

क्या चुम्बक की शक्ति खर्च भी होती जाती है?



स्पाक को चुम्बक बनाना - बाल वैज्ञानिक से

ब्रजेश कुमार

बचपन में चुम्बकों को लेकर मेरे मन में भारी कौतुहल हुआ करता था, किस्म-किस्म के सवाल उठते थे। इनमें से प्रमुख था कि मुझे अक्सर लगता था कि किसी दूसरे लौह पदार्थ को चुम्बकित करने से चुम्बक की ताकत घटती है। मैं बचपन और किशोरावस्था में चुम्बक के साथ प्रयोग कर अपनी इन मान्यताओं को परख नहीं पाया था, मेरे मन के सवाल मन में ही रह गए।

पिछले साल एकलव्य द्वारा आयोजित विज्ञान प्रशिक्षण के दौरान एक सत्र में कई शिक्षकों ने अपने सवाल एवं जिज्ञासाओं को खुलकर सबके सामने रखा। तभी मैंने भी चुम्बक को लेकर अपने इस सवाल को सबके सामने रख दिया कि चुम्बक से किसी अन्य पदार्थ को चुम्बकित करने से मूल चुम्बक की ताकत कम होती है क्या।

शिक्षकों ने जो सवाल रखे थे उनमें से कुछ को जाँचने के लिए कुछ समूह बनाए गए जिनमें एक समूह हमारा भी था। हमारी टीम को चुम्बक की आकर्षण या विकर्षण शक्ति में ह्रास हो रहा है या नहीं, इसे जाँचने के लिए प्रयोग डिज़ाइन करने थे और प्रशिक्षण के अन्तिम दिन अपने अवलोकन और निष्कर्ष सबके सामने रखने थे।

हमारी टीम ने विचार-विमर्श कर तय किया कि यदि हमें चुम्बक की प्रारम्भिक शक्ति (आकर्षण या विकर्षण की) मालूम हो तो हम शक्ति में ह्रास हो रहा है या नहीं, यह पता करने की कोशिश कर सकते हैं। इसके लिए एक प्रयोग डिज़ाइन किया जो निम्नानुसार है।

हमने एक छड़ चुम्बक लिया और काफी दूर से इसके उत्तरी ध्रुव को एक कम्पास के उत्तरी ध्रुव की ओर करके धीरे-धीरे सरकाना शुरू किया। जैसे ही कम्पास में हल्का-सा विक्षेप हुआ, चुम्बक व कम्पास के बीच की दूरी को नाप लिया। यह दूरी 32 से.मी. थी। यह छड़ चुम्बक की प्रारम्भिक शक्ति की द्योतक थी। अब लगभग 5 से.मी. लम्बे साइकिल के स्पोक को छड़ चुम्बक के एक ध्रुव से 30 बार रगड़कर उसे चुम्बकित किया। हमने स्पोक चुम्बकित हुआ है या नहीं इसकी जाँच कम्पास से की। इससे स्पष्ट हो गया कि स्पोक के टुकड़े में कुछ चुम्बकत्व आया है।

अब हमने उस छड़ चुम्बक की

एक बार फिर जाँच की लेकिन छड़ चुम्बक ने कम्पास को लगभग 32 से.मी. पर ही प्रतिकर्षित किया। हमारी टीम ने इस अवलोकन पर विचार किया। हमें लगा कि हो सकता है कि स्पोक को चुम्बकित करने में छड़ चुम्बक की ताकत में ह्रास इतना कम हुआ कि उसे माप पाना मुश्किल हो रहा है। इसलिए हमने अब सोचा कि क्यों न इसी प्रयोग को किसी कमज़ोर चुम्बक के साथ दोहराया जाए।

कमज़ोर चुम्बक बनाने के लिए हमने साइकिल के स्पोक के 6-6 से.मी. लम्बे 15 टुकड़े काट लिए और इन्हें पाँच-पाँच के तीन समूहों में बाँट लिया। पहचान के लिए इन्हें ए1, ए2, ए3, ए4, ए5, बी1, बी2, बी3, बी4, बी5, सी1, सी2, सी3, सी4, सी5 नाम दे दिए।

अब पूरे प्रयोग को इस तरह आगे बढ़ाया।

समूह - ए

स्पोक के 5 टुकड़े (ए1, ए2, ए3, ए4, ए5) छड़ चुम्बक की सहायता से चुम्बकित कर लिए। प्रत्येक स्पोक को चुम्बकित करने के लिए चुम्बक के एक ध्रुव से 20 बार रगड़ा गया। इनके सिरों पर उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव पहचानने के लिए नेल पॉलिश से चिन्ह बना लिए। अब इन कमज़ोर चुम्बकों की शक्ति को चुम्बकीय कम्पास की मदद से नापा गया। यह इनकी प्रारम्भिक शक्ति का द्योतक था।

अब अगला कदम था इस समूह के स्पोक-चुम्बकों को विचुम्बकित करने के लिए इन्हें अलग-अलग पदार्थों पर 20-20 बार रगड़ना।

चुम्बक ए1 को लोहे पर।

चुम्बक ए2 को स्टील पर।

चुम्बक ए3 को एल्युमिनियम पर।

चुम्बक ए4 को पक्के फर्श पर।

चुम्बक ए5 को विचुम्बकित नहीं किया।

इन पाँचों चुम्बकों को डिब्बा नं. ए में रख दिया। यह डिब्बा पाँच खण्ड वाला था जिसमें प्रत्येक चुम्बक अलग-अलग इस प्रकार रखा गया कि सभी समान्तर रहें तथा एक का दक्षिणी ध्रुव एवं दूसरे का उत्तरी ध्रुव साथ-साथ रहें।

समूह - बी

स्पोक के 5 टुकड़े (बी1, बी2, बी3, बी4, बी5) छड़ चुम्बक की सहायता से चुम्बकित कर लिए। इस बार भी प्रत्येक स्पोक को चुम्बकित करने के लिए 20-20 बार रगड़ा गया। इनके सिरों पर उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव पहचानने के लिए नेल पॉलिश से चिन्ह बना लिए। और फिर चुम्बकीय कम्पास की मदद से इन चुम्बकों की शुरुआती शक्ति का आकलन लगाया गया। अब इन्हें भी विचुम्बकित करने के लिए समूह 'ए' की तरह लोहे, स्टील, एल्युमिनियम, पक्के फर्श पर 20 बार रगड़ा गया और बी5 को यँ ही छोड़ दिया।

इन पाँचों चुम्बकों को डिब्बा नं. बी में रख दिया। यह डिब्बा भी पाँच खाने वाला था जिसमें प्रत्येक चुम्बक अलग-अलग इस प्रकार रखा गया कि सभी समान्तर रहें तथा सभी के दक्षिणी ध्रुव एक ओर तथा उत्तरी ध्रुव दूसरी ओर रहें।

समूह - सी

स्पोक के 'सी' समूह के साथ भी उपरोक्त प्रक्रिया अपनाई गई। सिर्फ फर्क था इन पाँचों चुम्बकों को काफी दूर-दूर अनियमित ढंग से डिब्बे में रख दिया गया।

उपर्युक्त तीनों तरीकों में सब कुछ समान है केवल तीलियों के रखने के तरीके बदल दिए गए हैं। दरअसल हम यह देखना चाहते थे कि चुम्बकों की शक्ति में कमी उनके रखने के तरीकों पर निर्भर करती है या नहीं।

अब तीनों प्रयोगों का अवलोकन 24 घण्टे, 48 घण्टे और 72 घण्टे बाद किया। हर बार हमारे चुम्बकीय कम्पास की मदद से उस दूरी को नापने की कोशिश की जहाँ तक ये चुम्बक अपना आकर्षण या विकर्षण बल दिखा पा रहे थे।

इस प्रोजेक्ट को पूरा करने के उपरान्त हमने पाया कि हमारे अवलोकन अभी और स्पष्टता और सटीकता की माँग कर रहे हैं। या फिर हमें प्रोजेक्ट डिज़ाइन पर फिर से गौर करने की ज़रूरत है। हमने पाया कि विचुम्बकन के बाद तीली चुम्बक की शक्ति कम

हुई है, ऐसा प्रतीत होता है लेकिन अगले 48 या 72 घण्टों के बाद तीली चुम्बक फिर से शक्ति अर्जित करते हुए दिखते हैं। सच कहें तो हम लोगों का तो माथा चकरा गया लेकिन ऐसा क्यों हो रहा है समझ में नहीं आया। ये अवलोकन सचमुच में सही है क्या और अगर है तो ऐसा क्यों हो रहा है, इसका पता लगाना अभी शेष है। क्या आप हमारी कुछ मदद कर सकते हैं?

ब्रजेश कुमार: कानपुर की जागृति बाल विकास समिति में कार्यरत हैं।

टीम सदस्य: संजय (कानपुर), हेमन्त (भोपाल) एवं नारायण।

इसी मुद्दे से सम्बन्धित लेख 'संदर्भ' के अंक 15 (जनवरी-फरवरी 1997) में 'चुम्बक, मैं और वह शिक्षक' देखिए।

इस अनुभव को पढ़कर हो सकता है ऐसा आभास मिले कि किसी चुम्बक द्वारा किन्हीं अन्य लौह पदार्थों को चुम्बकित करने से चुम्बक की शक्ति घटती है। परन्तु दरअसल लोहे, कोबाल्ट, निकिल या मिश्र धातुओं से बने स्थाई चुम्बक से किन्हीं लौह पदार्थों को चुम्बकित करने से चुम्बक की शक्ति में ह्रास नहीं होता। स्थाई चुम्बक का चुम्बकत्व सामान्य हालात में स्थाई होता है।

यहाँ इस बात को भी समझना होगा कि किसी भी चुम्बक में चुम्बकीय बल सूक्ष्म स्तर पर ज्यादातर डोमेन की लगभग एक ही दिशा में जमावट की वजह से होता है। इसलिए जब किसी चुम्बक को विचुम्बकित करते हैं तो इसके मायने होते हैं कि उस चुम्बक के डोमेन की दिशा-विशेष जमावट को रेंडम या विविधता-पूर्ण बनाया जा रहा है।

चुम्बक को विचुम्बकित करने का एक तरीका है चुम्बक को उसके क्यूरी तापमान तक गरम करना। क्यूरी तापमान वो तापमान है जहाँ डोमेन-व्यवस्था अस्त-व्यस्त होने से फ़ैरोमैग्नेटिक पदार्थों का चुम्बकत्व एकदम से कम होने लगता है। अलग-अलग फ़ैरोमैग्नेटिक पदार्थों के लिए क्यूरी तापमान भी फ़र्क होता है। मसलन, लोहे के लिए 770 डिग्री सेल्सियस तो कोबाल्ट के लिए 340 डिग्री सेल्सियस।

चुम्बक को हथौड़ी से ठोकने पर भी विचुम्बकत्व की बात कही जाती है लेकिन जैसा ऊपर कहा गया है शायद स्थाई चुम्बकों में ऐसा नहीं होता। बेहद कमज़ोर चुम्बक को हथौड़ी से पीटने पर शायद पदार्थ को ज़ोर-से झकझोरने से डोमेन-व्यवस्था पर एवं उसके फलस्वरूप उसके चुम्बकत्व पर असर पड़ सकता है। किसी स्थाई चुम्बक से कई लौह पदार्थों को चुम्बकित करने के बाद मूल चुम्बक की शक्ति में वास्तव में कोई कमी आएगी या नहीं, इसे परखने के कुछ अन्य तरीके सोचने होंगे।

— संकलित