समझ की तैयारी

लेखक: कीथ वारन
चित्रांकन: जूलिया वारन
अनुवाद: अरविन्द गुप्ता

भूमिका

किसी भी बात को समझने से पहले बच्चों को अनुभव की जरूरत होती है। अनुभव में चीजों को देखना, छूना, सुनना, चखना, सूंघना चुनना क्रमबद्ध रखना शामिल है। बच्चों के लिए ठोस चीजों से खेलना और प्रयोग करना अनिवार्य है।

पुराने जमाने की पढ़ाई में केवल शब्दों का इस्तेमाल होता था। पुराने शिक्षक बच्चों के किसी चीज को रटकर दोहरा पाने की क्षमता को ही समझदारी मानते थे। लेकिन अब इस बारे में हमारी मान्यता बदली है। हमें बच्चों के मुंह से शब्द भर नहीं, बल्कि उनसे कुछ उपलब्धियों की भी अपेक्षा है। इसका कारण है कि हम चाहते हैं कि बच्चे बड़े होने पर कुछ हासिल करें, महज भाषण न दें। पढ़ाते समय स्वयं लंबे भाषण न देकर हमें बच्चों के सामने एक अच्छा उदाहरण रखना चाहिए।

छोटे बच्चों को व्यावहारिक समझ सिखाने के लिए हमें अधिक शब्द इस्तेमाल करने की जरूरत ही नहीं है। इस चरण की पढ़ाई को ठोस चीजों के शब्दहीन संवाद से ही होने दीजिए। अनुभव प्राप्त करने के लिए बच्चों को प्रोत्साहित कीजिए। मदद कीजिए - लेकिन बहुत अधिक नहीं। प्रयोग के लिए सामान जुटाने में बच्चों की सहायता कीजिए और उनका मार्गदर्शन करिए। मगर बच्चों को बहुत अधिक बताइये, समझाइये नहीं। जहां तक सिद्धांत और व्याख्या की बात है, वह तो बच्चे बाद में स्कूल में सीख ही जायेंगे।

बच्चों को कभी नाकामयाबी भी महसूस करने दीजिए। इसके बाद उनको तसल्ली से काम करने के लिए प्रोत्साहित कीजिए, जिससे कि बच्चे अपने काम को किसी ढंग की कामयाबी में बदल सकें।

जब बच्चे कोई सफलता हासिल करते हैं, तब वे बेहद खुश होते हैं। इससे आगे के कामों का उनका हौसला बुलंद होता है। आत्मविश्वास ही आगे सीखने की प्रवृति को बढ़ाता है।

बच्चे होशियार होते हैं। छुटपन में वे बहुत कुछ अपने आप ही सीख जाते हैं। किसी भी चीज को समझने में उन्हें समय लगता है। इसलिए अगर किसी काम को करते वक्त बच्चों को कौतूहल जागृत हो तो समय की परवाह करे बगैर उन्हें उस समस्या के बारे में सोचने दीजिए। उत्तर खोजने के लिए उन्हें नए-नए प्रयोग सुझाइए। तुरंत शब्दों में जवाब देकर बच्चों की बढ़ रही असली समझ को न कुचलिए।

इस किताब की क्रियाओं को इस ढंग से लिखा गया है कि उनमें अधिक शब्द इस्तेमाल ही न हों। क्रिया का परिचय संक्षिप्त है, और सीधे बच्चों को संबोधित किया गया है। शिक्षक अगर चाहें तो निर्देशों को सीधे पढ़ सकता है, या फिर, इन निर्देशों को स्थानीय परिस्थिति, उपलब्ध सामान, और बच्चों के अनुरूप ढाल सकता है।

छोटे बच्चे सरल चीजों के जरिए ही सबसे अच्छी तरह सीखते हैं। विशेष कर रोजमर्रा की जिंदगी में काम आने वाली और आसपास पाई जाने वाली वस्तुओं के बारे में पहले-पहले समझना बच्चों के लिए सबसे अधिक सहायक होगा।

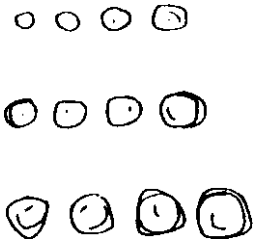
दो-तीन बच्चों द्वारा एक साथ इन क्रियाओं को करना सबसे अच्छा है। इस तरह बच्चे एक-दूसरे की मदद करने के साथ-साथ चीजों को एक साथ इस्तेमाल करना भी सीखेंगे। इससे बच्चों में आपसी सहयोग की भावना पनपेगी।

यह पुस्तक खास तौर पर विज्ञान समझने के लिए तैयार की गई है। जिज्ञासा, प्रयोग, विश्लेषण, और अंत में खोज की अभिव्यक्ति ही विज्ञान का आधार ह। इस प्रक्रिया का मुख्य काम है, वस्तुओं, क्रियाओं और विचारों को इस तरह सजाना जिससे एक नया क्रम या नमूना बन जाए। नये नमूनों को खोज पाना ही विज्ञान है। इस पुस्तक का उद्देश्य है कि बच्चे अपने हाथों, इंद्रियों और दिमाग की सहायता से अपने आसपास के संसार में क्रम और नमूने खोजें।

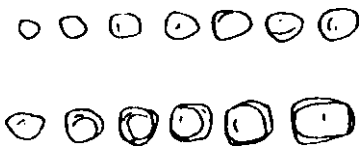
क्रम को खोज पाना ही समझ है।

छोटा बड़ा आकार

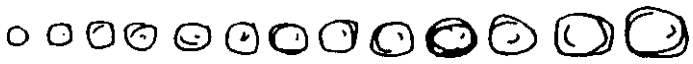
मुट्ठी भर छोटे पत्थर लाओ। उनको तीन भागों में बांट दो और हरेक भाग को छोटे से बड़े आकार के आधार पर एक क्रम में रखो।



सब पत्थरों को वापस मिला दो। अब इन्हें दो भागों में बांटो। हरेक भाग को क्रम में रखो।



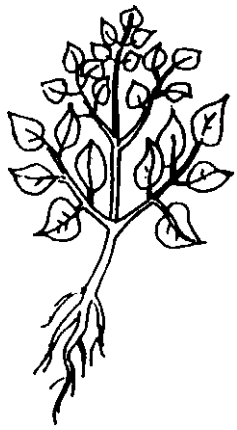
अब सब पत्थरों को दुबारा मिला दो। सब पत्थरों को अब क्रम में रखो।



इसी क्रिया को मुट्ठी भर गेहूं, दाल, लोबिया या अन्य छोटी वस्तुओं से करो। क्योंकि इनके आकार में छोटे-बड़े का बहुत फर्क नहीं होगा, इसलिए हो सकता है कि तुम्हें कुछ कठिनाई हो।

इस क्रिया को थोड़ी मिट्टी, रेत या बजरी के साथ भी दोहराओ। इसके लिए इन्हें एक पत्ते पर रखकर हल्के से छानो जिससे बड़े और छोटे टुकड़े अलग-अलग हो जाएं। तुम चाहो तो इन्हें अनाज की तरह फटक भी सकते हो।

थोड़ी-सी ही मिट्टी या रेत लेना नहीं तो बहुत देर लगेगी।



पत्तियों समेत एक छोटा पौधा लाओ। अब पत्तियों को तोड़कर उन्हें निम्न क्रम में सजाओ।

छोटी पत्तियां

मध्यम आकार की पत्तियां

बड़ी पत्तियां

मुझे उन चीजों के बारे में बताओ जिनको तुम्हारे गांव या शहर के लोग छोटे-बड़े आकारों में अलग-अलग करते हों।

यह समझाओ कि वे यह क्यों और कैसे करते हैं।

खाना पकाना, खेती, कपड़े की सिलाई, जूते बनाना आदि कामों के बारे में सोचो।

२ छोटा-बड़ा आकार

जिन कीड़ों को तुम जानते हो उनके बारे में चर्चा करो। सबसे छोटे से शुरू कर छोटे से बड़े कीड़े का नाम बताते जाओ। मैं उनको लिखता जाऊंगा।

अच्छा, अब मुझे नाम दुबारा बताओ। पर इस बार सबसे बड़े से पहल करो। इसके बाद कुछ के नाम तुम खुद भी लिख डालो।

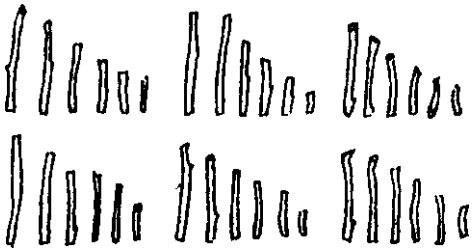
इसी प्रक्रिया को अपनी जानी-पहचानी चिड़ियों और जानवरों के साथ भी दोहराओ। इनमें से कुछ के चित्र भी बनाओ। अगर तुमसे चित्र ठीक से नहीं बनें, तो कोई खास फिक्र की बात नहीं है। बस अपनी अच्छी सी कोशिश करना।

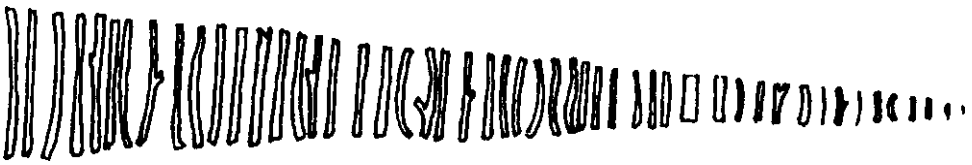
कुछ के नाम भी लिखना।

कुछ पतली टहनियों को अलग-अलग लंबाई में तोड़ो। फिर उनको सबसे छोटी से सबसे लंबी के एक क्रम में सजाओ। इस सारे क्रम को तुम अपने आप करना।

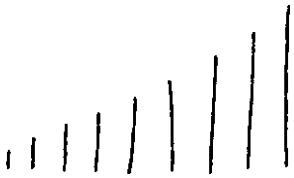
अंत में सब बच्चे अपनी टहनियों को एक ढेर में मिला दो। अब दुबारा इन टहनियों को एक नए क्रम में सजाओ, जिससे पहली टहनी सबसे बड़ी हो, और आखिरी सबसे छोटी हो।

अगर कई बच्चे इस काम को कर रहे हों तब सब बच्चे अपनी टहनियों के क्रमों को एक नमूने के रूप में जमीन पर रखकर सजा दो।

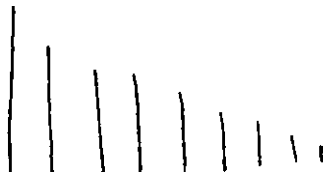




कुछ ऐसी लकीरें बनाओ जिनकी लंबाई बायें से दायें जाने पर धीरे-धीरे घटती जाती हो।



कुछ ऐसी लकीरें बनाओ जिनकी लंबाई बायें से दायें जाने पर धीरे-धीरे बढ़ती जाती हो।



इसके लिए बहुत से बच्चे चाहिए। कमरे की दीवार के सहारे या बाहर सब बच्चे लंबाई के आधार पर एक लाईन में खड़े हो जाओ। इस लाईन में सबसे छोटा बायें को हो और सबसे लंबा दायें को हो।

इसको बगैर किसी बड़े व्यक्ति की मदद के खुद करने की कोशिश करो। काम जरूर कठिन लगेगा। किसी की लड़ाई करे बगैर लाईन में अपना सही स्थान ढूंढो। इससे साफ पता लग जाएगा कि आपसी सहयोग से तुम किसी भी काम को कितनी जल्दी कर सकते हो।

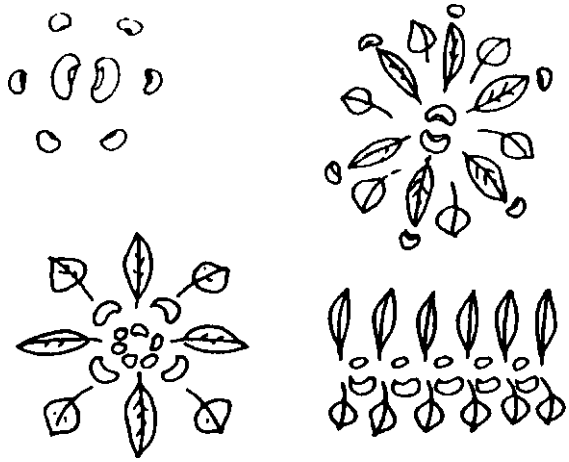
सब बच्चे अब आपस में मिल-जुल जाओ। अब दुबारा से क्रम में खड़े हो जाओ। उसके बाद सब बच्चे उल्टे क्रम में लाईन बनाओ, जिसमें सबसे छोटा दायें और सबसे लंबा बच्चा बायें हाथ को खड़ा हो।

३ छोटा बड़ा आकार

कुछ बीज, दाने और पत्तियां लो जिससे तुम्हारे पास अलग-अलग आकार की चार चीजें हो जाएं। हरेक चीज की मात्रा लगभग छह हो, जैसे 6 छोटे दाने, 6 बड़े दाने, 6 बड़े बीज और 6 बड़ी पत्तियां।

खूब समय लगाओ और इन वस्तुओं से तुम जितने भी अलग-अलग नमूने सोच सकते हो बना डालो।

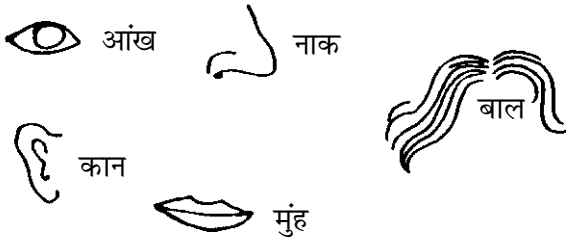
इनको एक सुंदर से नमूने में सजाओ। चाहो तो कुछ को या फिर सभी चीजों को इस्तेमाल में लाओ।



अपने चेहरे का चित्र बनाओ।

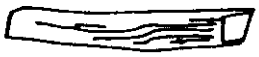
अगर चित्र ठीक से नहीं बनता है, तो उससे कोई फर्क नहीं पड़ता। चित्र को स्लेट या जमीन पर बनाओ, अथवा मिट्टी या फिर कागज पर बनाओ।

फिर अपने चेहरे के छोटे हिस्सों के अलग-अलग चित्र बनाओ। अगर चित्रों का नाम भी लिख दोगे तो बहुत अच्छा होगा।



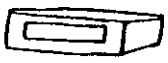
दरवाजा

कबेलू



लकड़ी

खिड़की



ईंट

किसी भी इमारत को या फिर अपने घर को देखो।

उसका चित्र बनाओ।

घर के छोटे और बड़े सभी अलग-अलग हिस्सों के मुझे नाम बताओ।

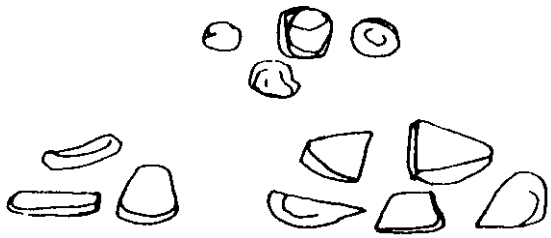
अलग-अलग हिस्सों के चित्र बनाओ और नीचे उनके नाम लिखो।

घर में किए जाने वाले ऐसे कामों के बारे में चर्चा करो जिनमें छोटी-छोटी चीजों को मिलाकर बड़ी चीजों को बनाया जाता है, जैसे कपड़े सिलना, खाना पकाना इत्यादि।

फिर अपने गांव या शहर में किए जाने वाले कामों के बारे में चर्चा करो, जैसे मिट्टी के बर्तन या बैलगाड़ी बनाना। इन चीजों से बनी छोटी और बड़ी वस्तुओं के चित्र बनाओ।

४ आकृति

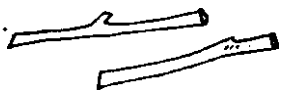
यहां एक केले के पत्ते (या थाली) के ऊपर खूब सारे पत्थर रखे हैं। इनको विभिन्न आकृतियों जैसे गोल, नुकीले इत्यादि के आधार पर अलग-अलग ढेरियों में रखो। यह काम एक दम सही कर पाना तो मुश्किल है, पर तुम अपनी भरसक कोशिश करो। तुमने जो भी आकृतियां चुनी हैं, उन्हें मुझे बताओ।



यहां बहुत सारी पत्तियां हैं। इनको अलग-अलग करो। जैसे चौड़ी, चपटी . . .

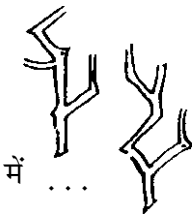
और पतली, नुकीली . . .

इन टहनियों को अलग-अलग करो सीधी टहनियों में . . .

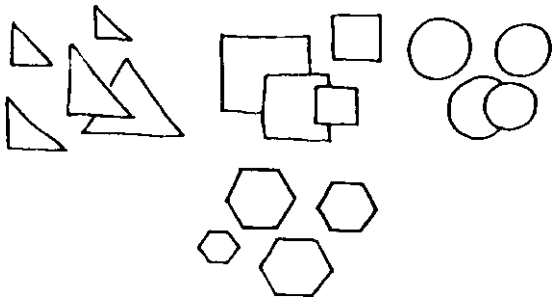


गोल मुड़ी हुई टहनियों में . . .

और नुकीले मोड़ वाली टहनियों में . . .



मैंने तुम्हारे लिए ये तार के टुकड़े बनाए हैं। मैं तुम्हें इन टुकड़ों को मिलाकर देता हूं। इनके साथ भी तुम वही करो।

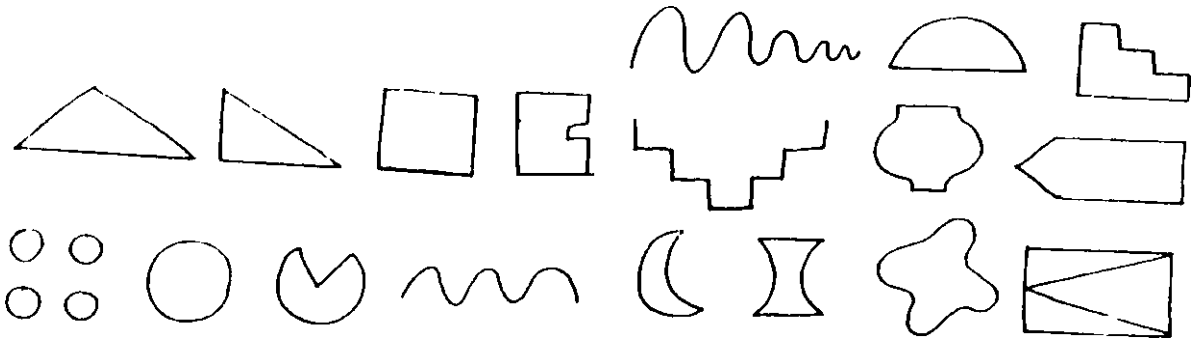


यहां पर मिली-जुली आकृतियां हैं, जो पत्तों (या कागज अथवा गत्ते) को काटकर बनाई गई हैं। इनको तिकोन, चौकोर, गोल और अष्टकोण में अलग-अलग करो। इसकी बजाए कि मैं तुमको यह आकृतियां दूं, तुम खुद पत्तों और कागज को काटकर (फाड़कर) इन्हें बनाओ।

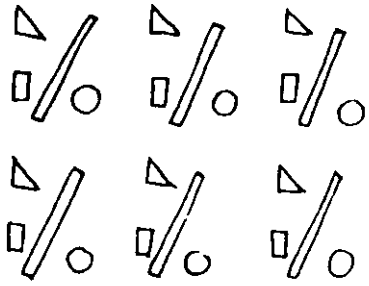
इनको साफ और सुंदर बनाने की कोशिश करो। अगर तुम बड़े पत्तों को पहले मोड़ लोगे, और बाद में फाड़ोगे, तब पत्तों की आकृतियां साफ फटेंगी।

५ आकृति

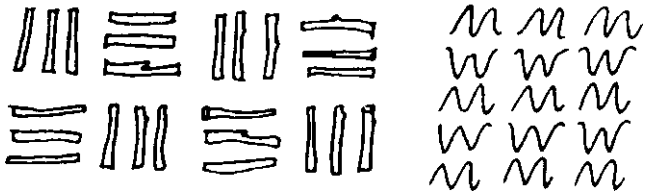
इन आकृतियों के चित्र देखो। इन्हें मैंने तुम्हारे लिए बनाया है। इनको सावधानी से स्लेट, कागज या जमीन की धूल पर बनाओ।



3 या 4 बहुत सरल-सी आकृतियां बनाओ। इसके बाद इन आकृतियों के चित्रों को कई बार दोहराकर एक नमूना बनाओ।



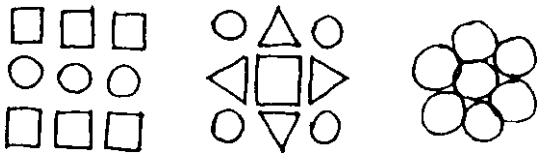
छोटी टहनियों और तार के टुकड़ों से जमीन पर नमूने बनाओ . . .



तुम टहनियों को जिस लंबाई में चाहते हो खुद तोड़ो। मैं तुमको तार के बहुत सारे टुकड़े दूंगा। तुम उनको जिस आकृति में चाहो खुद मोड़ो।

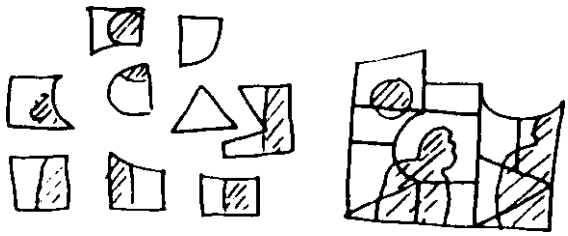
पत्तियों को तिकोने, चौकोर, गोल आदि आकृतियों में काटो।

खुद नए-नए नमने खोजकर इन्हें जमीन पर सजाओ।



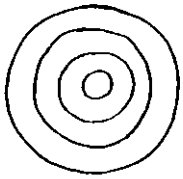
यह अखबार का एक बड़ा चित्र है। पर मैंने इसको टुकड़ों में काट दिया है।

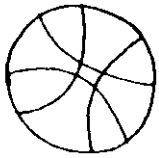
इन टुकड़ों को सही ढंग से जोड़कर फिर से बड़ा चित्र बनाओ।

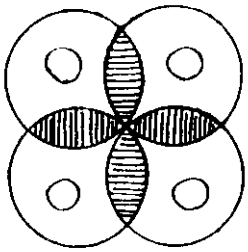


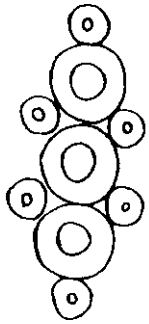
६ आकृति

धागे के एक छोर पर पेंसिल बांधो और दूसरे सिरे से एक डंडी को ढीला बांधो।





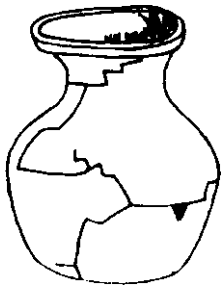




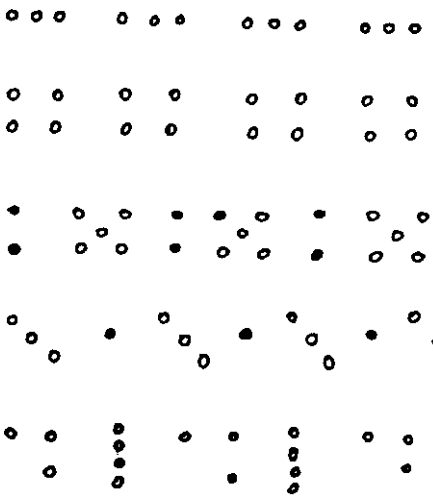
पेंसिल, धागे और डंडी की मदद से कागज या जमीन पर गोले बनाओ। कई गोलों को मिलाकर नमूने बनाओ। अगर तुम यह कागज पर करते हो तो अपने नमूनों के कुछ हिस्सों में रंग भी करो। अगर तुम इनको जमीन पर बनाते हो तो नमूनों को रंगोली के रंगों से भर दो।

यह एक टूटा हुआ मटका (कुल्हड़ या प्याला) है। इसके अधिकांश टुकड़े यहां पर हैं। इसको दुबारा जोड़कर बनाने की कोशिश करो। टुकड़ों को पकड़ने में मदद के लिए तुम्हें एक मित्र की जरूरत पड़ेगी।

काली मिट्टी से जोड़-जोड़कर, हो सकता है तुम मटके को लगभग पूरा बना सको।



मैंने कुछ बिंदियां बनाई हैं (जमीन पर, श्यामपट या कागज पर)। तुम बिंदियों के समूहों को अंकों में लिखो। पहले मैं तुम्हें कुछ उदाहरण देता हूं।



3 3 3 3

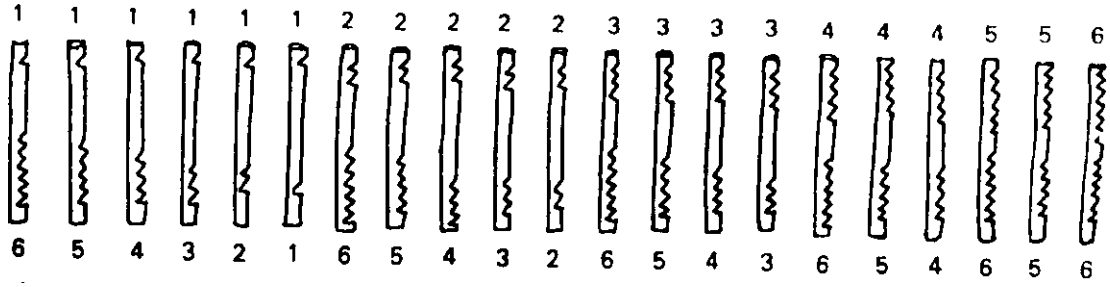
4 4 4 4

2 5 2 5 2 5 2

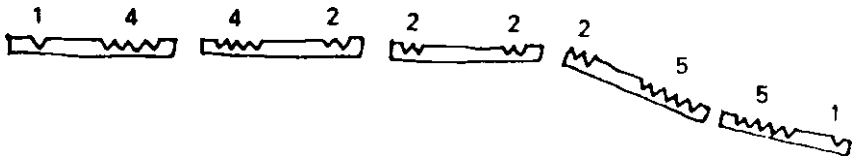
3 1 3 1 3 1

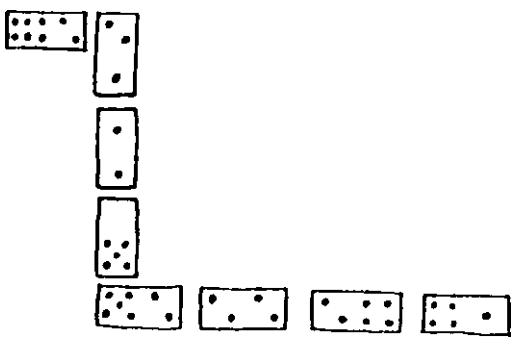
3 4 3 4 3 4

10-सेंटीमीटर लंबी, 21 डंडियों पर खांचे काटकर तुम कुछ 'डोमिनो' बनाओ। फिर 2, 3 या 4 बच्चे मिलकर इस खेल को खेल सकते हैं।



हरेक खिलाड़ी को बराबर संख्या में डंडियां बांट दो। खिलाड़ी अपनी बारी आने पर पिछली डंडी से सटाकर अपनी डंडी इस तरह रखेगा जिससे दोनों डंडियों के खांचे एक जितने हों। सही नंबर के खांचे वाली डंडी नहीं होने पर तुम कोई भी डंडी नीचे रख सकते हो। जिसकी डंडियां सबसे पहले खत्म होती हैं, वही खिलाड़ी खेल जीत जाता है।





डंडियों को काटने की बजाए, काली मिट्टी की कुछ चपटी ईंट जैसी चकतियां बनाओ। इन चपटी ईंटों के सिरों पर खांचों की बजाए बिंदियों के निशान लगाओ।

८ हल्के-गहरे रंग

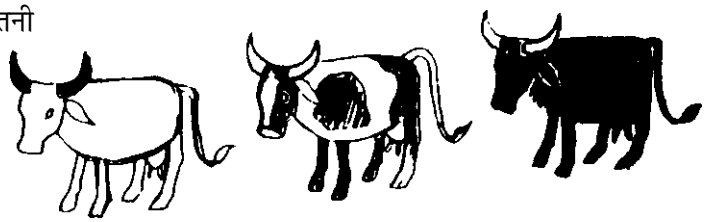
यहां एक तश्तरी (या केले के पत्ते) में हल्के और गहरे रंगों के मिले-जुले पत्थर रखे हैं। इनको दो समूहों में अलग-अलग करो। एक में हल्के और दूसरे में गहरे रंग के पत्थर रखो।

इस क्रिया को पत्तियों, पौधों के तनों, फूलों, पेड़ की छाल, कागज और कपड़ों के साथ भी करो।

इसके बाद रंगों के तीन समूह बनाओ - हल्का, मध्यम और गहरा।

बाद में सारे पत्थरों को हल्के से गहरे रंग के आधार पर एक श्रेणी में सजाओ।

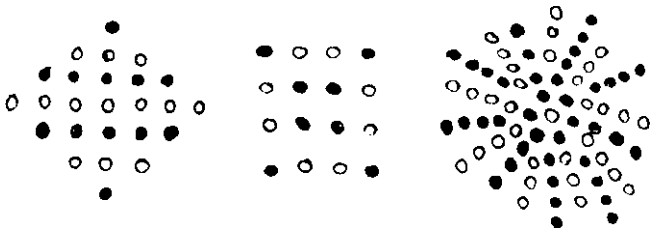
आज शाम को गांव से गुजरते वक्त तुम सभी गायों को ध्यान से देखना। कल मुझे बताना गांव में कितनी काली गाय हैं, और कितनी सफेद और कितनी मिले-जुले रंगों की हैं।

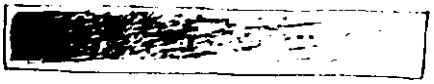


अगर तुम्हारे साथ कुछ और बच्चे हैं, तो सब अपने कपड़ों (पजामा, कमीज, टोपी इत्यादि) के रंग की श्रेणी बनाकर खड़े हो जाओ।

यहां एक तश्तरी में काले और सफेद बीज हैं (या मोती अथवा बटन हैं)।

इनसे खुद कुछ नमूने बनाओ।





तुम्हें मालूम है कि पेंसिल को कसके रगड़ने से कागज पर गहरा निशान आएगा, परंतु हल्का रगड़ने से कम गहरा निशान आएगा। पेंसिल से एक कागज को इस तरह रंगों कि उसका एक छोर गहरा हो जाए और फिर रंग धीरे-धीरे हल्का होता चला जाए जिससे अंत में दूसरा छोर सफेद दिखाई दे।

मुझे दो या उससे अधिक रंगों वाली चिड़ियों के नाम गिनाओ। मुझे उनके रंगों के नाम भी बताओ। हम उन्हें लिख लेंगे।

इस क्रिया को फूलों, जानवरों और कीड़ों के साथ दोहराओ।

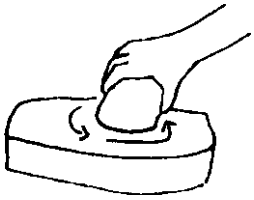
९ रंग

आजकल में भूरी, काली, स्लेटी और सफेद रंग की कुछ मुलायम मिट्टी ढूंढ़ो।

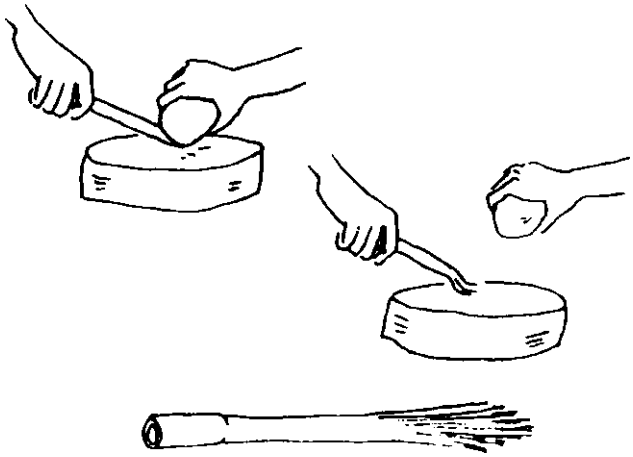
थोड़ा-थोड़ा पानी डालकर हरेक का गाढ़ा लेप बनाओ। इस लेप को एक चौड़े सपाट पत्थर पर रखकर एक छोटे पत्थर से तब तक पीसो जब तक यह रंग जैसा न बन जाए।

इससे कागज या चिकनी दीवार पर नमूने रंगो। तुम अखबार या पुरानी कापियों के ऊपर भी रंग सकते हो, क्योंकि रंग के नीचे लिखाई ढक जाएगी।

तुम अपने आसपास आसानी से उपलब्ध स्थानीय रंग, स्याही और पेंट को भी प्रयोग कर सकते हो।

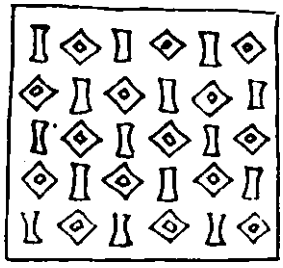


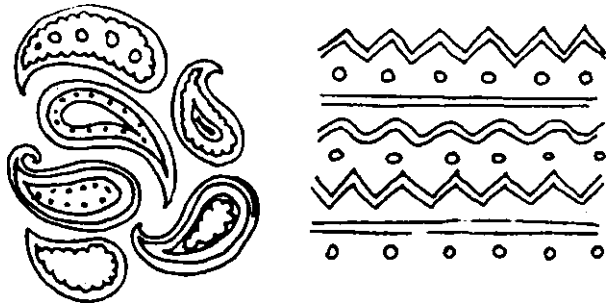
एक बांस के टुकड़े या पलाश की जड़ को दो पत्थरों के बीच तब तक कूटो जब तक केवल रेशे रह जाएं। इस तरह सावधानी बरतने से तुम एक अच्छा ब्रुश बना सकते हो। इस कूची या ब्रुश को कैंची से तराश लो।



तीन बिल्कुल अलग-अलग मोम के रंगों (या पेंट) से एक कागज या जमीन पर एक नमूना बनाओ। इस नमूने को पूरे कागज पर दोहराओ।

इसके बाद तीन दूसरे रंगों के एक अलग नमूना बनाओ।



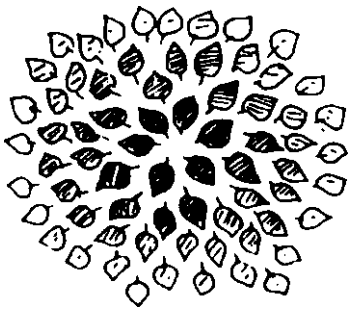


अगर तुम्हारे पास मोम के रंग या पेंट न हों, तो तुम विभिन्न रंगों की रेत या मिट्टी भी प्रयोग कर सकते हो। तुम रंगे हुए चावल अथवा त्यौहारों पर जमीन पर बनाई जाने वाली रंगोली के रंगों का भी इस्तेमाल कर सकते हो।

उन सभी रंगों के नाम लिखो, जिन्हें तुम पहचानते हो।

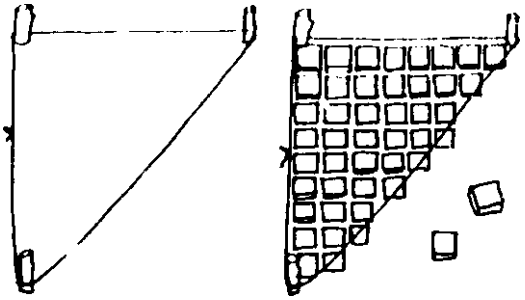
कल तुम कुछ ऐसे फूल लाना जिनकी पुखुड़ियां एक रंग की होने के बावजूद भी गहरे और हलके रंग की हों।

पेड़ों और पौधों से विभिन्न प्रकार के हरे रंगों की पत्तियां इकट्ठी करो। इन पत्तियां को सबसे गहरे से सबसे हल्के हरे रंग के क्रम में सजाओ। हरे रंग के गहरेपन और हल्केपन के आधार पर इन पत्तियों से नमूने बनाओ।

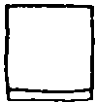


१० क्षेत्रफल

चित्र में दिखाए गए आकार के करीब 100 काली मिट्टी के चपटे टुकड़े बनाओ। इन टुकड़ों को हम थोड़ा-सा बड़ा इसलिए बनाते हैं, क्योंकि ये सूखने के बाद थोड़ा सिकुड़ते हैं। काली मिट्टी के सूखने के बाद इन टुकड़ों का नाप लगभग एक-वर्ग सेंटीमीटर रह जाएगा।



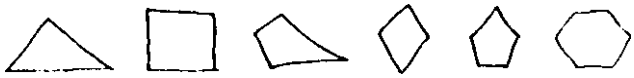
खूंटों की और डोर की सहायता से तरह-तरह की और आकृतियां बनाओ। हरेक को भरने में कितने वर्ग सेंटीमीटर लगते हैं, यह भी पता करो।

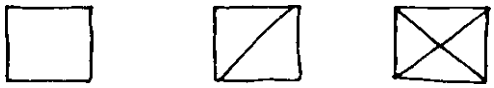


जमीन में लकड़ी के 3 छोटे खूंटे गाड़कर उन्हें एक डोर से बांधकर एक त्रिभुज बनाओ।

त्रिभुज कितना बड़ा है? अब तुम इस बात का पता लगाओ।

इन मिट्टी के टुकड़ों को त्रिभुज के अंदर पूरी तरह बिछाओ। कुल कितने टुकड़े लगे? गिनकर बताओ।





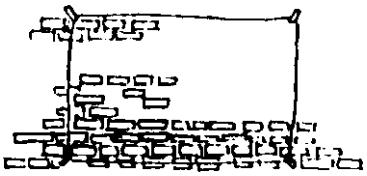
लकड़ी के खूंटों और डोर से जमीन पर एक बड़ा वर्ग बनाओ। डोर की मदद से इस वर्ग को पहले 2 त्रिभुजों में और बाद में 4 त्रिभुजों में बांटो।

वर्ग के अन्य तरीकों से भी बांटो।

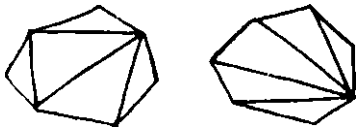
इस क्रिया को स्लेट या श्यामपट पर चाक (बत्ती) से रेखाएं बनाकर भी करो।

यह मालूम करो कि तुम्हारी किताब या स्लेट को भरने के लिए कितने वर्ग सेंटीमीटर लगेंगे।

कुल कीलों या खूंटों और डोर की सहायता से अपने कमरे की भीतरी या बाहरी दीवार पर एक वर्ग बनाओ। अब वर्ग के अंदर लगी ईंटें, पत्थर या बांस गिनो।



जमीन की धूल पर सात भुजाओं वाली एक आकृति बनाओ। हरेक भुजा की लंबाई अलग हो। फिर रेखाओं से इसको त्रिभुजों में बांटो। दुबारा फिर वैसी ही एक सात भुजाओं की आकृति बनाओ, पर इसको दूसरी तरह के त्रिभुजों में बांटों। इस क्रिया को 5 या 6 भुआओं वाली आकृतियों के साथ भी दोहराओ।



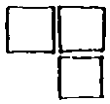
एक कागज के टुकड़े को पहले 2 त्रिभुजों में और बाद में 4 त्रिभुजों में मोड़ो।

एक कागज के टुकड़े को काटकर 5 भुजाओं वाली आकृति बनाओ। इसको अलग-अलग ढंग से त्रिभुजों में मोड़ो।

ऊपर वाली कागज की आकृतियों को मोड़ो पर काटकर खूब सारे त्रिभुज बनाओ। अब इन त्रिभुजों को जोड़कर दुबारा पुरानी आकृतियां बनाओ।

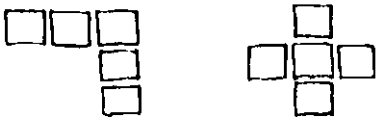
११ क्षेत्रफल, ठोस आकृतियां

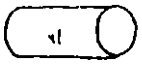
मिट्टी के एक वर्ग सेंटीमीटर के टुकड़ों से (जो नमूने पहले बनाए थे) जितने भी अलग-अलग प्रकार के नमूने बनाना संभव हो, बनाओ। पहले 3 टुकड़ों से...

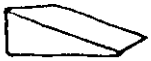


फिर 4 से...

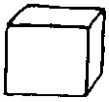
फिर 5 से...

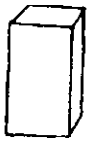



बेलन


पच्चर

शंकु


घन


डिब्बे की आकृति

गेंद

पिरामिड

यहां पर बढ़ई द्वारा बनाई गई कुछ लकड़ी की आकृतियां रखी हैं (या कुम्हार द्वारा मिट्टी से बनाई गयी आकृतियां हैं)

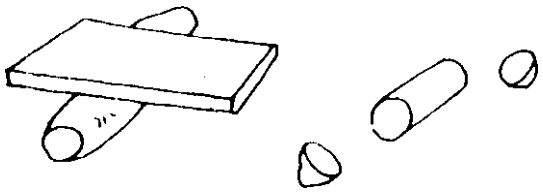
मैं इनके नाम लिख देता हूं। तुम इन्हें सदा के लिए याद कर लेना।

यहां एक बांस का छोटा टुकड़ा, एक गाजर इत्यादि रखी है। इनकी आकृतियों के क्या नाम हैं।

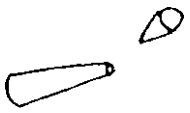
यहां पर ढेर सारी काली मिट्टी रखी है। इसमें नमी बनाए रखने के लिए हम इसे या तो गीले बोरे में लपेट देंगे, या फिर हरी पत्तियों से ढंक देंगे। नहीं तो मिट्टी सख्त हो जाएगी।

थोड़ी-सी मिट्टी दोनों हाथों के बीच गोल-गोल करके तुम कुछ गोलियां बनाओ। इसके बाद गोलियों को किसी छायादार जगह पर सूखने रख दो (धूप में सुखाने से गीली काली मिट्टी के फटने का डर है)।

फिर काली मिट्टी को जमीन पर सपाट तख्ते से बेलकर एक बेलनाकार आकृति बनाओ। इसके दोनों सिरों को एक पतले चाकू से काट दो।

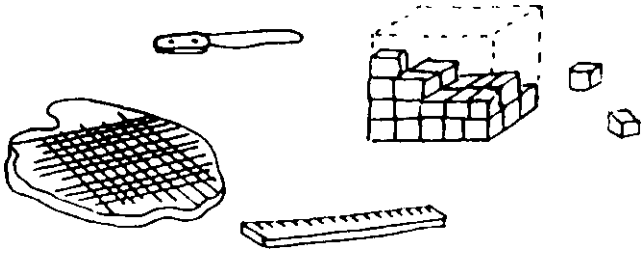


एक और बेलनाकार आकृति बनाने की शुरूआत करो। परंतु बेलते समय सपाट तख्ते को एक ओर अधिक दबाओ, जिससे एक शंकु बन जाए...



कुछ काली मिट्टी को फर्श पर बेलकर चपटा कर लो। पहले फर्श पर कपड़ा या कागज बिछा लो, नहीं तो काली मिट्टी चिपकेगी। जब काली मिट्टी की मोटाई एक सेंटीमीटर हो जाएगी तब मैं तुम्हें बता दूंगा (मैं एक खड़ी डंडी को मिट्टी में नीचे तक घुसाकर उसकी मोटाई नापता हूं।) मिट्टी सपाट होने पर मैं उसके ऊपर एक वर्ग सेंटीमीटर के चौकोर चिन्ह लगा दूंगा। तब तुम इन्हें काटकर ढेर सारे छोटे-छोटे घन बना सकते हो। सुखाते समय ध्यान रखना कि घन पिचके नहीं।

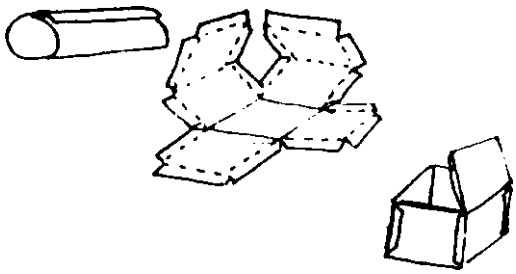
इन सभी घनों को एक-दूसरे के साथ जोड़कर बड़े घन बनाओ।



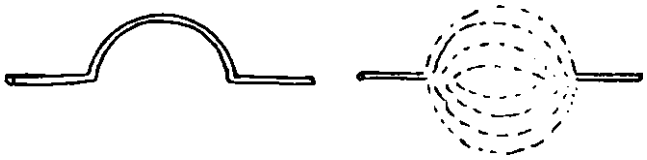
१२ ठोस आकृतियां

काली मिट्टी को चाकू से काटकर एक पच्चर बनाओ। उसके बाद एक पिरामिड बनाओ। इन चीजों को बनाना कुछ कठिन है। इसलिए जल्दबाजी करे बिना सावधानी से काम करो।

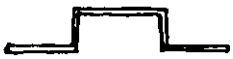
शायद तुम कुछ ठोस आकृतियों को (जिनका नाम तुम जानते हो) कागज से भी बना सकते हो। कागज को सही आकृतियों में काटने, मोड़ने और गोंद से चिपकाने का काम और भी कठिन है।



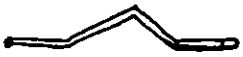
एक तार को आधागोल (अर्धवृत) मोड़ो। तार के दोनों सिरे सीधे रहने दो। दोनों सिरों को पकड़कर तार को तेजी से घुमाओ जिससे वो एक गेंद जैसा दिखने लगे। इस क्रिया को तार की अन्य आकृतियों के साथ भी दोहराओ। जैसे:



एक शंकु



एक बेलन

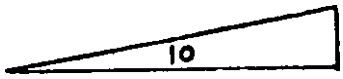


एक दोहरा शंकु

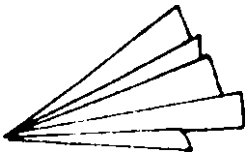
अपनी पसंद की कोई आकृति

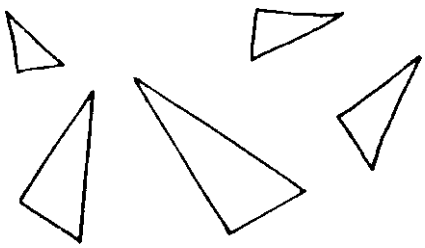
यहां मैंने गत्ते के टुकड़े को एक नुकीले बिंदु में काटा है। छोर के इस हिस्से को 'कोण' कहते हैं। जो कोण मैंने काटा है उसका नाप 10-अंश है।

यहां गत्ते या कागज पर कटे कुछ और कोण हैं, जिनके नाप 10, 20, 30, अंश या उससे अधिक हैं। 10-अंश वाले गत्ते की मदद से अन्य कोणों को नापो। 10-अंश के कुछ और कोण बना लेने से शायद तुम्हें नापने में कुछ आसानी होगी।



अब अपने लिए कुछ 20-अंश, 30-अंश आदि के कोण बनाओ। इनको कागज से काट सकते हो, फिर धूल पर भी बना सकते हो। कोण के पास में उसका नाप भी लिख दो।

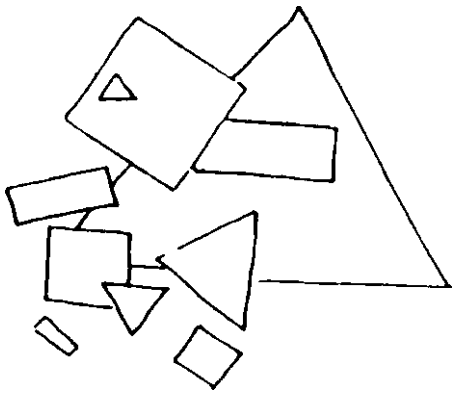




यहां पर काटकर बनाए गए कुछ त्रिभुज रखे हैं। इनकी आकृतियां तो एक जैसी हैं परंतु आकार छोटे-बड़े हैं। इनको आकार के आधार पर एक क्रम में रखो।

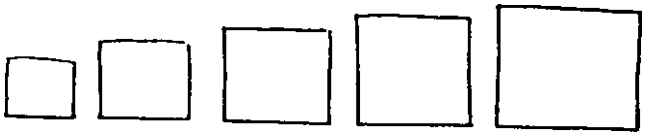
१३ कोण

यहां पर कागज, गत्तों या पत्तों को काटे अलग-अलग आकार और आकृतियों के कुछ टुकड़े हैं। इस मिले-जुले ढेर को सामान आकृतियों के आधार पर अलग-अलग समूहों में बांटो।



कुछ ऐसे चौकोर (वर्ग) बनाओ जिनका आकार धीरे-धीरे बढ़ता जाता हो।

इस क्रिया को समान आकृति के तिकोनों के साथ भी दोहराओ।

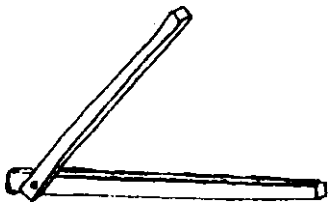


अगर कागज न हो तो पहले जैसे ही आकृतियों को जमीन पर बनाओ।

अगर तुम्हारे पास कागज न हो तब तुम दीवार के एक हिस्से को मिट्टी और कपड़े की सहायता से लेपकर चिकना बना दो।

सूखने के बाद दरारों को काली मिट्टी से भर दो। इसके बाद तुम दीवार को सफेद मिट्टी (छुई) या घर पोतने वाले गेरू से रंग दो। अब इस पर तुम चित्रकारी कर सकते हो। रोजाना शाम को तुम इस दीवार को दुबारा मिट्टी या गेरू से पोत दिया करो। अगले दिन चित्र बनाने के लिए तुम्हें एक अच्छी सतह मिल जाएगी।

एक डंठल की बनी हुई कलम से भी तुम चित्रकारी कर सकते हो। तुम स्थानीय स्याही, रंग और पेंट भी प्रयोग में ला सकते हो।

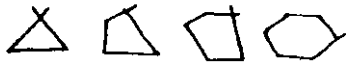


दो सीधी डंडियों को एक कील के जरिए कब्जे की तरह जोड़ो। डंडियों को इस तरह चलाओ जिससे उनके बीच अलग-अलग नाप के कोण बनें।

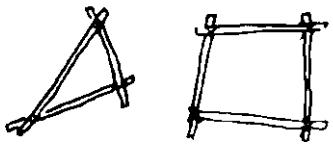
10-अंश के कोण वाले गत्ते की सहायता से, डंडियों के बीच 10-अंश, 20-अंश आदि के कोण बनाओ।

तार के छोटे टुकड़ों की मदद से कुछ कोण बनाओ।

तार के कुछ त्रिभुज और वर्ग बनाओ। साथ में 4, 5 और 6 भुजाओं वाली कुछ आकृतियां भी बनाओ।

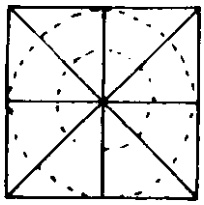


अगर तुम्हारे पास तार न हो तो धान या गेहूं के पौधों की डंठलों को धागे से बांधकर आकृतियां बनाओ।



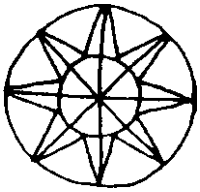
१४ कोण

एक चौकोर कागज को चित्र में दिखाए तरीके के अनुसार 4 जगह मोड़ो। फिर एक गोला बनाकर (बिंदु की लाईन वाला बड़ा गोला) उसे काट लो।



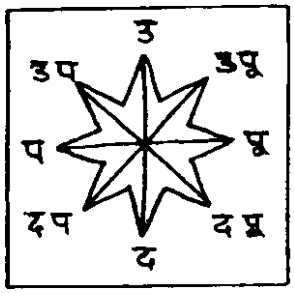
फिर एक आधे नाप का गोला बनाओ।

इस तरह एक सितारा बनाओ और उसे काट लो।



इस सितारे को एक चौकोर गत्ते पर चिपका दो। इस सितारे के आठों बिंदुओं के पास में गत्ते पर दिशा सूचक के बिंदुओं को लिखो।

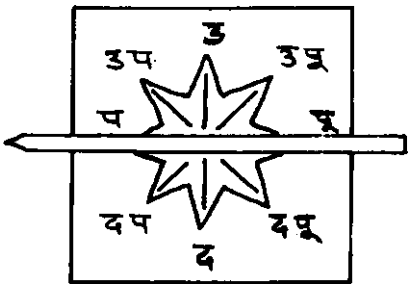
इस 'दिशा सूचक' को तुम बाद में प्रयोग करोगे इसलिए इसे संभाल कर रखो।

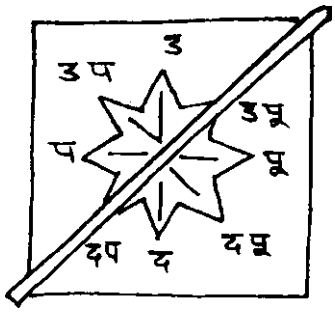


इस दिशा सूचक को बाहर जमीन पर रख दो। एक लंबी सीधी डंडी का एक छोर नुकीला कर उसे इस 'दिशा सूचक' के केंद्र पर रखो। सूर्य अस्त की दिशा में डंडी को घुमाओ।

अब डंडी को स्थिर रखकर गत्ते को तब तक घुमाओ जब तक कि 'पश्चिम' का बिंदु डंडी के नुकीले छोर से मिल न जाए।

क्योंकि गत्ता अब सही दिशा में है इसलिए उसको अब दुबारा हिलाना मत। अगर चाहो तो डंडी को हटा दो।

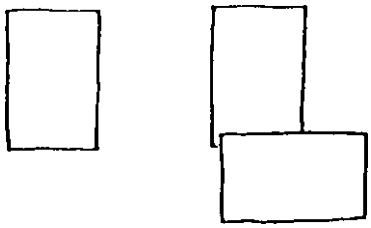


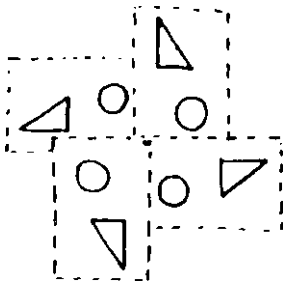


अब गत्ते को बिना हिलाए डंडी को किसी दूर-दराज या घर की ओर इंगित करो। 'दिशा सूचक' के गत्ते को देखकर मुझे उस घर की दिशा बताओ। चित्र के अंदर घर की दिशा उत्तर-पूर्व है।

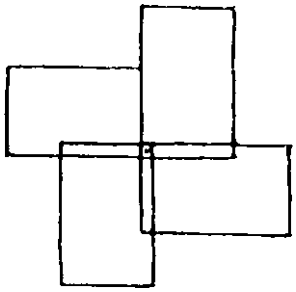
१५ समानता

कागज का करीब 10-सेंटीमीटर लंबा और 5-सेंटीमीटर चौड़ा एक आयत काटो। इसको एक बड़े कागज पर रखकर इसके एक कोने में एक पिन या कांटा घुसा दो। आयत को बड़े कागज पर सीधा रखकर उसके चारों ओर एक रेखाचित्र बना दो।





आयत को एक चौथाई चक्कर घुमाकर फिर उसका रेखाचित्र बनाओ।

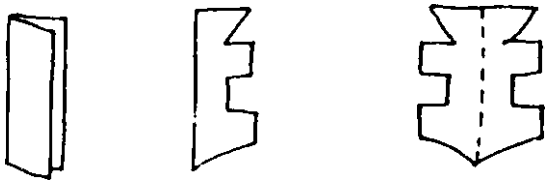


फिर आयत पर एक त्रिभुज काट दो। ऊपर वाली क्रिया को दोहराओ। पर इस बार आयत के रेखाचित्र की बजाए त्रिभुज के अंदर का चित्र बनाओ।

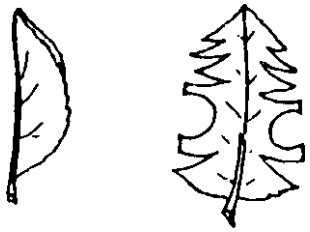
अब आयत में अन्य आकृतियां काटो। आयत को घुमा-घुमाकर अन्य चित्रों के नमूने बनाओ।

काली मिट्टी की गोलियां और पत्तियों से ऐसे ही 'चक्करदार नमूने' बनाओ।

एक कागज के छोटे टुकड़े को बीच से मोड़ो। उसके किनारों पर आकृतियां काटो। फिर कागज को खोलकर नमूने को देखो . . .

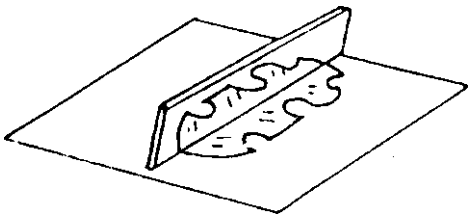


पत्तों को काटकर तुम खूब सारी नई-नई आकृतियां खोजो।

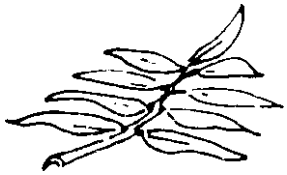


इस आईने का छोटा-सा टुकड़ा लो। उसको किसी भी आकृति की बगल में रख दो। आकृति अपने आप आईने में दोहरी दिखने लगेगी।

खुद के बनाए किसी रंगीन नमूने के साथ भी तुम वही करो। नमूना अपने आकार का दुगना दिखने लगेगा।



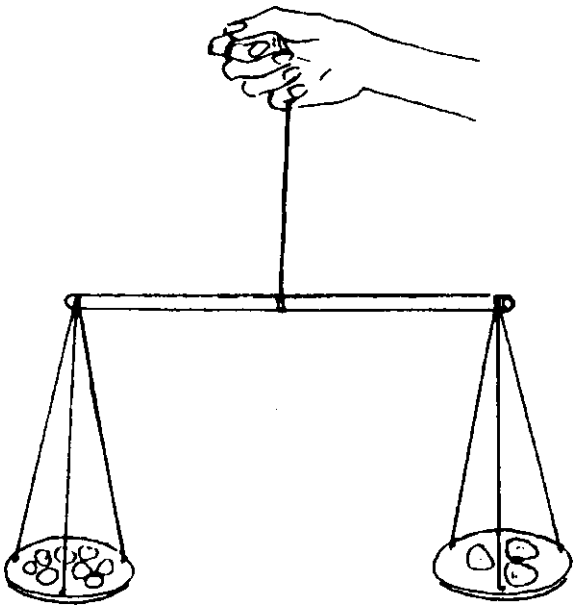
कुछ ऐसी मिश्रित पत्तियों को ढूंढो जो देखने में आईने द्वारा दोहरी हुई दिखती हों।



यहां कुछ पत्थर हैं जिन सबसे भार अलग-अलग हैं। इनको दो ढेरियों में अलग-अलग रखो। एक में भारी और एक में हल्के पत्थर रखो। हाथ से उछाल कर परखो कि पत्थर भारी है या हल्का है।

कुछ धागों के टुकड़ों और बांस की एक डंडी की मदद से एक सरल तराजू बनाओ। पलड़ों के लिए तुम पत्तों के दोने या प्यालियां इस्तेमाल कर सकते हो।

यह बहुत जरूरी है कि बीच की डोरी से दोनों पलड़ों की डोरियों की दूरी एकदम बराबर हो। शुरू में शायद तराजू संतुलित नहीं रहे। पर डोरियों की दूरियां मत बदलो। एक छोटे पत्थर को धागे से बांधकर उसको डंडी पर इस तरह खिसकाओ जिससे डंडी संतुलन में आ जाए। (तुम इस काम को एक पलड़े में रेत डालकर भी कर सकते हो। मगर मध्य से पलड़ो के धागों की दूरियां एकदम बराबर रखना, नहीं तो तराजू सही नहीं तोलेगा।)



अपने पत्थरों में से एक ऐसा पत्थर चुनो जो हल्के और भारी के लगभग बीच का हो। इसको तराजू के एक पलड़े में रखो। अब एक-एक करके पत्थरों को दूसरे पलड़े में रखकर पता लगाओ कि वे हल्के हैं या भारी, और उनको 'हल्की' या 'भारी' किस ढेरी में जाना चाहिए।

अगर तुम्हारे पास एक 10 ग्राम का बाट हो तो रेत को तोलकर 10 ग्राम, 20 ग्राम और 40 ग्राम की ढेरियां बनाओ।

मुझे दो लकड़ियों के नाम बताओ जिनमें एक हल्की और दूसरी भारी हो।

यहां आठ पत्थर हैं जिनके भार में केवल थोड़ा-सा अंतर है। अपने तराजू की मदद से इन पत्थरों को एक क्रम में रखो जिससे सबसे भारी एक छोर पर हो, और सबसे हल्का दूसरे छोर पर।

इसको तुम तराजू के खास बाटों के बिना भी कर सकते हो। तुम दो पत्थरों को अलग-अलग पलड़ों पर रखकर फौरन मालूम कर सकते हो कि उनमें कौन-सा पत्थर भारी है।

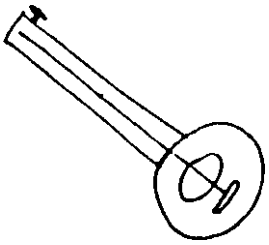
१७ ध्वनि, स्पर्श

मुझे उन चिड़ियों के नाम बताओ जो जोर से चहचहाती या आवाज करती हैं, और उनके भी जो धीमी आवाज करती हैं।

जानवरों के साथ भी यही करो।

मुझे उन चिड़ियों के नाम बताओ जिनकी आवाज तेज या कर्कश है। धीमी आवाज वाली चिड़ियों के नाम भी बताओ। जानवरों के साथ भी यही करो।

यह एक सरल वाद्य यंत्र है। इस पर भारी और हल्के कुछ अलग-अलग स्वर बजाओ। फिर अलग-अलग आवृतियों के कुछ ऊंचे-नीचे स्वर भी बजाओ।



ढोलक, तबले और दूसरे वाद्य यंत्रों के साथ भी यही करो . . .

भारी और महीन, ऊंचे और नीचे स्वरों में गाओ, गुनगुनाओ या सीटी बजाओ।

दिन में सुनाई पड़ने वाली आवाजों का वर्णन करने की कोशिश करो।

2, 3, या 4 स्वरों की अलग-अलग सरगम को एक वाद्य यंत्र पर बजाओ। फिर अलग-अलग सरगम को गाओ, गुनगुनाओ या सीटी बजाओ।

मैं तुम्हारी आंखों पर पट्टी बांध दूंगा जिससे तुम कुछ देख न सको। फिर मैं तुम्हें कुछ चीजे दूंगा जिनकी सतह चिकनी, खुरदरी या बहुत खुरदरी होगी।

मैं चाहूंगा कि तुम इन सतहों को अपनी उंगलियों से छूकर सबसे चिकनी को एक छोर पर और सबसे खुरदरी को दूसरे छोर पर रखो।

इन चीजों में पत्थर, मटके के टुकड़े, पेड़-पौधों की छाल और अलग-अलग खुरदरेपन की लकड़ियों के टुकड़े इत्यादि शामिल होंगे।

इस अनुभव के बाद इसी क्रिया को आंख की पट्टी को खोलकर दोहराओ।

कुछ ऐसी चीजें खोजो जो स्पर्श करने पर उंगलियों में परस्पर विरोधी संवेदना पैदा करती हों। उदाहरण के लिए एक नुकीली और दूसरी मोटी नोक की पेंसिल ले सकते हो।

परस्पर विरोधी संवेदना पैदा करने वाले जितने और उदाहरण हो सकें ढूंढो। जैसे खुरदुरा-चिकना, कठोर-कोमल, धारदार-गुट्ठल, कड़ा-लचीला, सूखा-गीला, ठोस-तरह इत्यादि। अन्य संभावनाओं के बारे में भी सोचो।

कुछ चीजें जिनका तुम इस्तेमाल कर सकते हो, जैसे: राख, काली मिट्टी, रूई, लकड़ी पीतल, रांगा, गुड़, पंख, पत्ती, धातु का तार, रेगमाल, कांटे, गोखरू, बीज, मिट्टी के बर्तन, कागज इत्यादि।

तुम इन प्रयोगों से बहुत कुछ सीख सकते हो इसलिए इन पर खूब समय लगाओ, और परस्पर विरोधी संवेदनओं के बारे में नए-नए विचार लिखो।

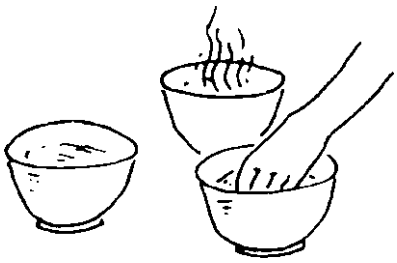
१८ गरम और ठंडा, गंध

अंडों के आकार की काली मिट्टी की गोलियां बनाकर उन्हें सूखने दो।

एक गोली को धूप में रखो और दूसरी को छांव में। कुछ मिनटों बाद एक गोली को उठाओ, फिर दूसरी को उठाओ और देखो कि दोनों में से कौन-सी गोली अधिक गरम है।

दूसरे प्रयोग में गोली को हाथ से छूने की बजाए तुम एक आंख बंद करके गोली को आंख की कटोरी में सटाकर हल्के से दबाओ। इस तरह ठंडे और गरम की अच्छी तुलना हो सकती है।

एक मिट्टी की गोली को छांव में रखो। बाकी गोलियों को धूप में आधे मिनट, 1 मिनट, 2 मिनट और आखिरी गोली को 3 मिनट के लिए रखो। सब गोलियों को अपनी आंख की कटोरी से छूकर सबसे गरम गोली का पता करो।



एक बर्तन में गरम पानी लो। पानी इतना गरम ना हो कि उसमें अपना हाथ भी न डुबा सको। एक दूसरे बर्तन में ठंडा पानी लो। कुछ खाली बर्तन भी लो।

एक खाली बर्तन में बराबर मात्रा में गरम और ठंडा पानी डालो। फिर अपने हाथ को बारी-बारी से गरम, ठंडे और मिले-जुले पानी में डालो और बताओ कि कौन कितना गरम है। अलग-अलग मात्रा में गरम और ठंडा पानी मिलाओ और हर बार देखो कि मिला-जुला कितना गरम है।

तुम्हें जल्द ही पता लग गया होगा कि तुम्हारा हाथ गरम और ठंडा नापने का अच्छा यंत्र नहीं है क्योंकि हाथ जल्दी ही एक तापमान का अभ्यस्त हो जाता है, और वह अगला तापमान गलत नापता है।

इसको अपने एक मित्र के साथ करो। पर, जो तुम कर रहे हो उसे अपने मित्र को देखने मत दो। कुछ ऐसी चीजें इकट्ठी करो जिनमे गंध या खुशबू आती हो। अपने मित्र की आंखों पर पट्टी बांध दो जिससे वह देख न सके। अब मित्र से एक-एक वस्तु को सूंघकर उसका नाम बताने को कहो। अगर तुम कोई तरल पदार्थ इस्तेमाल कर रहे हो तो उसको एक कागज या गंधहीन पत्ते में डुबोकर दे सकते हो। अपने हाथों को खूब साफ धोना, जिससे तुम्हारा मित्र तुम्हारे हाथ से कुछ सूंघ न सके।

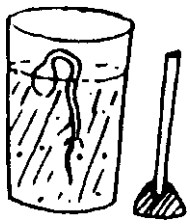
कुछ चीजें जिनका तुम प्रयोग कर सकते हो, मिट्टी का तेल, सरसों का तेल, अलसी का तेल, घी, गुड़, शक्कर, चीनी, दूध, छाछ, सिरका, आम का अचार, मिर्च, प्याज, ताजे पकौड़े, मूली और गाजर के टुकड़े, इलायची लौंग, मूंगफली, खजूर, चाय की पत्ती, संतरे, नींबू, कुछ पिसी पत्तियां, फूल या किसी भी गंध वाले पेड़-पौधे की छाल या जड़ इत्यादि।

अच्छी गंधवाली और खराब गंधवाली चीजों को एक सूची बनाओ।

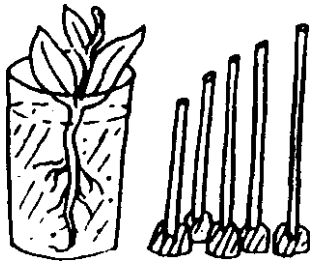
१९ परिवर्तन नापना

एक बीज (गेहूं, जौ, मक्का, चना, लोबिया इत्यादि) को एक कांच के गिलास या एक प्लास्टिक की थैली में रखी नम मिट्टी में बो दो। बीज दिख सके इसलिए उसको गिलास की दीवार से सटाकर रखो।

हर रोज बीज के विकास को ध्यान से देखो। जड़ और तना कितना बढ़ा? इसके लिए जड़ और तने के नाप की एक सींक तोड़ो। सींक को काली मिट्टी में घुसाकर गिलास के पास खड़ा कर दो।



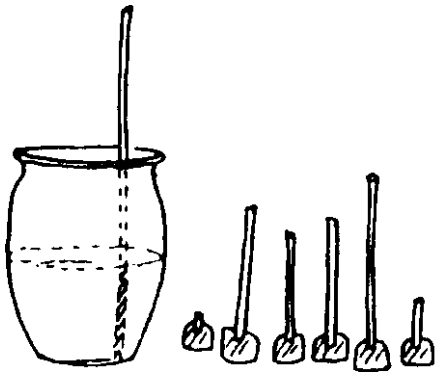
अगले दिन उसी क्रिया को दोहराओ। दूसरी सींक को पहली वाली की बगल में रख दो। एक या दो हफ्तों के बाद सीकों का समूह तुम्हें पेड़ के विकास के बारे में कुछ जानकारी देगा।



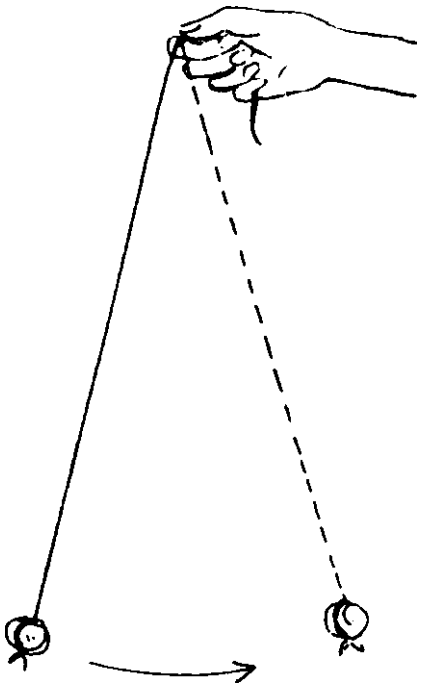
बारिश के मौसम में वर्षा का पानी इकट्ठा करने के लिए बाहर एक गहरा बर्तन रख दो। बर्तन को हर रोज अंदर लाओ और एक समतल सतह पर रखकर उसके अंदर पानी की गहराई को नापो।

इसके लिए एक सींक या लंबी डंडी को बर्तन के अंदर डालकर उसे पेंदे से छुआओ। सींक को निकाल कर देखो कि उसकी कितनी लंबाई गीली हुई है। सींक के गीले भाग को तोड़कर उसे थोड़ी काली मिट्टी में घुसाकर जमीन पर सीधा खड़ा कर दो। ऐसा प्रतिदिन करो जिससे कि सीकों की लंबाई से तुम्हारे सामने रोज की बारिश के नाप का एक चित्र बन जाए।

बर्तन को बाहर रखने से पहले उसे खाली कर दो।



२० समय नापना



एक पत्थर को डोरी के छोर से बांधकर इस तरह लटकाओ जिससे वह बगैर किसी चीज को छुए झूल सके। पत्थर को हल्के से झुलाओ। अगर डोरी को तुम हाथ से पकड़े हो तो अपने हाथ को किसी चीज पर इस तरह टिकाओ जिससे कि वो बिल्कुल हिले-डुले नहीं।

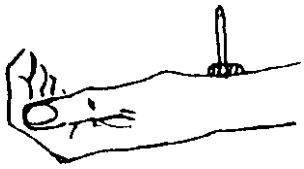
डोरी की लंबाई को छोटा और बड़ा करके देखो कि पत्थर जल्दी या धीरे झूलता है। डोरी एक मीटर लंबी लो (एक मीटर लगभग 14 या 15 सिगरेटों की लंबाई के बराबर होता है)। डोरी को एक कील या पेड़ की टहनी से लटका कर पत्थर पर धीरे से झुलाओ।

जब डोरी की लंबाई एक मीटर होती है तब पत्थर को एक छोर से दूसरे छोर तक जाने में एक सेकंड लगता है।

एक मिनट कितना होता है, यह जानने के लिए पत्थर के साठ झोंके गिनो।

तुम अपनी आंखें बंद करके झोंके गिरने का अभ्यास करो, जब कि तुम्हारा मित्र पत्थर के झोंके देखता रहेगा। इस तरह तुम झूलते पत्थर के बिना भी सेकंड गिनना सीख सकते हो।

थोड़ी नरम मिट्टी की सहायता से एक माचिस की तीली को अपनी कलाई की नब्ज के ऊपर खड़ा करो। तुम देखोगे कि हृदय के हर बार रक्त पम्प करने के साथ-साथ तीली भी थोड़ा-सा हिलती है।



क्या तुम्हारी नब्ज हरेक सेकंड चलती है, या फिर कुछ तेज या धीमी?

तुम एक मिनट में कितनी बार सांस लेते हो?

तुम मुझे उन घटनाओं के बारे में बताओ जो बहुत जल्दी घट जाती हैं, जैसे आंख की पलक का झपकना या बिजली का चमकना।

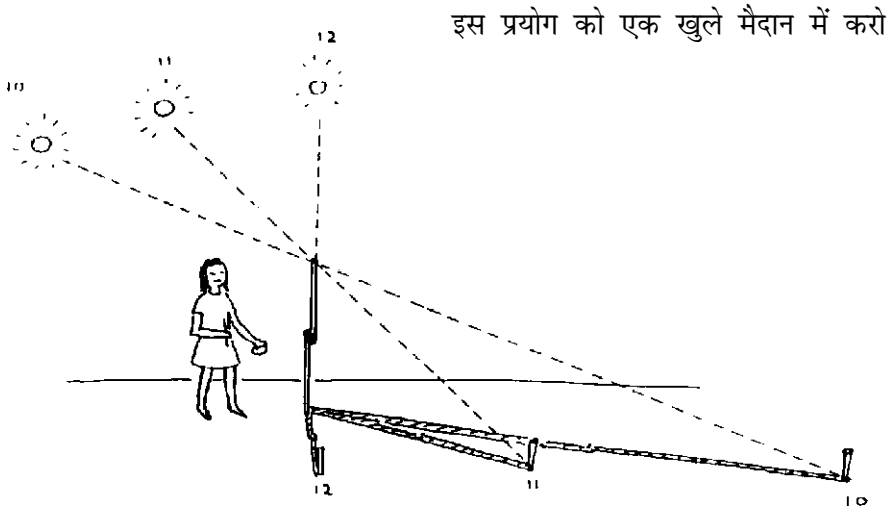
कौन सी घटनाएं बहुत धीरे-धीरे घटती हैं - जैसे पौधों का बढ़ना या घोंघे का चलना।

ढोल पर या जमीन पर डंडी से एक तेज ताल बजाओ। फिर एक धीमी ताल बजाओ। उसके बाद तेज और धीमी तालों को मिलाकर बजाओ।

२१ समय नापना

लगभग अपनी ऊंचाई के एक डंडे को सीधा जमीन में गाढ़ दो। मजबूती के लिए अच्छा होगा कि पहले एक छोटे और मोटे खूंटे को जमीन में हथौड़े से गहरा ठोक दो, और बाद में एक दूसरे झंडे को इस खूंटे के साथ डोरी से बांध दो।

इस प्रयोग को एक खुले मैदान में करो, जहां कोई परछाई न हो।



सुबह घड़ी में ठीक दस बजे डंडे की परछाई की दिशा में जमीन पर एक रेखा बनाओ या डंडे की परछाई के अंत में जमीन में एक खूंटा गाड़ दो। इस क्रिया को दिन के हरेक घंटे पर दोहराओ।

अब तुम्हारे पास एक सूर्य घड़ी है, जिसको तुम साधारण घड़ी की जगह इस्तेमाल कर सकते हो, क्योंकि यह सूर्य घड़ी तुम्हें हर दिन समय बताएगी।

करीब एक महीने के बाद तुम्हारी घड़ी कुछ गलत समय बताने लग जाएगी। यह इसलिए होगा क्योंकि सूर्य का स्थान मौसम के साथ-साथ बदलता रहता है।

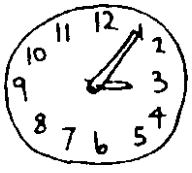
तुम आज क्या करोगे? आज किस समय तुम हरेक काम शुरू करोगे?

हरेक काम को खत्म करने में तुम्हें कितना समय लगेगा?

यह देखने के लिए कि तुम्हारा अंदाज ठीक था या नहीं अपनी सूर्य घड़ी में समय देखते रहो।

जमीन पर एक घड़ी का मुंह बनाओ। दो छोटी और लंबी डंडियों से घड़ी की सूइयां बनाओ। मैं तुम्हें दिन का समय बताऊंगा, और तुम घड़ी पर समय दिखाना।

फिर मैं सूइयों से समय दिखाऊंगा, और तुम मुझे समय बताना।



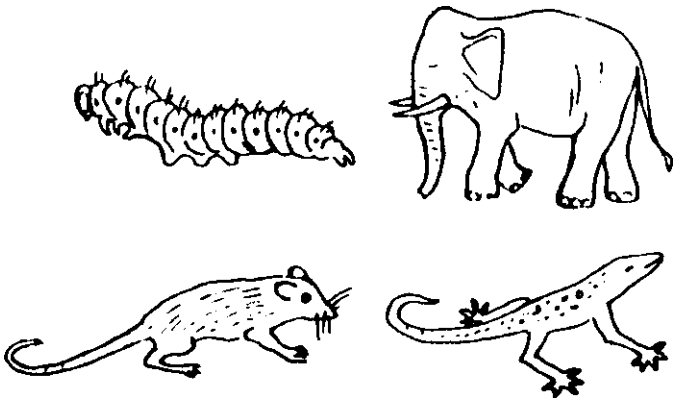
२२ गति, चाल

मुझे कुछ धीरे चलने वाले जानवरों के नाम बताओ?

और कुछ जो तेज दौड़ते हैं।

कुछ के चित्र बनाओ। कुछ के नाम भी लिख डालो।

काली मिट्टी के कुछ जानवरों के माडल (नमूने) भी बनाओ।



तुम्हारे गांव या शहर में कौन-से कारीगर धीरे काम करते हैं, और कौन तेज?

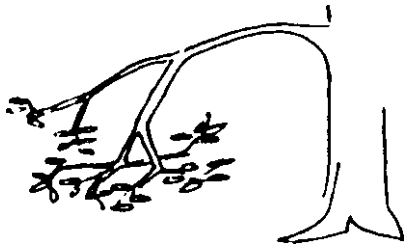
अपने दोस्तों की दौड़ने की रफ्तार के आधार पर एक क्रमबद्ध सूची बनाओ।

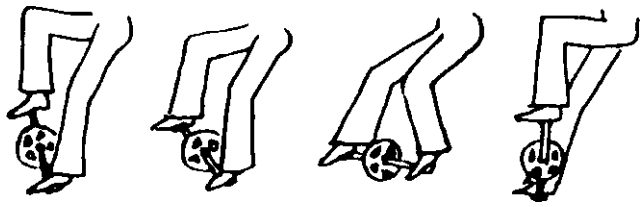
लोग अलग-अलग तरह के काम करते हैं। इनमें कौन-से काम धीमे और कौन से काम तेज हैं? खेती के कामों के बारे में सोचो - जैसे हल से जुताई, दूध दुहना, फसल कटाई इत्यादि। घर के कामों के बारे में सोचो - जैसे कपड़ों की सिलाई, चावल पकाना, चाय बनाना आदि।

हवा में हिलती पेड़ की टहनी को देखो। कोशिश करके एक या अनेक चित्रों द्वारा टहनी की बदलती हुई स्थिति दिखाओ। तुम्हारी जैसी मर्जी आए वैसे इस काम को करो।

मुझे बताओ, कि चलते वक्त एक आदमी के पैरों की स्थिति किस तरह बदलती है।

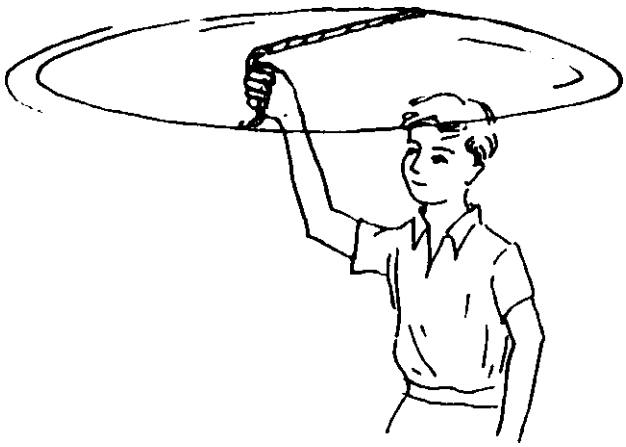
यह भी बताओ कि तुम्हारी राय में एक उड़ती हुई तितली के पंख किस तरह चलते होंगे।





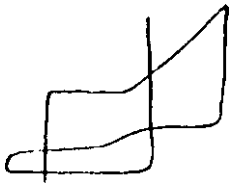
अपनी टांगों की मदद से मुझे समझाओ कि एक साइकिल सवार आदमी की टांगें किस तरह चलती हैं।

एक जगह खड़े होकर, अपने सिर के चारों ओर एक रस्सी का टुकड़ा घुमाओ। घूमता हुआ रस्सी का छोर, अलग-अलग स्थितियों से गुजरता हुआ कौन-सी आकृति बनाता है?



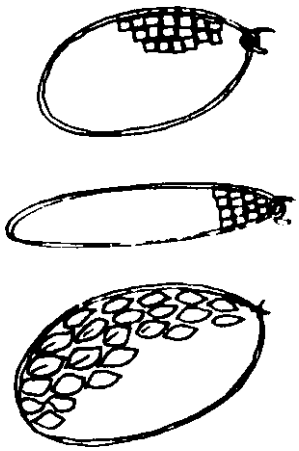
२३ दो चीजें कैसे एक साथ बदलती हैं

एक खुले मैदान में चलो। हरेक कुछ कदम चलने के बाद अपनी दिशा को बदलो। अपने एक दोस्त से कहो कि वह तुम्हारे पीछे-पीछे एक डंडी से जमीन पर तुम्हारा रास्ता बनाता चला आए। अब अपने मित्र द्वारा बनाए गए नक्शे को देखो। नक्शा दिखाता है कि तुम्हारी दिशा और तुम्हारे द्वारा चली हुई दूरी आपस में किस तरह बदलती है।



सुबह तड़के ही एक छोटे पेड़ या पौधे की परछाई को एक डंडी की मदद से जमीन पर खुरच डालो। दिन भर, हरेक 2 घंटे बाद नयी परछाई को जमीन पर खुरचो।

अब देखो कि पूरे दिन परछाई का आकार और स्थिति कैसे बदली।



लगभग एक मीटर लंबी डोर या रस्सी के दोनों छोरों को गांठ में बांधकर एक छल्ला बना दो। इसे जमीन पर लिटा दो।

इसको अंडे के आकार में रखो।

एक सामान पत्तियों को, या पहले बनाए एक-वर्ग सेंटीमीटर क्षेत्रफल के मिट्टी के चपटे टुकड़ों को, रस्सी के अंडाकार भाग में भरो।

एक दूसरे से सटाकर तुम कितने टुकड़े भर पाए?

फिर एक लंबी अंडाकार आकृति बनाओ और देखो कि उसमें कितनी पत्तियां भरती हैं।

रस्सी के छल्ले की अलग-अलग आकृति बनाओ और देखो कि उसमें कितनी पत्तियां भरती हैं।

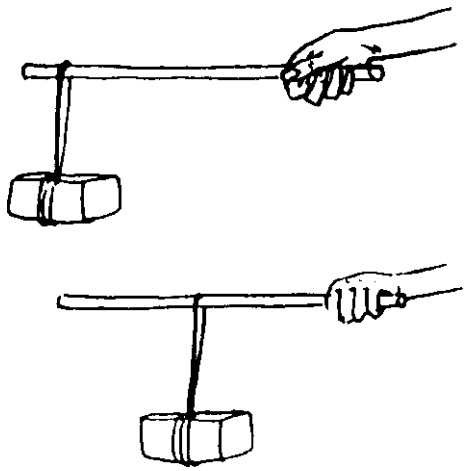
रस्सी के छल्ले की अलग-अलग आकृतियां बनाओ और खोजो कि किस आकृति के अंदर सबसे अधिक पत्तियां समाती हैं। क्या यह आकृति अंडाकार, वर्ग, त्रिभुज . . . है?

जमीन के समानांतर अपने हाथ में एक छड़ी पकड़ो।

अपने मित्र से कहो कि एक डोर से वह किसी वस्तु को बांधकर छड़ी से लटका दे।

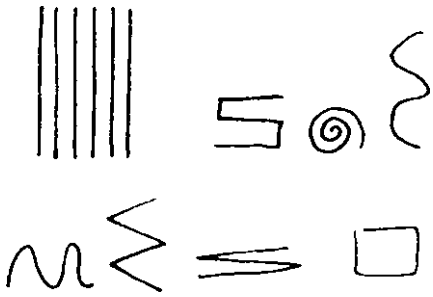
इस बात का अनुभव करो कि जैसे-जैसे वस्तु हाथ से दूर छोर की ओर खिसकती है, छड़ी को संभालना उतना ही कठिन हो जाता है।

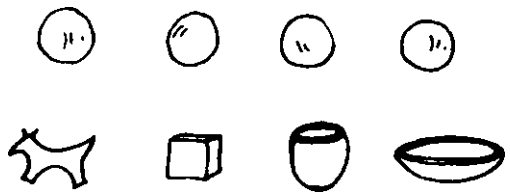
इस प्रयोग को हल्की और भारी वस्तुएं लटका कर दोहराओ।



२४ समानता पहचानना

एक जैसी लंबाई के तार के कुछ टुकड़ों को काट लो। फिर इन्हें त्रिभुज आदि जैसी अलग-अलग आकृतियों में मोड़ो। एक मित्र, जिसने तुम्हें टुकड़े काटते हुए न देखा हो, को आकृतियां दिखाकर उन मुड़े टुकड़ों में एक समानता खोजने को कहो। वह अगर चाहे तो तार के टुकड़ों को तोड़-मोड़ सकता है। अगर वह उत्तर न बूझ पाए तो तुम दो टुकड़ों को सीधा कर हल खोजने में उसकी कुछ मदद करो। (अगर तुम्हारा मित्र कहता है कि सभी टुकड़े तार के बने हैं तो उसकी बात सही है। उससे कहो कि टुकड़ों में इसके अलावा भी एक और समानता है)।





एक भार की काली मिट्टी की कुछ गोलियां बनाओ। इसके लिए तुम पहले बनाया सरल तराजू प्रयोग कर सकते हो। तुम्हें खास बाटों की भी जरूरत नहीं पड़ेगी। तुम एक गोली को एक पलड़े में रखकर, बाकी गोलियों को बारी-बारी से दूसरे पलड़े में रखकर, सब गोलियों को बराबर वजन का तोल सकते हो।

इन गोलियों के एक-दूसरे से बिल्कुल अलग लगने वाल नमूने बनाओ। अब एक मित्र, जिसने तुम्हें यह सब करते हुए न देखा हो, को यह नमूने दिखाओ और पूछो कि काली मिट्टी से बने होने के अलावा इन नमूनों में और क्या समानता है। उत्तर बूझने के लिए तुम्हारे मित्र को तराजू की जरूरत पड़ेगी।

एक-एक कटोरी पानी को लोटे, गिलास, भगोने और अन्य बर्तनों में डालो। क्योंकि सभी बर्तनों के आकार और आकृति में अंतर है इसलिए यह बता पाना बहुत मुश्किल होगा कि हरेक बर्तन में पानी की मात्रा एक-समान है।

अपने मित्र से पूछो कि पानी से भरे इन बर्तनों में क्या-क्या बातें समान हैं? इस बार इनमें कई समानताएं हैं: 1) ये सभी बर्तन हैं। 2) सभी में पानी है। 3) सभी 'वाटर प्रूफ' यानी पानी के प्रभाव से मुक्त हैं। 4) सभी में एक बराबर पानी भरा है। 5) इत्यादि।

ऐसे ही कुछ खेल खुद निकालो। जैसे: ऐसे फूल जिनमें पंखुड़ियों की संख्या समान हो। विभिन्न फूलों में और बहुत-सी समानताएं तुम्हें और तुम्हारे दोस्तों को खोजने से मिल जाएंगी।

तुम छोटे पौधों को भी देख सकते हो। वे भी कई बातों में एकदम समान, या लगभग समान हैं।

मुझे कुछ चिड़ियों के नाम बताओ जिनका रंग लगभग एक-समान है। उनमें से कुछ के नाम लिख डालो। ऐसे ही जानवरों, कीड़ों और फूलों के साथ भी करो।

ऐसी कुछ वस्तुएं इकट्ठी करो जो कुछ बातों में तो अलग हों परंतु बाकी बातों में एक जैसी हों। उदाहरण के लिए कुछ ऐसी चीजें जो देखने में बहुत भिन्न होने के बावजूद सब की सब मुलायम, कठोर और छोटी हों। हर समूह की वस्तुओं की समानता को स्लेट या कागज पर लिखो।

२५ गलत जगहों पर रखी चीजें

कमरे में एक नजर दौड़ाओ और बताओ कि कौन-कौन सी वस्तुएं गलत जगहों पर रखी हैं। अगर उन्हें सही जगह पर रख सकते हो तो रख दो।

अब मैं तुम्हें बाहर ले चलूंगा और दिखाऊंगा कि कौन-कौन सी चीजें गलत जगह पर पड़ी हैं जैसे दीवार से गिर पड़े पत्थर, सड़क पर पड़ी चीजें, बच्चों के पांव पर लगी मिट्टी और लोगों द्वारा फेंके हुए कागज के टुकड़े इत्यादि।

अब यह बताओ कि हमने अभी जो चीजें देखीं उनमें कैसे सुधार करें।

किसी दुकान या रसोईघर में देखकर मुझे यह बताओ कि वहां कौन-कौन सी वस्तुएं गलत जगह पर रखी हैं। उदाहरण के लिए: जमीन पर धूल जमी है, चीजें अपनी उपयुक्त जगह पर नहीं रखी हैं, खाने के सामान पर मक्खियां बैठी हैं, इत्यादि।

मुझे बताओ कि तुम इसे किस तरह से सुधारोगे।

घर में भी तुम इसी ढंग से सुधार करना। बाद में मुझे बताना कि चीजों को सही स्थान पर रखने और काम को सुधारने के लिए तुमने क्या-क्या किया।