

फिलाडेल्फिया के फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट में आप मानव के हृदय के भीतर घूम सकते हैं, मेढ़क की ममी बना सकते हैं या चाहे तो अंतरिक्ष यात्रा का आनंद उठा सकते हैं।



जॉर्ज फिलिप्स © ए. पी. - डब्ल्यू. डब्ल्यू. पी.

# व्यावहारिक विज्ञान

विभूति पटेल

**अ**मेरिका में फ्लोरेंस स्थित म्यूजियम ऑफ द हिस्ट्री ऑफ साइंस यानी विज्ञान के इतिहास का संग्रहालय इस बात के लिए प्रसिद्ध है कि गैलिलियो गैलीली का 400 वर्ष पुराना शोध से संबंधित टेलीस्कोप वहां रखा गया है। जब इस संग्रहालय को मरम्मत के लिए बंद करने की घोषणा की गई तो विश्व भर के संग्रहालयों में अस्थायी तौर पर इस टेलीस्कोप को अपने यहां रखने की होड़ मच गई। ताकि इसे पहली बार इटली से बाहर लोगों को दिखाया जा सके। इस ऐतिहासिक उपकरण को अपने यहां रखने के दुर्लभ अवसर के लिए बोलियां लगाने की प्रतिस्पर्धा शुरू हो गई। यह टेलीस्कोप हबल टेलीस्कोप का पूर्वज है जिसे अल्बर्ट आइंस्टाइन ने बनाया जो आधुनिक विज्ञान के जनक कहलाते हैं। उस टेलीस्कोप और साथ ही गैलीलियो के अन्य उपकरण और 17 वीं सदी के फ्लोरेंस के मेदिचि शासकों से मिली पेंटिंग, प्रिंट और पांडुलिपियों को रखने का सम्मान फिलाडेल्फिया के इंस्टीट्यूट को मिला। इस वर्ष बसंत ऋतु में अंतरराष्ट्रीय खगोलिकी वर्ष के अवसर पर इस संग्रहालय ने 'खगोलिकी के 100 घंटे' कार्यक्रम चलाया जिसमें विश्व भर से 80 वेधशालाओं और हजारों प्रेक्षकों ने भाग लिया।

फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट में उक्त वस्तुओं के संग्रह को 'गैलीलियो, मेदिचि तथा खगोलिकी का युग' शीर्षक के तहत विशेष प्रदर्शन के रूप में 7 सितंबर तक दिखाया जाएगा। संग्रहालय के प्रमुख खगोल विज्ञानी डेरिक पिट्स का कहना है, "इन कलाकृतियों के बारे में जागरूकता का हमारे लिए एक विशेष मतलब है क्योंकि विज्ञान की प्रगति में गैलीलियो के योगदान की



मैट स्लोक © ए. पी. - डब्ल्यू. डब्ल्यू. पी.

महत्वपूर्ण कहानी अमेरिका के प्रारंभिक काल में बैजामिन फ्रैंकलिन के वैज्ञानिक योगदान की कहानी के समान ही है। हम अपने इस मिशन में उन मूल्यों पर जोर दे रहे हैं जिनके कारण लोग विज्ञान की ओर आकर्षित होते हैं।" फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट का तारामंडल और खगोलिकी कार्यक्रम उक्त प्रदर्शन पर बल देता है जबकि इसकी वेधशाला सितारों, ग्रहों और यहां तक कि एक या दो आकाशगंगाओं को देखने के लिए दर्शकों को आधुनिक टेलीस्कोपों की सुविधा प्रदान करती है।

बिल्कुल ऊपर: फिलाडेल्फिया के फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट की सीढ़ियों पर "बॉडी वर्ल्ड्स" प्रदर्शनी के बारे में प्रचार करती एक आकृति पर खड़े दर्शक। ऊपर: इंस्टीट्यूट में "गैलीलियो, द मेदिचि एंड द एज ऑफ एस्ट्रोनोमी" प्रदर्शनी की प्रेस समीक्षा के दौरान गैलीलियो गैलीली की दूरबीन।

## ज्यादा जानकारी के लिए:

द फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट

<http://www2.fi.edu/index.php>

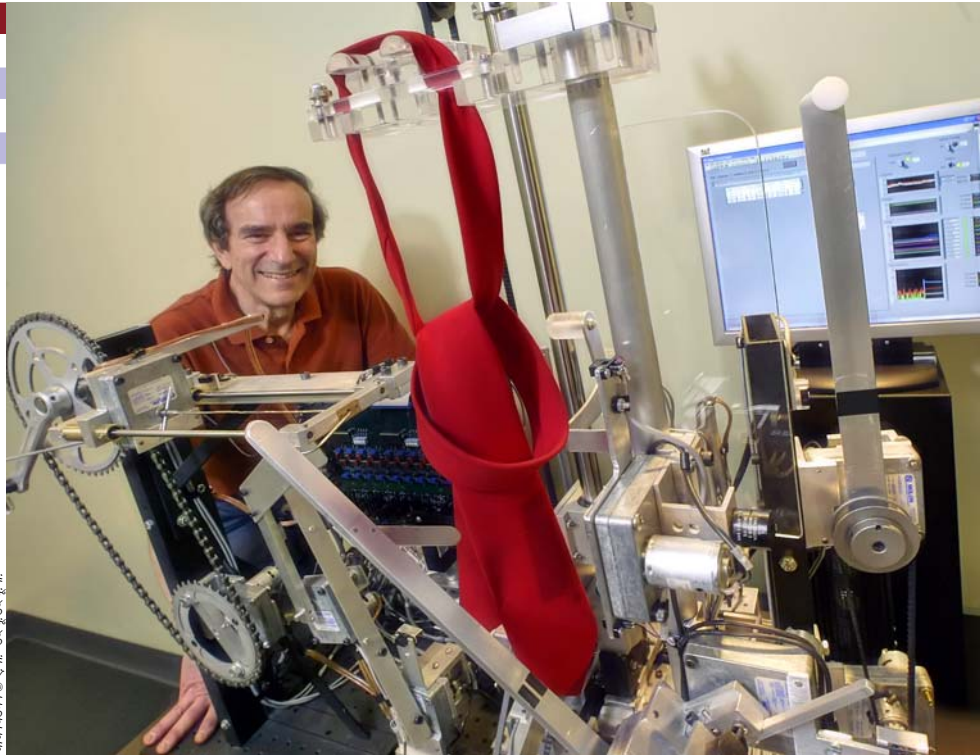
अंतरराष्ट्रीय खगोल विज्ञान वर्ष 2009

<http://www.astronomy2009.org/>

पिट्स कहते हैं, “हम दर्शकों को स्वयं खोज करने का वही रोमांच देते हैं जो गैलीलियो को अपने टेलीस्कोप से झांकने पर पहली बार प्राप्त हुआ था।”

फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट की स्थापना 1824 में बैजामिन फ्रैंकलिन की स्मृति में की गई थी। वे कम स्कूली शिक्षा प्राप्त प्रिंटर थे जो आगे चल कर धनी बने और समय से पूर्व रिटायर होकर सम्मानित राजनायक बन गए। वह अमेरिका के संस्थापकों में एक थे और साथ ही राजदूत, लेखक और वैज्ञानिक भी रहे। फिलाडेल्फिया के इस निवासी को इतना उच्च सम्मान मिला कि मृत्यु के बाद उन्हें एक आदर्श मान कर शहर में उनके सम्मान में फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट की स्थापना की गई। इसकी शुरुआत मैकेनिकल इंजीनियरों के मिलन स्थल, वैज्ञानिक पुस्तकों तथा पत्रिकाओं के पुस्तकालय और पेटेंट माडलों तथा पेटेंटों के रिकार्ड (प्रथम 35 एम एम फिल्म प्रोजेक्टर जैसी मशीनें) रखने की जगह के रूप में हुई।

जल्दी ही यह ऐसा केंद्र बन गया जहां विद्यार्थी मैकेनिकल डिजाइन तथा ड्राइंग सीखने के लिए आने लगे, आविष्कारों का परीक्षण किया जाने लगा और वैज्ञानिक आविष्कारों के विकास तथा निर्माण में उद्यमियों की मदद करने लगे। संक्षेप में कहें तो संस्थान ने प्रौद्योगिकी के व्यावहारिक उपयोग की राह खोल दी। 1824 में फ्रैंकलिन ने सर्वोत्तम उत्पादों और आविष्कारों के लिए पुरस्कारों की स्थापना की। फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट के यह पुरस्कार जैसे अमेरिका के ‘नोबेल पुरस्कार’ बन गए। अमेरिकी सरकार ने जब प्रौद्योगिकी संस्थान के



ऊपर: मैरीलैंड के सेवानिवृत्त इंजीनियर सेथ गोलडस्टीन कंप्यूटर से चलने वाली अपनी नेकटाइ बांधने वाली मशीन व्हाई नॉट के साथ फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट में। यह प्रदर्शनी “सर आइजकस लॉफ्ट: व्हेयर आर्ट एंड फिजिक्स कोलाइड” का हिस्सा थी।

नीचे: 16 वीं सदी का पॉलीहेड्रल डायल (बाएं) और छल्लेदार गोला (दाएं)। ये दोनों ही “गैलीलियो, द मेडिचि एंड द एज ऑफ एस्ट्रोनोमी” प्रदर्शनी का हिस्सा हैं।

तहत जलपोतों तथा रेलों के उच्च दाब वाले भाप के बॉयलरों में होने वाले विस्फोटों की जांच के लिए अनुदान दिया तो इंस्टीट्यूट के इंजीनियरों ने इस प्रकार के बॉयलरों के उपयोग में एक नई क्रांति ला दी।

1934 में इंस्टीट्यूट का विस्तार किया गया और उसे एक प्रमुख जगह पर नए भवन में स्थापित किया गया और फ्रैंकलिन तथा उसकी उद्यमी एवं वैज्ञानिक भावना के सम्मान में संग्रहालय के रूप में विज्ञान का यह मंदिर स्थापित किया गया। इसका मिशन दर्शकों को व्यावहारिक शिक्षा देना है ताकि हर आयु वर्ग के दर्शक वैज्ञानिक उपकरणों को केवल दूर से ही न देख सके बल्कि उनका स्वयं उपयोग कर सकें। पिट्स कहते हैं, “हम वैज्ञानिक ज्ञान में लोगों की रुचि को प्रोत्साहित करते हैं और सभी दर्शकों को उनकी जिज्ञासा का समाधान करने का सुअवसर प्रदान करते हैं।” संग्रहालय में एक उड्डयन खंड तथा रेल खंड भी है। लेकिन इसकी सबसे बड़ी संपत्ति है खगोलिकी क्योंकि इसके तारामंडल में उपकरणों से पूरी तरह सुसज्जित वेधशाला भी है। यह वेधशाला अनुसंधान के लिए नहीं बल्कि लोगों के उपयोग के लिए है। यह अमेरिका की दूसरी सबसे पुरानी वेधशाला है।

फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट केवल एक भव्य संग्रहालय तक ही सीमित नहीं है बल्कि इससे भी बहुत दूर तक फैला हुआ है। इसका लगातार विकास होता रहा है और 1970 के दशक में यह एक महत्वपूर्ण अनुसंधान संस्थान था और इसकी सुविधाएं सभी महाद्वीपों में उपलब्ध थीं। जिनमें दक्षिणी ध्रुव का खगोलिकी प्रेक्षण केंद्र भी शामिल है। फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट ने कई वर्षों तक विश्व की अनेक संस्थाओं को सहयोग प्रदान किया और इस तरह उन निर्माताओं तथा विश्वविद्यालयों की



आवश्यकताओं को पूरा किया जिनमें अनुसंधान की सुविधाओं उपलब्ध नहीं थीं। बाद में जब विश्वविद्यालयों ने स्वयं यह काम करना शुरू कर दिया और सहयोग की आवश्यकता नहीं रही तो फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट ने यह कार्यक्रम बंद कर दिया। आज लगभग 10 लाख दर्शक हर साल संग्रहालय में आते हैं और यह

हृदय, पोषण हमारे शरीर में बहने वाले खून की मात्रा और यहां तक कि अन्य स्तनधारी प्राणियों के हृदयों के बारे में भी नमूने देखे जा सकते हैं।

संग्रहालय में एक 'ट्रेन फैक्टरी' भी है जिसमें 350 टन भारी बाल्डविन भाप इंजन भी रखा गया है। यह एक प्रायोगिक मॉडल है जो मनुष्य की मशीन बनाने की

स्थायी नमूनों में उड्डयन से संबंधित हवाई शो भी है जिसमें राइट बंधुओं का हवाई जहाज रखा गया है। यहां उड़ान से संबंधित विज्ञान और प्रौद्योगिकी के बारे में भी जानकारी दी जाती है। इसके अलावा संग्रहालय में 'स्पोर्ट्स चैलेंज', 'स्पेस कमांड' और 'सर आइजक दीर्घा' भी प्रदर्शित की गई हैं जिसमें सहज और व्यावहारिक रूप से न्यूटन तथा भौतिकी के नियमों का अध्ययन किया जा सकता है।

प्रदर्शन के घूमते हुए विशेष नमूने फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट की खास पहचान हैं। पिट्स कहते हैं, "2007 में फराओ राजा टुट की कब्र पर केंद्रित 'तूतन खामन और फराओ का स्वर्ण युग' विषय पर कार्यक्रम प्रदर्शित किया गया जिसमें पिरामिडों के निर्माण तथा मृत शरीरों को ममी में बदलने की 3000 वर्ष पुरानी प्रौद्योगिकी समझाई गई। इस दौरान स्कूली बच्चों ने कीड़ों तथा मेंढकों का ममीकरण किया तथा मित्र के खगोल विज्ञान का अध्ययन किया।"

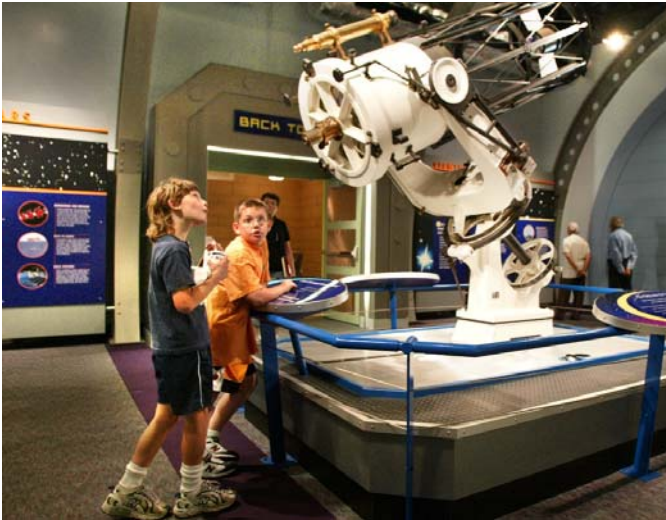
'टाइटेनिक' नमूने में जहाज के विभिन्न भागों और हिमखंडों के अध्ययनों से जहाज के मलबे की जांच की गई। उस अवसर पर पूछे गए प्रश्नों में ये प्रश्न शामिल थे: जहाज तैरते क्यों रहते हैं? "टाइटेनिक" क्यों डूबा? अत्यधिक न्यून तापमान पर क्या होता है?

वेधशाला और तारामंडल फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट के सिर के ताज हैं। दर्शक आंखों के बचाव के लिए विशेष प्रकार के फिल्टरों का उपयोग करके टेलीस्कोप से सूर्य को देखते हैं। प्रत्येक माह दूसरे गुरुवार को "रात्रि आकाश" कार्यक्रम के तहत चंद्रमा, उन दिनों दिखाई देने वाले ग्रह, जगमगाते सितारों और यहां तक कि आकाशगंगा तथा चंद्र निहारिकाओं को भी देखा जा सकता है। अगर इनमें से कुछ भी न दिखाई दे रहा हो, तब भी उन हजारों लोगों के लिए जिन्होंने कभी टेलीस्कोप में नहीं झांका, यह एक बहुत बड़ा शैक्षिक अनुभव होता है। पिट्स कहते हैं, "हमारा मिशन लोगों की जिज्ञासा को बढ़ाना है और इस काम में टेलीस्कोप बहुत मदद करते हैं।"

वेधशाला में व्याख्यानों का भी आयोजन किया जाता है इसके अलावा दर्शक तारामंडल में 3-डी जैसा अनुभव भी प्राप्त कर सकते हैं। पिट्स कहते हैं, "अंतरिक्ष में उड़ने जैसा अनुभव होता है: आप सितारों की दुनिया में उड़ने लगते हैं, मंदाकिनियों से निकल कर अपनी आकाशगंगा की यात्रा पर जा सकते हैं, वहां का नजारा देख सकते हैं और साथ ही यह भी देख सकते हैं आप वहां कहां से पहुंचे, आप अनुभव कर सकते हैं कि ब्रह्मांड कैसा दिखाई देता है। और, फिर आप वापस अपनी आकाशगंगा में आ सकते हैं, सौरमंडल में पहुंच सकते हैं और ग्रहों को पीछे छोड़ते हुए पृथ्वी पर लौट सकते हैं। यह रोमांचक अनुभव तो होता ही है, हमारे लिए आधुनिक खगोलिकी की शिक्षा देने का अनोखा अवसर भी होता है।" यानी स्वयं गैलीलियो की तरह का महत्वपूर्ण मिशन।



विभूति पटेल न्यू यॉर्क में यूजवीक इंटरनेशनल पत्रिका की कंट्रिब्यूटिंग एडिटर हैं।



जॉर्ज विडमैन © ए.पी. - डब्ल्यू. डब्ल्यू. पी.

बाएं: फ्रैंकलिन इंस्टीट्यूट में दूरबीन और अंतरिक्ष प्रदर्शनी पर निगाह डालते डिलन लटन और सी. जे. होग।

नीचे: इंस्टीट्यूट में मौजूद दो मंजिला हृदय 67 मीटर लंबे व्यक्ति के लिए भी काफी है। इसमें आप चल कर जा सकते हैं।



जॉर्ज विडमैन © ए.पी. - डब्ल्यू. डब्ल्यू. पी.

आधुनिकतम स्थायी प्रदर्शनों वाला प्रमुख विज्ञान संग्रहालय बन चुका है। इसके सबसे पुराने मॉडलों में हृदय का एक विशाल मॉडल भी है जो इतना बड़ा है कि 67 मीटर लंबे व्यक्ति के सीने में होता। दर्शक इसके भीतर चल-फिर सकते हैं और रक्त कणिकाओं की तरह इसे भीतर से देख सकते हैं, बहते रक्त की आवाज सुन सकते हैं, ऊपर और नीचे सीढ़ियों पर चल कर इसके प्रकोष्ठों, महाधमनी और फेफड़ों में खून पहुंचाने वाली शिराओं को देख सकते हैं। यहां

क्षमता का प्रमाण है यह पूरी तरह लदे एक हवाई जहाज से भी अधिक भारी है, फिर भी 100 मील प्रति घंटे की चाल से चल सकता है। संग्रहालय में दर्शक इस पर आगे और पीछे यात्रा कर सकते हैं और भीतर से भी इसे देख सकते हैं। 'आश्चर्यजनक मशीन' दैनिक जीवन में काम आने वाली वस्तुओं जैसे पावर ड्रिल, थर्मोस्टेट तथा घरेलू वैक्यूम क्लीनर के भीतरी हिस्सों को दिखाने के साथ ही यह भी प्रदर्शित करती है कि ये वस्तुएं कैसे काम करती हैं। प्रदर्शन के लिए रखे गए