प्लाज़्मा ज्योति

अंक 27 दिसम्बर 2019

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की हिन्दी गृह पत्रिका

प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग की सक्रिय स्क्रीन

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान

(परमाणु ऊर्जा विभाग, भारत सरकार का सहायता प्राप्त संस्थान)

भाट, गांधीनगर - 382428

गुजरात, भारत

आईपीआर के दौरे पर श्री के.एन.व्यास, अध्यक्ष पऊआ एवं सचिव, पऊवि

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के उपलक्ष्य में स्कूली छात्रों के लिए गुजराती, हिंदी एवं अंग्रेजी भाषा में आयोजित पोस्टर प्रतियोगिता

श्री राजसिंह, उपाध्यक्ष राभाकास द्वारा अंतरअनुभागीय चल राजभाषा शील्ड ग्रहण करते हुए लेखा अनुभाग के स्टाफ सदस्य

प्लाज़्मा ज्योति

(प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की हिन्दी गृह पत्रिका)

अंक 27 दिसंबर, 2019

संरक्षण
डॉ. शशांक चतुर्वेदी

मार्गदर्शन
डॉ. शिशिर पी. देशपांडे

संपादक मंडल
श्री प्रवीण कुमार आत्रेय
श्री राज सिंह
डॉ. सूर्यकान्त गुप्ता
सुश्री प्रतिभा गुप्ता
डॉ. रितेश सुगन्धी
श्रीमती शिल्पा खंडकर
डॉ. संध्या पी. दवे

इस अंक में **पृष्ठ संख्या**

संदेश		1
संपादकीय		2
ब्लैक होल (कृष्ण विवर) की ...	- शाहरुख बारेजिया	3
एलआईजीओ (लीगो) ...	- प्रतिभा गुप्ता	6
प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग प्रणाली की ...	- घनश्यामसिंह झाला	13
वस्त्र के लगातार उपचार हेतु प्लाज़्मा ...		14
इटर साइट पर क्रायो-प्लांट टर्मिनेशन ...		15
आदित्य-अपग्रेड में पॉजिटिव एवं नैगेटिव ...		16
एसएसटी-1 अपडेट		17
भारतीय अर्थव्यवस्था का वैश्विक ...	- शिल्पा खंडकर	19
संस्थान की आउटरीच गतिविधियाँ	- छाया चावड़ा	22
राजभाषा संबंधी गतिविधियाँ		25
राजभाषा के क्षेत्र में संस्थान की उपलब्धियाँ		27
नेत्रहीन के लिए वरदान	- हेतल पाठक	29
जलवायु परिवर्तन का भारतीय ...	- प्रतिभा गुप्ता	31
વિદેશની ધરતીનાં સ્મરણો !!	- पिनाकिन के लेउवा	34
इच्छा शक्ति: जहाँ चाह वहाँ राह	- बादल सेवक	37
कहानी - राक्षस	- डॉ. संध्या पी दवे	38
कविता	- कौशलेन्द्र सिंह	39
कविता	- रजनीकांत भटासणा	39
प्लाज़्मा शब्दकोश		40

संदेश

'प्लाज़्मा ज्योति' का नियमित प्रकाशन राजभाषा में हमारी गतिविधियों एवं विचारों को प्रस्तुत करने का एक सशक्त माध्यम बनता जा रहा है। पिछले कुछ वर्षों से लगातार परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा श्रेष्ठ पत्रिका पुरस्कार से सम्मानित होना संस्थान के लिए गर्व का विषय है। इस श्रृंखला को बनाए रखते हुए 27वां अंक आपके समक्ष प्रस्तुत करते हुए मैं आनंद का अनुभव कर रहा हूँ।

वैज्ञानिक गतिविधियों के अलावा संस्थान के जन-जागरूकता कार्यक्रम समाज में वैज्ञानिक सोच को जागृत करने हेतु सफल सिद्ध हो रहे हैं, जो पिछले चार वर्षों से योजनाबद्ध विधि से देश के विभिन्न स्थलों में आयोजित किये जा रहे हैं। इस अभियान के अंतर्गत विज्ञान की बात महानगरों और शहरों के अलावा छोटे-छोटे कस्बों और गांवों के स्कूलों तक पहुंचाने में क्षेत्रीय और राजभाषा की भूमिका महत्वपूर्ण साबित हो रही है, जो निश्चित ही देश की प्रगति के लिए बहुत उपयोगी है। विश्वास है कि 'प्लाज़्मा ज्योति' का प्रस्तुत अंक राजभाषा के प्रचार-प्रसार के हमारे उद्देश्य को और पुष्ट करेगा।

मैं इस पत्रिका के सभी रचनाकारों तथा संपादक मंडल को बधाई देता हूं। मुझे विश्वास है कि हिंदी में पत्रिका प्रकाशन द्वारा विज्ञान को सरल रूप में प्रस्तुत करने के अभियान में रचनाकार अपनी रचनाओं का योगदान देने में सदैव तत्पर रहेंगे और सभी पाठकगण लाभान्वित होंगे।

शशांक चतुर्वेदी

(डॉ. शशांक चतुर्वेदी)
निदेशक

संपादकीय

पिछले कुछ सालों से योगाभ्यास की लोकप्रियता की लहर निरंतर ऊंची उठती जा रही है। लोग भी उसी जिम में जाना पसंद करते हैं, जहाँ योग का भी अभ्यास कराया जाता है। होटल, रेस्तरों में भोजन भले ही, मनचाहा स्वादिष्ट मिलता हो, लेकिन एक जागरूक वर्ग ऐसा भी है जो घर के स्वास्थ्यवर्धक भोजन के प्रति अपनी श्रद्धा कायम रखे हुए हैं और अपनी जीभ के क्षणिक स्वाद के लिए भीतरी अंगों के साथ खिलवाड़ करने को तैयार नहीं। बिल्कुल उसी तरह जैसे किसी पौधे को पानी देने के बजाए कोल्डड्रिंक देने को तैयार नहीं। यानी हमारी प्राचीन जीवनशैली विज्ञान सम्मत है। पुरानी, पिछड़ी मानी जाने वाली विचारधारा, जोकि व्यावहारिक है, अब तर्क संगत लग रही है और धीरे-धीरे अपनाई जा रही है।

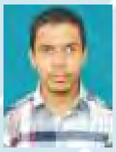
दो पीढियों का आपसी तालमेल परिवार, समाज और देश की खुशहाली के लिए कारगर सिद्ध होता है। उसी तरह नई तकनीकी के साथ प्राचीन दूरदर्शी व्यवस्था का सामंजस्य हमारे लिए हितकारी है। जो भविष्य को उज्ज्वलता हेतु ठोस आधार प्रदान करता है। भाषा के प्रति भी यह दृष्टिकोण व्यावहारिक रूप से लागू होता है। देशीय भाषाएं हमारी परंपरा, संस्कृति, आचरण की द्योतक है, इनका पोषण-संरक्षण हमारी आवश्यकता होने के साथ उत्तरदायित्व भी है। सुग्राहीय एवं राजभाषा होने के नाते हिंदी के प्रति यह दायित्व और भी बढ़ जाता है। 'कस्टमर इज़ द किंग' मानने वाला बाजार उपभोक्ताओं की रग-रग से वाकिफ है, तभी तो आम जन से हिंदी या क्षेत्रीय भाषा में अपना संपर्क बनाए रखे हुए है। यदि हमें अपनी परंपराओं को जीवित रखना है तो नई पीढ़ी को हिंदी भाषा से जोड़ना होगा। समाज में वैज्ञानिक विचारधारा को प्रसारित करना है, तो हमें भी हिंदी के साथ क्षेत्रीय भाषाओं में तकनीकी साहित्य की रचना करनी होगी। आवश्यकता आविष्कार की जननी है। और वर्तमान में विज्ञान के प्रति जन-साधारण की अभिरूचि जगाने की आवश्यकता को पूरा करने के लिए सूचना प्रौद्योगिकी की सहायता से विभिन्न भाषाओं में संपर्क सहजता से हो रहा है। जन-जागरूकता कार्यक्रमों का आयोजन भी इसी श्रृंखला की कड़ी है। इसी उपक्रम में संस्थान की वैज्ञानिक गतिविधियों को गृह पत्रिका 'प्लाज़्मा ज्योति' में लगातार प्रकाशित किया जा रहा है। इस अंक में हिंदी में तकनीकी, सामाजिक आलेखों के साथ एक गुजराती आलेख पाठकों को विशेष आकर्षित करेगा। नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, गांधीनगर के तत्वावधान में आयोजित निबंध प्रतियोगिता में प्रथम एवं द्वितीय पुरस्कार प्राप्त दो आलेखों को जोड़ा जाना प्रतिभागियों का उत्साह बढ़ाएगा।

आशा है आप इस अंक के प्रति अपने विचार एवं सुझाव प्रेषित कर इस पत्रिका को अधिक उपयोगी बनाने में सहयोग प्रदान करेंगे।

- डॉ. संध्या पी दवे

प्लाज़्मा ज्योति में प्रकाशित सामग्री से प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, गांधीनगर एवं संपादक मण्डल की सहमति आवश्यक नहीं है।

ब्लैक होल (कृष्ण विवर) की ऐतिहासिक छवि



- शाहरुख बारेजिया, वैज्ञानिक अधिकारी-सी

ब्लैक होल (कृष्ण विवर) क्या है?

ब्रह्मांड में कुछ ऐसे खगोलीय पिंड होते हैं जिनका गुरुत्वाकर्षण बल इतना शक्तिशाली होता है कि वह अपने पास आने वाले किसी भी खगोलीय पिंड को निगल सकते हैं। यहां तक की प्रकाश भी उनके प्रचंड गुरुत्वाकर्षण बल से बचकर नहीं निकल पाता, जिसके कारण वह दिखाई नहीं देते। इसीलिए इन खगोलीय पिंडों को ब्लैक होल (कृष्ण विवर) कहा जाता है। ब्रह्मांड का ब्लैक होल नामक यह दानव एक अत्याधिक घनत्व वाला पिंड होता है जिसमें अत्यधिक कम क्षेत्र में इतना ज्यादा द्रव्यमान होता है कि इससे उत्पन्न हुआ गुरुत्वाकर्षण किसी भी अन्य बल से शक्तिशाली हो जाता है। इस प्रचंड गुरुत्वाकर्षण बल के प्रभाव से प्रकाश भी नहीं बच पाता। महान भौतिक शास्त्री आल्बर्ट आइंस्टाइन ने अपने साधारण सापेक्षता वाद के सिद्धांत द्वारा हमारे गुरुत्वाकर्षण के ज्ञान को उन्नत करते हुए यह सिद्ध किया की पदार्थ अपने द्रव्यमान के अनुसार अपने आसपास के चार आयाम वाले स्पेसटाइम को विकृत करता हैं। यह विकृति हमें गुरुत्वाकर्षण के रूप में दिखाई देती है। ब्लैक होल की इवेंट होराइज़न एक ऐसी सीमा है जहां से किसी भी पदार्थ की वापसी संभव नहीं होती है। इवेंट होराइज़न से बाहर आने के लिए किसी भी पदार्थ की एस्केप वेलोसिटी प्रकाश की गति से ज्यादा होनी चाहिए जो की असंभव है। खगोल शास्त्री मानते हैं कि ब्लैक होल ब्रह्मांड के निर्माण और अंत के बारे में कई सारी जानकारी दे सकते हैं। सवाल यह उठता है कि यदि ब्लैक होल के अंदर से प्रकाश भी बाहर नहीं आ सकता तो इसको खोजा कैसे जाए? वैज्ञानिकों ने ब्लैक होल को खोजने के लिए कई तरीके बताए हैं जिसमें से एक तरीके की बात करें तो वह यह है कि ब्लैक होल को परोक्ष रूप से खोज निकालना। ब्लैक होल अपने शक्तिशाली गुरुत्वाकर्षण बल से अपने आसपास घूम रहे तारों या किसी भी खगोलीय पिण्डों के वायु जो के एक गर्म प्लाज़्मा के स्वरूप में होता है उसको अपनी ओर खींच लेता है और वह वायु ब्लैक होल के इवेंट होराइज़न को पार करने से पहले उसके आसपास एक डिस्क बना कर लगभग प्रकाश की गति से घूमता है जिसको एक्क्रेशन डिस्क कहा जाता है। यह एक्क्रेशन डिस्क जब हमारी तरफ आती है तो वह हमें और भी ज्यादा चमकीली नजर आती है और यदि वह हमसे दूर जाती है तो वह हमें कम चमकीली दिखाई देती है।

साधारण सापेक्षता वाद

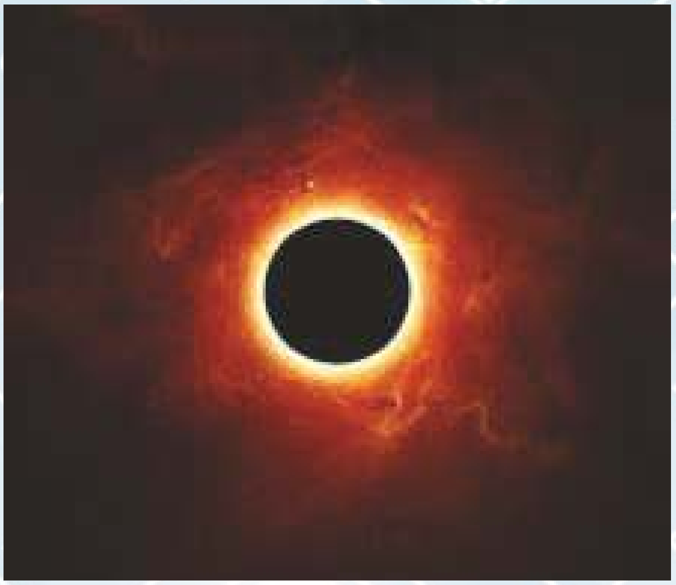
आज से 100 साल से भी पहले सन् 1915 में आइंस्टाइन ने अपने साधारण सापेक्षता वाद (जनरल थिअरी आफ रिलेटिविटी) के सिद्धांत के जरिये भौतिकशास्त्र की दुनिया का दृष्टिकोण बदलते हुए हमें बताया की गुरुत्वाकर्षण एक बल नहीं बल्कि स्पेसटाइम के ढांचे में विकृति मात्र है जो कि पदार्थ के द्रव्यमान के कारण होती है। इस सिद्धांत के अनुसार जिस पदार्थ का जितना द्रव्यमान ज्यादा होगा उतना ही वह स्पेसटाइम को ज्यादा विकृत कर पाएगा। साधारण सापेक्षता वाद के फील्ड समीकरणों के आधार पर एक ऐसे पिण्ड की कल्पना की जा सकती है जिसका गुरुत्वाकर्षण बल अनंत होगा और वह स्पेसटाइम को भी नष्ट करके रख सकता है। आइंस्टाइन के बाद आने वाले समय में स्टीफन हॉकिंग समेत कई वैज्ञानिकों ने ब्लैक होल के अलग-अलग अभिलक्षणों का पूर्वनुमान लगाया। उन अभिलक्षणों के आधार पर ब्लैक होल को खोजने की एक पहल शुरू हुई लेकिन ब्लैक होल को खोजना इतना आसान नहीं था क्योंकि ब्लैक होल अपने अनंत गुरुत्वाकर्षण बल के कारण प्रकाश को भी परावर्तित हो कर वापस नहीं आने देता जिसके कारण वह दिखाई भी नहीं देता। हम ब्लैक होल की खोज तो करना चाहते थे लेकिन सवाल यह था कि आखिर उनको खोजा कैसे जाए? सिद्धांतों से हमें पता चलता है कि आकाशगंगा के बिल्कुल केंद्र में एक ब्लैक होल होता है। ऐसे में यदि हम किसी ब्लैक होल की खोज करना चाहते है तो हमारे लिए यह आवश्यक था कि हम किसी आकाशगंगा के केंद्र पर नजर बनाए रखें। जैसा कि हम जानते हैं कि ब्लैक होल के प्रचंड गुरुत्वाकर्षण बल के

कारण प्रकाश भी उससे बच कर बाहर नहीं आ सकता, ऐसे में ब्लैक होल को प्रत्यक्ष रूप से देखना असंभव है। लेकिन उसके अस्तित्व का अनुमान उस प्रकाश से लगाया जा सकता है जो कि उसके आसपास बने एक्क्रेशन डिस्क में पैदा होता है। जिसकी चर्चा हम ऊपर कर चुके है।

ऐतिहासिक तस्वीर

यह इंसानों द्वारा ली गई ब्लैक होल (ब्लैक होल) की सबसे पहली तस्वीर है। अभी तक हमारे पास ब्लैक होल से संबंधित सिद्धांत, संबंधित आँकड़े और अनुकरण उपलब्ध थे। पर किसी भी ब्लैक होल की असली तस्वीर खींचने में हमें अभी तक सफलता प्राप्त नहीं हो पाई थी। जिसके कारण ब्लैक होल के अस्तित्व पर भी एक प्रश्न चिह्न लगा हुआ था। इस तस्वीर से अब यह साबित हो गया है कि ब्लैक होल महज़इंसानी कल्पना नहीं बल्कि एक सच्चाई है। यह तस्वीर उस विशाल ब्लैक होल की है जो पृथ्वी से लगभग 55 मिलियन प्रकाश वर्ष की दूरी पर messier-87 नाम की आकाशगंगा के बिल्कुल केंद्र में मौजूद है। इस तस्वीर ने 100 साल पहले आइंस्टाइन द्वारा दी गई जनरल थिअरी आफ रिलेटिविटी को एक बार फिर से सही साबित किया है। तस्वीर को इवेंट हॉरिज़न टेलीस्कोप (ईएचटी) नाम के एक अनोखे दूरबीनों के नेटवर्क ने खींचा है। यह केवल एक दूरबीन नहीं बल्कि कई सारे दूरबीनों का एक नेटवर्क है जो पूरी पृथ्वी पर फैला हुआ है।

इवेंट होराइज़न टेलीस्कोप (ईएचटी) नेटवर्क द्वारा ली गई ब्लैक होल की एतिहासिक तस्वीर



अनुकरणों से प्राप्त की गई ब्लैक होल एवं उसकी इवेंट होराइज़न की तस्वीर

ब्लैक होल के आसपास गर्म एक्क्रेशन डिस्क के स्वरूप में घूम रहा गर्म प्लाज्मा।

उपरोक्त में से पहली तस्वीर एक ऐसे महाकाय ब्लैक होल की है जिसका द्रव्यमान हमारे सूर्य के द्रव्यमान से 610 अरब गुना ज्यादा है। इतना विशाल होने के बावजूद इसकी तस्वीर इसलिए इतनी धुंधली है क्योंकि यह हमारी पृथ्वी से 55 मिलीयन प्रकाश वर्ष दूर है। हमसे इतनी दूर होने की वजह से हम यह भी कह सकते हैं कि यह जो तस्वीरें हमने ली है वह इस ब्लैक होल की 55 मिलीयन वर्ष पुरानी तस्वीर है अत: वहां से आए प्रकाश को हम तक पहुंचने में इतना समय लग गया होगा। ब्लैक होल की एक्रीशन डिस्क में मौजूद गर्म प्लाज़्मा जब हमारी तरफ आ रहा होता है तो वह हमें चमकीला नजर आता है और जब यह गर्म प्लाज़्मा हमसे दूर जा रहा होता है तो वह हमें कम चमकीला नजर आता है। इस तस्वीर में जो चमकीला

भाग है वह उस गर्म प्लाज़्मा का है जो हमारी तरफ आ रहा है और जो हिस्सा कम चमकीला है वह उस गर्म प्लाज़्मा का है जो हमसे दूर जा रहा है। जैसा कि हम जानते हैं कि ब्लैक होल में से प्रकाश भी बाहर नहीं आ सकता इसीलिए वह हमें काला नजर आता है। इस तस्वीर में जो काला हिस्सा है वह ब्लैक होल है। फलतः यह तस्वीर उस ब्लैक होल के इवेंट होराइज़न को दर्शाती है।

कैसे ली गई यह तस्वीर?

वास्तव में इवेंट होराइज़न के स्तर पर विवरण के विभेदन के लिए रेडियो खगोलविदों ने गणना कि की उन्हें पृथ्वी के आकार की दूरबीन की आवश्यकता होगी। चूंकि इतनी विशालकाय दूरबीन का निर्माण करना असंभव है, वैज्ञानिकों ने इंटरफेरोमेटरी प्रविधि की सहायता से एक ऐसी दूरबीन का निर्माण किया जिसे इवेंट होराइज़न टेलीस्कोप (ईएचटी) कहा जाता है। इसमें कई दूरबीन शामिल हैं, जो एक दूसरे से दूर स्थित हैं और एक ही वस्तु पर एक साथ इंगित की गई हैं। इवेंट होराइज़न टेलीस्कोप (ईएचटी) नेटवर्क के सारे दूरबीन को एटॉमिक क्लॉक की सहायता से समकालीन बनाया गया है। ईएचटी टेलीस्कोप नेटवर्क के सारे दूरबीनों में पूरे तुल्यकालन में उपर्युक्त ब्लैक होल पर काफी लम्बे एवं पर्याप्त अरसे तक नजर रखते हुए उसमें से आती हुई रेडियों तरंगों को लगातार अंकित किया। उसके बाद टेलिस्कोप के द्वारा अंकित किए गए डाटा को एक सुपर कंप्यूटर द्वारा संसाधित किया गया और इस प्रक्रिया से कई स्वतंत्र अन्वेषकों ने ब्लैक होल की इस तस्वीर को खींचने के काम को अंजाम दिया।

उपसंहार

10 अप्रैल 2019 को घोषित की गई ब्लैक होल की सबसे पहली छवि की इस खबर ने भौतिक वैज्ञानिकों को एक नए उत्साह से भर दिया। यह एतिहासिक छवि ना सिर्फ आइंस्टाइन द्वारा दिये गए साधारण सापेक्षता वाद को एक बार फिर से सही साबित करती है, बल्कि इससे आने वाले समय में यह छवि हमारे ब्रह्मांड संबंधी ज्ञान को और ज़्यादा विकसित करने में हमारी सहायता कर सकती है। इस खोज से हम आकाशगंगा की उत्पत्ति एवं उसकी गतिविधि के संबंधित गहन समझ प्राप्त कर सकते हैं। वैज्ञानिकों को आशा है कि आने वाले समय में वे इवेंट हॉरिजन टेलीस्कोप की सहायता से ब्रह्मांड मे छुपे अन्य ब्लैक होल्स की और भी अधिक स्पष्ट तस्वीर लेकर ब्रह्मांड से जुड़े कई अनसुलझे प्रश्नों के उत्तर खोजने में सफलता प्राप्त कर पाएंगे।

❄ ❄ ❄

कभी–कभी समय के फेर से मित्र शत्रु बन जाता है और शत्रु भी मित्र हो जाता है, क्योंकि स्वार्थ बड़ा बलवान है ।

– वेदव्यास

आप अपना भविष्य नहीं बदल सकते पर अपनी आदतें बदल सकते हैं और निश्चित रुप से आपकी आदतें आपका भविष्य बदल देगी ।

– ए.पी.जे.अब्दुल कलाम

जो दूसरों की भलाई करता है, वह अपनी भलाई अपने–आप कर लेता है। भलाई फल में नहीं, अपितु कर्म करने में ही है, क्योंकि शुभ कर्म करने का भाव ही अच्छा पुरस्कार है ।

एलआईजीओ (लीगो) - लेजऱ इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेव ऑब्जर्वेटरी

प्रतिभा गुप्ता, वैज्ञानिक अधिकारी-एफ

गुरुत्वाकर्षण तरंगें:

1916 में अल्बर्ट आइंस्टीन द्वारा अनुमान दिया गया था कि गुरुत्वाकर्षण तरंगें स्पेस टाइम मैट्रिक्स में वे तरंगें हैं जिन्हें प्रकाश की गति से तरंग के रूप में प्रसारित माना जाता है। ये तरंगें स्पेस टाइम को घुमाती(तोड़ना-मरोड़ना) हैं, जो एक विशिष्ट पैटर्न में आस-पास के बिंदुओं के बीच प्रभावी दूरी को बदलती हैं। वैज्ञानिकों ने इंटरफेरोमीटर नामक उपकरणों का उपयोग करके गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाने का प्रयास किया जो लेज़र बीम को दो लंबवत उपकरण-समूह के साथ उछालते हैं। एलआईजीओ (लीगो) द्वारा पता लगाए जाने वाले गुरुत्वाकर्षण तरंगें ब्रह्मांड की सबसे ऊर्जावान घटनाओं के कारण है, जैसे ब्लैक होल टकराव, तारों का विस्फोट, और यहां तक कि ब्रह्मांड का जन्म भी। गुरुत्वाकर्षण तरंगों द्वारा दी गई जानकारी का पता लगाने और विश्लेषण करने से हम ब्रह्मांड को अलग नजरिये से देख पाएंगे। गुरुत्वाकर्षण तरंगों की खोज ब्रह्मांड पर अध्ययन को एक आयाम देगा, हमें इन घटनाओं की गहरी समझ देगा, और भौतिकी, खगोल विज्ञान, और खगोल भौतिकी में अत्याधुनिक अनुसंधान में वृद्धि करेगा। हमारे ब्रह्मांड में कई घटनाएं गुरुत्वाकर्षण तरंगों और उच्च ऊर्जा न्यूट्रीनो के संभावित उत्सर्जक हैं। संयुक्त रूप से विभिन्न परीक्षणों के डेटा का विश्लेषण करना और एक सामान्य उत्पत्ति की परिकल्पना की जांच करना एक चुनौती हैविशाल ब्रह्मांडीय टकराव और तारकीय विस्फोट स्पेस टाइम को खुद ही खड़खड़ा सकते हैं। सिकुड़ने वाले सितारों से अधिकतम अपेक्षित गुरुत्वाकर्षण-तरंग उत्सर्जन के मॉडल के आधार पर सिम्युलेशन इंगित करते हैं कि ऐसे स्रोत पृथ्वी से कम से कम ~10 मेगापारसेक (33 मिलियन प्रकाश वर्ष) दूरी पर स्थित हैं ।

खगोल विज्ञान और मौलिक भौतिकी के क्षेत्र में परियोजना के वैज्ञानिक लक्ष्य हैं। गुरुत्वाकर्षण तरंगों को आइंस्टीन की सामान्य सापेक्षता सिद्धांत (जनरल थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी) के एक आवश्यक तत्व के रूप में बताया जाता है। गुरुत्वाकर्षण तरंगों के सबसे प्रबल स्रोत हमारे ब्रह्मांड में रहस्यमय वस्तुओं में निहित हैं: ब्लैक होल, न्यूट्रॉन सितारे, सुपरनोवा, यहां तक कि बिग बैंग (चित्र 1) भी। भौतिकी और खगोल विज्ञान दोनों में प्रश्नों को हल करने के लिए तरंगों द्वारा दी गई जानकारी से पता चलता हैं की व्यक्तिगत स्रोत आकाश में कहाँ पर हैं। इसके लिए पृथ्वी पर व्यापक रूप से फैले डिटेक्टरों का एक नेटवर्क आवश्यक है ।

चित्र 1: गुरुत्वाकर्षण तरंगों के स्रोत-बिग बैंग

गुरुत्वाकर्षण तरंगों के स्रोत-बिग बैंग: बिग बैंग ने 13.8 अरब साल पहले ब्रह्मांड के आकार की गुरुत्वाकर्षण तरंगों को जन्म दिया होगा। इन तरंगों ने 380,000 साल बाद ब्रह्मांड में जारी पहली रोशनी पर छाप छोड़ी होगी, और आज उस को कॉस्मिक माइक्रोवेव पृष्ठभूमि में देखा जा सकता है ।

एलआईजीओ (लीगो) ने पहली प्रत्यक्ष गुरुत्वाकर्षण तरंग संकेतों का पता लगाया, जिससे पहली बार साबित हुआ कि 1916 में अल्बर्ट आइंस्टीन द्वारा प्रस्तावित स्पेसटाइम में तरंगें असली थीं । 14 सितंबर 2015 को, संयुक्त राज्य अमेरिका में दो उन्नत लीगो ऑब्सर्वेटरी ने पृथ्वी से गुजरती गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पहला प्रत्यक्ष अवलोकन किया। यह सिग्नल दो ब्लैक होल्स (चित्र 2) के विलय से उत्पन्न हुआ था। यह इस तरह के कई अपेक्षित अवलोकनों में से पहला है, गुरुत्वाकर्षण-तरंग खगोल विज्ञान के क्षेत्र को स्थापित करेगा और जो ब्रह्मांड पर एक नई रोशनी डालता है ।

लीगो की सफलता गैलीलियो के समान है जो अपनी दूरबीन आकाश की तरफ मोड़ता है। उस पल से पहले हम सितारों और ग्रहों के बारे में बहुत कम जानते थे। हमें नहीं पता था कि अन्य आकाशगंगाएं हैं और ब्रह्मांड की अखंडता की कोई अवधारणा नहीं थी। गुरुत्वाकर्षण तरंगें ब्रह्मांड को देखने का एक नया तरीका है। वे सामान्य सापेक्षता की एक आश्चर्यजनक पुष्टि हैं और पूरे ब्रह्मांड में प्रलय विस्फोट और टक्कर प्रकट करेंगे। गुरुत्वाकर्षण तरंगें हमें जो सिखा सकती हैं शायद अभी तक उसकी कल्पना ही की जा सकती है।

चित्र 2: गुरुत्वाकर्षण तरंगों के स्त्रोत-बहुत अधिक भारवाले ब्लैक होल जोड़े का सिम्युलेशन

न्यूट्रॉन सितारे सबसे छोटे, घने सितारों के अस्तित्व के रूप में जाने जाते हैं और जब बड़े सितारे सुपरनोवा (चित्र 3) में विस्फोट करते हैं तो वे न्यूट्रॉनमें गठित होते हैं। चूंकि इन न्यूट्रॉन सितारों (चित्र 4)ने एक साथ चक्कर किया, इसलिए उन्होंने गुरुत्वाकर्षण तरंगों को उत्सर्जित किया जो लगभग 100 सेकंड के लिए पता लगाने योग्य थे; जब वे टकराते थे, तो गामा किरणों के रूप में प्रकाश का एक फ्लैश उत्सर्जित होता था और गुरुत्वाकर्षण तरंगों के बाद पृथ्वी पर लगभग दो सेकंड देखा जाता था। स्मैशअप के बाद के दिनों और हफ्तों में, प्रकाश के अन्य रूप, या विद्युत चुम्बकीय विकिरण - एक्स-रे, पराबैंगनी, ऑप्टिकल, अवरक्त, और रेडियो तरंगों सहित - का पता चला।

चित्र 3: गुरुत्वाकर्षण तरंगों के स्त्रोत-सुपरनोवा

गुरुत्वाकर्षण तरंगों के स्त्रोत-सुपरनोवा**:** जब एक विशाल सितारा नष्ट होता है तब सुपरनोवास के रूप में जाना जाने वाला शक्तिशाली विस्फोट ट्रिगर होता है, जो अंतरिक्ष को हिला सकता है और ब्रह्मांड का उच्च आवृत्ति गुरुत्वाकर्षण तरंगों के विस्फोट के साथ विस्फोट कर सकता है।

चित्र 4 : गुरुत्वाकर्षण तरंगों के स्त्रोत-स्पिनिंग न्यूट्रॉन सितारे

गुरुत्वाकर्षण तरंगों के स्त्रोत-स्पिनिंग न्यूट्रॉन सितारे**:** एक स्पिनिंग न्यूट्रॉन सितारे, एक विशाल स्टार विस्फोट के बाद पीछे छोड़ा गया कोर, ब्लैक होल के टकराने वाले उत्पादकों के समान आवृत्तियों पर स्पेसटाइम को उतेजित्त कर सकता है।

1993 में, खगोल भौतिकीविद रसेल हल्स और जोसेफ

टेलर को 1974 में न्यूट्रॉन सितारों की बाइनरी जोड़ी (पीएसआर 1913 + 16), जो पृथ्वी से 21, 000 प्रकाश वर्ष की दूरी पर स्थित है की खोज के लिए भौतिकी में नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया। सात साल बाद, युगल में एक स्टार के एक साल के रेडियो उत्सर्जन को ट्रैक करने के बाद, टेलर और दो अन्य सहयोगियों (जोएल वेसबर्ग और ली फाउलर) ने नोट किया कि दो सितारों के लिए कक्षा एक-दूसरे के लिए ले जाने का समय बिल्कुल घट रहा था जिस तरह से सामान्य सापेक्षता का अनुमान लगाया कि क्या दो सितारे गुरुत्वाकर्षण तरंगों को विकिरण कर रहे थे? अन्य बाइनरी न्यूट्रॉन स्टार सिस्टम के विश्लेषण ने इस प्रभाव का दृढ़ता से निष्कर्ष निकाला कि गुरुत्वाकर्षण तरंगें केवल सैद्धांतिक नहीं थीं। 40 साल बाद, 14 सितंबर, 2015 को, गुरुत्वाकर्षण तरंगों का सीधे लीगो के इंटरफेरोमीटर द्वारा पता चला। लीगो को लेज़र प्रकाश पर उस विकिरण के छाप के माध्यम से गुरुत्वाकर्षण तरंगों के अत्यंत सूक्ष्मरूप से हल्की आवाज. को समझने के लिए डिजाइन किया गया है, इसलिए यह उपलब्धि हासिल की गई थी। यह फुसफुसाहट कितनी सूक्ष्म हैं? लीगो द्वारा लगभग 10^{-19} मीटर (प्रोटॉन से 10,000 गुना छोटा) की बांह की लंबाई में बदलाव का पता लगाया जाना चाहिए। संवेदनशीलता के इस स्तर को प्राप्त करने के लिए लेज़र परिशुद्धता, वैक्यूम प्रौद्योगिकी, और उन्नत ऑप्टिकल और मैकेनिकल सिस्टम में तकनीकी नवाचारों का उल्लेखनीय संयोजन होना आवश्यक है। जबकि गुरुत्वाकर्षण तरंगों के लिए लीगो की खोज अपने सबसे प्रमुख प्रणालियों (लेज़र, मिरर और फोटोडिटेक्टर) पर काफी निर्भर करती है, यह असाधारण सहायक इंजीनियरिंग और आधारभूत संरचना है जो लीगो के कार्य को संभव बनाता है। हालांकि लीगो की जटिल इंजीनियरिंग प्रणाली आंतरिक रूप से अलग होती है, जो शोर को खत्म करने के लक्ष्य के साथ मिलकर काम करती है। अनचाहे शोर, जैसे पर्यावरण से भौतिक कंपन (आस-पास की सड़कों पर चलने वाली कारों से, दूरदराज के समुद्र तटों पर लहरों के टकराने से), लेज़र के भीतर क्वांटम उतार-चढ़ाव, ऑप्टिक्स के आकार में नैनोमीटर-पैमाने में परिवर्तन, लेजर के पथ को पार करने वाले अणु लीगो के अपने संवेदनशील संसूचन के प्रयासों में बाधा डाल सकता है। लीगो के इंजीनियरिंग सिस्टम और उपप्रणाली अंतरिक्ष के गहराई से गुरुत्वाकर्षण तरंगों की हल्की फुसफुसाहट सुनने के लिए लीगो के लिए इस शोर को दूर रखा जाता है ।

लीगो:

लीगो एक ऑब्जर्वेटरी है जो लेजर इंटरफेरोमीटर की सहायता से अंतरिक्ष की गहराई से गुरुत्वाकर्षण तरंगों को सुनने के लिए डिजाइन की गई है। लीगो जैसे गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टर गुरुत्वाकर्षण और खगोल भौतिकी से संबंधित कुछ उत्कृष्ट प्रश्नों का उत्तर देंगे, जैसे कि:

(क) क्या सामान्य सापेक्षता गुरुत्वाकर्षण का सही सिद्धांत है?

(ख) चरम घनत्व और दबाव के तहत पदार्थ कैसे व्यवहार करता है?

(ग) स्टेलर-मास ब्लैक होल्स कितने प्रचुर मात्रा में हैं?

(घ) क्या होता है जब एक विशाल सितारा सिकुड़ जाता है?

लीगो सीधे "बहु-मैसेंजर खगोल विज्ञान" में वैज्ञानिक समुदाय को संलग्न करेगा, एक सहयोगी प्रयास जहां गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टरों और विभिन्न प्रकार के दूरबीनों (विद्युत प्रकाशक विकिरण जैसे दृश्य प्रकाश, एक्स-रे, गामा-रे, रेडियो तरंग इत्यादि के साथ देखकर) और यहां तक कि न्यूट्रिनो डिटेक्टरों, एक ही समय में खगोलीय स्रोतों का निरीक्षण करेंगे। निरीक्षण करने की प्रत्येक विधि एक ही वस्तु या घटना पर एक अलग रूप प्रदान करती है जो उन्हें कई तरीकों से अध्ययन करने की अनुमति देती है और संबंध और पारस्परिक क्रिया दर्शाती है जो पहले नहीं देखी गयी हैं।

लीगो, लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेव ऑब्जर्वेटरी, दो तरंग संसूचकों (डिटेक्टरों) का नेटवर्क है। संयुक्त राज्य अमेरिका में एक संसूचक एलए (द लिविंग्सटन) जो कि मुख्य है और दूसरा संसूचक हनफोर्ड में, डब्ल्यूए (वॉशिंग्टन) में स्थित है। दोनों संसूचक एल आकार के है, जिनकी बाह की लंबाई 4 किलोमीटर है (चित्र 5)।

चित्र 5: लीगो हनफोर्ड (बाया) और लीगो लिविंगस्टन इंटरफेरोमीटर (दाया) के स्थानों और विस्तारों को दिखाते हुए हवाई दृश्य। (तस्वीरें: लीगो)

लीगो के साथ दो अन्य वेधशालाएँ इटली में वर्गो, हनोवर, जर्मनी में जीईओ 600 संचालन में है। जापान में केएजीआरए निर्माणाधीन है ।

वर्गो, इटली के कैस्किना में यूरोपीय गुरुत्वाकर्षण वेधशाला में स्थित 3 किमी का डिटेक्टर है। गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाने के लिए ये यंत्र 'एंटीना' के रूप में कार्य करते हैं। लीगो और इटली के वर्गो समूह द्वारा संयुक्त रूप से आंकडों का विश्लेषण किया जाता है। इस सहयोग से गुरुत्वाकर्षण (तरंगों की खोज को काफी बढ़ावा मिला हैाजीईओ 600 हनोवर, जर्मनी के पास स्थित एक 0.6 किमी (600 मीटर) इंटरफेरोमीटर है, जो जर्मन और ब्रिटिश दोनों सरकारों द्वारा वित्त पोषित है। यह क्रियाशील गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टर भविष्य में डिटेक्टरों में उपयोग के लिए उन्नत इंटरफेरोमीटर और ऑप्टिकल प्रणाली विकसित करने के लिए एक परीक्षण स्थल के रूप में भी कार्य करता है। जीईओ 600 और लीगो के वैज्ञानिकी सहयोग समझौते के तहत दोनो डेटा का संयुक्त विश्लेषण करते हैं।वर्तमान में जापान कि कामीका खान (सुपर कमीकांदे न्यूट्रीनो डिटेक्टर का स्थान) के अंदर केएजीआरए एक 3 किमी इंटरफेरोमीटर का निर्माण चल रहा है। डिटेक्टर केएजीआरए भूमिगत है, जिसके कारण इसमें बहुत कम भूकंपीय कंपन होगा। इस वेधशाला का पूर्ण स्तरीय संचालन इस दशक में शुरू होने की उम्मीद है।

सिग्नल का पता लगाने के लिए, लीगो लेजर लाइट के बीम को विभाजित करने के लिए एक विशेष दर्पण का उपयोग करता है और बीम को एक दूसरे के लिए 90 डिग्री कोण पर 4 किलोमीटर लंबी दो बाहों को भेजता है (चित्र 6)। 400 बार पीछे और आगे लौटने के बाद, प्रत्येक बीम की यात्रा को 1,600 किलोमीटर की राउंड-ट्रिप में बदलकर, इसके स्रोत के पास प्रकाश पुनः संयोगित होता है। प्रयोग इस तरह से डिजाइन किया गया है कि, सामान्य परिस्थितियों में प्रकाश तरंगें एक दूसरे को रद्द कर दें जब वे पुनः संयोजित हों, ताकि पास के डिटेक्टर को कोई प्रकाश संकेत न भेजें। लेकिन एक गुरुत्वाकर्षण तरंग एक ट्यूब को फैलाती है जबकि दूसरे को निचोड़ती है, जिससे दो बीम एक दूसरे के सापेक्ष यात्रा करते हैं। डिटेक्टर से एक रोशनी आती है, जो एक गुजरती तरंग का संकेत देता है। लीगो में लुइसियाना में एक डिटेक्टर है और दूसरा यह सुनिश्चित करने के लिए वाशिंगटन में है कि तरंग एक स्थानीय घटना नहीं है और इसके स्रोत का पता लगाने में मदद मिल सके ।

यहां तक कि इस पहली पहचान के साथ कि लीगो गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगा सकता है, वर्तमान इंटरफेरोमीटर लीगो उपकरणों का अंतिम संस्करण नहीं हैं। एमआईटी, कैल्टेक और कई अन्य तकनीकी भागीदारों के लीगो इंजीनियर लगातार इंटरफेरोमीटर के प्रदर्शन में सुधार

के नए तरीकों की तलाश और आविष्कार कर रहे हैं। अगले कई सालों में, उन्नत लीगो डिटेक्टरों में और बदलाव आएंगे जब तक कि उपकरण इसकी अपेक्षित 'डिज़ाइन संवेदनशीलता' तक नहीं पहुंच जाता।

नीचे दिए गए कुछ लीगो के सबसे प्रभावशाली इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी घटक हैं:

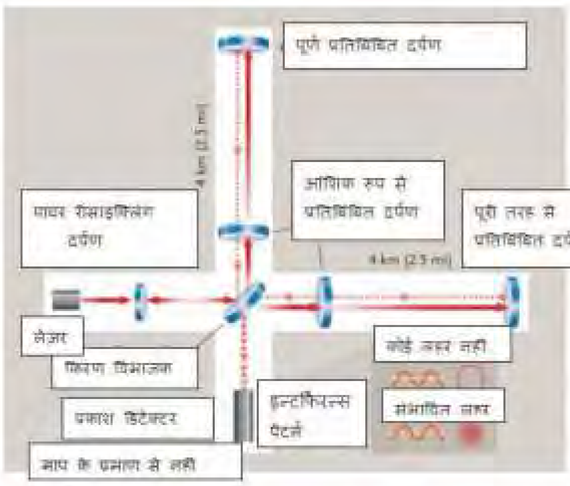
(अ) लीगो के लेजर

(ब) अल्ट्रा-हाई वैक्यूम

(स) लीगो ऑप्टिक्स

(डी) प्रतिक्रिया और नियंत्रण प्रणाली

(ई) कंपन अलगाव

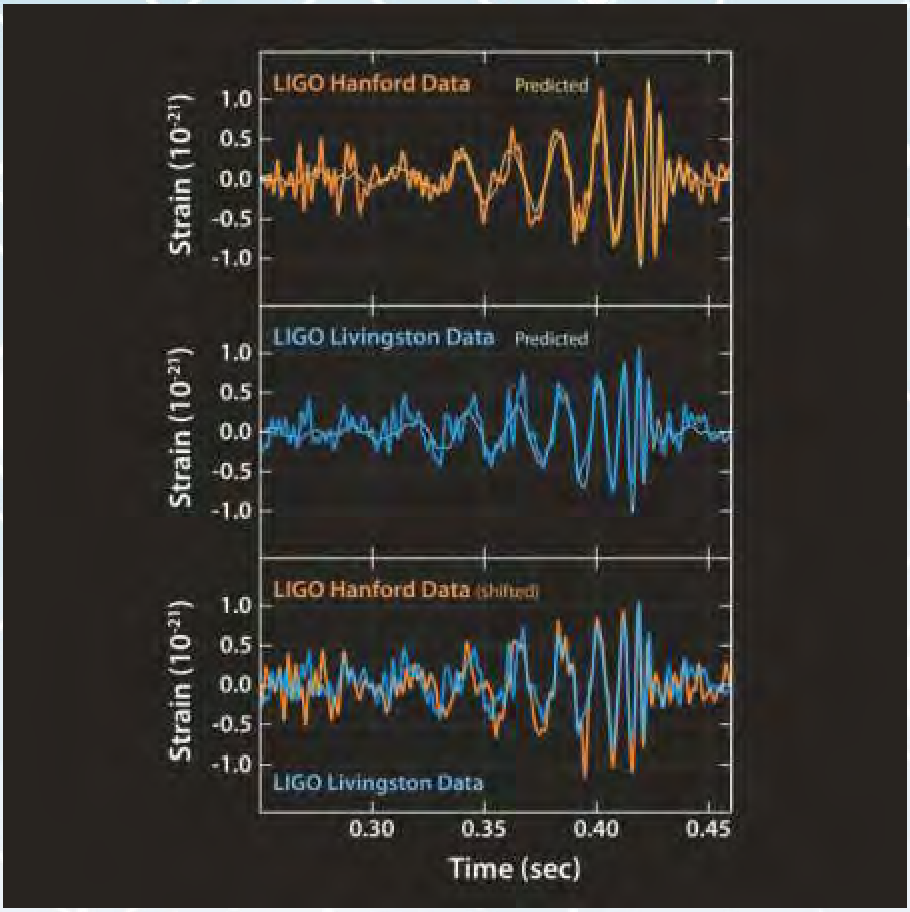


चित्र 6: लीगो का संरचना सिद्धांत

लीगो और वर्गो, सितारों के टकराने से उत्पादित गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पहले पता लगाते हैं । यह खोज गुरुत्वाकर्षण तरंगों और प्रकाश दोनों में देखी गयी पहली ब्रह्मांडीय घटना है। पहली बार, वैज्ञानिकों ने सीधे गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाया है - दो न्यूट्रॉन सितारों के शानदार टकराव से प्रकाश के अलावा स्पेस-टाइम में तरंगें उत्पन्न होती हैं। यह खोज यू.एस. स्थित लेज़र इंटरफेरोमीटर गुरुत्वाकर्षण-तरंग ऑब्जर्वेटरी (एलआईजीओ) का उपयोग करके की गई थी; यूरोप स्थित वर्गो डिटेक्टर; और कुछ 70 की संख्या में भूमिगत और अंतरिक्ष-आधारित ऑब्जर्वेटरी का भी इसमें योगदान रहा।

लीगो की सर्वप्रथम खोज GW150914 है जिसमे "बाइनरी ब्लैक होल विलय से गुरुत्वाकर्षण तरंगों का निरीक्षण" हुआ। अंतरराष्ट्रीय लीगो और वर्गो सहयोगों द्वारा कुल छह पहचान की पुष्टि अभी तक की गई हैं, जो गुरुत्वाकर्षण तरंग खगोल विज्ञान के नए क्षेत्र के आधार का निर्माण करते हैं । अन्य खोज GW170817: एक बाइनरी न्यूट्रॉन स्टार प्रेरणा से गुरुत्वाकर्षण तरंगों का इनस्पाइरयल है। GW 170814: एक बाइनरी ब्लैक होल कोलेसेन्स से गुरुत्वाकर्षण तरंगों का एक तीन-डिटेक्टर निरीक्षण है। GW170608: 19 सौर-द्रव्यमान बाइनरी ब्लैक होल कोलेसेन्स का निरीक्षण है। GW170104: रेडशिफ्ट 0.2 पर 50-सौर-मास बाइनरी ब्लैक होल कोलेसेन्स का निरीक्षण है। GW151226: 22-सौर-मास बाइनरी ब्लैक होल कोलेसेन्स से गुरुत्वाकर्षण तरंगों का निरीक्षण है।

नोबेल पुरस्कार:1993 में, खगोल भौतिकीविद रसेल हल्स और जोसेफ टेलर ने 1974 में पृथ्वी से 21,000 प्रकाश वर्ष न्यूट्रॉन सितारों की एक बाइनरी जोड़ी की खोज के लिए भौतिकी में नोबेल पुरस्कार प्राप्त किया। सात साल बाद, युगल में एक स्टार के एक साल के रेडियो उत्सर्जन को ट्रैक करने के बाद, टेलर और दो अन्य सहयोगियों (जोएल वेसबर्ग और ली फाउलर) ने ध्यान दिया कि दो सितारों के लिए एक दूसरे की परिक्रमा करने के लिए समय बिल्कुल घट रहा था इस तरह से सामान्य सापेक्षता की भविष्यवाणी की गई कि क्या दो सितारे गुरुत्वाकर्षण तरंगों को विकिरण कर रहे थे। अन्य बाइनरी न्यूट्रॉन स्टार सिस्टम के विश्लेषण ने इस प्रभाव का दृढ़ता से निष्कर्ष निकाला कि गुरुत्वाकर्षण तरंगें केवल सैद्धांतिक नहीं थी। लीगो के तीन सबसे महानतम समर्थको कैलटेक के बैरी बैरिश और किप थॉर्न और एमआईटी के रेनर वीस को भौतिकी में 2017 नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया है। उन्हे यह पुरस्कार लीगो डिटेक्टर में निर्णायक योगदान और गुरुत्वाकर्षण तरंगों के अवलोकन के लिए दिया गया।



चित्र 7: ये प्लॉट गुरुत्वाकर्षण तरंगों के सिग्नल दिखाते हैं जो लिविंगस्टन, लुइसियाना और वाशिंगटन के हनफोर्ड में जुड़वां लीगो ऑब्जर्वेटरी द्वारा पता चले हैं।

ये प्लॉट (चित्र 7) गुरुत्वाकर्षण तरंगों के सिग्नल दिखाते हैं जो लिविंग्स्टन, लुइसियाना और वाशिंगटन के हनफोर्ड में जुड़वां लीगो ऑब्सर्वेटरी द्वारा खोजे गये थे। ये सिग्नल दो विलय ब्लैक होल से आए थे और प्रत्येक ब्लैक होल 1.3 अरब प्रकाश–वर्ष दूर था। शीर्ष दो प्लॉट लिविंगस्टन और हनफोर्ड में प्राप्त डेटा के साथ वेवफॉर्म की अनुमानित आकृतियों को दिखाते हैं। इन अनुमानित तरंगों से पता चलता है कि उपकरण के पहले–वर्तमान शोर के साथ अल्बर्ट आइंस्टीन के सापेक्षता के सामान्य सिद्धांत के समीकरणों के अनुसार दो विलय ब्लैक होल दिखने चाहिए। एक्स–अक्ष समय को इंगित करता है और वाई–अक्ष तनाव को। तनाव उस आंशिक मात्रा का प्रतिनिधित्व करता है जिससे दूरी विकृत हो जाती है।जैसा कि प्लॉट बताते हैं, लीगो डेटा आइंस्टीन की भविष्यवाणियों से बहुत निकटता से मेल खाता है। चित्र 7, दोनों डिटेक्टरों से डेटा की तुलना करता है। दो साइटों पर डिटेक्टरों के अभिविन्यास में मतभेदों के कारण, हनफोर्ड डेटा तुलना के लिए उलटा कर दिया गया है। डेटा को लिविंगस्टन और हनफोर्ड के बीच गुरुत्वाकर्षण–तरंग संकेतों के यात्रा के समय के लिए भी सही स्थानांतरित किया गया था (सिग्नल पहले लिविंगस्टन पहुंच गया था, और फिर, प्रकाश की गति से यात्रा करने के बाद, हनफोर्ड सेकेंड के सात हजारवें स्थान पर पहुंच गया)। जैसे प्लॉट दर्शाता है, दोनों डिटेक्टरों ने एक ही घटना देखी और उसकी पहचान की पुष्टि की।

ग्लासगो स्कूल ऑफ फिजिक्स एंड खगोल विज्ञान विश्वविद्यालय ने प्रोफेसर रोनाल्ड ड्रेवर की संपत्ति से £ 500,000 की कमाई प्राप्त की है ताकि वह उनके नाम पर छात्रवृत्ति निधि कर सके । मार्च 2017 में निधन होने वाले प्रोफेसर ड्रेवर ने 1980 के दशक में संयुक्त राज्य अमेरिका में जाने से पहले ग्लासगो विश्वविद्यालय में गुरुत्वाकर्षण तरंग अनुसंधान की स्थापना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई, और लीगो की सहस्थापना की। अल्बर्ट आइंस्टीन द्वारा गुरुत्वाकर्षण तरंगों के अस्तित्व के प्रस्ताव के एक सदी के बाद, सितंबर 2015 में लीगो सहयोग के ऐतिहासिक गुरुत्वाकर्षण तरंगों की ऐतिहासिक पहचान के लिए उनके कुछ कार्यों ने नींव रखने में मदद की। भौतिकी और खगोल विज्ञान में प्रोफेसर रोनाल्ड ड्रेवर छात्रवृत्ति प्रत्येक वर्ष गुरुत्वाकर्षण अनुसंधान के लिए दी जाएगी।

लीगो–इंडिया की भूमिका: लीगो–इंडिया लेज़र इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल–वेव ऑब्सर्वेटरी (लीगो) प्रयोगशाला (कैल्टेक और एमआईटी द्वारा संचालित) और भारत में तीन संस्थानों – राजा रमन्ना उन्नत प्रौद्योगिकी केंद्र (इंदौर), प्लाज़्मा

अनुसंधान संस्थान (गांधीनगर) और इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (पुणे) के बीच एक सहयोग है। इस परियोजना की सफलता के लिए ये तीन संस्थान आवश्यक कौशल और संसाधनों को प्रदान करते हैं। लीगो, संयुक्त राज्य अमेरिका में दो साइटों का संचालन करता है और इटली (वर्गो) में इसी प्रकार के एक डिटेक्टर के लिए सहयोग प्रदान करता है। ये तीन डिटेक्टर एक त्रिभुज का निर्माण करते हैं। अंतरिक्ष और समय संरचना में तरंगों को मापने के लिए एक नया गुरुत्वाकर्षण तरंग डिटेक्टर दुनिया भर के विश्वविद्यालयों के सहयोग से भारत में बनाया जाएगा।नया लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल-वेव वेधशाला (लीगो) डिटेक्टर अमेरिका में पहले से ही परिचालन में शामिल होगा। लीगो डिटेक्टरों ने पिछले साल (2017) दो विशाल विलय ब्लैकहोल्स द्वारा उत्पादित पहली गुरुत्वाकर्षण तरंगों की खोज की। इस शोध ने वर्ष 2017 में भौतिकी में नोबेल पुरस्कार जीता।

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी (आईयूसीएए) पुणे के इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर के निदेशक के अनुसार भारत में नए डिटेक्टर के लिए स्थान चुनने कि प्रक्रिया जारी है। उनके अनुसार, "जब डिटेक्टर का निर्माण पूरा हो जाता है, तो आईयूसीएए इसे चलाएगा।" लीगो इंडिया साझेदारी को लीगो पर न्यूटन-भाभा परियोजना के माध्यम से विज्ञान और प्रौद्योगिकी सुविधाएं परिषद (एसटीएफसी) द्वारा वित्त पोषित किया जाता है। उन्होने कहा कि इंदौर में उन्नत प्रौद्योगिकी के लिए राजा रामन्ना सेंटर और गांधीनगर में प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, प्रणाली के विभिन्न हिस्सों का निर्माण कार्य करेंगे। सिस्टम बनाने के लिए आवश्यक दर्पण और डिटेक्टरों को अमेरिका में लीगो के सहयोगियों से भेजा जाएगा। एक तीसरा लीगो डिटेक्टर भविष्य में पाए जाने वाले गुरुत्वाकर्षण लहरों की उत्पत्ति को इंगित करने में मदद करेगा। भौगोलिक दृष्टि से मौजूदा लीगो- वर्गो डिटेक्टर सरणी से अलग भारत में एक नया डिटेक्टर का जुड़ना, अच्छी तरह से स्रोत-स्थानीयकरण सूक्ष्मता में (5 से 10 गुना) से सुधार करेगा, इस प्रकार एक उत्कृष्ट खगोलीय उपकरण के रूप में GW, जीडब्ल्यू अवलोकनों का उपयोग करने में सक्षम बनाता है। लीगो-भारतीय वैज्ञानिकों को पूरे आकाश में गुरुत्वाकर्षण तरंग के स्रोतों का पता लगाने में सक्षम करेगा। लीगो परियोजना भारत को अन्य तरीकों से भी लाभान्वित करेगी। गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाना वर्तमान समय में सर्वोच्च आकर्षक वैज्ञानिक खोजों में से एक होगा। इस खोज में भारतीय वैज्ञानिक समुदाय को शामिल करने से भारत में प्रयोगात्मक विज्ञान की दृश्यता और आकर्षकता बढ़ेगी। भारत में दुनिया की अग्रणी सुविधा की उपस्थिति का उपयोग छात्रों को आकर्षित करने और तकनीकी करियर को आगे बढ़ाने के लिए प्रेरित करने के लिए किया जा सकता है। अंत में, गुरुत्वाकर्षण तरंग को पहचानने के लिए आवश्यक भौतिक माप तर्कसंगत रूप से सबसे सटीक बनाये गये हैं, और उनमें अत्याधुनिक प्रौद्योगिता शामिल है जिनमें कई गैर-सैन्य अनुप्रयोग शामिल हैं।

उपसंहार: लीगो का उद्देश्य गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाना है। खगोलीय घटनाओं के कंप्यूटर सिम्युलेशन का अध्ययन करके, वैज्ञानिक यह पता लगा सकते हैं कि विभिन्न गुरुत्वाकर्षण तरंग स्रोतों से किस प्रकार के संकेतों की अपेक्षा की जा सकती है। गुरुत्वाकर्षण तरंगों की खोज से भौतिकी, खगोल विज्ञान, और खगोल भौतिकी में अत्याधुनिक अनुसंधान में वृद्धि होगी ।भविष्य में ब्रह्मांड में और आगे पहुंचने और डाटा लेने में सक्षम होने के लिए लीगो और वर्गो डिटेक्टरों को वर्तमान में अपग्रेड किया जा रहा है। साथ ही प्रौद्योगिकी और वैज्ञानिक तरीकों में अपनी प्रगति के माध्यम से, लीगो विज्ञान के अन्य क्षेत्रों और व्यापक प्रौद्योगिकी उद्यम में भी योगदान दे रहा है। इस प्रकार विज्ञान और तकनीकी दृष्टि से लीगो एक अद्विितीय परियोजना है।

❄ ❄ ❄

दीमापुर, नागालैंड में प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग प्रणाली की स्थापना

– घनश्याम सिंह झाला, वैज्ञानिक अधिकारी-सी

प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग एक ऐसी ऊष्मा उपचार ग्लो डिस्चार्ज प्रक्रिया है जिसमें नाइट्रोजन को स्टील की मिश्रधातु की सतह के अंदर प्रसार किया जाता है। प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग प्रक्रिया को एक निर्वात चैम्बर में किया जाता है जहां उच्च विद्युत वोल्टेज वाली विद्युत ऊर्जा को प्लाज़्मा बनाने के लिए एवं नाइट्रोजन आयनों को नमूने की तरफ तेजी से आकर्षित करने में एवं धातु की सतह के अंदर प्रसार करने में उपयोग किया जाता है। इस प्रक्रिया में निरंतर आयन बमबारी के कारण सतह साफ एवं कठोर हो जाती है।

प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग तकनीक निम्नलिखित प्रमुख लाभ प्रदान करती हैं:

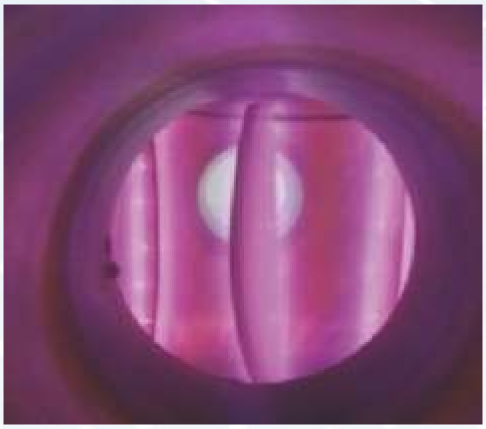
1. ऊष्मा उपचार के बाद घिसाई की आवश्यकता नहीं है
2. प्रक्रिया पर सटीक नियंत्रण किया जा सकता है
3. प्रक्रिया कम तापमान में भी की जा सकती है
4. नमूने का कम से कम विरूपण होता है
5. प्रक्रिया में कम समय लगता है
6. यह प्रक्रिया पर्यावरण के अनुकूल है

उपरोक्त लाभों को ध्यान में रखते हुए डीएसटी (विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग) ने यह परियोजना पीएसईडी (सतही प्लाज़्मा अभियांत्रिकी प्रभाग), प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान को प्रदान की गई, जिसके तहत प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग प्रणाली का विकास किया गया और दीमापुर नागालैंड में उसकी स्थापना करने का संपूर्ण कार्य किया गया। इस प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग सुविधा का उपयोग नागालैंड एवं आसपास के सभी इलाकों में इस्तेमाल किए जाने वाले कृषि उपकरणों की सतह को कठोर बनाने के लिए किया जाएगा। इसके परिणाम स्वरूप कृषि उपकरणों की तेज धार ज्यों की त्यों बनी रहेगी और उपकरणों की सेवा अवधि में काफी सुधार होगा ।

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के पीएसईडी प्रभाग ने पहाड़ी कृषि उपकरणों का उपचार करने वाले इस प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग संयंत्र को सफलतापूर्वक डिजाइन एवं विकसित किया तथा निर्धारित समय में स्थापित किया है।

दीमापुर नागालैंड में स्थापित की गई इस प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग प्रणाली की तस्वीरें नीचे दिखाई गई है।

प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग प्रणाली



कृषि में उपयोग की जाने वाली ब्लेड की प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग

प्लाज़्मा नाइट्राइडिंग द्वारा उपचारित कृषि उपकरणों की ब्लेड

वस्त्र के लगातार उपचार हेतु प्लाज़्मा प्रणाली का डिजाइन और विकास

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के वायुमंडलीय प्लाज़्मा प्रभाग (APD) ने एक विशिष्ट प्लाज़्मा प्रणाली को डिजाइन कर उसे विकसित किया है। परावैद्युत बैरियर डिस्चार्ज तकनीक के इस्तेमाल से वायुमंडलीय दाब वाले स्ट्रीमर फ्री प्लाज़्मा को उत्पन्न करने हेतु इस प्रणाली को विकसित किया है। इस गतिविधि को अंजाम देने के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी, नई दिल्ली) और MANTRA (मैन-मेड टेक्सटाइल्स रिसर्च एसोसिएशन), सूरत ने वित्तीय सहायता प्रदान की थी।

यह प्लाज़्मा प्रणाली किसी भी विषैले रसायन और पानी का उपयोग किए बिना सूती कपड़े(कॉटन) से वैक्सिंग को हटा सकती है। यह पूरी तरह से एक सूखी प्रक्रिया है। प्लाज़्मा अत्यधिक सक्रिय प्रजातियां उत्पन्न कर सकता है जो सामग्री की सतह पर रासायनिक प्रतिक्रिया कर सकते हैं और इस प्रकार, कपड़े की सतह को निखारते हैं, जबकि कपड़ा उद्योगों में पारंपरिक रूप से भारी मात्रा में पानी और रसायनों का उपयोग करके ऐसा किया जाता है।

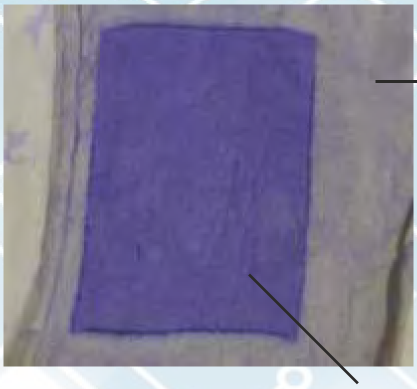
प्लाज़्मा उपचार एक पर्यावरण अनुकूल प्रक्रिया है क्योंकि इस प्रक्रिया के दौरान किसी भी जहरीले रसायन का उपयोग नहीं किया जाता है और ना ही इस प्रक्रिया से कोई जहरीला रसायन उत्पन्न होता है।

पिछले 20-25 वर्षों से इस तरह के प्लाज़्मा पर दुनिया भर में व्यापक शोध किया गया है, जो विशेष रूप से हवा में निर्मित किया जा सके। इस तरह के प्लाज़्मा को बनाने में प्राकृतिक हवा का उपयोग करते समय प्रकाश की किरणों के गठन को रोकना एक बड़ी चुनौती है। इसलिए दुनिया के कई उद्योग कपड़े के प्रशोधन में हीलियम या आर्गन प्लाज़्मा का उपयोग करते हैं, जो बहुत महंगा है और नवीनतम तकनीक वाले कपड़ा उत्पादों तक ही सीमित है। प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान ने वस्त्रों के इनलाइन उपचार के लिए वायु प्लाज़्मा की उत्पत्ति को सफलतापूर्वक विकसित किया है। नवंबर 2018 में APTP (टेक्सटाइल प्रोसेसिंग में प्लाज़्मा के अनुप्रयोग) कार्यशाला के दौरान उद्योगों को लिए इस प्रणाली का प्रदर्शन किया गया।

इस प्लाज़्मा को उत्पन्न करने के लिए एक विशिष्ट बिजली आपूर्ति संरचना की आवश्यकता होती है, जिसे आईपीआर द्वारा पेटेंट कराया गया है। इस तकनीक को गैर-अनन्य आधार पर मुंबई की एक कंपनी को हस्तांतरित किया गया है।

यह प्रणाली मध्यम गति पर 2.5 मीटर चौड़े वस्त्रों (कपास, पीईटी फिल्म, पीपी फिल्म आदि) का प्रशोधन कर सकती है। प्लाज़्मा डिस्चार्ज के कई युग्म हैं, जो प्रशोधन के लिए सामग्री के प्रकार और उपचार की गति की आवश्यकता के आधार पर तय किए जा सकते हैं। प्रत्येक प्लाज़्मा डिस्चार्ज स्वतंत्र रूप से कम लागत वाली बिजली आपूर्ति द्वारा संचालित होता है। यह पारंपरिक जल आधारित परिशोधन प्रक्रिया सतह पर धनायनी (cationic) तत्व उत्पन्न करती है, जो आसानी से और कुशलता से रासायनिक रंगों के अवशोषण में मदद करती है। सतह पर अमीनो कार्बनिक ग्रूप की ग्राफ्टिंग के साथ प्लाज़्मा प्रक्रिया भी कपड़े पर समान धनायनी (cationic) सतह उत्पन्न करेगा जो भविष्य में कपड़ा उद्योगों के लिए एक पूर्ण समाधान बन सकता है।

कपड़े के इनलाइन प्रशोधन के लिए विकसित प्लाज़्मा प्रणाली



रंगाई के बाद अनुपचारित ग्रे कॉटन

रंगाई के बाद प्लाज़्मा उपचारित/प्रशोधित ग्रे कॉटन

कपड़े पर डाई की तुलना में प्लाज़्मा द्वारा प्रशोधन के बाद कपड़े की सतह पर कार्यात्मक सुधार को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है। यह रंगाई की मात्रा के साथ कपड़े को रंगने के लिए पानी की आवश्यकता को काफी कम कर सकता है।

❄ ❄ ❄

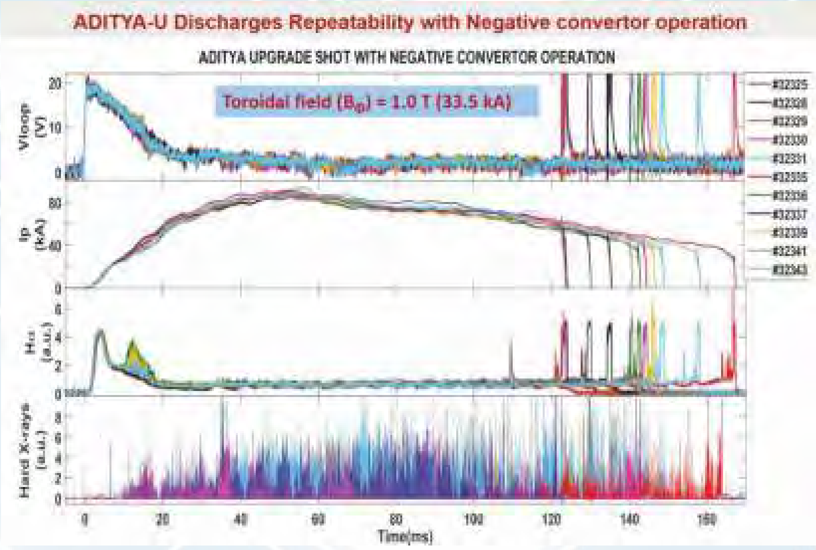
इटर परियोजना - इटर साइट पर क्रायो-प्लांट टर्मिनेशन कोल्ड बॉक्स (CTCB) की सुपुर्दगी

कडराश, फ्रांस में अंतर्राष्ट्रीय तापनाभिकीय प्रायोगिक रिएक्टर (International Thermonuclear Experimental Reactor-ITER) का निर्माण सात देशों के सहयोग से किया जा रहा है। इस इटर परियोजना में एक भागीदार के रूप में इटर-भारत द्वारा विभिन्न घटकों की सुपुदर्गी की जा रही है। क्रायो-प्लांट टर्मिनेशन कोल्ड बॉक्स (CTCB), भारत की इटर परियोजना की सुपुर्दगी का हिस्सा है, जिसे इटर साइट पर क्रायो-प्लांट बिल्डिंग में सफलतापूर्वक पहुंचाया गया है। इटर-भारत ने कार्यात्मक रूप से CTCB को संकल्पित किया और लिंडे क्रायोटेक्निक, स्विटज़रलैंड द्वारा इसका निर्माण किया गया है। CTCB, इटर क्रायो-वितरण प्रणाली के महत्वपूर्ण घटकों में से एक है। CTCB इटर के सुपरकंडक्टिंग मैग्नेट और क्रायोपम्प्स को आवश्यक शीतलन शक्ति प्रदान करने के लिए अधिक क्षमता वाले क्रायोजेन-आइस रेफ्रिजरेशन प्लांट (4.5 K पर 75 kW और 80 K पर 1300 kW), 190 kL तरल हीलियम टैंक और अन्य क्रायो-वितरण कोल्ड बॉक्सों को आपस में जोड़ता है। एक विशेष घटक होने के कारण CTCB के परिवहन के लिए सटीक योजना बनाई गई और सावधानीपूर्वक इसे इटर-साइट पहुंचाया गया।

क्रायो-प्लांट टर्मिनेशन कोल्ड बॉक्स (CTCB)

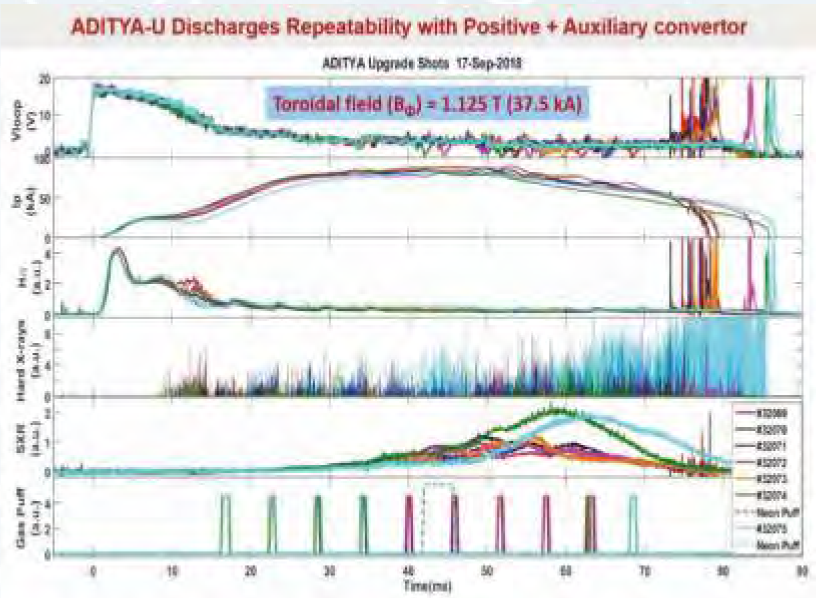
आदित्य-अपग्रेड में पॉजिटिव एवं नैगेटिव कन्वर्टर से प्लाज़्मा डिस्चार्ज की पुनरावृत्ति

आदित्य एक मध्यम आकार का टोकामॅक है। इसका संचालन एक ट्रांसफार्मर की तरह होता है। इसके सफ्लता पूर्ण संचालन के लिए प्लाज़्मा मापदंडों की पुनरावृत्ति होना अत्यंत आवश्यक है। हाल के प्रयोगों में इसका संचालन धनात्मक और ऋणात्मक कनवर्टर मोड में किया गया जिन्हें अधोलिखित बिंदुओं के द्वारा समझा जा सकता है।



धनात्मक कनवर्टर मोड में संचालन:

1. इस मोड में उपलब्ध वोल्ट सेकंड से 80-90 मिली सेकंड होते हैं। इस संचालन में 90-100 किलो एम्पियर की प्लाज़्मा धारा, 9×10^{-9} टॉर का वायुदाब



और 80-90 मिली सेकंड की सतत संचालन अवधि प्राप्त की गई। इस संचालन में प्लाज़्मा के मानकों जैसे लूप वोल्टेज, प्लाज़्मा धारा, हार्ड एक्स रे, सॉफ्ट एक्स रे और डाली गई गैस के सिग्नलों को निम्न चित्र द्वारा दर्शाया गया है।

इस मोड में संचालन हेतु प्लाज़्मा की क्षैतिज स्थिति का नियंत्रण अति तीव्र चुम्बकीय कुंडली द्वारा होता है जो एक द्विध्रुवीय पावर सप्लाई के द्वारा ऊर्जा प्राप्त करती हैं।

ऋणात्मक मोड़ में संचालन उपलब्ध वोल्ट-सेकंड को बढ़ा देता है जिसके कारण प्लाज़्मा की अवधि बढ़ जाती है। इसे निम्न चित्र में प्लाज़्मा के मानकों जैसे लूप वोल्टेज, प्लाज़्मा धारा, हार्ड और सॉफ्ट एक्स-रे के सिग्नल द्वारा समझा जा सकता है।

टोकामॅक संचालन के पहले वैक्यूम पात्र को निम्न वायुदाब पर लाना आवश्यक होता है। इस हेतु 14 से 16 नवम्बर के मध्य गलो डिस्चार्ज सफाई की गयी और दो प्रमुख रिसाव स्रोतो का पता चला- (1) वायर सील जो 10^{-6} टार की पंपिंग लाइन में स्थित है, (2) PL-2 (10^{-4} टार) की पंपिंग लाइन में।

इन दोनों रिसाव स्रोतों को बन्द करने के बाद प्रथम बार आदित्य में 5×10^{-9} टार के वायु दबाव को प्राप्त किया गया। ऋणात्मक और धनात्मक मोड में संचालन के लिए, एक द्विध्रुवीय कनवर्टर प्रणाली का भी विकास किया गया है जो सर्कुलेटिंग रेक्टीफायर सर्किट पर आधारित है।

एसएसटी-1 अपडेट

प्रत्येक टोकामॅक शोधकर्ता सबसे पहले टोकामॅक में सॉटूथ दोलन के लिए सॉफ्ट एक्स-रे डिटेक्टर सिग्नल को देखते हैं। ये दोलन एक मौलिक अस्थिरता है जो दोनों कोर तापमान और घनत्व से जुड़ी दोहराव की धीमी गति से बढ़ती है और तेज गिरावट से कम होती है । यदि यह संकेत देखा जाता है, तो यह कह सकते है कि टोकामॅक प्लाज़्मा साँस ले रहा है! एसएसटी-1 टीम द्वारा कई महीनों के समन्वित प्रयासों ने टोकामक शोधकर्ताओं के बीच नए उत्साह का संचार किया है, क्योंकि मशीन अब कुछ महीनों के अंतराल के बाद सक्रिय हुई है।

एसएसटी-1 में 24 वें प्रायोगिक अभियान की मुख्य विशेषताएं इस प्रकार हैं**:**

अभियान की अवधि**:** 26 मार्च से 16 अप्रैल, 2019 तक

आवेशित अवस्था में टीएफ कॉयल ने 1.5 टेस्ला चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन किया **:** 9 दिनों के लिए

आवेशित टीएफ कॉइल के निरंतर संचालन का समय प्रतिदिन 6-8 घंटे रहा।

कुल प्रयोगात्मक शॉट संख्या 223 रही।

57% शॉट 60-100kA के बीच प्लाज़्मा धारा के साथ देखे गये।

प्लाज़्मा अवधि 200-650 मिली सेकंड रही। एसएसटी -1 प्रयोगों में पहले प्राप्त प्लाज़्मा अवधि की तुलना में यह अवधि 35% अधिक है।

लंबी स्पंद अवधि लगभग 650ms (# 9096) और अधिकतम प्लाज़्मा धारा 98kA (# 9160) पायी गई।

24 वें प्रायोगिक अभियान के दौरान एसएसटी -1 नियंत्रण कक्ष का दृश्य

पहले के प्रयोगों में अच्छी गुणवत्ता वाले प्लाज़्मा के प्रवाहित होने में क्या बाधाएं आ रही थी? दरअसल सफल प्लाज़्मा गठन के लिए टोकामॅक के भीतर चुंबकीय शून्य एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है। ओहमिक मैग्नेटिक कॉइल सिस्टम (करेक्शन टीआर # 3 के रिवर्स वाइंडिंग) में बहुत बड़ी त्रुटि थी, जिसके कारण पिछले किसी भी प्लाज़्मा डिस्चार्ज में चुंबकीय शून्य की गुणवत्ता नहीं प्राप्त की गई। एसएसटी-1 टीम ने वैक्यूम पात्र के अंदर चुंबकीय शून्य के क्षेत्र में सुधार के लिए एक पहल की है। TR # 3 कॉइल के रिवर्स कनेक्शन को सही करने के बाद, कंप्यूटर सिम्युलेशन से यह पता चला की एक और सुधार कॉइल (TR # 4) में 4 अतिरिक्त मोड़ से प्लाज़्मा केंद्र के पास शून्य की गुणवत्ता में उल्लेखनीय रूप से सुधार होगा!

उपयुक्त सुधार के पश्चात हाल के प्रायोगिक अभियानों में देखा गया है कि नए विन्यास से वास्तव में प्लाज़्मा स्टार्टअप और डिस्चार्ज मापदंडों की गुणवत्ता में सुधार हुआ है। ऑपरेशनल प्रेशर विंडो 8-9 × 10^{-6} mbar से 1.0 - 1.8 × 10^{-5} mbar तक काफी बढ़ गई है। इसका मतलब है वर्तमान स्टार्टअप के दौरान उच्च प्लाज़्मा घनत्व और रनअवे इलेक्ट्रॉनों की संख्या में कमी होना। इसके अलावा, पहले एसएसटी-1 डिस्चार्ज में, आयनीकरण अधूरा होने के कारण इलेक्ट्रॉन साइक्लोट्रॉन अनुनाद (ईसीआर) और लूप वोल्टेज को लगभग पूरे प्लाज़्मा स्पंद में बनाए रखा जाता था। अब नए विन्यास में, ईसीआर की एक छोटी सी स्पंद भी बेहतर प्लाज़्मा स्टार्टअप का उत्पादन करने के लिए पर्याप्त है और लूप वोल्टेज को काफी कम किया जा सकता है, जिससे एक ही ओहमिक ट्रांसफार्मर के साथ अधिक स्पंद संभव है।

प्लाज़्मा की लंबी अवधि के संचालन के लिए नॉन-इंडक्टिव करंट ड्राइव (जैसे एसएसटी-1 में एलएचसीडी) की आवश्यकता है। पुराने एसएसटी-1 डिस्चार्ज (2015) में, एलएचसीडी असंगत लक्ष्य प्लाज़्मा के कारण अक्षम था।

इस प्रायोगिक अभियान के दौरान कुछ तकनीकी उपलब्धियाँ इस प्रकार रही;

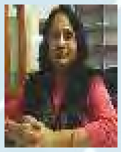
- एसएसटी-1 में पहली बार, आईसीआरएच, एलएचसीडी और ईसीआरएच को एक ही शॉट में प्लाज़्मा में इंजेक्ट किया गया।
- दोनों i) सिंगल लॉन्ग-पल्स एलएचसीडी (ii) मल्टी शॉर्ट-पल्स एलएचसीडी का उपयोग करते हुए लंबी अवधि के प्लाज़्मा का प्रदर्शन किया गया।
- टीएफ कॉइल्स को चार्ज स्थिति में रखा जाता है, जो 9 दिनों में क्रायो संयंत्र प्रणाली के विश्वसनीय संचालन के साथ 8 घंटे के लिए 1.5 टेस्ला क्षेत्र का उत्पादन करती है।
- एसएसटी-1 में पहली बार, एक प्लाज़्मा डिस्चार्ज का उत्पादन टीएफ कॉयल चार्ज और पीएफ3 कॉइल के साथ सुपरकंडक्टिंग स्थिति में किया गया था। भविष्य के अभियानों में, हम टीएफ कॉइल सेट के साथ PF3 कॉइल जोड़ी को चार्ज करके आकार के प्लाज़्मा का उत्पादन करने की योजना बना रहे हैं। इसके लिए तरल हीलियम (LHe) की आवश्यकता होती है।
- क्रायो संयंत्र के बेहतर क्रायो-इन्सुलेशन और अनुकूल संचालन ने टीएफ और पीएफ3 कॉइल को ठंडा करने के साथ-साथ 50-60 लीटर / घंटा लिक्विड हीलियम के उत्पादन को संभव किया है। इस संयंत्र ने प्रदर्शित किया है कि लिक्विड हीलियम की उपलब्धता न होने पर कोई समस्या नहीं होनी चाहिए।

दृश्यमान कैमरे के माध्यम से देखा गया 9160 शॉट नं में प्लाज़्मा का विकास।

❄ ❄ ❄

भारतीय अर्थव्यवस्था का वैश्विक विकास में योगदान

- शिल्पा खंडकर, वैज्ञानिक सहायक-डी



(नराकास के तत्वावधान में निफ्ट (NIFT), गांधीनगर द्वारा आयोजित निबंध प्रतियोगिता के लिए संस्थान की श्रीमती शिल्पा खंडकर, वैज्ञानिक सहायक-डी को इस आलेख हेतु द्वितीय पुरस्कार प्राप्त हुआ।)

''जहाँ डाल डाल पर सोने की चिड़िया करती थी बसेरा,
वो भारत देश है मेरा''

सोने की चिड़िया कहा जाने वाला भारत पूरे संसार में इस नाम से व्यर्थ ही नहीं जाना जाता था। आर्थिक इतिहासकार एंगस मैडिसन के अनुसार पहली सदी से लेकर दसवीं सदी तक भारत की अर्थव्यवस्था विश्व की सबसे बड़ी अर्थव्यवस्था थी। प्राचीनकाल में भारत से निर्यात होने वाली वस्तुओं में मसालों की किस्में, मुरब्बे, इत्र, उच्च कोटि की मलमल और सूती वस्त्र, चांदी और कच्चा लोहा शामिल होते थे। भारत विदेशों में हाथीदांत की कारीगरी, खूबसूरत गलीचों आदि के लिये प्रसिद्ध था। सिर्फ निर्यात ही नहीं, अपनी घरेलू जरूरतों के लिये भारत में भी विदेशी वस्तुएँ जैसे तराशे हुए रत्न, मूंगा, शराब, पपीरस, तांबा, टिन और सीसे के पिंड आदि का भरपूर आयात किया जाता था। स्पष्ट रूप से विश्व की अर्थव्यवस्था में भारत ने ऐतिहासिक काल से ही अपना भरपूर योगदान दिया है। पहली सदी में भारत का सकल घरेलू उत्पाद (GDP) विश्व के कुल जीडीपी का 32.9% था; सन् 1000 में यह 28.9% था; और सन् 1700 में यह 24.4% था। इसी सोने की चिड़िया की चमचमाहट देखकर फ्रांसीसी और अंग्रेज आक्रमणकारी भारत आये, और अपना व्यापार जमाने में जुट गए। अंग्रेजों ने हमारी अर्थव्यवस्था का इतना दोहन किया कि आजादी के समय तक यह अपने वैभवशाली इतिहास का खंडहर मात्र बनाकर रह गयी ।

आर्थिक बदलावों का दौर

आजादी के बाद आयी सरकारों ने समाजवादी नीतियों को अपनाते हुए सार्वजनिक उद्योगों तथा केंद्रीय आयोजनों को बढ़ावा दिया। 1991 दिसम्बर में सोवियत संघ के विघटन के साथ ही विश्व भर में समाजवाद का अंत हो गया;

फलस्वरूप भारत पर भी इसका प्रभाव पड़ा। उस समय अमेरिका और ब्रिटेन जैसे पूंजीवादी देशों के साथ भारत के सम्बंध बहुत अच्छे नहीं थे, और सोवियत रूस ही भारतीय माल का सबसे बड़ा निर्यातक था, उसके अस्तित्व में न रहने से हमें जबरदस्त आर्थिक संकट का सामना करना पड़ा। भारत का विदेशी मुद्रा भण्डार लगभग समाप्त होने की कगार पर था। भारतीय रिजर्व बैंक के पास तीन सप्ताह के आयात के लिए ही मुद्रा शेष रह गयी थी। ऐसी स्थिति में सरकार के सामने अन्तरराष्ट्रीय मुद्रा कोष से उधार लेने के सिवाय कोई उपाय नहीं था। फलस्वरूप सरकार को सोना गिरवी रखकर उसके बदले 3.9 बिलियन डॉलर का ऋण लेना पड़ा। 1990 के शुरुआती दशक में सरकार द्वारा देश में आर्थिक सुधारों की लंबी शुरुआत की गयी, जिसके परिणामस्वरूप भारतीय अर्थव्यवस्था सुदृढ़ता की ओर बढ़ने लगी। सरकार ने व्यापार, विदेशी निवेश, विनिमय दर, उद्योग, राजकोषीय व्यवस्था आदि को असरदार बनाने के

लिए अपनी नीतियों में क्रांतिकारी परिवर्तन किये ताकि अर्थव्यवस्था की धार को तेज किया जा सके तथा अधिक प्रतिस्पर्धी माहौल का निर्माण करने के साथ उत्पादकता और कार्यकुशलता में भी सुधार किया जा सके। उदारीकरण, निजीकरण के साथ-साथ सरकार ने वैश्वीकरण की प्रक्रिया पर भी भरपूर जोर दिया। वैश्वीकरण के लिए उठाए गए कदमों में से प्रमुख थे -

(I) आयात दरों व निर्यात पर लगाये गये शुल्कों में कटौती ताकि भारत की अर्थव्यवस्था को वैश्विक निवेशकों के लिए आकर्षक बनाया जा सके

(II) दीर्घकालिक व्यापार नीति बनायी गयी, जिसमें उदारीकरण की नीतियां सम्मिलित की गयीं

(III) विदेशी व्यापार पर से सभी प्रकार के नियंत्रण हटा दिए गए

(IV) बाजार में खुली प्रतियोगिता को प्रोत्साहित किया गया

(V) मुद्रा की आंशिक परिवर्तनशीलता (मुद्रा को स्वतंत्र रूप से किसी भी विदेशी मुद्रा में परिवर्तित किये जा सकने की क्षमता)

(VI) विदेशी निवेश की इक्विटी सीमा में बढोत्तरी

बदलता विकास दर

इन बदली हुई नीतियों के परिणामत: भारत विदेशी पूँजी निवेश का आकर्षण बना, भारत में विदेशी मुद्रा का प्रवाह बढ़ा, और अमेरिका भारत का सबसे बड़ा व्यापारिक सहयोगी बना। इसके बाद से भारत ने प्रतिवर्ष लगभग 8% से अधिक की वृद्धि दर्ज की। अप्रत्याशित रूप से वर्ष 2003 में भारत ने 8.4 प्रतिशत की विकास दर प्राप्त की जो दुनिया की अर्थव्यवस्था में सबसे तेजी से उभरती अर्थव्यवस्था का एक संकेत समझा गया। यही नहीं, 2005-06 और 2007-08 के बीच लगातार तीन वर्षों तक 9 प्रतिशत से अधिक की अभूतपूर्व विकास दर बरकरार रही। कुल मिलाकर 2004-05 से 2011-12 के दौरान भारत की वार्षिक विकास दर औसतन 8.3 प्रतिशत रही किंतु वैश्विक मंदी की मार के कारण 2012-13 और 2013-14 में 4.6 प्रतिशत की औसत पर पहुंच गई। लगातार दो वर्षों तक 5 प्रतिशत से कम की सकल घरेलू उत्पाद विकास दर, अंतिम बार 1986-87 और 1987-88 में देखी गई थी। 2018 में भी विकास दर 7.3 प्रतिशत के आसपास ही रहने की संभावना है।

एक समय था जब भारत एक कृषि प्रधान देश था। देश की जीडीपी (सकल घरेलू उत्पाद) का भार सिर्फ प्राथमिक क्षेत्रों जैसे खेती, पशुपालन, मछलीपालन आदि पर होता था। किंतु आज स्थिति कुछ भिन्न है। विकसित देशों के समान ही हमारे यहाँ भी द्वितीयक (उद्योग, खनिज व्यवसाय, निर्माण कार्य आदि) एवं तृतीयक (सेवा क्षेत्र- जैसे बैंक, बीमा, परिवहन, संचार, व्यापार आदि) क्षेत्र बढ़चढ़ कर जीडीपी में अपना योगदान कर रहे हैं।

वैश्विक बाजार के रूप में भारत

भारत दूध का सबसे बड़ा उत्पादक है। गेहूँ, चावल, चाय, चीनी, और मसालों के उत्पादन में भी हम अग्रणियों में से एक हैं। यहां लौह अयस्क, बॉक्साईट, कोयला और टाईटेनियम के समृद्ध भंडार हैं। निर्मित वस्तुओं में सूती वस्त्र और सिले-सिलाए कपड़े, पटसन की बनी वस्तुएं, चमड़ा, जूट, हस्तशिल्प, हथकरघा सम्बंधित वस्तुएं, रसायन, इंजीनियरिंग वस्तुएं तथा लौह एवं इस्पात की विदेशों में भारी मांग है। हमारा देश कई प्राथमिक और विनिर्मित उत्पादों के उत्पादन में सबसे अग्रणी है। स्वतंत्रता के पहले हम मुख्य रूप से प्राथमिक उत्पाद निर्यात करते थे, परंतु वर्तमान में निर्मित उत्पादों के निर्यात के लिये हमारी पहचान सुदृढ़ हुई है। यह तथ्य न सिर्फ हमारी अर्थव्यवस्था में हुए विकास को प्रतिबिम्बित करता है, बल्कि इन वस्तुओं की विदेशी बाजारों में भारी मांग वैश्विक विकास में हमारे योगदान को भी साबित करती है। इतना ही नहीं, विश्व के कई देशों से हम अनगिनत वस्तुओं, जैसे पेट्रोलियम, कच्चे तेल और उनसे सम्बंधित उत्पाद, इलेक्ट्रॉनिक सामान, कारें,

विद्युत एवं गैर-विद्युत मशीनरी, मोती, कीमती और अर्ध कीमती पत्थरों आदि को घरेलू बाजार में उपलब्ध करा के वैश्विक अर्थव्यवस्था का हिस्सा बनते हैं। समय-समय पर प्राकृतिक आपदाओं जैसे बाढ़ इत्यादि के कारण घरेलू उत्पादन में आयी कमी को पूरा करने के लिए भी उपभोक्ता वस्तुओं जिसमें बड़ी मात्रा में अनाज एवं इनके बने उत्पाद भी आयात किए जाते हैं।

भारत में विदेशी निवेश

1991 में लागू किये गये आर्थिक सुधार कार्यक्रमों के परिणामस्वरूप भारत में धीरे-धीरे विदेशी निवेश के लिये मार्ग प्रशस्त होने लगा, और विभिन्न देशों ने हमारे यहाँ निवेश करके अपना विश्वास भी साबित किया। अधिकांश विदेशी निवेशों को अब भारतीय अर्थव्यवस्था के क्षेत्रों में प्रवेश करने की इजाजत है, जिसे "स्वचालित मार्ग" के नाम से जाना जाता है। विदेशी अर्थव्यवस्था में भारत की बढ़ती साख का इसी बात से पता चलता है कि 2000-2001 में भारत में 2.37 अरब डॉलर का सीधा विदेशी निवेश हुआ था जो 2016- 2017 में 60.1 अरब डॉलर तक पहुंच गया।

विदेशों में भारतीय कार्यबल

किसी भी देश के नागरिक उस देश का सबसे बड़ा संसाधन होते हैं। देश की अर्थव्यवस्था में युवा जनसंख्या का अपना खास योगदान होता है। युवाओं के मामले में भारत दुनिया का सबसे समृद्ध देश है। संयुक्त राष्ट्र की एक रिपोर्ट के अनुसार भारत के पास दुनिया की सबसे बड़ी युवा आबादी है। ऐसा माना जाता है कि विश्वसनीय डेमोग्राफिक डिविडेंड (जनसांख्यिकी लाभांश) की वजह से ही दुनियाभर की कंपनियां भारत में निवेश कर रही हैं। प्रतिभाशाली जनशक्ति के भंडार भारत के लगभग 2 करोड़ नागरिक विदेशों में काम करते हुए विश्व की अर्थव्यवस्था में अपना योगदान दे रहे हैं। भारत विश्व में सॉफ्टवेयर इंजीनियरों के सबसे बड़े आपूर्तिकर्ताओं में से एक है। सिलिकॉन वैली सयुंक्त राज्य अमेरिका में लगभग 30% उद्यमी पूंजीपति भारतीय मूल के हैं। अनुमान है कि अमेरिका में लगभग 2,500,000, ब्रिटेन में 1,051,800, जर्मनी में 35,000 तथा स्विट्ज़रलैंड में लगभग 13,500 भारतीय विभिन्न प्रकार के तकनीकी और औद्योगिक कार्यों में अपना योगदान देकर वहाँ का जनबल बने हुए हैं।

कई विकासशील देशों के लिये भारत की अर्थव्यवस्था की विकास की कहानी प्रेरणा का एक स्रोत है। आबादी के लिहाज़ से दूसरा, और क्षेत्र के मामले में सातवाँ सबसे बड़ा देश भारत, जिसे एक समय अपने घर की ज़रूरतों को पूरा करने के लिये सोना गिरवी रखकर कर्ज़ लेना पड़ा था, वो अब सकल घरेलू उत्पाद के मामले में फ्रांस से आगे निकलकर दुनिया की छठी सबसे बड़ी अर्थव्यवस्था वाला राष्ट्र बन गया है। 2017 के अंत में, भारतीय अर्थव्यवस्था का सकल घरेलू उत्पाद 2957 ट्रिलियन डॉलर रहा जबकि फ्रेंच अर्थव्यवस्था का मूल्य 2582 ट्रिलियन डॉलर था। भारत वैश्विक अर्थव्यवस्था को अब दर्शक के दृष्टिकोण से नहीं देखता। दुनिया भर के बाजारों में हो रही घटनाओं का भारत पर न सिर्फ प्रभाव पड़ता है, बल्कि कहीं भी कोई वित्तीय संकट आने पर भारत को दृढ़ता से निर्णय लेने होते हैं। इतना ही नहीं, भारत के विकास दर में उतार चढ़ाव से पूरे वैश्विक विकास पर असर पड़ता है। विश्व भर में आये वित्तीय संकटों को हल करने और भविष्य में इनकी पुनरावृत्ति को रोकने के लिये में भारत वैश्विक स्तर पर सक्रिय भूमिका निभाता है। यह वैश्विक अर्थव्यवस्था के अति आवश्यक मुद्दों जैसे व्यापार, पूंजीगत प्रवाह, वित्तीय विनियमन, जलवायु परिवर्तन और वैश्विक वित्तीय संस्थानों के शासन आदि के नियमों को भी प्रभावित करता है। ऐसी गौरवशाली स्थिति में हम दृढ़ता से यह कह सकते हैं कि भारतीय अर्थव्यवस्था का वैश्विक विकास में योगदान अभूतपूर्व और अतुलनीय है।

❄ ❄ ❄

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की आउटरीच गतिविधियाँ

- छाया चावडा, वैज्ञानिक अधिकारी-जी

प्रस्तावना: आईपीआर में आउटरीच गतिविधियाँ दिसंबर 2017 में शुरू की गई थी। इन गतिविधियों का मुख्य उद्देश्य संस्थान के वैज्ञानिक और तकनीकी कार्य से आम जनता को अवगत कराना है। इसके अलावा विद्यार्थियों, शिक्षकों और आम जनता को प्लाज़्मा की मूलभूत जानकारी, उसके अनुप्रयोग और ''फ्यूजन द्वारा ऊर्जा उत्पादन'' के बारे में शिक्षित करके ''प्लाज़्मा और संलयन विज्ञान प्रौद्योगिकी'' के क्षेत्र में प्रशिक्षित जनशक्ति को बढ़ाना है। साथ ही समाज और औद्योगिक लाभ के लिए आईपीआर द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों को बढ़ावा देना भी है।

इस उद्देश्य को पूरा करने के लिए आईपीआर-आउटरीच प्रभाग ने निम्नलिखित कार्यक्रम आयोजित किये:

शहरी क्षेत्र में आयोजित कार्यक्रम:

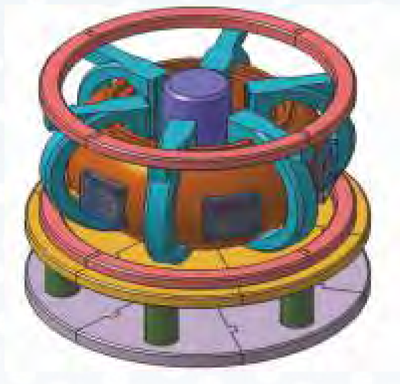
एनसीएसटीसी, दिल्ली के साथ संयुक्त रूप से एचएससी/बीएससी के शिक्षकों के लिए ''प्लाज़्मा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा न्यूक्लियर फ्यूज़न से ऊर्जा'' पर दो दिवसीय ''जागरूकता व प्रशिक्षण कार्यक्रम'' का आयोजन किया। इस कार्यक्रम के अंतर्गत भारत के 5 विभिन्न स्थानों चंडीगढ़, भोपाल, गुवाहाटी, गांधीनगर एवं बेंगलुरु के लगभग 247 शिक्षकों को प्रशिक्षित किया गया।

क्रमांक	कार्यक्रम स्थल	कुल प्रतिभागी	पुरुष प्रतिभागी	महिला प्रतिभागी
1	चंडीगढ़	50	41	9
2	भोपाल	49	44	5
3	गुवाहाटी	40	26	14
4	अहमदाबाद	40	26	14
5	बेंगलुरु	68	54	14
सभी कार्यक्रमों के कुल प्रतिभागिता		**247**	**191**	**56**

कार्यक्रम के दौरान प्रतिभागियों को निम्नलिखित संसाधन सामग्री प्रदान की गई:

1) प्लाज़्मा एक्टिविटी किट (अंग्रेजी और हिंदी में)
2) अंग्रेजी और हिंदी में प्रकाशित पुस्तक ''लिविंग विथ प्लाज़्मा''
3) प्लाज़्मा और इसके अनुप्रयोगों पर 10 पोस्टरों का सेट, जिसमें संलयन विषय भी शामिल है (अंग्रेजी और हिंदी में)
4) इंटरैक्टिव मेनू के साथ डीवीडी, प्रशिक्षण में उपयोग किए जाने वाले इलेक्ट्रॉनिक संस्करणों से युक्त सभी

संसाधन सामग्रियाँ



इंजीनियरिंग डिज़ाइन एवं एनालिसिस अनुभाग, यांत्रिकी इंजीनियरिंग सेवा प्रभाग के सहयोग द्वारा निर्मित टोकामॅक मॉडल

प्रशिक्षण सामग्रियाँ

इन कार्यक्रम के सत्रों में भूमिका से लेकर उपयोगिता तक चार मुख्य विषयों पर विस्तृत जानकारी प्रदान की गई एवं विचार–विमर्श भी किया गया।

Training programme in progress

प्रशिक्षण कार्यक्रम सत्र

ग्रामीण क्षेत्रों में आयोजित कार्यक्रम:

''अनमेश'' द्वारा अभ्युदय कार्यक्रम के तहत 23 फरवरी 2019 को ''एल एच माली आदर्श हाई स्कूल'', मालगढ़, डीसा, मेहसाणा के माध्यमिक स्कूल के छात्रों के लिए '' मूलभूत प्लाज़्मा एवं उसके उपयोग'' पर संयुक्त रूप से प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।

आईएससी (ISC), जीएससी (GSC), परमाणूटेक, प्रवासी भारती जैसे राष्ट्रीय स्तर के कार्यक्रम में भाग लेकर और ''बुनियादी प्लाज़्मा और इसके अनुप्रयोग'' के बारे मे छात्र, आम जनता और उद्योगपतियों को अवगत कराया गया।

''राष्ट्रीय विज्ञान दिवस'' के दौरान समग्र गुजरात की विभिन्न स्कूलों से छात्रों को विविध प्रतियोगिता में भाग लेने के लिये आमंत्रित किया जाता है। इस अवसर पर संस्थान आम जनता के लिए खुला रहता है।

The science exhibition for schools underway in the auxiliary building of IPR

कई स्कूल, कॉलेज और विश्वविद्यालय के छात्रों और शिक्षकों को अनुसंधान संस्थान के बारे में जानने के लिए आईपीआर आने और यहाँ की वैज्ञानिक/तकनीकी गतिविधियों से रूबरू परिचित होने का अवसर मिलता है। उन्हें ''प्लाज़्मा और इसके अनुप्रयोग'' के बारे में जानकारी दी जाती है।

वर्ष	आगंतुकों की संख्या											
	जनवरी	फरवरी	मार्च	अप्रैल	मई	जून	जुलाई	अगस्त	सितम्बर	अक्टूबर	नवम्बर	दिसम्बर
2018	135	290			93	170		255	290	230		255

संस्थान की विभिन्न गतिविधियों को उजागर करने के उद्देश्य से "The Fourth State" नामक एक मासिक न्यूज़लेटर को ऑनलाइन प्रकाशित किया जाता है। इस न्यूज़लेटर में वैज्ञानिक/तकनीकी गतिविधियों के अलावा विज्ञान के क्षेत्र में संस्थान के कर्मचारियों की उपलब्धि और हिंदी गतिविधियों से संबंधित रिपोर्ट भी इसमें प्रकाशित की जाती है।

आउटरीच गतिविधियों के अंतर्गत विज्ञान के प्रयोगों, इंटरएक्टिव प्रस्तुतियाँ, स्मृतिचिह्न आदि का विकास कार्य जारी है। साथ ही वॉट्सअप द्वारा शिक्षकों और छात्रों को विभिन्न विज्ञान पुरस्कारों, कार्यशालाओं के बारे में नवीनतम समाचार उपलब्ध कराये जाते हैं।

''आपको अपने भीतर से ही विकास करना होता है। कोई आपको सिखा नहीं सकता, कोई आपको आध्यात्मिक नहीं बना सकता। आपको सिखाने वाला और कोई नहीं, सिर्फ आपकी आत्मा ही है।''

– स्वामी विवेकानंद

राजभाषा संबंधी गतिविधियाँ

विश्व हिंदी दिवस समारोह 2019

संस्थान में 10 जनवरी, 2019 को विश्व हिंदी दिवस समारोह में संस्थान के स्टाफ सदस्यों ने उत्साह पूर्वक भाग लिया। इस अवसर पर आरंभ में सभा में उपस्थित सभी दर्शकों को विश्व हिंदी दिवस की महत्ता से अवगत कराया गया और इसके पश्चात् स्टाफ सदस्यों के लिए हिंदी प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता आयोजित की गई। हिंदी भाषा, राजभाषा नीति, हिंदी व्याकरण, पऊवि की गतिविधियों से ओतप्रोत प्रश्नों पर आधारित इस प्रतियोगिता में उपस्थित सदस्यों ने पूरे जोश के साथ भाग लिया। इस प्रतियोगिता के माध्यम से कर्मचारीगण कई नयी जानकारी से लाभान्वित हुए। इसके पश्चात् राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा वक्तव्य का आयोजन किया। व्याख्यान के लिए अंतरिक्ष उपयोग केन्द्र, अहमदाबाद की वैज्ञानिक अधिकारी सुश्री पूर्वी जोशी को आमंत्रित किया गया। सुश्री पूर्वी जोशी 36वें अंटार्कटिका में भारतीय वैज्ञानिक अभियान (आईएसईए) का एक हिस्सा रह चुकी थी और उनके अंटार्कटिका के अनुभवों को साझा करने हेतु यह व्याख्यान रखा गया था, ताकि संस्थान के सदस्य भी अंटार्कटिका में भारतीय वैज्ञानिक अभियान से रूबरू हो सकें। राजभाषा कार्यान्वयन समिति के उपाध्यक्ष श्री राज सिंह ने सुश्री पूर्वी जोशी का संक्षिप्त परिचय दिया। सुश्री पूर्वी जोशी ने 'दक्षिणी सिरा – अंटार्कटिका की यात्रा' पर विस्तार पूर्वक वर्णन किया और विडियो क्लिप के माध्यम से अपनी यात्रा का जीवंत चित्रण प्रस्तुत किया। अंत में निदेशक महोदय ने संस्थान की ओर से सुश्री पूर्वी जोशी को भेंट प्रस्तुत की। इसके बाद धन्यवाद ज्ञापन के साथ यह समारोह संपन्न हुआ। ❄ ❄ ❄

हिन्दी सेमिनार

आईपीआर की राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा दिनांक 7 मई, 2019 (मंगलवार) को तकनीकी/वैज्ञानिकी विषय पर एक दिवसीय हिन्दी सेमिनार का आयोजन किया गया। सेमिनार में दी गई प्रस्तुतियों का विवरण निम्नलिखित है:

	नाम	विषय
❑	श्री रितेश सुगंधी	SYSLOG का परिचय / INTRODUCTION TO SYSLOG
❑	श्रीमती ज्योति अगरवाल	डाईइलेक्ट्रिक बैरियर डिस्चार्ज प्लाज़्मा और इसके उपयोग DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE PLASMA AND ITS APPLICATION
❑	श्री कनुभाई परमार	ई सी आर एच प्रणाली / ECRH SYSTEM
❑	सुश्री यशश्री पाटिल	जड़त्वीय संलयन ऊर्जा और उसका विकास INERTIAL FUSION ENERGY AND ITS DEVELOPMENT
❑	श्री राजीव शर्मा	वैक्यूम जैकेटेड फ्लेक्सिबल क्रायोजेनिक ट्रांसफर लाइन का स्वदेशी विकास IN-HOUSE DEVELOPMENT OF VACUUM JACKETED FLEXIBLE CRYOGENIC TRANSFER LINE
❑	श्री देवेन्द्र मोदी	आप कार्यस्थल पर कितने सुरक्षित है? HOW SAFE ARE YOU AT THE WORKPLACE?

❑	श्री गद्दू रमेश	इलेक्ट्रोमैग्नेट्स के कारण चुंबकीय क्षेत्र के लिए एक कोड A CODE FOR MAGNETIC FIELD DUE TO ARBITRARY ELECTROMAGNETS
❑	श्रीमती सुतापा रंजन	कृत्रिम बुद्धि बनाम मानव बुद्धि ARTIFICIAL INTELLIGENCE VS HUMAN INTELLIGENCE
❑	श्री डिकेंस क्रिश्चियन	रोजमर्रा के काम में विद्युत सुरक्षा ELECTRICAL SAFETY IN EVERYDAY WORK
❑	श्रीमती छाया चावड़ा	आईपीआर की आउटरीच गतिविधियाँ OUTREACH ACTIVITIES OF IPR
❑	श्री भरत दोशी	आईपीआर वर्कशॉप का परिचय और आईपीआर के अनुसंधान और विकास कार्यक्रम में इसका योगदान Introduction to IPR workshop and its contribution towards IPR's R&D programme

सभी प्रतिभागियों ने पूरे उत्साह के साथ संबंधित विषय पर अपनी प्रस्तुति दी और श्रोताओं के संदेह दूर किये। प्रत्येक प्रस्तुतिकरण के बाद श्रोताओं के लिए प्रस्तुतिकरण से संबंधित प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता का भी आयोजन किया गया। सेमिनार के दूसरे सत्र के समापन के बाद श्री राजसिंह, उपाध्यक्ष, राभाकास ने सभी प्रतिभागियों को तकनीकी विषय को रोचकता से हिंदी में प्रस्तुत करने हेतु बधाई दी और साथ ही भविष्य में इस प्रकार के आयोजन में तकनीकी विषय को सरल हिंदी भाषा में अभिव्यक्त करने हेतु उपस्थित सभी पदाधिकारियों को प्रोत्साहित किया।

डॉ. सूर्यकांत गुप्ता एवं डॉ. विपुल तन्ना ने इस सेमिनार के प्रस्तुतिकरणों का मूल्यांकन किया। श्रीमती सुतापा रंजन, श्री गद्दू रमेश एवं श्री डिकेंस क्रिश्चियन को प्रथम पुरस्कार, श्री राजीव शर्मा, सुश्री यशश्री पाटिल एवं श्री रितेश सुगन्धी को द्वितीय पुरस्कार एवं श्री देवेन्द्र मोदी, श्री कनुभाई परमार एवं श्रीमती छाया चावड़ा को तृतीय पुरस्कार तथा श्री भरत दोशी एवं श्रीमती ज्योति अगरवाल को प्रोत्साहन पुरस्कार प्रदान किये गये।

राजभाषा के क्षेत्र में उत्कृष्ट कार्य हेतु इस अवसर पर पिछली छमाही (जुलाई-दिसम्बर, 2018) के लिए अंतर अनुभागीय चल राजभाषा शील्ड लेखा अनुभाग को प्रदान की गई है एवं अनुभाग के सदस्यों को पुरस्कृत किया गया। लेखा अनुभाग के अथक प्रयास स्वरूप टैली सॉफ्टवेयर के सभी वाउचर हिंदी में जनरेट किये जा रहे हैं, जो कि एक विशेष उपलब्धि है। अंत में सभी को धन्यवाद देते हुए कार्यक्रम का समापन किया गया।

❄ ❄ ❄

"पुस्तक एक ऐसा तोहफा है जो आप बार-बार खोल सकते हैं ।"

– गैरीसन कीलर

राजभाषा के क्षेत्र में संस्थान की उपलब्धियाँ

परमाणु ऊर्जा विभाग का 19वाँ अखिल भारतीय सम्मेलन 2 फरवरी, 2019 को राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (NISER), भुवनेश्वर में आयोजित हुआ। इस अवसर पर परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा सरकारी कार्यों में राजभाषा के प्रचार-प्रसार को बढ़ावा देने के लिए आईपीआर को वर्ष 2017-18 के लिए पऊवि की सहायता प्राप्त संस्थान श्रेणी के अंतर्गत **राजभाषा शील्ड (आईओपी, भुवनेश्वर के साथ संयुक्त रूप से),** वर्ष 2017-18 के लिए पऊवि की सहायता प्राप्त संस्थान श्रेणी के अंतर्गत **सर्वश्रेष्ठ राजभाषा गृह पत्रिका पुरस्कार** और विशेष रूप से **श्री राज सिंह,** वैज्ञानिक अधिकारी – जी एवं उपाध्यक्ष, राभाकास को राजभाषा हिंदी के प्रचार-प्रसार में रचनात्मक एवं उत्कृष्ट योगदान देने के लिए विभाग के सर्वोच्च राजभाषा सम्मान **"राजभाषा भूषण"** (वर्ष 2017-18) से सम्मानित किया गया है। इस पुरस्कार में स्मृति चिन्ह, 11,000 रुपये की राशी और एक शाल प्रदान किया गया है। ये पुरस्कार श्री ए.आर. सुले, संयुक्त सचिव (अनुसंधान एवं विकास) एवं प्रो. सुधाकर पण्डा, निदेशक, नाइसर द्वारा प्रदान किये गये।

संयुक्त सचिव राजभाषा शील्ड प्रदान करते हुए

पऊवि द्वारा प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान को प्राप्त विभिन्न पुरस्कार

राजभाषा भूषण पुरस्कार प्राप्त करते हुए श्री राज सिंह

राजभाषा गृह पत्रिका पुरस्कार प्राप्त करते हुए
श्री राज सिंह एवं डॉ. संध्या दवे

राजभाषा भूषण पुरस्कार से सम्मानित
श्री राज सिंह अपने अनुभव साझा करते हुए

नराकास, गांधीनगर स्तर पर उपलब्धियाँ

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बारहवीं छमाही बैठक 26 अप्रैल, 2019 को बड़ौदा एपैक्स अकादमी, गांधीनगर में आयोजित की गई, जिसमें श्री पंकज जानी, नराकास अध्यक्ष एवं प्रमुख, बड़ौदा एपेक्स अकादमी, श्रीमती सुनीता यादव, उपनिदेशक, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, मुंबई एवं गांधीनगर स्थित केन्द्र सरकारी कार्यालयों / उपक्रमों / बैंकों / संस्थानों के प्रमुख एवं प्रतिनिधि उपस्थित थे। इस बैठक में राजभाषा के क्षेत्र में श्रेष्ठ कार्यनिष्पादन हेतु वर्ष 2018 के लिए प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान को प्रथम पुरस्कार के रूप में शील्ड और प्रमाणपत्र प्रदान किया गया। प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की ओर से उपस्थित आईपीआर के सदस्यों ने यह पुरस्कार ग्रहण किया। पुरस्कृत कार्यालयों में राजभाषा संबंधी कार्यों से जुड़े कर्मचारियों को उनके उल्लेखनीय योगदान के लिए पुरस्कार दिया गया। डॉ. संध्या दवे को कार्यालय में राजभाषा कार्यान्वयन में उल्लेखनीय योगदान के लिए प्रथम पुरस्कार के रूप में शील्ड और प्रमाणपत्र दिया गया।

नराकास के तत्वावधान में निफ्ट (NIFT), गांधीनगर द्वारा आयोजित निबंध प्रतियोगिता के लिए संस्थान की सुश्री प्रतिभा गुप्ता, वैज्ञानिक अधिकारी - एफ को प्रथम पुरस्कार के रूप में 5,000 रुपये एवं श्रीमती शिल्पा खंडकर, वैज्ञानिक सहायक - डी को द्वितीय पुरस्कार के रूप में 2,500 रुपये प्रमाण पत्र सहित प्रदान किये गये। इनके द्वारा लिखित निबंध का विषय था - जलवायु परिवर्तन का भारतीय अर्थव्यवस्था पर असर एवं भारतीय अर्थव्यवस्था का वैश्विक विकास में योगदान। जनगणना कार्यनिदेशालय, गांधीनगर द्वारा आयोजित सामान्य ज्ञान प्रतियोगिता के लिए श्री वृषांक मेहता, वैज्ञानिक अधिकारी-डी को द्वितीय पुरस्कार एवं श्री हिमांशु त्यागी, वैज्ञानिक अधिकारी-डी को प्रोत्साहन पुरस्कार प्रमाण पत्र सहित प्रदान किये गये।

नेत्रहीन के लिए वरदान

- सुश्री हेतल डी.पाठक, कार्यालय लिपिक-बी

आज मैं आपसे मेरा एक अनुभव साझा करना चाहती हूं। कुछ दिनों पहले की यह बात है, मैं बस से जा रही थी। मेरे स्टॉप से दो स्टॉप आगे एक पति-पत्नी अपने दो बच्चों के साथ चढ़े और मेरे पीछे की सीट पर बैठे। थोडी देर बाद मैंने पीछे मुड़ कर देखा तो उनका छोटा बच्चा जो करीब 9 महीने का होगा, जो एक दम क्युट और गोलुमोलु था। परंतु जैसे ही मैंने उस बच्चे को गौर से देखा तो तुरंत उसकी माँ को पूछा कि इसकी आंख में क्या हुआ है। उसकी माँ की आँखे नम हो गई। वह बोली, यह देख नहीं पाता। यह सुनकर मैं एकदम स्तब्ध रह गई। फिर थोड़ी देर बाद मैंने उसकी माँ से पूछा कि बच्चे को यह कैसे हुआ है? कब हुआ? कहा दवाई चल रही है? डॉक्टर क्या कहते है? ऐसे कई प्रश्न मैंने उनसे पूछे जिसके उत्तर में उन्होंने बताया कि मेरे बच्चे को जन्म से आँखों में तकलीफ है। कई डॉक्टरों को दिखाया। सिविल अस्पताल में आंख के चिकित्सक को दिखाया। कुछ समय दवाई चली और दो-तीन ऑपरेशन भी करवाए। तब जाकर आज यह 2% देख पाता है। लेकिन डॉक्टर ने सलाह दी है कि नेत्र प्रत्यारोपण (eye transplant) ही करना पड़ेगा।

मैं पूरे रास्ते उस बच्चे और उसके माता-पिता के बारे में सोचती रही कि इस बच्चे के सामने पूरी जिंदगी पड़ी है। इसे यह नहीं पता कि आगे चलकर इसे और इसके माता-पिता को कितनी मुश्किलों का सामना करना पड़ेगा।

ऐसे कई लोग होते हैं जिन्हें शारीरिक तकलीफ होती है, हाथ-पैर, कान जुबान में खामियाँ होती है और वे कई संघर्षपूर्ण स्थितियों में अपना जीवन जीते हैं और आगे भी बढ़ते है। उनको और उनके माता-पिता को सबसे ज्यादा संघर्ष का सामना करना पड़ता है। धन्य हे उन सभी के माता-पिता, जो अपने बच्चे को सिर्फ बड़ा ही नहीं करते पर उनकी ऐसी परवरिश करते हैं कि वे खुद को अपाहिज महसूस नहीं करते और जीवन में कुछ भी करने का साहस रखते हैं। वे अपना जीवन सामान्य लोगों की तरह ही जीते है। आज टेक्नोलॉजी की मदद से कई ऐसी बीमारियाँ है, जिनका प्रत्यारोपण (transplant) से इलाज हो सकता है लेकिन यह बहुत मंहगी होती है और इसके लिए आम आदमी सक्षम नहीं है।

यह मेरी अपनी सोच है कि अगर हमारे न होने के बाद भी हम किसी को खुशियाँ दे सकते हैं तो यह बहुत ही अच्छी बात है। इसका एक जरिया है नेत्रदान................

यह दुनिया बहुत खूबसूरत है। हम अपनी आंखों के सहारे ही हमारे आसपास की हर सुंदरता को देख पाते है। लेकिन क्या हमने कभी यह सोचा है कि बिना आंखों के यह दुनिया कैसी होगी? आंखे ना होने का दुख वही समझ सकता है जिसके पास आंखें नहीं होती।

आंखों का महत्व तो हम सब समझते हैं और इसीलिए इसकी सुरक्षा में हम बहुत एहतियात बरतते हैं। लेकिन हममें से बहुत कम लोग होते हैं जो अपने साथ दूसरों के बारे में भी सोचते हैं। आंखें ना सिर्फ हमें रोशनी दे सकती हैं बल्कि हमारे मरने के बाद वह किसी और की जिंदगी से भी अंधेरा हटा सकती हैं। लेकिन जब बात नेत्रदान की होती है तो काफी लोग इस अंधविश्वास में पीछे हट जाते हैं कि कहीं अगले जन्म में हम नेत्रहीन ना पैदा हो जाएं। इस अंधविश्वास की वजह से दुनिया के कई नेत्रहीन लोगों को जिंदगी भर अंधेरे में ही रहना पड़ता है।

नेत्रदान की महत्ता को समझते हुए ही 10 जून को हर वर्ष अंतरराष्ट्रीय दृष्टिदान दिवस के रुप में मनाया जाता है। इसके जरिए लोगों में नेत्रदान करने की जागरुकता फैलाई जाती है। हमारे द्वारा उठाए गए एक कदम से किसी की जिंदगी आबाद हो सकती है.

भारत में करीब 1 करोड से भी ज्यादा लोग दृष्टिहीन है, जिसमे से कई लोग नेत्ररोपण द्वारा दृष्टि पा सकते हैं। सारे दृष्टिहीन नेत्ररोपण द्वारा दृष्टि नहीं पा सकते क्योंकि इसके लिये पुतलियों के अलावा नेत्र सबंधित तंतुओं का स्वस्थ

होना जरुरी है। पुतलियां तभी किसी दृष्टिहीन को लगायी जा सकती है जबकि कोई इन्हे दान में दे। नेत्रदान केवल मृत्यु के बाद ही किया जा सकता है।

देश की इतनी अधिक जनसंख्या को देखते हुए 30 लाख नेत्रदान हो पाना आसान लगता हो परन्तु ऐसा नही है। तथ्य कुछ अलग ही है, आइए इसे जानने की कोशिश कीजिये –

प्रति वर्ष 80 लाख मृतको में सिर्फ 15 हजार ही नेत्रदान हो पाते हैं। क्या यह शोचनीय नहीं है? इससे भी अधिक दुर्भाग्यपूर्ण और शर्मिन्दा करने वाला तथ्य यह है कि बडी मात्रा में दान किये हुए नेत्र श्रीलंका से आते है। यह छोटा सा देश, न सिर्फ हमें बल्कि अन्य देशों को भी दान में मिले नेत्र प्रदान करता है।

नेत्रदान बहुत आसान है, रक्तदान से भी आसान। नेत्रदान से जुड़े कुछ तथ्य इस प्रकार हैं–

1. नेत्रदान के लिये उम्र एवं धर्म का कोई बन्धन नहीं हैं। चश्मा पहनने वाले या जिनका मोतियाबिंद का आपरेशन हो चुका हो ऐसे व्यक्ति भी नेत्रदान कर सकते हैं।
2. केवल वही व्यक्ति जो एड्स, पीलिया या पुतलियों संबधीं रोगो से पीड़ित है, वे नेत्रदान नहीं कर सकते। परंतु इन सबका फैसला नेत्र विशेषज्ञ द्वारा ही लिया जाना चाहिए, क्योंकि ऐसे नेत्र अनुसंधान के काम में आ सकते हैं।
3. नेत्रदान मृत्यु के बाद 3 या 4 घंटे के अन्दर होना चाहिए। असाधारण परिस्थिति में 6 घंटे तक नेत्रदान हो सकता है।
4. नेत्रदान में समय सीमा का बहुत महत्व है, अतः नेत्रदान की इच्छा अपनी वसीयत में ना लिखे क्योंकि वसीयत अक्सर मृत्यु के कई दिनों या महीनों बाद भी खोली जाती है।
5. नेत्रदान की इच्छा व्यक्त करने का बेहतर तरीका यह है कि अपने घर के करीबी नेत्र बैंक का शपथ पत्र भरें। रिश्तेदार एंव मित्र, जिन्होनें आपके शपथ पत्र पर साक्षीदार के रूप में हस्ताक्षर किये हों, आपकी भावना समझ सकते हैं। इसके लिये आप अपने रिश्तेदार, मित्रों एंव पडोसियों से अपनी इच्छा की चर्चा कर सकते हैं। इससे आपकी इच्छा पूरी होने की संभावना बढ़ जाती है एंव सामाजिक जागरुकता भी आती है।
6. शपथ पत्र भरने के बाद आपको एक कार्ड भी दिया जायेगा जिसमें आपका रजिस्ट्रेशन क्रमांक अंकित होगा। इस कार्ड को आप सदा अपने साथ रखें। यात्रा के समय भी!
7. नेत्रदान के लिये यह जरूरी नहीं है कि मृतक ने ही कोई इच्छा की हो या शपथ पत्र दिया हो । संबधियों की इच्छा पर भी नेत्र बैंक के विशेषज्ञ को बुलाकर नेत्रदान किया जा सकता है।
8. नेत्र बैंक के टेलिफोन नं. अपने घर एवं ऑफिस में रखें, दीवारों पर प्रदर्शित करें।
9. मृत्यु के पश्चात् तुरंत ही नेत्र बैंक को सूचित करना अत्यावश्यक है। इसे कोई भी रिश्तेदार, मित्र या पडोसी सूचित कर सकते है एवं इसके लिये उसी नेत्र बैंक को सूचित करना जरूरी नहीं है जिसका शपथपत्र मृतक ने भरा हो। समय की आवश्यकता के कारण सबसे करीबी नेत्र बैंक को सूचित करें।
10. आपसे अनुरोध है कि उपरोक्त बातों को याद रखें। साथ ही सभी को नेत्र दान के लिये प्रेरित करें।
11. मृतक का मृत्यु प्रमाण पत्र तैयार रखें और प्रमाण पत्र देने वाले डॉक्टर को 10 सीसी ब्लड सैंपल लेने के लिये सूचित करें।
12. मृतक की आंखों में आई ड्राप्स डालें। मृतक की पलकों को बन्द कर दें एवं उनके उपर भीगी रूई या कपडा रख दें।
13. कमरें में पंखे बन्द कर दें। यदि एअर कंडिशनर हो तो उसे चालू रखें। तेज लाईट ना रखें।

जीवन का अमूल्य दान नेत्रहीन को नेत्रदान

❄ ❄ ❄

जलवायु परिवर्तन का भारतीय अर्थव्यवस्था पर असर

- सुश्री प्रतिभा गुप्ता, वैज्ञानिक अधिकारी-एफ

नराकास के तत्त्वाधान में निफ्ट (NIFT), गांधीनगर द्वारा आयोजित निबंध प्रतियोगिता के लिए संस्थान की सुश्री प्रतिभा गुप्ता, वैज्ञानिक अधिकारी - एफ को इस आलेख हेतु प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुआ ।

प्रस्तावना: जलवायु परिवर्तन का अर्थ है किसी भी जगह की जलवायु का धीरे-धीरे कई वर्षों में परिवर्तित होना। जलवायु परिवर्तन के कारण सामान्यत: भारत वर्ष में कम वर्षा वाले क्षेत्रों जैसे जोधपुर, बीकानेर में अति वृष्टि हो रही है। दूसरी तरफ जहाँ अति वृष्टि होती थी उन इलाको में वर्षा न होने की वजह से सूखा पड़ रहा है (चित्र 1)। इसके अलावा कई जगहों पर औसतन से ज़्यादा गर्मी पड़ती है और किसी जगह पर औसतन से अधिक सर्दी पड़ती है। इसी तरह कई जगहों पर जैसे हिमाचल प्रदेश, कश्मीर में समय से पहले बर्फबारी होने लगती है। इन सबका कारण विश्व का औसत तापमान बढ़ना है।

चित्र 1: जलवायु परिवर्तन से सूखा पड़ने से पानी की किल्लत झेल रहे क्षेत्र में पानी भर कर ले जा रहे बच्चे

जलवायु परिवर्तन के प्रभाव: जलवायु परिवर्तन से पृथ्वी के तापमान में वृद्धि हो रही है। इस कारण आर्कटिक और आंटार्टिक में ध्रुवीय ग्लेशियर पिघल रहे हैं (चित्र 2a)। ग्लेशियर के पिघलने से समुद्र का जल स्तर बढ़ रहा है। इस कारण अनेक द्वीपों के डूबने की आशंका है। तटवर्ती इलाकों में बाढ़ आने की संभावना रहती है। बाढ़ आने से आपदा का संकट होता है और जान माल की हानि होती है। लोगों का जीवन प्रभावित होता है और उन्हें पुन: बसाने में सरकार का काफी खर्चा होता है। इससे देश की अर्थव्यवस्था पर असर पड़ता है। तापमान बढ़ने से इसी तरह गौमुख के ग्लेशियर भी पिघल रहे हैं (चित्र 2b)। खाना बनाने के लिए लकड़ी के चुल्हे जलाने से, कारखानों से निकलते धुएं में, यातायात के साधनों से काफी मात्रा में ग्रीनहाउस गैस कार्बन डाई ऑक्साइड का उत्पादन होता है जो पृथ्वी के तापमान में बढ़ोत्तरी का कारण है जिसे ग्लोबल वॉरमिंग कहा जाता है।

चित्र 2a: तापमान बढ़ने की वजह से पिघलते आर्कटिक ग्लेशियर

चित्र 2b: तापमान वृद्धि से पिघलते गौमुख ग्लेशियर से गंगा नदी के उद्‌गम स्थल का पीछे खिसकना

जून 2013 में केदारनाथ धाम में अति वृष्टि के कारण बाढ़ आ गयी थी। कई लोगो की मौत हो गयी और अनेक लोग फंस गये, सरकार ने कई दिनों तक लोगो को बचाने का कार्य किया। दो वर्षों तक वहाँ विनाश के बाद पुन:निर्माण का कार्य किया। इससे राज्य की अर्थव्यवस्था और देश की अर्थव्यवस्था प्रभावित हुई।

जलवायु परिवर्तन के कारण जुलाई-अगस्त 2018 में केरल में बाढ़ आई। बाढ़ में लगभग 500 लोगों की जान गयी, अनेक मवेशी मारे गये, सड़कें टूट गयी, बिजली चली गयी, राज्य की पूर्ण व्यवस्था चरमरा गयी। खाने पीने और दवाइयों को लोगों के पास पहुंचाने का काम सरकार और कुछ स्वयं सेवी संस्थाओं ने किया। वायु सेना और थल सेना ने लोगों को बचाने के कार्य में मदद की (चित्र 3) । अनेक लोग बेघर हो गये। लोगों के रहने के लिए शिविर बनाने पड़े। सरकार अब तक मरम्मत और लोगों के पुनर्वास का काम भी कर रही है। इन सबको करने में देश की अर्थव्यवस्था पर प्रभाव पड़ता है।

चित्र 3: वर्ष 2018 में केरल में बाढ़ के दौरान बचाव कार्य

जलवायु परिवर्तन की वजह से बहुत बारिश के कारण भारत के उत्तराखंड राज्य में सितंबर 2018 में मसूरी के केंप्टी जलप्रपात में बाढ़ आ गयी। वहाँ पर फंसे हुए पर्यटकों को बचाने का कार्य सरकार ने किया। इस में सरकार का पैसा खर्च होता है। साथ ही में पर्यटन को नुकसान पहुंचता है। इन दोनों कारणों की वजह से भारत की अर्थव्यवस्था पर असर पड़ा । बहुत बारिश के कारण भारत के उत्तराखंड और पहाड़ी इलाकों में अक्सर भुस्खलन होते रहते हैं (चित्र 4)।

चित्र 4: अति वृष्टि से हुए भूस्खलन से नुकसान एवं उससे बाधित यातायात

भारत एक कृषि प्रधान देश है । भारत में कृषि मानसून पर निर्भर करती है । ज़मीन पर बीज बोने के बाद किसान वर्षा ऋतु की राह देखता है। वर्षा होते ही बीज अंकुरित होकर पौधे बन जाते हैं और कुछ सप्ताह में फसल तैयार हो जाती है। इस तरह मानसून फसल के उत्पादन के लिए ज़िम्मेदार है। यदि वर्षा कम होती है तो फसल की पैदावार कम होती है और फसल के भाव बढ़ जाते हैं। जब फसल के दाम बढ़ते हैं तो उत्पादन का मूल्य बढ़ता है और बेरोज़गारी, उत्पादन में कमी, निर्यात में कमी जैसे अर्थव्यवस्था के पहलू में दिक्कत आती है। इस तरह जलवायु का सीधा असर अर्थव्यवस्था पर होता है। पानी की कमी की वजह से पानी लेने के लिए लोगों में संघर्ष होता है। इससे स्थानीय जनसंख्या का स्थानान्तरण शुरू हो सकता है और स्थानीय उद्योगों और कृषि में कार्यरत लोगों की संख्या कम होने से उत्पादन क्षमता कम हो जाती है। उत्पादन कम होगा तो व्यापार कम होगा और इससे वहां की अर्थव्यवस्था पर असर पड़ेगा । पानी की कमी का असर कृषि, स्वास्थ्य और आय पर पड़ता है।

जलवायु अर्थव्यवस्था निष्पादन पर गहन असर डालता है। चौदहवी सदी के प्राचीन ग्रीस के "मुकदीमह" पुस्तक और एक अन्य पुस्तक स्पिरिट ऑफ लॉ में वर्णित है की मनुष्य अधिक गर्मी में आलसी और उदासीन हो जाता है। जलवायु आर्थिक परिणाम, आर्थिक विकास, स्वास्थ्य और संघर्ष को प्रभावित करती है। इसलिए आर्थिक नीतियों और

संस्थानों को इन प्रभावों को ध्यान में रखते हुए बनाना चाहिए। साथ ही वैश्विक तापमान के बढ़ने से जलवायु और अर्थव्यवस्था का संबंध समझना अति महत्वपूर्ण है ताकि अर्थव्यवस्था के बिगड़ने से नुकसान होने का आकलन किया जा सके। जीडीपी अर्थात कुल घरेलू उत्पाद एक आर्थिक पैमाना है जिससे उत्पाद और सेवाओं के बेजार के भाव को एक तय समय, सामान्यत: वार्षिक और चौमाही में घोषित किया जाता है। जीडीपी अनुमान किसी भी देश या क्षेत्र के आर्थिक निष्पादन को तय करता है। इससे अंतरसरकारीय स्तर पर विभिन्न देशों के बीच अर्थव्यवस्था की तुलना की जाती है। एक अनुमान के अनुसार वैश्विक तापमान एक डिग्री सेल्सीयस बढ़ने से जीडीपी का 1.2% घटा है। प्राकृतिक संसाधनों और अनुकूल जलवायु परिस्थिति पर आधारित कृषि, मछली पालन, पर्यटन जैसे उद्योग और स्थानीय अर्थव्यवस्था जलवायु के बदलाव से प्रभावित होती है। विश्व बैंक के अनुसार 2050 तक जलवायु परिवर्तन भारत के जीडीपी में 2.8% का घाटा कर सकता है (चित्र 5)।

चित्र 5: विश्व बैंक के अनुसार 2050 तक जलवायु परिवर्तन भारत के जीडीपी में 2.8% की कमी कर सकती है।

समाधान: अवैध खनन को रोकना, जंगलों को कटने से बचाना, वृक्षारोपण करना, सी एफ सी गैस (इसका इस्तेमाल वातानुकूलन और फ्रिज़ में किया जाता है) का उपयोग बंद करना, कचरे को खुले में नहीं जलाना, सार्वजनिक यातायात के साधनों जैसे बसों और मेट्रो का इस्तेमाल करना ताकि कारों का इस्तेमाल कम हो और दो पहिया वाहनो का इस्तमाल अधिक हो और प्रदूषण स्तर कम हो। यह सब करने से व्यक्ति का कार्बन फुटप्रिंट कम होगा। कार्बन फुटप्रिंट एक माप है जिससे व्यक्ति द्वारा उत्पादित कार्बन का पता चलता है। कार्बन फुटप्रिंट कम होने से वैश्विक तापमान (ग्लोबल वॉर्मिंग) कम होगा। इससे जलवायु में परिवर्तन नहीं आएगा। जलवायु परिवर्तन ना होने से अर्थव्यवस्था पर भी असर नहीं होगा।

जलवायु परिवर्तन को रोकने के लिए उठाए गये कदमों से भी देश की अर्थव्यवस्था पर असर पड़ेगा। विश्व में विकसित, भारत जैसे विकासशील और पिछड़े देशो में जलवायु परिवर्तन से अर्थव्यवस्था पर असर होने के कारण जलवायु परिवर्तन की रोकथाम के लिए कई कदम उठा रहे हैं। 3 दिसम्बर से 14 दिसम्बर 2018 तक पोलैंड देश में जलवायु परिवर्तन पर एक अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी, सी ओ पी 24 कातोविसे 2018, संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन सम्मेलन का आयोजन किया गया। इससे पता चलता है की विश्व के सभी देश जलवायु परिवर्तन को लेकर बहुत सजग है।

उपसंहार: जलवायु परिवर्तन से सूखा, बाढ़, समुद्र में पानी का स्तर बढ़ना, पृथ्वी का तापमान बढ़ना जैसे प्रभाव होते हैं। इस कारण लोगों को स्थानांतरित होना पड़ता है। जान माल के बचाव कार्य में देश के काफी पैसे खर्च होते हैं। प्रभावित इलाको के लोगों के लिए नागरिक आर्थिक मदद भी करते हैं। इससे उनके और देश की अर्थव्यवस्था पर असर पड़ता है।

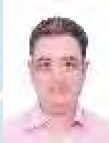
धीरज राय की कुछ पंक्तियाँ है -

मेरा शहर आज बहुत उबल रहा है,
गर्मी से बेहद मचल रहा है,
ए प्रकृति थोड़ा रहम तो कर,
यहाँ बिना छत के भी कोई पल रहा है ॥

प्रकृति तभी रहम कर सकती है जब हम जलवायु परिवर्तन की रोकथाम के लिए कदम उठाए। इसके लिए कारखानो से होने वाले प्रदूषण को रोकना होगा, वृक्षारोपण करना होगा, यातायात के साधन कम प्रदूषण करे इसके लिए उनका रख-रखाव ठीक करना होगा, वातानुकूलन और रेफ्रिजरेटर में सी एफ सी गैस का उपयोग बंद करना होगा। इन सब प्रयासों से जलवायु परिवर्तन की रोकथाम होगी और भारत की अर्थव्यवस्था सुचारू रूप से चलेगी।

❄ ❄ ❄

વિદેશની ધરતીનાં સ્મરણો !!



- पिनाकिन के लेउवा, ड्राफ्टसमैन-डी

‘જાત-અનુભવ એ મોટામાં મોટો શિક્ષક છે, અને અનુભવથી જ માણસ ઘડાય છે’. માણસે કશું જોયું-જાણ્યું નહોય ત્યાંસુધી તે અબુધ બાળક સમાન હોય છે’ અને જોયાં-જાણ્યા-સમજ્યા પછી એને એમ લાગે છે કે, અહો !!! આતો આવું હતું ! આ તો તેવું હતું ! આતો આમ થાય ! આમ કરવું જોઈએ ! વગેરે... વગેરે... આવા અનુભવો જયારે જયારે યાદ આવે ત્યારે એક અલગ જ પ્રકારનો રોમાંચ થાય છે અને કોઈની સાથે અનુભવવાનું પણ મન થાય છે!

મેં કાંઈ લખ્યું છે તેમાં રજૂઆત, ભાષા, શૈલી વગેરેની ત્રુટીઓ તો હશેજ, પણ મારા આ લખાણને વાચક વર્ગ સહન કરી લેશે તેવી નમ્ર યાચના....

૨૦૧૩માં મારે ઈટર-ફ્રાંસ જવાનું થયું ત્યારની આ વાત છે. જેઓ ઈટર-ફ્રાંસ જઈને આવેલ હતા, અને જેઓ ત્યાં હતા, તે બધા સાથી-મિત્રો સાથે વાતચીત કરી ત્યાની બધી માહિતી એકઠી કરી, હું જવા માટે માનસિક અને શારીરિક રીતે તૈયાર થઈ ગયો !

મારે અમદાવાદથી દુબઈ, દુબઈથી નીસ થઈને એક્ષ-એન-પ્રોવેન્સ(ફ્રાંસ) જવાનું હતું. આમતો પેરીસ, માર્શેલ કે બ્રશેલ થઈને પણ જવાય છે. પરંતુ મારે નીસ શહેર થઈને બસ માર્ગે એક્ષ-એન-પ્રોવેન્સ જવાનું હતું.

નીસ શહેર દરિયા કિનારે આવેલું એક સુંદર રમણીય શહેર છે. જ્યાં ફક્ત ફ્રેન્ચ ભાષા જ બોલાય છે. નીસ એરપોર્ટ પર તો ખાસ !!! ફ્રાંસમાં આમતો દરેક જગ્યાએ ફક્ત ફ્રેંચ ભાષામાં જ વાતચીત થાય તેવો તેમનો આગ્રહ હોય છે, મને જાણવા મળેલું કે માર્શેલ કે પેરિસમાં એરપોર્ટ પર તો અંગ્રેજીમાં વાતચીત કરનાર કોઈ ને કોઈ તો મળી શકે, પણ નીસ શહેરમાં થોડું મુશ્કેલ હતું !

હું નીસ શહેર પહોંચ્યો, લગેજ મેળવી, સિક્યોરીટી ચેકિંગ પસાર કરીને એરપોર્ટની બહાર આવ્યો ત્યારે, બપોરના ત્રણ વાગ્યા હતા. સરસ મજાનું ખુશનુમા વાતાવરણ હતું. ફ્રાંસમાં જુદી જુદી જગ્યા એ જવા માટે નીસ શહેરના એરપોર્ટને અડીને જ એક “નીસ એરપોર્ટ” બસ સ્ટેશન છે. હું ધીમે ધીમે આગળ વધીને એક ઈન્ક્વાયરી ઓફીસ જેવું લાગતા ત્યાં પહોંચ્યોને, ત્યાં બેઠેલા માણસને મેં “ગૂડ આફ્ટર નૂન” કહીને અંગેજીમાં વાતચીત કરવાની શરૂઆત કરી. મારે ક્યાંથી બસ મેળવવી તે વિષયે પૂછ્યું. તેની ભાષામાં તેણે જવાબ આપ્યો, પણ મને એટલું જ સમજાયું કે મારે ગેટ નં.-૪ પર જવાનું છે.

મારી પાસે એક મોટી બેગ, એક નાની બેગ, લેપટોપની બેગ અને કેબિન બેગ એમ કરીને કુલ ૬૦ કિલો વજન મારી સાથે હતું. આટલું વજન સાથે લઈને ફરવું મુશ્કેલ તો હતું એમાંય ઓછામાં પૂરું એમ મારી મોટી બેગનું એક પૈડું તૂટી ગયું !!! અજાણ્યો પ્રદેશ એટલે કોઈ જગ્યાએ લગેજ પણ મૂકી ના શકાય અને ભરોષો પણ ના કરી શકાય ! હું ધીમે ધીમે આગળ વધતાં મોટા અક્ષરોમાં અંગ્રેજીમાં ગેટ-૪ લખેલુ હતું ત્યાં પહોંચ્યો પણ ત્યાં કોઈ બસ સ્ટેન્ડ નહોતું . એ તો ટેક્ષી સ્ટેન્ડ હતું. મેં ટેક્ષીવાળાઓને પૂછ્યું, તો તેમણે મને એક્ષ જવાના લગભગ ૩૦૦ યુરો કહ્યા.

મારી કંઈક ભૂલ થતી હોય તેમ જણાઈ હું પાછો વળી ઈન્કવાયરી ઓફીસની નજીક આવીને, ત્યાં ઉભેલ વ્યક્તિઓને જે તે સ્થળે જવા માટેનું સમય પત્રક અને બસનાં રૂટની પ્રિન્ટ-આઉટની એક નકલ, જે મારી પાસે હતી, તે બતાવીને પૂછવા માંડ્યો, પણ કોઈ પ્રત્યુતર જણાયો નહિ. એક વ્યક્તિએ પ્રિન્ટ-આઉટ જોઈ મને કહ્યું કે, ટેક્ષીમાં તમે “નીસ-કોટ-ડી-જૂર” જતાં રહો, ત્યાંથી તમને એક્ષ જવા બસ મળી રહેશે, હવે મને એટલી તો ખાતરી હતી જ કે “નીસ-કોટ-ડી-જૂર”થી બસ ૫ વાગ્યે નીકળીને ૫-૩૦ વાગ્યે ‘નીસ એરપોર્ટ’ પર તો આવશે જ. અને મારે તેમાંજ જવાનું છે ! છતાં ક્યારેક કોઈના કહેવાથી વિચારો ડગમગી જતાં હોય છે ! મેં મનોમન વિચાર કરી, ફરી ઈન્ક્વાયરી ઓફીસ પર જઈ મારી

પાસેની પ્રિન્ટ-આઉટ બતાવીને પૂછ્યું બસ ક્યાંથી મળશે અને ટીકીટ ક્યાં મળશે. એ પ્રિન્ટ-આઉટ પરથી સમજી તો ગયો કે મારે એક્ષ બસમાં જવું છે. તેણે મને એક્ષ જવાની ટીકીટ આપીને ૨૯ યુરોને ૪૦ સેન્ટ માગ્યા, મેં ૫૦ યુરોની નોટ આપી તેણે મને બાકીના પાછા આપ્યા, હું તરત તો ગણી નહોતો શક્યો પરતું પાછળથી ગણ્યા તો ૨૦ યુરોને ૬૦ સેન્ટ પૂરેપૂરા હતા. તેણે મને ફરી ગેટ ૪ પર જવા કહ્યું એટલે હું થોડોક અસ્વસ્થ થઈ ગયો.

મેં ત્યાં ઉભેલ એક વ્યક્તિને ટીકીટ બતાવીને પૂછ્યું તો તેણે તરત જ નજીક રહેલા થાંભલાઓ માંના એક થાંભલા તરફ ઈશારો કરી કહ્યું કે આ ગેટ નં. ૦૪. મારી હાલત પેલી કહેવત જેવી થઈ કે ‘છોકરું કાંખમાં અને શોધ ગામમાં’ મેં થાંભલાની નજીક જઈને જોયું તો થાંભલાની ટોચ ઉપર ૦૪ લખ્યું હતું. અહિયાં આપણે ત્યાં બસ ડેપોમાં જેમ પ્લેટ ફોર્મ નબર લખેલા હોય છે તેમ એકજ હરોળમાં ક્રમસર સરખા અંતરે આઠેક થાંભલા હતા. મેં નિરીક્ષણ ચાલુ કર્યું, થાંભલાની મધ્યમાં ફ્રેંચ ભાષામાં બસ જે સ્થળે જવાની હોય તેના નામ લખેલા હતા. મને થયું કે અહો ! મારે અહિયાંથી જ બસ પકડવાની છે ને હું એક કલાકથી આમથી તેમ ફરતો હતો !!!

તે જગ્યા એ કોઈ હતું નહી, એટલે હું ત્યાંનાં નજીકના એક બાંકડા પર બેઠો. ૪-૩૦ થયા હતા, ધીમે ધીમે એ થાંભલાની પાસે વ્યક્તિઓની લાઈન લાગવાની શરૂ થઈ, બસ ૫-૩૦ વાગ્યે આવનાની હતી. વધારે લગેજને કારણે લાઈનમાં ઉભા રહેવું મારા માટે કષ્ટદાયક હતું . ધીમે ધીમે કરતા લગભગ સાતેક વ્યક્તિઓની લાઈનમાં જોડાયા, મને થયું કે સૌથી પહેલાંતો હું આવેલો, પણ હવે લાગ્યું કે મારે પણ હવે લાઈનમાં ઉભા રહેવું જ પડશે ! હું લગેજ સાથે લાઈનમાં ઉભો રહ્યો, મારી પાછળ બીજા પાંચેક વ્યક્તિઓ જોડાયાં હશે.

સાડા-પાંચ થયા, બસ આવી, ડ્રાઈવર બસમાંથી નીચે ઉતરી, બધા લાઈનમાં ઉભા હતા ત્યાં આવ્યો. હુંફાળા સ્મિત સાથે, દરેકને “બોઝું” (હલ્લો) કહી ટિકિટ ચેક કરી, લગેજ બસની ડેકીમાં મુકવા માંડ્યો. બધા જ લોકો શિસ્તબદ્ધ ઉભા હતા કોઈને પહેલાં ચઢવાની ઉતાવળ નહોતી. પણ સ્વભાવગત મને ખુબ ઉતાવળ હતી. આખરે મારો નંબર આવ્યો સૌની જેમ, મને પણ હુંફાળા સ્મિત સાથે, “બોઝું” (હલ્લો) કહી, મારી ટિકિટ ચેક કરી લગેજ બસની ડેકીમાં વ્યવસ્થિત ગોઠવી દીધો અને મને મારા નંબરની સીટ પર બેસવા કહ્યું, ને દરવાજો બંધ કરી દીધો. અને તે પણ ડ્રાઈવર-સીટ પર બેસી જઈ બસ સ્ટાર્ટ કરી. મેં જોયું કે બસ સંપૂર્ણ ભરાઈ ગઈ હતી.

હું વિચારમાં પડી ગયો, મારી પાછળ તો બીજા પાંચેક જણ હતા. તેઓ શું કરશે ? કેમ કે નીસ એરપોર્ટથી એક્ષ જવા માટે આ છેલ્લી બસ હતી. તેના પછીથી તો કોઈ બસ હતી નહિ. નીસથી એક્ષનું અંતર પણ ૨૦૦ કી.મી. છે.

મારી બસ એક્ષ-બસ સ્ટેન્ડે સાડા સાત વાગ્યે પહોચવાની હતી. અને મારે છેલ્લા બસ સ્ટેન્ડે ઉતરવાનું હતું. ત્યાં વિજયભાઈનાં જણાવ્યા અનુસાર હિતેશભાઈ મને લેવા આવવાના હતા, તેઓ જે હોટલમાં રોકાયા હતા ત્યાંજ મારે જવાનું હતું.

હિતેશભાઈ બસની રાહ જોઈ રહ્યા હતા, ને ત્યાં ૭-૩૦ વાગ્યે બસ આવી. તેઓએ પાંચેક પેસેન્જરને ઉતરતા જોયાં. પણ એમાં હું નહોતો. તેઓ શંકા-કુશંકા કરવા લાગ્યાં કે, ક્યાંક ગરબડ થઈ છે ! કાંતો ફ્લાઈટ મોડી હોય કે હું ક્યાંક ફસાઈ ગયો હોવ !!! મારી પાસેના સાદા નોકિયા-મોબાઈલની બેટરી પણ બંધ થઈ ગયેલ તેથી સંદેશા-વ્યવહાર પણ થઈ શકે તેમ નહોતો. થોડીક વાર રાહ જોઈને પાછા જ વળતા હતા ત્યાં તેમની નજર આવી રહેલ બીજી બસ પર પડી. તે પણ નીસથી આવેલ હતી. તેઓ દરેકને ધ્યાનથી ઉતરતાં જોઈ રહ્યાં હતાં. હું છેલ્લે ઉતર્યો, તેમની અને મારી દ્રષ્ટી એક થઈ, અમે બંનેએ હળવાશ અનુભવી. તેઓએ મારી બેગ લેવામાં મદદ કરીને અમે ચાલતા થયા. તેઓ પણ વિસ્મય પામેલા કે બે બસો કેવી રીતે !!!! ???

મને પછી થી જાણવા મળેલું ત્યારે સુખદ આશ્ચર્ય થયેલું કે ૨૦૦ કી.મી અંતર અને પાંચ પેસેન્જર માટે બીજી બસ મુકવામાં આવી હતી. જે રસ્તામાં જ મારી બસને

ઓવરટ્રેક કરીને પહેલી પહોચેલી. હું ભૂતકાળમાં સરી પડ્યો કે કલોલથી ગાંધીનગર આવવા હું સવારે સાડા આઠ વાગ્યે ડેપોમાં ઉભો હતો ને એક વાગ્યે હું ઘેર પાછો ફરેલો કેમેકે સવારની બે બસો કેન્સલ થયેલ, બે બસોનું પેસેન્જર એકજ બસમાં ચડતાં ખુબ ધક્કામુક્કી થયેલ. બે કલાક પછી બીજી એક બસ, ડ્રાઈવરે જાણી જોઈને તેના પ્લેટફોર્મ પર ન મુકતા બીજી જગ્યાએ મૂકી, જે લાગતા વળગતા ને જ ખબર હોય. તે બંને બસો માંથી હું રહી ગયેલો અને પાછો ઘેર ફરેલો !

બીજા એક પ્રસંગનું વર્ણન કરું તો એ દ્રશ્ય આજે પણ મારી આંખો સામે ખડું થઈ જાય છે. એક વાર હું ચાર રસ્તા પર વાહનોની અવરજવર, ટ્રાફિક સિગ્નલો અને પ્રજાની શિસ્તતા નિહાળી રહ્યો હતો. ત્યાં મેં જોયું કે ટ્રાફિક સિગ્નલ લાલ થઈ ગયું હતું, વાહનો લાઈનસર ઉભાં રહી ગયાં હતાં, ગ્રીન સિગ્નલ થવામાં થોડીક જ વાર હશે ને ૯૦ વર્ષના એક બુઝુર્ગ તેમની વ્હીલચેરમાં રસ્તો ક્રોસ કરી રહ્યા હતા. રસ્તાની મધ્યમાં જ વ્હીલચેર પહોંચી હશે ને ગ્રીન સિગ્નલ થઈ ગયું. વ્હીલચેર મંદ મંદ ગતિ એ રસ્તો ક્રોસ કરી હતી, પણ એ દ્રશ્ય જોઈ મારા આશ્ચર્યનો પાર ના રહ્યો ! ના તો કોઈએ હોર્ન માર્યું કે ના કોઈએનું એન્જિન સ્ટાર્ટ કર્યું, મેં જોયું કે એક-એકની પાછળ એમ વાહનોની લાઈન લગભગ એકાદ કિલોમીટર લાગી ગઈ હશે. પણ ના કોઈને ઉતાવળ કે ના કોઈને રઘવાટ ! ટ્રાફિક જામ થઈ ગયુ તેવું મને સહેજ પણ ના લાગ્યું, ફરી રેડ સિગ્નલ થઈ ગયું. ફરી એજ સ્થિતિ કોઈ જ ઉતાવળ નહી. બુઝુર્ગે રસ્તો ક્રોસ્સ કરી દીધો હતો. અને ગ્રીન સિગ્નલ થતાં વાહનોની અવર-જવર ચાલુ !!

આ પ્રજાની એકબીજા પ્રત્યેનો આદરભાવ, ધૈર્યતા અને શિસ્તતા માટે દિલથી વંદન !!

❄ ❄ ❄

महान वैज्ञानिक अल्बर्ट आइंस्टाइन के विचार

- कल से सीखें, आज के लिए जिएं, कल के लिए आशा करें और सबसे बड़ी बात, सवाल करने की आदत को कभी भी न छोड़ें ।
- हम अपनी समस्याओं को उन विचारों के साथ नहीं सुलझा सकते, जिनसे वे उपजे हों ।
- सफलता का सबसे बड़ा स्रोत अनुभव है ।
- जो अपनी सीमाओं को जानता है, वही उससे आगे जाता है ।
- तर्क आपको A से B तक ले जाएगा जबकि कल्पना के सहारे आप कहीं भी जा सकते हैं ।
- जीने के दो ही तरीके हैं, पहला यह कि कुछ भी चमत्कार नहीं है और दूसरा यह कि सब कुछ चमत्कार ही है ।
- जब तुम प्रकृति को गौर से देखोगे तब कुछ भी बेहतर तरीके से समझ सकते हो ।
- किसी एक चीज को बार-बार करना और हर बार अलग परिणाम की आशा करना मूर्खता है ।

❄ ❄ ❄

इच्छा शक्तिः जहाँ चाह वहाँ राह

- बादल खेमराज सेवक, कार्यालय लिपिक-ए

"मंजिल उन्हीं को मिलती हैं जिनके सपनों में जान होती हैं, पंख से कुछ होता नहीं हौंसलों से उड़ान होती हैं"

ऊपर लिखी गई पंक्तियाँ सार्थक करने के लिये मैं आपके सामने दो उदाहरण प्रस्तुत करता हूं।

स्टेच्यु ऑफ युनिटी- 'भारत के लौह पुरूष सरदार वल्लभ भाई पटेल कि 182 मीटर ऊंची भव्य अद्भूत प्रतिमा। यह प्रतिमा अमेरिका के विश्व प्रसिद्ध स्टेच्यु ऑफ लिबर्टी से दो गुनी ऊंची है। इस प्रतिमा को बनाने की घोषणा 7 अक्टूबर, 2010 को गुजरात राज्य के तत्कालीन मुख्य मंत्री और वर्तमान प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी जी ने की थी। उसके बाद इस विशाल संरचना की आधारशिला सरदार पटेल के जन्मदिन 31 अक्टूबर, 2013 को नर्मदा जिले में नर्मदा तट के नज़दीक सरदार सरोवर डेम के पास रखी गई। इस अद्भुत स्मारक का 5 साल में निर्माण कार्य एक रिकॉर्ड है, जिसे 2018 में अक्टूबर के मध्य में ही पूरा कर लिया गया।

11 अप्रैल, 2011 को पद्मावती एक्सप्रेस में एक महिला लखनऊ से दिल्ली का सफर कर रही थी। रात को एक बजे ट्रेन में लुटेरों ने घेर लिया। उस महिला को अकेला देख लुटेरों ने उसके गले में से चेन खींचने की कोशिश की तो महिला ने इसका प्रतिकार किया। लुटेरों ने इसके बाद महिला को ट्रेन से बाहर फेंक दिया। उस महिला का दाहिना पैर पटरियों के बीच में आने से कट गया। इसके बाद 4 महिने तक दिल्ली के एम्स अस्पताल में वह जिंदगी और मौत के बीच संघर्ष करती रही और वहाँ उसका दाहिना पैर कृत्रिम पैर से बदल दिया गया। उस महिला का नाम हैं अरुणिमा सिन्हा, जिन्होंने इस घटना के बाद एवेरेस्ट की चढ़ाई करने का संकल्प लिया। इसके लिये अरुणिमा ने एवेरेस्ट की चोटी फतह करने वाली प्रथम महिला पर्वतारोहक बचेंद्रि पाल की निगरानी में नेपाल और लद्दाख में पर्वतारोहण की ट्रेंनिग ली। 31 मार्च, 2013 के दिन माउन्ट एवेरेस्ट पर उनकी चढ़ाई शुरु हुई। 52 दिनों तक कातिल ठंड और अत्यधिक मुश्किल चढ़ाई के बाद 21 मई, 2013 को उन्होंने एवरेस्ट की चढ़ाई सफलतापूर्वक पूरी की और इसके साथ ही वे दुनिया की प्रथम विकलांग महिला बन गयी जिन्होंने यह कारनामा कर दिखाया। खुद की कमजोरी को ही अपनी ताकत बनाने का उदाहरण हमें अरुणिमा सिन्हा के जीवन से मिलता हैं।

उपर बताये गये दोनों उदाहरणों में स्टेच्यु ऑफ युनिटी में गुजरात राज्य सरकार कि दृढ़ इच्छाशक्ति और अरुणिमा सिन्हा का दृढ़ निश्चय देखाई देता हैं। इच्छाशक्ति होने पर हम चाहे व्यक्तिगत तौर पर या सामूहिक प्रयास द्वारा दोनों स्थितियों में सफलता के मुकाम पर पहुंच सकते हैं। ऐसा कहा जाता हैं कि अगर इरादे बुलंद हो तो किसी भी प्रकार के नामुमकिन लक्ष्य को हासिल करना आसान हो जाता है। "मुझसे यह नहीं होगा, मुझसे वो नहीं होगा" सोचने वाले अपने खुद के बनाये हुए लाचारी के पिंजरे में कैद हो गये है, जो खुद की इच्छाशक्ति को जागृत कर अपने लक्ष्य को हासिल कर सकते हैं, यह ऊपर बताए गये उदाहरण से हम स्पष्ट रुप से समझ सकते हैं। यकीन मानिये ऐसी इच्छाशक्ति हम सब में हैं, बस हमें उसे पहचानना है।

❄ ❄ ❄

लघु कथा

राक्षस

– डॉ. संध्या पी. दवे, हिन्दी अधिकारी

उत्तेजना के साथ प्रस्तुत उसकी बातें ध्यान से सुननी पड़ी। जब उसने कहा – मम्मी वह पप्पी हमारी बस के नीचे आ गया और टायर उसे कुचलकर आगे निकल गया। ड्राइवर ने ब्रेक दिया लेकिन वह नहीं बचा, मर गया। मैंने, हे भगवान! कहते हुए आंखे भींच ली। मेरे पूछने पर कि ड्राइवर बस तेजी से चला रहा था क्या ? सफाई सी देते हुए उसने कहा – ड्राइवर काका ठीक से चला रहे थे, लेकिन वह कुत्ते का पिल्ला अचानक उछल कर आगे आया और टकरा गया ! यह वाकया 6 साल के मेरे बेटे ने 5 या 6 बार मुझे सुनाया, जोशीले अंदाज में घटनाक्रम का पूरा वर्णन करते हुए। दुर्घटना घटित होने का दुख भरा विचलित होने का भाव उसकी बातों में मुझे नहीं दिखा। यह किस्सा वह अपनी दादी और बड़ी मम्मी को पहले ही सुना चुका था। मीडिया के एक रिपोर्टर की तरह संपूर्ण घटना का ब्यौरा पहले सूचित करने के दंभ के साथ वह अतिरिक्त हाव-भाव दर्शा रहा था। स्कूल में हुई पढ़ाई से संबंधित बातें वह कभी इस उत्साह से नहीं करता। इसलिए आज दुर्घटना का ऐसा वर्णन सुनकर मैं दुखी होने के साथ अचंभित रह गई, संवेदना के ह्रास की ज्वलंत मिसाल सामने देखकर। मुझे अपने बचपन की घटना याद आ गई। हम बच्चे एक बिल्ली पाला करते थे। रोज छुप-छुपकर उसे दूध पिलाते, उसके बच्चें को उठाते-सहलाते। कुछ दिनों के लिए वह बिल्ली गायब क्या हुई, हमारी मुस्कान खो गई, नींद हराम हो गई। बिलाव पर शक हुआ। जरूर उसने मार डाला होगा। वे दिन बहुत बेचैनी भरे थे। उस दौरान हम बिल्ली के पिल्लों का विशेष ध्यान रखने लगे थे। फिर पता चला कि बिल्ली ने कहीं और अपना डेरा बना लिया है। पापा ने बताया, बड़े हो चुके बच्चों से दूर रहकर उनको आत्मनिर्भर बनाने के लिए। हमें गली में रहने वाले मुर्गी के नन्हें चूजे बड़े ही प्यारे लगते। गली में लापरवाही से साइकिल चलाने वालों से उन्हें चोट न पहुंचे, यह डर हमारे मन में लगा रहता। इसलिए चूजों को घरों के आस-पास उठाकर रखते जाते। उनके पीछे दौड़-भाग की कसरत करते हुए। और यह बच्चा ! संवेदनहीनता की पराकाष्ठा छू रहा है। इस निर्ममता की जड़ें कहां हैं ! सोचते हुए मैं कसमसाने लगी।

पति के ऑफिस से लौटते ही बेटे ने तुरंत वह घटनाक्रम सुनाने का उत्साह दिखाया। मैंने गौर किया इस बार उसकी वर्णन क्षमता बढ़ गयी है। हमें प्रभावित देखने के लिए, खुद अप्रभावित रहते। यह बात मैं पचा नहीं पाई। तभी उसके आसपास घुटनों के बल चलता खेलता छोटू गिर पड़ा। छोटू के गिरने का दोषारोपण करते हुए मैंने उसके गाल पर एक तमाचा जड़ दिया। क्योंकि निकट होने के बावजूद वह तटस्थ रहा था। अपने निर्दोष होने का उसे बखूबी भान था, इसलिए वह जोर से रो पड़ा। उसे गले लगाते हुए चुप कराने के क्रम में मेरी नजर चार्ज हो रहे मोबाईल पर पड़ी। विचार कौंधा, बच्चे को संवेदनहीन बनाने वाला मायावी राक्षस ऊर्जा पा रहा है। उसे कृत्रिम खेलों की मशीनी दुनिया में ले जाने के लिए।

❄ ❄ ❄

उदास फिरता है,

अब मोहल्ले में बारिश का पानी...

कश्तियां बनाने वाले बच्चे,

मोबाइल से इश्क कर बैठे... !

कविता

याद बहुत आती हैं मम्मी

– कौशलेन्द्र सिंह, रिसर्च स्कॉलर

चिमटा, बेलन, डाँटें, चांटें,
चप्पल, थप्पड़, घूंसे, लातें,
कभी प्यार की कोमल थपकन,
गम और मेरे बीच की अड़चन,
अगर कहीं से डर भागूँ तो,
रुकना मुझे सिखाती मम्मी,
याद बहुत आती हैं मम्मी ॥

दुनियादारी में थोड़ी कम,
ऊपर गुस्सा अंदर से नम,
दुनियाभर की पूजा मन्नत,
तुलसी चन्दन हल्दी कुमकुम,
बच्चे कहीं बिगड़ न जाएं,
चिंता बहुत जताती मम्मी,
याद बहुत आती हैं मम्मी ॥

पापा की हिम्मत के जैसी,
छुटकी की हरकत के जैसी,
पुरे घर की साज सजावट,
ठाकुर जी के मंदिर जैसी,
कभी कहीं कुछ गड़बड़ हो तो,
पापा को हड़काती मम्मी,
याद बहुत आती हैं मम्मी ॥

बहुत दूर हो गए हैं घर से,
रूककर वापिस जाना तो है,
जिनके किरदार रहे वो किस्से,
घर पर भी बतलाना तो है,
जानें क्या क्या सोंच सोंच के,
कभी कभी घबराती मम्मी,
याद बहुत आती हैं मम्मी ॥

❄ ❄ ❄

कविता

तो क्या करना चाहिए

– रजनीकांत भटासणा,
वैज्ञानिक सहायक-बी

भाव नहीं प्रेम नहीं तब फिर जीने को बचा क्या
झांक लो अपने भीतर कहीं कुछ शोर मचा क्या
स्नेह भर कर हमेशा हृदय को आबाद करना चाहिए

मतभेद जरूर करना, पर ना हो कभी मनभेद
आपस में प्रेम करो, यही सिखाता कुरान और वेद
तो जरूरी क्यों है कि विवाद करना चाहिए

कभी-कभी हो जाती है छोटी सी अनबन
ताक हो जाती है तब रिश्तो की धड़कन
ऐसे हालात में एक दूजे से बस संवाद करना चाहिए

सभ्यता का आंचल ओढ़े अपने आप को रोके क्यों
अपनो से बात करने को, ढूंढे त्यौहारों के मौके क्यों
बस यूं ही बेवजह बात करके अपनो को याद करना चाहिए

जिंदगी की यह भाग दौड़ यूं ही चलती रहेगी
चाहे कितनी भी उम्र मिले कम ही पड़ती रहेगी
कितनी उम्र नहीं, कितना जिये यह हिसाब करना चाहिए

भाषा जब एहसास की हो, तब मतलब ढूंढ़ना व्यर्थ है
अगर भाव को नहीं पढ़ोगे तो एक ही शब्द के सौ अर्थ है
इसलिए दिमाग के बदले दिल से अनुवाद करना चाहिए

❄ ❄ ❄

प्लाज़्मा शब्दकोश
हिंदी अनुभाग

क्रम सं.	अंग्रेजी शब्द	हिंदी अर्थ
1.	Injected	अंतःक्षेपित
2.	Injection	अंतःक्षेपण
3.	Inlet	अंतर्गम
4.	Innovation	नवीकरण, नवाचार
5.	Input	निवेश, निविष्ट
6.	Installation	संस्थापन, अधिष्ठापन, प्रतिष्ठापन
7.	Instantaneous	तात्क्षणिक
8.	Instrument	उपकरण, यंत्र, मापयंत्र
9.	Instrumentation	मापयंत्रण, यंत्रीकरण
10.	Insulation	रोधन, इंसुलेशन
11.	Insulator	विद्युत्-रोधी, उष्मारोधी
12.	Integrated	समाकलित, एकीकृत
13.	Integration	एकीकरण
14.	Intensity	तीव्रता, प्रबलता
15.	Interaction	अन्योन्य क्रिया, अंतर्क्रिया, पारस्परिक क्रिया
16.	Inter-Coil joints	अंतःकॉयल जोड़, अंतःकॉयल संधि,
17.	Interface	अंतरापृष्ठ
18.	Interference	व्यतिकरण
19.	Interferometer	व्यतिकरणमापी, इंटरफेरोमीटर
20.	Inter-Laminar shear strength	अंतर-स्तरीय अपरूपण सामर्थ्य
21.	Interlock	अंतर्बंध, अंतरबद्ध
22.	Intermediate	मध्यवर्ती
23.	Intermetallic	अंतर-धातुक
24.	Internal Resistance	आंतरिक प्रतिरोध
25.	Internal Tin	आंतरिक टिन

योग दिवस के अवसर पर योगाभ्यास करते हुए
संस्थान के कर्मचारी

वर्ष 2017-18 के लिए पऊवि का
राजभाषा भूषण पुरस्कार प्राप्त करते हुए
श्री राज सिंह

परमाणु टैक 2019 में आईपीआर स्टॉल का
अवलोकन करते हुए श्री के.एन. व्यास,
अध्यक्ष पऊआ एवं सचिव पऊवि तथा
श्री गोपाल बागले, संयुक्त सचिव, पीएमओ

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह 2019 में संस्थान के निदेशक
डॉ. शशांक चतुर्वेदी छात्रों को प्रमाण पत्र प्रदान करते हुए

राजभाषा के क्षेत्र में उत्कृष्ट कार्य हेतु नराकास, गांधीनगर के अध्यक्ष श्री पंकज एम. जानी द्वारा
प्रथम पुरस्कार प्राप्त करते हुए संस्थान के सदस्य