

चुम्बक मेरी बचपन की यादों में

माधव केलकर



मुझे बचपन में 8-9 साल की उम्र में चुम्बक को हाथों में लेकर कुछ कील, दरवाजों की सांकल, चिटकनी वगैरह से चिपकाकर देखने और 'टिक' आवाज़ को सुनने का मौका मिला था। टिक की आवाज़, जब चुम्बक लोहे की किसी वस्तु से अचानक जा चिपकता तो आती थी। मेरे दोस्त ने एक बार चुम्बक देकर ये सब करने का मौका दिया था और कुछ मिनटों बाद मुझसे चुम्बक वापस भी ले लिया। अभी मेरा मन भरा नहीं था लेकिन उसे चुम्बक लौटाना पड़ा।

उस दिन मैं काफी देर तक सोचता रहा कि उस टुकड़े में ऐसा

क्या है कि वो लोहे को चिपकता है। सोचा, शायद गोंद लगाया गया हो। लेकिन मेरा उस समय तक का अनुभव बताता था कि कागज़ पर गोंद लगाने से तो कागज़ गीला-सा हो जाता है व उसमें चिपचिपापन आ जाता है। जिस चुम्बक को मैंने हाथ में लिया था, वह तो एकदम सूखा था। मैंने फिर सोचा शायद गोंद लगाकर धूप में सुखा लेते हों इसलिए चिपचिपापन खत्म हो जाता होगा लेकिन गोंद का चिपकाऊ गुण बरकरार रहता होगा। मैं तुरन्त काम पर जुट गया। मैंने लोहे के एक नट को अच्छे से धोकर गोंद चोपड़ी और



फिर धूप में सूखने के लिए रख दिया। आधे घण्टे बाद गोंद सूख चुकी थी। फिर मैंने उस नट को लोहे की कील वगैरह से चिपकाकर देखा लेकिन गोंद लगा नट नीचे गिर जाता था या नट से चिपकाने की कोशिश में कील नीचे टपक जाती थी। समझ में आया कि जो मैं सोच रहा था कि गोंद की वजह से लोहे में चिपकाऊ गुण आ जाएगा वैसा कुछ तो नहीं हुआ।

अगले दिन मैंने दोस्त के घर जाकर चुम्बक का और गहराई से अवलोकन किया। तो समझ आया कि कील वगैरह को चुम्बक छुलाने की ज़रूरत ही नहीं है। कील तो चुम्बक के करीब आते ही खुद खिंची चली आती है, चुम्बक से चिपकने। उस दिन यह भी जान लिया कि कुछ चीज़ें चुम्बक से नहीं चिपकतीं जैसे प्लास्टिक, लकड़ी का स्केल और प्रेशर कुकर। जब मैंने पूछा कि उसे चुम्बक कहाँ से मिला तो दोस्त ने बताया कि यह चुम्बक एक पिन होल्डर में लगा हुआ था। पिन होल्डर

टूटने से यह उसके हाथ लग गया। मैंने जब पूछा कि चुम्बक कैसे बनाया जाता है, तो दोस्त ने कन्धे उचका दिए। यानी उसे भी नहीं मालूम था। मेरे दोस्त के बड़े भाई यह सब सुन रहे थे। उन्होंने कहा, “एकदम सरल है - लोहे के टुकड़े को रेल की पटरियों के बीच रख दो। जब ट्रेन गुज़र जाए तो लोहे का टुकड़ा चुम्बक बन जाता है।”

यह सब सुनकर मन में एक आशा की किरण जागी कि मेरे पास भी एक चुम्बक हो सकता है जो पूरी तरह मेरा होगा, मैं उससे जितना चाहे खेल सकता हूँ।

मेरे घर से लगभग आधा किलोमीटर दूर से रेलवे लाइन गुज़रती थी। वहाँ से दोपहर तीन बजे एक ट्रेन रोज़ गुज़रती थी। घर पर आकर देखा तो मेरे पास कील, नट, बोल्ट जैसे लोहे के कई सामान थे। इसमें से मैंने लोहे का एक छोटा नट लिया और दोपहर रेलवे लाइन के पास जा पहुँचा। नट को पटरियों के लकड़ी वाले स्लीपर पर रखा और ट्रेन आने का इन्तज़ार करने लगा। थोड़ी देर में सीटी देती हुई ट्रेन आई और नट के ऊपर से गुज़रने लगी - मैं आँखें गड़ाए देख रहा था परन्तु नट चक्कों के बीच ओझल हो गया। जैसे ही ट्रेन का आखिरी डिब्बा गुज़र गया, मैं उत्साह के साथ दौड़कर उस जगह जा पहुँचा। लेकिन वहाँ नट नहीं मिला। थोड़ी देर पटरियों पर, पटरियों के आसपास उस नट को

खोजा, लेकिन नट नहीं मिला। एक बार ऐसा लगा कि शायद नट चुम्बक बनकर ट्रेन के किसी चक्के से चिपक कर चला गया है। मैं मायूस होकर घर लौटा। दोस्त के भाई को सारा किस्सा सुनाया तो वे मुस्कुराने लगे। उन्होंने पूछा, “क्या तुमने सचमुच ऐसा करके देखा?” मैंने सिर हिलाकर हामी भरी। पता नहीं क्या सोचकर उन्होंने मुझे एक चुम्बक का टुकड़ा दे दिया और कहा, “जी भर कर खेलो। कल आना फिर और बात करेंगे।”

अगले दिन उन्होंने मुझसे कहा कि यदि लोहे पर से ट्रेन जाने से लोहा चुम्बक बन जाए तो पूरी लोहे की पटरी ही चुम्बक बन जाती। उस पर से तो रोज़ कई सारी ट्रेन गुज़रती हैं। उस समय मेरे दिमाग की ट्यूब लाइट जली - हाँ, ये तो मैंने सोचा ही नहीं था!

वैसे यह किस्सा मेरे बचपन का है। उस उम्र में भी मेरे मन में यह सवाल उठा था कि चुम्बक कैसे बनता है। मेरी सोच थी कि लोहे में गोंद लगाने से लोहे में चिपकाने का गुण आ जाता होगा जिसे मैंने करके देखा और समझ गया कि यह सोच सही नहीं है। दूसरी बात, एक सुना-सुनाया तरीका आजमाकर मैंने जान लिया था कि रेल की पटरी वाले तरीके से भी चुम्बक नहीं बना सकते। दोस्त के बड़े भाई ने मुझे चुम्बक बनाने के दो तरीके सिखाए जिन्हें मैं थोड़ी देर बाद आपसे भी साझा करूँगा।

शुरुआती सोच-विचार

पहले इस बात पर विचार करते हैं कि क्या सभी इन्सानों को चुम्बक कैसे बनता है, चुम्बक काम कैसे करता है, इस बारे में जिज्ञासा होती होगी? मुझे लगता है, शायद जिज्ञासा तो सभी को होती है - शायद कुछ लोग उस पर आगे सोचना बन्द कर देते हैं, लेकिन कुछ लोग सोच-विचार को जारी रखते हैं, और अपने सवाल एवं विचार अन्य लोगों के साथ साझा करते हैं। कई दफा लिखते भी हैं। इन विचारकों की बातें सुनकर कुछ और लोग भी उस मुद्दे पर सोचने लगते हैं। अपनी बात लोगों से कहते हैं। इस तरह विचारों एवं ज्ञान का प्रचार-प्रसार और उनके बारे में खोजबीन होती रहती हैं।

यहाँ हम बात कर रहे हैं प्रकृति में लौह अयस्क के साथ मिलने वाले चुम्बक की जिसे दो-तीन हज़ार साल पहले लोड-स्टोन कहा जाता था। जो



आकार में किसी पत्थर के टुकड़े जैसा बेतरतीब होता था। शुरुआत से ही चुम्बक द्वारा लोहे को आकर्षित करने के गुण को अचरज से देखा गया इसलिए चुम्बक में आकर्षण का गुण क्यों होता है, इस पर काफी सोच-विचार हुआ। इस आकर्षण के गुण को लेकर क्या विचार सामने आए एवं प्रस्तुत हुए, पहले उन्हें देखते हैं। यहाँ जो उदाहरण दे रहे हैं, वे प्रमुख रूप से यूनान, चीन आदि देशों के विचारकों के हैं।

यूनानी विचारक थेल्स के मुताबिक 'चुम्बक में आत्मा होती है क्योंकि वह लोहे में गति उत्पन्न कर देता है।'

एक अन्य विचारक एपिक्यूरियस का विचार था कि 'लोड-स्टोन या चुम्बक लोहे को इसलिए आकर्षित करता है क्योंकि इससे (लोड-स्टोन से) निरन्तर बहने वाले कण, जो कि सभी पदार्थों से बहते रहते हैं, लोहे से बहने वाले कणों के साथ विशेष समरूपता रखते हैं और टकराने के बाद वे आसानी-से जुड़ जाते हैं।'

आज से लगभग दो हजार साल पहले एक अन्य विचारक प्लूटार्क ने यह कल्पना की थी कि 'चुम्बक के इर्द-गिर्द एक प्रभामण्डल होता है। इस प्रभामण्डल के कणों का आकार लोहे की सतह पर मौजूद छिद्रों से मिलता-जुलता होता है। अतः लोहा चुम्बक को बहुत अच्छी तरह जकड़ लेता है, जैसा और कोई पदार्थ नहीं कर पाता।'

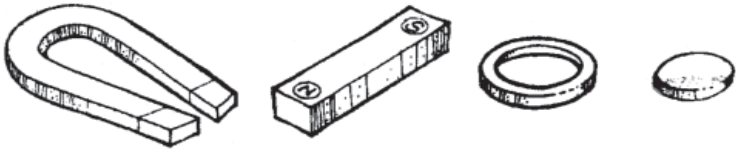
एक अन्य विचारक देकार्त का मानना था कि 'चुम्बक की सतह पर पेंच-ही-पेंच होते हैं जो लगातार घूमते रहते हैं। ये पेंच लोहे में मौजूद चूड़ीदार छेदों में कसकर फिट हो जाते हैं।'

लगभग 1700 साल पहले चीनी दार्शनिक कूफो ने कहा कि "चुम्बक लोहे को ठीक उसी तरह आकर्षित करता है जैसे आबनूस सरसों के बीज को।" (यहाँ चुम्बकत्व की तुलना स्थिर विद्युत आकर्षण से की गई है।)

ऐसा नहीं है कि चुम्बक के बारे में सिर्फ दार्शनिक या विचारक ही सोचते थे। चुम्बक के बारे में, उसके इस तरह के आकर्षण के व्यवहार के बारे में लौह अयस्क को गलाने वाले कारीगरों और लोहे की खदानों में काम करने वाले मज़दूरों को भी मालूम था। हो सकता है, सबसे पहले इन कारीगरों व खदान मज़दूरों को ही लोड-स्टोन के गुण के बारे में पता चला हो।

यहाँ साझा किए गए कई विचार पढ़कर आपको यह तो समझ आ गया होगा कि विचारक हमेशा वैज्ञानिक तरीके से व्याख्या करें, यह ज़रूरी नहीं है। इसलिए अज्ञात कारणों में आत्मा, ईश्वर, अन्य शक्तियाँ भी शामिल हो जाती हैं।

दूसरी बात, विचारक जिस चुम्बक की बात कर रहे थे, वे प्रकृति में मिलने वाले लौह-अयस्क के साथ



चित्र-1: नाल चुम्बक, छड़ चुम्बक, रिंग मैग्नेट, चकती चुम्बक

पाए गए थे। यानी इन्सान या फैक्ट्री द्वारा नहीं बनाए गए थे। इसलिए कुछ अज्ञात कारण, चमत्कार जैसी बातें खुद-ब-खुद जुड़ जाती थीं।

चलिए, अब हम चुम्बक बनाने के कुछ तरीकों की बात करते हैं।

आम तौर पर आपने विभिन्न आकार के चुम्बक देखे होंगे (चित्र-1)। ये कारखानों में तैयार किए गए चुम्बक हैं जिन्हें बड़ी संख्या में तैयार किया जाता है और आम तौर पर विज्ञान प्रयोग शालाओं में पढ़ाई के लिए उपलब्ध करवाया जाता है। और बहुत-से चुम्बक विविध इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों, खिलौनों, दैनिक जरूरत के उपकरणों आदि में उपयोग किए जाते हैं।

खुद का चुम्बक बनाना

हम जो चुम्बक बनाने वाले हैं, उसे बनाने में फैक्ट्री के बने चुम्बकों की एक हद तक भूमिका रहेगी। तो पहले देखते हैं कि एक लोहे की कील या सायकल स्पोक को किसी छड़ चुम्बक की मदद से किस तरह चुम्बक बनाया जा सकता है। चुम्बक बनाने की जिस विधि की यहाँ बात हो रही

है वो लगभग दो हजार साल पुरानी है। (उस समय किसी लोहे की सुई को चुम्बकित करने के लिए लोड-स्टोन का उपयोग किया जाता था। सोचिए, दो हजार साल पहले किसने लोड-स्टोन से लोहे की सुई को चुम्बकीय बनाने का यह तरीका खोजा होगा? या यह विचार किसके दिमाग में आया होगा?)

आपको एक या दो छड़ चुम्बक, एक लोहे की कील, ऑलपिन, सायकल का स्पोक आदि जुगाड़ना होगा। ये सब सामान आसानी-से घर पर या दुकान में मिल जाएगा। तो सबसे पहले कील या सायकल स्पोक को लीजिए और किसी समतल सतह जैसे फर्श या टेबल पर रख दीजिए। स्पोक के एक सिरे पर छड़ चुम्बक का 'एन' या 'एस' लिखा हुआ एक सिरा रखिए और स्पोक के दूसरे सिरे तक रगड़ते हुए लेकर जाएँ। दूसरे सिरे पर पहुँचने के बाद चुम्बक को हवा में उठा लीजिए और स्पोक के पहले सिरे पर ले आएँ। फिर से स्पोक पर रखकर रगड़ते हुए दूसरे सिरे तक लेकर जाएँ। फिर से चुम्बक को हवा में उठाकर पहले सिरे तक लेकर आना है (देखें चित्र-2)। इस तरीके से



चित्र-2

स्पोक को 25-30 बार चुम्बक के सिरों से अच्छे से रगड़िए।

अब देखते हैं कि क्या स्पोक चुम्बक बन पाया है या नहीं। कुछ ऑलपिन को स्पोक के पास लाकर देखिए कि क्या वे स्पोक से चिपकती हैं। स्पोक को घर के आसपास की मिट्टी या रेत पर फेरकर देखिए, क्या कुछ मिट्टी के कण या रेत कण भी स्पोक से चिपक रहे हैं। यदि ऑलपिन, लोहे की कील आदि स्पोक से चिपक रही है मतलब स्पोक में चुम्बकीय गुण आ गया है।

जब बचपन में मैंने इस तरीके से लोहे की कील को चुम्बक बनाया था तो रात में सोते समय मुझे यह डर सता रहा था कि कल सुबह कील का चुम्बकत्व खत्म हो जाएगा। हो सकता है, आपके मन में भी यह खयाल आए कि स्पोक कुछ समय बाद चुम्बक से साधारण स्पोक तो नहीं बन जाएगा। लेकिन फिर मत कीजिए, स्पोक का यह चुम्बकीय गुण कई दिनों तक बना रहेगा। और जब भी चाहें, आप इसी तरीके से स्पोक को फिर से चुम्बक तो बना ही सकते हैं।

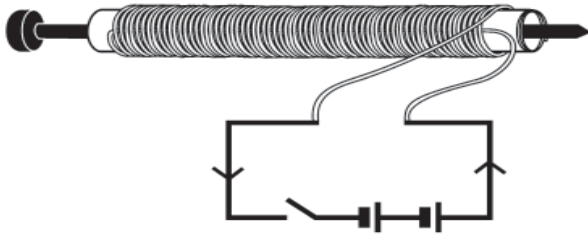
विद्युत चुम्बक बनाना

विद्युत चुम्बक बनाना तब सम्भव हुआ जब इन्सान ने रासायनिक बैटरी या सेल बनाना सीख लिया। बैटरी या सेल से सीमित मात्रा में बिजली मिलने लगी। विद्युत की मदद से चुम्बक बनाने का तरीका हमने लगभग 200 साल पहले सीखा।

विद्युत चुम्बक बनाने के लिए ज़रूरी सामान इस प्रकार है - एक टॉर्च सेल, एनेमल चढ़ा तांबे का तार, 5 सेंटीमीटर लम्बी लोहे की कील, कुछ छोटी कील और ऑलपिन इकट्ठा कर लीजिए।

हो सकता है, घर पर सब सामान न मिल पाए। इसलिए बिजली वाली या पंखे की रिपेयरिंग वाली दुकान से आधा मीटर 24 गेज का एनेमल वाला तांबे का तार लीजिए। टॉर्च सेल और कील भी दुकान से ले सकते हैं।

कील पर पूरी लम्बाई में कागज़ का टुकड़ा लपेट लीजिए और फिर उस पर तांबे के तार के 50-60 घेरे लपेट लीजिए। इतना सेटअप बन जाने पर कील पर लिपटे तांबे के



तार के दोनों सिरों को किसी गिट्टी या पत्थर से थोड़ा खुरचकर या तार को फर्श पर रगड़कर सिरों का एनेमल निकाल दीजिए।

अब दोनों सिरों को झाँई सेल के धन व ऋण सिरों से जोड़ दीजिए।

तांबे के तार से लिपटी इस कील के पास दूसरी कील, ऑलपिन आदि लाने पर वे कील से चिपक जाएँगे। चिपकी हुई ऑलपिन के नीचे एक-एक कर ऑलपिन जोड़ते जाइए। आप कितनी ऑलपिन जोड़ पाए? सेल के सिरों पर छुला रहे तांबे के तार को हटा दीजिए। सारी ऑलपिन एकसाथ नीचे गिर जाएँगी। अब तांबे के तार में लिपटी कील एक सामान्य कील की तरह हो गई। सेल से फिर तार जोड़िए और कील के सिरों को रेत या सूखी मिट्टी पर ले जाकर देखिए कि क्या होता है?

अब कील पर लिपटे 50-60 घेरों में से 20-25 कम कर दीजिए। देखिए,

क्या कील पहले की तरह ऑलपिन आदि को चिपका पा रही है?

यदि कील पर कुल 10-15 घेरे ही हों तो क्या होगा?

ऐसा क्यों हो रहा है, इसके बारे में थोड़ा सोचकर देखिए।

सायकल के स्पोक से बने चुम्बक से यह कील व तांबे के तार वाला चुम्बक किस तरह फर्क लग रहा है? अपने हाथों से करके देखते समय ऐसे कई सवाल मन में उठते हैं। लेकिन ये सवाल पाठ्यपुस्तकों के सवाल से हटकर होते हैं, तो हम उन पर सोचना बन्द कर देते हैं। ठीक वैसे ही जैसे इस सवाल पर कि चुम्बक में यह गुण कहाँ से आया।

उम्मीद है मेरे बचपन का यह किस्सा पढ़कर मज़ा आया होगा। यह सब पढ़ने व करने में मज़ा आना चाहिए और सोचने के लिए कुछ नया भी मिलना चाहिए। है न?

माधव केलकर: संदर्भ पत्रिका से सम्बद्ध हैं।

सभी चित्र रंजीत बालमुचु द्वारा बनाए गए हैं और कक्षा-6 की कार्य-पुस्तक *बाल वैज्ञानिक* से साभार।