

शैक्षणिक संदर्भ अंक १३२ ऑक्टोबर-नोव्हेंबर २०२१

नरिंदर सिंह कपानी:
फायबर ऑप्टिकचे जनक

लेखक : डॉ. नितीन हांडे

नरिंदर सिंह कपानी:

फायबर ऑप्टिकचे जनक

लेखक : डॉ. नितीन हांडे

आज संपूर्ण जग आणि त्यातील लोक, त्यांचा व्यापार, हे सारे इंटरनेटच्या माध्यमातून एकमेकांशी जोडलेले आहे. लोकांचे शिक्षण, मनोरंजन, एवढंच काय, रोजचं जगणं देखील इंटरनेटवर अवलंबून आहे. गॅस सिलेंडरचे बुकिंग असो अथवा विद्युतबिल भरणा, प्रवासाचे नियोजन असो अथवा वस्तूंची खरेदी... सर्व काही घरबसल्या. एकेकाळी या बाबींसाठी लाईन लावावी लागत होती, प्रचंड वेळ जात होता, असं पुढच्या पिढीला सांगितलं तर त्यांना कदाचित खरं देखील वाटणार नाही. इंटरनेटमुळे आपल्या या अनुत्पादक दैनंदिन कामांमध्ये बदल झाला, या कामासाठी पूर्वी लागणाऱ्या वेळेत प्रचंड बचत झाली. आता हा वेळ अधिक सर्जनशील कामासाठी वापरता येऊ शकतो. (बहुतांश लोक सर्जनशील कामासाठी वापरत नाहीत हा भाग वेगळा!)

एकविसावं शतक हे वेगाचं शतक आहे असं म्हटलं तर वावगं ठरणार नाही.

एकेकाळी डायलअप कनेक्शनने ६४ kbps पेक्षा कमी इंटरनेटच्या वेगावर भागवायला लागायचं. आता सामान्य ग्राहकाला देखील ३०० Mbps पर्यंत वेग उपलब्ध आहे. अमेरिकेतील ग्राहकांना तर इंटरनेटचा वेग Gbps मध्ये मिळू शकतो. ही किमया साधली आहे फायबर ऑप्टिक या तंत्रज्ञानाने, आणि आपल्यासाठी आनंदाची बाब म्हणजे जगाला या तंत्रज्ञानाची देणगी दिलेला शास्त्रज्ञ भारतीय आहे - नरिंदर सिंह कपानी. आणि त्यांनी शोधलेलं फायबर ऑप्टिक तंत्रज्ञान केवळ इंटरनेटच नाही तर वैद्यकीय क्षेत्रामध्ये देखील अतिशय मोलाचं ठरलेलं आहे. याशिवाय सौर ऊर्जा, प्रदूषण नियंत्रण यांसारख्या विषयात त्यांचं काम मोलाचं आहे.

पंजाबमधील एका छोट्या शहरात एक मुलगा जन्मतो, आणि लहानपणापासून पडलेल्या प्रश्नाचा ध्यास घेत अमेरिकेला पोहोचतो, तिथं पुढचं संशोधन करतो, आणि जगाचा वेग बदलणारं तंत्रज्ञान त्याच्या हाती लागतं. केवळ शास्त्रज्ञ नाही तर कुशल उद्योजक असलेल्या या व्यक्तीने व्यापारात भरपूर पैसे कमावले, तेवढेच समाजकार्यावर खर्च केले. त्यांच्या नावावर एकूण १२० पेटंट आहेत. ४ पुस्तके आणि १०० संशोधन पत्रिका लिहिणारा, भारताचा दुसरा सर्वोच्च पुरस्कार "पद्मविभूषण" (मरणोपरांत) मिळालेला हा



शास्त्रज्ञ फारसा कुणाला माहीत नाही.

पंजाब मधील मोगा या तालुक्याच्या शहरात (आता तो स्वतंत्र जिल्हा झाला आहे) एका सधन शीख कुटुंबात ३१ ऑक्टोबर १९२६ रोजी

नरिंदर जन्माला आला. घरामध्ये भरपूर सुबत्ता. आजोबांनी पटियालामध्ये न्यायाधीश म्हणून काम केलेलं. नरिंदर आजीचा लाडका, आजी रोज त्याला गुरुनानक यांचे चरित्र असलेल्या 'जनमसखी'मधील गोष्टी रंगवून सांगायची. त्यांच्याकडे जनमसखीचे २०० वर्ष जुने हस्तलिखित होते. पटियालाचे महाराज भूपिंदर सिंग यांच्या शाही बागेतून संत्री चोरायचा उद्योग आपल्या बाल नरिंदरने केला आहे. त्याचे शालेय शिक्षण सुरू झालं तेव्हा हे कुटुंब डेहराडूनमध्ये स्थायीक झालं होतं. इथेच त्याच्या विचारांना आणि कल्पकतेला हिमालयाची उंची लाभली.

त्याच्या शालेय जीवनात त्याला अनेक साधू फिरताना दिसायचे. हिमालयात हिंडणाऱ्या या साधूंची भटकी वृत्ती नरिंदरला देखील आवडायची. तो देखील वेळ मिळेल तेव्हा त्यांच्यासारखा मनमुराद, पाय नेतील त्या अनोळखी ठिकाणी भटकत रहायचा. उंच उंच हिमशिखरे न्याहाळत असताना त्याच्या लक्षात आलं की सूर्य जर या शिखरांच्या मागे आहे तर मग प्रकाश आपल्यापर्यंत पोहचतो कसा?? शाळेत गुरूजी सांगतात, प्रकाश एका सरळ रेषेमध्ये प्रवास करतो, मग असं होतं कसं? (त्याच्या शालेय शिक्षणाचा १९४० चा कालावधी लक्षात घ्या बरं का इथं.)

लहान असताना जन्मदिवसानिमित्त वडिलांनी कोडॅकचा कॅमेरा भेट म्हणून दिलेला असतो. त्या काळात अतिशय महागडा आणि केवळ श्रीमंतांनाच परवडेल असा हा कॅमेरा. मात्र आपल्या या बाळाला त्याच्या प्रश्नांचं उत्तर हवं असतं, मग काय... तो नवा कोरा कॅमेरा नक्की कसं काम करतो, त्यात प्रकाशाची भूमिका नक्की काय असते हे पाहण्यासाठी छोट्या नरिंदरने कॅमेरा खोलून पाहिला. अर्थात कॅमेरा नंतर वापरता येण्याजोगा राहिला नसला तरी

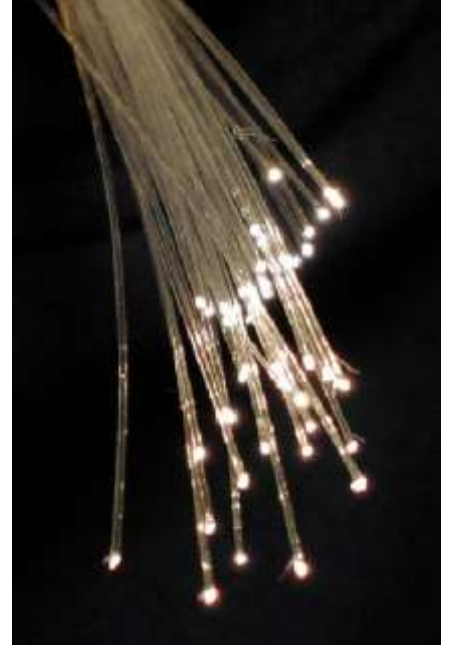
त्याच्या वडिलांना मात्र त्याच्या उत्सुकतेचं आणि चिकित्सक वृत्तीचं कौतुक वाटलं. "छड यार, कोई गल नही" म्हणत नरिंदरचा पाप्पे कुल राहिला. (असाच आमचा बाप असता, तर आम्हीही शास्त्रज्ञ झालो असतो!)

नरिंदरने या प्रकाशाच्या प्रश्नाचा ध्यास घेतला होता. आपल्या परीने उत्तर शोधण्याचा प्रयत्न करत होता. 'याचा अर्थ प्रकाश वाकला जाऊ शकतो,' हे त्याला लहानपणी उमजलं. फाळणीचे दुष्परिणाम नरिंदरने जवळून पाहिले. शाळेच्या बाहेरच शालेय मुलींची प्रेतं पाहून तो कळवळून गेला होता. त्यांचा कुटुंबाने घरातील मुस्लिम नोकरांचे रक्षण केलं. आग्र्यातील महाविद्यालयामध्ये विज्ञान शाखेतील पदवी प्राप्त करून नरिंदर जेव्हा रायपूर मधील ऑर्डिनेन्स फॅक्टरीमध्ये कामाला लागला, तेव्हा प्रिझमचा वापर करून प्रकाश वाकवता येतो हे त्याला समजलंच. १९५२ मध्ये पुढील शिक्षणासाठी तो लंडनमधील इंपीरियल कॉलेजमध्ये दाखल झाला. इथं त्याला त्याच्या जीवनाला आकार देणारा शिक्षक भेटला - डॉक्टर हॉपकिन्स, जे प्रकाशाचा वापर करून चित्रं पाठवायचा प्रयत्न करत होते. आपल्या नरिंदरचा हा जिव्हाळ्याचा विषय. त्याने या संशोधनात भाग घेतला. शिवाय पीएचडीसाठी देखील हाच विषय निवडला.

प्रकाशाचा वापर करून काचेच्या तारेद्वारे प्रतिमा पाठवता येईल का यावर अनेक दशकांपासून संशोधन सुरू होतं. काचेचे तंतू वाकवले असता त्यातील प्रसारणक्षमता ९९.९९% संपत होती. प्रतिमा दूर पोचवायची असेल तर तार वाकणारच. म्हणजे अशी काच हवी होती, ज्यामध्ये प्रकाश वाकवता येईल, मात्र त्याची प्रसारणक्षमता नष्ट होणार नाही. पिल्किंगटन ग्लास कंपनी या कारखान्यात जाऊन कपानी यांनी आपली ऑप्टिकल ग्लासची

मागणी सांगितली. प्रकाश पुढे पाठवता येईल अशी ऑप्टिकल ग्लास, जिचा नमुना देखील त्यांनी कारखान्यात दिला. आधी तर कामगार आणि मालक सगळे त्यांना हसायला लागले. आणि त्यांनी जी काच मागितली होती ती न देता त्यांना बियरच्या हिरव्या बाटल्यांची काच पाठवून दिली. साहाजिकच पुढचा प्रयोग फसणार होताच. असे अनेक ट्रायल अँड एरर प्रयोग झाले. मात्र अखेरीस आपण हल्ली इमारतींना आच्छादित करताना वापरतो ती अपारदर्शक निळी काच उपयोगी ठरली.

१९५३ मध्ये हॉपकिन्स-कपानी यांना प्रकाशाच्या साहाय्याने प्रतिमा पाठवण्यात यश आलं. त्याच वर्षी डच शास्त्रज्ञ ब्राम हिल याने देखील तसाच प्रयोग केला होता. मात्र कपानी यांचा प्रयोग अधिक यशस्वी झाला. १०,००० काचेचे धागे वापरून ७५ सेंमी अंतरावर प्रतिमा पाठवण्यात त्यांना यश आलं होतं. संशोधनासाठी आता नवं क्षेत्र खुलं झालं होतं. एका जर्मन शास्त्रज्ञाने पुढे १९६५ मध्ये फायबर ऑप्टिकमध्ये पेटंट देखील मिळवलं. फायबर ऑप्टिक हा शब्द कपानी यांचाच बर का ! १९६० मध्ये त्यांनी सर्वप्रथम हा शब्दप्रयोग केला होता. मात्र ऑप्टिकल फायबरचा उपयोग वैद्यकीय क्षेत्रामध्ये करता येईल का? याकडेच कपानी यांच्या संशोधनाचा रोख सुरुवातीला होता.



सिख्ख आदमी क्या करेगा... फौजमे जायेगा, गड्डी चलायेगा या धंदेविच आयेगा - हे संशोधन वगैरे काय मध्येच? कपानी हे व्यवसायात उतरले. १९७३ साली त्यांनी कॅप्ट्रोन

नावाची कंपनी काढली. कालांतराने १९९० मध्ये भरपूर पैसा कमवून ती विकली, बरं पुढं त्याच कंपनीत नऊ वर्षं पगार घेऊन काम देखील केलं. विसाव्या शतकात मानवी जीवन आमूलाग्र बदलणाऱ्या ७ लोकांची यादी फोर्ब्स या जगप्रसिद्ध मासिकाने नोव्हेंबर १९९९ मध्ये जाहीर केली, ज्यामध्ये आपल्या नरिंदरप्राजींचा समावेश होता. २००० साली या ७४ वर्षांच्या तरुणाने पुन्हा K२ ऑप्टोनिक्स नावाची कंपनी स्थापन केली. K२ हे कपानी यांना प्रेरणा देणाऱ्या हिमालयाचे भारतातील सर्वोच्च शिखर (पाकव्याप्त काश्मीरमध्ये आहे सध्या). कपानी यांच्या या नव्या कंपनीने देखील यशाची शिखरे पार केली.

लय पुढं पळालो... परत मागे येऊ... १९५५ साली कपानी यांना पीएचडी प्रदान झाली. त्याच वर्षी फेब्रुवारीमध्ये 'ऑप्टिका अॅक्टा' या मासिकात त्यांनी 'Transparent Fibres for the Transmission of Optical Images' या शीर्षकाचा शोधनिबंध प्रकाशित केला. आता कपानी यांना भारतात जाऊन स्वतःची कंपनी सुरू करायची होती. मात्र याच वेळी इटलीमध्ये भरलेल्या एका विज्ञान परिषदेमध्ये त्यांना एक अमेरिकन प्राध्यापक भेटले, ज्यांनी त्यांना अमेरिकेत बोलवले. तिकडे त्यांनी काही काळ रोचेस्टर विद्यापीठात शिकवलं. मात्र लवकरच ते शिकागो मधील इलीनॉय तंत्रज्ञान संस्थेतील ऑप्टिक विभागात रुजू झाले. सोबतच आपला व्यवसाय देखील सुरू केला.

याच काळात त्यांना पंडित नेहरू भारतात बोलवत होते, संरक्षण मंत्री मेनन आणि स्वतः नेहरूंसोबत त्यांची भेट झाली. संरक्षण मंत्र्यांचे वैज्ञानिक सल्लागार म्हणून त्यांना नोकरी देऊ केली गेली. कपानी यांनी नोकरी स्वीकारली देखील असती, मात्र सरकारी बाबू लोकांकडून लवकर सूत्रे हलली नाहीत. शेवटी जेव्हा नियुक्तीपत्र तयार झालं, तोवर कपानी

यांचा त्या नोकरीतील रस संपला होता. त्यांनी अमेरिकेतच स्थायिक व्हायचं ठरवलं. त्यांनी शिकागो सोडलं आणि कॅलिफोर्नियामध्ये स्थायीक झाले. शिकागोमधील चार वर्षं हा आपल्या आयुष्यातील सर्वात सोनेरी कालखंड होता असे कपानी म्हणत. अनेक संशोधन निबंध प्रसिद्ध झाले, अनेक पेटंट नावावर झाले आणि फायबर ऑप्टिक क्षेत्रात त्यांच्या शब्दाचं महत्त्व वाढू लागलं.

हे फायबर ऑप्टिक नक्की आहे काय? फायबर ऑप्टिक म्हणजे माहिती प्रसारित करणारं एक तंत्रज्ञान. माहितीचं वहन एका ठिकाणावरून दुसऱ्या ठिकाणी करणारं तंत्रज्ञान.

माहितीचं वहन दोन प्रकारे होतं. वायरच्या साहाय्याने आणि वायरलेस तंत्रज्ञान वापरून. पैकी ट्विस्टेड पेअर तारेच्या साहाय्याने सुरुवातीला दूरध्वनी सुरू झाले. ट्विस्टेड पेअर तारेत एकूण आठ तारा असतात, ज्याच्या चार जोड्या बनवलेल्या असतात. प्रत्येक जोडीतील तारांची पेडाची वेणी बनवलेली असते. टीव्ही अँटेनासाठी देखील अशीच साधी तार होती. कालांतराने आपण आता केबल टीव्हीसाठी जी वापरतो ती कोअॅक्सिएल तार वापरली जाऊ लागली, या तारेची प्रसारणक्षमता स्ट्रेट ट्विस्टेड पेअरपेक्षा ८० पट अधिक होती. दूरध्वनीसाठी फायबर ऑप्टिक काचेची तार वापरली जाऊ लागली, ज्याचा वेग स्ट्रेट ट्विस्टेड पेअरपेक्षा २६,००० पट अधिक होता.

वेग तर होताच, शिवाय या तारेवर विद्युतचुंबकीय क्षेत्राचा काही दुष्परिणाम होत नव्हता. पाण्यात देखील या तारेला काही फरक पडत नव्हता. टेलिकॉम क्षेत्रामध्ये झपाट्याने बदल होत गेले आणि फायबर ऑप्टिक तारेने पारंपारिक तारेला बाहेर फेकून दिलं.

हे तंत्रज्ञान नक्की काम कसं करतं??



फायबर ऑप्टिक तारेचे काम संपूर्ण अंतर्गत परावर्तनाच्या तत्वावर चालते. चित्रात दाखवल्याप्रमाणे ही तार म्हणजे विशिष्ट गुणधर्म असलेल्या तारेचा तंतू. या तंतूभोवती एक वेष्टन असते. वेष्टनाचा परावर्तनांक तंतूपेक्षा कमी असतो. पाण्यातून हवेकडे प्रकाशझोत टाकला तर काही प्रकाश पुन्हा पाण्यात परावर्तित होतो तर काही प्रकाश अपवर्तित होत बाहेर जातो. प्रकाशझोत व पाण्याच्या पृष्ठभागामधील एका विशिष्ट कोनाला सगळा प्रकाश पाण्यातच परावर्तित होतो. हे असते संपूर्ण अंतर्गत परावर्तन. फायबर ऑप्टिकच्या काचेच्या तारेत प्रकाश अशा पध्दतीने सोडला जातो की जेव्हा जेव्हा प्रकाश पसरू पाहातो आणि तार व वेष्टनाच्या सीमारेषेवर येतो तेव्हा तेव्हा संपूर्ण अंतर्गत परावर्तन घडते आणि सारा प्रकाश काचेच्या तंतूतच रहातो. यामुळे कोणताही न्हास न होता ऊर्जा किंवा माहिती प्रकाशाच्या वेगाने एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत पोहोचवली जाते.

एका फायबर ऑप्टिक तारेमध्ये काचेचे अनेक तंतू असतात. प्रकाशकण किंवा फोटॉनच्या स्वरूपात माहिती प्रसारित केली जाते. तीदेखील प्रकाशाच्या वेगाच्या ७० टक्के इतक्या प्रचंड गतीने. एका ठिकाणी उपकरणांच्या मदतीने माहितीचं कोडींग होऊन फोटॉनमध्ये रूपांतर होतं, तारेमध्ये येणारा प्रकाश एका विशिष्ट कोनातून वाकवला जातो. माहिती पाठवली जाते, दुसऱ्या ठिकाणी फोटॉनरूपी माहितीचे डिकोडिंग होतं. अशी साधी सोपी वाटणारी यंत्रणा. मात्र एवढं सोपं नसतं. फोटॉनला पुन्हा पुन्हा पुढं ढकलायला लागतं, त्यासाठी पुनरावृत्ती यंत्र वापरली जातात. प्रकाशरूपी माहितीचे रूपांतर विद्युतरूपात केलं जातं, त्याचं पुन्हा आवश्यक त्या ठिकाणी प्रकाशरूपात रूपांतर केलं जातं. तुम्हाला म्हणायला काय जातंय. आज नेट स्लो आहे. त्यासाठी बिचारे फोटॉन आपल्यासाठी किती राबत असतात बघा जरा!

आता तुम्ही म्हणाल की आम्ही वायर्ड नाही, वायरलेस कनेक्शन वापरतो. पण तुमच्या वायफायसाठी किंवा तुमच्या मोबाईलसाठी देखील कुठंतरी वायर्ड कनेक्शन हे वापरले गेलेलं असतंच.



फायबर ऑप्टिकचा उपयोग केवळ इंटरनेटसाठी नाही बरं! विविध वैद्यकीय उपकरणांमध्ये फायबर ऑप्टिक्सचा वापर वारंवार केला जातो. विद्युतचुंबकीय क्षेत्राचा परिणाम होत नसल्यामुळे एमआरआय स्कॅनसारख्या विविध चाचण्यांसाठी फायबर ऑप्टिक आदर्श आहे. एक्स-रे इमेजिंग, एंडोस्कोपी, लाइट थेरपी आणि सर्जिकल मायक्रोस्कोपी

यासारख्या अनेक तपासण्या आणि शस्त्रक्रिया फायबर ऑप्टिकमुळे सुलभ आणि अचूक झाल्या आहेत.

संशोधनासोबतच त्याचं उपयोजन करण्यामध्ये आवश्यक असलेली कल्पकता कपानी यांच्याकडे होती. सौरघटांची क्षमता वाढवताना, खिडकीवर तसेच भिंतीवर वापरल्या जाऊ शकतील अशा सौरपटलांची त्यांनी निर्मिती केली, ज्यामुळे सूर्याची उष्णता शोषली जाऊन आतील वातावरण थंड राहते म्हणजेच नवीन विजेची निर्मिती होत असतानाच आतील कार्यालयात पंखे किंवा वातानुकूलनासाठी वीज लागत नव्हती.

१९६० साली जेव्हा लेझरचा शोध लागला, तेव्हा त्याचा वापर करून डोळ्यातील



फाटलेला रेटिना जोडण्याची शिफारस सर्वप्रथम कपानी यांनी केली होती. कोविडच्या काळामध्ये ऑक्सीजन पातळी तपासण्याचे प्रमाण खूप वाढले, त्यावेळेस आपल्यापैकी अनेकांनी

त्याचे यंत्र पहिल्यांदा पाहिलं असेल. त्यामध्ये एक लाल लाईट असतो, तो आपल्या बोटातील रक्तामधील ऑक्सीजनची पातळी सांगतो. त्या यंत्राचं आजचं रूप घडविण्यात कपानी यांचं मोलाचं योगदान आहे.

आपण ऐतिहासिक कालखंड लक्षात घेऊ. १९४५ मध्ये सर्वात आधी आंतरखंडीय दूरध्वनी यंत्रणा सुरू झाली आणि अमेरिका आणि युरोप पहिल्यांदा जोडलं गेलं होतं. त्यानंतर

विज्ञानाने फारच झपाट्याने वेग घेतला. किमान शहरात तरी आज इंटरनेट स्पीड ही मानवी गरज झाली आहे. मला आठवतंय २००८ साली मी जेव्हा माझ्या कामाचा भाग म्हणून ब्रॉडबँड लाईनचं मार्केटिंग करत होतो, तेव्हा ५१२ kbps चं वर्णन करताना 'तुफान स्पीड' असं करायचो आणि तेव्हा हा तुफान स्पीड हवा असेल तर महिना १४९९ + सेवाकर द्यावा लागत असे. तेव्हा थोड्या गरीब लोकांसाठी महिना ४९९ + सेवाकरामध्ये ६४ Kbps स्पीड मिळायचा. आज जर कुणाला ६४ kbps साठी ५०० रुपये महिना मागितला तर धरून हाणतील! आजमितीला इंटरनेटचा जगातील सर्वात जास्त वेग ३२९ Tbps एवढा जपानमध्ये नोंदवला गेला आहे. अर्थातच हे ऑप्टिकल फायबरमुळेच शक्य झाले आहे. हा वेग मी १४ वर्षांपूर्वी विकत असलेल्या ५१२ Kbps च्या 'तुफान स्पीड'च्या ६७ कोटी पट अधिक आहे राव!

२००९ मध्ये नोबेल समितीने चार्ल्स काओ या चीनी शास्त्रज्ञाला फायबर ऑप्टिक्स या क्षेत्रातील कामगिरीसाठी नोबेल पुरस्कार जाहीर केला आणि भौतिकशास्त्रातील शास्त्रज्ञ मंडळींमध्ये नाराजीचा खूप मोठा सूर उमटला. कारण काओच्या किमान एक दशक आधी कपानी यांनी फायबर ऑप्टिकचं तत्व मांडलं होतं. काओने निश्चितच कपानी यांच्या संशोधनाचा आधार घेऊन त्यामध्ये अधिक सुधारणा केली. मात्र तरीही हा पुरस्कार दोघांना विभागून द्यायला पाहिजे होता असं तज्ञ मंडळींचं म्हणणं पडलं. मात्र विभागून देणं दूरच राहो, कपानी यांचा साधा नामोल्लेख देखील टाळला गेला. मात्र यावर जास्त नाराजी व्यक्त न करता कपानीप्राजी 'खलनायक' चित्रपटातील 'रोशी महांताच्या' पात्राला शोभेल अशा शांतपणे व्यक्त झाले. "होता है, चलता है, दुनिया है!"

महान शास्त्रज्ञ, उद्योजक आणि लेखक असण्यासोबतच कपानी एक कुशल संघटक होते. त्यांनी शीख साहित्य आणि कलेचा अमेरिकेमध्ये भरपूर प्रसार केला. या कामात त्यांची



पत्नी सतींदर कौर यांनी त्यांना मोलाची साथ दिली. १९५४ साली विवाह करून सतींदर कौर नरिंदरप्राजींच्या जीवनात आल्या. संसाराची आघाडी सांभाळत त्यांनी भरपूर सामाजिक काम केलं आहे. या जोडप्याच्या संसारवेलीवर मुलगा राज

आणि मुलगी निक्की यांच्या रूपाने दोन फुले उमलली होती. २०१६ साली निधन होईपर्यंत सतींदर कौर सामाजिक जीवनात कार्यरत होत्या. या दोघांनी मिळून १९६७ मध्ये कॅलिफोर्निया इथं शीख फाउंडेशनची स्थापना केली. त्यामध्ये स्वतःचा भरघोस निधी टाकला. शीख विद्यार्थ्यांना आर्थिक मदत करणं, शीख शिकवणीचा प्रचार करणं यासारखं काम हे फाउंडेशन करत असे. विज्ञानाच्या प्रसारासाठी त्यांनी एक अध्यासन सुरू करण्यासाठी विद्यापीठाला निधी दिला. याशिवाय शीख पंथाचा अधिक अभ्यास व्हावा म्हणून कॅलिफोर्निया विद्यापीठात कपानी यांनी आपल्या आईच्या नावाने अध्यासन स्थापन केलं. कपानी यांच्या वाढदिवशीच म्हणजे ३१ ऑक्टोबर रोजी त्यांच्या आईचे निधन झालं. वर्ष होतं १९८४ - ज्या दिवशी इंदिरा गांधी यांची हत्या झाली होती, आणि पंजाबमध्ये संचारबंदी लागू केली होती. त्यामुळे आईचे अंत्यविधी थोडक्यात उरकते घ्यावे लागले, ज्याची कपानी यांना कायम खंत वाटत असे. इंदिरा गांधीच्या हत्येनंतर जगभर सुरू झालेल्या

शीखविरोधी मतप्रवाहाचा प्रतिवाद करण्यासाठी कपानी यांनी अमेरिकेत वर्तमानपत्र चालू केलं होतं.

कपानी यांनी ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स या विषयावर जवळपास १०० शोधनिबंध आणि ४ पुस्तकं लिहिली आहेत, याशिवाय राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय सायंटिफिक सोसायट्यांमध्ये अनेक व्याख्याने दिली आहेत. त्यांच्या कामाची दखल घेऊन अमेरिकेतील एमआयटी संस्थेने त्यांना 'फायबर ऑप्टिक्सचे जनक' असं संबोधलं होतं. अनेक अमेरिकी राष्ट्राध्यक्षांनी कपानी यांचा वेळोवेळी सल्ला घेतल्याचा आढळतो.

कपानी यांची जीवनज्योत वयाच्या ९४ व्या वर्षी रेडवूड सिटी, कॅलिफोर्निया येथे ४ डिसेंबर २०२० रोजी मावळली. तत्पूर्वी मार्च २०२० मध्ये त्यांनी आपले आत्मचरित्र पूर्ण केलं होतं. त्यांना भारत सरकारने यावर्षी मरणोपरांत पद्मविभूषण पुरस्काराने सन्मानित केलं आहे. कपानी यांनी लावलेला फायबर ऑप्टिकचा शोध विज्ञानाच्या क्षेत्रात विजेच्या शोधाएवढा महत्त्वाचा नक्की असेल.

इंटरनेटमुळे जग जवळ येऊन त्याचं एकच ग्लोबल गाव झालं आहे. आज कॅलिफोर्नियातील व्यक्ती कोकणातील व्यक्तीचं व्यक्तिमत्त्व विकास प्रशिक्षण घेऊ शकते. सिंगापूरमध्ये बसलेली व्यक्ती शिंगणापुरच्या व्यक्तीला अर्थशास्त्र शिकवू शकते. कोल्हापूरमध्ये बसलेली व्यक्ती क्वाललंपूरमधून कपडे मागवून घेऊ शकते. एका अर्थाने देशांच्या सीमा आता पुसट होत चालल्या आहेत. मात्र असं असलं तरी याच इंटरनेटचा वापर करून जाती-धर्माच्या भिंती मात्र अधिक बळकट केल्या जात आहेत. इंटरनेटवरून केलेल्या अपप्रचाराला मस्तकांच्या झुंडी बळी पडत आहेत. रोज फुकट मिळणाऱ्या दीड जीबी

चाऱ्याचा वापर खोऱ्या बातऱ्या पसरवण्यासाठी होत आहे, आणि राजकारणी याचा गैरफायदा उठवून सत्ता मिळवत आहेत. यातून लोकशाहीच्या ताकदीचा ऱ्हास होतो आहे.

खरंतर माहितीचा प्रचंड साठा आज आपल्याला फायबर ऑप्टिकच्या अतिवेगवान तंत्रज्ञानामुळे अगदी चुटकीसरशी उपलब्ध होत आहे. या सुविधेचा अधिक सर्जनशीलतेने वापर केला तर प्रत्येकाला आपल्याला आवडत्या विषयातील सर्वोत्तम माहिती वापरून स्वतःच्या व्यक्तिमत्वाचा विकास घडवता येईल. आपलं सांस्कृतिक भावविश्व अधिक समृद्ध करता येईल. पुढच्या पिढीला अधिक चांगला मानव म्हणून घडवता येईल. अजूनही आंतरराष्ट्रीय स्तरावर काम केलेले 'भारतीय' शास्त्रज्ञ हाताच्या बोटावर मोजता येतील एवढेच आहेत, त्यात वाढ करता येईल. अजून बऱ्याच काही चांगल्या बाबी शक्य आहेत. बस गरज आहे, स्वतःचा मेंदू वापरणाऱ्या पिढीची आणि तंत्रज्ञान साक्षरतेची.

जय विज्ञान जय तंत्रज्ञान!

मूळ लेख https://richyabhau.blogspot.com/2021/10/blog-post_31.html

§§§

लेखक: डॉ. नितीन हांडे, अंधश्रध्दा निर्मूलन समिती कार्यकर्ता, 'ज्ञानाचा प्रवाहो चालीला' पुस्तकाचे सहलेखक, 'डावकिनाचा रिच्या' या टोपणनावाने ब्लॉग लिहितात.

इ-मेल : dr.nitin.hande@gmail.com

(कळीचे शब्द: नरिंदर सिंह कपानी, फायबर ऑप्टिक, प्रकाशाद्वारे संदेशवहन, प्रकाशाचे संपूर्ण अंतर्गत परावर्तन, इंटरनेटचा वेग, कॅप्ट्रोन, K२ ऑप्ट्रोनिक्स, ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स)

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

शैक्षणिक संदर्भ हे पालकनीती परिवाराचे द्वैमासिक ऑगस्ट १९९९ पासून संदर्भ सोसायटी प्रकाशित करत आहे. मराठीतून चांगले विज्ञान वाचायला मिळावे, शालेय व महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या कुतूहलाला प्रोत्साहन मिळावे, अनुभवांना जोडून असलेल्या विज्ञानाची सहज ओळख व्हावी आणि समाजात वैज्ञानिक दृष्टिकोन वाढावा, हे याचे उद्देश आहेत.

२०१८ सालापासून आम्ही शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करत आहोत व इमेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून वाचकांपर्यंत पोहोचवत आहोत.

आपल्याला आमचे अंक वाचायचे असल्यास आपला इ-मेल पत्ता आणि व्हॉट्सॅप क्रमांक (ऐच्छिक) आम्हाला sandarbh.marathi@gmail.com वर पाठवावा. दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिने पूर्ण झाल्यावर आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे आपल्याला पीडीएफ स्वरूपात मिळतील.

www.sandarbhsociety.org या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंकही त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत.

हा उपक्रम विनामूल्य आहे, पण आपण आपला सहभाग ऐच्छिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवू शकता. अधिक माहिती वेबसाईटवर उपलब्ध आहे.

- संपादक मंडळ, शैक्षणिक संदर्भ व विश्वस्त मंडळ, संदर्भ सोसायटी