा। पर्यावरणविदों ने जल

जंगल व जमीन को बचाने का आह्वान भी किया। राष्ट्रीय सेमीनार में मुख्य अतिथि अपर सचिव, एवं महानिदेशक यूकोस्ट वीके डॉडियाल ने दीप प्रज्जवलित कर सेमीनगर का शुभारंभ किया। उन्होंने कहा कि उत्तराखण्ड पर्यावरण बचाने की दृष्टि से एक प्रयोगशाला है। उत्तराखण्ड ने विश्व को नई दिशा देने का कार्य किया है। उन्होंने कहा कि 19 वीं शताब्दी में शुरू हुए

औद्योगिकी युग के कारण मानवीय आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए पर्यावरण का हास शुरू हो गया, लेकिन इससे आपसी संतुलन भी जरूरी है। पर्यावरणविद् जगत सिंह चौधरी जंगली ने जेव विविधता व जलवायु परिवर्तन पर विचार व्यक्त करते हुए कहा कि पर्यावरण विंता का नहीं, बल्कि विंतन का विषय है।

## Applications of Science & Technology for Sustaining Tourism and Hospitality Industry : Bridging Theory and Practices

### संगोष्ठी

हें ० न० गो०विश्वविद्यालय श्रीनगर द्वारा Applications of Science & Technology for Sustaining Tourism and Hospitality Industry : Bridging Theory and Practices विषय पर एक संगोष्ठी का आयोजन किया गया। उक्त संगोष्ठी में उत्तराखण्ड विज्ञान एंव प्रौद्योगिकी, परिषद से डा० डी० पी० उनियाल वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकरी ने अपने सम्बोधन में कहा कि राज्य हित में Tourism को बढ़ावा दिया जाना चहिए। क्योंकि उत्तराखण्ड में प्रकृति सम्पदा बहुत अधिक मात्रा में विद्यमान है। संगोष्ठी में प्रमुख रूप से निम्न बिन्दुओं पर चर्चा की गई:-

1. Role of Science & Technology (Energy, computing, communication and New Technologies) in the future of Tourism and Hospitality Industry.
- 2- Increased Innovation towards competitiveness and sustainability of the sector.

# परिषद में एसोडीआई० बैठक का आयोजन



डा० पी०के० चम्पती रे, हेड जियोसाइंस डिविजन, आई०आई०आर०एस०, देहरादून: अध्यक्ष, श्री पी०एस० आचार्य, वैज्ञानिक 'एफ' विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली : सदस्य, प्रो० जे०एस० रावत, निदेशक, एनआरडीएमएस, अल्मोड़ा, श्री विनोद सिंह रावत, रिसर्च वैज्ञानिक, एनआरडीएमएस, अल्मोड़ा, डा० बी०पी० पुरोहित, संयुक्त निदेशक, यूकॉस्ट देहरादून, डा० डी०पी० उनियाल, वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी के अतिरिक्त यूकॉस्ट, के अन्य कर्मचारी डा० जे०एस० असवाल,

श्री मनमोहन सिंह रावत, श्री संदीप पेटवाल, श्री मयंक बहुगुणा, दीपा रौतेला आदि उपस्थित थे

यूकॉस्ट के वरिष्ठ वैज्ञानिक डा० डी०पी० उनियाल ने सभा में उपस्थित अध्यक्ष डा० पी०के० चम्पती रे, विशेषज्ञ श्री पी०एस० आचार्य, प्रो० जे०एस० रावत एवं अन्य सभी सभासदों का स्वागत एवं आभार प्रस्तुत किया।

बैठक में उपस्थित सभी गणमान्य सदस्यों द्वारा सर्वसम्मति से निम्न निर्णय लिये गये :-

सभा में उपस्थित सभी विक्रेताओं अर्थात् (एविनियोन, एनआईआईटी जीआईएस एवं रोल्टा) द्वारा उठाये गये प्रश्नों पर एक के बाद एक चर्चा करके विस्तृत विचार विमर्श किया गया तथा विक्रेताओं को उपयुक्त समाधान दिया गया। इस के अलावा, यह भी निर्णय लिया गया कि शुद्धिपत्र को विशेषज्ञों द्वारा अंतिम मंजूरी के बाद सभी विक्रेताओं को ईमेल के माध्यम से वितरित किया जाये। यह भी निर्णय लिया गया कि आरएफपी दस्तावेज को प्रस्तुत करने की तिथि को शुद्धिपत्र के प्रकाशन के बाद अतिरिक्त 3 सप्ताह तक बढ़ाया जा सकता है।





दिनांक 30/04/2014 को उत्तराखण्ड राज्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिषद, देहरादून में एक बैठक सभा आयोजित की गयी थी, जिसमें विक्रेता को अंतिम रूप देने के लिये तकनीकी और वित्तीय बोली खोली गयी।

बैठक में समिति के निम्न सदस्य उपस्थित थे : डा० पी०के० चम्पती रे, हेड जियोसाइंस डिविजन, आई०आई०आर०एस०, देहरादून : अध्यक्ष, श्री पी०एस० आचार्य, सलाहकार और वैज्ञानिक 'जी' एनआरडीएमएस डिविजन, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली : सदस्य, प्रो० जे०एस० रावत, निदेशक, एनआरडीएमएस, कुमाऊ विश्वविधालय, अल्मोड़ा : सदस्य, यूकॉस्ट के डा० डी०पी० उनियाल, वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी : सदस्य, श्री महावीर चमोली, वरिष्ठ व्यवस्थापक अधिकारी, : सदस्य, के अतिरिक्त यूकॉस्ट, के अन्य कर्मचारी डा० जे०एस० असवाल, श्री मनमोहन सिंह रावत, श्री संदीप पेटवाल, श्री मयंक बहुगुणा, दीपा रौतेला आदि उपस्थित थे

वरिष्ठ वैज्ञानिक डा० डी०पी० उनियाल ने सभा में उपस्थित अध्यक्ष डा० पी०के० चम्पती रे, विशेषज्ञ श्री पी०एस० आचार्य, प्रो० जे०एस० रावत एवं अन्य सभी सभासदों का स्वागत एवं आभार प्रस्तुत किया और चर्चा के लिए अधिवेशन खोला।

बैठक में सर्वसम्मति से निम्न निर्णय लिये गये :—

सर्वप्रथम तकनीकी बोलियों को पहली बार खोला गया, दोनों बोलियों का आरएफपी दस्तावेज में दिये गये मानदंडों के आधार पर मूल्यांकन किया गया, दोनों विक्रेताओं को तकनीकी रूप से योग्य पाया गया। संलग्न मूल्यांकन पत्रक की एक प्रति। उपरोक्त मूल्यांकन के बाद

वाणिज्यिक / वित्तीय बोलियों को खोला और क्रमशः एविनियोन की निविदा धनराशि 3,74,54,824.00 और एडीसीसी निविदा धनराशि 4,20,60,121.00 थी। परियोजना के सह पी आई प्रो० जे०एस०

रावत और डा० डी०पी० उनियाल द्वारा सूचित किया गया कि डीएसटी, भारत सरकार के तहत उपकरण हेड (हार्डवेयर एवं साफ्टवेयर) के रूप में मंजूर रु. 57. 29 लाख ही स्वीकृत है जिसको बढ़ाया जाना चाहिए। परियोजना में उपलब्ध धन को मध्य नजर देखते हुए इस बैठक में यह निष्कर्ष निकला कि परिषद को तकनीकी एवं वित्तीय बोलियों को कुछ कम करना होगा जिससे कि परियोजना को अन्तिम रूप देने में मदद मिलेगी। इस इस बैठक में लिये गये निष्कर्ष को भारत सरकार से अतिरिक्त धन के प्रावधान करने की मांग की गई है।





# गत साढ़े चार सौ वर्षों की चौथाई/अर्ध शती क्रम से विज्ञान संबंधित घटनाएँ

विजय खंडूरी

(यदि वर्ष 2014 को आधार माना जाये तो  $1C =$  एक शताब्दी जैसे 1914;  $2C =$  दो शताब्दी जैसे 1814;  $0.75C =$  पौन शताब्दी, जैसे 1939;  $0.50 C =$  अर्ध शताब्दी जैसे 1964;  $0.25 C =$  चौथाई शताब्दी जैसे 1989 आदि।

## साढ़े चार शती पूर्व (4.50C)

15 फरवरी 1564 : जन्म : गैलीलिओ गैलिली, इतालवी खगोलशास्त्री (निधन 1642)।

15 अक्टूबर 1564 : निधन वेसालियस (Vesalius), शरीर विज्ञानी (anatomist) (जन्म 1514)।

## चार शती पूर्व (4.0C)

1614 : जॉन नेपियर द्वारा लघुगुणक (Logarithms) का प्रकाशन।

## तीन शती पूर्व (3.0C)

7 जनवरी 1714 : हेनरी मिल को टाइपराईटर का पेटेंट प्राप्त।

17 जून 1714 : जन्म: सेसार-फ्रांस्वा कासिनी द थ्यूरी, फ्रांसीसी खगोलशास्त्री (निधन 1784)।

## पौने तीन शती पूर्व (2.75C)

2 जून 1739 : लिनियस (Linnaeus) द्वारा स्टॉकहोम में रॉयल सोसाइटी ऑफ साइंसेस की स्थापना।

## सवा दो शती पूर्व (2.25C)

21 अगस्त 1789 : जन्म ऑगस्टिन लुई कौची (Cauchy), फ्रांसीसी गणितज्ञ (निधन 1857)।

28 अगस्त 1789 : विलियम हर्शल द्वारा शनि (सैटर्न) ग्रह के उपग्रह एन्सेलाडस (Enceladus) की खोज।

17 सितम्बर 1789 : विलियम हर्शल द्वारा शनि (सैटर्न) ग्रह के उपग्रह मिमास (Mimas) की खोज।

## दो शती पूर्व (2.0C)

25 जुलाई 1814 : जॉर्ज स्टीफेन्सन द्वारा इंग्लैंड में प्रथम भाप इंजिन की शुरुआत।

21 अगस्त 1814 : निधन : सर बेंजमिन थॉम्पसन (काउंट रम्फोर्ड), एंगलो-अमेरिकी भौतिकशास्त्री (जन्म 1735)।

9 दिसंबर 1814 : निधन : जोसेफ ब्रह्माह, इंग्लिश आविष्कारक (जन्म 1748)।

## पौने दो शती पूर्व (1.75C)

2 जनवरी 1839: लुई डैग्यूरे (Louis Daguerre) द्वारा चन्द्रमा का पहला छायाचित्र लिया गया।

27 जनवरी 1839: जन्म : मेरी-एडोल्फ कार्नो (Marie-Adolphe Carnot), फ्रांसीसी रसायनज्ञ (निधन 1920)।

11 फरवरी 1839: जन्म : जोसियाह विलार्ड गिल्स, अमेरिकी भौतिकशास्त्री तथा रसायनज्ञ (मृत्यु 1903)।

24 फरवरी 1839 : विलियम ओटिस को स्टीम बेलचे (steam shovel) का पेटेंट।

9 अप्रैल 1839: इंग्लैंड में विश्व के सर्व प्रथम कमर्शियल इलेक्ट्रिक टेलीग्राफ का

उद्घाटन।

19 सितम्बर 1839, जेम्स कल्क रॉस द्वारा अंटार्कटिका के वैज्ञानिक सर्वे के लिए प्रस्थान।

## डेढ़ शती पूर्व (1.5C)

13 जनवरी 1864: जन्म विल्हेल्म वीन (Wilhelm Wien), जर्मन भौतिकशास्त्री; 1911 में ताप विकिरण के लिए भौतिकशास्त्र का नोबेल पुरस्कार (निधन 1928)

14 जून 1864: जन्म : एलोइस एल्झाइमर (Alois Alzheimer), न्यूरो साइंटिस्ट (निधन 1914)।

22 जून 1864: जन्म : हरमान मिंकोवस्की, गणितज्ञ (निधन 1909)।

25 जून 1864: जन्म : वाल्थर नर्स्ट (Walther Nernst), जर्मन रसायनज्ञ; 1920 में नोबेल पुरस्कार (निधन 1941)।

20 अगस्त 1864: जॉन एलेक्जेंडर न्यूलैंड द्वारा रासायनिक तत्वों की प्रथम सारणी का प्रस्तुतिकरण।

8 दिसंबर 1864: जेम्स कल्क मैक्सवेल द्वारा उस वैज्ञानिक लेख का प्रस्तुतिकरण जिसके द्वारा समीकरणों से प्रस्तुत करना कि प्रकाश विद्युत-चुंबकीय तरंगों से गतिमान है।

8 दिसंबर 1864: निधन : जॉर्ज बूल (George Boole), गणितज्ञ (जन्म 1815)।

## सवा सौ साल पूर्व (1.25C)

3 जून 1889: विश्व की 23 किलोमीटर लम्बी प्रथम इलेक्ट्रिक पावर ट्रांसमिशन लाइन अमेरिका के विलमेट फाल्स तथा पोर्टलैंड के बीच बिछाई गई।

30 जुलाई 1889: व्लादिमीर ज़वोरकिन (Vladimir Zworykin), रूस में टेलीविजन तकनीक के पथ-प्रदर्शक (निधन 1982)।

11 अक्टूबर 1889: निधन : जेम्स जूल, ब्रिटिश भौतिकशास्त्री; ऊर्जा की इकाई इन्हीं के नाम पर है (जन्म : 1818)।

20 नवम्बर 1889: जन्म : एडविन हब्बल (Edwin Hubble), अमेरिकी खगोलशास्त्री (निधन 1953)।

## 1 शती पूर्व (1.0C)

4 जनवरी 1914, हेनरी फोर्ड द्वारा मॉडल T फोर्ड्स की एसेम्बली-लाइन का प्रस्तुतिकरण।

5 फरवरी 1914: जन्म: एलन हॉजकिन, ब्रिटिश शरीर विज्ञानी, 1963 का नोबेल पुरस्कार (निधन 1998)।

22 फरवरी 1914 जन्म: रेनाटो डुलबेको, इटेलियन विषाणु विज्ञानी (virologist), 1975 का नोबेल पुरस्कार (निधन 2012)।

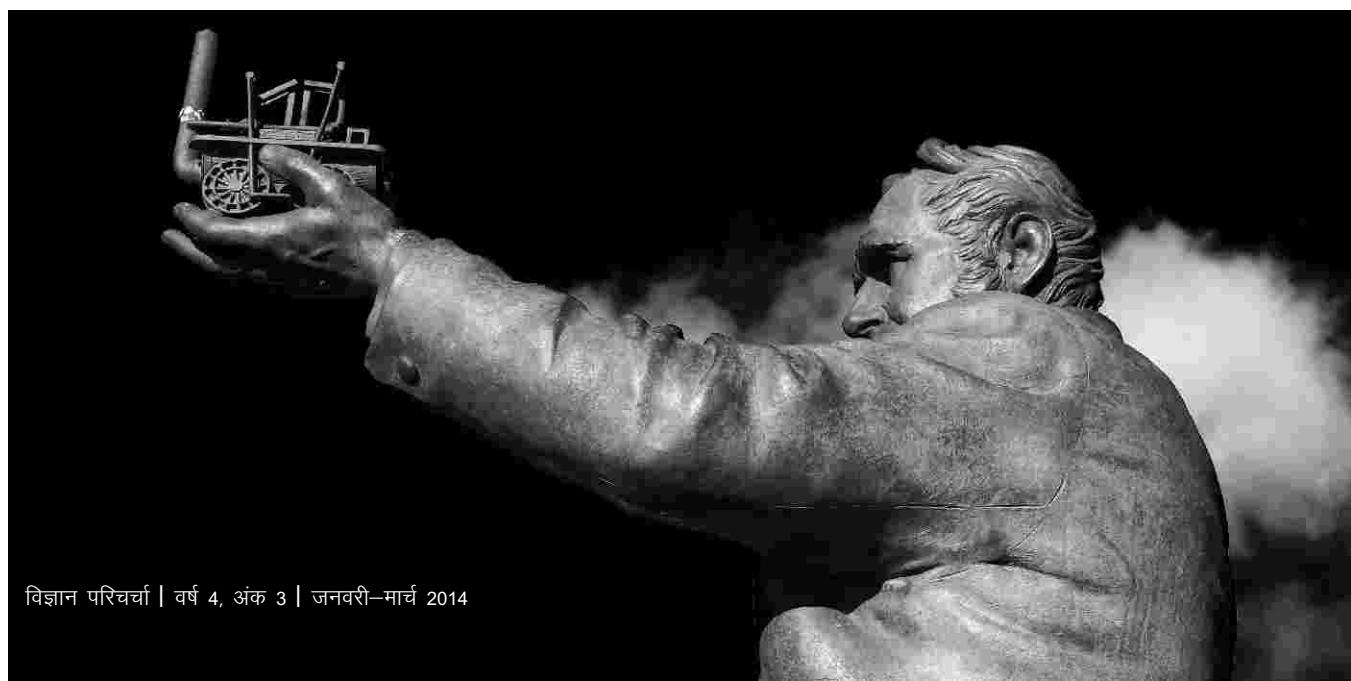
25 मार्च 1914 : जन्म: नॉर्मन बोर्लॉग, अमेरिकी शस्य विज्ञानी (agronomist), मानव शास्त्री, 1970 में शांति के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित (मृत्यु 2009)।

9 अप्रैल 1914: प्रथम पूर्ण रंगीन फिल्म "बर्ड, पलैश तथा डेविल" का प्रदर्शन।

19 मई 1914: जन्म: मैक्स पेरुत्ज़, ऑस्ट्रियन-ब्रिटिश अनुजीवशास्त्री; 1962 में नोबेल पुरस्कार; (निधन 2006)।

14 जुलाई 1914 : रोबर्ट गोडार्ड को राकेट डिजाइन का पेटेंट प्राप्त।

28 जुलाई 1914: प्रथम विश्व युद्ध प्रारम्भ जब ऑस्ट्रिया-हंगरी द्वारा सर्बिया पर हमला।



5 अगस्त 1914: प्रथम ट्रैफिक लाइट की स्थापना (कलीवलेंड की यूकिलड एवेन्यूट 105 वीं स्ट्रीट)।

13 अक्टूबर 1914: गैरेट मॉर्गन द्वारा गैस मास्क का आविष्कार तथा पेटेंट।

14 अक्टूबर 1914: जन्म रेमण्ड डेविस, अमेरिकी भौतिकशास्त्री, 2002 का नोबेल पुरस्कार (निधन 2009)।

14 अक्टूबर 1914: जन्म : जोनास साल्क, अमेरिकी चिकित्सक-शोधकर्ता (मुत्य 1995)।

### पौन शती पूर्व (0.75C)

1 जनवरी 1939: कैलिफोर्निया में हेवलेट-पैकर्ड इलेक्ट्रॉनिक कम्पनी की स्थापना।

22 जनवरी 1939: कोलम्बिया विश्वविद्यालय में पहली बार यूरोनियम का विच्छेदन।

30 अप्रैल 1939: न्यूयार्क विश्व मेले में नाइलोन वस्त्र का पहली बार प्रदर्शन।

30 सितम्बर 1939: निधन: जिग्मुंत फ्रॉयड (Sigmund Freud), ऑस्ट्रियन मनोवेज्ञानिक (जन्म 1856)।

2 अगस्त 1939: आइंस्टीन-जिलार्ड पत्र द्वारा अमेरिकी राष्ट्रपति फ्रैंकलिन रुजवेल्ट को अवगत कराना कि यूरोनियम के प्रयोग द्वारा एटम बम बनाया जा सकता है। यह पत्र राष्ट्रपति को 11 अक्टूबर को प्रस्तुत किया गया।

1 नवम्बर 1939: कृत्रिम विधि द्वारा प्रथम बार किसी जानवर (खरगोश) का गर्भधारण।

### आधी शती पूर्व (0.50C)

16 जनवरी 1964: अमेरिकी रेडियोलॉजिस्ट चाल्स डॉटर द्वारा पहली बार एंजियोलास्टी।

23 जनवरी 1964: अमेरिकी सर्जन जेम्स हार्डी द्वारा पहली बार चिम्पेंजी का हृदय मानव शरीर में प्रत्यारोपित किया जो असफल रहा।

20 मार्च 1964: योरोपियन स्पेस रिसर्च संगठन (ESRO) की स्थापना।

24 अप्रैल 1964: निधन: गेर्हार्ड डोमाक (Gerhard Domagk) जर्मन वैज्ञानिक : 1939 में नोबेल पुरस्कार।

9 मई 1964: जॉन कैमेनी तथा थॅमस कुर्ज (kurtz) ने कम्प्यूटर भाषा बेसिक (BASIC)

में पहला प्रोग्राम प्रस्तुत किया।

31 जुलाई 1964: नासा (NASA) के रेंजर प्रोग्राम के अंतर्गत "रेंजर-7" द्वारा चन्द्रमा के चित्रों का पहली बार प्रेषण।

12 अक्टूबर 1964 : सोवियत यूनियन द्वारा वोसखोद-1 उपग्रह की पृथ्वी की परिक्रमा जिसमें पहली बार एक से अधिक अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष में भेजे गए।

1 दिसंबर 1964: निधन: जे. बी. एस. हाल्डेन, ब्रिटिश जनन विज्ञानी (geneticist), (जन्म 1892)।

17 दिसंबर 1964: निधन: विक्टर हेस (victor Hess), अमेरिकी भौतिकवेत्ता; कॉस्मिक किरणों के खोजी; 1936 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित।

### चौथाई शती पूर्व (0.25C)

27 फरवरी 1989: निधन: कोनराड लॉरेंज, ऑस्ट्रियाई जीव शास्त्री; 1973 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित; (जन्म 1903)।

23 मार्च 1989: स्टेनली पॉस तथा मार्टिन फ्लैशमैन द्वारा यूटाह विश्वविद्यालय में कोल्ड प्यूज़न की घोषणा।

14 दिसंबर 1989: निधन: विलियम शोक्ले, भौतिक विज्ञ; 1956 में नोबेल पुरस्कार; (जन्म 1921)।

दिसंबर 1989: निधन : आंद्रे सरवारोव, रूसी भौतिकविज्ञ, रूसी हाइड्रोजन बॉम्ब के सूत्रधार; तथा मानवाधिकार सक्रियतावादी; 1975 में शांति का नोबेल पुरस्कार' (जन्म 1921)।

### विजय खंडूरी

ए-2/603, ग्लैक्सो एपार्टमेंट्स,  
मयूर विहार, फेज - 1,  
एक्स्टेंशन, दिल्ली

## 2014 कलेंडर आपकी उंगलियों में

नंबरों के खेल से आप इस वर्ष की किसी भी महीने की किसी भी तिथि का दिन सेकंडों में निकाल सकते हैं। बस आपको कुछ संख्याएं कंठस्थ होनी चाहिए। निम्न सारिणी में 12 महीनों के नंबर इस प्रकार है:

जनवरी	फरवरी	मार्च	अप्रैल	मई	जून	जुलाई	अगस्त	सितम्बर	अक्टूबर	नवम्बर	दिसंबर
2	5	5	1	3	6	1	4	0	2	5	0

अब किसी भी महीने की किसी भी तिथि में उस महीने का अंक जोड़ दो (यथा: 26 जनवरी =  $26 + 2 = 28$ ) तथा इस जोड में 7 से भाग दे दो ( $28 / 7 = 0$ )। जो शेष आता है उससे निम्न सारिणी के अनुसार दिन का पता चल जायेगा:

इतवार	सोमवार	मंगलवार	बुधवार	बृहस्पतिवार	शुक्रवार	शनिवार
0	1	2	3	4	5	6

हुआ न आसान तरीका!

उदाहरण:

15 अगस्त 2014:  $15 + 4 = 19$ ;  $19 / 7 = 2$  (शेष = 5) = शुक्रवार

25 दिसंबर 2014:  $25 + 0 = 25$ ;  $25 / 7 = 3$  (शेष = 4) = बृहस्पतिवार

यदि आप संख्याएं भूल जाएं तो इसे यूं भी याद रख सकते हैं:

संख्याएं इस तरह के ब्लॉक में सजोयें:

225	136	140	250
= $15 \times 17$	= $8 \times 17$	= $20 \times 7$	= $2 \times 125$

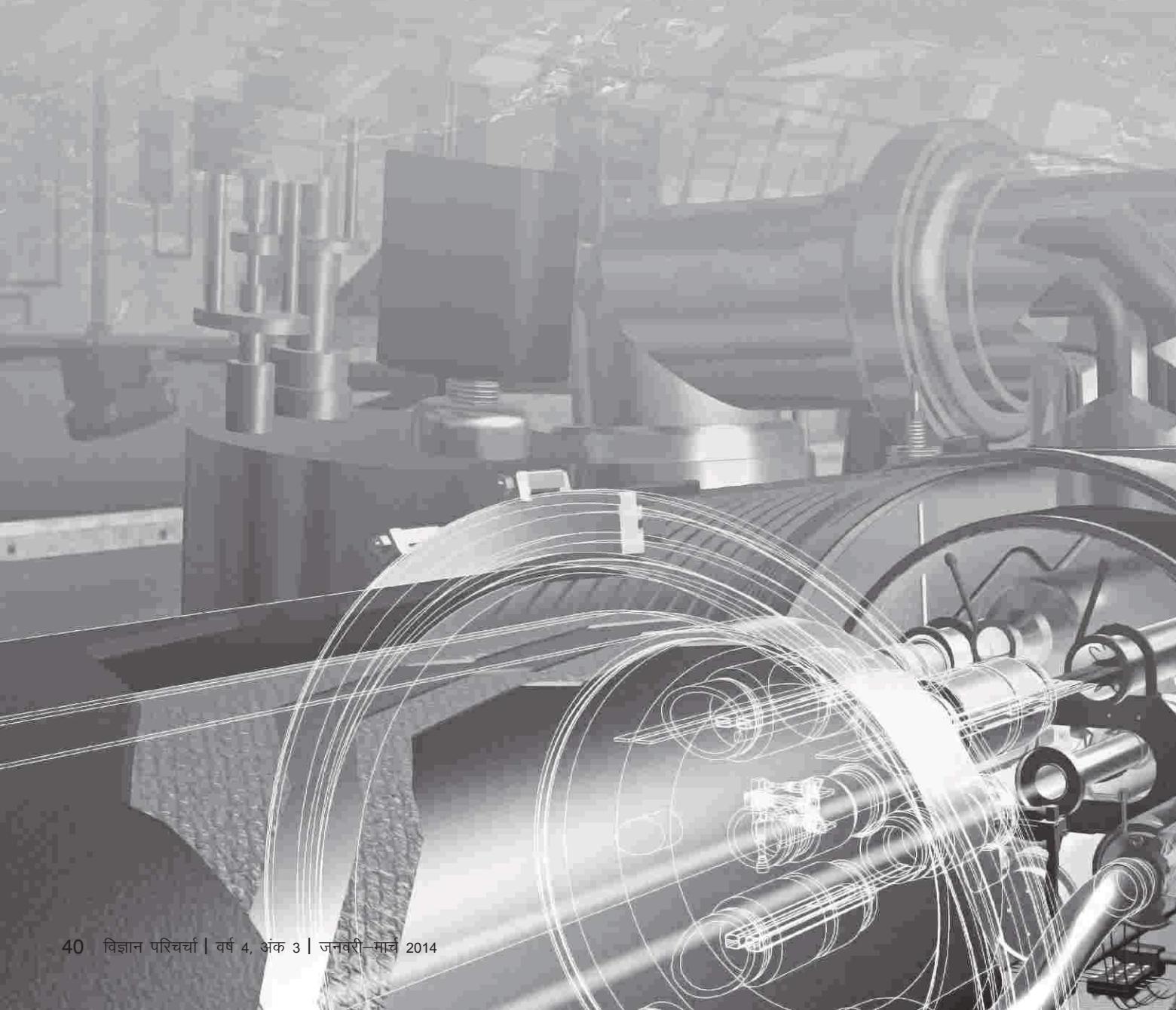
अब ज्ञात करिये कि आपका जन्मदिवस किस दिन मनाया जायेगा?

विजय खंडूरी

# गॉड पाटिकल (द्विसंबर साल)

## को रवाना

श्रीराम वर्मा



प्रकृति को समझने और प्रकृति के साथ रहने की परम्परा भारत में प्राचीन है। पदार्थ रचना को समझने में कणाद मुनि के प्रयास उल्लेखनीय हैं। कणाद मुनि के अनुसार पदार्थ सूक्ष्म कणों से मिलकर बना है। उनकी यह अवधारणा आधुनिक भौतिकी का मूलभूत आधार बनी। ब्रह्मांड की संरचना और निर्माण में प्रयुक्त कणों की प्रकृति के अध्ययन के लिए समय-समय पर अनेक सिद्धान्त प्रतिपादित किये गये। संसार कैसे बना? कौन है जो ब्रह्मांड में तैरते हजारों कणों को बाँधता है? कहाँ से मिलता है इन कणों को भार? क्यों कोई एक कण हल्का है और दूसरा कण भारी? ऐसे बहुत से प्रश्न हैं जिनका उत्तर खोजने में लगे हैं वैज्ञानिक। पदार्थ अस्तित्व में कैसे आया इसी प्रश्न का उचित उत्तर खोजने के लिए ब्रिटेन के सैद्धान्तिक भौतिक विज्ञानी पीटर हिंग्स ने एक कण सुझाया जो कणों को मात्रा प्रदान करता है जिसकी वजह से कोई कण हल्का एवं कोई कण भारी होता है। इसी कण को हिंग्स बोसोन कहते हैं। इस कण को सिद्धान्त रूप से प्रस्तावित करने वाले ब्रिटेन के वैज्ञान पीटर हिंग्स तथा प्रसिद्ध भारतीय वैज्ञानिक सत्येन्द्र नाथ बोस के नाम पर इस कण का नाम हिंग्स बोसोन रखा गया। सत्येन्द्र बोस ने अल्बर्ट आइन्स्टीन के साथ मिलकर ‘बोस आइन्स्टीन सांख्यिकी’ सिद्धान्त प्रतिपादित किया। जिन कणों की स्पिन एक या उसका गुणांक होती है उस कण को बोसोन कहते हैं। हिंग्स बोसोन को गॉड पार्टिकल भी कहते हैं। इसलिए नहीं कि ईश्वर से इसका कोई सीधा सम्बन्ध है बल्कि इसलिए कि यह सब जगह पाया जाता है, सर्व व्यापक है तथा आसानी से नहीं खोजा जा सकता। ब्रह्मांड में सभी तारे, ग्रहों और जीवन को अस्तित्व में लाने में एक महत्वपूर्ण एजेन्ट की भूमिका में हिंग्स बोसोन रहा है। हिंग्स बोसोन ब्रह्मांड निर्माण में अन्य सभी बुनियादी कणों को द्रव्यमान उपलब्ध कराता है। वैज्ञानिकों का मत है कि द्रव्यमान के बिना अन्य सभी कण प्रकाश की गति से ब्रह्मांड में बिखर जायेंगे और अणुओं के रूप में एकत्र नहीं हो सकेंगे जिनसे संसार में प्रत्येक वस्तु आती है। ऐसा माना जाता है कि हिंग्स फोल्ड अदृश्य रूप में समूचे ब्रह्मांड में उपस्थित है।



हिंग्स बोसोन की परिकल्पना के लगभग 45 वर्ष बाद उसकी खोज और उससे जुड़े अन्य प्रश्नों का हल खोजने के लिए स्विटजरलैंड के जेनेवा शहर के नजदीक मानव सभ्यता के इतिहास में अब तक की सबसे महंगी मशीन लार्ज हैड्रन कोलाइडर (एल एच सी) को लगाया गया है। यह मशीन तकनीक की बेजोड़ मिसाल है। सेन्टर फॉर यूरोपियन रिसर्च इन न्यूकिलयर फिजिक्स (सर्न) द्वारा तैयार इस मशीन को बनाने में एक दशक से भी ज्यादा समय लगा तथा इसमें कई देशों ने अपना योगदान दिया। इसमें भारत का योगदान बहुत महत्वपूर्ण है। लार्ज हैड्रन कोलाइडर (एल एच सी) मशीन 27 किलोमीटर परिधि वाली एक वृत्ताकार सुरंग में स्थित है और लगभग 175 मीटर गहरी है। इस मशीन में छह अलग-अलग तरह के डिटेक्टर लगे हैं, जो विभिन्न उद्देश्यों के लिए बनाए गये हैं। तकनीकी शब्दावली में प्रोटॉन, न्यूट्रॉन एवं अन्य कणों को हेड्रान भी कहा जाता है। इस मशीन में उच्च उर्जा वाले प्रोटॉनों से बनी किरण पुंज दो अलग-अलग विपरीत दिशाओं से आकर टकराती है और टक्कर से अपार उर्जा और विभिन्न कणों का उत्सर्जन होता है। इस उर्जा उत्पादन एवं विभिन्न कणों की उत्पत्ति लगभग बिंग बैंग (महाविस्फोट) के समय हुई घटना के सापेक्ष है। यहाँ यह बताना आवश्यक है कि वैज्ञानिकों के अनुसार ब्रह्मांड की उत्पत्ति एक महा विस्फोट (बिंग बैंग) से हुई और तब से यह लगातार फैलता जा रहा है।

इस महा प्रयोग से हिंग्स बोसोन या ईश्वरीय कण की खोज की प्रबल संभावना जताई गयी थी। इस प्रयोग से उत्पन्न आंकड़ों के अध्ययन में दुनिया के कई देशों के वैज्ञानिक कंप्यूटरों के माध्यम से जुड़े हैं। 04 जुलाई 2012 को सर्न के वैज्ञानिकों ने दावा किया कि उन्होंने एक ऐसे सूक्ष्म कण जो हिंग्स बोसोन जैसा है को खोज निकाला जिसके बारे में माना जा रहा है कि वह ब्रह्मांड की उत्पत्ति में महत्वपूर्ण है। हिंग्स बोसोन के प्रायोगिक प्रमाण मिलने के साथ जहाँ विज्ञान के नियमों को प्रतिष्ठा मिली वहीं नए अनुसंधान की राहें भी खुलीं।

भौतिक शास्त्रियों ने संसार की सबसे शक्तिशाली पार्टिकल एक्सेलेटर का

इस्तेमाल करके लम्बे समय से तलाशे जा रहे हिंग्स बोसोन के गॉड पार्टिकल के संकेत पा लिए। इस में अभी तक 10 अरब डॉलर से ज्यादा खर्च हो चुके हैं तथा इसमें 6000 से ज्यादा वैज्ञानिक जुटे हैं। भारत सहित पूरे विश्व के संस्थान इस रिसर्च में शामिल हैं। इस महाप्रयोग से भारत का गहरा रिश्ता है। इस प्रयोग में इस्तेमाल हुआ एक प्रमुख कंपोनेंट भारतीयों की मदद से बना है, जो एफिल टॉवर से भी भारी है। लाखों इलैक्ट्रॉनिक चिप चंडीगढ़ में बने हैं। भारतीयों ने हाइड्रोलिक स्टैंड बनाया जो सुरंग को सपोर्ट करता है। कुछ अन्य हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर भारतीय इंजीनियरों द्वारा बनाए गये हैं। इस महत्वाकांक्षी प्रयोग में साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूकिलयर फिजिक्स कोलकता, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुम्बई, हरीश चंद्र रिसर्च इंस्टीट्यूट इलाहाबाद, इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स भुवनेश्वर, अलीगढ़ मुसलिम विश्वविद्यालय, जम्मू विश्वविद्यालय, पंजाब विश्वविद्यालय, बोस संस्थान कलकत्ता तथा दिल्ली विश्वविद्यालय, गुवाहाटी और राजस्थान विश्वविद्यालय के भारतीय वैज्ञानिक बड़ी संख्या में जुटे थे। इस महाप्रयोग में लगभग 150 भारतीय वैज्ञानिक शामिल रहे।

भारत इस प्रोजेक्ट से 1996 से जुड़ा है। हालांकि इससे पाँच साल पहले इस प्रोजेक्ट से संबंधित एक अनुबन्ध पर भारत ने हस्ताक्षर कर दिये थे। परमाणु उर्जा विभाग की कई प्रयोगशालाओं में इससे सम्बंधित प्रयोग किये गये। 1994 में भारत ने इस प्रोजेक्ट के लिए 2.5 करोड़ डालर दिये। जहाँ तक तकनीकी सहयोग का सवाल है वहाँ भी भारत का योगदान महत्वपूर्ण है। भारत ने इस प्रोजेक्ट को दो हजार लीटर लिकिवड नाइट्रोजेन टैंक दिये। एक हजार एक सौ छियालीस सुपर कंडक्टिंग मैग्नेट सेक्ट पोल (एम सी एस), छ: सौ सोलह डिकापोल एंड आक्टोपोल (एम सी डी ओ), सात हजार अस्सी प्रीसिजन मैग्नेट पोजिशनिंग सिस्टम (पी एम पी एस), पाँच हजार पाँच सौ क्वेंच हीटर प्रोटेक्शन सिस्टम (क्यू एच पी एस), छ: हजार दो सौ इंटीग्रेशन ऑफ क्यू एच पी एस यूनिट्स इनर रैक्स, सत्तर क्लोल इलैक्ट्रॉनिक्स फॉर सर्किट ब्रेकर ऑफ एनर्जी एक्स्ट्रैक्शन सिस्टम तथा एक हजार चार सौ पैंतीस लोकल

प्रोटेक्शन यूनिट्स (एल पी यू) दिये। इस महा प्रयोग में प्रोटोन को प्रकाश की 99.99999 प्रतिशत गति के बराबर तेज गति से चलाया गया। प्रोटोन में तीन क्वार्क एक साथ ग्लुआन द्वारा बंधे होते हैं। इस महा प्रयोग में क्वार्क और ग्लुआन की प्रोटान्स के बीच टक्कर हुई और अत्यधिक उर्जा निकली जिससे हिंग्स बोसोन कण की उत्पत्ति हुई।

सर्न (जिनेवा) के वैज्ञानिकों का यह दावा कि महाप्रयोग के दौरान उन्हें हिंग्स बोसोन या गॉड पार्टिकल से मिलते जुलते कण दिखे हैं एक बड़ी उपलब्धि है। इससे उन सवालों का जवाब ढूँढ़ना आसान होगा जो अब तक अनसुलझे हैं।

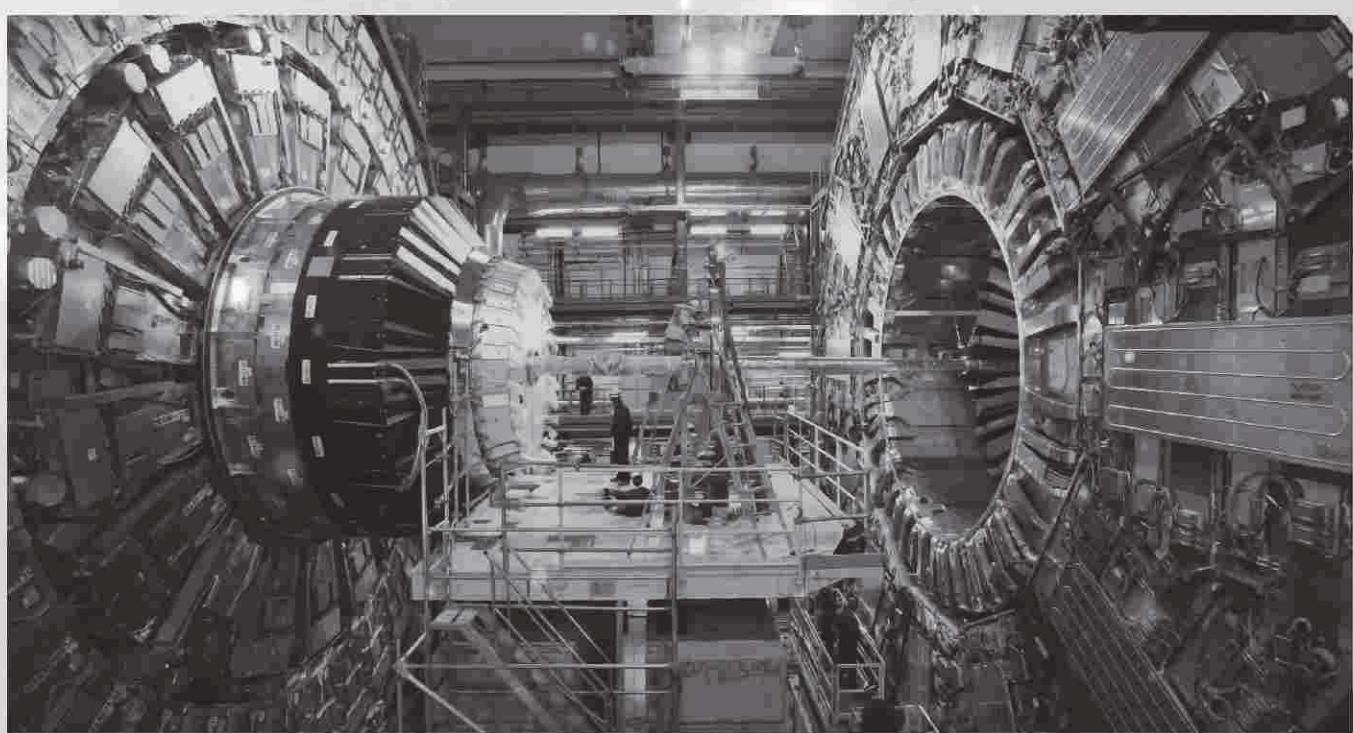
विशेषकर ब्रह्मांड की उत्पत्ति से भी जुड़ा यक्ष प्रश्न जिसका वैज्ञानिक अभी तक संतोष जनक उत्तर नहीं ढूँढ़ पाये। इस महाप्रयोग के निष्कर्ष को लेकर यह भी कहा जा रहा है कि विज्ञान अब ईश्वर के करीब पहुँच गया है। यह एक तरह से भ्रम ही है जो इसके नाम गॉड पार्टिकल की वजह से भी हो सकता है। ब्रह्मांड और उसकी गतिविधियों को समझने के लिए भौतिकी का एक स्टैडर्ड मॉडल है जिसमें यह माना जाता है कि ब्रह्मांड 12 मौलिक कणों (फंडामेंटल पार्टिकल्स) और चार मौलिक बलों (फंडामेंटल फोर्सेस) से बना है। पिछली सदी में अल्बर्ट आइंस्टीन ने गुरुत्वाकर्षण की व्याख्या की थी, लेकिन वह यह नहीं बता पाये थे कि सूक्ष्म कणों में भार होता कैसे है। जबकि तब यह व्यापक बहस का मुद्दा था कि पदार्थ के सभी सूक्ष्म कणों में भार क्यों नहीं होता। सारे बुनियादी कण अगर निर्माण की एक ही प्रक्रिया से निकले हैं, तो उनके बीच में अन्तर क्यों? इलैक्ट्रोन में वजन होता है किन्तु फोटोन में नहीं। बीती सदी के छठे दशक में ब्रिटिश वैज्ञानिक पीटर हिंग्स ने बताया कि द्रव्यमान हिंग्स बोसोन कण के कारण होता है। यह एक ऐसा मूल कण है जिसका एक क्षेत्र है और जो ब्रह्मांड में हर कहीं मौजूद है। जब कोई दूसरा कण इस क्षेत्र से गुजरता है तो उसे रुकावट का सामना करना पड़ता है। रुकावट जितनी ज्यादा होगी, द्रव्यमान उतना ही अधिक होगा। यह महाप्रयोग उसी कण की वास्तविकता जानने के लिए किया गया।

जिनेवा सर्न में बनाए गये लार्ज हेड्रान कोलाइडर (एल एच सी) में कृत्रिम तरीके से महाविस्फोट की स्थिति पैदा की गई। एल एच सी में प्रोटोन की टक्कर से 10 खरब सेल्सियस का तापमान पैदा किया गया, जो सूरज के केन्द्र में मौजूद तापमान से भी लाखों गुना ज्यादा था। वजह साफ है कि वैज्ञानिक उस स्थिति की पुनरावृत्ति चाहते थे, जिसमें ब्रह्मांड की उत्पत्ति हुई होगी ताकि सृष्टि के उद्भव और विकास को बेहतर तरीके से समझा जा सके। स्विट्जरलैंड स्थित सर्न के महानिदेशक राल्फ हिऊर ने कहा कि यह प्रयोग प्रकृति को समझने में मील का पत्थर साबित होगा। भौतिकी के सिद्धान्त बताते हैं कि हिंग्स बोसोन की मौजूदगी ने ही पदार्थ के कणों में वजन पैदा किया, लेकिन हिंग्स बोसॉन इस कदर रहस्यमय हैं कि वैज्ञानिकों ने उन्हें गॉड पार्टिकल यानी ईश्वरीय कणों का नाम दिया है। इस आविष्कार से मानव जाति की ब्रह्मांड के बारे में समझ बढ़ने के साथ साथ ही इंटरनेट की स्पीड तेज हो जायेगी। संचार क्रांति में तेजी आयेगी। नैनो तकनीक में बड़ी क्रांति आने की सभावना बढ़ जायेगी। मोबाइल में सुपर कंप्यूटर का युग आयेगा। ऊर्जा का भंडार बढ़ेगा। इस महाप्रयोग को नजीर बनाकर बड़े-बड़े पावर स्टेशन बनाए जा सकेंगे। जमीन के नीचे सड़कें बनाई जा सकेंगी। यह प्रयोग बहुत से प्रयोगों के शुरू होने का संकेत

है। आधुनिक भौतिक विज्ञान की एक बड़ी समस्या यह है कि सैद्धांतिक अवधारणाओं के प्रायोगिक प्रमाण पाना कठिन ही नहीं बहुत खर्चीला भी है। हिंग्स बोसोन को ढूँढ़ने के लिए कितना विशाल प्रयोग किया गया। यह खोज इसलिए भी महत्वपूर्ण है क्योंकि इसका होना मौजूदा भौतिक शास्त्र के "स्टैंडर्ड मॉडल" के लिए जरूरी है। मान लीजिये यह प्रमाणित हो जाता कि हिंग्स बोसोन जैसी कोई चीज नहीं हैं, तो आधुनिक भौतिकी का ढांचा बहुत बदलना पड़ता। वैसे यह सच है कि हिंग्स बोसोन की खोज ब्रह्मांड में पदार्थ की संरचना एवं उनके बीच लगने वाले विभिन्न बलों की आधुनिक परिकल्पना को आने वाले समय में और समृद्ध करेगी तथा ब्रह्मांड के अन्य अनसुलझे रहस्यों को हल करने में भी मदद करेगी। यह महाप्रयोग भारत की प्राचीन प्रज्ञा, वैचारिक दर्शन की महत्ता को भी पुनः स्थापित करता है जिसमें ब्रह्मांड की उत्पत्ति की झलक मिलती है। शिव के तांडव नृत्य वाली प्रतिमा नटराज इसका स्पष्ट उदाहरण है। शायद यही वजह है जब ब्रह्मांड की उत्पत्ति पर शोध की दिशा में आगे बढ़ा गया तो भारत सरकार ने नटराज की एक प्रतिमा सर्न (जिनेवा) को भेंट की थी जिसे वहाँ स्थापित किया गया। आज इस महाप्रयोग के साथ भारत के रिश्ते मजबूत हुए हैं।

पीटर हिंग्स के काम की वैज्ञानिक व्याख्या भले ही कठिन हो लेकिन सृष्टि के रहस्यों में इंसानी दिलचस्पी की वजह से सूक्ष्म कण हिंग्स बोसोन की विराट ख्याति हुई। सन् 2013 का भौतिकी का नोबेल पुरस्कार पीटर हिंग्स तथा उनके सहयोगी फ्रांसिस एप्लर्ट को 'हिंग्स बोसोन' कण की अवधारणा विकसित करने के लिए मिला। एप्लर्ट के सहयोगी प्रोफेसर ब्रॉन्ट अगर जीवित होते, तो वह भी इस पुरस्कार के तीसरे विजेता होते। कुछ और वैज्ञानिकों ने भी स्वतंत्र रूप से यह अवधारणा प्रस्तुत की थी, लेकिन इसमें वे हिंग्स, एप्लर्ट और ब्रॉन्ट से काफी पिछड़ गये थे। नोबेल समिति के नियमों के मुताबिक, ज्यादा से ज्यादा तीन लोगों को संयुक्त रूप से पुरस्कार दिया जा सकता है, वरना मुमकिन है कि अन्य वैज्ञानिकों का नाम भी इस सूची में होता। हिंग्स बोसोन की जन सामान्य में भी चर्चा इसलिए भी ज्यादा हुई क्योंकि इसकी सत्यता की जांच के लिए आज तक का सबसे महंगा और महत्वाकांक्षी प्रयोग किया गया।

अध्यक्ष, भौतिक विज्ञान विभाग  
डी.बी.एस. महाविद्यालय, देहरादून





# फिल्म शोले का रीमेक उपर गब्बर शोध संस्थान

अशोक कुमार दुबे

फिल्म शोले का माहौल और गब्बरसिंग का व्यक्तित्व यत्र-यत्र-सर्वत्र फैला हुआ है। जिस समाज में साम्भा और कालिया जैसे लोग मौजूद हों वहां गब्बर को सरदार बनने में कितना समय लगना है। मेरी विनम्र सलाह यह है कि फिल्म शोले का रीमेक या सीक्वेल बनाना हो तो गब्बर को एक नए रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है। एक वैज्ञानिक होने के नाते नई फिल्म के लिए मेरे पास कई वैज्ञानिक विचार हैं। पूरी कहानी प्रस्तुत कर मा। अपना कापीराइट का अधिकार खोना नहीं चाहता मगर कुछ दृश्य यहां पेश कर रहा हूँ।

## दृश्य 1

गब्बर ने अपनी डेरे वाली जगह पर एक आलीशान महल खड़ा कर लिया है। अब वह नेताओं को चुनाव लड़वाता है इसलिए रामगढ़ का प्रभावशाली व्यक्ति है। उसके पास न धन की कमी है और न ही साधनों की। डकैती डालने के लिए उसने कई आदमी नौकरी पर रखे हैं और डकैती का तरीका बदल दिया है। अब ज्यादातर डकैती सरकारी योजनाओं के फण्ड पर होती है। आराम इतना हो गया है कि खाली दिमाग शैतान का घर हो रहा है।

एक दिन बैठे—बैठे उसने दाढ़ का गिलास खत्म किया और सामने बैठे चमचे से पूछा “अरे ओ हीरा! ये जिस ग्रेनाइट पे हम अपना महल बनाए हैं वो आय टाइप है या एस टाइप?”

अब बेचारा हीरा क्या जवाब देता “सरदार मैंने भूगर्भ शास्त्र तो पढ़ा नहीं। और अच्छा ही हुआ जो नहीं पढ़ा नहीं तो आज हथौड़ा उठाये जंगल में घूम रहा होता। आज आपकी कोठी में बैठा हूँ तो हाथ में बंदूक है। बढ़िया खाना है। कभी बंजारन का डांस देखते हैं तो कभी बसंती का।” गब्बर ने ऊपर पहाड़ी पर देखा “अरे ओ साम्भा! ये कौन सा ग्रेनाइट है रे? पहाड़ के ऊपर से जवाब आया, मुझे क्या पता सरदार आपने तो बंदूक देकर आसमान पे बिठा रखा है। अब इतना ऊचाई से तो सिर्फ रिमोट संसिंग हो सकता है।” गब्बर ने निराश होकर तीसरे की तरफ देखा “अरे ओ कालिया! ये कौन सा ग्रेनाइट है बे? कालिया ने जवाब दिया ” सरदार ग्रेनाइट हो या बेसाल्ट यहाँ क्या फर्क पड़ता है। मुझे कौन किसी नेशनल साइंस सोसाइटी का फेलो बनना है।” सब तरफ से निराश होकर गब्बर ने फैसला किया कि अब वह एक जियोलाजिकल रिसर्च इंस्टिट्यूट खोलेंगे। हिंदुस्तान में असरदार आदमी जो डिसाइड कर ले वह कर के ही दम लेता है। आदमी असरदार होना चाहिए फिर वो डकैत हो, नेता हो या वैज्ञानिक हो। छोटी-मोटी लालफीताशाही से जो डर गया वो मर गया। जल्द ही गब्बर सिंह शोध संस्थान की स्थापना हो गयी। गवर्निंग बॉडी के हेड वह स्वयं बने। जाहिर है जिसका पैसा होगा वही तो हेड रहेगा।

## दृश्य 2

“सरदार ये मौसी का हिसाब—किताब समझ में नहीं आता। लोकल फील्ड ट्रिप पर बसंती को भेज देती है मगर लम्बी फील्ड ट्रिप पर कभी हमारे साथ नहीं भेजती। अब साथ नहीं जाएगी तो फील्ड डाटा कैसे इकट्ठा करेगी। उसे तो अभी तक ब्रंटन का इस्तेमाल भी ठीक से नहीं आता। पिछले दिनों जब मैं उसका हाथ पकड़कर डिप-स्ट्राइक लेना सिखा रहा था तो बस इतनी सी बात पर बिगड़ गई नत्यू ने कहा। इतना सुनने के पश्चात बिगड़ने की बारी अब सरदार की थी। “यह बात तुमने पहले क्यों नहीं बताई? बसंती को मेरे पास भेजना। मैं उसे ब्रंटन कंपास, थ्रोडोलाइट, डम्पी लेवल सब सिखा दूँगा।”

## दृश्य 3

‘सरदार! बसंती को जनसम्पर्क अधिकारी क्यों न बना दें? उसकी बकबक वहाँ काम आयेगी।’ ढोलू ने अपनी सलाह दी। साम्भा ने तत्काल इसका तत्काल विरोध किया। ‘कहते तो ठीक हो मगर जब ऑडिट पार्टी आएगी तब क्या करोगे? वह तो बिना पूछे ही ऑडिट वालों को सारी सूचना दे देगी। सरदार के घर वाले सरकारी कार में कहाँ कहाँ घूमे और आफिस का क्या क्या सामान घर गया, वह तो यह भी बता देगी।

## दृश्य 4

रिसर्च एडवाइजरी कमेटी में सरदार:

“हाँ! तो इस साल कितने पर्चे छापे हो?”

“हुजूर, दो” कालिया ने कहा

“तुम्हारे प्रोजेक्ट में आदमी तीन और पर्चे छापे हो सिर्फ दो। बहुत नाइंसाफी है तुम क्या सोचे थे सरदार खुस होगा साबासी देगा। सरदार गुस्से से आगबबूला हो गया।

“सरदार ये पेपर छापना है कोई डकैती तो नहीं कि गोली मारी, सामान छीना और बढ़ लो” कालिया बोला

“अरे मत भूलो कि तुम गब्बर के रिसर्च इंस्टिट्यूट में हो। जानते हो सरकार ने हमारी इंस्टिट्यूट को कितनी ग्रांट दी है पूरे पचास करोड़। अरे कुछ हमसे सीखो। मेरे पर्चे कहाँ—कहाँ नहीं छपे। पिछले साल मुझे मानसिंग अवार्ड मिला है” गणेशी ने कुछ हिम्मत बांधकर कहा

“सरदार आपकी धाक तो दूर—दूर तक है। यहाँ से पचास कोस दूर बैठी माँ भी अपने बेटे से कहती है “बेटा सोना मत, जागते रह और जलदी से अपना रिसर्च पेपर पूरा कर छपने भेज दे। कहीं गब्बर को पता चल गया तो ऑथरशिप में अपना नाम भी डाल देगा।”

अपनी उघड़ती देखकर सरदार ने बात बदली “और वो गजानन कहाँ है? हम सुने हैं कि उसने विदेशी जर्नल से चोरी किया है।”

“जाने दीजिये सरदार, छोटा बच्चा है रिसर्च करना सीख रहा है। आज चोरी की है तो कल डाका भी डालेगा। तभी तो ससुरे को कोई बड़ा अवार्ड मिलेगा। पूत के पांव पालने में नजर आ रहे हैं” शेरू ने कहा।

“और वो कमबख्त ठाकुर के क्या हाल हैं? हमने तो उसकी ग्रांट खत्म करके और लैब की इंचार्जशिप छीनकर मानो उसके दोनों हाथ ही काट दिये थे”, गब्बर ने कहा

“सरदार! ठाकुर ने तो रिसर्च का एक नया तरीका निकल लिया है। उसने दो विदेशियों के साथ कोलेबोरेशन कर लिया है जिनके नाम हैं जॉन और विक्टर। अब ठाकुर को न लैब की जरूरत है और न लाइब्रेरी की। वह इन विदेशियों की फील्ड ट्रिप का प्रबंध करता है। टैक्सी और खाने—पीने का इंतजाम करता है। सारा रिसर्च का काम वही करते हैं मगर इन सेवाओं के बदले ठाकुर का नाम अपने पब्लिकेशन में डाल देते हैं। विदेशियों के साथ पेपर में नाम आने पर उसका साइटेशन इंडेक्स भी बहत अच्छा हो गया है” साम्भा ने कहा।

सरदार ने दोनों हाथों से अपना सर पकड़ लिया, “अच्छा तो अब सामगढ़ वालों ने देसी कुत्तों को रोटी देना बंद कर दिया है और खुद विदेशी रोटी मक्खन के साथ खा रहे हैं।

फिल्म का अंत दर्शक गण अपने हिसाब से लगा लें कि इसमें सरदार की हार है, देशी विज्ञान की हार है, या विदेशियों की जीत है।

---

से. नि. वैज्ञानिक  
वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान,  
देहरादून



# कुद्दू पर्वतीय क्षेत्रों के लिये उपयुक्त एक गुणकारी पोषक फसल

शैलेज सूद, राजेश खुल्बे, अथीकुल्ला जी. ए., बृज मोहन पाण्डेय एवं पी० के० अग्रवाल

कुद्दू एक बहुउपयोगी धान्यरूप फसल (स्यूडोसीरियल) है जिसकी दो प्रमुख प्रजातियाँ नामतः फैगोपायरम एस्कुलैन्टम व फैगोपायरम टाटारिकम, फसल के रूप में उगाई जाती हैं। उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों में इन प्रजातियों को क्रमशः उगल व फाफर के नाम से जाना जाता है। उगल निचले एवं मध्यम ऊँचाई वाले क्षेत्रों के लिये उपयुक्त है जबकि फाफर को मुख्यतः ऊँचे पर्वतीय क्षेत्रों में उगाया जाता है। निचले क्षेत्रों में उगल को मुख्यतः हरी सब्जी के रूप में प्रयोग में लाया जाता है जबकि ऊँचे पर्वतीय क्षेत्रों में उगल तथा फाफर दोनों का ही उपयोग हरी सब्जी के साथ-साथ धान्य फसल के रूप में भी किया जाता है।

भारतवर्ष में कुद्दू की खेती उत्तर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में अधिक प्रचलित है जहाँ की शुष्क पर्वतीय भूमि तथा सर्द जलवायु के लिये यह पूर्णतया अनुकूलित है। कम अवधि की फसल होने के कारण यह ऊँचे हिमालयी क्षेत्रों हेतु भी उपयुक्त है जहाँ फसल उगाने का मौसम सर्दी व हिमपात की जल्दी शुरुआत के कारण सीमित अवधि का होता है। कुद्दू की खेती अम्लीय, भारी तथा कमजोर मृदाओं में भी आसानी से की जाती है। यह भूमि को उत्तम आच्छादन भी प्रदान करती है जिस कारण यह मृदा क्षरण के नियंत्रण के लिये उपयुक्त पायी गयी है। कुद्दू हरी खाद के लिये भी उपयुक्त है।

कुद्दू के मुलायम तने एवं हरे पत्तों को साग एवं सूप के रूप में प्रयोग में लाया जाता है। कुद्दू के आटे को गेहूँ चावल व मक्के के आटे में मिलाकर रोटी, बिस्कुट, नूडल इत्यादि खाद्य पदार्थ बनाये जाते हैं। ऊँचे सुदूरवर्ती पर्वतीय क्षेत्रों में कुद्दू प्रमुख भोजन है। इसके आटे को आतू के साथ मिलाकर स्वादिष्ट चिलड़े व पराँठे बनाये जाते हैं। त्योहारों के अवसर पर इसके आटे का हलवा भी बनाया जाता है। कुद्दू के आटे का सत्तू के रूप में भी उपयोग किया जाता है तथा कुद्दू के छिले दानों को चावल की भाँति पका कर खाया जाता है।

कुद्दू पोषक तत्वों से भरपूर फसल है तथा प्रोटीन का उत्तम स्रोत है। इसकी पोषकता को धान, गेहूँ व कदन्न फसलों से भी उच्च माना जाता है। कुद्दू के प्रोटीन में लाइसीन अमीनो अम्ल की अधिक मात्रा पाई जाती है, जिसकी प्रायः धान्य एवं कदन्न फसलों में कमी होती है। इसके प्रोटीन को केसिन (दूध का प्रोटीन) के समान माना जाता है। कुद्दू का पोषक तत्व मान सारणी १ में दर्शाया गया है।

## सारणी 1: कुद्दू का पोषक तत्व मान

पोषक तत्व	कुद्दू	गेहूँ	चावल
प्रोटीन (ग्रा./ 100 ग्रा.)	12.0	11.8	6.8
वसा (ग्रा./ 100 ग्रा.)	2.4	1.5	0.5
ऊर्जा (किलो कैलोरी)	355	346	345
रेशा (ग्रा./ 100 ग्रा.)	10.3	1.2	0.2
खनिज लवण (ग्रा./ 100 ग्रा.)	2.9	1.5	0.7
कैल्शियम (मि.ग्रा./ 100 ग्रा.)	114	41	10
लाईसीन (ग्रा./ 100 ग्रा. प्रोटीन)	6.2	2.9	3.7
मिथायोनीन (ग्रा./ 100 ग्रा. प्रोटीन)	1.6	1.5	2.4
सिस्टीन (ग्रा./ 100 ग्रा. प्रोटीन)	1.6	2.2	1.4
आईसोल्युसीन (ग्रा./ 100 ग्रा. प्रोटीन)	3.7	3.3	3.9
लौह (मि.ग्रा./ 100 ग्रा.)	13.2	3.5	1.8

## उत्तर पश्चिमी हिमालय क्षेत्र के लिए संस्तुत उन्नत प्रजातियाँ

1. **बी०एल० उगल 7:** यह वर्ष 1991 में उत्तर प्रदेश के पर्वतीय क्षेत्रों, विशेषकर मध्यम ऊँचाई वाले क्षेत्रों में खेती हेतु विमोचित की गयी थी। यह एक अतिअगेती प्रजाति है जिसमें फूल आने में 25–30 दिन का समय लगता है तथा यह 60–70 दिन में पक जाती है। इसके पौधों की ऊँचाई 80–120 सेमी. होती है। इसके दाने का रंग भूरा—पीला होता है। दाना बड़ा (2.3 ग्राम/100 दाने) व पंखदार होता है। इसकी औसत उपज 8–10 कुन्तल प्रति हैक्टेयर है। इसके दानों में प्रोटीन की मात्रा अधिक (13.23%) होती है।

2. **पी०आर०बी० 1 (उगल):** यह प्रजाति वर्ष 1997 में उत्तर प्रदेश, हिमाचल प्रदेश व उत्तर पूर्वी राज्यों में खेती हेतु विमोचित हुई है। इसके पकने की अवधि 102 दिन है तथा पौधों की औसत ऊँचाई 120 सेमी. है। इसका दाना हल्के भूरे रंग का तथा तिकोना होता है। इसकी औसत उपज 18–20 कुन्तल प्रति हैक्टेयर है। इसके दानों में प्रोटीन की मात्रा 11.4% होती है।

3. **हिमप्रिया (फाफर):** इस प्रजाति का विमोचन वर्ष 1991 में हुआ है तथा यह पूरे भारतीय हिमालयी क्षेत्र में खेती हेतु उपयुक्त है। यह एक

मध्यम अवधि (125 दिन) तथा उच्च उपजशील (12 कुन्तल प्रति हैक्टेयर) प्रजाति है तथा यह सीमांत मृदाओं में बखूबी उगती है। इसका उपयोग हरे पत्तों के लिये भी किया जा सकता है। बीज उपज को नुकसान पहुँचाये बिना इसमें हरे पत्तों की 1–2 तुड़ाइयाँ की जा सकती हैं। यह खनिज लवणों व अमीनो अम्लों में धनी है तथा इसमें प्रोटीन की औसत मात्रा 10.5% है।

4. **हिमगिरी (फाफर):** यह प्रजाति शुष्क समशीतोष्ण क्षेत्रों, हिमाचल प्रदेश के किन्नौर तथा लाहौल-स्पीति जिलों एवं जम्मू कश्मीर के लद्दाख क्षेत्र हेतु अति उपयुक्त है। यह उच्च उपजशील (11 कुन्तल प्रति हैक्टेयर) व अतिअगेती (85 दिन) प्रजाति है तथा शुष्क समशीतोष्ण क्षेत्रों की दोहरी फसल प्रणाली जहाँ कुद्दू की फसल आलू, सज्जी मटर, कुथ, पत्ता गोभी व हॉप के पश्चात ली जाती है, बिल्कुल ठीक बैठती है। इसका दाना भूरे रंग का होने के कारण इसके आटे का रंग कम काला होता है जिससे यह मूल्यवर्धित उत्पाद बनाने हेतु भी उपयुक्त है। यह पत्ती झुलसा व चूर्णिल आसिता के प्रति मध्यम प्रतिरोधी है। इसमें प्रोटीन की औसत मात्रा 10.9% है।

### भूमि का चुनाव एवं तैयारी

बलुई दोमट मिट्टी वाली भूमि जिसमें

अच्छा जल निकास हो, कुद्दू के लिये उपयुक्त रहती है। रबी की फसल काटने के बाद एक जुताई मिट्टी पलटने वाले हल से तथा एक-दो जुताइयाँ आवश्यकतानुसार देसी हल से करनी चाहिये। प्रत्येक जुताई के बाद नमी संरक्षण के लिये पाटा अवश्य लगाना चाहिये। गोबर की खाद की संपूर्ण संस्तुत मात्रा आखिरी जुताई के समय खेत में मिला देनी चाहिये।

### फसल प्रबंधन

कुद्दू को मुख्यतः शुद्ध फसल के रूप में ही उगाया जाता है। पर्वतीय क्षेत्रों में कुद्दू की खेती हेतु निम्नलिखित फसल चक्र प्रचलित हैं।



अधिक उँचाई वाले पर्वतीय क्षेत्र (2500 मी से अधिक)	:	कुद्दू की केवल एक फसल
मध्यम उँचाई वाले पर्वतीय क्षेत्र (2000 मी तक)	:	कुद्दू—जौ, कुद्दू—गेहूँ, कुद्दू—आलू, कुद्दू—मटर
कम उँचाई वाले पर्वतीय क्षेत्र (1000 मी तक)	:	बैमौसमी शाकीय फसलों के साथ तीन फसलें तक ली जा सकती हैं परन्तु कम उँचाई वाले पर्वतीय क्षेत्रों में कुद्दू की खेती आम नहीं है

## बुवाई का समय

अधित उँचाई वाले पर्वतीय क्षेत्र (1500–2400 मी)	:	अप्रैल—मई
मध्यम उँचाई वाले पर्वतीय क्षेत्र (1000–1500 मी)	:	जून का प्रथम पखवाड़ा

## बीज दर एवं बीजोपचार

पंक्ति में बुवाई	:	25–30 किग्रा प्रति हैक्टेयर
पंक्ति से पंक्ति की दूरी	:	30 सेमी.
पौधे से पौधे की दूरी	:	10 सेमी.



वी0एल0 उगल 7



वी0एल0 उगल 7 के बीज एवं छिलका निकले हुए दाने

जैविक दशा में बीज को 5 ग्राम

ट्रायकोडर्मा हरजियैनम व स्यूडोमोनास लोरसैन्स/प्रति किग्रा बीज की दर से उपचारित किया जा सकता है।

### पोषण प्रबंधन

आमतौर पर पर्वतीय क्षेत्रों में कुद्दू की खेती बिना उर्वरक प्रयोग के की जाती है, परन्तु अच्छी फसल लेने के लिये संस्तुत मात्रा में उर्वरक प्रयोग आवश्यक है। कुद्दू में 30 किग्रा० नत्रजन, 20 किग्रा० फास्फेट तथा 10 किग्रा० पोटाश प्रति हैक्टेयर की संस्तुति दी जाती है। नत्रजन की दो-तिहाई मात्रा तथा फास्फोरस व पोटाश की पूरी मात्रा आधारीय रूप में बुवाई के समय देनी चाहिये। नत्रजन की शेष मात्रा पहली निराई—गुड़ाई के बाद देनी चाहिये परन्तु यह सुनिश्चित करना चाहिये कि यूरिया का प्रयोग खड़ी फसल पर करते समय जमीन में पर्याप्त नहीं हो। जैविक दशा में 10–15 टन प्रति हैक्टेयर की दर से गोबर की सड़ी खाद का प्रयोग करना चाहिये।

### खरपतवार नियंत्रण

फसल को प्रथम 30–40 दिनों तक खरपतवारों से मुक्त रखना चाहिये। इसके लिये पहली निराई—गुड़ाई बुवाई के 15–20 दिन पर व दूसरी 30–40 पर अवश्य करनी चाहिये। अजैविक दशा में बुवाई के तुरंत बाद ऐलाक्लोर नामक खरपतवारनाशी का 1.5 किग्रा/हैक्टेयर (30 ग्रम प्रति नाली) की दर से छिड़काव करने से खरपतवारों पर नियंत्रण पाया जा सकता है।

### रोग व कीट प्रबंधन

कुद्दू की फसल सामान्यतः रोग कीटों की समस्या से मुक्त रहती है। फसल कभी-कभी रैमुलेरिया कवक द्वारा जनित पर्णचित्ती व रायजैकटोनिया जड़ विगलन रोग से प्रभावित हो सकती है। फसल में पानी खड़े रहने की स्थिति में पाइथियम विगलन से काफी नुकसान हो सकता है जिससे बचाव खेत में जल-निकासी की अच्छी व्यवस्था कर तथा ऐप्रेन नामक कवकनाशी का प्रयोग कर किया जा सकता है। फसल को माहू पक्षियों व

छोटे जानवरों द्वारा भी हानि पहुँचायी जा सकती है। कुद्दू प्रैटिलिंक्स पैनिट्रेंस नामक सूत्रकृमि (निमैटोड) को बड़ी संख्या में आश्रय दे सकता है तथा

एन0आर0सी०एस० के अनुसार यह जड़विगलन सूत्रकृमि के लिये भी संवेदनशील है। आगामी नकदी फसलों में सूत्रकृमियों की समस्या को कम करने हेतु सूत्रकृमियों से ग्रसित खेतों में कुद्दू को नहीं उगाना चाहिये। इनके अतिरिक्त तारकृमि (वायरवर्म) व माहू फसल को कभी-कभी हानि पहुँचाते हैं।

### फसल की कटाई

असीमित बढ़वार के कारण कुद्दू की फसल एक साथ एक समय पर नहीं पकती है तथा पौधे पर एक ही समय में फूल, हरे दाने तथा पके दाने मौजूद रहते हैं। देर से कटाई करने पर बीजों के छितरने से नुकसान की संभावना रहती है, इसलिये प्रायः जब फसल में 75 प्रतिशत दाने पक गये हों उसे काट लिया जाता है तथा सुखाने के पश्चात मड़ाई कर दाने अलग कर लिये जाते हैं। कटाई, ढुलाई

तथा मड़ाई की प्रक्रिया के दौरान फसल को सावधानी से संभालने की आवश्यकता होती है अन्यथा बीज छितरने से उपज में काफी हानि हो सकती है। तैयार फसल में मनुष्यों अथवा जानवरों की आवाजाही से भी बीज छितरने की संभावना रहती है।

## उपज

सामान्यतः 800–1000 किग्रा/हैक्टेयर

### कुदू के अन्य उपयोग

- पराग का धनी स्प्रेत :** कुदू के पुष्प पराग का धनी स्प्रेत है। एक अनुमान के अनुसार एक एकड़ कुदू से 60 किलो शहद पैदा किया जा सकता है। कुदू का शहद गहरे रंग तथा तेज स्वाद-सुगंध वाला होता है। इसे सेब के बागानों में भी उगाया जाता है जिससे मधुमक्खियों द्वारा प्रभावी

परागण के कारण सेब की उपज में भी वृद्धि होती है।

- औषधीय गुण :** कुदू की सूखी तथा हरी पत्तियाँ र्यूटिन नामक ग्लूकोसाइड का धनी स्प्रेत हैं जो उच्च रक्तचाप से ग्रसित रोगियों के लिये लाभदायक पायी गयी हैं। र्यूटिन क्षय-किरणों के हानिकारक प्रभाव से सुरक्षा प्रदान करता है तथा यह पाले से होने वाले गैंग्रीन के विरुद्ध भी प्रभावी है। र्यूटिन में एंटीऑक्सीडेंट्स अधिक होने के कारण इसे कैंसर रोग के प्रति अवरोधी माना जाता है। यह पित्त की पथरी को बनने से रोकता है तथा रक्त में कोलैस्ट्रॉल की मात्रा को भी कम करता है।
- पशुओं के लिये चारा :** कुदू को पशुओं तथा मुर्गियों के चारे हेतु भी

उपयोग किया जाता है

- हरी खाद तथा मृदा-बंधक :** कुदू हरी खाद हेतु अति उपयुक्त है। इसका पौधा रसभरा व गूदेदार होने के कारण मृदा में शीघ्र अपघटित हो जाता है। इसकी जड़ों के फैलने व प्रचुर मात्रा में पैदा होने का स्वभाव तेज बढ़वार खरपतवारों को दबा देता है और एक उत्तम आच्छादन भी प्रदान करता है जो एक मजबूत मृदा-बंधक का कार्य कर भारी वर्षा के दौरान पर्वतीय क्षेत्रों में मृदा की ऊपरी सतह के क्षरण को रोकता है।

**विवेकानन्द पर्वतीय कृषि**

अनुसंधान संस्थान

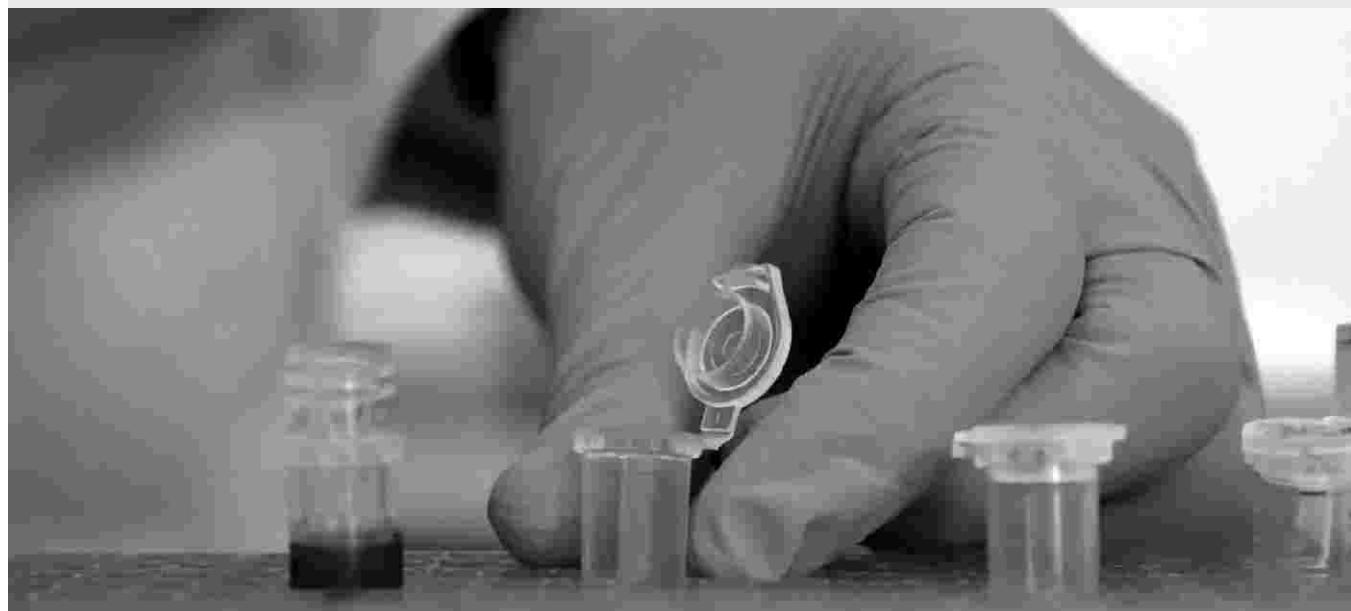
अल्मोड़ा 263601, उत्तराखण्ड

यदि हम इस बात पर गौर करें कि वैज्ञानिक कैसे काम करते हैं तो हमें उनमें कुछ समानताएँ दिख जायेंगी परन्तु अनेकानेक विभिन्नताएँ भी स्पष्टतया परिलक्षित होंगी। वे सभी प्रयोग करते हैं और उन प्रयोगों से प्राप्त परिणामों के आधार पर कुछ सिद्धान्त, प्रमेय या विचार स्थिर करते हैं।

कुछ वैज्ञानिक एकदम नवीन परिकल्पनाएँ करते हैं प्रकृति तथा समाज की अब तक न समझी गई प्रक्रियाओं के गूढ़ार्थ तक पहुँचने के लिये नवनवीन प्रयोगों का सृजन करते हैं और परिकल्पनाओं को प्रयोगों की कसौटी पर कसते हैं। उनके अध्ययनों के परिणाम हमें हमारे अपने और हमारी सृष्टि के बारे में अनेक नये ज्ञान से परिपूरित करते हैं।

अनेक वैज्ञानिक दूसरों के द्वारा प्रतिपादित तथा पहले से ज्ञात तथ्यों तथा निष्कर्षों को चुनौती देते हैं। अनेक ऐसे भी वैज्ञानिक हैं जो स्वयं कोई नये आँकड़े नहीं प्राप्त करते या नई खोजें नहीं करते। वे केवल दूसरों के द्वारा जुटाये गये तथ्यों को एकत्रित करते हैं; उनका विश्लेषण करते हैं और निहित छुपे हुए तत्व को उद्घाटित करते हैं।

**प्रो. एस. पी. मुखर्जी**  
सम्पादकीय, एवरीमेन्स साइंस  
अगस्त – सितम्बर, 2004



# रसाई का विज्ञान भाग द्वितीय

राजेन्द्र पाल



## इन्डक्शन कुकिंग



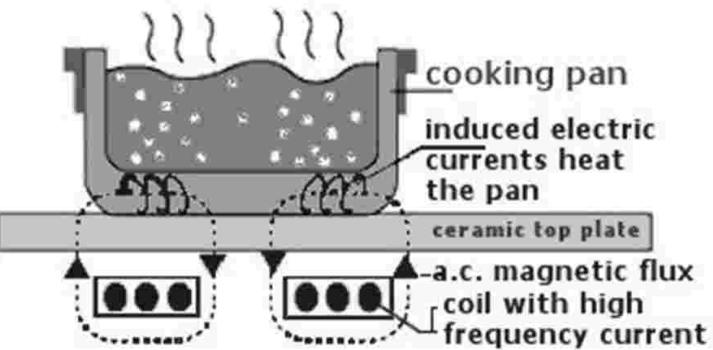
चित्र - 1

चित्र - 1/2 में एक इन्डक्शन उपकरण दिखाया गया है। इसमें ऊपर की सिरेमिक प्लेट के नीचे तांबे के तार की कॉयल बिछी होती है। इसमें विद्युत प्रवाहित होने पर 20 किलो हर्ज से 75 किलो हर्ज तक की चुम्बकीय तरंगें पैदा होती हैं जो कुकर के अंदर ऊष्मा पैदा करती हैं। ऊष्मा मुख्यतः दो प्रकार से पैदा होती है :-

- 1) कुकर के अंदर इन्डक्शन विद्युत के बहने से चुम्बकीय धातु में जो प्रतिरोध पैदा होता है वो जूल - इफैक्ट के अनुसार ( $I^2R$ ) ऊष्मा में बदल जाता है।
- 2) चुम्बकीय धातु के अंदर तेजी से बदलते चुम्बकीय क्षेत्र में प्रतिरोध पैदा होता है जिसके घर्षण से भी ऊष्मा पैदा होती है इसे वैज्ञानिक भाषा में हिस्टरेसिस कहते हैं।

**इन्डक्शन कुकिंग :** गैस चूल्हे के बारे में आप विज्ञान परिचर्चा के पिछले अंक में पढ़ चुके हैं। अब बारी है एक ऐसे उपकरण की जो चलता तो विद्युत से है लेकिन आप को जान कर आश्चर्य होगा कि न तो इसमें कोई हीटिंग एलिमेंट होता है और न ही कोई जलती तौं पैदा होती है। भौतिक विज्ञान के अत्यंत महत्वपूर्ण सिद्धांत 'इलैक्ट्रोमेग्नेटिक इन्डक्शन' पर कार्यरत यह उपकरण कुकर के माध्यम से ऊष्मा उत्पन्न करता है।

### The induction heating process



चित्र - 2

इन्डक्शन कुकर की धातु चुम्बकीय पदार्थ का होना चाहिए अन्यथा ऊष्मा पैदा नहीं होगी। कुकर की तली समतल होनी आवश्यक है जिससे प्रेरित चुम्बकीय क्षेत्र समान ऊष्मा पैदा करे। कढ़ाई जैसे बर्तन प्रयोग में नहीं ला सकते।

#### उपयोग व लाभ :-

- 1) इस विधि में ऊष्मा सीधे कुकर के अंदर जाती है। इसकी कार्य दक्षता

84 प्रतिशत है। गैस आधारित चूल्हे की तुलना में 50 प्रतिशत बेहतर। भोजन जलदी तैयार होता है।

- 2) पूर्णतया सुरक्षित, हाथ जलने अथवा बिजली के झटके का कोई डर नहीं। कोई हानिकारक गैस नहीं निकलती।
- 3) रसोई साफ सुथरी व ठंडी रहती है।
- 4) अत्यंत विश्वसनीय एवं दीर्घकालीन तकनीक।

# रेफ्रिजेरेटर अथवा फ्रिज



चित्र – 3

ऊष्मा ऊर्जा का एक रूप है जो न तो पैदा की जा सकती है और न ही नष्ट की जा सकती है। ऊष्मा केवल एक दिशा में ही बहती है, गर्म पदार्थ/स्थान से ठंडे पदार्थ/स्थान की ओर। यह थर्मोडाइनमिक्स का द्वितीय सिद्धांत है। ऊष्मा के क्षीण होने का अर्थ है पदार्थ ठंड़ा हो रहा है अथवा धूं पहुंच किए कि उसके अंदर विद्यमान अणुओं की गति धीमी पड़ रही है। पदार्थ की ऊष्मा जब पूर्णरूप से समाप्त हो जाती है तो अणुओं की हलचल बंद हो जाती है अर्थात् जीवन भी समाप्त हो जाता है। यह स्थिति  $-273.16$  डिग्री सैलिसियस पर होती है जो अभी हम प्राप्त नहीं कर सके।

## फ्रिज का सिद्धांत

आप ने बहुधा अनुभव किया होगा कि गर्मी के दिनों में हाथ पैर धो कर अथवा स्नान के बाद अगर चलते पंखे के नीचे खड़े हो जायें तो ठंडापन महसूस होता है। इसका वैज्ञानिक तथ्य है कि हमारी त्वचा से पानी को वाष्प में बदलने के लिये आवश्यक ऊर्जा (ऊष्मा) हमारे शरीर से खींच ली जाती है और शरीर अपेक्षाकृत ठंडा हो जाता है।

ऐसा ही एक और अनुभव है – जब

साईकिल टयूब / टायर में पम्प से हवा भरते हैं तो पम्प गर्म हो जाता है अर्थात् निष्कर्ष निकलता है कि वायु के दबाव से ऊष्मा उत्पन्न होती है और वायु के फैलाव से ठंड होती है। फ्रिज का यही विज्ञान है।

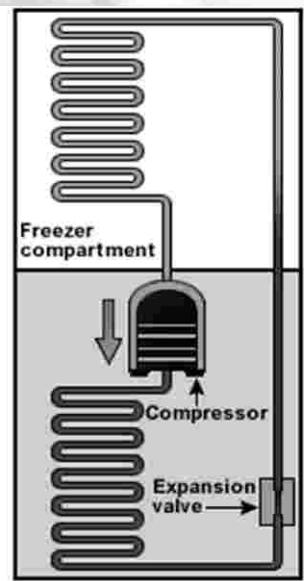
फ्रिज के पीछे वाले भाग में व फ्रिजर के अंदर तांबे की खोखली नलियां बिछी होती हैं और कम्प्रेसर से जुड़ी होती हैं। इस नली में टैट्राफ्लोरोईथेन, HFC-134a नाम की गैस भरी होती है। इस गैस का क्वथनांक  $-36.4$  डिग्री सैलिसियस है। यह गैस द्रव अवस्था में होती है। जैसा की चित्र-4 में देख सकते हैं कम्प्रेसर द्वारा एक बारीक वाल्व से गैस को फ्रिजर वाले भाग में भेजते हैं जहाँ गैस द्रव अवस्था से वाष्प में बदल जाती है इस अवस्था परिवर्तन के लिये आवश्यक ऊष्मा फ्रिजर के वातावरण से सोख ली जाती है और यह जगह अधिक ठंडी हो जाती है।

फ्रिज को बाहरी गर्म वातावरण से बचाने के लिए एक कुचालक पदार्थ पोलोयूरेथिन फोम PUF का प्रयोग करते हैं। थर्मोस्टेट द्वारा तापमान कम होने पर कम्प्रेसर स्वयं चलने लगता है, ठंडा करने की प्रक्रिया शुरू हो जाती है।

**रेफ्रिजेरेटर अथवा फ्रिज :** फ्रिज भी रसोई/घर का महत्वपूर्ण अंग है। गर्मी के दिनों में कमरे का तापमान 35–40 डिग्री सैलिसियस तक पहुंच जाता है जो खान पान की वस्तुओं को शीघ्रता से खराब कर देता है। फ्रिज के द्वारा इस खाद्य सामग्री को दूषित होने से बचा सकते हैं।

जैसा कि चित्र-3 में देख सकते हैं फ्रिज को 3–4 भागों में बाँट सकते हैं। बीच के मुख्य भाग में अधिकतर खाद्य सामग्री रहती है और तापमान 3–5 डिग्री सैलिसियस रखते हैं। इस तापमान से नीचे बैकटीरिया की संख्या में वृद्धि नहीं होती और खाना सुरक्षित बना रहता है। पका हुआ अथवा बचा खाना कमरे के सामान्य ताप पर शीघ्रता से दूषित हो जाता है।

नीचे के भाग में कच्ची सब्जियां व फल आदि रखते हैं इसे क्रिस्पर कहते हैं और तापमान 10 डिग्री के पास होता है। सबसे ऊपर ठंडी कोठरी होती है जो – 18 डिग्री सैलिसियस पर होती है। पानी व जूस आदि की बोतलें फ्रिज के दरवाजे में रखी रहती हैं।



Graphic courtesy:  
Science Treasure Trove

चित्र – 4

# इलैक्ट्रिक मिक्सर/ग्राइंडर/जूसर/फूड प्रोसेसर



चित्र – 5

संक्षेप में कहें तो मोटर के दो भाग मुख्य होते हैं स्टेटर व रोटर। जैसा कि चित्र-5 में देख सकते हैं विद्युत प्रवाह होने पर

भारतीय गृहिणी के लिए ये उपकरण बहुत उपयोगी हैं। सिल-बटे पर चटनी बनाने में पत्ती के पसीने छूट जाते थे। फलों का रस निकालना भी टेढ़ी खीर था। अब यह कार्य विद्युत से चलने वाली मिक्सरी कुछ ही समय में सरलता से कर देती है। समय के साथ-साथ परिश्रम भी कम लगता है। ये सभी उपकरण विद्युत मोटर से संचालित होते हैं। मोटर विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित कर देता है। जिस विज्ञान के सिद्धांत पर मोटर की कार्य प्रणाली आधारित है वो हाई स्कूल में भौतिक विज्ञान की कक्षा में पढ़ाया जाता है। इलैक्ट्रोमैग्नेटिक इंडक्शन का नियम यहाँ भी काम आता है।

चटनी बनाना, जूस निकालना, आटा गूदना व अन्य कार्य किये जा सकते हैं।



चित्र – 6

विद्युत चिमनी में एग्जोस्ट पंखे के अतिरिक्त कुछ महीन छलनियां भी लगी होती हैं जो तेल की वाष्पीकृत बूंदों को, धुएं को व मसालों की गंध को सोख लेती हैं। चिमनी गैस चूल्हे के ठीक ऊपर होती है अतः गंध और धुंआ महिला की आँख व मुँह में जाने से पहले ही पंखे द्वारा खींच लिया जाता है। गृहिणी को आँख और

श्वास की बीमारी से सुरक्षा मिलती है। चिमनी में दो तरह के फिल्टर प्रयोग में आते हैं जो समय-समय पर साफ करने पड़ते हैं। बैफल फिल्टर 8–10 दिन में साफ करना आवश्यक है व कोयला फिल्टर 3–4 माह में बदलना पड़ता है। चिमनी का आकार रसोई के आकार पर निर्भर करता है। मांसाहारी भोजन के लिए

500 मीटर<sup>3</sup>/घंटा व शाकाहारी भोजन के लिए 300 मीटर<sup>3</sup>/घंटा की चूसक क्षमता का एग्जोस्ट पंखा चाहिए।

साधारणतः चिमनी की चूल्हे से ऊँचाई 65–75 सेमी रखी जाती है।

दो भाग में प्रकाशित ‘रसोई का विज्ञान’ लेख में कुछ उपकरणों में प्रयुक्त नवीन तकनीक एवं उन के सिद्धांत पाठकों के सम्मुख रखने का प्रयास किया गया। ज्ञान-विज्ञान के प्रति लोगों में स्वचि पैदा हो। किस प्रकार भौतिक विज्ञान के मूलभूत सिद्धांत हमारे दैनिक जीवन से जुड़े हैं और कैसे अंधविश्वास में फंसे समाज को विकृत भ्रांतियों से मुक्ति मिले, ऐसे अनेक प्रश्न हैं जिनके कुछ उत्तर सम्भवतः इस पत्रिका में मिल जाएं। हमारी कोशिश जारी है आप भी इस ओर कदम बढ़ाइए।



# ब्राह्मी (बैकोपा मोमिएरी) एक परिचय

रेखा त्रिवेदी

ब्राह्मी जो कि स्नोफ्यूलेरिएसी परिवार की एक सदस्य है अनेकों शाखाओं से युक्त लघु बेल रूपी एक जड़ी-बूटी (क्षुप) है जिसकी पत्तियाँ छोटी होती हैं तथा उसमें हल्के बैंगनी पुष्प आच्छादित रहते हैं। यह समस्त भारतीय उपमहाद्वीप में पाई जाती है। आर्युर्वेदिक औषधियों में ब्राह्मी का प्रयोग विशेषकर स्मृति बढ़ाने तथा बुद्धि विकास के हेतु किया जाता है। ब्राह्मी नाम सृष्टि के रचनाकार ब्रह्मा के नाम पर पड़ा है।

भारतीय आर्युर्वेदिक चिकित्सा में ब्राह्मी का उल्लेख अनेकों ग्रन्थों में देखने को मिलता है। विशेषकर कर्क संहिता (छठी शताब्दी) में इसका विस्तार से उल्लेख किया गया है। कर्क संहिता के अनुसार ब्राह्मी का प्रयोग बैचैनी तथा एकाग्रचित्तता की कमी तथा स्मृति वृद्धि, प्रेरणा वृद्धि, भावनाओं के उद्घेग को संतुलित करने; व्यक्तित्व के विकास, वाणी पर नियन्त्रण, निर्णय लेने की क्षमता आदि के लिए अत्यन्त ही प्रभावी सिद्ध हुआ है। मानसिक रोगियों, मिरगी के रोगियों के लिए भी ब्राह्मी अत्यन्त उपयोगी सिद्ध हुई है।

ब्राह्मी के प्रयोग के कोई भी नकारात्मक प्रभाव शरीर पर नहीं पड़ते। ब्राह्मी का

प्रयोग प्रातःकाल में ही सबसे उत्तम माना गया है।

अध्ययनों से यह निष्कर्ष निकाला गया है कि ब्राह्मी की निर्धारित खुराक 300एम जी होनी चाहिये। यह खुराक एक या दो गोलियाँ प्रतिदिन के हिसाब से निर्धारित की गई हैं।

ब्राह्मी को स्नायु टॉनिक भी कहा जाता है जो सीखने और मानसिक क्षमता के विकास हेतु एक परम उपयोगी औषधि के रूप में अपनी प्रामाणिकता को सिद्ध कर चुकी है।

ब्राह्मी अधिकतर समुद्रतल से 4400 फीट की ऊँचाई वाले क्षेत्रों में बहुतायत से पाई जाती है।

ब्राह्मी में alkaloids brahmine, Herpestine, Nicotine, Saponins, Monnierin तथा Hersapanin नामक तत्व पाये जाते हैं।

अवयस्कों में मानसिक थकान दूर करने तथा मानसिक क्षमता की अभिवृद्धि में ब्राह्मी सहायक है।

वयस्कों में डिमेंशिया तथा स्मृति वृद्धि में ब्राह्मी सहायक है।

## संदर्भ

जर्नल ऑफ एथ्नोफॉर्मेकोलॉजी, 1982

फाइटोथेरेपी रिसर्च, 1988

इंडियन जर्नल ऑफ फॉर्मेकोलॉजी, 1997

से. नि. प्रधानाचार्य, मोहनलाल शाह इंटर कालेज, नैनीताल





# माध्यमिक कक्षाओं में विज्ञान शिक्षण के कुछ सरल और रोचक प्रयोग

निर्मल रावत

माध्यमिक शिक्षा बच्चे के जीवन के भावी पथ का परिवर्तनीय समय होता है, बुनियादी शिक्षा पूर्ण कर विषय विशेष की तैयारी या अध्ययन का समय सामने होता है। तेजी से बदलते शैक्षिक परिदृश्य में, बुनियादी शिक्षा में जो वैज्ञानिक व तकनीकी जटिलतायें व शंकायें मन में व मस्तिष्क में स्पष्ट वैज्ञानिक विश्लेषण के अभाव में यदि रह जायें तो वह अपने अर्जित ज्ञान का समाजोउपयोगी बनाने में असहज महसूस करता है। अध्ययन के दौरान विद्यार्थियों के मनोभावों को समझकर, विज्ञान विषय को रुचिकर व सहज बनाने के लिए कुछ साधारण गतिविधियों व प्रयोगों के माध्यम से विद्यार्थियों की शंकाओं का समाधान किया जा सकता है।

बच्चों में सीखने की जिज्ञासा बनाए रखने के लिए जरूरी है कि कक्षा या प्रयोगशाला का वातावरण रोचक बनाया जाए, जिससे उनमें प्रश्न-पूछने की प्रवृत्ति का विकास हो, उनके प्रश्न का सम्मान किया जाए, उनके उत्तर खोजने में उनकी मदद की जाए, विज्ञान विषय में माध्यमिक कक्षाओं में छोटी-छोटी रोचक गतिविधियों, प्रयोगों व हैण्डसआन प्रैक्टिस के माध्यम से रोचक, ज्ञानवर्धक व छात्रों में वैज्ञानिक अभिरुचि विकसित करने का कार्य किया जा सकता है।

स्वाभाविक प्रक्रिया है जो विषय वस्तु के प्रस्तुतिकरण की रोचकता व विद्यार्थी की जिज्ञासा पर बहुत निर्भर करती है। विज्ञान विषय के कुछ अध्यायों जिन्हें विद्यार्थियों को कक्षा-कक्ष में सामान्य रूप से समझने में कठिनाई व शंकायें होती हैं उन्हें प्रयोगशाला या प्राकृतिक वातावरण या जिस भी स्थिति में छात्र-छात्राओं को सहजता हो सिखाने व सीखने में आनन्द व संतोष प्राप्त होता है।

इसी उद्देश्य को लेकर अपने चारों ओर के वातावरण में सन्त्रिहित विज्ञान को समझने के लिये कुछ प्रयोग प्रस्तुत हैं। आज की गतिविधियों का विषय है वायु। किताबों में पढ़ने व अध्यापक के कहने पर छात्र ये मान लेता है कि वायु हमारे चारों ओर है, सर्व व्याप्त है। लेकिन वायु क्या है? इसके क्या गुण होते हैं, हम इसे किस प्रकार महसूस करते हैं, अगर ये सभी बातें उसे गतिविधियों या साधारण प्रयोगों के माध्यम से बताने का प्रयास किया जाए तो छात्र-छात्रायें स्वयं सही निष्कर्ष तक पहुँच पायेंगे।

## गतिविधि 1 – वायु को जाने।

**आवश्यक सामग्री** – प्लास्टिक की दो खाली बोतल व जल।

**क्रिया विधि** – एक बोतल में पूरा पानी भर लें।

अब किसी छात्र/छात्रा को कहें कि इस बोतल को पिचकायें, क्या होगा?

जैसे ही बोतल को पिचकायें, कुछ पानी बाहर निकलेगा। अब उसी छात्र को खाली बोतल पिचकाने को कहें। शेष छात्रों से प्रश्न करें कि कुछ बाहर निकला? पुनः खाली बोतल को किसी छात्र के गाल के पास लाकर पिचकायें और पुनः प्रश्न करें क्या कुछ बाहर निकला? छात्र, 'वायु' अथवा हवा को बाहर निकलते हुए महसूस करेंगे।

## गतिविधि 2

**आवश्यक सामग्री** – एक बड़ी प्लास्टिक की बोतल, एक गुब्बारा व एक बाल्टी पानी।

**क्रिया विधि** – बोतल के तले को ध्यान से काटकर अलग कर दें।

एक गुब्बारे को दो या तीन बार मुँह से हवा भरकर फुलायें, और हवा बाहर निकाल दें, इस प्रकार गुब्बारा थोड़ा ढीला हो जायेगा। अब गुब्बारे को बोतल के मुँह पर फिट कर दें, और बोतल को पानी से भरी बाल्टी में डुबायें जैसे—जैसे बोतल बाल्टी के अन्दर जायेगी गुब्बारा अपने आप फूलने लगेगा।

## गतिविधि – 3

**आवश्यक सामग्री** – प्लास्टिक गिलास, पानी भरी बाल्टी

एक प्लास्टिक ग्लास के तले पर एक छोटा सा छेद कर लें एक हाथ से गिलास को उल्टा बाल्टी के पानी में डुबोने का प्रयास करें। दूसरा हाथ गिलास के छेद के थोड़ा ऊपर रखें और हवा को महसूस करें। इस प्रयोग से बच्चे समझ सकेंगे कि जहाँ भी स्थान हो वायु उसे घेर लेती है।

## गतिविधि – 4

**आवश्यक सामग्री** – एक खाली प्लास्टिक बोतल व एक गुब्बारा। 'वायु दाब' के बारे में छात्रों को सरल और रोचक माध्यम से इस गतिविधि द्वारा

समझाया जा सकता है।

जब गुब्बारे को फुलाया जाता है, तो वह बाहर वायु दाब और गुब्बारे के अन्दर के वायुदाब को सन्तुलित करता है और फूल जाता है। लेकिन जैसे ही गुब्बारे का मुँह खोला जाता है, हवा बाहर निकल जाती है और गुब्बारा अपनी पूर्व अवस्था में आ जाता है।

लेकिन क्या गुब्बारे का मुँह खुला करके भी गुब्बारे को फूली हुई अवस्था में रखा जा सकता है!?

इस प्रयोग को करने के लिए हमें प्लास्टिक की खाली बोतल के निचले हिस्से पर एक छेद करना होता है, फिर गुब्बारे को बोतल के मुँह से अन्दर की ओर लटकाकर गुब्बारे के ऊपरी हिस्से को बोतल के मुँह में चारों ओर फैलाकर फँसा देते हैं अथवा फिट कर दीजिए।

फिर गुब्बारे को मुँह से हवा भरकर फुला दीजिए। गुब्बारा आसानी से फूल जायेगा,

अब जो छेद बोतल पर किया गया था उसे उँगली की सहायता से बंद कर, गुब्बारे को पुनः और फुलाने का प्रयास करेंगे, गुब्बारा नहीं फूलेगा। पुनः छेद से उँगली हटाकर, फिर गुब्बारे को फुलाने का प्रयास करेंगे और जब गुब्बारा बोतल के अनुसार फूल जायेगा, पुनः उँगली की सहायता से छेद बंद कर देंगे और गुब्बारे व बोतल से मुँह हटा देंगे।

गुब्बारे से हवा बाहर नहीं आयेगी और गुब्बारा फूली हुई रिथिति में ही रहेगा। ऐसा क्यों होता है?

जब हम बोतल के छेद को बंद करके, गुब्बारे को फुलाने का कार्य करते हैं, तो बोतल के अन्दर की वायु सिकुड़ती है और वायु दाब बढ़ जाता है और वह दाब हमारे फेफड़ों से निकलने वाली वायु से अधिक होता है, तो गुब्बारा नहीं फूल पाता।

लेकिन जब गुब्बारे को फूलाने के बाद, बोतल के छेद को बंद करते हैं और बोतल से मुँह हटाते हैं, बोतल के अन्दर की वायु फैलने लगती है और वायुदाब कम हो जाता है, और गुब्बारे के अन्दर का वायुदाब व बोतल के अन्दर का वायुदाब सन्तुलित हो जाता है और बोतल का मुँह खुलने पर भी गुब्बार फुस नहीं होता।

## गतिविधि – 5

**आवश्यक सामग्री** – एब बड़ा काँच का जार, गुब्बारे, मुलायम प्लास्टिक ट्यूब, काँच की ट्यूब अथवा सिरिज।

**विधि** – ज़ार के ढक्कन पर दो छेद करके एक पर मुलायम प्लास्टिक ट्यूब व दूसरे पर काँच की ट्यूब फिट कर दीजिए, काँच की ट्यूब के अन्दर वाले सिरे पर कसकर एक गुब्बारा बाँध दीजिए और उसे जार के अन्दर लटकने दीजिए। अब मुलायम प्लास्टिक ट्यूब से जैसे-जैसे आप हवा को मुँह से ऊपर की ओर सोखते (खींचते) जायेंगे वैसे-वैसे गुब्बारा, जो कि जार के अन्दर है फूलता चला जाएगा।

और जैसे ही आप प्लास्टिक की ट्यूब का मुँह बंद करेंगे, तब भी गुब्बारा फूली हुई अवस्था में रहेगा।

## गतिविधि – 6

दो प्लास्टिक की बोतलों की निचली सतहों पर एक-एक छेद कर, दो अलग-अलग लम्बाई की ट्यूब (काँच या प्लास्टिक कोई भी) फिट कर दीजिए। एक ट्यूब की लम्बाई 10 सेमी व दूसरी की 50 सेमी रखिए।

दो बोतलों को पानी से पूरी तरह समान रूप से भर दीजिए। एक ही समय पर नीचे लगी ट्यूबों से हाथ हटाइए और देखिए कि

1. क्या दोनों बोतलें एक साथ खाली होंगी?
2. या समय खाली होने में अलग-अलग समय लेंगी?
3. कौन सी बोतल पहले खाली होगी और क्यों?

गतिविधि करके देखिए व वैज्ञानिक विश्लेषण कीजिए।

# सौ साल की हुई हिन्दी की पहली विज्ञान पत्रिका

विजय चित्तौरी

विज्ञान पत्रकारिता की नर्सरी कही जाने वाली हिन्दी की पहली विज्ञान पत्रिका “विज्ञान” मासिक अपने प्रकाशन के सौ वर्ष पूरे कर रही है। विज्ञान परिषद प्रयाग (इलाहाबाद) से प्रकाशित इस पत्रिका का पहला अंक अप्रैल 1915 में प्रकाशित हुआ था। तब से अनेक उतार-चढ़ावों, झंझावातों और विज्ञान पत्रकारिता की पथरीली राहों को पार करते हुए यह पत्रिका आज भी हिन्दी की प्रतिष्ठित वैज्ञानिक पत्रिका बनी हुई है। हिन्दी का शायद ही कोई प्रतिष्ठित विज्ञान लेखक हुआ हो जो किसी न किसी रूप से इस पत्रिका से न जुड़ा रहा हो।

‘विज्ञान’ पत्रिका के मूल में विज्ञान के लिए समर्पित संस्था ‘विज्ञान परिषद प्रयाग’ है। संस्था की स्थापना इलाहाबाद विश्वविद्यालय में शिक्षण कार्य कर रहे चार लब्धप्रतिष्ठित विद्वानों द्वारा 10 मार्च 1913 को हुई थी। ये चार विद्वान थे : डॉ. गंगानाथ झा, प्रोफेसर हमीदुद्दीन साहब, बाबू राम दास गौड़ तथा प्रोफेसर सालिग राम भार्गव। ये विद्वान विश्वविद्यालय में क्रमशः संस्कृत, अरबी, रसायन विज्ञान तथा भौतिक विज्ञान पढ़ाते थे। हिन्दी भाषा में विज्ञान को जन-जन तक पहुंचाने, देश में फैले अंधविश्वास को मिटाने तथा वैज्ञानिक चेतना विकसित करने के लिए यह संस्था बनाई गयी थी। इन्हीं उद्देश्यों की पूर्ति के लिए ‘विज्ञान’ पत्रिका के प्रकाशन का निर्णय लिया गया था।

परिषद के प्रथम सभापति डॉ. सर सुन्दर लाल थे। कालान्तर में डॉ. एनी बेसेन्ट, डॉ. सी. वाई चिन्तामणि, डॉ. गंगानाथ झा, डा. नील रत्न धर, डॉ. गणेश प्रसाद, डॉ. सत्यप्रकाश, डॉ. रामचरण मेहरोत्रा, डॉ. यशपाल, डॉ. एस.के. जोशी, डॉ. डी. डी. पंत, डॉ. मंजु शर्मा, प्रो. एम. जी. के. मेनन जैसे विख्यात वैज्ञानिक और विद्वान इसके सभापति रहे। पं. मदन मोहन मालवीय 12 वर्षों तक परिषद के उपसभापति रहे। वर्तमान में डॉ. दीनानाथ तिवारी परिषद के सभापति हैं।

विगत सौ वर्षों से ‘विज्ञान’ मासिक के 17 संपादक हुए हैं। पं. श्रीधर पाठक इसके पहले संपादक थे। बाद के वर्षों में डॉ. रामदास गौड़, डॉ. गोरख प्रसाद, डॉ. सत्य प्रकाश, डॉ. रामचरण मेहरोत्रा, डॉ. हीरालाल निगम तथा डॉ. देवेन्द्र शर्मा जैसे विद्वान और विज्ञान वेत्ता विज्ञान के संपादक रहे। वर्तमान में मृदा ‘विज्ञानी’ एवं प्रसिद्ध विज्ञान लेखक डॉ. शिवगोपाल मिश्र ‘विज्ञान’ के संपादक हैं।

विज्ञान परिषद के खाते में ‘विज्ञान’ ही नहीं हिन्दी में विज्ञान की पहली अनुसंधान पत्रिका प्रकाशित करने का भी गौरव

हासिल है। ‘विज्ञान परिषद अनुसंधान पत्रिका’ नामक यह शोध पत्रिका 1958 से अनवरत प्रकाशित हो रही है।

## विज्ञान पत्रकारिता का जीवन्त दस्तावेज़:

‘विज्ञान’ पत्रिका वास्तव में विज्ञान पत्रकारिता के सौ वर्षों का जीवन्त दस्तावेज़ है। हिन्दी में विज्ञान पत्रकारिता का जो वर्तमान विकसित स्वरूप दिख रहा है उसको विकसित करने में ‘विज्ञान’ के योगदान को नकारा नहीं जा सकता।

जिस समय विज्ञान का प्रकाशन आरंभ हुआ था उस समय हिन्दी में विज्ञान के शब्द नहीं थे। विज्ञान लेखन का इच्छुक लेखक हिन्दी के बजाय अंग्रेजी में ही लिखना ज्यादा उपयुक्त मानता था। ऐसे समय में ‘विज्ञान’ के माध्यम से डॉ. सत्य प्रकाश, डॉ. गोरख प्रसाद, डॉ. ब्रजमोहन और डॉ. महाराज नारायण मेहरोत्रा आगे आये और इन लोगों ने हिन्दी के वैज्ञानिक शब्दों को गढ़ा, उन्हें विज्ञान में प्रकाशित किया। विज्ञान शब्दावली पर विशेषांक भी निकाले। इन महापुरुषों की मेहनत का ही नतीजा है जो आज हमारे पास विज्ञान की विविध शाखाओं की विकसित

शब्दावली है। अब तो भारत सरकार के अंतर्गत ‘शब्दावली अयोग’ इस क्षेत्र में लगातार काम कर ही रहा है।

‘विज्ञान’ पत्रिका ने विज्ञान पत्रकारिता के विविध आयामों को न केवल जन्म दिया, अपितु उनका विकास भी किया। ‘विज्ञान कथा’ आज लोकप्रिय विधा है। विज्ञान ने इनका प्रकाशन अपने दूसरे अंक याने मई 1915 से ही कर दिया था। बाद में तो विज्ञान कथाओं पर कई विशेषांकों की लम्बी चौड़ी श्रृंखला मिलती है। बाल विज्ञान, प्रदूषण, पर्यावरण, वन्य जीव संरक्षण, रसायन, प्राकृतिक आपदाएं, पादप रोग आदि पर विशेषांक निकले ही साथ-साथ महान् भारतीय वैज्ञानिकों और महान् विज्ञान लेखकों पर भी विशेषांक प्रकाशित हुए। ऐसे वैज्ञानिकों और विज्ञान लेखकों में प्रमुख हैं डॉ. मेघनाद साहा, आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र रॉय, डॉ. गणेश प्रसाद, श्री रामदास गौड़, डॉ. गोरख प्रसाद, डॉ. अत्मा राम डॉ. वीरबल साहनी, स्वामी सत्य प्रकाश सरस्वती, डॉ. नंदलाल सिंह तथा श्री श्याम नारायण कपूर आदि।

## विज्ञान लेखन की नर्सरी:

'विज्ञान' पत्रिका ने हिन्दी जगत को सैकड़ों नामी गिरामी लेखक दिये हैं। इसीलिए इसे विज्ञान लेखन की नर्सरी कहा जाता है। 'विज्ञान' पत्रिका ने नवलेखन को सदैव बढ़ावा दिया है। यही नहीं विज्ञान लेखकों को हिन्दी में वैज्ञानिक पुस्तकें लिखने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। उक्त पुस्तकों के प्रकाशन की व्यवस्था भी की जाती है। 'विज्ञान' की सौ वर्षों की फाइल पलटने से ज्ञात होता है कि हिन्दी विज्ञान लेखन शून्य से शुरू होकर आज शीर्ष तक पहुंचा है। तीस के दशक तक तो ऐसे लेखकों की संख्या अंगुलियों पर गिने जाने योग्य थी। विज्ञान लेखिकाएं तो परिदृश्य से नदारत ही थीं। सर्वेक्षण में 1915 से 1930 तक विज्ञान लेखिकाएं तो मात्र तीन ही मिलीं जिनके लेख 'विज्ञान' में मिले। बाद में शनैः शनैः जैसे—जैसे शिक्षा का विकास हुआ, चेतना बढ़ी विज्ञान लेखकों की संख्या बढ़ती गयी। विज्ञान परिषद से जुड़े डॉ. राजेन्द्र प्रसाद मिश्र के सर्वेक्षण के मुताबिक 1950 से 2000 तक विज्ञान में प्रकाशित होने वाले लेखकों की संख्या बढ़कर 1276 तक तथा लेखिकाओं की 108 हो गयी। आगे यह संख्या और तेजी से बढ़ी और 2000 से 2013 तक याने मात्र 13 वर्षों में 'विज्ञान' में 864 लेखक/लेखिकाओं की रचनाएं प्रकाशित हुई। जिनमें महिला लेखिकाओं का प्रतिशत 21.64 है।

## विज्ञान लेखन के लिए अनेक सम्मान/पुरस्कार

विज्ञान लेखन को बढ़ावा देने के लिए 'विज्ञान' मासिक और 'विज्ञान परिषद प्रयाग' की ओर से प्रतिवर्ष अनेक सम्मान/पुरस्कार दिये जाते हैं। ये सम्मान/पुरस्कार हैं:

- 'विज्ञान' में प्रकाशित सर्वश्रेष्ठ लेख के लिए डॉ. गोरख प्रसाद विज्ञान लेखन पुरस्कार। पुरस्कार राशि 1000.00 रुपये।
- आविष्कारों अथवा वैज्ञानिक जीवनी पर आधारित लेख के लिए हिंदेकर विज्ञान लेखन पुरस्कार। पुरस्कार राशि 1000.00 रुपये।
- हिन्दी में वैज्ञानिक शोधपत्र प्रकाशन हेतु डॉ. रत्न कुमारी स्मृति पदक।

- सूचना प्रौद्योगिकी विषय पर हिन्दी में प्रकाशित पुस्तक पर 'प्रवीन शर्मा स्मृति सूचना प्रौद्योगिकी पुरस्कार'। पुरस्कार राशि 5000.00 रुपये।
- आविष्कारों पर आधारित हिन्दी पुस्तक के लिए विज्ञान रत्न लक्षण प्रसाद आविष्कार लेखन पुरस्कार। पुरस्कार राशि 10,000.00 रुपये।
- बाल विज्ञान लेखन संबंधी सर्वोत्कृष्ट हिन्दी पुस्तक को तुरशन पाल पाठक स्मृति बाल विज्ञान लेखन पुरस्कार। पुरस्कार राशि 5000.00 रुपये।
- देवेन्द्र पाल वार्ष्ण्य कृषि विज्ञान लेखन पुरस्कार। पुरस्कार राशि 1100.00 रुपये।
- मो. खलील बाल विज्ञान लेखन पुरस्कार। पुरस्कार राशि 1100.00 रुपये।

उक्त के अलावा 'विज्ञान' और विज्ञान परिषद प्रयाग की ओर से प्रतिवर्ष लगभग एक दर्जन स्मृति व्याख्यान आयोजित

किये जाते हैं। जिनकी स्मृति में ये व्याख्यान आयोजित होते हैं वे वैज्ञानिक / विज्ञान लेखक हैं : डॉ. आत्मराम, डॉ. सत्य प्रकाश, डॉ. गोरख प्रसाद, डॉ. गंगानाथ झा, डॉ. नील रत्न धर, प्रोफे. शालिंग राम भार्गव, डा. राम दास तिवारी, डा. रत्न कुमारी, डॉ. नन्द लाल सिंह स्वामी हरिशरणनंद, श्री राम दास गौड़ तथा डॉ. स्नेह लता निगम आदि। उक्त के अलावा परिषद में प्रसिद्ध वैज्ञानिकों के व्याख्यान और कार्यशालाएं आयोजित की जाती हैं।

सुप्रसिद्ध मृदा विज्ञानी और शीर्षस्थ विज्ञान लेखक डॉ. शिव गोपाल मिश्र के संपादन में शतजीवी पत्रिका 'विज्ञान' का वैज्ञानिक सफर आज भी जारी है और आशा है आगे भी जारी रहेगा।

**विज्ञान परिषद, प्रयाग,  
महर्षि दयानन्द मार्ग**

# विज्ञान कर्ग पहेली 10 का तर

1	उ	भ	2	य	3	च	4	र	5	नी	6	वि
त्वे			7	म		र	क	8	त			कि
द				ल			बा		र			र
10	न	11	म		न				12	ल	13	व
			स्को				पा	15	इ			ण
16	प्र		वा		ल			लि				
			इ			17	गा		य		रे	18 श
20	यी		ट		र्बि		य	म			21	न
												ट



# नष्ट हो गये आवासीय क्षेत्र

दिनेश चन्द्र शर्मा

मोर ने मुर्गावी सहित दूसरे पक्षियों की प्रवास यात्रा का वर्णन करते हुये आगे बतलाया।

औद्योगिक क्षेत्र के ऊपर धुँये के बादलों से होकर गुजरना पक्षियों की मजबूरी थी। अन्य कोई रास्ता भी न था। नर चेती ने सभी पक्षियों को सावधान किया। वे शीघ्रातिशीघ्र उस क्षेत्र को पार करना चाहते थे। धुँआ सघन था। पक्षियों ने जैसे-तैसे उसे पार किया लेकिन यह उनके लिये एक मँहगा सौदा सिद्ध हुआ। उनके कई साथी दम घुटने के कारण मरकर नीचे गिर चुके थे। सारे पक्षी बहुत दुखी थे। मादा चेती दुखी स्वर में बोली, ”ओफ, यह मनुष्य आजकल क्या बेतुके काम करने लगा है। उसे

हम पक्षियों की जरा भी चिंता नहीं है।

नर चेती ने उसकी बात को आगे बढ़ाया—, ”केवल पक्षी ही नहीं अपितु उसकी इसी तरह की विवेकहीन गतितिथियों के कारण आज प्रकृति के सारे अवयव जीर्ण-शीर्ण होते जा रहे हैं और सभी जीव जन्तु असुरक्षित हो गये हैं..... अब तो जिंदगी चलाना भी एक टेढ़ी खीर बन गया है। कदम—कदम पर खतरे हैं।”

बेचारे पक्षी कर भी क्या सकते थे। आगे की यात्रा के लिये उड़ान जारी रखी। नर चेती ने मार्ग के कुछ विहन पहिचान कर साथियों को सूचित किया, ”अब शीघ्र ही हम लोग अपने प्यारे से तालाब पर पहुँचने वाले हैं जहाँ साफ सुथरा जल है, अनेक वनस्पतियां हैं विविध तरह के जीव जन्तु सुविधाजनक हैं। हम सभी वहाँ आनंदपूर्वक अपना प्रवास काल पूरा कर सकेंगे।”

चेती की बात सुनकर सारे पक्षी बड़े प्रसन्न हुये। उनमें एक नये उत्साह और उमंग का संचार हुआ। वे अपनी थकान भूलकर तेजी से उड़ने लगे। कुछ देर और उड़ने के बाद नर चेती विस्मित होकर बोला ”बड़े आश्चर्य की बात है.... अरे वह तालाब कहाँ चला गया?.... यहीं तो था। मादा

चेती बोली ”अरे यहीं कही आप—पास ही होगा, आओ थोड़ा और आगे बढ़कर देखते हैं।” नर चेती को अब भी बड़ा विस्मय हो रहा था। उसने स्पष्ट किया ”अरे नहीं, कदाचित तुम्हे याद नहीं है। देखो, ये सामने तो पीपल का पेड़ खड़ा है; वह तालाब के किनारे ही तो था। इसी पेड़ पर बैठकर तो हम लोग विश्राम किया करते थे। उसके आस—पास सारी झाड़ियां और छिछले गड़डे भी थे। लेकिन अब तो यहाँ मनुष्यों की पूरी बस्ती है..... यहाँ इतने सारे मकाने कैसे बन गये?..... लगता है मनुष्यों ने उस तालाब को पाट कर अपनी बस्ती बना ली है। ”मादा चेती ने जिज्ञास से पूछा” तो उन सब जीव जन्तुओं का क्या हुआ होगा जो कि इस तालाब में या इसके आस—पास रहते थे। ”वे घास—फूस व वनस्पतियां कहाँ गये सब?”

नर चेती ने हताश स्वर में स्पष्ट किया ”हुआ क्या होगा.... अरे सारी वनस्पतियां नष्ट हो गयी होंगी।..... कुछ सक्षम जीव यहाँ से पलायन कर गये होंगे, जबकि ज्यादातर मारे ही गये होंगे।”

सारे पक्षी बहुत दुखी थे। उन्हें यह चिंता भी सता रही थी कि अब वे कहाँ जायें? नर चेती ने सुझाव दिया। साथियों! यहाँ से थोड़ी ही दूरी पर एक दूसरा तालाब भी

है। वह भी साफ सुथरा है, वहाँ भी पर्याप्त वनस्पतियाँ और जीव हैं। चलो, वहीं चल कर अपना बसेरा बनाएँगे।” सारे पक्षी सहमत हो गये और अबकी बार एक छोटी उड़ान भरी। शीघ्र ही दूसरा तालाब दिखायी पड़ा। पक्षियों की जान में जान आयी। वे नीचे उतरे... लेकिन यह क्या, तालाब में न तो जीव थे और न वनस्पतियाँ... उसका पानी भी एकदम गंदा और दुर्गंधियुक्त था। मादा चेती बोली “अरे इस तालाब को क्या हो गया यह तो पहले जैसा नहीं रहा।”

नर चेती ने उड़कर चारों ओर से तालाब का निरीक्षण किया और वापस आकर अन्य पक्षियों को सूचित किया – साथियों, इस तालाब पर भी मनुष्यों ने अत्याचार करना आरंभ कर दिया है। इसमें पड़ोस की बस्ती और कारखानों का गंदा पानी छोड़ दिया गया है। इसीलिये यहाँ की वनस्पतियाँ नष्ट हो रही हैं और इस पर आश्रित रहने वाले जीव मर रहे हैं। “सारे पक्षियों का हृदय मनुष्यों के प्रति घृणा से भर गया। मादा चेती ने रोष व्यक्त करते हुए कहा “यह मनुष्य को क्या होता जा रहा है, वह तालाबों को नष्ट करता जा रहा है, क्या तालाब उसके किसी काम के नहीं हैं?”

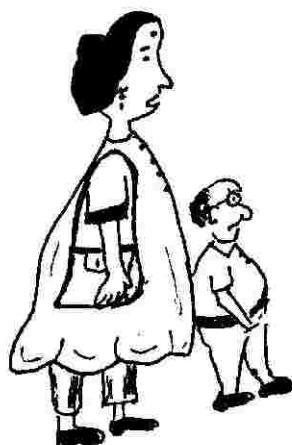
नर चेती ने कहा, “काम के क्यों नहीं है, तालाबों पर तो मनुष्यों का बहुत कुछ निर्भर करता है, इनसे बहुत लाभ है। तालाबों से बाढ़ और सूखा दोनों के खतरे नियंत्रित होते हैं। भूमिगत जल की भरपाई में मदद मिलती है। लोगों की कई अन्य आवश्यकताओं के लिये पानी प्राप्त होता है, और मात्र इतना ही नहीं बल्कि कई दूसरी वस्तुयें भी तालाब से ही प्राप्त होती हैं। इनसे मनुष्यों को कई तरह के प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष लाभ हैं लेकिन मनुष्य ने इन सब बातों को जैसे भुला दिया है। वह न तो अपनी चिंता कर रहा है और न ही अपनी भावी पीढ़ियों की।”

अपने उजड़े हुये आवासीय क्षेत्र को देखकर सारे पक्षी दुखी हो गये। वे चिंता करने लगे कि प्रकृति की इतनी बड़ी हानि की भरपाई आखिर कैसे होगी?

## विज्ञान व्यंग चित्र

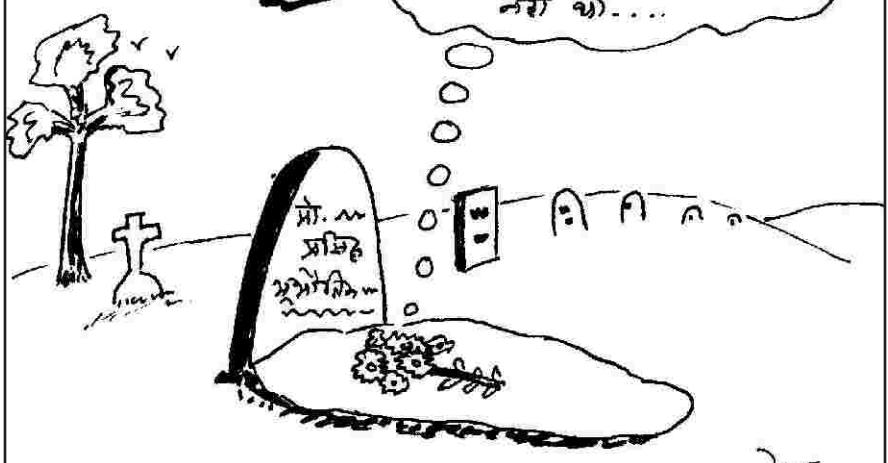
अशोक कुमार

सांची मंडी

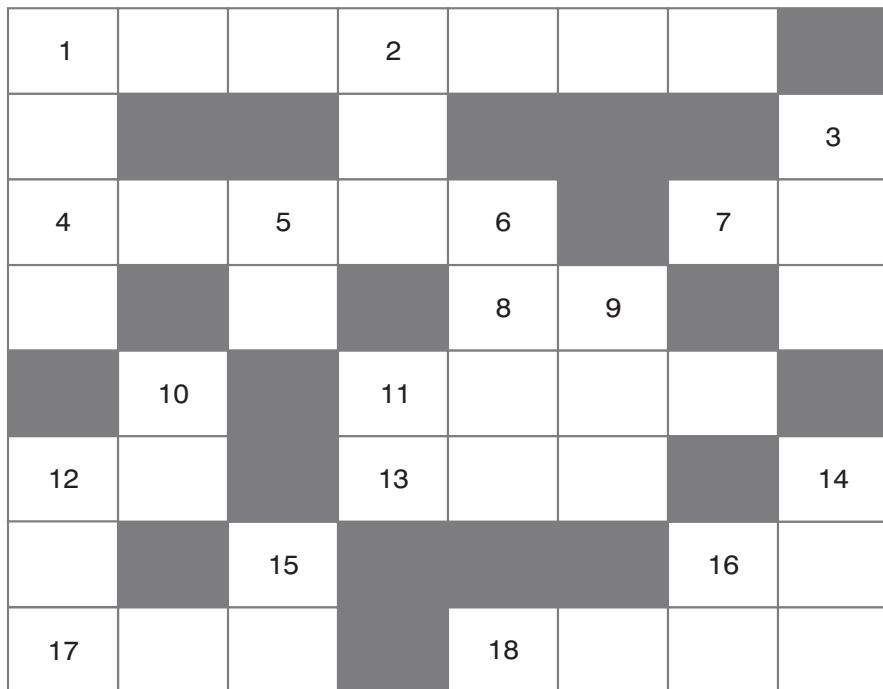


आप जो खाद इस्तेमाल करते हैं क्या वह मैं अपने पति के खाने में मिला सकती हूँ

प्राइम फ्रेंड्री ब्रॉडबैंड के हिस्से से ही भूकम्प उभरी भाजने नहीं चाहे...



# विज्ञान कर्ब पहेली – 11



## संकेत

### बाये से दाये

- पेड़ के हरे भागों द्वारा सूर्य प्रकाश में भोजन बनाने की क्रिया (7)
- प्रकाश किरण का किसी सतह से टकराकर वापस लौटना (5)
- एक ज्वालाग्राही पदार्थ (2)
- चर्बी (2)
- एक उपरत्न (लैपिस लेजुली) (4)
- गर्मी (2)
- कीमती पत्थर (बोलचाल में) (3)
- बाहरी आवरण (17 का समानार्थी) (2)
- बाहरी आवरण (16 का समानार्थी) (3)
- द्रव में धाराओं का अधिक ताप से कम ताप की ओर चलना (4)

### ऊपर से नीचे

- किसी यान आदि का छोड़ा जाना (4)
- बवंडर (3)
- कर्नाटक में स्थित पर्वत (3)
- छाती (2)
- नया उत्पन्न (4)
- वर्षा ऋतु का एक महीना (3)
- म्यूक्स (2)
- मुख में उत्पन्न रस (2)
- शरीर में कोई विशिष्ट कार्य करने वाला कोशिका समूह, टिशु (3)
- पत्थरों में मोड़ (फोल्ड) (3)
- सिलिका निर्मित पारदर्शक पदार्थ (2)
- गुफा (2)

# निवेदन

### लेखकों से

विज्ञान परिचर्चा में प्रकाशन हेतु सामग्री भेजते समय निम्न मुद्रों का ध्यान रखें।

- विज्ञान परिचर्चा एक लोकप्रिय विज्ञान पत्रिका है। अतः इसमें विज्ञानके विविध आयामों से संबंधित परन्तु जन सामान्य के लिये उपयोगी तथा उनकी समझ में आ सकने योग्य ढंग से लिखी सामग्री प्रकाशित होती है।
- लेख यथासंभव आपके अपने अध्ययन के विषय से ही संबंधित हों। भौतिक विज्ञानी का किसी रोग के उपचार से संबंधित या गणितज्ञ का नीबू के औषधीय उपयोग जैसे विषयों पर लिखे लेख उचित नहीं हैं।
- आपके लिखे लेख के प्रत्येक तथ्य का सत्यापित होना आवश्यक है। इसलिये सन्दर्भ सूची अवश्य दें। अनेक लेखक सोचते हैं कि यह कोई शोध पत्रिका नहीं है अतः इसमें सन्दर्भ देने की आवश्यकता नहीं। यह सोच गलत है। पत्रिका में प्रकाशित लेख को पढ़ कर कोई पाठक यदि अधिक जानना चाहे तो सन्दर्भ सूची लाभदायक होती है। दूसरे सन्दर्भ देने से आपके कथ्य की विश्वसनीयता भी परखी जा सकती है।
- लेख स्पष्ट सुवाच्य ढंग से कागज के एक ही ओर लिखा अथवा यथासंभव टाइप किया हुआ होना चाहिये। लेख भेजने से पूर्व एक बार पुनः पढ़ लें। अक्सर कई भाषा की, व्याकरण की, मात्रा की या वर्तनी की भूलें रह जाती हैं।
- गंभीर लेखों के अतिरिक्त विज्ञान कथाएँ, कविताएँ, व्यंगचित्र, चित्र, वैज्ञानिकों के संस्मरण रोचक घटनाएँ, वर्ग पहेली, बुद्धि खाद्य आदि सामग्री का भी स्वागत है।
- लेखक लेख के साथ अपना पूरा नाम, पता, ई-मेल, फोन नं. आदि अवश्य दें जिससे उनसे आवश्यकतानुसार संपर्क किया जा सके।

### पाठकों से

- विज्ञान परिचर्चा के अंकों के संबंध में आपकी प्रतिक्रियाएँ अवश्य भेजें। आपके सुझाव हमारा मार्गदर्शन करेंगे।
- पत्रिका निःशुल्क वितरण के लिये है। अतः यदि आप इसे नियमित रूप से प्राप्त करना चाहते हैं तो कार्यालय से संपर्क करें। यदि डाक या कुरियर से मंगाना चाहे तो उसका खर्च देकर प्राप्त कर सकते हैं।



