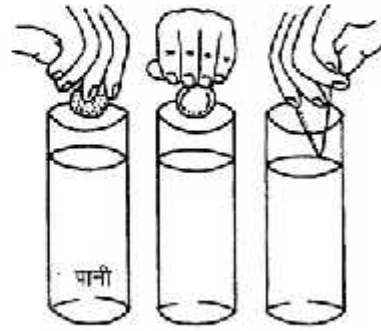


## प्रतिरोधी और कम प्रतिरोधी आकार

आवश्यक सामान

- प्लास्टीसीन
- पारदर्शी ऊँचा बर्तन
- पानी



प्लास्टीसीन या गीली मिट्टी की भिन्न-भिन्न प्रकार की आकृतियाँ बनाएँ और देखें कि कौन-सी सबसे तेज़ी से डूबती है। छात्र पाएँगे कि स्ट्रीमलाइन की हुई आकृतियों का प्रतिरोध कम होता है और इसलिए वे ज़्यादा तेज़ी से डूबती हैं।

आप पक्षियों की उड़ान, उनके गोंते और झगटने के तरीके का अध्ययन करके देख सकते हैं कि वे अपने पंखों को किस प्रकार सुनियोजित करके अपने आकार को स्ट्रीमलाइन करते हैं।

मछलियों और अन्य जल-जीवों को देखिए और पता लगाइए कि पानी में चलने के लिए किनके शरीर सबसे अच्छी तरह से स्ट्रीमलाइन किए हुए होते हैं।

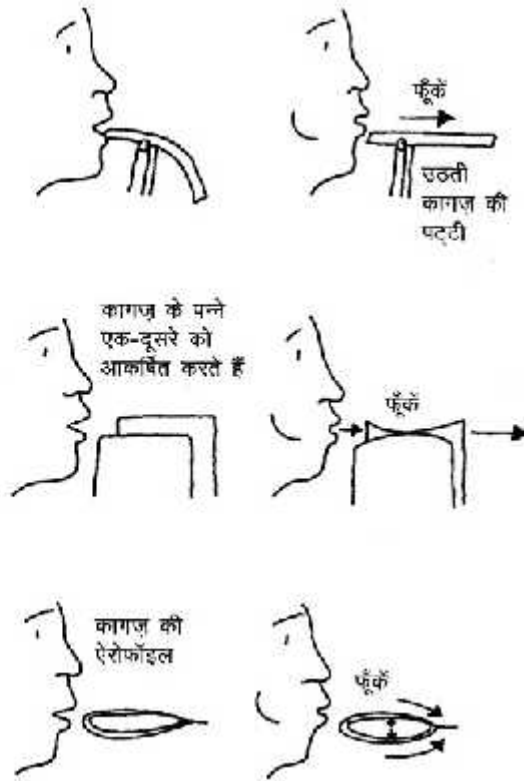
कुछ जल-जीवों का स्ट्रीमलाइन्ड होना उनके लिए किस प्रकार उपयोगी हो सकता है? यह प्रश्न छात्रों से पूछें।

## हवा के करतब

कागज़ से

आवश्यक सामान

- कागज़ की पट्टियाँ



चित्र में दिखाए अनुसार कागज़ की पट्टियों पर फूँकें। हर बार कागज़ की पट्टी हिलेगी। क्योंकि पट्टी के एक ओर हवा दूसरी ओर की अपेक्षा तेज़ी से बह रही होगी। तेज़ रफ़्तार की हवा के कारण हवा का दबाव कम होगा और पट्टी कम दबाव वाले क्षेत्र की ओर उठेगी।

जब आप पट्टी के ऊपर फूँकते हैं तो उसके ऊपर की ओर हवा, नीचे की अपेक्षा तेज़ी से बहती है। इससे वहाँ पर हवा का दबाव कम हो जाता है और इसके कारण पट्टी ऊपर उठती है।

दो कागज़ों के बीच में हवा बह रही है परन्तु उनके बाहर नहीं। इससे दोनों कागज़ की शीटों के बीच में हवा का दबाव कम हो जाता है। इसी प्रभाव के कारण अगर दो हल्के फलों, या दो टेबिल-टेनिस की गेंदों के बीच में फूँका जाए तो वे भी पास-पास आ जाएँगे।

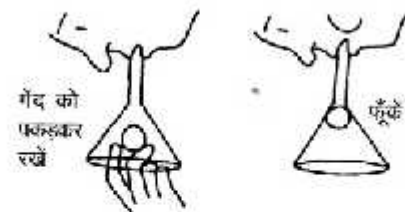
हवाईजहाज़ का पंख यानी एयरोफॉइल का आकार ऐसा होता है कि उसमें ऊपर की सतह पर बह रही हवा को, नीचे की अपेक्षा, ज़्यादा दूरी तय करनी पड़ती है - यानी ऊपर की सतह पर हवा को अधिक तेज़ी से बहना पड़ता है।

## गेंदों के साथ करतब

आवश्यक सामान

- टेबिल-टेनिस की गेंद या हल्का फल
- कीप

अगर आप कीप में से फूँकेंगे तो हवा तेज़ी से गेंद के चारों ओर बहेगी और हवा के दबाव को कम करेगी। तब कीप में, बाहर की हवा का दबाव, गेंद को ऊपर की ओर धकेलेगा।



## रसायन व गैसों बनाना



**सुरक्षा :** रसायन बनाते समय हमेशा सुरक्षा चश्मा पहने।

**नोट :** किसी भी घोल को बनाते समय हमेशा साफ़ पानी का इस्तेमाल करें। इसके लिए आसुत पानी (डिसटिल्ड वॉटर) या वर्षा के पानी का प्रयोग करें।

पेज 128 पर रसायनों के स्थानीय स्रोतों की सूची दी गई है।

### चूने का पानी

- 10 ग्राम चूने (CaO या Ca(OH)<sub>2</sub>) को 1 लीटर पानी में मिलाएँ।
- घोल को अच्छी प्रकार बैठने दें।
- ऊपर के साफ तरल को निधारकर अलग करें। यह चूने का पानी है।
- चूने के पानी को अच्छी तरह बंद की गई शीशी में रखें जिससे कि यह हवा से कार्बन डाईऑक्साइड गैस नहीं सोख ले।

### सोडियम हाईड्रॉक्साइड का घोल

- 330 ग्राम ठोस सोडियम हाईड्रॉक्साइड को 500 मि.ली. पानी में धीरे-धीरे घोलें। फिर उसमें और पानी मिलाकर 1 लीटर घोल बनाएँ।

### बेनेडिक्ट का घोल

- दो घोल 'क' और 'ख' बनाएँ। फिर दोनों को आपस में मिलाकर बेनेडिक्ट का घोल बनाएँ।

घोल 'क'

- 100 ग्राम सूखे सोडियम कार्बोनेट और 173 ग्राम सोडियम साईट्रेट को 800 मि.ली. पानी में मिलाएँ।
- आपको शायद मिश्रण को गर्म करना पड़े।
- अगर आवश्यक हो तो छान लें। शायद तलहटी में अवक्षेप बना हो।

घोल 'ख'

- 17.3 ग्राम कॉपर (II) सल्फेट को 100 मि.ली. पानी में घोलें।
- बाद में उसमें और पानी मिलाकर घोल को 150 मि.ली. बनाएँ।

घोलों को आपस में मिलाना

- अब पूरे 'क' घोल को पूरे 'ख' घोल में मिलाएँ और फिर इस मिश्रण में पानी मिलाकर इसे 1 लीटर बनाएँ।

### फेहलिंग घोल

- पहले दो घोल 'क' और 'ख' बनाएँ और फिर उन्हें मिलाएँ।

घोल 'क'

- 34.7 ग्राम कॉपर सल्फेट को 500 मि.ली. पानी में मिलाएँ।

घोल 'ख'

- 173 ग्राम पोटैशियम सोडियम टारट्रेट और 50 ग्राम सोडियम हाईड्रॉक्साइड को पानी में मिलाएँ।
- जब घोल ठंडा हो जाए तो पानी मिलाकर उसकी मात्रा 500 मि.ली. करें।

दोनों घोलों को मिलाना

- जब आवश्यकता पड़े तब घोल 'क' और घोल 'ख' को समान मात्राओं में मिलाएँ।

### बायुरेट घोल

- कॉपर सल्फेट का घोल बनाएँ। इसके लिए 37.4 ग्राम कॉपर (II) सल्फेट को 500 मि.ली. पानी में मिलाएँ।
- सोडियम हाईड्रॉक्साइड के घोल को ऊपर दिए तरीके के अनुसार बनाएँ।
- जब आवश्यकता पड़े तब घोलों को समान मात्रा में मिलाएँ।

## गैसें बनाना

### कार्बन डाईऑक्साइड

कार्बन डाईऑक्साइड गैस एक जलती माचिस की तीली को बुझा देती है और घूने के साफ पानी को दूधिया बना देती है। यही इस गैस की मौजूदगी की जाँच भी है।

कार्बन डाईऑक्साइड बनाने के तरीके :

1. सिरके और लकड़ी की राख को मिलाएँ या फिर सिरके के साथ खाने का सोडा मिलाएँ।
2. पानी में एंड्रूज लिवर सॉल्ट मिलाएँ।
3. खमीर और चीनी के घोल को मिलाएँ और उसे गर्म रखें। आप पाएँगे कि इससे बनने वाली कार्बन डाईऑक्साइड गैस गुब्बारे में भर जाएगी और अल्कोहल पानी में घुल जाएगा।



### क्लोरीन

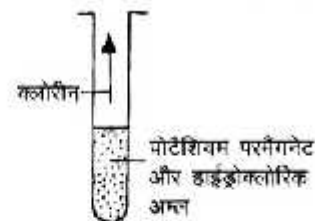
क्लोरीन एक विषैली गैस है।



**सुरक्षा :** सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से शरीर जल सकता है। इसलिए इसका इस्तेमाल करते समय सुरक्षा चश्मा अवश्य पहनें।

- अगर अम्ल आँख या शरीर के किसी भी हिस्से पर लग जाए तो उस स्थान को बार.बार पानी से धोएँ।

- पोटेशियम परमैंगनेट को सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में घोलें।
- इसके लिए 5 मिली. सांद्र अम्ल में एक छोटा चम्मच पोटेशियम परमैंगनेट मिलाएँ।



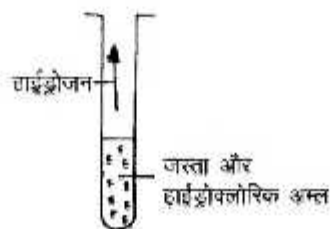
### हाइड्रोजन



**सुरक्षा :** हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से शरीर जल सकता है। अम्ल का उपयोग करते समय सुरक्षा चश्मा अवश्य पहनें।

- अगर अम्ल आँख या शरीर के किसी भी हिस्से पर लग जाए तो उस स्थान को बार.बार पानी से धोएँ।

- जस्ते (जिंक) को पुराने सेल के कवच से निकालें और उसे हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में घोलें। इस प्रक्रिया से हाइड्रोजन गैस बनेगी।



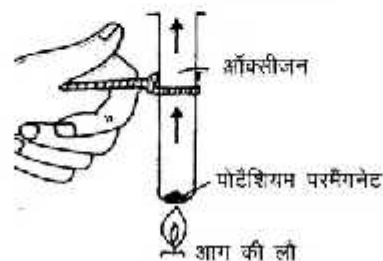
### ऑक्सीजन



**इस प्रयोग को करते समय सुरक्षा चश्मा पहनना आवश्यक है।**

ऑक्सीजन की मौजूदगी की जाँच यह है कि इस गैस से सुलगती (जलती नहीं) माचिस की तीली फिर जलने लगती है।

- मैंगनीज़ डाईऑक्साइड को हाइड्रोजन परॉक्साइड के साथ मिलाएँ। ऑक्सीजन बनेगी।
- या फिर पोटेशियम परमैंगनेट को गर्म करें।



## प्रयोगशाला के उपकरण

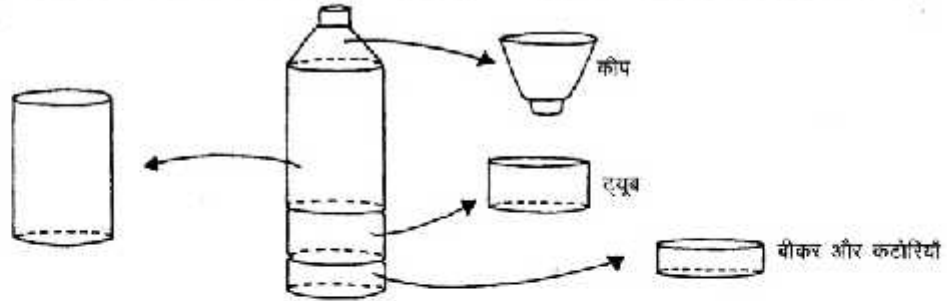
अगर मानक प्रयोगशाला के उपकरण नहीं मिलें तो शिक्षक वैकल्पिक वैज्ञानिक उपकरण बना सकते हैं। अगले कुछ पन्नों में इस प्रकार के उपकरण बनाने के तरीके बताए गए हैं। हालांकि खुद बनाए हुए उपकरण शायद व्यावसायिक, मानक उपकरणों जितने अच्छे और सुरक्षित न हों। शिक्षकों को खुद बनाए उपकरणों के इस्तेमाल में उनके सुरक्षा पक्ष पर काफी ध्यान देना चाहिए। शिक्षक की जगह अगर छात्र ऐसे उपकरण उपयोग कर रहे हों, तो और भी ज्यादा ध्यान देना होगा। यह सुनिश्चित करें कि जब छात्र इन स्व-निर्मित उपकरणों का इस्तेमाल करें तो वे सुरक्षा चर्चमें अवश्य पहनें - क्योंकि उपकरण के फेल होने की सम्भावना है।

### जो मिले उसे उपयोग करें

- रोजमर्रा की चीजों से कितने सारे प्रयोग किए जा सकते हैं?

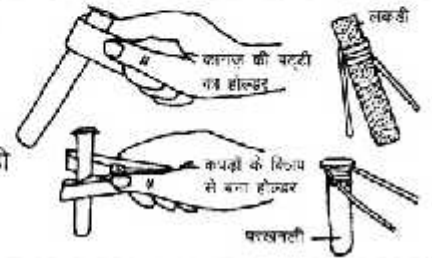


### बहु-उपयोगी बोटलें



### परखनली पकड़

- मुड़े कागज़ या कार्ड की पट्टियाँ और कपड़ों के क्लिप (लकड़ी वाले) सभी परखनली पकड़ का काम करते हैं।
- आप परखनली की मोटाई जितनी लकड़ी पर तार का छल्ला मोड़कर भी एक अच्छी परखनली पकड़ बना सकते हैं।



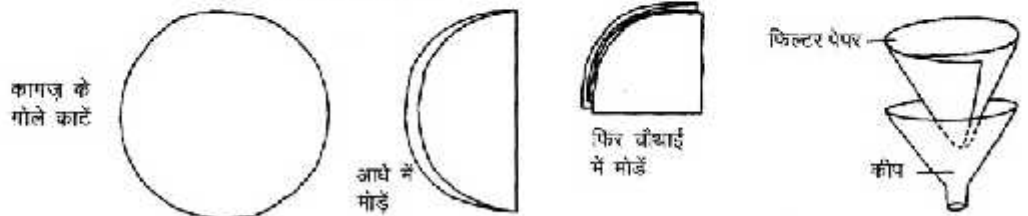
### क्रीप

अगर कागज़ की क्रीप को एल्युमीनियम की पन्नी से ढँक दिया जाए तो वह ज्यादा दिन चलती है।



### छन्ना कागज़ (फिल्टर पेपर)

इसके लिए अलग-अलग प्रकार के कागज़ों को आजमाकर देखें। छपे कागज़ उपयुक्त नहीं होंगे क्योंकि उनमें से रंग निकलने की सम्भावना है। (सीमेंट की घोरी, लिखने वाला कागज़ इस्तेमाल करके देखें)।



## बीकर



**सुरक्षा :** इस प्रकार के बर्तन गर्म करने पर चटक सकते हैं। अगर आप बर्तन को गर्म करना चाहते हैं तो उसके लिए मानक प्रयोगशाला के उपकरण ही इस्तेमाल करें।

कप गिलास और मर्तबान आदि की सहायता से कमरे के सामान्य तापमान पर प्रयोग किए जा सकते हैं।

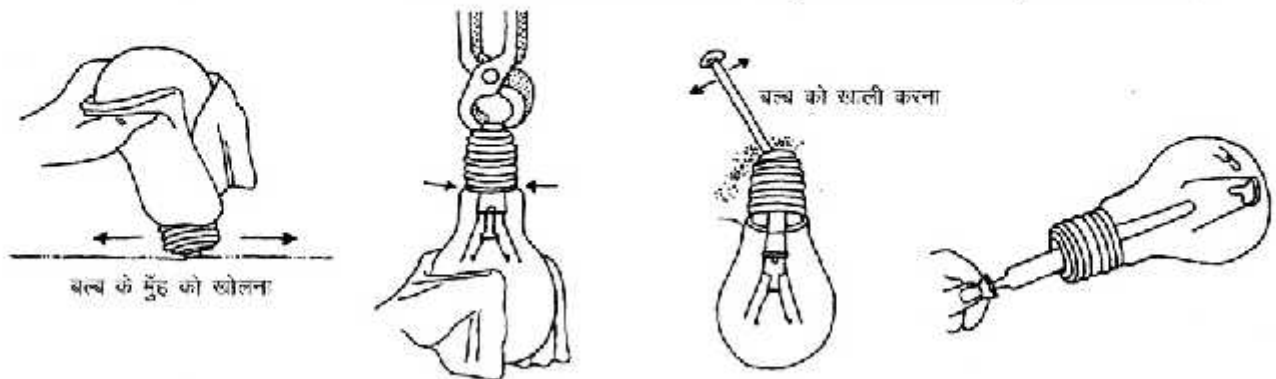


## बिजली के बल्बों से बहु-उपयोगी बर्तन

### बल्ब को खोलना और खाली करना

- पुराने फ्यूज बल्बों का तंतु निकालकर उन्हें बर्तनों जैसे उपयोग में लाया जा सकता है।
- उन्हें कभी गर्म नहीं करना चाहिए क्योंकि वे फट सकते हैं।

- बल्ब को खोलते समय सुरक्षा के लिए उसे हमेशा एक मोटे कपड़े की तह में पकड़ें।
- पहले बल्ब की सील को सीमेंट या पत्थर के खुरदुरे फर्श पर रगड़ें जिससे वह कुछ कमजोर पड़ जाए।
- आप चाहें तो किसी प्लास (या अन्य औजार से) बल्ब की सील निकाल सकते हैं।
- फिर आप किसी लंबी कील से सील के बाकी हिस्से को तोड़-तोड़कर निकाल सकते हैं।
- बल्ब का फिलामेंट (तंतु) और उससे जुड़ा कॉच का भाग आसानी से निकल आता है।
- अगर आवश्यकता हो तो बल्ब के मुँह को रेगमाल से रगड़कर थिकना करें।

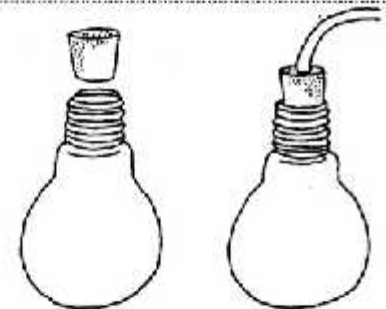


बल्ब के मुँह को खोलना

बल्ब को खाली करना

### बल्ब का बर्तन

- बल्ब के खुले मुँह पर आप कॉर्क का ढक्कन लगाएँ। कॉर्क में छेद करके उसमें रबर की नली लगा सकते हैं।
- अगर पदार्थ आपस में मिलने पर गर्म होते हैं तो उनके लिए बल्ब बिल्कुल नहीं इस्तेमाल करें। बल्ब को कभी आग की लौ पर गर्म नहीं करें।



## नलियाँ

### कॉच की नलियों का विकल्प

- रोज़मर्रा की चीज़ों को नलियों जैसे उपयोग में लाया जा सकता है।

बॉलपेन के बाहरी खोल को गर्म करके मोड़ा भी जा सकता है।



शोडा-लेमन पीने वाली प्लास्टिक की लचीली और अन्य नलियाँ

बॉलपेन की खाली प्लास्टिक की रीफिल

### मुड़ी हुई नलियाँ

- मुड़ी हुई प्लास्टिक या रबर का पाइप इस्तेमाल कर सकते हैं।
- बॉलपेन का बाहरी खोल हल्का गर्म करने पर आसानी से मुड़ जाता है।

## प्रयोगशाला के उपकरण (जारी)

### फूँकने वाली नली (ब्लोपाईप)



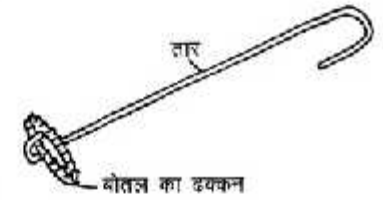
**सुरक्षा:** फूँकने वाली नली को इस्तेमाल करते समय हमेशा सुरक्षा चश्मा पहनें।

- आप इसके जरिए उँचे तापमान की लौ पैदा कर सकते हैं और लौ को किसी विशेष स्थान पर केंद्रित कर सकते हैं।
- इसमें एक पतली, आग-निरोधक नली के जरिए, किसी बर्नर की लौ को फूँका जाता है।
- कुछ बॉलपेनो के अंदर धातु की रीफिल पाई जाती है। यह रीफिल आग की लौ को फूँकने का अच्छा काम करती है।



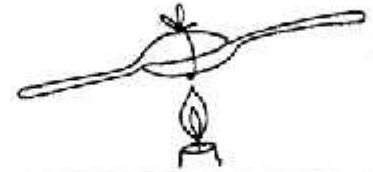
### जलाने के लिए चम्मच

- इस चम्मच का इस्तेमाल किसी पदार्थ की थोड़ी सी मात्रा को, आग की लौ में जलाने के लिए किया जाता है।
- इसके लिए सोडा-लेमन की बोटल का ढक्कन लें। ध्यान से उसके अंदर दिपकी प्लास्टिक की सील को निकाल दें।
- तार को मोड़कर ढक्कन को पकड़े रखने के लिए एक जुगाड़ बनाएँ।



### कूसिबिल

- किसी पदार्थ को उच्च तापमान तक गर्म करने के लिए इसे प्रयोग में लाया जाता है।
- पदार्थ को एक चम्मच में रखें और उसे दूसरे चम्मच से ढँक दें। फिर दोनों चम्मचों को कसकर तार से बाँध दें।

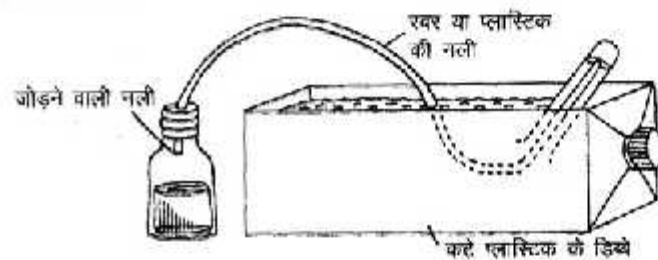


### गैस जेनरेटर

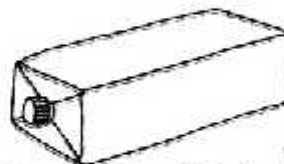
**आवश्यक सामान**

- एक छोटी बोटल या फिर कोई अन्य छोटा बर्तन
- बॉलपेन की रीफिल का टुकड़ा
- थोड़ी मोटी, लचीली नली

- यह सुनिश्चित करें कि नली में कोई रुकावट न हो।
- इस उपकरण में कभी भी सांद्र अम्ल और क्षार इस्तेमाल न करें।
- इस उपकरण में केवल थोड़ी-सी मात्रा में ही रसायनों का इस्तेमाल करें।

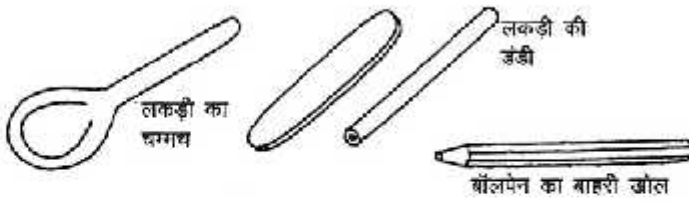


### बेल जार और पानी के बर्तन



- बड़ी प्लास्टिक की बोटलों को नीचे से काटकर उनके ऊपर वाले भाग से बेल-जार बनाए जा सकते हैं।
- इस बात का ध्यान रखें कि प्लास्टिक के उपकरण केवल कुछ ही प्रयोगों के लिए उपयुक्त होंगे।
- पानी भरने के बर्तन किसी भी बड़े डिब्बे से बनाए जा सकते हैं।
- बड़े प्लास्टिक के डिब्बे काफी उपयोगी होते हैं।

## हिलाने के चम्मच



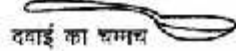
- इन्हें ऐसे पदार्थों का बना होना चाहिए जो जल्दी गर्म न हों। इस प्रकार इन्हें गर्म चीजों को हिलाने के लिए काम में लाया जा सकता है।
- जब गर्म चीजों को हिलाना हो तो सही पदार्थ के चम्मच चुनें।

## चपटे या छिछले चम्मच

धातु या एल्युमीनियम की पदटी का मुड़ा टुकड़ा



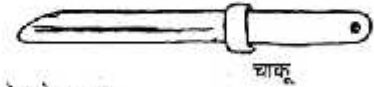
दवाई का चम्मच



सामान्य प्लास्टिक या स्टेनलेस स्टील के बने चम्मच



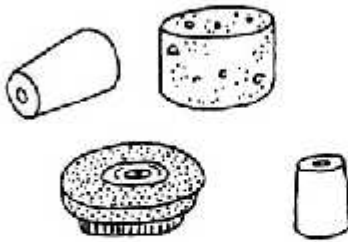
कार्ड या प्लास्टिक का कटा टुकड़ा



बच्चों के दूध-पाउडर का चम्मच

- इसके लिए सामान्य चम्मच तो उपयोगी हैं ही, परंतु आप चाहें तो अन्य कई विकल्प अपना सकते हैं।

## ढक्कन और कोंक

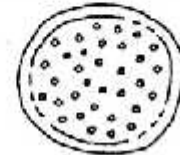


- इन्हें मुलायम लकड़ी, मक्का की डंटल, कोंक या रबर के टुकड़ों से बनाया जा सकता है।
- इन्हें रेगमाल से घिसकर सही आकार में लाएँ।
- बाज़ार में खोजने पर आपको कई प्रकार की बोतलों में लगने वाले रबर के ढक्कन मिल जाएँगे।
- क्या आप बोतल के साथ उसके ही ढक्कन या कोंक के प्रयोग के लिए इस्तेमाल कर सकते हैं?



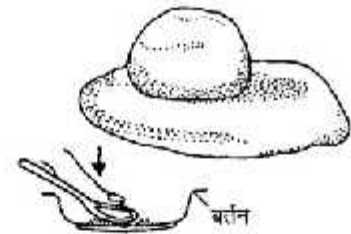
## तार की जाली

- इसे आप किसी टिन के ढक्कन में ढेर सारे छेद करके बना सकते हैं।
- आप तार की जाली भी उपयोग कर सकते हैं।



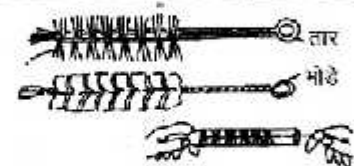
## कूटने/पीसने के लिए खल-बट्टा

- इसके लिए पत्थर का सिलबट्टा अच्छा काम करेगा।
- आप चम्मच की गोल सतह से भी किसी चीज़ को पीस सकते हैं।
- अलग-अलग नाप के चम्मचों को (एक को मूराल और दूसरे को खल जैसे) उपयोग कर आप उनके बीच में किसी चीज़ को पीस सकते हैं।



## परखनली का ब्रुश

- परखनली में थोड़ी-सी रेत डालें। अब डंडी डालकर रेत और परखनली को रगड़ें। या फिर चित्र में दिखाए अनुसार ब्रुश बनाएँ।

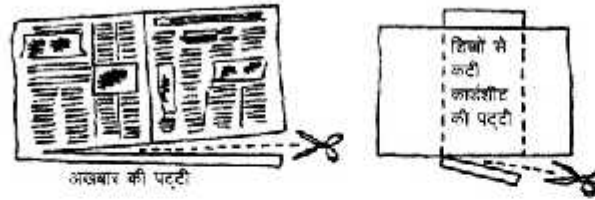


## परखनली स्टैंड

- अपने आप सोचें और प्रयोग करें।



## नापने के औज़ार



- छात्र इन्हें खुद बना सकते हैं।
- मीटर के पैमाने को कई अलग-अलग चीज़ों से बनाया जा सकता है।

कपड़े की पट्टी से बना मीटर का पैमाना

फटे बीचा या नाखिल की टहनियों से मीटर स्कैल (इसके लिए मास और अन्य प्राकृतिक चीज़ें इस्तेमाल कर सकते हैं)

बीचा पर प्रत्येक 10 सेंटीमीटर घुरी पर गोलें बांध सकते हैं

## माप के बेलनाकार डिब्बे



**सुरक्षा** : इन बेलनाकार ट्यूबों का उपयोग ऑर्गेनिक साल्वेंट्स के साथ नहीं करें।



डिब्बकान  
गोंद या कोई अन्य  
विपकाने वाली वस्तु

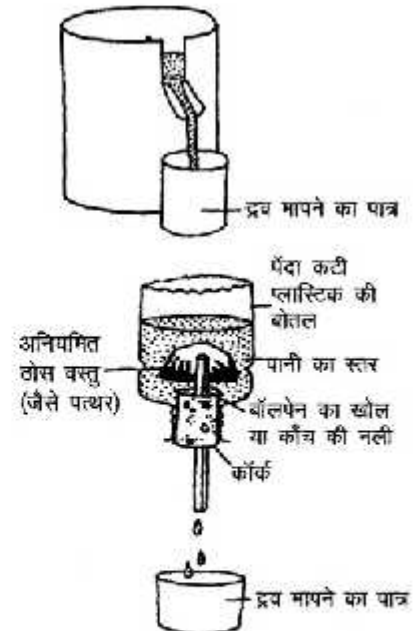
- पुरानी ट्यूबलाईट को नापकर सही लम्बाई में काटें।
  - ट्यूबलाईट के एक सिरे पर मोम, कोलतार, सीमेंट या अन्य कोई गोंद लगाएँ और एक ढक्कन लगाकर बंद करें (पेज 118 देखें)।
  - सुखाने के बाद इन डिब्बों पर किसी मानक नापने के बर्तन या सिरिज की मदद से बराबर दूरियों पर निशान लगाएँ।
  - कीटाणुमुक्त, शुद्ध सिरिजों की सहायता से कम मात्रा नापी जा सकती है।
  - एक बात का ध्यान रखें, प्लास्टिक की सिरिज कुछ पदार्थों में घुल सकती है।
- कीटाणुमुक्त करने के लिए सिरिजों को कम-से-कम 15 मिनट तक पानी में उबालें।

## माप पात्रों पर सही निशान लगाना

- मर्तबान, गिलास, और कटी हुई बोतलें (पेज 113 देखें), इन सभी को आयतन मापने के काम में लाया जा सकता है।
- काँच की बोतलों पर नापकर बराबर दूरियों पर काँच काटने वाले औज़ार अथवा तिकोनी रेती को घिसकर निशान बनाएँ।
- प्लास्टिक के बर्तनों पर खरोंचकर निशान बनाएँ या फिर स्केच पेन या टेप विपकाकर निशान लगाएँ।
- निशान लगाने वाली मार्कर-इंक (स्याही) को बनाने के लिए 2 भाग सुहागा को 10 भाग पानी में मिलाएँ। फिर इस मिश्रण को 6 भाग अल्कोहल और 1 भाग वारनिश में मिलाएँ।

## अप्लावी बोतलें और बर्तन बनाना

- इसका सबसे सरल तरीका यह है कि छोटे बर्तन को बड़े बर्तन के अंदर रख दें। छोटे बर्तन को पानी से भरें और उसमें ठोस चीज़ को डालें। जितना पानी बाहर निकले उसे नाप लें।
- अप्लावी बर्तन को बनाने के लिए किसी खुले मुँह के डिब्बे की किनार में दो कट लगाएँ और उस पट्टी को बाहर की ओर मोड़ दें।
- या फिर दूसरे चित्र में दिखाए अनुसार बनाएँ। इस अप्लावी बोतल में जब तक ठोस चीज़ को नहीं डुबोया जाता है तब तक पानी का स्तर पेन के खोल से बनी नली की सीध में रहेगा। इस उपकरण की उपयोगिता इस बात में है कि पेन के खोल को ऊपर-नीचे किया जा सकता है।

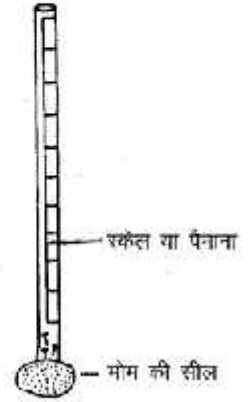




## प्रयोगशाला के उपकरण (जारी)

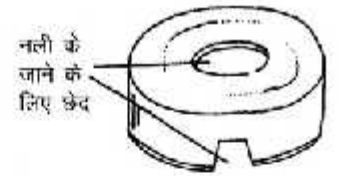
### हाईड्रोमीटर

- कागज़ या प्लास्टिक की पट्टी पर स्केल या पैमाने के निशान लगाएँ और उसे किसी मोली नली पर चिपकाएँ।
- नली के पेंदे में अब कुछ छोटी कीलें या पत्थर डालें जिससे कि द्रव में डालने पर वह सीधी खड़ी स्थिति में तैरने लगे।
- नली या स्ट्रॉ की सतह पर पिघला मोम पोंत दें और उसके पेंदे वाले छेद को सीलबंद करें।
- एक पेंसिल से भी हाईड्रोमीटर बनाने की कोशिश करें।



### टाँड़ (बीहाईव शेल्फ)

- इसके लिए वारनिश लने टिन का डिब्बा (जिससे जंग न लगे) या प्लास्टिक की बोतल का उपयोग आधार के लिए करें।
- इसमें ऊपर की ओर एक गोल छेद काटें और गोल दीवार पर एक खोंचा काटें जिसमें से नली जा सके।



### नलियों के जोड़

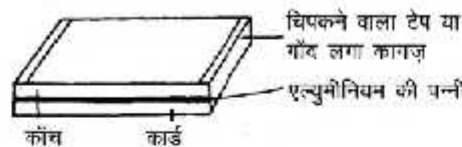
- धातु की बनी बॉलपेन की रीफिल के टुकड़े काटें।
- इन टुकड़ों को आग की लौ पर गर्म करें और बाद में तार से खुरचकर इनकी अंदर की स्याही को साफ करें।
- इन टुकड़ों में दोनों ओर लचीली नली के सिरों को घुसाएँ।

### दर्पण बनाना

- काँच की एक पट्टी लें और उसकी एक सतह को काले रंग से रंग दें।



- काँच और कार्ड के बीच एल्युमीनियम की पन्नी रखें।
- सिगरेट की डिब्बी की एल्युमीनियम की पन्नी और मिटाई की गोलियों की पन्नी के साथ भी प्रयोग करें।



- टिन के डिब्बों की अंदर वाली चमकदार सतह भी दर्पण का काम करती है। परंतु इसमें डिब्बे की धारदार किनार पर सुरक्षा के लिए टेप लगा दें।



टिन के डिब्बे की अंदर वाली चमकीली सतह

## काँच काटना



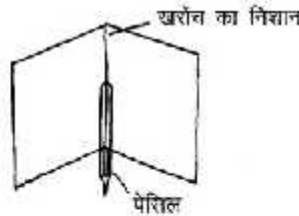
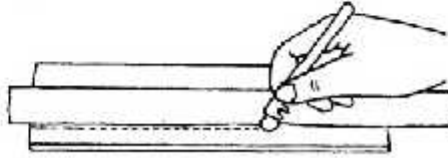
**सुरक्षा :** काँच के छोटे टुकड़ों को देखना खतरनाक होता है और उनसे खतरा हो सकता है। इसलिए काँच को काटते या तोड़ते समय हमेशा सुरक्षा चश्मा पहनें।

### काँच काटने के कटर का इस्तेमाल



सुरक्षा के लिए हाथ में दस्ताने पहनें या कोई कपड़ा बाँधें। सुरक्षा चश्मा अवश्य पहनें।

- ग्लास-कटर का पहिया काँच पर एक लकीर खरोच देता है। इससे लकीर पर काँच कमजोर हो जाता है और उसे सही प्रकार से तोड़ना आसान हो जाता है।
- ग्लास-कटर के पहिए को तारपीन में डुबोने से आसानी होती है।
- काँच पर सीधी रेखा खरोचने के लिए सीधी पट्टी या रकल का प्रयोग करें। पहले काँच पर पेन से एक रेखा बनाएँ जिससे लकीर आपको साफ दिखाई दे।



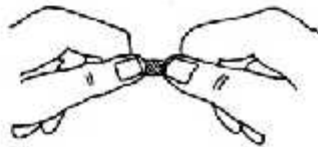
- काँच काटने के लिए केवल एक साफ खरोच की आवश्यकता होती है। काँच को बार-बार न खरोचे नहीं तो काँच के टूटने-मेढ़े कटने की सम्भावना है।
- काँच को तोड़ते समय उसे किररी पेंसिल या माचिस की तीली के ऊपर रखें। आप काँच पर बनी खरोच को मेज की किनार पर भी रख सकते हैं।
- काँच पर बनी खरोच को कई स्थानों पर हल्के-हल्के परन्तु मजबूती से टोकने से काँच साफ तरह से टूटेगा।

### काँच की नली को काटना



सुरक्षा चश्मा अवश्य पहनें।

- जहाँ पर आप काँच की नली को काटना चाहते हैं उस स्थान को त्रिकोणी रेती से रगड़कर खरोचे और कमजोर बनाएँ। 25 मिलीमीटर व्यास की नलियों को काटने के लिए एक अच्छी खरोच पर्याप्त है।
- काँच की शीट की तरह ही काँच की नली को भी एक पेंसिल या माचिस की तीली पर रखकर तोड़ें।
- या फिर आप नली को दोनों हाथों से कसकर पकड़ें – आपके दोनों अंगूठे खरोच के निशान के दोनों ओर हों। अब जैसे किसी डंगल को तोड़ते हैं उसी प्रकार सावधानी से काँच की नली को शटक से तोड़ें।

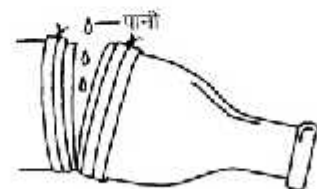
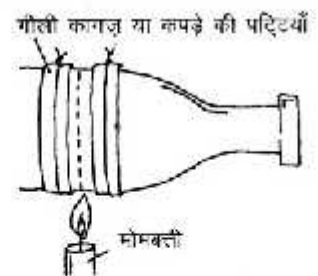


### ठंडी पट्टियों की मदद से तोड़ना



सुरक्षा चश्मा अवश्य पहनें।

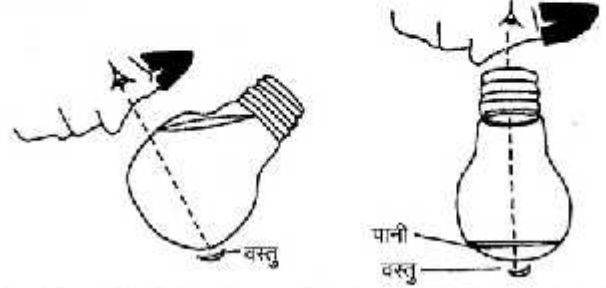
- त्रिकोणी रेती से काँच की बोतल के चारों ओर एक खरोच बनाएँ।
- कुछ कागज की पट्टियों को पानी में भिगोरें।
- खरोच के दोनों ओर इन गीली कागज की पट्टियों को रखें।
- बोतल पर बनी पूरी खरोच को मोमबत्ती की लौ में गर्म करें। इसके लिए बोतल को लगातार घुमाते रहें।
- अगर आवश्यकता पड़े तो खरोच पर पानी की कुछ बूँदें डालें।



## आवर्धन और सूक्ष्मदर्शी

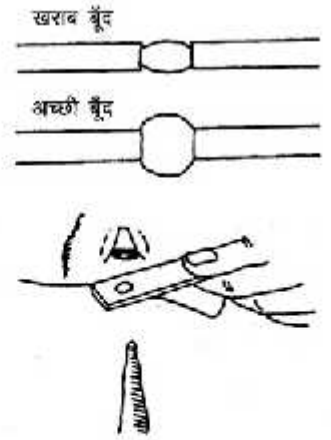
### खाली बिजली का बल्ब

- खाली बिजली के बल्ब में अलग-अलग मात्रा में पानी भरने से अलग-अलग आवर्धन (मैग्नीफिकेशन) मिलता है।



### पानी की बूँद

- किरसी कार्ड अथवा एल्युमीनियम की पन्नी में एक छेद बनाएँ जिसमें कि पानी की बूँद ठहर सकें।
- बूँदों से आवर्धन करते समय, बूँद का वह आकार खोजें जिसमें से वस्तु सबसे बड़ी और स्पष्ट दिखे। इसके लिए जितनी बड़ी बूँद होगी उतना ही अच्छा होगा।
- अलग-अलग पदार्थों के साथ प्रयोग करें और देखें कि किस पदार्थ के साथ सबसे अच्छी बूँद बनती है।
- बिजली के बल्ब के टूटे तंतु के तार के छल्ले में भी पानी की बूँद ठहरेगी और एक अच्छा लेंस बनेगा।



### मुड़ा काँच

- पानी को किसी मुड़े काँच में डालने से उसके आवर्धन – यानी बड़ा करने की क्षमता बदल जाती है।
- इसके लिए पानी की अलग-अलग गहराइयों के साथ प्रयोग करें।



### पारदर्शी बर्तन से आवर्धन

- नीचे दिखाए गए सभी बर्तनों में अगर पानी भरा जाए तो वे अच्छे आवर्धक का काम करेंगे।
- साफ काँच की गोली या कचे में से कोई भी वस्तु बड़ी दिखती है। आप अलग-अलग आकारों के कंचों के साथ प्रयोग कर सकते हैं।



## पुराने लेन्स बश्मे

### पेंसिल टार्च के बल्ब का लेन्स



**सुरक्षा :** काँच के छोटे-छोटे टुकड़ों से सावधान रहें।

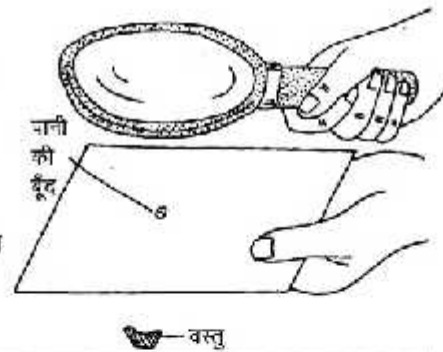
- पुराने और नए बश्मों के लेन्सों के साथ प्रयोग करें। टूटे हुए बश्मे भी उपयोगी होते हैं।

- बल्ब के लेन्स को तिकोनी रेती से निकालें, या फिर सावधानी से कँची और चाकू की सहायता से निकालें।
- गत्ते के एक टुकड़े में छेद करके उसमें लेन्स को फिट करें।
- अगर गत्ते में नीचे का छेद ऊपर वाले के मुकाबले छोटा होगा तो लेन्स को अच्छी पकड़ मिलेगी। आप चाहे तो लेन्स को टेप लगाकर उस जगह पर स्थिर कर सकते हैं।



### सरल मिश्र (कम्पाउंड) सूक्ष्मदर्शी

- दो लेन्सों का एक-साथ उपयोग करने से बहुत अधिक आवर्धन मिलता है।
- हैंड-लेन्स की सहायता से पानी की बूँद को अधिक आवर्धन वाला सूक्ष्मदर्शी बना सकते हैं।
- हैंड-लेन्स और टार्च के बल्ब के लेन्स की सहायता से एक और सरल मिश्र सूक्ष्मदर्शी बनाएँ।

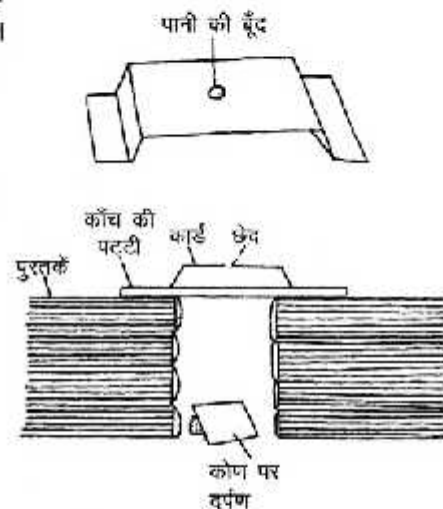


### कार्ड के पुल का सूक्ष्मदर्शी



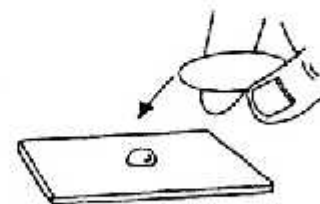
**सुरक्षा :** ध्यान रखें कि काँच से परावर्तित होकर सूर्य की रोशनी सीधे आँखों पर न पड़े।

- कार्ड को मोड़कर एक पुल बनाएँ और उसके छेद में एक पानी की बूँद रखें।
- इस पुल को चित्र में दिखाए अनुसार एक काँच की पट्टी पर रखें।
- जिस वस्तु को आप बड़ा करके देखना चाहते हों उसे काँच पर रखें। यह तरीका पतली चीजों - जैसे पत्तियों आदि का निरीक्षण करने के लिए बहुत उपयुक्त है।
- नीचे से दर्पण के कोण को बदलें जिससे कि आपके नमूने पर तेज प्रकाश पड़े।
- इसी स्थिति में एक और हैंड-लेन्स का उपयोग कर एक कम्पाउंड सूक्ष्मदर्शी बनाएँ।



### काँच की स्लाइड्स और उनके कवर स्लिप्स

- छोटे नमूने अगर स्लाइड पर रखकर कवर स्लिप से ढँके जाएँ तो वे अधिक स्पष्ट दिखेंगे।
- स्लाइड काँच अथवा पारदर्शी प्लास्टिक की पट्टियों से बनाया जा सकता है।
- स्लाइड के कवर का आकार गोल या चौकोन हो सकता है। इन्हें पतली, सख्त, पारदर्शी प्लास्टिक से काटकर बनाया जा सकता है। ऐसी प्लास्टिक अक्सर पैकिंग के डिब्बों के ऊपर लगी रहती है।
- कुछ टार्च ऐसी होती हैं कि उनके काँच से अच्छा स्लाइड बनता है। इन्हें स्लाइड की तरह उपयोग करने के बाद वापस टार्च में लगाकर इस्तेमाल किया जा सकता है।



## चिमनी



सुरक्षा चेतावनी :

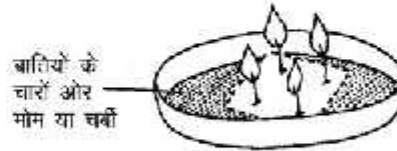
- सभी प्रकार के बर्नरों और चिमनियों में खतरे की सम्भावना होती है।
- कभी भी किसी चिमनी में पेट्रोल न डालें।
- चिमनी जब ठंडी हों तभी उनमें ईंधन भरें।
- स्पिरिट से जलने वाली बड़ी चिमनियाँ नहीं बनाएँ।
- हमेशा ईंधन की कम मात्रा इस्तेमाल करें।
- हमेशा सुरक्षा चश्मा पहनें।

### मोमबत्ती की चिमनी

- एक डबकन या लकड़ी के टुकड़े के ऊपर तीन-चार मोमबत्ती चिपकाएँ।
- आप 1, 2, 3 या 4 मोमबत्तियों को एक-साथ जलाकर आग को तेज़ या मंद कर सकते हैं।

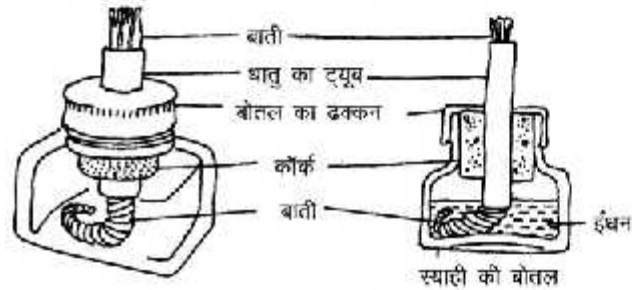


### चर्बी या मोम की चिमनी



- पहले बत्तियों को चर्बी या मोम में भोगने दें।
- फिर बत्तियों को एक कार्ड या टिन के छेदों में घुसाएँ।
- फिर इस कार्ड या टिन को बत्तियों के साथ पिघली हुई चर्बी या मोम के बर्तन में तैरने दें।

### स्पिरिट की सरल चिमनी



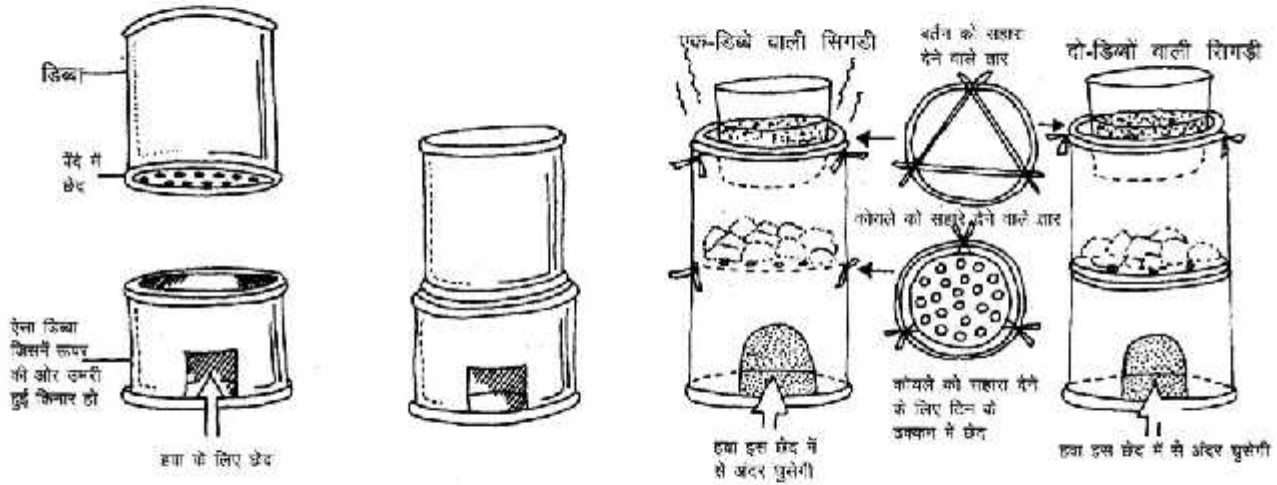
### साइकिल वॉल्व की चिमनी

- साइकिल के पीतल वाले वॉल्व में बाती को घुसाएँ और वॉल्व को किसी डिब्बी के डबकन में छेद करके कसकर फिट करें।
- स्थानीय बाजार में किस प्रकार की चिमनियाँ या बर्नर मिलते हैं?
- क्या आप किसी स्थानीय बर्नर में थोड़ा परिवर्तन करके उसे इस्तेमाल कर सकते हैं?



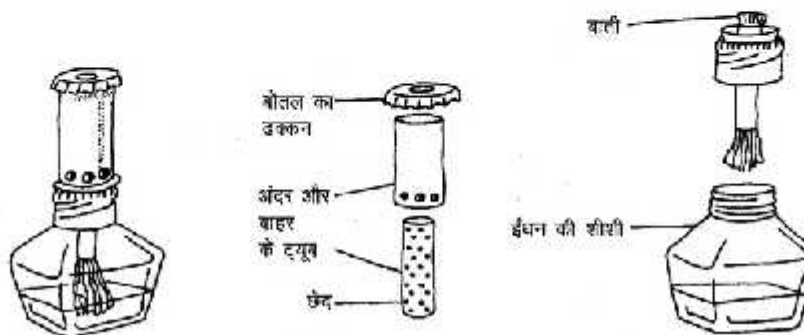
## लकड़ी के कोयले की सिगड़ी

- दो डिब्बों वाली सिगड़ी बनाना आसान होता है परंतु उसके लिए आपको अलग-अलग प्रकार और नाप के टिन के डिब्बों के साथ प्रयोग करना होगा।
- यह सुनिश्चित करें कि नीचे वाला डिब्बा ऊपर वाले में एकदम कसाकर नहीं बैठे। इसमें तार की टेक लगाने से सहायता मिलेगी।
- लकड़ी के कोयले का तापमान कोयले की मात्रा और उसे मिल रही हवा की मात्रा पर निर्भर करेगा।



## बिना धुएँ वाली मिट्टी के तेल की चिमनी

पाकिस्तानी मॉडल

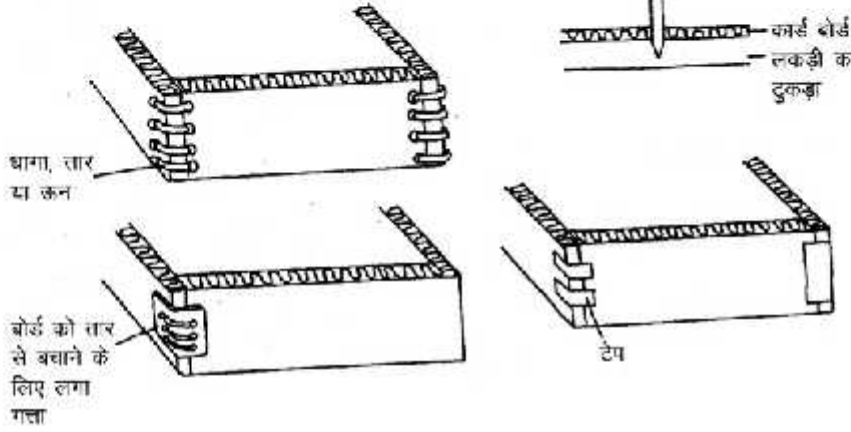


## ताप के विभिन्न स्रोतों के तापमान

प्रकार	ली का औसत तापमान डिग्री सेल्सियस	उच्चतम तापमान डिग्री सेल्सियस
मोमबत्ती	650	700
मिट्टी के तेल की चिमनी	650	800
अल्कोहल की चिमनी	650	800
माचिस	600	650
बन्सन बर्नर	1400	1500
मोमबत्ती और फूँकनी (ब्लोपाईप)	800	
फूँकनी वाली अल्कोहल की चिमनी	1000	

## जोड़ और चिपकाने के तरीके

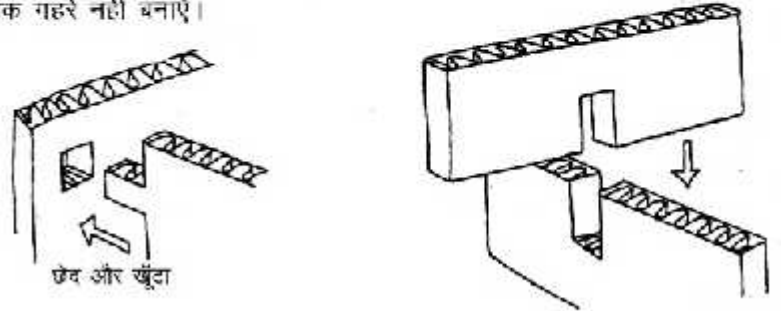
### चीजों को जोड़ना



- जिस वस्तु में छेद करना हो उसे लकड़ी के टुकड़े पर रखें और कील से छेद बनाएँ।
- क्या आप डिब्बों में कब्जे लगे मजबूत कोनों का उपयोग कर सकते हैं? काटने से पहले तसल्ली से सोचें।
- किसी भी डिब्बे के जोड़ के अंदर और बाहर कपड़े, प्लास्टिक या कागज चिपकाने से जोड़ मजबूत और पुख्ता हो जाएगा।
- धारा, तार और ऊन से बाँधकर भी जोड़ों को मजबूत बनाया जा सकता है।
- आप अपने तरीके खुद ढूँढ़ें।

### गत्ते के जोड़

- छेद और खूँटी के तरीके में, पीछे की तरफ और अधिक मजबूती के लिए एक लम्बी खूँटी या कील को लगाया जा सकता है।
- एक अच्छा खींचे वाला जोड़ बनाने के लिए दोनों तरफों में खींचे आधी दूरी से अधिक गहरे नहीं बनाएँ।



### आटे की लेई

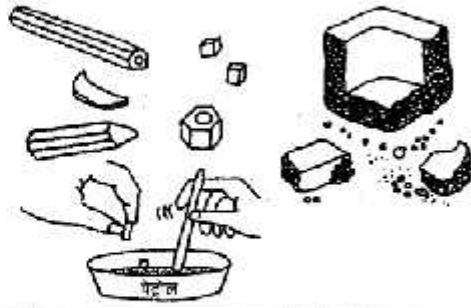


- आटे की गोलियाँ निकालने के लिए उसे छानें। आप मक्का, गेहूँ आदि का आटा ले सकते हैं।
- पानी में थोड़ा-थोड़ा करके आटा मिलाएँ जिससे कि गोलियाँ न बनें। घोल पतली लेई जैसा हो जाए।
- फिर इस घोल को हल्की आँच पर तब तक पकाएँ जब तक वह गाढ़ा न हो जाए। घोल को लगातार हिलाते रहें जिससे कि लेई चिकनी और एक-समान गाढ़ी बने।
- लेई को ठंडा होने दें।
- आप चाहें तो लेई को कीड़ों और चूहों से बचाने के लिए उसमें कुछ तूतिया (नीला शोधा, कॉपर सल्फेट) मिला सकते हैं।
- इस लेई को आप एक डिब्बे में बंद कर उस पर लेबिल लगाकर किसी ठंडे स्थान पर रखें।
- आप चाहें तो ठंडी लेई भी बना सकते हैं। इसके लिए छाने हुए आटे को पानी में घोलें।

## पॉलीस्टाईरीन सीमेंट



खतरा : इस प्रयोग में आग का खतरा है। पूरी सावधानी बरतें।



- थोड़े से पेट्रोल में बॉलपेन के बाहर के खोल या स्टायरोफोम पैकिंग के टुकड़ों को घोलें।
- प्राकृतिक रबर को आम पेट्रोल में घोलकर 'रबर सल्यूशन' बना सकते हैं। यह गोंद का काम करेगा।

## चावल की लेई

छानने वाला मोटा कपड़ा



- एक भाग चावल में (लेई के लिए भूरे चावल से सफेद चावल बेहतर रहेगा) तीन भाग पानी मिलाकर पकाएँ।
- बचे हुए पानी को छानकर अलग कर दें।
- चावल जैसे-जैसे ठंडा होता है वैसे-वैसे वह गाढ़ा होता है।
- इस गीले चिपचिपे चावल को एक छानने वाले कपड़े में डालकर दबाएँ।
- दबाने से चावल के दाने टूट जाते हैं और उनकी एक लेई जैसी बन जाती है। अगर जरूरत हो तो आप इस लेई में थोड़ा पानी मिलाकर इसे पतला कर सकते हैं।
- छानते समय जो पानी बाहर निकलता है वह भी एक अच्छे गोंद का काम करता है।

## केसीन गोंद



- दूध में सिरका या नींबू का रस मिलाएँ। सिरका या नींबू का रस बस इतना डालें जिससे दूध फट जाए। यह मात्रा दूध की किस्म पर निर्भर करेगी।
- गर्म करते समय लगातार चलाते रहें। इससे कुछ मुलायम डेले जैसे बन जाएंगे।
- इन डेलों को कपड़े में से छानकर अलग कर लें।
- इन डेलों में एक चम्मच खाने वाला सोडा (सोडियम बाईकार्बोनेट) डालें और इसमें थोड़ा-सा पानी मिलाएँ। इस प्रकार केसीन गोंद बन जाएगा।

## जानवरों के गोंद

परम्परागत तरीके में इन गोंदों को जानवरों की खाल, हड्डियों और आँतों को पानी में उबालकर बनाया जाता है। लेकिन ये गोंद पानी में घुल जाते हैं। इसलिए ये गर्मी और नमी के मौसम में अधिक कारगर नहीं साबित होते हैं। सूखे मौसम में ही ये सबसे अच्छा काम करते हैं।

- बाजार में इस प्रकार के गोंद – सरेस के छोटे टुकड़ों की तरह बिकते हैं।
- पहले इन टुकड़ों को गर्म पानी में घुलने दें।
- गोंद जब गर्म और तरल हो उसी स्थिति में उसे इस्तेमाल करें।
- इस प्रकार का गोंद लकड़ी के फर्नीचर बनाने और डिब्बों पर कागज़ के लेबिल चिपकाने के लिए उपयुक्त है।



गिचलता हुआ गोंद (सरेस)





## मॉडल बनाने के लिए सामग्री

### कागज़ की लुगदी

- पुराने कागज़, अखबार या कार्ड के टुकड़ों को आधे दिन के लिए पानी में भिगोएँ।
- फिर उन्हें कुचलें, पीसें, कूटें और मिलाएँ जिससे कि चिकनी और बारीक लुगदी बन जाए।
- लुगदी को दबाकर उसका पानी अलग करें।
- अब थोड़ी-सी आटे की लेई (पेज 118 देखें) मिलाएँ और मिश्रण को मॉडल बनाने लायक चिपचिपा और गाढ़ा बनाएँ।



### परत-दर-परत कागज़



मुख्य हुआ  
मध्य भाग



लकड़ी के तख्तों पर बना  
बड़ाई इलाक़े का मॉडल



चिपकी हुई पट्टियाँ

- लम्बी और पतली अखबार की पट्टियों पर आटे की लेई लगाएँ।
- पुराने अखबार को गुड़ी-मुड़ी करके गेंद जैसा आकार दें। यही वह मध्य-भाग या ढोंचा होगा जिस पर आपका मॉडल बनेगा।
- मॉडल बनाने के लिए इस गेंद पर लेई लगी कागज़ की पट्टियाँ चिपकाएँ। जब एक परत सूख जाए तब उस पर दूसरी परत चिपकाएँ।

- सूखने के बाद मॉडल को रेगनाल से रगड़कर चिकना करें और फिर उस पर चारनिश या पेंट लगाएँ।

### मूर्ति या मॉडल बनाने की मिट्टी



- लोगों से पूछें कि आसपास कहाँ अच्छी मिट्टी मिलती है। वहाँ से खोदकर या इकट्ठा करके कुछ मिट्टी लाएँ।
- मिट्टी में पानी डालें और उसे मिलाकर गाढ़ा कीचड़ जैसा बनाएँ।
- फिर मिश्रण को कपड़े या चलनी में से छानें।
- छाने हुए मिश्रण को थोड़ी देर बैठने दें।
- जो पानी ऊपर तैर रहा है उसे निधारकर अलग कर दें।
- छनी हुई सामग्री को पुराने अखबारों पर तब तक सुखाएँ जब तक वह पाउडर न बन जाए।
- इस मिश्रण में कुछ ग्लिसरीन मिलाएँ जिससे कि वह प्लास्टिक जैसा महसूस हो।
- मिश्रण को अच्छी तरह मूँधें और अगर जरूरत लगे तो मुलायम बनाने के लिए उसमें वैसलीन मिलाएँ।
- मिश्रण में लेई (पेज 118 देखें) मिलाने से मिट्टी सूखने के बाद चटकती नहीं है।

### मॉडल बनाने का मोम

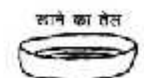
- इसको बनाने के लिए 10 भाग मोम पिघलाएँ (साधारण मोमबतियाँ ठीक रहेंगी)।
- इस पिघले मोम में 2 भाग तारपीन मिलाएँ। इससे मोम मुलायम हो जाएगा।
- मिश्रण में एक भाग खाना पकाने वाला तेल डालें।
- अगर आवश्यक हो तो रंग मिलाएँ।



पिघला  
हुआ मोम



तारपीन



खाने का तेल

## मॉडल बनाने का आटा

- निम्न चीजों को आपस में मिलाएँ –  
2 कप आटा  
1 कप नमक  
2 छोटे चम्मच टारटार (क्षारीय) क्रैम  
2 बड़े चम्मच खाने का तेल
- अगर आपको जरूरत महसूस हो तो रंग मिलाएँ।
- इस सब सामग्री को गाढ़ा होने तक कड़ाही में हल्की आँच पर गर्म करें।
- मिश्रण को ठंडा करके एक बर्तन में सीलबंद करके रखें।

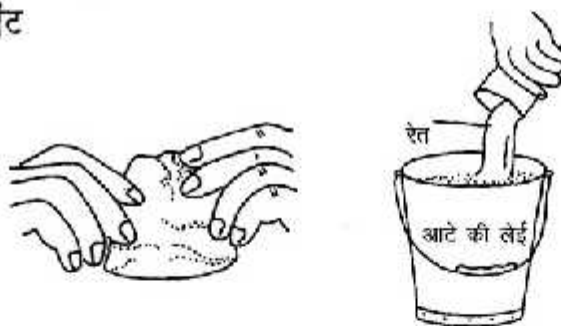
## प्लास्टर ऑफ पैरिस

- सॉया बनाएँ या फिर जिस वस्तु का मॉडल बनाना है उस पर वैसलीन लगाएँ।
- प्लास्टर ऑफ पैरिस को छानकर पानी में तब तक मिलाएँ जब तक वो पानी में डूबना बंद हो जाए।
- थोड़ा-सा और पाउडर मिलाएँ जिससे कि मिश्रण गाढ़ी मलाई जैसा बन जाए।
- इस प्लास्टर के मिश्रण को सींचे में डालें या फिर वस्तु पर लगाएँ।
- जब प्लास्टर ऑफ पैरिस अच्छी तरह से जम जाए तो फिर किनारों को चाकू से आकार दें और मॉडल को रंगमाल से घिसकर चिकना करें।
- अंत में मॉडल पर बारनिश लगाएँ या फिर उसे पेंट करें।

नोट : प्लास्टर को जल्दी जमाने के लिए नमक मिलाएँ, और धीरे जमाने के लिए सिरका मिलाएँ।



## लेई और रेत का सीमेंट



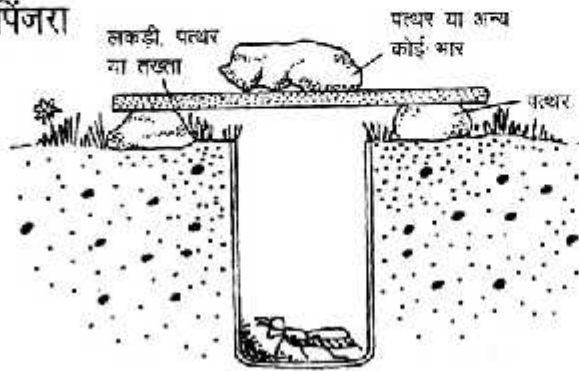
- आटे की लेई (पेज 118 देखें) या बाजार में मिलने वाले गोंद को रेत के साथ मिलाएँ।
- इस प्रकार के गीले सीमेंट से आप कई चीजें बना सकते हैं और यह सूखता भी काफी जल्दी है।

## लेई और बुरादे का सीमेंट

- इस मिश्रण को ऊपर के रेत वाले तरीके के अनुसार ही बनाएँ। सिर्फ रेत की जगह बुरादा इस्तेमाल करें।

## संग्रह और प्रदर्शित करना

### गड्ढे में पिंजरा



- एक डिब्बे के पेंदे में कुछ छेद बनाएँ जिससे कि उसमें से पानी निकल जाए।
- डिब्बे को ऊपर की किनार तक मिट्टी में गाड़ दें।
- डिब्बे को ढंक दें जिससे कि उसमें बारिश न पड़े।
- कीड़े-मकोड़ों को आकर्षित करने के लिए डिब्बे में अलग-अलग प्रकार की खाने की चीज़ें रखें।
- नियमित रूप से पिंजरे को देखें कि उसमें कोई कीड़ा फँसा कि नहीं। प्रयोग समाप्त होने के बाद डिब्बे को ज़मीन में से निकाल दें।

### मिट्टी में जीवन



- मिट्टी का एक नमूना इकट्ठा करें और उसे एक कीप में रखें। कीप की गर्दन में एक जाली लगा दें।
- अब मिट्टी पर ऊपर से टार्च की तेज़ रोशनी चमकाएँ।
- मिट्टी के जीव अक्सर अंधेरी और नमी वाली जगह पसंद करते हैं। टार्च की गर्मी और रोशनी से वे नीचे की ओर जाएँगे और मर्तबान में इकट्ठे हो जाएँगे।
- इन जीवों का परीक्षण करने के बाद उन्हें वापिस मिट्टी में छोड़ दें नहीं तो वे सूखकर मर सकते हैं।

### पकड़ने वाली जाली



- पकड़ने वाली जाली को आसानी से एक लम्बी लकड़ी, तार और पुरानो मच्छरदानी की जाली से बनाया जा सकता है।
- पानी के छोटे जीव पकड़ने के लिए छोटे छेदों वाली जाली लें और चित्र में दिखाए तरीके से उसके पेंदे में एक छोटा कौंच का मर्तबान बाँधें।
- आप नदी के छिछले पानी को लकड़ी की डंडी से हिला सकते हैं और पानी में पत्थरों के बीच छिपे जीवों को एकत्र कर सकते हैं।

### एकत्र करना और लेबिल लगाना

- जिस पौधे या जीव को आप इकट्ठा करें उसका नाम जानने का प्रयास करें।
- फूल और पत्तियों को आप अखबारों के बीच दबाकर सुखा सकते हैं और फिर उन्हें गोंद या टेप से कागज़ पर चिपका सकते हैं।
- आप इस प्रकार पत्तों के नमूनों की एक मोटी और ढीली फाइल बनाएँ। बाद में पत्तों के नमूनों को प्रदर्शित करने के लिए यही सबसे अच्छी रहेगी।
- सभी नमूनों को नीचे दिखाए अनुसार लेबिल करने का प्रयास करें।

नमूना : पत्ती

नाम : आम

स्थानीय नाम : दशहरी

इलाका : मन्नीहाबाद, उत्तर प्रदेश

स्थान : जुम्पन चाचा का बगीचा

तारीख : 2 अगस्त 2000

## अध्ययन और प्रदर्शन

अगर आप एक लम्बे समय तक जीवों का अध्ययन करना चाहते हैं तो यहाँ दिए कुछ सुझाव आपके लिए उपयोगी होंगे।

### कीड़ों का मर्तबान

- एक काँच या प्लास्टिक के बर्तन में मिट्टी लें और उसमें कीड़ों को डालें।
- बर्तन को बाहर से काले कागज से ढँक दें जिससे कि मिट्टी में घर बनाते कीड़ों तक प्रकाश की किरणें नहीं पहुँचें।
- कुछ दिन बाद कागज को निकालने पर आपको कीड़ों द्वारा बनाए घर दिखेंगे।
- मिट्टी को हमेशा नम रखें। मिट्टी सूख न जाए इस बात का ध्यान रखें।



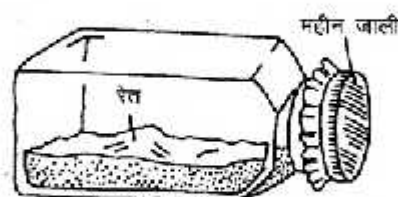
### उड़ने वाले कीटों का पिंजरा

- कीटों को कई प्रकार के पिंजरों में रखा जा सकता है।
- मच्छरों और अन्य कीटों के लिए अगर पानी, हरियाली और उड़ने की जगह हो तो अच्छा होगा। जो पिंजरा यहाँ दिखाया गया है उसमें ये सभी बातें मौजूद हैं।

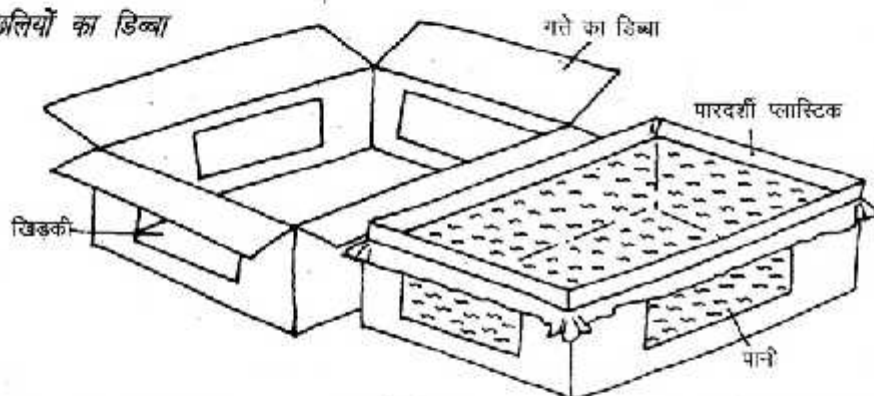


### सरीसृपों का पिंजरा

- यह पिंजरा छिपकलियों और अन्य सरीसृपों के रखने और उनका अवलोकन करने के लिए है। इसे इन जीवों के लिए उपयुक्त बनाने के लिए आम क्या करेंगे?



### मछलियों का डिब्बा



- एक मजबूत गत्ते का डिब्बा लें और उसमें चारों ओर देखने के लिए खिड़कियाँ काटें।
- डिब्बे के अंदर एक प्लास्टिक की पारदर्शी थैली को फैलाकर रखें और उसमें पानी भरें।
- प्लास्टिक की थैली के किनारों को डिब्बे के साथ कसकर बाँधें जिससे कि थैली फिसलने नहीं।

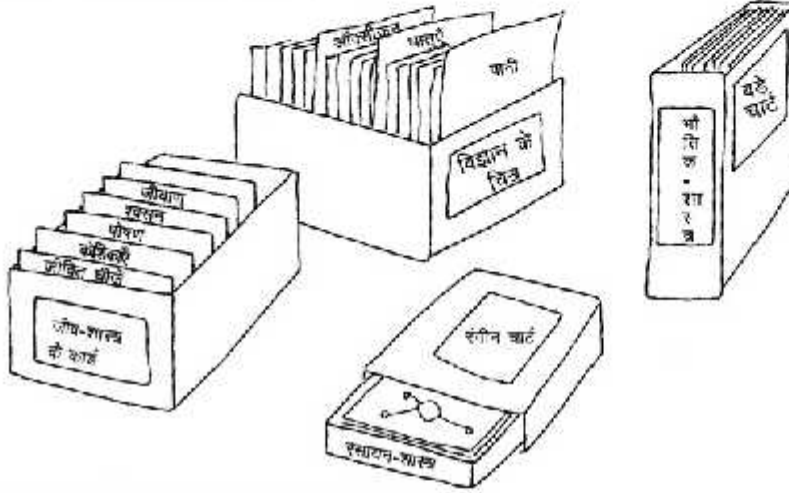
### जानवरों की देखभाल



- जानवरों के साथ हमेशा प्यार से और सावधानी से पेश आएं।
- कुछ जानवर खतरनाक होते हैं और कुछ बहुत जल्दी उबर जाते हैं।
- जानवरों का अध्ययन करने के बाद उन्हें जिस स्थान से पकड़ा था उसी जगह पर छोड़ दें।

## सहेजकर रखना

### कार्ड और चित्रों के डिब्बे



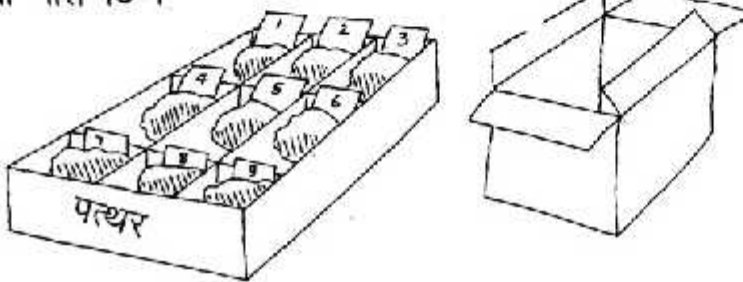
- सही नाप और आकार के डिब्बे चुनें।
- कार्ड और चित्रों को अनेक प्रकार के डिब्बों में रखा जा सकता है। उन्हें पाठ्यक्रम या वर्णमाला के अनुसार क्रम से रखें।
- डिब्बों के अंदर आप गत्ते के टुकड़ों से अलग-अलग खाने बना सकते हैं।

### माचिस की दराज़ें



- छोटी-छोटी वस्तुओं को रखने के लिए आप चित्र में दिखाए अनुसार माचिस के डिब्बों को चिपकाकर दराज़ें बना सकते हैं।
- इन दराज़ों के हैंडिल के लिए आप छोटे धागे, तार या बटन इस्तेमाल कर सकते हैं।

### खानों वाले डिब्बे



- साफ दिखने के लिए आप डिब्बे की किनारों को थोड़ा-सा काट दें।
- विभिन्न वस्तुओं के नमूनों को आप इन डिब्बों में प्रदर्शित कर सकते हैं और फिर उन्हें इन्हीं डिब्बों में सम्भालकर रख सकते हैं।
- डिब्बे के ढक्कन वाले गत्ते की पाट्टियों को काटकर डिब्बे में अलग-अलग खाने या कमरे बनाएँ।

### लिफाफे और थैले



- अलग-अलग नाप के लिफाफों और थैलियों में भी चीज़ों को सुरक्षित रखा जा सकता है। बाद में हर लिफाफे पर सही लेबिल जरूर लगाएँ।



## डिब्बे, कप और बोतलें

- टिन के डिब्बे, कपों और बोतलों में भी चीजों को इकट्ठा करके रखा जा सकता है। कुछ चीजों के लिए ढक्कन लगाना जरूरी होगा, कुछ में नहीं।



## रसायन और बड़ी बोतलें

- आप रसायनों को किसी भी तरह की बड़ी बोतलों में संजोकर रख सकते हैं। परंतु पहले यह सुनिश्चित करें कि बोतल रसायन से गलती तो नहीं है। अम्ल और क्षार जैसे खतरनाक रसायनों को हमेशा मजबूत काँच की बोतलों में रखें।
- रसायनों को आप अचार के मर्तबानों, जैम की बोतलों, इत्र और सेंट की शीशियों या फिल्म रील की डिब्बियों में सुरक्षित रख सकते हैं।
- डिब्बी या बोतल के अंदर क्या रखा है इसका स्पष्ट लेबल चिपकाएँ।
- अगर आप बाजार में चीजों को देखेंगे तो आपके दिमाग में नए-नए विचार आएँगे।

## पोस्टरों को सम्भालकर रखना

- अपने पोस्टरों को इस प्रकार मोड़ें जिससे कि वह एक किताब के आकार में आ जाएँ। पोस्टर बनाते समय ही सही नाप का कागज़ लेने से आपको आसानी होगी।
- इस्तोमाल करने के बाद पोस्टर को उसके मूल मोड़ों से ही मोड़ें और उसे किसी थैली में बंद करके रखें।



## रसायनों व अन्य सामग्री के स्थानीय स्रोत

प्रचलित नाम	अंग्रेजी प्रचलित नाम	रासायनिक नाम	स्रोत
एलुमिना बॉक्साइट	एलुमिना बॉक्साइट	एलुमिनियम ऑक्साइड	पत्थर की खदान
एस्पिरिन, एसो	एस्पिरिन	एसोटाइल सैलिसाइलिक अम्ल	दवा की दुकान
खाने का सोडा	बेकिंग सोडा	सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट (इसे सोडियम बाइकार्बोनेट भी कहते हैं)। बेकिंग पाउडर में सोडियम बाइकार्बोनेट के अतिरिक्त और चीजें भी होती हैं मसलन साइट्रिक अम्ल जो कुछ प्रयोगों पर प्रभाव डाल सकता है।	दुकान
क्लीविंग पाउडर	क्लीविंग पाउडर	कैल्शियम क्लोरो हाइपोक्लोराइट	दुकान
सुहागा	बोरैक्स	सोडियम टेट्राबोरेट	दुकान
गेरु	बर्नट ऑकर, बर्नट ओर, इंडियन रेड, वेनेशियन रेड	आयरन (III) ऑक्साइड	रंग/पेंट की दुकान
कैल्साइट	कैल्साइट	मिनरल कैल्शियम कार्बोनेट	
संगमरमर/ चूना पत्थर	मार्बल/ लाइन स्टोन	कैल्शियम कार्बोनेट	अण्डों की खोल, समुद्री मूंगा, धूलरहित चोक
आयरन मॉरडेंट	आयरन मॉरडेंट	आयरन (III) सल्फेट	दवा की दुकान
कपड़ों को कीड़े से बचाने वाली गोली (फिनायल/ नैफथेलीन की गोली)	मॉथ बॉल्स	नैफथेलीन	दुकान
भोती की भस्म	फ्लैश	पोटेशियम कार्बोनेट	दुर्लभ और कीमती
कड़वे बादाम का तेल	ऑयल ऑफ बिटर अलमंड	बेन्ज़लडीहाइड	दुकान
नमक	सॉल्ट	सोडियम क्लोराइड	दुकान
सिल्वेइन	सिल्वेइन	पोटेशियम क्लोराइड	दुर्लभ और कीमती
स्पिरिट	स्पिरिट ऑफ वाइन	इथेनॉल	शराब की दुकान
बातू	सिलिका/सैंड	सिलिकॉन डाइऑक्साइड	नदी/समुद्र के किनारे
कपड़े धोने का सोडा	वॉशिंग सोडा	सोडियम कार्बोनेट	दुकान
मिल्क ऑफ मैग्नेशिया	मिल्क ऑफ मैग्नेशिया	मैग्नेशियम हाइड्रॉक्साइड	दवा की दुकान
गन्ने की शक्कर	कैन शुगर	सुक्रोज	ईंध का रस/दुकान
अंगूर की शक्कर	ग्रेप शुगर	ग्लूकोज	पिसा हुआ अंगूर (घोल का उपयोग करें)
मैलकाइट	मैलकाइट	कॉपर कार्बोनेट	खदान
बिटर सॉल्ट	बिटर सॉल्ट	दवा की दुकान	मैग्नेशियम सल्फेट
चिली सॉल्ट पीटर	चिली सॉल्ट पीटर	सोडियम नाइट्रेट	उर्वरक (रासायनिक खाद की दुकान)
खड़िया भिट्टी	जिप्सम	कैल्शियम सल्फेट	हार्डवेयर की दुकान
सिरका	विनेगर	इथेनोइक अम्ल	दुकान
नींबू/ नारंगी का रस	लेमन/ ऑरेंज/ लाइन जूस	साइट्रिक अम्ल	बाजार
मलेरिया की गोली (सभी नहीं)	मलेरिया टेब्लेट (सभी नहीं)	कुनैन	दवा की दुकान
ब्यूटेन गैस	ब्यूटेन गैस	व्यापारिक नाम : कैलर, अफ्री गैस, नीबो गैस	दुकान
कुछ एंटीसेप्टिक	एंटीसेप्टिक	हाइड्रोजन परॉक्साइड, आयोडीन	दवा की दुकान
स्टील के तार, स्क्रू, बरसे पैक करने की पट्टी	स्टील वूल, स्टील स्क्रू पैकिंग केस, बाइंडिंग स्ट्रिप	स्टील	दुकान, बाजार, हार्डवेयर
स्टेपलर पिन	स्टेपल्स	टिन - प्लेट	दुकान/ वपत्तर
लोहा, आदि धातु	मेटल	लोहा/ स्टील आदि	गैरेज/ वर्कशॉप
बिजली के तार	इलेक्ट्रिक वायर	कॉपर - ऊपर चढ़ी कुचालक परत हटा लें।	दुकान
एल्युमीनियम का बर्क, टण्डे पेय के कैन	किचन फॉइल/ ड्रिक्स कैन	एल्युमीनियम	दुकान/ बाजार

## वी.एस.ओ का ई.सी.ओ.ई. कार्यक्रम

इवैलुएटिंग एंड कम्प्यूनिफिकेटिंग आवर ओवरसीज़ एक्सपीरिएंस

(अन्य देशों के कार्यक्रमों के अनुभवों का मूल्यांकन और संचार)

### इस कार्यक्रम की ज़रूरत

पिछले 35 वर्षों में विभिन्न देशों में लगभग 20 हजार से ज्यादा कार्यकर्ताओं ने वी.एस.ओ. के मार्फत काम किया है। अफ्रीका, एशिया, पैसिफिक व कैरीबियन इलाके में 1600 कार्यकर्ता नियमित रूप से काम कर रहे हैं। हम यह महसूस करते हैं कि इस काम के कीमती अनुभवों का दस्तावेजीकरण उस प्रभावशाली ढंग से नहीं हो सका है जिससे यह अन्य समूहों तक पहुँचाया जा सके। ई.सी.ओ.ई. कार्यक्रम इसी ज़रूरत को पूरा करने की कोशिश करता है।

### उद्देश्य

ई.सी.ओ.ई. कार्यक्रम का उद्देश्य कार्यकर्ताओं के अनुभवों को पुस्तकों, रिपोर्टों, विडियो, सेमिनार तथा संगोष्ठियों/सम्मेलनों के रूप में दर्ज करके रखना है। इस तरह से संकलित ज्ञान कार्यकर्ताओं के काम में मदद करता है। विभिन्न देशों की उन संस्थाओं को जिनमें ये कार्यकर्ता काम करते हैं, या किसी भी अन्य संस्था को जिसे इस जानकारी में रुचि हो, यह सामग्री उपलब्ध कराई जाती है। इस बात का ख्याल रखा जाता है कि कार्यकर्ताओं के सभी तरह के अनुभवों की प्रस्तुति विकास की मौजूदा दृष्टि और संदर्भों के साथ हो सके। इस तरह से वी.एस.ओ. जहाँ विकास पर जारी बहस में अपना योगदान देता है वहीं अपने कार्यक्रम को जारी रखने में इस बहस से सीख भी लेता है।

### सलाहकार समिति

ई.सी.ओ.ई. के प्रकाशनों के चयन और प्रकाशन के काम में मदद के लिए विकास के मत निर्माताओं व अन्य विधाओं के विशेषज्ञों का एक सलाहकार समूह है।

### प्रकाशन

- एथिकल्वर एंड नेचुरल रिसोर्सेज़ – विकास कार्यकर्ताओं के लिए मैनुअल।
- विल्ड्रन एवटीप्ली लर्निंग – भूटान में प्राथमिक शिक्षा की नई दिशा।
- कल्वर, कैश एण्ड हारसिंग – कम लागत वाले निर्माण में समुदाय और परम्परा
- इंट्रोडपटरी टेक्नोलॉजी – शिक्षकों के लिए संदर्भ सामग्री।
- मेड इन अफ्रीका – लर्निंग फ्राम कार्पेट्री हैंड-टूल प्रोजेक्ट्स।
- यूजिंग टेक्निकल रिकल्स इन कम्प्यूनिटी डेवलपमेंट।
- वाटर सप्लाइज़ फॉर रुरल कम्प्यूनिटीज़।

इन किताबों के बारे में जानकारी या इनकी खरीद के लिए ई.सी.ओ.ई. से सम्पर्क करें।

पता :

प्रोग्राम मैनेजर

वी. एस. ओ.

317, पुटनी ब्रिज रोड, लंदन, यू.के.

दूरभाष : (+44) 081 780 2256

फैक्स : (+44) 081 780 1326

## एकलव्य : एक परिचय

एकलव्य (शैक्षिक शोध एवं नवाचार संस्थान) एक स्वैच्छिक संस्था है। यह पिछले 18 वर्षों से शिक्षा एवं जनविज्ञान के क्षेत्र में काम कर रही है।

एकलव्य का मुख्य उद्देश्य है ऐसी शिक्षा का विकास जो बच्चे व उसके परिवारण से जुड़ी हो, जो खेल गतिविधि व सृजनात्मक पहलुओं पर आधारित हों। इस काम के दौरान यह बात सामने आई कि स्कूली प्रयास तभी सार्थक हो सकते हैं जब बच्चों को स्कूली समय के बाद घर में भी रचनात्मक गतिविधियों के साधन उपलब्ध हों, जिनमें किताबें तथा पत्रिकाएँ एक अहम हिस्सा हैं।

सम्पर्क:

एकलव्य

ई-10, बी.डी.ए. कॉलोनी शंकर नगर,

शिवाजी नगर, भोपाल (म.प्र.) 462 016

फोन: (0755) 255 0976, 267 1017

फैक्स: (0755) 255 1108

सम्पादकीय: books@eklavya.in

किताबें मँगवाने के लिए: pitara@eklavya.in

पिछले कुछ वर्षों में एकलव्य ने अपने काम का विस्तार प्रकाशन के क्षेत्र में भी किया है। बच्चों की पत्रिका *चक्रमक* के अलावा *स्रोत* (विज्ञान एवं टेक्नोलॉजी फीचर) तथा *संदर्भ* (शैक्षिक पत्रिका) नियमित प्रकाशन हैं। शिक्षा, जनविज्ञान, बच्चों के लिए सृजनात्मक गतिविधियों के अलावा विकास के व्यापक मुद्दों से जुड़ी किताबें, पुस्तिकाएँ, सामग्री आदि भी एकलव्य ने विकसित एवं प्रकाशित की है।



# इंडेक्स

- अंशानु 23, 50, 52  
 अणु 23, 26, 60, 62, 66  
 अर्ध-पारगम्य 22, 24, 41  
 अनुवांशिकी, Genetics 22, 52-3  
 अपकेन्द्री बल, Centripetal Force 90  
 अपवर्तन, Refraction 98-9, 100  
 अनिकेन्द्री बल, Centrifugal Force 90  
 अम्ल 64, 70, 71, 72-3, 76, 108, 126  
 अवशोषण 29  
 आँखें 48-9  
 अति 28-9  
 ऑक्सीजन Oxygen 105  
 आवर्धित करना Magnifying 114-15  
 आसवन 60, 62, 69  
*प्रभाषी 60, 62*  
 इकोटात्र 54-5  
 इलेक्ट्रोप्लेटिंग (कलई चढ़ाना) 60  
 इलेक्ट्रोस्कोप 76  
 उत्प्रेरक Catalyst 70-1  
 उत्पन्न 102-03  
 उष्मा 37, 84, 86-7  
 ऊतक Tissue 22-3  
 ऊर्जा 26, 36, 82-3, 94-5  
 एंजाइम 26, 29, 70-71  
 एकत्र करना 122  
 एच.आई.वी. 58-9  
 एड्स 58-9  
 एलिव्योली 34-5  
 कंकाल 42-6  
 कच्चा माल 60-1  
 काँच 112-14  
 कार्बन चक्र 56  
 कार्बन डाईऑक्साइड 34, 37, 39, 105  
 कार्बोहाइड्रेट 26  
 केन्द्रक (नाभिक) 22, 30-1, 50, 52, 66  
 कैमरा 99  
 कैंलाइड्रोस्कोप 99  
 कोशिका 22-3, 25, 30, 36  
 क्लोरीन 105  
 क्लोरोफ्लारट 22, 38  
 क्लोरोफिल 38-9  
 क्रियाशीलता श्रेणी 64, 77  
 किन्टल 26, 65-7, 73  
 क्रोमेटोग्राफी 101  
 गति 42-3, 47, 88, 90  
 गर्मी/तापमान 37, 47, 84, 86-7, 117  
*फैलना 84-5*  
*वर्त, विगनी 116-17*  
 गलनांक 63-9  
 गुणसूत्र 50, 52-3  
 गुरुत्वाकर्षण के कारण गति  
 Geotropism 46  
 गैस और हवा 68-70, 86  
*उद्धान 102-03*  
*प्रकाश संश्लेषण 38-9*  
*प्रतिरोध 102*  
*सॉल लेन, श्वसन 34-5, 37*  
 गैस बनाना 67, 104-05  
 धीन हाउस प्रभाव  
 Greenhouse Effect 83  
 घर्षण 88-9  
 घिरनी 92-93  
 चयापचय Metabolism 34, 36  
 चाल Motion 88, 91  
 चिपकाने वाले पदार्थ 118-19  
 चुम्बक 82, 74-5, 80-1  
 चुम्बकत्व 74-5, 80-1  
 चूना पानी 34, 37, 104  
 छद्मावरण Camouflage 67  
 छपाई 21  
 छानना Filtration 82  
 जग लगना 65, 75  
 जड़त्व Inertia 90  
 जड़ें 41  
 जानवर 56-7, 122-23  
*प्रजनन 50-1*  
*संवेदनशीलता और प्रतिक्रिया 48-9*  
 जोड़ Joints in body 42  
 जोड़ना 118-19  
 टार्च 79, 101  
 टी. बी. 59  
 तैल 68-9, 96  
*अलग करना, पृथक्करण 62-3*  
 डी.एन.ए. 52  
 तत्व 60, 86-7  
 तारल 82, 68-9, 85  
*(देखें पानी)*  
 ताप फैलना 84-5  
 तेल शुद्धिकरण 61  
 थर्मामीटर 37, 69, 83-5  
 दर्पण 112  
 दिक्सूचक 74-5, 80  
 दोलक 90  
 द्रवीकरण 68  
 दृष्टि 48-9  
 दूध साधन 16-16  
 ध्वनि 49, 96-7  
 धातु 64-5, 72-3, 84-5  
 धूम्रपान 56  
 नमक (लवण) 58, 72-3, 126  
 नमी (आर्द्रता) 34, 57  
 नमूना 55  
 नाड़ी, रत्रिका 48  
 नापना 54-5  
 नाव 102  
 निषेचन Fertilisation 50-2  
 निर्जलीकरण 59-9  
 निर्वात 98  
 पदार्थ 68-9  
 पदार्थ की अवरण 68-9  
 पर्यावरण अध्ययन 54-5  
 परमाणु 26, 60, 62, 66  
 परावर्तन Reflection 98-9  
 परासरण Osmosis 24-5  
 परिपथ 78-7, 79-1  
 पाचन 27-9  
 पानी 70  
*ऊर्जा 94*  
*कमी 58-9*  
*की और गति 46*  
*लुब्रिकेंट 89*  
*शक्ति 83*  
*तरंगें 94-5, 100*  
*स्वच्छ 63*  
*संवहन 86*  
 पी.एच. (pH) 72  
 पुंकेसर 50-1  
 पुल 88  
 पेरिस्कोप 99  
 पेशी Muscle 28, 42-3  
 पीछे 54, 56-7  
 पीछों में 40-1  
*पानी की ओर गति*  
*Hydrotropism 46-7*  
*प्रकाश संश्लेषण 38-9*  
*प्रजनन 51*  
*वाष्पोत्सर्जन 40-1*  
*संवेदनशीलता व प्रतिक्रिया 40-1*  
 प्लाज्मा 35  
 प्रकाश 39, 48, 57, 98-9, 100  
 प्रकाश के कारण गति Phototropism 46  
 प्रकाश संश्लेषण 38-9, 56  
 प्रकृति का संतुलन 56-7  
*इकोलॉजी 54-5*  
 प्रजनन 50-52  
 प्रतिरोध 78-9, 103  
 प्रतिनिधि बनाना 20-1  
 प्रतिक्षेप क्रिया Reflex Action 48-9  
 प्रदर्शन 16-9, 122-23  
 प्रयोगशाला उपकरण 106-12  
 प्रवाह 102  
 प्रिन्म 100  
 प्रोटीन 28  
 पृथक्करण 62  
 फरमेंटेशन Fermentation 36-7  
 फैलना Expansion 84-85  
 बल 74, 88-9  
 बहुलकीकरण (पोलीमेराइजेशन) 60-1  
 बैक्टिरिया 22  
 ब्लैक बोर्ड 14-5  
 भण्डारण 124-25  
 भाप का इंजिन 82  
 भूण 51  
 भोजन 26-9, 49, 56  
*चक्र 66*  
*जाल 58*  
 भंड 29, 36-9  
 मशीन, यंत्र 82-3  
 माइटोसिस 52-53  
 मॉडल बनाना 120, 121  
 मियोसिस 52  
 मिश्रण करना/मिश्रण अलग 82-3  
 यौगिक 60, 66-7  
 रंग 100-01  
 रंगना 101  
 रक्त 30-1, 32-3  
 रक्तदान 31  
 रसायन 126  
*रसायन 104-05*  
*स्थानीय स्रोत 126*  
 लिंग निर्धारण 52  
 लीवर Lever 43, 76, 92  
*लुगदी, कागज़ की 120*  
 लेस 23, 98, 115  
 लैटिस 66  
 व्यतिकरण Interference 98-9  
 वर्गीकार नमूने Sampling Squares 55  
 वसा और तेल (लिपिड) 28  
 वायुमय 22, 58  
 वाद्य यंत्र 96, 97  
 वायु शक्ति 63  
 वायु संचार Transpiration 40-1  
 वायु/हवा 69-70, 86  
 वाष्पोत्सर्जन 40-1  
 वाष्पीकरण 62, 69  
 विकिरण Radiation 67, 98  
 विखण्डन Cracking 60-1  
 विद्युत 74, 78-81  
 विद्युत अपघटन Electrolysis 60, 76  
 विद्युत मोटर 80-1  
 विवर्तन Diffraction 98-9  
 विसरण Diffusion 24  
 वेग 90  
 रवसन 34-7  
 शुक्राणु 50, 52  
 शुद्धिकरण 61  
 संवहन Convection 86-7  
 संवेग Momentum 90  
 संवेदनशीलता एवं प्रतिक्रिया 48-7  
 समुदाय 12-3  
 सल्फर डाइऑक्साइड 67  
 सर्वेक्षण, डोरी से 55  
 सुनना 49  
 सुरक्षा 9, 12  
 सूचक Indicator 72  
 सूर्य 83  
 सूक्ष्मदर्शी 23, 114-5  
 सेल 64, 77  
 सोडियम हाइड्रॉक्साइड 104  
 सौर ऊर्जा 83  
 स्नायु Tendons 43  
 स्वाद 48  
 स्वास्थ्य 9, 12, 58-9  
 स्टेसिल 19  
 स्टेथोस्कोप 32  
 स्टोमेटा 38, 40  
 स्ट्रीमलाइन करना Streamline 103  
 स्त्रीकेसर 50-1  
 हृदय 32  
 हड्डियाँ 42, 45  
 हल-चल Movement 42-3, 47  
 हाइड्रोजन 87, 105  
 हाइड्रोजन परीक्साइड 71  
 हीमोग्लोबिन 30  
 क्षार 52, 72-3, 108, 126

‘अपने हाथ विज्ञान’ दुनिया भर के शिक्षकों द्वारा अपने छात्रों को विज्ञान करके दिखाने के लिए विकसित कई रोमांचक और व्यावहारिक विचारों को प्रस्तुत करती है। विज्ञान को जीवन के करीब लाने की नई-नई जुगाड़ और तरीके तलाशने वाले विज्ञान शिक्षक इस किताब को बहुत उपयोगी पाएँगे।

इस किताब को जीव विज्ञान, रसायन शास्त्र और भौतिकी के विषयों से सम्बंधित गतिविधियाँ और प्रयोगों को शामिल करते हुए इस तरह तैयार किया गया है कि किसी भी विषय को आसानी से ढूँढकर पढ़ा जा सकता है। प्राथमिक और माध्यमिक दोनों ही स्तर के शिक्षक इस किताब को अपनी मानक पाठ्य पुस्तक के साथ-साथ सहयोगी सामग्री के रूप में उपयुक्त पाएँगे।

यह किताब सरल, स्थानीय स्तर पर उपलब्ध सामग्री से विज्ञान के विषयों को करके दिखाने का तरीका समझाती है। इसमें पढ़ाने के तरीकों, नए विचारों के विकास और दृश्य माध्यमों पर भी उपयोगी सुझाव दिए गए हैं।

- अपने हाथ विज्ञान नए और विभिन्न विचारों का एक स्रोत है।
- इस किताब में शिक्षण विधि, विज्ञान के विचार, प्रयोग, सामग्री तथा उपकरण पर भी अलग-अलग खण्ड दिए गए हैं।
- अपने हाथ विज्ञान उपयोग करने में आसान है। यह ऐसे बहुत से चित्रों से सजी है जो बताते हैं कि प्रयोग या गतिविधि कैसे काम करेगी।
- यह किताब नए और अनुभवी, दोनों ही प्रकार के शिक्षकों द्वारा उपयोग की जा सकती है।



Sharing skills • Changing lives

वी.एस.ओ. बुक्स, 317 पुटनी बिज रोड, लंदन SW 15 2 PN यू.के.  
[www.vso.org.uk](http://www.vso.org.uk) रजिस्टर्ड चैरिटी नं. 313757

वी.एस.ओ. एक अंतर्राष्ट्रीय विकास सहायता संस्था है जो स्वैच्छिक कार्यकर्ताओं के मार्फत काम करती है। 1958 से अब तक 29,000 से भी अधिक प्रशिक्षित कार्यकर्ताओं ने वी.एस.ओ. के साथ 60 से ज्यादा देशों में काम किया है। वी.एस.ओ. बुक्स वी.एस.ओ. के कार्यकर्ताओं के कार्य-सम्बंधी अनुभवों और मौजूदा सोच पर आधारित व्यावहारिक किताबें तथा शिक्षा और विकास पर पत्र प्रकाशित करता है।

ISBN: 978-81-87171-36-2



9 788187 171362

मूल्य: ₹ 120.00



A0307H