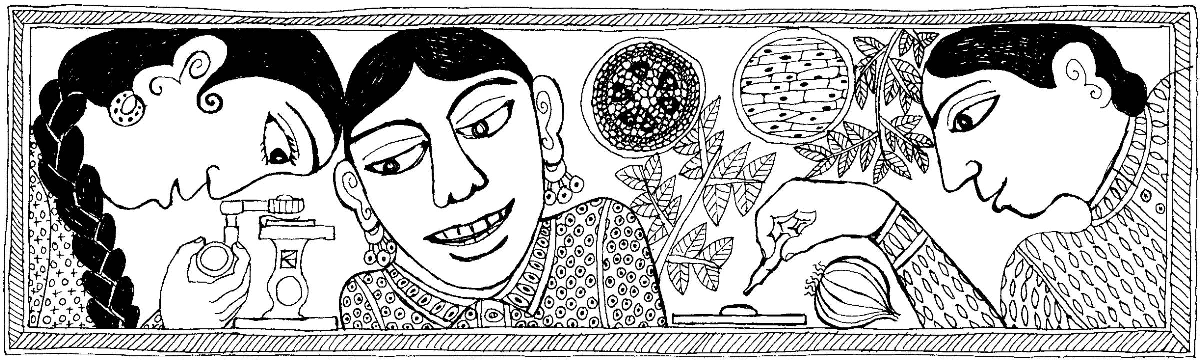
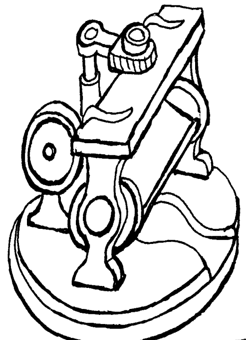
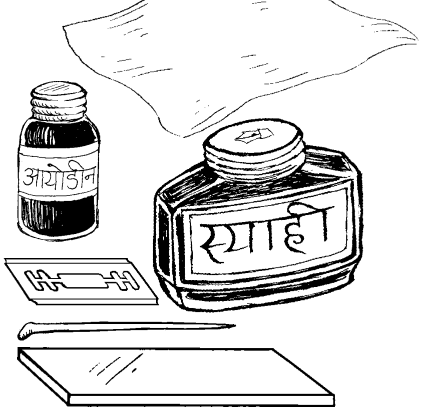
सूक्ष्म चीजों का संसार 18





तुमने छठी और सातवीं कक्षाओं में सूक्ष्मदर्शी की सहायता से कई चीजों को देखा था। कितना मजा आता है ऐसी चीजों को देखने में जो हमें साधारणतया दिखाई नहीं देतीं। यह एक मजेदार बात है कि लगभग 300-350 साल पहले सूक्ष्मदर्शी की खोज होने तक लोगों को पता ही नहीं था कि संसार में चारों ओर अनगिनत सूक्ष्म चीजें बिखरी पड़ी हैं।

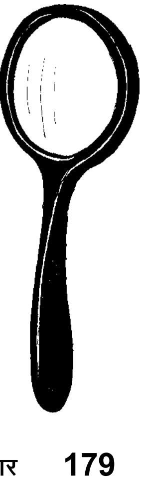
सूक्ष्मदर्शी की खोज सत्रहवीं शताब्दी में हॉलैन्ड में रहने वाले एक कपड़ा व्यापारी ने की थी। इस व्यक्ति का नाम ॲन्टोनी वैन लेवनहूक था। कांच के विभिन्न प्रकार के लेन्स बनाना और उनसे चीजों को देखना लेवनहूक का शौक था। ऐसा करते-करते उसने ऐसा लेन्स बना लिया जिससे देखने पर चीजें लगभग 100 गुना बड़ी दिखती थीं। फिर क्या था, लेवनहूक के सामने तो सूक्ष्म चीजों का संसार खुल गया और उसने कई प्रकार के सूक्ष्म जीवधारियों को देख-देखकर उनके चित्र बनाना और उनका विवरण लिखना शुरू कर दिया। धीरे-धीरे अन्य वैज्ञानिकों ने भी चीजों को सूक्ष्मदर्शी से देखना शुरू किया। इससे न केवल हजारों प्रकार के सूक्ष्म जीवों का पता चला, जंतुओं और पौधों की शरीर रचना और निर्जीव पदार्थों की बनावट के बारे में भी नई-नई जानकारी मिली।



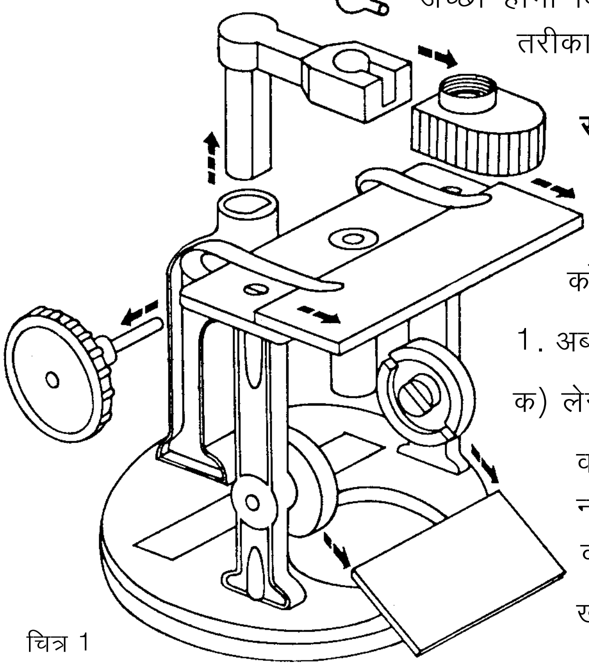
जिन खोजा तिन पाइयां

सूक्ष्म चीजों को बड़ा करके देखना और उनके चित्र बनाना विज्ञान की एक महत्वपूर्ण क्रिया है। इस अध्याय में तुम सूक्ष्म चीजों का व्यवस्थित ढंग से अवलोकन करके उनके चित्र बनाने का प्रयास करोगे। अतः इस अध्याय की नींव ही सूक्ष्मदर्शी है। जिन्हें सूक्ष्मदर्शी से देखने का अभ्यास नहीं होता उन्हें शुरू में कठिनाई हो सकती है। अभ्यास हो जाने पर छोटी-छोटी चीजों को इससे मजे से देखा जा सकता है। इस अध्याय के सभी प्रयोग इस सूक्ष्मदर्शी से कई बार किए जा चुके हैं। बड़े और महंगे सूक्ष्मदर्शियों में से देखने के लिए भी वैज्ञानिकों को अक्सर आंख गड़ा कर घंटों तक लेन्स ऊपर-नीचे करते रहना पड़ता है।

इसीलिए ऊपर कहा है 'जिन खोजा तिन पाइयां'। जो खोजेगा वही पाएगा। अतः जब सूक्ष्मदर्शी से पहली बार में कुछ न दिखे तो हिम्मत मत हारना, भिड़े रहना। एक बार देखना सीख लोगे तो दुनिया भर की चीजें लाकर इसमें से देखने का मन करेगा।



अच्छा होगा कि पहले तुम सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन करने का सही तरीका एक बार फिर से दोहरा लो।



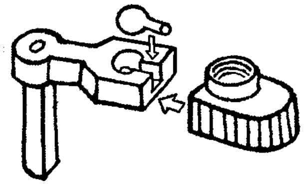
चित्र 1

सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन का सही तरीका

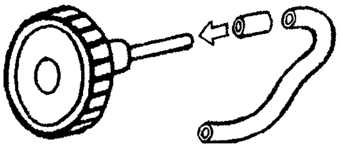
सूक्ष्मदर्शी के भागों का चित्र यहां दिया गया है (चित्र 1)। इसकी सहायता से तुम सूक्ष्मदर्शी के भागों को अच्छी तरह पहचान लो।

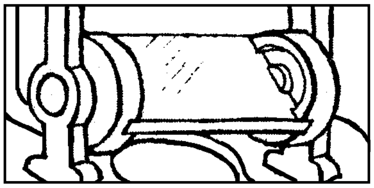
1. अब अपने सूक्ष्मदर्शी की निम्नलिखित जांच करो :

क) लेन्स की टोपी (लेन्स कैप) हटाकर लेन्स निकालो। क्या वह साफ-सुथरा है? यदि नहीं, तो उसे एक मुलायम कपड़े से साफ कर लो।



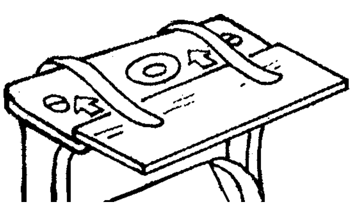
ख) क्या पेंच घुमाने पर लेन्स ऊपर-नीचे होता है? यदि पेंच ढीला है तो उस पर चढ़ा हुआ वाल्व ट्यूब का टुकड़ा बदल लो।





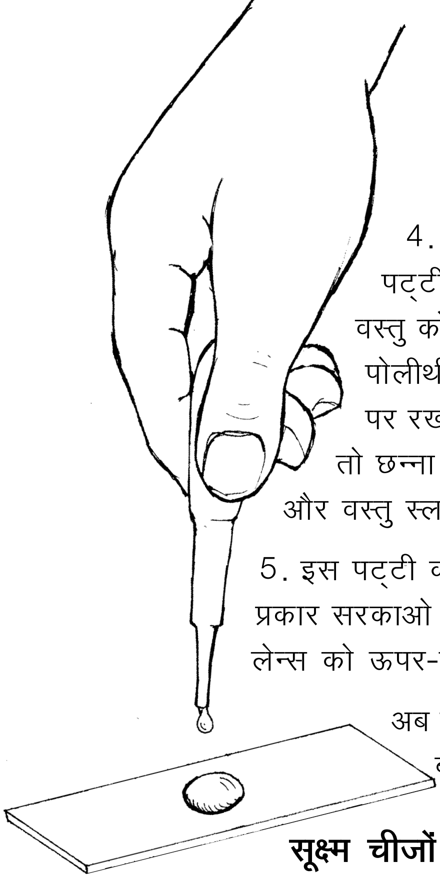
ग) सूक्ष्मदर्शी का शीशा (दर्पण) हमेशा साफ होना चाहिए। उसे घुमाकर ऐसे कोण पर रखो कि लेन्स में से देखने पर तेज प्रकाश दिखाई दे।

2. कांच की पट्टी (स्लाइड) को अच्छी तरह धोकर साफ कपड़े से पोंछ लो।



3. सूक्ष्मदर्शी से किसी भी वस्तु को देखने के लिए लेन्स को ऊपर-नीचे करके ऐसी स्थिति में लाना पड़ता है जिससे कि वह वस्तु बिलकुल साफ दिखने लगे। इस क्रिया को **फोकस करना** कहते हैं। ऐसा करते हुए कई बार लेन्स उस पानी को छू जाता है जिसमें वह वस्तु रखी होती है। इस प्रकार लेन्स को गीला होने से बचाने के लिए पोलीथीन की थैली का कवच बनाने का एक तरीका नीचे दिया गया है।

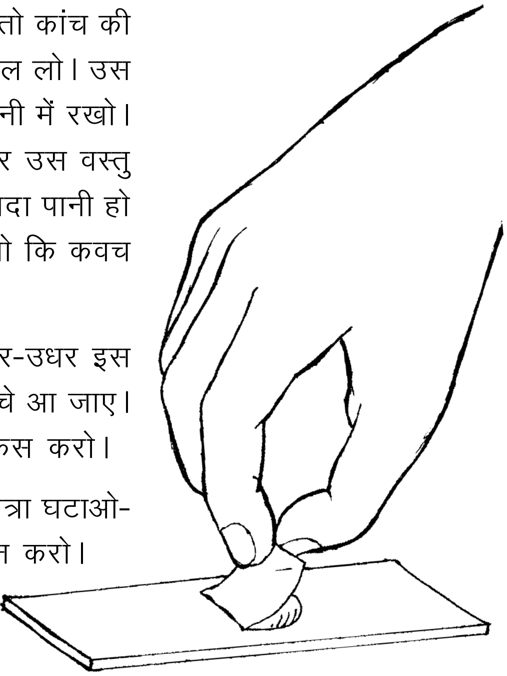
पोलीथीन की एक साफ और पारदर्शी थैली ब्लेड से ऐसे काटो कि उसकी एक परत अलग हो जाए। अब ब्लेड से इस परत के लगभग 2 वर्ग से.मी. साइज के चौकोर टुकड़े काट लो। ये चौकोर टुकड़े ही कवच हैं। इस प्रकार प्लास्टिक के बने-बनाए कवच भी मिलते हैं।



4. जब किसी वस्तु को देखना हो तो कांच की पट्टी पर ड्रॉपर से एक बूंद पानी डाल लो। उस वस्तु को सुई या चिमटी से उठाकर पानी में रखो। पोलीथीन का कवच पानी की बूंद और उस वस्तु पर रखो। यदि कवच के आसपास ज्यादा पानी हो तो छन्ना कागज से इतना पानी सोख लो कि कवच और वस्तु स्लाइड पर टिक जाएं, तैरें नहीं।

5. इस पट्टी को सूक्ष्मदर्शी पर रखो और इधर-उधर इस प्रकार सरकाओ कि वह वस्तु लेन्स के ठीक नीचे आ जाए। लेन्स को ऊपर-नीचे करके उस वस्तु को फोकस करो।

अब दर्पण को घुमाकर प्रकाश की मात्रा घटाओ-बढ़ाओ और वस्तु का अवलोकन करो।



सूक्ष्म चीजों का अवलोकन

काई : प्रयोग 1

किसी डबरे के पानी पर तैरते हुए काई के रेशे तुम्हें मिल जाएंगे। इन्हें पानी में रखकर कक्षा में लाओ। सुई या बबूल के कांटे की सहायता से थोड़ी-सी काई उठाकर कांच की पट्टी पर रखो। इसके रेशों को अलग-अलग करो और उनका चित्र बनाओ।

अब सूक्ष्मदर्शी से उनका अवलोकन करो।

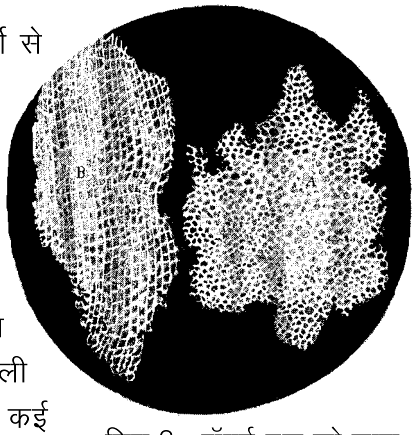
तुम्हें जो दिखाई पड़ता है उसका चित्र बनाओ। (1)

बरसात के दिनों में पुरानी दीवारों पर और बगीचों में लगी ईंटों पर मखमली काई उग आती है।

इसका एक पौधा लेकर उसका चित्र बनाओ और फिर उसे सूक्ष्मदर्शी से देखकर चित्र बनाओ। (2)

कोशिकाएं

ऊपर तुमने पढ़ा था कि लेवनहूक के द्वारा सूक्ष्मदर्शी की खोज के बाद कई वैज्ञानिकों ने तरह-तरह की चीजों को सूक्ष्मदर्शी से देखना शुरू कर दिया था। इंग्लैंड का निवासी रॉबर्ट हुक भी एक ऐसा वैज्ञानिक था। सन 1660 में उसने जब एक पेड़ की छाल की पतली कटान को सूक्ष्मदर्शी से देखा तो उसे ऐसा लगा मानो वह छोटी-छोटी कई कोठरियों से बनी हुई है (चित्र 2)। उसने उन्हें सेल (cell) या कोठरी का नाम दिया। हिंदी में इन कोठरियों को **कोशिका** कहते हैं। बाद में पता

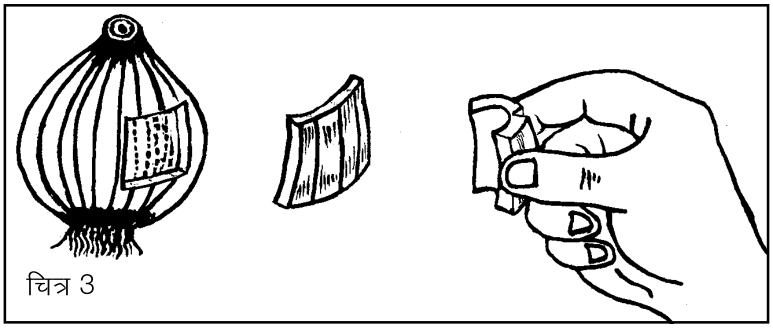


चित्र 2 : रॉबर्ट हुक को छाल की कटानें ऐसी दिखाई पड़ीं।

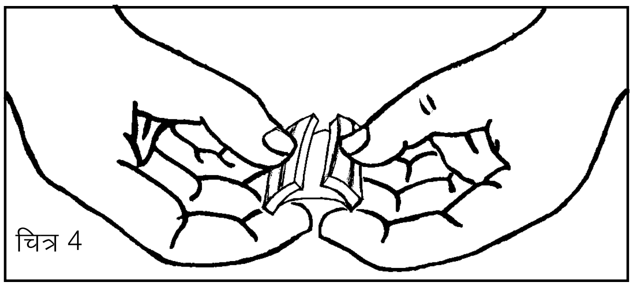
चला कि कोशिकाएं खाली कोठरियां नहीं होतीं, उनमें एक द्रव पदार्थ भरा होता है। इस द्रव पदार्थ को **जीवद्रव्य** कहते हैं। जीवद्रव्य में कई प्रकार के बहुत सूक्ष्म अंग होते हैं जिनकी सहायता से कोशिका अपना काम करती है।

आओ, हम भी कुछ कोशिकाओं को देखने की कोशिश करें।

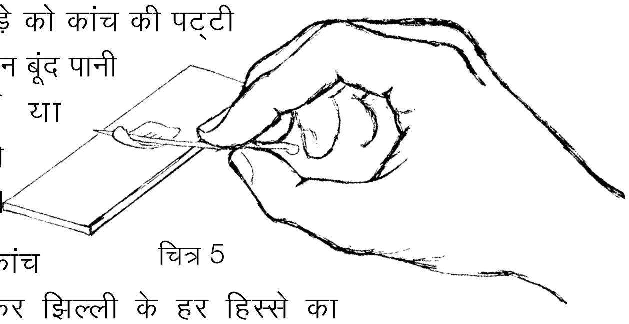
प्याज की झिल्ली की कोशिकाएं : प्रयोग 2


चित्र 3

एक प्याज को थोड़ा-सा छील कर अंदर से मोटी और रसदार परत का एक लगभग चौकोर टुकड़ा ब्लेड से काट कर निकाल लो (चित्र 3)। प्याज के इस टुकड़े को बीच से तोड़ो और टूटे हुए दोनों टुकड़ों को एक-दूसरे से दूर खींचो (चित्र 4)।


चित्र 4

तुम्हें अंदर की सतह से एक पतली और पारदर्शी झिल्ली अलग होती हुए दिखाई पड़ेगी। इस झिल्ली को प्याज के टुकड़े से अलग करके उसका एक छोटा-सा टुकड़ा काट लो। इस टुकड़े को कांच की पट्टी पर दो-तीन बूंद पानी में सुई या बबूल के कांटे की मदद से अच्छी तरह फैला कर रख लो (चित्र 5)।


चित्र 5

झिल्ली को सूक्ष्मदर्शी में से देखो। कांच की पट्टी को इधर-उधर सरकाकर झिल्ली के हर हिस्से का अवलोकन करो।

क्या तुम्हें झिल्ली में एक-दूसरे से सटी हुई अनेक आयताकार रचनाएं दिखीं? इन रचनाओं को ही कोशिकाएं कहते हैं। कोशिका की दीवार को **कोशिका भित्ति** कहते हैं।

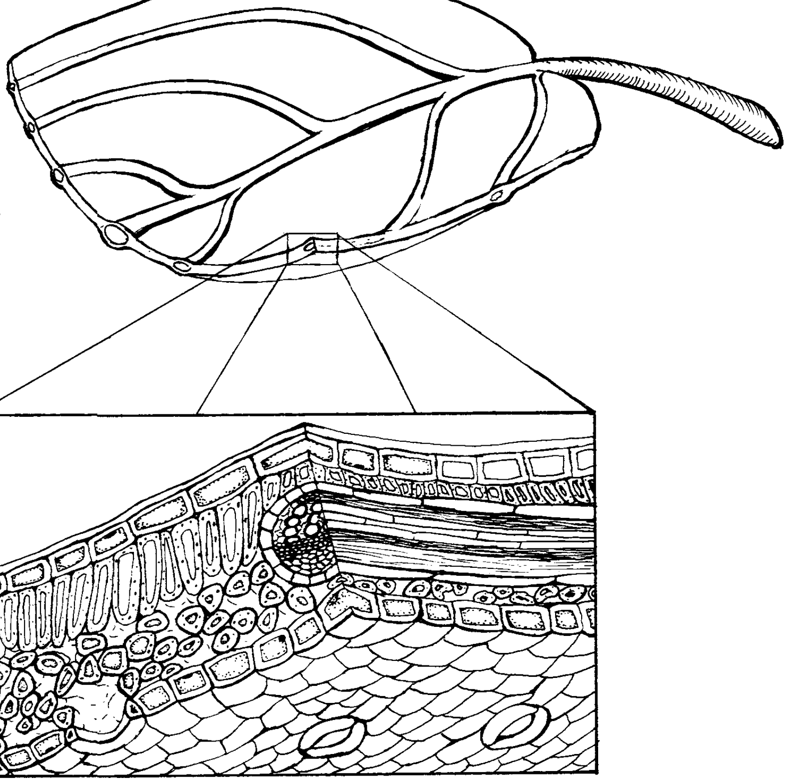
प्याज की झिल्ली की कोशिकाओं का चित्र बनाओ। इसमें कोशिका भित्ति को नामांकित करो। (3)

पत्ती की झिल्ली की कोशिकाएं : प्रयोग 3

कुछ पत्तियों को बीच से तोड़ने पर उनकी वैसी ही झिल्ली निकलती है जैसी प्याज की। इसके लिए थोड़ी मोटी, गूदेदार पत्तियां अच्छी रहती हैं। पान या लिली के पत्ते की झिल्ली भी आसानी से निकलती है। ऐसी किसी

पत्ती की झिल्ली को सूक्ष्मदर्शी से उसी प्रकार देखो जैसे प्याज की झिल्ली को देखा था।

तुम्हें जो दिखाई दे रहा है उसका चित्र बनाओ। (4)
क्या इसमें प्याज की झिल्ली के समान सब कोशिकाएं एक समान दिखाई देती हैं या वे अलग-अलग प्रकार की हैं? (5)



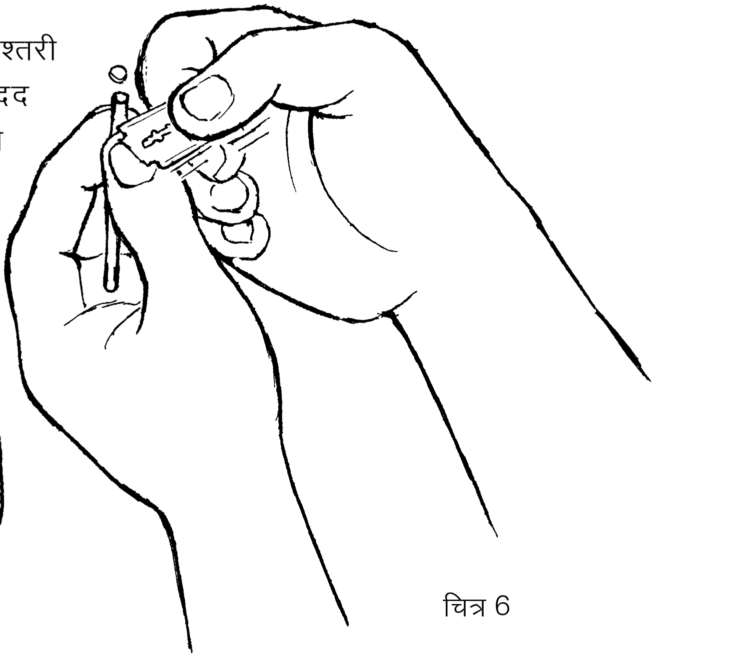
एक विशेष सावधानी

अगले प्रयोगों में तुम्हें पौधों की कटानें काटकर कोशिकाएं देखनी होंगी। कटान जितनी पतली होगी, कोशिकाएं उतनी बढ़िया दिखेंगी। पतली कटानें काटने के लिए नए ब्लेड का उपयोग करना चाहिए। इस ब्लेड को अन्य किसी काम में मत लेना।

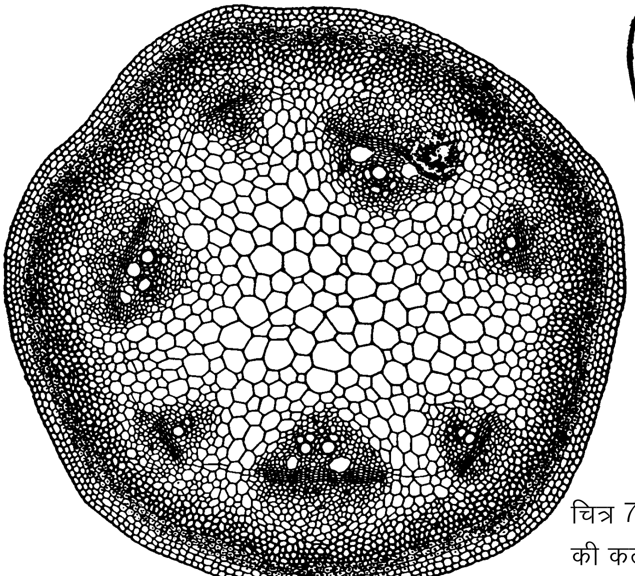
तने की कटान : प्रयोग 4

किसी द्विबीजपत्री पौधे का नरम और पतला तना लो। इस प्रयोग के लिए पंवार (पुवाड़िया), चिरौटा, बथुआ, मेथी या ऐसा कोई तना अच्छा रहेगा।

अब तने की पतली आड़ी कटानें ब्लेड से काटो। एक तश्तरी या कटोरी में पानी लो। सुई या बबूल के कांटे की मदद से इन कटानों को पानी में उतार लो (चित्र 6)। इस प्रकार पानी में बहुत-सी कटानें इकट्ठी कर लो।



चित्र 6



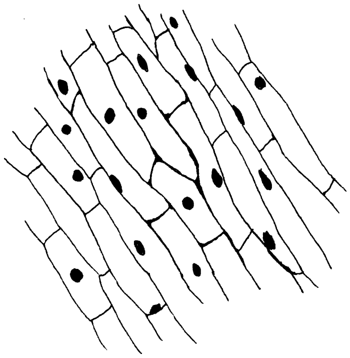
चित्र 7 : द्विबीजपत्री तने की कटान का चित्र

इन कटानों को हैंडलेन्स से देखो। जो कटान सबसे पतली और पारदर्शी लगे उसे कांच की पट्टी पर रखकर सूक्ष्मदर्शी से देखो।

क्या सभी कोशिकाओं का आकार-प्रकार एक समान है या उनमें कुछ अंतर दिखाई दे रहा है? कटान की तुलना चित्र 7 में दिखाई गई तने की कटान से करो। उनमें से तुम कितने प्रकार की कोशिकाएं अपनी कटान में पहचान पाए? तने की तुम्हारी कटान का चित्र बनाओ। (6)

कोशिका में केन्द्रक ढूंढो

तुम पढ़ चुके हो कि कोशिका खोखली नहीं होती, उसमें जीवद्रव्य भरा होता है जिसमें बहुत से सूक्ष्म अंग पाए जाते हैं। इन सब अंगों को देखना तुम्हारे लिए संभव नहीं हो पाएगा, किंतु एक अंग को तुम देख सकते हो। इसे **केन्द्रक** कहते हैं।



चित्र 8 : प्याज की झिल्ली की कोशिकाओं में केन्द्रक

प्याज की कोशिका में केन्द्रक : प्रयोग 5

प्रयोग 2 के समान ही प्याज की झिल्ली निकाल कर कांच की पट्टी पर रखो। इस पर लाल स्याही की एक-दो बूंद डालकर दस मिनट के लिए रख दो। लाल स्याही डालने के बाद माचिस की एक काड़ी जलाकर जलती हुई काड़ी को काँच की पट्टी के नीचे एक सिरे से दूसरे सिरे तक सात-आठ बार घुमाओ।

अब ड्रॉपर से झिल्ली पर तब तक पानी डालते रहो जब तक कि उसमें से लाल रंग निकलना बंद न हो जाए। इस झिल्ली पर कवच रख कर सूक्ष्मदर्शी से देखो।

क्या तुम्हें अधिकांश कोशिकाओं में गुलाबी रंग की गोल रचनाएं दिखाई पड़ीं? यही केन्द्रक है। यह हर कोशिका में पाया जाता है और कोशिका का एक महत्वपूर्ण अंग होता है (चित्र 8)।

केन्द्रक दिखाते हुए झिल्ली का चित्र बनाओ। (7)

कोशिका में मंड : प्रयोग 6

आलू का एक लंबा, चौकोर या गोल टुकड़ा लेकर उसकी आड़ी कटानें काटो। एक पतली कटान को कांच की पट्टी पर रखकर उस पर ड्रॉपर से कई बार पानी डालते रहो जब तक कि उसमें से सफेद पदार्थ निकलना बंद न हो जाए। अब उस पर आयोडीन की एक बूंद डालो।

एक मिनट के बाद ड्रॉपर से पानी डालकर इसे धो डालो और उस पर कवच रखकर सूक्ष्मदर्शी से देखो।

तुम्हें जो दिखाई दे रहा है उसका चित्र बनाओ। (8)

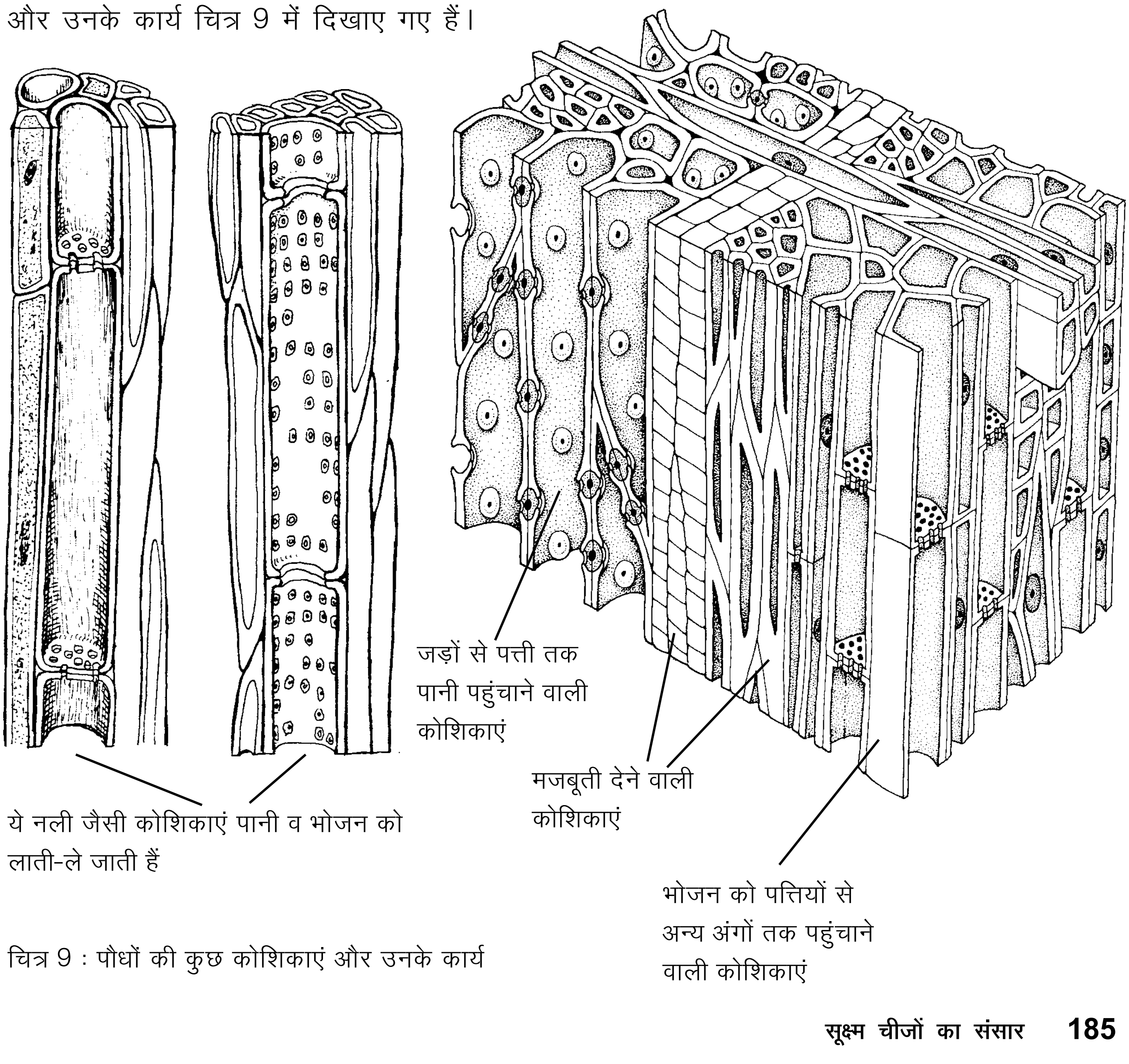
कोशिकाओं में गहरे नीले रंग के जो कण दिखाई दे रहे हैं वही मंड है।

कोशिकाओं से बने शरीर

अभी तक के प्रयोगों में तुम देख चुके हो कि प्याज की झिल्ली, काई, पत्ती, पौधे का तना और आलू अनगिनत कोशिकाओं से बने होते हैं। तुमने यह भी देखा कि कोशिकाएं अलग-अलग साइज और आकृति की होती हैं। इसका कारण यह है कि उनके काम भी अलग-अलग होते हैं। तने की कुछ कोशिकाएं जड़ों द्वारा सोखे गए पानी को ऊपर तक पहुंचाती हैं तो तने के बाहर की ओर पाई जाने वाली कोशिकाएं सुरक्षा का काम करती हैं। कुछ कोशिकाओं में भोजन का निर्माण होता है तो कुछ कोशिकाओं में भोजन जमा किया जाता है।

प्रत्येक कोशिका में जीवद्रव्य होता है जिसमें केन्द्रक और दूसरे सूक्ष्म अंग पाए जाते हैं। कोशिका की साइज और आकृति उसके कार्य पर निर्भर होती है।

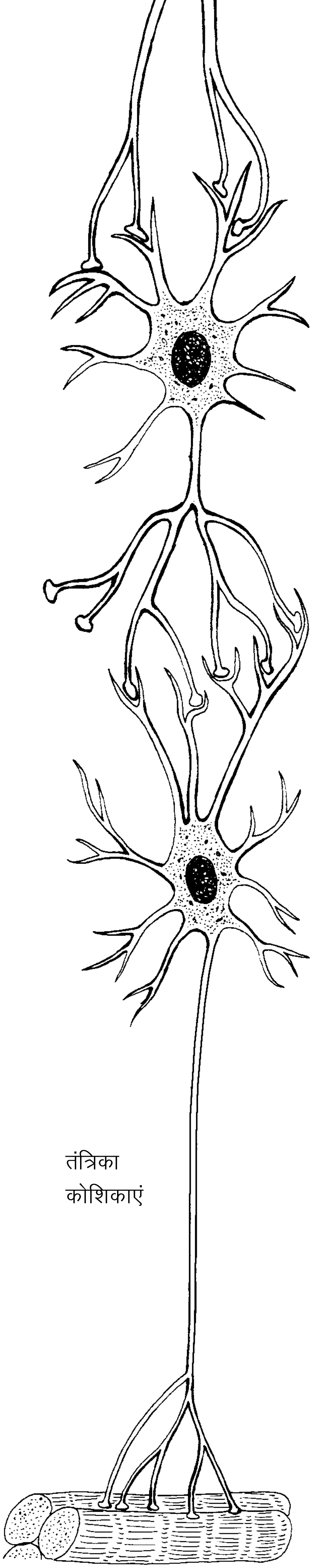
पौधों में पाई जाने वाली विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं में से कुछ के चित्र और उनके कार्य चित्र 9 में दिखाए गए हैं।



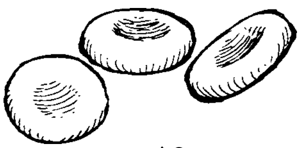
चित्र 9 : पौधों की कुछ कोशिकाएं और उनके कार्य

जिस प्रकार पौधों के शरीर अनगिनत कोशिकाओं से बने होते हैं ठीक उसी प्रकार जंतुओं के शरीर भी छोटी-छोटी करोड़ों-अरबों कोशिकाओं से बने होते हैं। तुम्हारे किट के सूक्ष्मदर्शी से जंतुओं के शरीर की कोशिकाएं देख पाना संभव नहीं है, किंतु कुछ कोशिकाओं के चित्र और उनके कार्य चित्र 10 में दिए गए हैं।

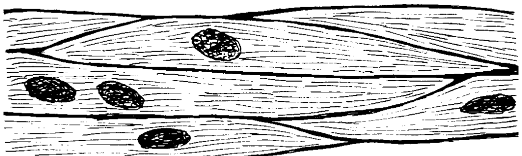
सूक्ष्म होने के बावजूद कोशिकाओं की साइज में बहुत अंतर होता है। प्याज की झिल्ली की कोशिकाएं इतनी बड़ी होती हैं कि तुम उन्हें किट के



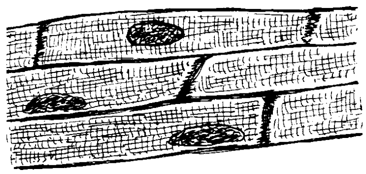
तंत्रिका कोशिकाएं



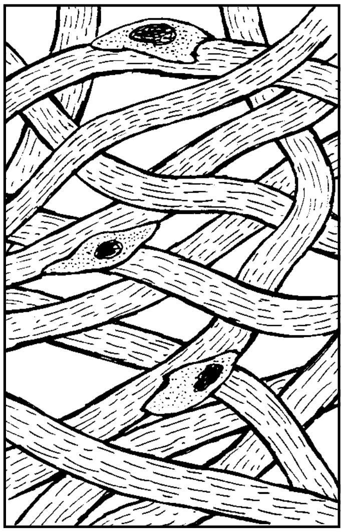
लाल रक्त कोशिकाएं



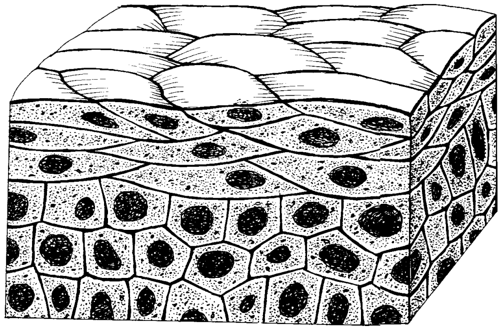
मांसपेशियों की कोशिकाएं



हृदय की मांसपेशियों की कोशिकाएं



जोड़ने वाले ऊतक की कोशिकाएं



त्वचा की कोशिकाएं

चित्र 10 : मनुष्य के शरीर की कुछ कोशिकाएं और उनके कार्य

सूक्ष्मदर्शी की सहायता से आसानी से देख सकते हो। यदि इन कोशिकाओं का आलपिन के सिर के बराबर ढेर बनाया जाए तो उसमें लगभग 3-4 हजार कोशिकाएं आ जाएंगी। दूसरी ओर, जंतुओं की शुक्राणु कोशिकाएं प्याज की झिल्ली की कोशिकाओं की तुलना में इतनी छोटी होती हैं कि आलपिन के सिर के बराबर ढेर बनाने के लिए 40-50 हजार कोशिकाओं की जरूरत पड़ेगी।

एक कोशिका वाले जीव

कुछ पौधों और जंतुओं के शरीर बहुत सारी कोशिकाओं से न बने होकर एक ही कोशिका के बने होते हैं। सोचो कि क्या ऐसे जीवों को बिना सूक्ष्मदर्शी के देखा जा सकता है? चित्र 11 में कुछ ऐसे जंतुओं के सूक्ष्मदर्शी से देख कर बनाए हुए चित्र दिए हैं।

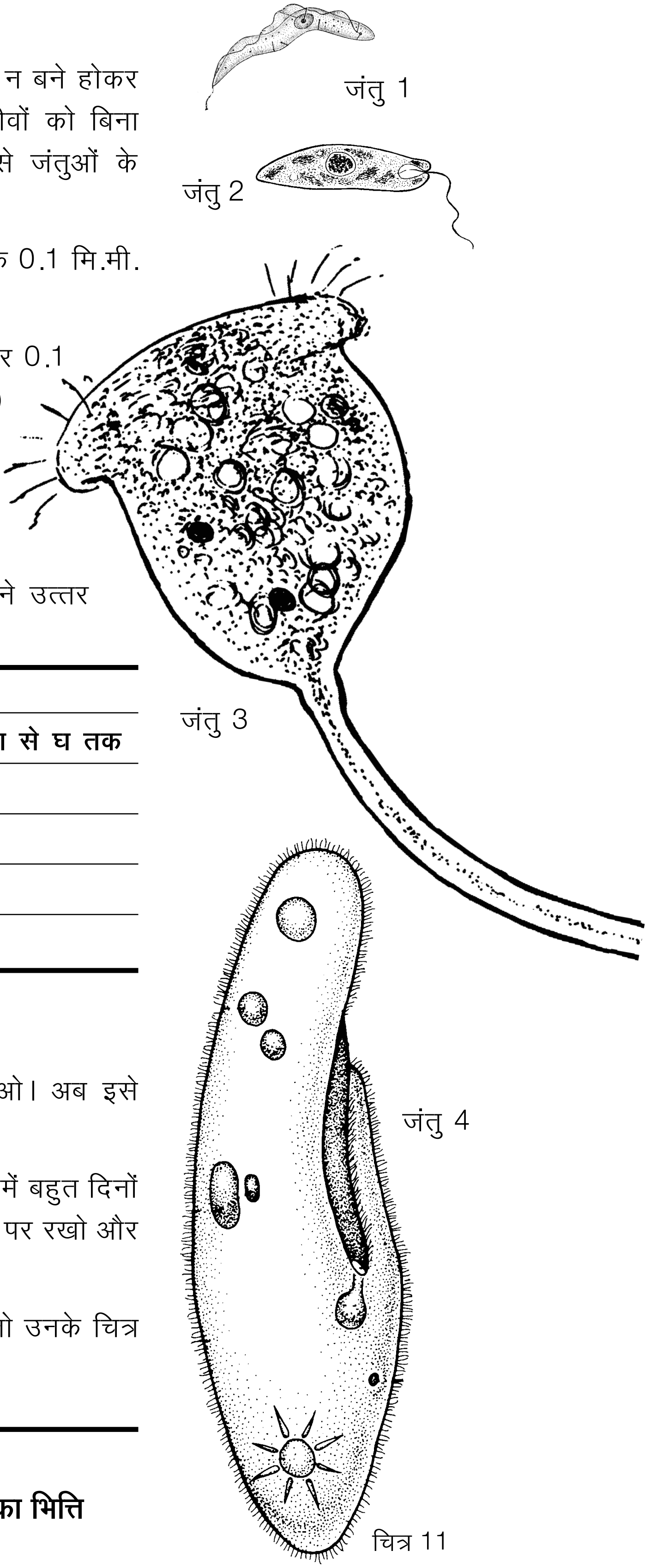
इस चित्र में एक रेखा उतनी लम्बी दिखाई गई है जितनी कि 0.1 मि.मी. लम्बी रेखा उसी सूक्ष्मदर्शी से दिखेगी।

इस रेखा को नापकर यह बताओ कि सूक्ष्मदर्शी से देखने पर 0.1 मि.मी. की यह रेखा कितने गुना बड़ी दिखाई देती है। (9)

इस रेखा को पैमाना मान कर चारों जंतुओं की 'क' से 'ख' तक वास्तविक लंबाई और 'ग' से 'घ' तक वास्तविक चौड़ाई पता करो।

नीचे दी गई तालिका अपनी कॉपी में बना कर उसमें अपने उत्तर लिखो। (10)

जंतु	**जंतु की नाप**	
	क से ख तक	**ग से घ तक**
जंतु 1		
जंतु 2		
जंतु 3		
जंतु 4		



चित्र 11

कुछ विशेष प्रयास

1. अचार या रोटी पर उगने वाली फफूंद का चित्र बनाओ। अब इसे सूक्ष्मदर्शी से देखकर इसका चित्र बनाओ।

2. किसी ऐसे गड्ढे या तालाब से थोड़ा-सा पानी लाओ जिसमें बहुत दिनों से पानी भरा हुआ हो। इस पानी की एक बूंद कांच की पट्टी पर रखो और उस पर कवच रखने के बाद उसे सूक्ष्मदर्शी से देखो।

यदि तुम्हें पानी की बूंद में तैरते हुए कुछ सूक्ष्म जीव दिखें तो उनके चित्र बनाओ। (11)

नए शब्द

फोकस करना	**कोशिका**	**कोशिका भित्ति**
केन्द्रक	**जीवद्रव्य**	**सेल**