Chumbak kee kahaani:Layout 1 24/06/2014 7:37 PM Page 1

कहानी चुंबक की

आशुतोष उपाध्याय

प्रथम विज्ञान कार्यक्रम

Chumbak kee kahaani:Layout 1 24/06/2014 7:37 PM Page 2

Kahaani Chumbak kee by **Ashutosh Upadhyay**

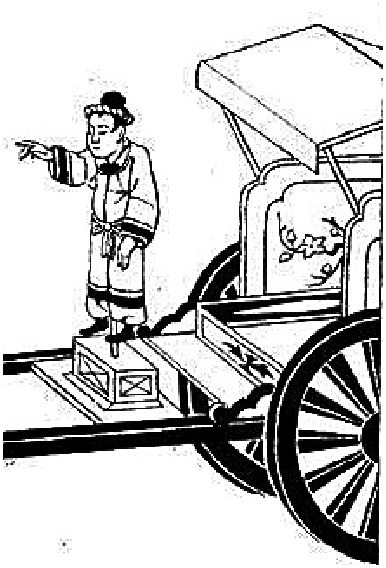
© 2014

पुस्तिका में प्रयुक्त सभी चित्र गुगल इमेज से लिए गए हैं. यह पुस्तिका सार्वजनिक परिक्षेत्र में है. इसके पुनर्प्रकाशन, फोटोकॉपी या किसी भी अन्य उपयोग के लिए पाठक स्वतंत्र हैं.

प्रथम सांइस प्रोग्राम, 52-ए, कामगार नगर, एसजी बर्वे रोड
कुर्ला (ईस्ट), मुंबई-24 द्वारा प्रकाशित
ई-मेल : scienceprogramme@pratham.org
फोन : (022) 65705888

मुद्रकः महिन्द्रा एन्टरप्राइजेज, लालबाग, मुंबई- 400012
ई-मेल : mahendraenterprises@gmail.com
फोन : (022) 265202266

मूल्यः ₹10



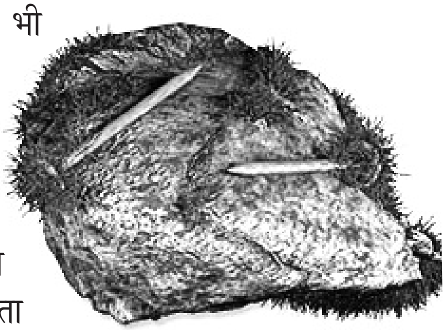
करीब पाँच हजार साल पहले चीन की कुनलुन पहाड़ियों में हुआंग्दी नाम का एक ताकतवर राजा अपने आलीशान महल में रहा करता था। उसका पड़ोसी था ची यू नाम का लड़ाकू कबीलाई सरदार। ची यू को हथियार बनाने में महारत हासिल थी। एक बार ची यू ने अपने दूसरे पड़ोसी यान दी कबीले पर हमला बोल दिया। यान दी के लोग जान बचाने के लिए हुआंग्दी के राज्य में घुस गए। इस पर हुआंग्दी बहुत नाराज हुआ और ची यू को खदेड़ने के लिए उसने अपनी सेना को कूच करने का आदेश दिया।

युद्धकला में निपुण ची यू ने हुआंग्दी की सेना को घने कोहरे वाली घाटी में धकेल दिया। सेना रास्ता भटक गई। हुआंग्दी को जब सेना के भटक जाने की बात पता चली तो उसने मदद के लिए अपने जादुई रथ को कोहरे वाली घाटी में भेजा। इस रथ के अगले हिस्से में एक घूमने

वाली मूर्ति लगी हुई थी। मूर्ति अपने हाथ से सामने की ओर संकेत करती थी। हैरानी की बात यह थी कि रथ चाहे किसी भी दिशा में चले, मूर्ति का हाथ हमेशा दक्षिण की ओर इशारा करता था। राजा के सैनिक रथ लेकर कोहरे वाली घाटी में पहुँच गए और मूर्ति की मदद से उन्होंने सेना को बाहर निकाल लिया। इस घटना के बाद जादुई रथ के किस्से इतने मशहूर हुए कि हर किसी ने हुआंग्दी का लोहा मान लिया। हुआंग्दी को चीनी राज्य का संस्थापक माना जाता है।

बाद में इस बात का खुलासा हुआ कि जादुई रथ में लगी मूर्ति असल में एक खास किस्म के पत्थर की बनी हुई थी। स्वतंत्र रूप से लटकाए जाने पर ये पत्थर हमेशा उत्तर-दक्षिण की ओर संकेत करते थे। **क्या तुम अंदाज लगा सकते हो कि जादुई रथ की मूर्ति हमेशा उत्तर-दक्षिण की ओर क्यों इशारा करती थी?**

यूनान का लोडस्टोन



चीनियों की तरह यूनान के लोग भी हजारों साल पहले से यह जानते थे कि कुछ पत्थर एक-दूसरे को अपनी ओर खींचते या धकेलते हैं। उस जमाने में इन पत्थरों को लोडस्टोन (लोड यानी लैड मतलब आकर्षण) कहा जाता था। लोडस्टोन कुदरती रूप से पाए जाने वाले चुंबक यानी मैग्नेट थे। मैग्नेट शब्द का जन्म यूनानी शहर मैग्नेशिया के नाम पर हुआ, जिसके आसपास लोडस्टोन पत्थर बहुतायत में पाए जाते थे।

चुंबक के शुरुआती लिखित विवरण लगभग 2100 वर्ष पुराने लुक्रेटियल और प्लाइनी द एल्डर के लेखों में मिलते हैं। इन लेखों में कहा गया था कि सिंधु नदी के किनारे एक पूरी पहाड़ी लोहे को अपनी ओर खींचने वाली जादुई चट्टानों से बनी है। लोहे को आकर्षित करने वाली ये चट्टानें और पत्थर सदियों तक अंधविश्वासों का कारण बनी रहीं। कुछ लोग इनकी मदद से असाध्य बीमारियों के इलाज या भूत-प्रेत भगाने का दावा कर खूब कमाई करते थे।

लोडस्टोन की खोज के बारे में एक किस्सा बड़ा प्रसिद्ध है। कहते हैं कि यूनान की ईदा पहाड़ी पर मैग्नेशिया शहर के पास एक बार मैग्नस नाम का एक गडरिया अपनी भेड़ों के साथ पहुँचा। भेड़ चुगने लगीं तो वह एक चट्टान पर जाकर सुस्ताने लगा। कुछ देर आराम के बाद जब वह उठा तो उसे लगा कि उसके जूते चट्टान से चिपक गए हैं। गडरिया बुरी तरह घबरा गया। पूरी ताकत लगाने पर भी जूते छूट नहीं रहे थे। आखिरकार उसे जूते वहीं छोड़ने पड़े और वह नंगे पाँव अपने गाँव की ओर भाग गया। शायद गडरिया लोडस्टोन की चट्टान पर बैठ गया था। जूतों की कीलें इसके चुंबक से चिपक गईं और काफी जोर लगाने पर भी निकली नहीं।

यह कहानी एक दूसरे रूप में भी सुनाई जाती है। जिसके अनुसार गडरिये के जूते की कीलें नहीं बल्कि उसकी छड़ी में लगी लोहे की टोपी लोडस्टोन से चिपक

गई थी। जिसे देखकर गडरिया घबरा गया।

चुंबक के बारे में एक और कहानी सुनने को मिलती है। एक बार एक समुद्री जहाज हिन्द महासागर में रास्ता भटक गया। तट की खोज में वह ऐसे इलाके में जा पहुँचा जहाँ पानी के नीचे विशालकाय चट्टानें थीं। ऐसी ही एक चट्टान के नजदीक नाविकों को लगा कि जहाज तेजी से खुल रहा है। जब तक वे कुछ समझ पाते जहाज तख्ते और रस्सियाँ अलग-अलग हो गईं और पूरा जहाज जैसे पलभर में बिखर गया। कहते हैं कि जहाज जिस चट्टान के ऊपर तैर रहा था, वह लोडस्टोन की थी, जिसके खिंचाव से जहाज की कीलें खुलती चली गईं।

उस जमाने में लोग चुंबकीय चट्टानों से पटे हुए द्वीपों के किस्से भी सुनाते थे। वे कहते थे कि ये मायावी द्वीप समुद्री जहाजों को अपनी ओर खींचकर उन्हें बेकार कर देते हैं। ये कहानियाँ बाद में इतनी चर्चित हो गईं कि ऐसा ही एक किस्सा महान वैज्ञानिक **आर्किमिडीज** से भी जुड़ गया। आर्किमिडीज सेराक्यूज नाम के छोटे से देश में रहते थे। आज यह

इलाका इटली देश का हिस्सा है। आर्किमिडीज की विद्वता से प्रभावित होकर सेराक्यूज के राजा ने उन्हें अपना रक्षा सलाहकार नियुक्त किया था। उन्होंने कई तरह के वैज्ञानिक हथियारों की खोज की थी। कहते हैं कि आर्किमिडीज ने दुश्मन की सेना के जहाजों को पानी में खोलकर डुबो देने के लिए चुंबकों का इस्तेमाल किया था। **क्या यह किस्सा सच हो सकता है? क्या तुम चुंबक की मदद से छोटी-मोटी कीलों को उखाड़ सकते हो?**

कंपास और चुंबक का विज्ञान

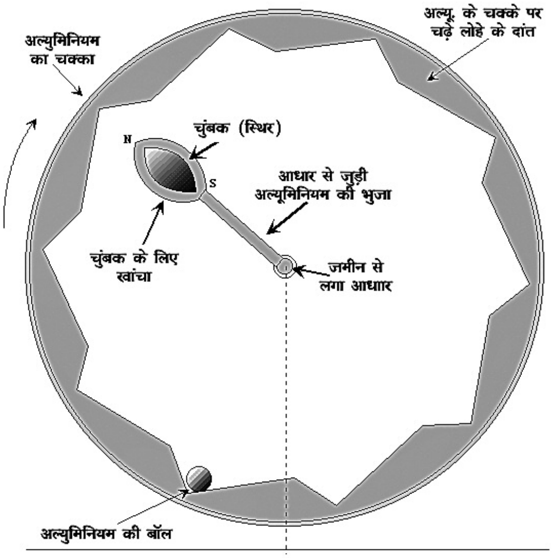
कहा जाता है कि चीनियों ने लगभग 4500 वर्ष (ईसापूर्व 2500) पहले चुंबकीय दिशासूचक (कम्पास) का इस्तेमाल करना सीख लिया था। उन्होंने प्राकृतिक चुंबक की पतली छीलन को पानी में तैराकर ऐसा दिशासूचक बनाया जिसे समुद्री यात्राओं में ले जाया जा सकता था। बाद में चीनी यह भी जान गए कि लोहे की पतली सुई को किस प्रकार चुंबक में बदला जा सकता है। वह सुई को तपाकर लाल कर लेते थे और उत्तर-दक्षिण दिशा में रखकर ठंडी होने के लिए छोड़ देते थे। चुंबक बनाने का यह रहस्य चीन से अरब पहुँचा और यहाँ पहुँचने वाले यूरोपीय व्यापारी इसे पश्चिमी देशों तक ले गए। क्या आपने कभी साधारण सुई का कम्पास बनाया है?

यूरोप में कम्पास का सबसे पुराना रिकार्ड 1269 ईसवी का है। यह

पीटर पेरेग्रिनस नामक एक फ्रांसीसी विद्वान के उनके मित्र को लिखे एक पत्र में मिलता है। इस लंबे लेखनुमा पत्र में उन्होंने सबसे पहले चुंबकों बारे में फैले अंधविश्वासों की जगह वैज्ञानिक जानकारी देने का प्रयास किया। उन्होंने मैग्नेटाइट के बारे में उस वक्त तक हासिल सारी जानकारी जुटाई। कहते हैं कि यह काम उन्होंने लूसेरा नाम के नगर की घेराबंद करते हुए लिखा था। उस समय सिसली (वर्तमान ईटली का हिस्सा) के शासक चार्ल्स प्रथम की सेना ने अपने पड़ोसी लूसेरा की घेराबंदी की हुई थी। नगर की सुरक्षा दीवार के भीतर लोग भूख-प्यास से मर रहे थे। सेना में इंजीनियर की हैसियत से तैनात पेरेग्रिनस बाहर बैठे चुंबक के बारे में अपना ऐतिहासिक पत्र लिख रहे थे। इस पत्र का विज्ञान की दुनिया में गहरा असर होने वाला था। पत्र का शीर्षक था मेरीकोर्ट के पीटर पेरेग्रिनस का फोकाउकोर्ट के सैनिक साइगेरस के नाम चुंबक के बारे में पत्र *('लेटर ऑफ पीटर पेरेग्रिनस ऑफ मेरीकोर्ट टू साइगेरस ऑफ फोकाउकोर्ट, सोल्जर, ऑन द मैग्नेट')*। संक्षेप में 'ऐपिस्टोला डी मैग्नेट' नाम से मशहूर इस पत्र में 8 अगस्त 1269 की तारीख और लूसेरा की घेराबंदी के दौरान लिखे जाने का उल्लेख किया गया था। इस पत्र को चुंबक के बारे में पहला वैज्ञानिक विवरण कहा जा सकता है। पेरेग्रिनस के निजी जीवन के बारे में इससे ज्यादा जानकारी नहीं मिलती। यह कहानी बताती है कि विज्ञान की राह सीधी-सपाट नहीं रही, बल्कि टेढ़े-मेढ़े अनजान रास्तों से होकर गुजरी।

पेरेग्रिनस ने ही चुंबक के सिरों को उत्तरी और दक्षिणी 'ध्रुव' नाम दिया, क्योंकि ये हमेशा इन दो दिशाओं की ओर संकेत करते हैं। उन्होंने यह भी खोज निकाला कि चुंबकों के समान ध्रुव एक-दूसरे को दूर धकेलते हैं जबकि असमान ध्रुव आकर्षित करते हैं। इसके अलावा उन्होंने सामान्य लोहे को चुंबक से रगड़कर चुंबक में बदलने की क्रिया का खुलासा भी किया। पेरेग्रिनस ने चुंबक के कई व्यावहारिक उपयोग बताए। उन्होंने

बताया कि पानी में तैरते हुए चुंबक को सामान्य कम्पास की तरह इस्तेमाल किया जा सकता है। उन्होंने चुंबक की मदद से ऐसी मशीन बनाने का विचार पेश किया जो बाहरी ताकत का इस्तेमाल किए बिना खुद ब खुद चलती रहे। विज्ञान के इतिहास में इस मशीन को 'परपीचुअल मोशन मशीन' कहा जाता है। आज भी कुछ लोग ऐसी मशीन की खोज की कल्पना करते हैं जो बिना कुछ खर्च किए काम करती रहे। **सोचो तो, क्या यह संभव है?**



पेरेग्रिनस का मोटर मॉडल

लेकिन अब तक यह पता नहीं लग पाया था कि चुंबक हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा की ओर संकेत क्यों करते हैं। इस पहेली को 1600 ई. में ब्रिटेन की महारानी एलिजाबेथ प्रथम के चिकित्सक **विलियम गिलबर्ट** (1544-1603) ने सुलझाया। उन्होंने बताया कि धरती अपने आप में एक बहुत बड़ा चुंबक है। उन्होंने एक बहुत बड़ी चुंबकीय सुई बनाई जो अपनी कीली पर चारों ओर घूमने के अलावा ऊपर और नीचे

भी झुक सकती थी। उन्होंने पाया कि उत्तर-दक्षिण दिशा बताने के अलावा कंपास में एक खूबी और होती है। इसकी उत्तर की ओर संकेत करने वाली सुई जमीन की ओर थोड़ी सी झुकी रहती है। उन्होंने लोडस्टोन का एक ग्लोब बनाया और उस पर इस प्रयोग को दोहराया। इस बार भी उत्तरी सुई थोड़ा सा झुकी हुई नजर आई। इन प्रयोगों से उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि धरती एक बहुत बड़े चुंबक की तरह व्यवहार करती है, जिसके प्रभाव से चुंबक की सुइयाँ तय दिशा में संकेत करती हैं।

अब जरा खोजकर पता लगाओ कि उत्तर दिशा वाली कंपास की सुई थोड़ा झुकी हुई क्यों रहती है? गिलबर्ट ने चुंबकत्व पर ताप के प्रभाव की खोज भी की थी। उन्होंने बताया कि गर्म करने पर किसी चुंबक का चुंबकत्व खत्म हो जाता है। हालाँकि इस बात का पूरा खुलासा 19वीं सदी में पेरी क्यूरी ने किया।

विलियम गिलबर्ट को गिलबर्ड के नाम से भी जाना जाता था। वह चिकित्सक होने के साथ-साथ भौतिकशास्त्र और प्रकृतिविज्ञान के अच्छे जानकार भी थे। उनकी पुस्तक डी मैग्नेट के कारण उन्हें खास तौर पर बड़ी शोहरत मिली। वह 'इलेक्ट्रिसिटी' शब्द का इस्तेमाल करने वाले प्रारम्भिक लोगों में एक थे और उन्हें बिजली व चुंबकत्व का जनक माना जाता है। गैलीलियो जैसे उस जमाने के क्रांतिकारी वैज्ञानिकों की तरह गिलबर्ट भी ब्रह्मांड की पृथ्वी केंद्रित अवधारणा को नहीं मानते थे। इस अवधारणा के मुताबिक पृथ्वी ब्रह्मांड के केंद्र में थी और सभी आकाशीय

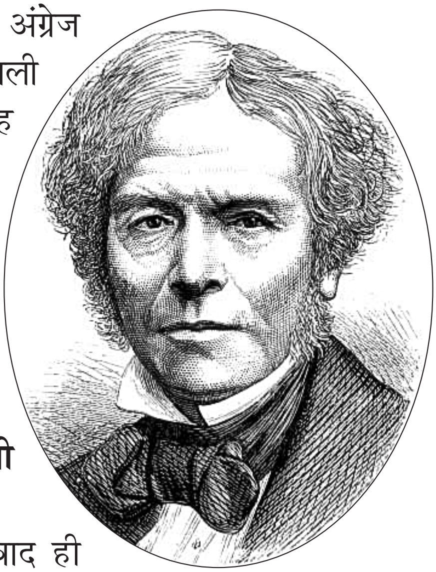
पिंड उसकी परिक्रमा करते बताए जाते थे। हालांकि गिलबर्ट ने सीधे तौर पर यह नहीं कहा कि पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा करती है लेकिन उनके प्रयोगों के निष्कर्ष पुख्ता तौर पर इसी बात की ओर इशारा करते थे।

चुंबक की बहन बिजली

सन 1819 में डेनिश वैज्ञानिक **हान्स क्रिस्चियन ओर्स्टेड** ने एक अनोखा प्रयोग किया। उन्होंने दिखाया कि किसी कंपास को ऐसे तार के नजदीक लाया जाय जिसमें विद्युत धारा बह रही हो तो उसकी सुइयाँ उत्तर-दक्षिण दिशा से हट जाती हैं। लेकिन जैसे ही तार में विद्युत प्रवाह को रोक दिया जाता है तो कंपास सामान्य स्थिति में लौट आता है। इस तरह ओर्स्टेड ने सबसे पहले सिद्ध किया कि विद्युत धारा में भी चुंबकीय गुण होते हैं। इसका मतलब था बिजली से भी चुंबक बनाया जा सकता है। जल्दी ही यह भी पता चल गया कि अगर किसी लोहे की छड़ के चारों ओर लिपटे बंद तार में बिजली प्रवाहित की जाय तो छड़ चुंबक में बदल जाती है। इसे विद्युत चुंबकत्व कहा गया।

क्या तुम साधारण टॉर्च के सेलों में मौजूद बिजली की मदद से लोहे की कील को चुंबक में बदल सकते हो? इसके लिए तुम्हें क्या करना होगा? बिजली से चुंबक बनाने के क्या फायदे हैं? जापान में चलने वाली मैग्लेव ट्रेन का विद्युत चुंबक से क्या रिश्ता हो सकता है?

इस खोज के कुछ समय बाद अंग्रेज वैज्ञानिक **माइकल फैराडे** ने बिजली बनाने की तरकीब ढूंढ निकाली। वह चुंबक के गुणों से आकर्षित हुए और इसके साथ उन्होंने कई प्रयोग किए। उन्होंने पाया कि एक छड़ चुंबक को किसी सुचालक कुंडली के भीतर चलाया जाय तो कुंडली में बिजली दौड़ने लगती है। **क्या तुम चुंबक की मदद से बिजली बनाकर दिखा सकते हो?**



फैराडे की इस खोज के बाद ही विद्युत जेनरेटर और मोटर का जन्म हुआ। आज हम चुंबक के बिना जीवन की कल्पना भी नहीं कर सकते। चुंबक नहीं होता तो हमारे घरों में टीवी, रेडियो, बिजली और कंप्यूटर कुछ नहीं होते। शायद मोटर कार भी नहीं होती, क्योंकि उसे स्टार्ट करने के लिए जेनरेटर नहीं होते।

◆◆◆