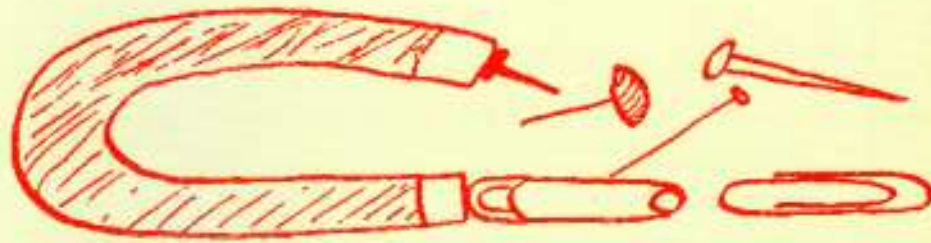


# विज्ञान का मज़ा

मनरो लीफ



विज्ञान का मज़ा : मनरो लीफ़  
*Science can be Fun : Munro Leaf*  
अनुवाद : अरविन्द गुप्ता

जनवाचन बाल पुस्तकमाला के तहत भारत  
ज्ञान विज्ञान समिति द्वारा प्रकाशित

© भारत ज्ञान विज्ञान समिति

रेखांकन: मनरो लीफ़  
ग्राफिक्स : अभय कुमार झा

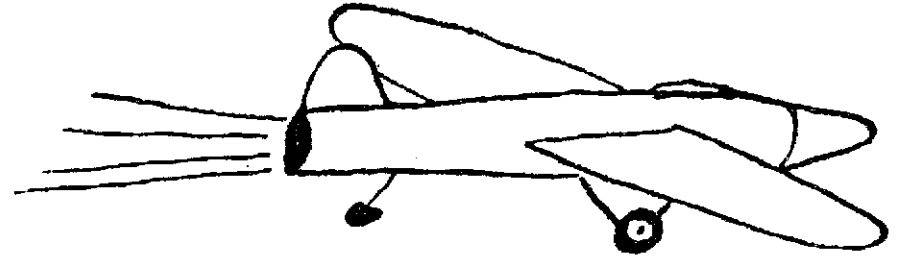
पांचवां संस्करण : वर्ष 2007

मूल्य : 20 रुपये  
*Price : 20 Rupees*

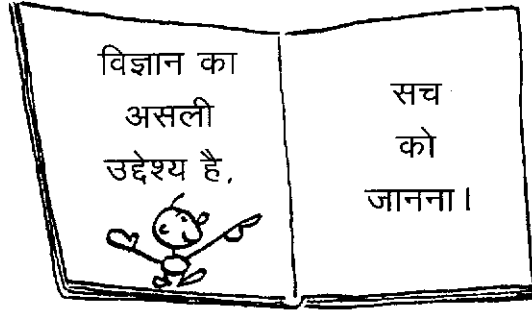
*Published by Bharat Gyan Vigyan Samiti  
Basement of Y.W.A. Hostel No. II, G-Block  
Saket, New Delhi - 110017  
Phone : 011 - 26569943, Fax : 91 - 011 - 26569773  
email: bgvs\_delhi@yahoo.co.in, bgvsdelhi@gmail.com  
Printed at Sun Shine Offset, New Delhi - 110018*

इस किताब का  
प्रकाशन भारत ज्ञान  
विज्ञान समिति ने  
देश भर में चल रहे  
साक्षरता अभियानों  
में उपयोग के लिए  
किया गया है।  
जनवाचन आंदोलन  
के तहत प्रकाशित  
इन किताबों का  
उद्देश्य गाँव के  
लोगों और बच्चों में  
पढ़ने-लिखने  
की रुचि पैदा  
करना है।

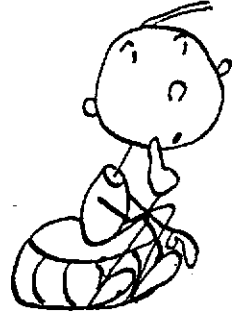
# विज्ञान का मज़ा



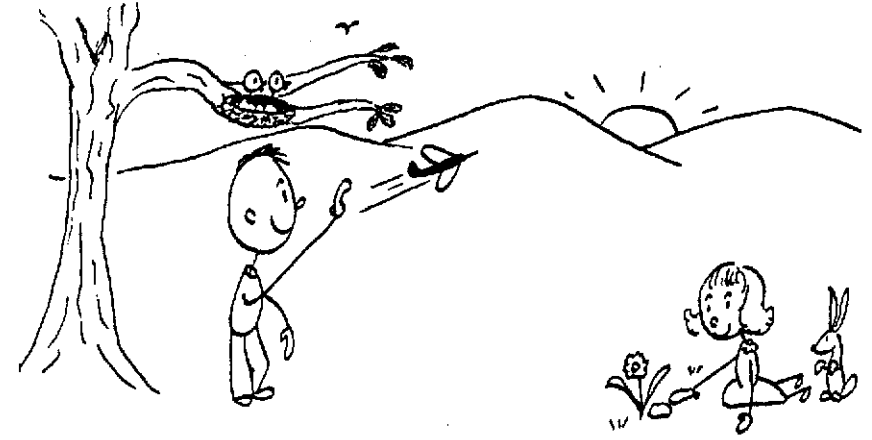
मनरो लीफ



परंतु जिन चीजों को हम देखते हैं और सुनते हैं उनके बारे में गहराई से सोचकर हम शायद असलियत को जान पाएंगे। इस प्रकार हम रोज कुछ नया सीखेंगे और धीरे-धीरे अपने आसपास की दुनिया को बेहतर तरीके से समझ पाएंगे।



सिर्फ निठले बैठे रहने से और तिकड़में लगाने से हमें कभी भी सच का पता नहीं लगेगा।



कल्पना की लंबी उड़ानों और झूठी उम्मीदों से भी हम कभी भी, सच की गहराई तक नहीं पहुंचेंगे।



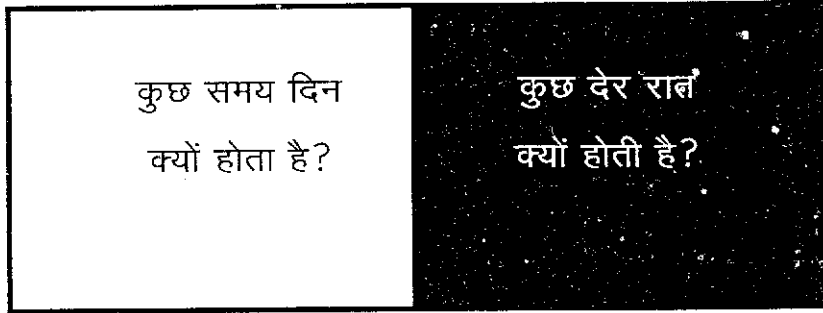
विज्ञान एक बहुत ही मजेदार विषय है।

यह किताब हमें इस

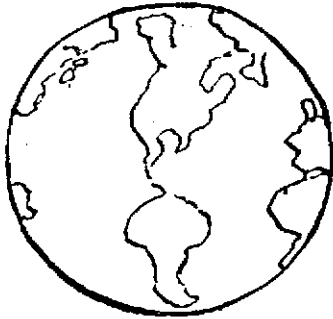
**सच्चाई**

को समझने में मदद देगी।

पहले, जरा दिन और रात के बारे में ही सोचें।



देखो, जिस पृथ्वी पर हम रहते हैं,



वो एक बड़ी गेंद जैसे अंतरिक्ष में घूमती है।  
हमारा सूर्य भी अंतरिक्ष में एक गेंद जैसा है।  
सूर्य का प्रकाश पृथ्वी पर पड़ता है। अब,

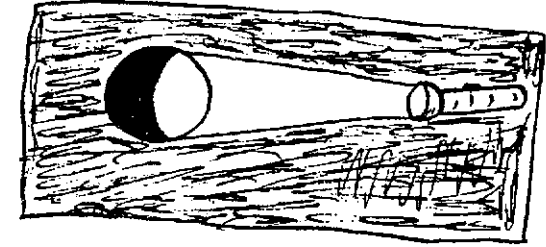
**जरा**

हम देखें —

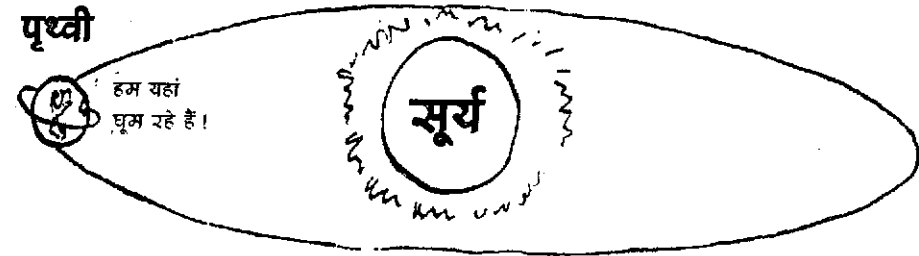
जब सूर्य का प्रकाश धरती पर पड़ता है  
तो क्या होता है?

एक गेंद लो।

उसे एक अंधेरे कमरे में ले जाकर  
उसके ऊपर टार्च की रोशनी डालो।  
तुम देखोगे कि गेंद का एक हिस्सा चमकेगा  
और दूसरा भाग अंधेरे में रहेगा।



हमारी गोल पृथ्वी असल में एक लट्टू जैसे घूमती है।



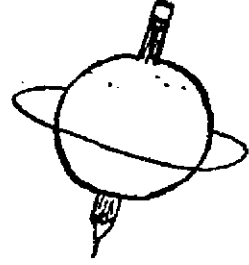
गोल-गोल घूमने के साथ-साथ  
पृथ्वी लगातार सूर्य की  
परिक्रमा भी लगाती है।

अगर तुम यह समझना चाहते हो कि हमारी  
पृथ्वी के घूमने से दिन-रात क्यों होता है,  
तो उसके लिए तुम,

**यह करो**

एक संतरा लो और एक पेंसिल को उसके बीचों-बीच घुसाओ जिससे कि तुम पेंसिल और संतरे को अपनी उंगलियों से गोल-गोल घुमा सको।

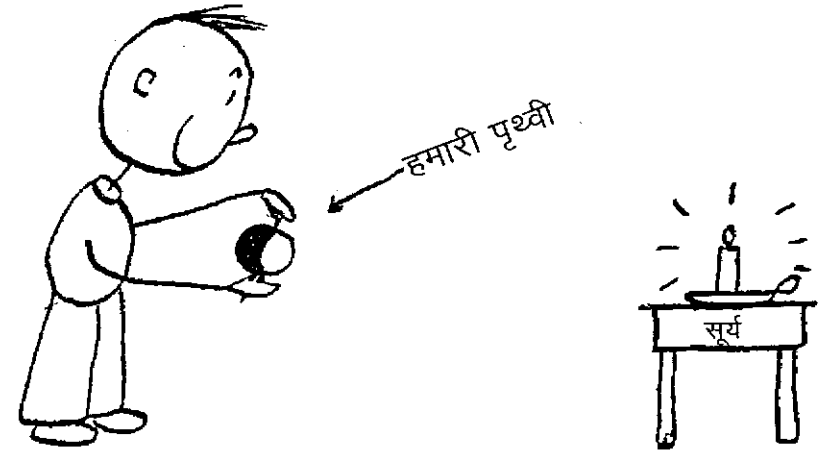
इस तरह



(इसके लिए मिट्टी की बनी गेंद या गोली भी बढ़िया काम करेगी, परंतु प्रयोग के बाद में तुम उसे खा नहीं पाओगे।)

अब अपने दोस्त से अंधेरे कमरे में, मेज़ के बीच में, एक जली मोमबत्ती रखने को कहो।

कल्पना करो कि मोमबत्ती हमारा सूर्य है, और उसकी रोशनी चारों ओर फैल रही है। असली सूर्य हमें इतना छोटा इसलिए दिखाई देता है क्योंकि वो हमसे करोड़ों मील दूर है। सूर्य हमारी पृथ्वी से दस लाख गुना बड़ा है।



संतरे को पृथ्वी मान लो और उसे गोल-गोल घुमाओ।

मोमबत्ती के पास संतरे का जो हिस्सा है वो चमकेगा।

संतरे का जो भाग मोमबत्ती से सबसे दूर है

वहां अंधेरा होगा।

अब संतरे के नीचे से,

आधी दूरी से थोड़ा ऊपर,

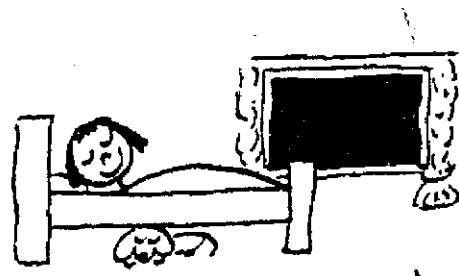
एक निशान लगाओ।

अपना देश भारत पृथ्वी पर लगभग यहीं पर स्थित है।

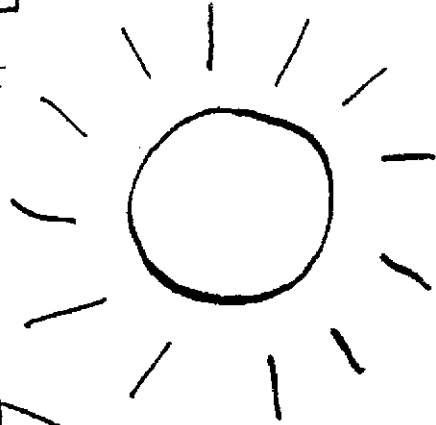
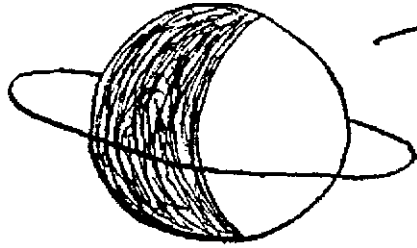
जब तुम संतरे को घुमाओगे तो तुम पाओगे कि वो निशान जहां तुम रहते हो कुछ समय रोशनी में और बाकी समय अंधेरे में रहेगा।



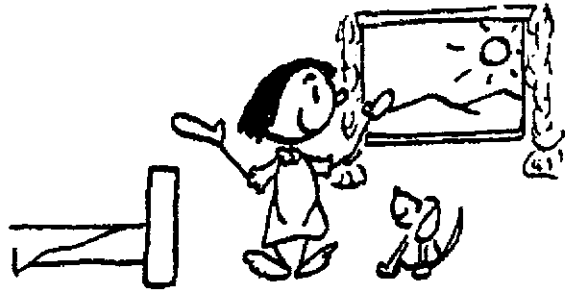
इस प्रकार



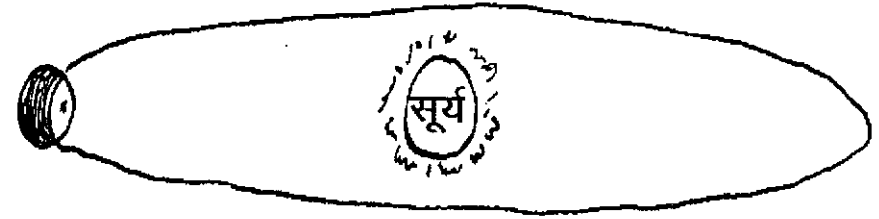
जब तुम्हारी स्थिति सूर्य से दूर होगी तब तुम्हारे यहां अंधेरा होगा और तुम पलंग पर लेटे हुए खरटों भर रहे होगे।



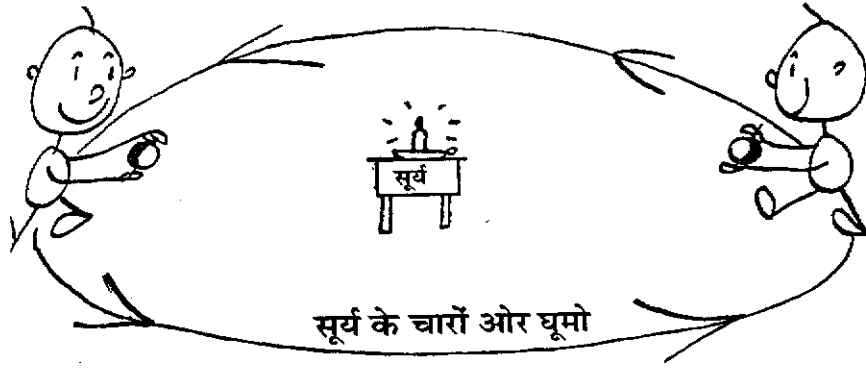
पर जब तुम सो रहे होगे तब भी हमारी पृथ्वी गोल-गोल घूम रही होगी। इसलिए जब तुम सुबह को सोकर उठोगे तब तुम्हारा चेहरा सूरज की तरफ यानि रोशनी की ओर होगा।



तुम अपना संतरा और पेंसिल तैयार रखो। इनकी मदद से हम देखेंगे कि दुनिया के ज्यादातर हिस्सों में, साल में कुछ समय गर्मी और कुछ समय सर्दी क्यों रहती है। इसे समझना थोड़ा कठिन है। लेकिन है बड़ा मजेदार।



हमारी गेंदनुमा पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमने के साथ-साथ सूर्य के चारों ओर परिक्रमा भी लगाती है।



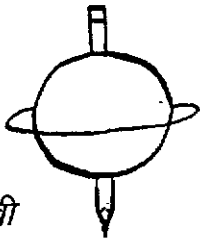
सूर्य के चारों ओर घूमो

हमारी पृथ्वी, सूर्य की  
बिल्कुल उसी तरह परिक्रमा लगाती है

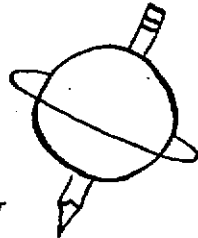
जैसे तुम मोमबत्ती के चारों ओर चक्कर लगाते हुए  
संतरे को घुमाकर दिन-रात करते हो।

वैसे हमारी पृथ्वी को, सूर्य की परिक्रमा लगाने में कोई  
365 दिन-रात, यानि एक साल, का समय लगता है।

जहां तुम रहते हो वहां जाड़ों में सर्दी और गर्मी में गर्मी होती है।  
इसका केवल एक कारण है।



हमारी पृथ्वी  
एकदम सीधी  
धुरी पर नहीं  
घूमती है।

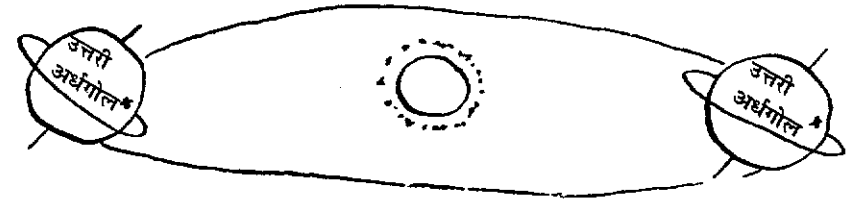


वो हमेशा इस  
तरह से एक  
ओर झुकी  
रहती है।

इसलिए

सूर्य

की सालाना परिक्रमा के दौरान



पृथ्वी का उत्तरी गोल भाग,  
जहां तुम रहते हो, सूर्य की  
ओर अधिक समय तक झुका  
रहता है। इससे हमें ज़्यादा सूर्य  
का प्रकाश मिलता है जिससे  
गर्मी के मौसम में हमारे दिन  
ज़्यादा लंबे और गर्म होते हैं।

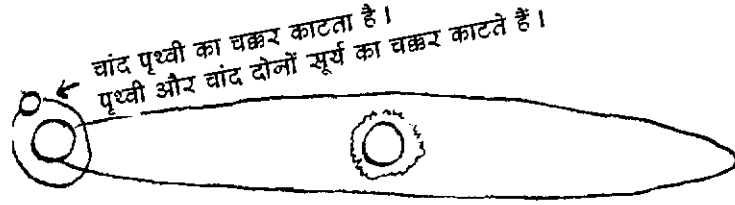
जब हमारी पृथ्वी  
का उत्तरी गोल भाग  
सूर्य की विपरीत दिशा  
में होता है तब हमारे  
दिन छोटे हो जाते हैं  
और तब सर्दी का  
मौसम आ जाता है।

अगर हमारी पृथ्वी को  
रोजाना कुछ समय के लिए  
सूर्य का प्रकाश न मिले तो  
धरती पर कुछ भी नहीं उगे  
और कोई भी प्राणी  
जीवित नहीं बच पाए।



अंतरिक्ष में एक और बड़ी सी गेंद है जिसे हम चंद्रमा कहते हैं।

चंद्रमा, पृथ्वी की परिक्रमा लगाता है। जबकि पृथ्वी, सूर्य का चक्कर लगाती है।

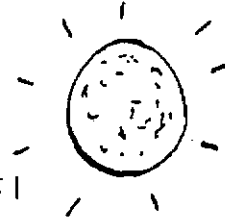


चांद्र को पृथ्वी का चक्कर लगाने में करीब एक महीने का समय लग जाता है। सूरज, पृथ्वी का सिर्फ एक भाग रोशन करता है। उसी प्रकार वो चांद्र का भी केवल एक हिस्सा ही, चमकाता है।



कभी-कभी धरती से हमें चांद्र के रोशन चेहरे का केवल थोड़ा सा हिस्सा ही दिखाई देता है।

कभी-कभी हमें चांद्र का आधा भाग, पूरी तरह दिखाई देता है। इसे हम पूरा चांद्र या पूर्णमासी कहते हैं।



हम चंद्रमा पर बैठकर शायद पृथ्वी को नहीं निहार सकें



परंतु



हम चाहें तो बाहर जाकर बहुत सी जीवित चीजों का अध्ययन कर सकते हैं।



हम खुद जिंदा हैं। ज़रा देखें तो - हमारे आसपास और कौन सी चीजें हैं जो जीवित हैं?





हमें अपने आसपास अलग-अलग लोग दिखेंगे।



और तरह-तरह के जानवर भी।



क्या तुम्हें पता है कि चिड़िए भी जानवर ही होती हैं?

सांप, मेंढक, कछुए, मछली, सीप, मक्खियां,  
मधुमक्खियां, तितली और झींगुर भी जीव ही होते हैं।



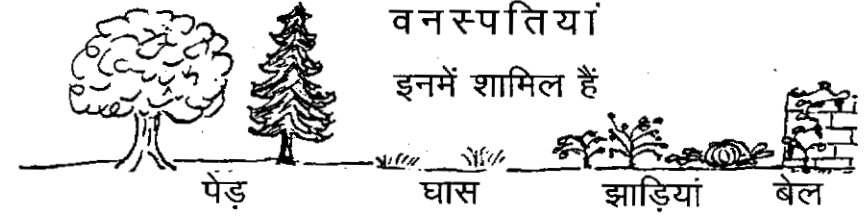
विज्ञान में इन सभी को जीव  
कहते हैं - चाहे वे भीमकाय  
हाथी हों या फिर छोटे  
अदृश्य कीटाणु।



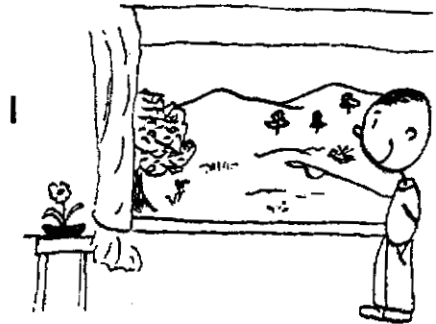
तुम्हें अपने आसपास कितने प्रकार के जीव दिखाई दिए?

लोगों और जानवरों के अलावा भी हमारी धरती पर  
कई और चीजें हैं जो जिंदा हैं।

उन्हें हम क्या कहते हैं? क्या तुम्हें पता है?



इन सभी को हम  
वनस्पतियां कहते हैं।



तुम्हारे आसपास कितने प्रकार के पेड़-पौधे हैं?

तुम्हें पता है कि जिंदा रहने के लिए  
तुम्हें खाने और पीने की ज़रूरत होती है।



परंतु  
क्या तुम्हें यह मालूम है कि

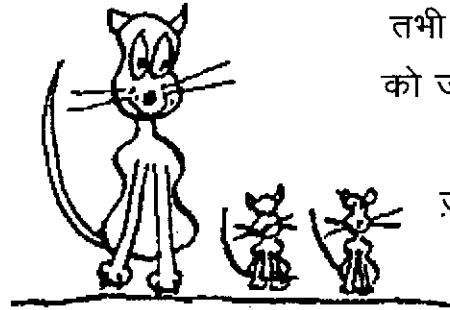


जीव-जंतुओं  
को भी भोजन और पानी की  
आवश्यकता होती है?

और

पेड़-पौधों

उन्हें भोजन और पानी  
मिलेगा तभी वे बढ़ेंगे  
और बड़े होकर नए  
जीव और पौधों को पैदा  
कर पाएंगे।

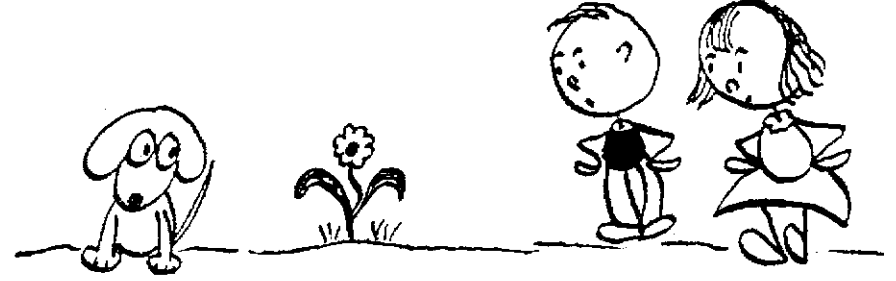


तभी बड़ी बिल्लियां छोटी बिल्लियां  
को जन्म देंगी और बड़े पेड़ छोटे  
पौधे पैदा करेंगे।

ज़रा सोचो! उन्हें आखिर  
भोजन और पानी  
कहां से मिलता है?

हम अपनी खोज, वनस्पतियों से शुरू करेंगे  
क्योंकि जो काम पेड़-पौधे कर सकते हैं  
वो जीव-जंतु और मनुष्य नहीं कर सकते।

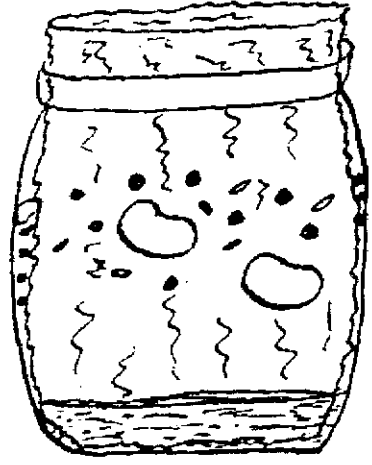
पौधे ही अपना खाना खुद बनाते हैं।



पौधे ज़मीन से पानी सोखते हैं।  
वे हवा से कार्बन डाईऑक्साइड  
लेकर सूर्य के प्रकाश में अपना  
पूरा भोजन खुद बनाते हैं।

क्या तुम पौधों को उगते  
और बढ़ते हुए देखना चाहोगे?  
देखो, इसमें काफ़ी समय भी लग सकता है।  
इसलिए तुम्हें धीरज रखना पड़ेगा।

इसके लिए चौड़े मुंह वाली, कांच की बोतल लो।  
उसमें अंदर से सोखता कागज़ लगाओ।



अब कांच और कागज़ के बीच में  
कुछ सेम, लोबिए, या मूली के बीज रखो।  
बीजों को, ऊपर के आधे हिस्से में ही रखना  
जिससे कि वो पानी में न गिरें।

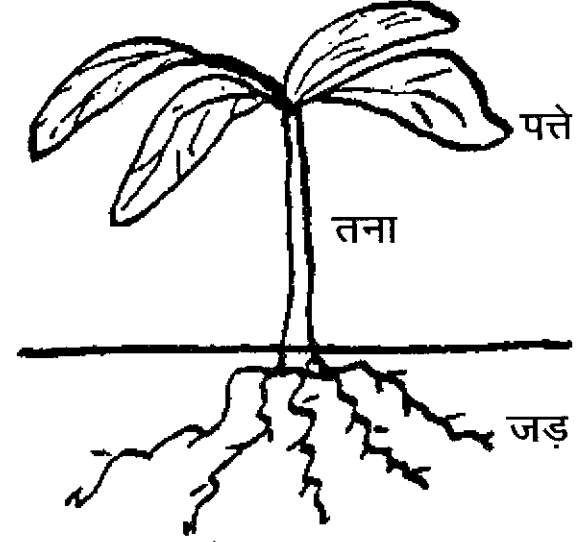
अब बोतल में एक इंच तक पानी भरो।  
अंत में बोतल को खिड़की के पास रखो  
जिससे कि बीजों पर कुछ धूप पड़े और

**धीरज रखो।**

कुछ दिनों बाद बीजों में से छोटे-छोटे अंकुर निकलना शुरू  
होंगे। वसंत के दिनों में तुम ज़मीन में या गमलों में बीज बो  
सकते हो। बीज के अंदर, छोटे पौधे की परवरिश के लिए,  
पर्याप्त भोजन होता है।

जब पौधा ज़रा बड़ा होता है तो वो  
अपना भोजन खुद बनाने लगता है।

हर नया पौधा तब तक बढ़ेगा  
जब तक उसमें नीचे की तीन चीज़ें होंगी।



इन तीनों की सहायता से

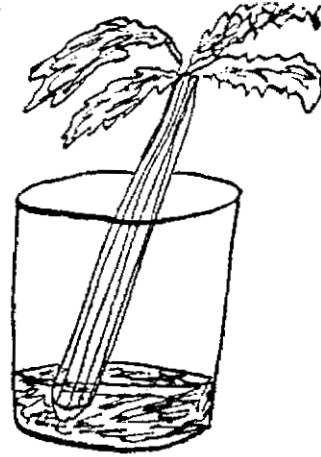
पौधा अपना भोजन खुद बना लेगा।

पौधा अपनी जड़ों से पानी सोखता है।  
इस पानी में कई लवण और तत्व मौजूद होते हैं।  
जड़े पानी को तने से होकर, पत्तों तक भेजती हैं।  
पत्ते हवा से कार्बन डाईऑक्साइड सोखते हैं और सूर्य की  
रोशनी एवं पानी से अपना भोजन बनाते हैं।

पौधा इस भोजन को इकट्ठा करता है  
और फिर बड़ा और मोटा होता है।

अगर तुम पौधे के तने में पानी को  
चढ़ते हुए देखना चाहते हो तो  
पालक के कुछ पत्तों को,  
एक इंच पानी में रखो।

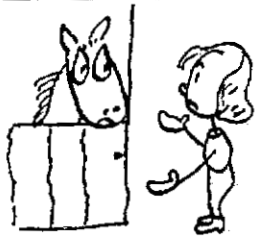
पानी में थोड़ी सी स्याही मिलाओ।  
कुछ समय बाद स्याही का पानी तने  
से चढ़ कर पत्तों तक पहुंच जाएगा।  
तुम चाहो तो इस प्रकार कुछ सफेद



फूलों को रंग भी सकते हो।

जब पौधा बड़ा होगा तो उसमें  
बीज लगेंगे जिनसे और नए पौधे पैदा होंगे।

पौधे हवा, धूप और पानी से खाना बनाते हैं।  
ये लोगों के लिए बड़ी खुशी की बात है।  
अगर पौधे न होते तो लोग और जानवर भूखे मर जाते!



इसलिए

इंसान और जानवर अपना भोजन  
वनस्पतियों से पाते हैं।  
या फिर वे, वनस्पति खाने वाले  
जानवर खाते हैं।



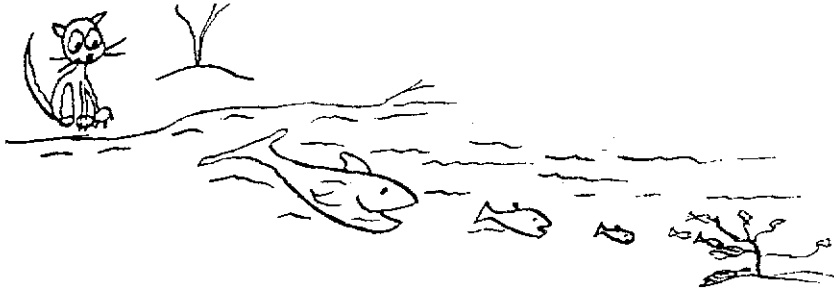
लोग मुर्गी खाते हैं।  
मुर्गी कीड़े खाती है।  
कीड़े पौधे खाते हैं।

बिक्लियां, बड़ी मछलियां खाती हैं।  
बड़ी मछलियां, छोटी मछलियां खाती है।  
और छोटी मछलियां, समुद्री वनस्पतियां खाती हैं।  
मनुष्य और जानवर पौधों के भिन्न-भिन्न हिस्से खाते हैं।  
ज़रा उन पत्तियों को गिनें जिन्हें हम खाते हैं—

**पत्तागोभी, पालक, मेथी,  
बथुआ, धनिया, पुदीना आदि।**

ज़रा उन घासों, झाड़ियों और पत्तों को भी देखें  
जिन्हें जानवर खाते हैं।  
और ज़रा गन्ने को भी,  
जिसके तने से मीठी चीनी बनती है।

**चुकंदर, आलू, अरबी, गाजर, मूली, शकरकंदी  
खाते समय असल में हम  
जड़ें खाते हैं।**



इंसानों और जानवरों को फल और बीज बेहद पसंद हैं।  
 गेहूं, बाजरा, चावल, मक्का यह सभी बीज ही तो हैं।  
 हमें कौन से फल पसंद हैं?  
 सेब, संतरे, नाशपाती, आलूबुखारे, अमरूद और नींबू आदि।  
 क्या तुम्हें पता है कि टमाटर असल में एक फल है।  
 अंगूर और स्ट्राबेरी जैसे फल बेलों पर लगते हैं।  
 जिस बंदगोभी को हम खाते हैं वो असल में एक फूल है।  
 यह सच है कि हम पौधों के अलग-अलग  
 हिस्सों को खाते हैं।  
 मुर्गी, नन्हें चूजे के लिए अंडे में भोजन संजो कर रखती है।  
 गाय अपने बछड़े के घास खाना सीखने तक,  
 उसे दूध पिलाती है।  
 अंडे और दूध दोनों ही हमारे भोजन हैं।

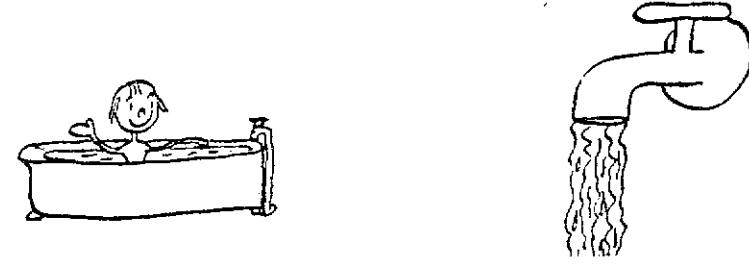
परंतु  
 मुर्गी को अंडे और गाय को दूध  
 बनाने के लिए पौधे खाने पड़ते हैं।

पौधों, मनुष्यों और जानवरों सभी को

## पानी

की ज़रूरत होती है।

ज़रा पानी के बारे में कुछ और जानकारी हासिल करें।



जब पानी नल की टोटी से बाहर निकलता है तब हम उसे उड़ेल  
 कर पी सकते हैं या फिर उससे नहा सकते हैं। हम उसमें तैर  
 सकते हैं या उसमें नाव चला सकते हैं। तब हम उसे कहते हैं

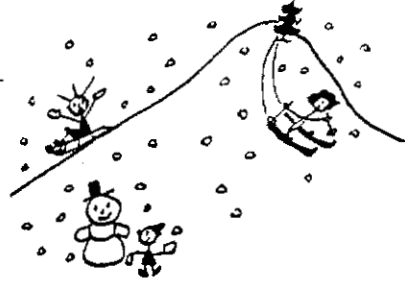


परंतु जब पानी ठंडा होकर जम जाता है और एकदम सख्त  
 हो जाता है तब वो एक निश्चित आकार ले लेता है। तब  
 पानी ठोस हो जाता है। बर्फ, ठोस पानी है।

तुम चाहो तो बर्फ को हाथ से  
 उठा सकते हो और उसके टुकड़े कर सकते हो।



तुम चाहो तो बर्फ पर फिसल सकते हो। आसमान से गिरने वाली कच्ची बर्फ – यानि स्नो भी, एक तरह का ठोस पानी ही है।



स्नो-फ्लेक्स में तुम्हें अनेकों आकार नज़र आएंगे, परंतु हरेक की केवल छह भुजाएं ही होंगी।

पानी गर्म होने पर कुछ और कमाल दिखाता है। वो एक गर्म गैस या भाप बन जाता है। तैरती हुई भाप, हवा में दिखाई भी नहीं देती है। परंतु भाप ठंडी



होने पर दुबारा छोटी-छोटी बूंदों में बदल जाती है। इन्हें छोटे बादल के रूप में तैरते हुए देखा जा सकता है। भाप के ठंडे होने के बाद पानी की छोटी-छोटी बूंदों से बादल बनते हैं। सूरज या चूल्हे की गर्मी पानी को,

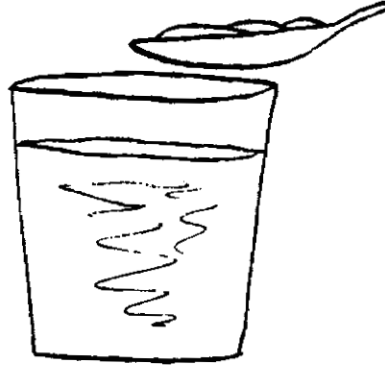
ठोस से तरल में,  
और तरल से गैस में  
बदल सकती है।



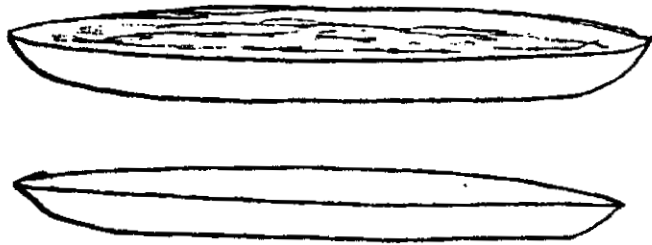
	चूल्हे पर	हमारी पृथ्वी पर
ठोस	किसी की मदद से बर्तन में कुछ बर्फ डालो और फिर बर्तन को चूल्हे पर रखो। तुम पाओगे कि बर्फ गर्म होते ही पिघल कर पानी बन जाएगा।	ठंडे देशों में, जाड़ों में, तालाब और नदियों का पानी जमकर ठोस बर्फ बन जाता है। कई बार आसमान से स्नो यानि जमा हुआ पानी गिरता है जो ज़मीन पर तब तक पड़ा रहता है जब तक सूर्य की गर्मी उसे पिघला नहीं देती है।
तरल	अब बर्फ का टुकड़ा पिघल गया है। तुम चाहो तो इस पानी को उड़ेल कर पी सकते हो या फिर किसी पौधे की जड़ें उसे सोख सकती हैं।	जब आसमान से बारिश होती है तो पृथ्वी पर सभी ओर पानी बहता है। कुछ पानी को तो ज़मीन सोख लेती है जबकि बाकी पानी नदी-नालों और समुद्रों में बह जाता है।
गैस	पानी बहुत गर्म होने पर उबलने लगेगा और उसमें से भाप उठेगी जोकि हवा में मिल जाएगी। तुम उसे दुबारा तभी देख पाओगे जब पानी की छोटी-छोटी बूंदें आपस में मिलकर बादल बनेंगी।	सूर्य की धूप से नदी-नालों-तालाबों और समुद्र का कुछ पानी हवा में उड़ जाता है। ठंडा होने पर यह पानी बादलों का रूप लेता है।
वाष्प	एक थाली में ठंडा पानी लो और उसे बर्तन से उठती भाप के ऊपर रखो। तुम देखोगे कि भाप थाली से टकराकर फिर से तरल बन जाएगी और पानी की बूंदें टप-टप करके नीचे गिरने लगेंगी।	यह पानी जब बादलों में ठंडा होता है तब बड़ी-बड़ी बूंदें बनती हैं जो ज़मीन पर बारिश जैसे गिरती हैं।

वर्षा एक और महत्वपूर्ण काम करती है।  
पानी में मिट्टी और पत्थरों के कई पदार्थ घुल जाते हैं  
और पौधों की जड़ों तक पहुंचते हैं।

एक गिलास पानी में कुछ  
नमक डालो और उसे कुछ  
देर तक हिलाओ। कुछ देर  
बाद नमक बिल्कुल दिखाई  
नहीं देगा परंतु पानी पीने में  
खारा हो जाएगा।



समुद्र का पानी इसलिए खारा होता है  
क्योंकि जब बारिश का पानी ज़मीन से होकर समुद्र तक  
जाता है तब उसमें काफ़ी नमक घुल कर मिल जाता है।  
एक तश्तरी में पानी लेकर उसे कुछ दिनों के लिए बाहर धूप  
में रखो। कुछ दिनों बाद तुम पानी को गायब पाओगे।



पानी आखिर कहां गया?

अभी तक हमने उन्हीं चीज़ों के बारे में चर्चा की है  
जो हमारे आसपास हैं और जिन्हें हम देख सकते हैं, जैसे

### लोग जीव-जंतु पेड़-पौधे भोजन पानी

हम पृथ्वी के पत्थर और उनके ऊपर की मिट्टी को भी देख  
सकते हैं। पत्थरों के चूरे से ही मिट्टी बनती है। मिट्टी में  
पत्थरों के चूरे के अलावा मरे जीव और पौधे भी होते हैं।



अब

हम उन चीज़ों  
के बारे में  
चर्चा करेंगे  
जिन्हें हम



देख नहीं सकते हैं।

हम यह जानते हैं कि वो वहां पर हैं  
क्योंकि हम उनका असर अन्य चीज़ों पर देख सकते हैं।

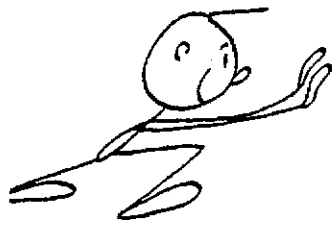
पुस्तक के इस भाग को हम

धक्का और खींच

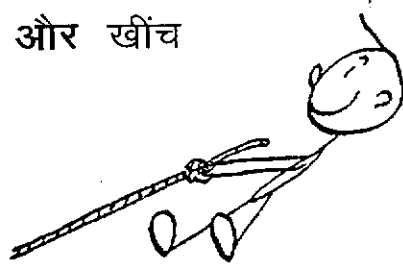
बुलाएंगे।

इन चीज़ों को हम सीधे तो देख नहीं सकते हैं।

परंतु यह वस्तुएं अन्य चीज़ों को लगातार  
धक्का देती हैं, खींचती हैं और चलाती हैं।



धक्का और खींच



हमारे आसपास धक्का देने वाली सबसे बड़ी चीज़ है

हवा

हम उसे देख नहीं सकते, परंतु उसके द्वारा हिलाई गई चीज़ों को अवश्य देख सकते हैं जैसे धूल, सूखी पत्तियां, छोटी टहनियां और झंडे, या डोरी पर सूखते कपड़े।

जब तेज़ हवा चलती है तब हम उसका धक्का खुद भी महसूस कर सकते हैं।

किस चीज़ की बनी है यह

हवा

?

हवा दरअसल अलग-अलग गैसों का एक मिश्रण है।

हम गैसों को देख तो नहीं सकते हैं,  
परंतु फिर भी हमें पता है कि वो वहां हैं।  
दुनिया की हर चीज़ या तो ठोस होगी,  
या तरल, नहीं तो वो गैस होगी।

उसे गर्म या ठंडा करके, या उसपर दबाव डालकर  
हम चाहें तो उसको एक स्थिति से दूसरी में बदल सकते हैं।

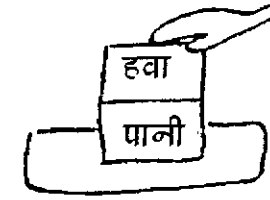


गैसों का भी भार होता है।

वो जगह भी घेरती हैं।

भरी हुई फुटबाल,

खाली फुटबाल के मुकाबले में भारी होगी।



अब ज़रा हवा को स्थान या जगह घेरते हुए देखें।

अगर तुम हवा से भरे हुए एक गिलास को, पानी से भरी हुई एक परात या बाल्टी में नीचे को दबाओगे तब तुम देखोगे कि हवा स्थान घेरती है और पानी को धकेलती है।

इसीलिए गिलास में पानी नहीं भरता है।

अगर तुम गिलास का मुंह ऊपर करके उसे पानी में डालोगे तो उसमें ऊपर तक पानी भर जाएगा और गिलास बाल्टी में डूब जाएगा।

जब तुम घर के अंदर होते हो

तो हवा चारों ओर से एक-समान धक्का देती है।

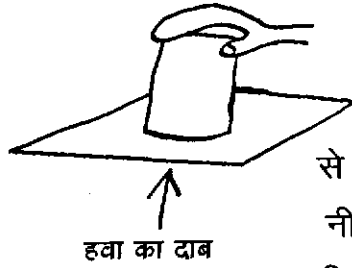
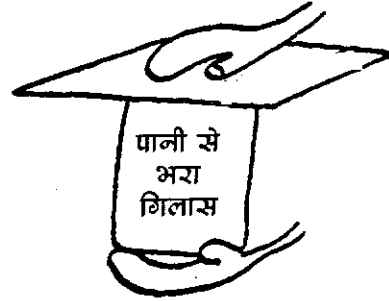
शायद इसीलिए तुम्हें हवा का दबाव महसूस नहीं होता है।



अब ज़रा इस प्रयोग को करो। इसे एक ऐसी जगह पर करना जहां अगर पानी फैले भी तो कोई नुकसान न हो।

एक गिलास लो।

उसे ऊपर तक पानी से भरो।  
फिर उसे एक समतल गत्ते से  
ढंक दो।



फिर गिलास को जल्दी से  
उल्टा करो और फौरन गत्ते पर  
से अपना हाथ हटा लो। हवा गत्ते को  
नीचे से दबाएगी और उसके कारण  
गिलास में से पानी नीचे नहीं गिरेगा।

ठंडी हवा भारी होती है और ज़मीन की ओर नीचे को आती है।

तुम देखोगे कि ठंडी हवा,

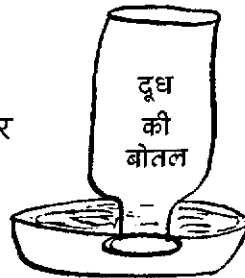
गर्म हवा की तुलना में कम जगह घेरती है।

एक चौड़े मुंह की बोतल लो और उसे एक पानी के बर्तन में उल्टा  
करके रखो। बोतल में जिस ऊंचाई तक पानी चढ़े उसे नोट करो।

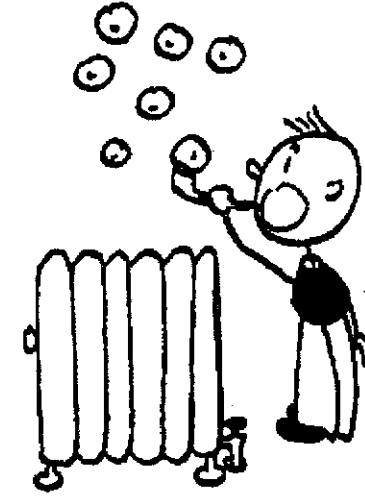
फिर पूरे उपकरण को फ्रिज में

दो-तीन घंटे के लिए रख दो।

तुम देखोगे कि पानी बोतल में कुछ ऊपर  
चढ़ गया होगा। इससे यही साबित होता है  
कि ठंडी हवा कम जगह घेरती है।



जब हवा गर्म होती है तो उसके परमाणु ज़्यादा धक्का-मुक्की  
करते हैं और हवा अधिक जगह घेरती है। गर्म हवा, ठंडी  
हवा की तुलना में ज़्यादा जगह घेरती है इसीलिए वो ज़मीन  
पर ठंडी हवा को छोड़कर ऊपर की ओर उठती है।



हम कहते हैं कि

गर्म हवा ऊपर उठती है।

किसी अंगीठी या हीटर के पास  
साबुन के घोल से बुलबुले बनाओ।

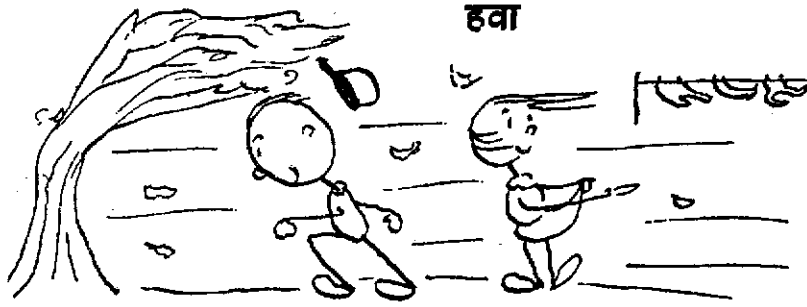
ये बुलबुले ऊपर की ओर उठेंगे।

कोई हल्का सा पंख या

पतले कागज़ का टुकड़ा भी ऊपर को उठेगा।

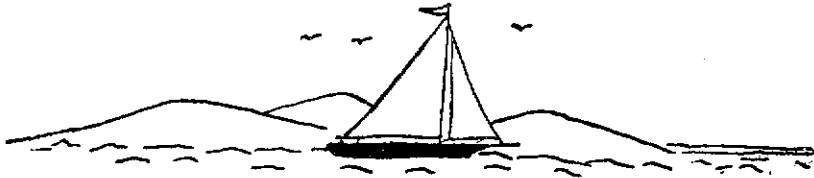
मोमबत्ती या अगरबत्ती का धुंआ भी, गर्म हवा के कारण  
हमेशा ऊपर की ओर ही उठता है।

जैसे-जैसे धरती पर हवा गर्म या ठंडी होती है  
 वो ऊपर उठती है या नीचे बैठती है -  
 यानि वो गतिशील होती है और धक्का देती है।  
 हवा की यही गति पेड़ के पत्तों को हिलाती है  
 और कपड़ों को सुखाती है।

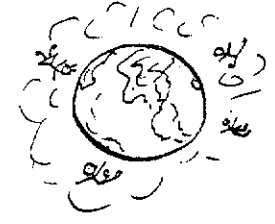


हमें हवा तो दिखाई नहीं देती है परंतु हम  
 हवा द्वारा हिलाई गई चीजों को अवश्य देख सकते हैं।  
 उड़ती हुई चीजों को देखकर हम निश्चित होकर  
 कह सकते हैं कि हवा सचमुच में मौजूद है।

कभी तुमने पाल वाली नाव को हवा से चलते हुए देखा है?  
 तुम चाहो तो ऐसी नाव का एक छोटा मॉडल बना सकते हो  
 और उसे किसी बड़े बर्तन में तैरा सकते हो।



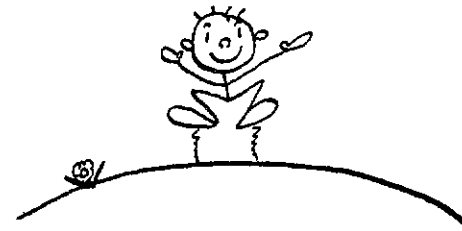
चारों ओर से तेज चलती हवा के  
 बवंडरों को देखकर कभी-कभी डर  
 लगता है कि यह हवा हमें पृथ्वी से  
 उड़ाकर कहीं अंतरिक्ष में न फेंक दे।



**परंतु ऐसा कभी होता नहीं है।**

हवा  
 खुद चाहे तो भी कभी  
 पृथ्वी  
 से बहुत दूर नहीं जा सकती है,  
 क्योंकि  
**पृथ्वी का केंद्र हमें,  
 हवा से भी कहीं अधिक शक्ति से,  
 अपनी ओर खींच रहा है।  
 इस ताकतवर बल को हम  
 गुरुत्वाकर्षण**

कहते हैं।  
 इस बल को हम देख नहीं सकते हैं,  
 परंतु वो क्या करता है उसे हम आसानी  
 से जान सकते हैं।  
 जरा हवा में कूदो।  
 तुमने ज़मीन छोड़ दी है,  
 परंतु फिर क्या होगा?

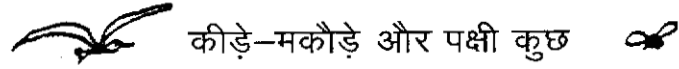


गुरुत्वाकर्षण का बल  
तुम्हें नीचे की ओर  
खींचेगा



और तुम धरती पर  
वापिस आ जाओगे।

जमीन से ऊपर की ओर कोई चीज़ फेंको – कोई पत्थर या गेंद  
या कागज़ का टुकड़ा। वो चीज़ जल्दी ही, जमीन पर वापिस आ  
जाएगी। गुरुत्वाकर्षण का बल उसे नीचे की ओर खींच लेगा।



कीड़े-मकौड़े और पक्षी कुछ  
समय के लिए तो धरती से दूर आसमान में उड़ सकते हैं।  
परंतु जैसे ही वो अपने पंख फड़फड़ाना बंद करेंगे, वैसे ही  
वो जमीन पर आ जाएंगे।



गुरुत्वाकर्षण

का बल

हर चीज़ को,

हर समय,

ऊपर से नीचे

की ओर

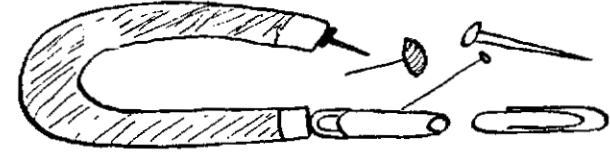
खींचता

है।



धक्का और खींच  
को हम बल कहते हैं।

इसीलिए हम गुरुत्व को भी  
गुरुत्वाकर्षण का बल कहते हैं।

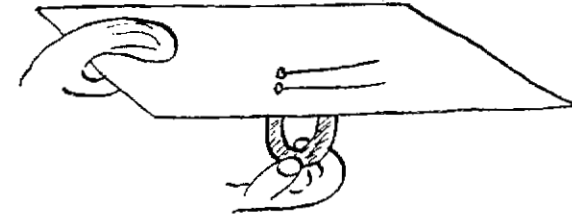


अगर तुम्हें पुराने खिलौने में से एक चुम्बक मिल जाए तो तुम एक  
अन्य प्रकार के बल को भी काम करते हुए देख सकते हो।

चुम्बक कुछ वस्तुओं को अपनी ओर खींचता है।

तुम अलग-अलग पदार्थों से बनी चीज़ों को  
चुम्बक के पास लाकर देखो।

जो वस्तुएं लोहे या स्टील की बनी होंगी,  
वो झट से चुम्बक से आकर चिपक जाएंगी।



तुम चाहो तो कुछ आलपिनों को, चुम्बक की सहायता से  
कागज़ पर इधर से उधर खींचकर ले जा सकते हो।

इस बल को कहते हैं चुम्बकत्व

क्या तुम्हें पता है – उत्तर ध्रुव के पास एक ऐसी जगह है जो चुम्बकीय सुईयों को अपनी ओर खींचती है?



किसी मित्र से एक चुम्बकीय कम्पास मांग लो।



तुम इस कम्पास को चाहें कैसे भी हिलाओ उसकी सुई हमेशा एक ही दिशा में बनी रहेगी – सुई हमेशा पृथ्वी के उत्तर की दिशा, जहां चुम्बकीय उत्तर है, में ही स्थित रहेगी। अगर तुम एक सिलाई वाली सुई को करीब बीस बार अपने खिलौने वाले चुम्बक से रगड़ोगे (हमेशा सुई की नोक वाली ओर ही रगड़ना) तो वो एक चुम्बकीय सुई बन जाएगी। तुम उसे एक कार्ड पर रखकर पानी में तैरा सकते हो।

वो कुछ देर मंडराने के बाद

उत्तर-दक्षिण की दिशा में आकर रुक जाएगी।



इस तरह तुम खुद अपना चुम्बकीय कम्पास बना सकते हो।

अब ज़रा दुनिया की सबसे छोटी, सबसे नहीं चीज़ों को जानें। इनका आकार गैस के कणों से भी कहीं छोटा होता है।

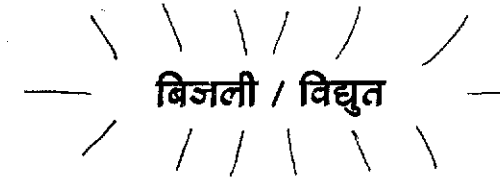
गैस के कण हम देख भी नहीं सकते।

परंतु सभी चीज़ें इनसे ही बनती हैं।

इनका नाम है

## इलेक्ट्रान और प्रोटोन

और जब ये एक-दूसरे को धकेलते और खींचते हैं, तब बनती है



क्या तुम अपने शरीर में से कुछ इलेक्ट्रान और प्रोटोन निकालना चाहोगे? इसके लिए तुम्हें सिर्फ एक कंघे और कुछ कागज़ के टुकड़ों की ज़रूरत पड़ेगी।



पहले कंघा लेकर अपने बालों में करीब बीस बार कंघी करो।

फिर कंघे को कागज़ के टुकड़े के पास लाओ।

तुम देखोगे कि कागज़ कूद कर कंघे से आकर चिपक जाएगा।

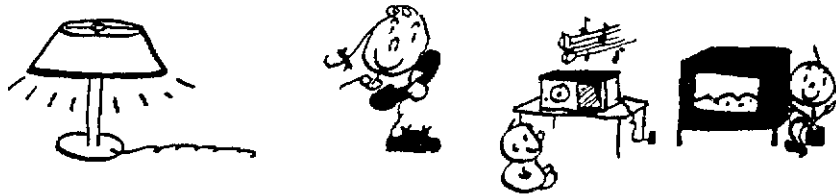
इसका मतलब है कि बिजली काम कर रही है।

इसे हम रिथर बिजली कहते हैं।

बिजली के जिस बल ने कागज़ को  
अपनी ओर आकर्षित किया,  
वो असल में एक बहुत कमज़ोर बल था।



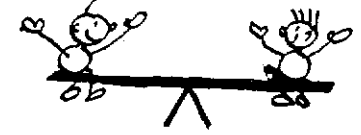
परंतु लोगों ने, इलेक्ट्रान और प्रोटोन की मदद से,  
भारी और असंभव कामों को भी करना सीखा है।



हम अपने घरों में बिजली से उजाला कर सकते हैं।  
हम गर्मी के दिनों में, पंखे और कूलर चला सकते हैं  
और सर्दियों में हीटर की गर्म हवा का मज़ा ले सकते हैं।  
आज हम रेडियो, टेलीवीजन, कम्प्यूटर, इंटरनेट से पूरी  
दुनिया में, कहीं भी, कोई भी संदेश भेज सकते हैं।  
ये सभी उपकरण बिजली से ही चलते हैं।

हम अलग-अलग बलों का बहुत रोचक इस्तेमाल करते हैं।  
इनके कुछ उपयोग तो इतने विलक्षण हैं जिनकी हम पहले कभी  
कल्पना भी नहीं कर सकते थे।

ज़रा चल कर सी-साँ को ही गौर से  
देखें। सी-साँ के दोनों छोरों को



गुरुत्वाकर्षण का बल नीचे की ओर खींच रहा है।

परंतु फिर भी सी-साँ पर बैठे लोग

कुछ समय तक संतुलित बने रहते हैं।

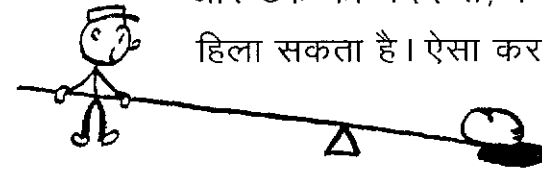
अगर सी-साँ का एक सिरा, दूसरे



से लंबा होगा तो एक छोटा सा  
बच्चा भी, दूसरे छोर पर बैठे कई

बच्चों को अकेले ही संतुलित कर लेगा।

शायद अब तुम समझे होगे कि एक आदमी, अकेले एक डंडे  
और टेक की मदद से, कैसे एक भारी पत्थर को  
हिला सकता है। ऐसा करते समय आदमी लीवर

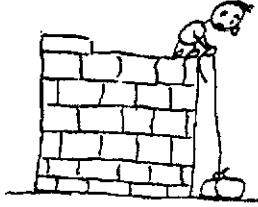


के सिद्धांत का  
इस्तेमाल करता है।

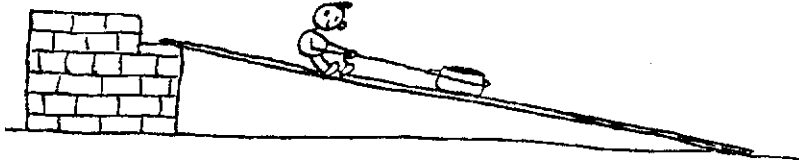
यह सिद्धांत विज्ञान के नियमों पर ही आधारित है।

हम लंबे हैंडिल वाले औज़ारों से छोटे हैंडिल वाले औज़ारों  
की तुलना में अधिक बल लगा सकते हैं। उदाहरण के लिए  
लंबे हत्थे वाले बेलचे से हम ज़्यादा मिट्टी उलींच सकते हैं।  
अगर तुम चाहो तो इसे खुद अनुभव करके देख सकते हो।

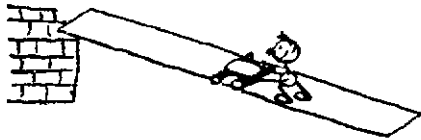
बहुत पुराने समय की बात है।  
एक आदमी को काफ़ी ऊंचाई पर  
एक पत्थर को ले जाना था।  
यह काम काफ़ी मुश्किल था।



परंतु अगर वो आदमी एक ढलान के सहारे अपने पत्थर को  
ऊपर ले जाता तो उसका काम बेहद आसान हो जाता।



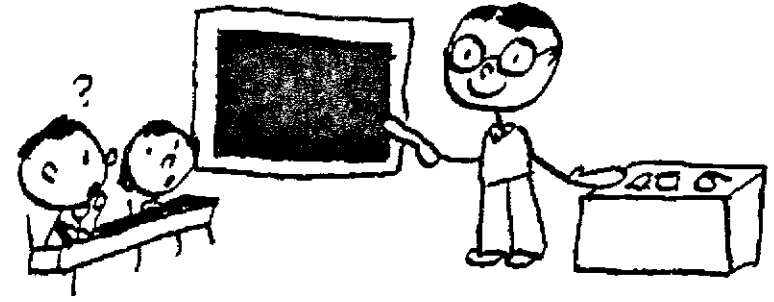
अगर वो पत्थर के नीचे गोल-गोल घूमने वाले रोलर या  
पहिए लगाता तो यह काम और भी आसान हो जाता।



परंतु शुरू में लोगों को यह  
सब जुगाड़ें और तरकीबें पता नहीं थीं।



धीरे-धीरे ही ये काम की बातें उनकी समझ में आयीं।



वैज्ञानिक रोज़ाना ही नई-नई खोजें करते हैं  
और इस दुनिया के बारे में हमारा ज्ञान बढ़ाते हैं।

ध्यान से  
देखकर,  
सुनकर,  
सोचकर

तुम भी इस दुनिया की कुछ सच्चाईयों को खोज सकते हो  
तुम्हारे प्रयासों से पृथ्वी पर रह रहे प्राणियों का  
जीवन सुखद और खुशहाल बन सकता है।  
ऐसा करने की पूरी कोशिश करना।





## जन वाचन आंदोलन

### बाल पुस्तकमाला

“ किताबों में चिड़ियाँ चहचहाती हैं  
किताबों में खेतियाँ लहलहाती हैं  
किताबों में झरने गुनगुनाते हैं  
परियों के किस्से सुनाते हैं  
किताबों में रॉकेट का राज है  
किताबों में साइंस की आवाज है  
किताबों का कितना बड़ा संसार है  
किताबों में ज्ञान की भरमार है  
क्या तुम इस संसार में नहीं जाना चाहोगे ?  
किताबें कुछ कहना चाहती हैं  
तुम्हारे पास रहना चाहती हैं ”



—सफ़दर हाशमी

रटने से बच्चे ऊब जाते हैं।  
विज्ञान का मज़ा है प्रयोग करने में।  
खुद के लिए नायाब खिलौने बनाने में।  
विज्ञान के लिए मंहगे उपकरणों की ज़रूरत नहीं होती।  
बच्चों के लिए पूरी दुनिया ही एक बड़ी प्रयोगशाला है।  
हम फ़ेंकी हुई चीज़ों से रोचक विज्ञान के प्रयोग कर सकते हैं।  
विज्ञान को जानना और समझना ज़रूरी है।  
विज्ञान के बिना ज़िंदगी अधूरी है।

**भारत ज्ञान विज्ञान समिति**

मूल्य : 20 रुपये

B - 55

Price : 20 Rupees