

भोजन के बिना हम कई हफ्तों तक जिंदा रह सकते हैं। तुमने सुना होगा कि अनशन, उपवास या भूख-हड़ताल करने वाले लोग अक्सर ऐसा करते हैं। पानी की कमी से हम कुछ दिनों तक गुजारा कर सकते हैं।

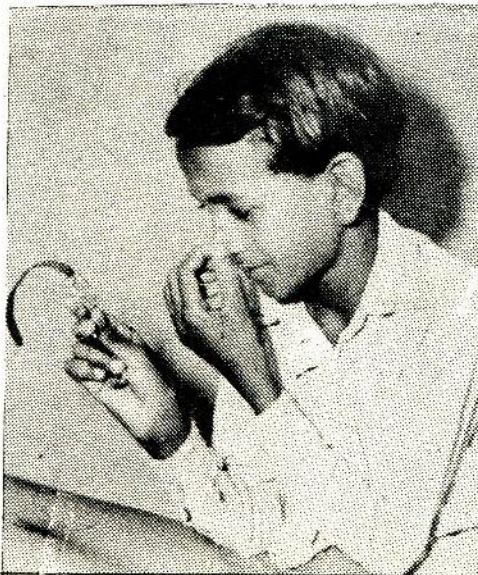
पर अगर थोड़ी-सी देर भी हवा न मिले तो क्या होगा ? (1)

प्रयोग 1

आओ, यह एक प्रयोग द्वारा समझें। चित्र-1 को देखो। अपने मुँह को बन्द करो और बायें हाथ से नाक को दबाओ जिससे कि हवा अन्दर न जा सके। एक ऐसी घड़ी लो जिसमें सेकंड वाली सुई हो। यदि तुम्हें घड़ी न मिले तो समान गति से गिनती गिनने का अभ्यास करो। अब तुम गिनती गिनकर भी समय नाप सकते हो।

तुम इस प्रकार कितनी देर तक मुँह व नाक दोनों बंद रख सकते हो ? (2)

कुछ देर तक मुँह व नाक दोनों बंद रखने के बाद तुम्हें कैसा महसूस हुआ ? (3)



चित्र-1



चित्र-2

एक मिनट में कितनी
बार साँस ?

प्रयोग 2

अपने दायें हाथ की तर्जनी उँगली की पिछली सतह (नाखून वाली) को अपने एक साथी की नाक के पास ले जाओ। अपने साथी से कहो कि वह स्वाभाविक ढंग से साँस ले और छोड़े (चित्र-2)।

साथी द्वारा साँस छोड़ने पर तुम्हें उँगली पर कसा लगता है ? (4)
इस विधि से यह पता लगाओ कि तुम्हारा साथी एक मिनट में कितनी बार साँस लेता है व छोड़ता है। (5)
एक मिनट में तुम्हारे साथी ने जितनी बार साँस छोड़ी, क्या उतनी ही बार साँस अन्दर भी ली ? (6)

शरीर के अन्दर हवा खींचने की क्रिया को अंतःश्वसन (साँस लेना) और हवा बाहर छोड़ने की क्रिया को प्रश्वसन (साँस छोड़ना) कहते हैं। एक मिनट में जितनी बार साँस बाहर छोड़ी जाती है, उस संख्या को प्रश्वसन-दर कहा जाएगा।

कसरत और साँस

तुमने अक्सर देखा होगा कि कुछ देर भागने या कसरत करने के बाद हम हाँफने लगते हैं। तो क्या कसरत करने अथवा भागने से हमारी साँस लेने व छोड़ने की गति पर भी प्रभाव पड़ता है ? यदि हाँ, तो कितना ? नीचे दिये गये प्रयोग को करके इसकी खोज करो।

प्रयोग 3

इस प्रयोग को दो-दो विद्यार्थी मिलकर जोड़ियों में करें।
प्रत्येक जोड़ी का एक विद्यार्थी दूसरे की साँस छोड़ने की स्वाभाविक दर ऊपर बताई गई विधि से मापूँ करे।

स्वाभाविक प्रश्वसन-दर के कम-से-कम तीन अवलोकन लो और नीचे दी गई तालिका में लिखो। (7)

जिस विद्यार्थी की प्रश्वसन-दर ऊपर नापी गई है, वह या तो 20-25 उठक-बैठक तेजी से लगाए या लगभग एक-चौथाई किलोमीटर भागे। कसरत करने या दौड़ लगाकर लौटने के एकदम बाद उसकी प्रश्वसन-दर फिर से नापी जाए।

पूरा आराम करने के बाद इस क्रिया को कम-से-कम दो बार और करो। यह ध्यान रहे कि इस प्रयोग में नापते समय साँस केवल नाक से ही ली व छोड़ी जाए, मुँह से नहीं।

प्रयोग के अवलोकनों को तालिका में लिखो। (8)

कसरत का प्रश्वसन-दर पर प्रभाव

क्रमांक	कसरत करने के पहले		कसरत करने के बाद	
	प्रश्वसन-दर	औसत	प्रश्वसन-दर	औसत
1				
2				
3				

अब तालिका देखकर नीचे दिये प्रश्नों के उत्तर लिखो—

- (क) क्या स्वाभाविक या कसरत करने से पहले की प्रश्वसन-दर के तीनों अवलोकन एक जैसे हैं ?
यदि नहीं, तो क्यों नहीं ?
- (ख) स्वाभाविक प्रश्वसन-दर और कसरत के बाद की प्रश्वसन-दर क्या एक दूसरे से भिन्न हैं ? कसरत करने से प्रश्वसन-दर घटती है या बढ़ती है ?
- (ग) कसरत करने से प्रश्वसन दर में कितने गुना अन्तर आ जाता है ?
- (घ) कसरत करने से प्रश्वसन दर में अन्तर आने का क्या कारण है ? (9)

कक्षा छह में तुमने 'घट-बढ़ और सन्निकटन' के अध्याय में एक ही दूरी या लम्बाई को कई बार नापने वाला प्रयोग किया था।

दूरी नापने के प्रयोग से तुमने जो कुछ सीखा था उसके आधार पर नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो—

- ऊपर वाले प्रयोग में हम प्रश्वसन-दर के तीन अवलोकन क्यों लेते हैं ? एक ही अवलोकन से प्रयोग पूरा क्यों नहीं कर लेते ? (10)
- औसत निकालने का इस प्रयोग में क्या महत्व है ? (11)

क्या छोड़ी हुई व ली
हुई हवा एक जैसी है ?
प्रयोग 4

अपनी तर्जनी उँगली की पिछली सतह पर मुँह या नाक से
हवा छोड़ो ।

क्या यह हवा गर्म है ? (12)

अब एक सायकिल पम्प द्वारा उँगली की उसी सतह पर हवा फेंको ।

क्या सायकिल पम्प द्वारा छोड़ी हुई हवा भी गर्म है ? (13)

प्रयोग 5

चेहरा देखने वाला एक शीशा लो । इसको एक कपड़े से अच्छी तरह
साफ कर लो । चित्र-3 के अनुसार मुँह से इस शीशे पर हवा छोड़ो ।



चित्र-3

शीशे की सतह को ध्यान से देखो और बताओ कि तुम्हें क्या दिखाई
पड़ता है ? (14)

शीशे को फिर से साफ करो और इस बार सायकिल पम्प से उस पर
हवा फेंको ।

क्या इस बार भी शीशे पर पहले जैसी क्रिया हुई ? (15)

ऊपर के प्रयोगों के आधार पर क्या तुम बता सकते हो कि छोड़ी हुई हवा और ली हुई हवा में क्या-क्या अन्तर हैं ? (16)

ऊपर के प्रयोगों में सायकिल पम्प का उपयोग क्यों किया गया है ? (17)

अब तक किए गए प्रयोगों से पता चला कि सायकिल पम्प से बाहर निकलने वाली हवा और साँस द्वारा शरीर से बाहर छोड़ी गई हवा में क्या-क्या अन्तर हैं ।

क्या यह मानना ठीक है कि सायकिल पम्प द्वारा फेंकी गई हवा और हमारे चारों ओर की हवा जिसे हम साँस द्वारा अन्दर लेते हैं, एक जैसी हैं ? (18)

क्या यह सम्भव नहीं कि पम्प में से गुजर कर बाहर निकलने की क्रिया में वातावरण की हवा बदल जाती हो ? (19)

इस विषय में तुम्हारे क्या विचार हैं ? (20)

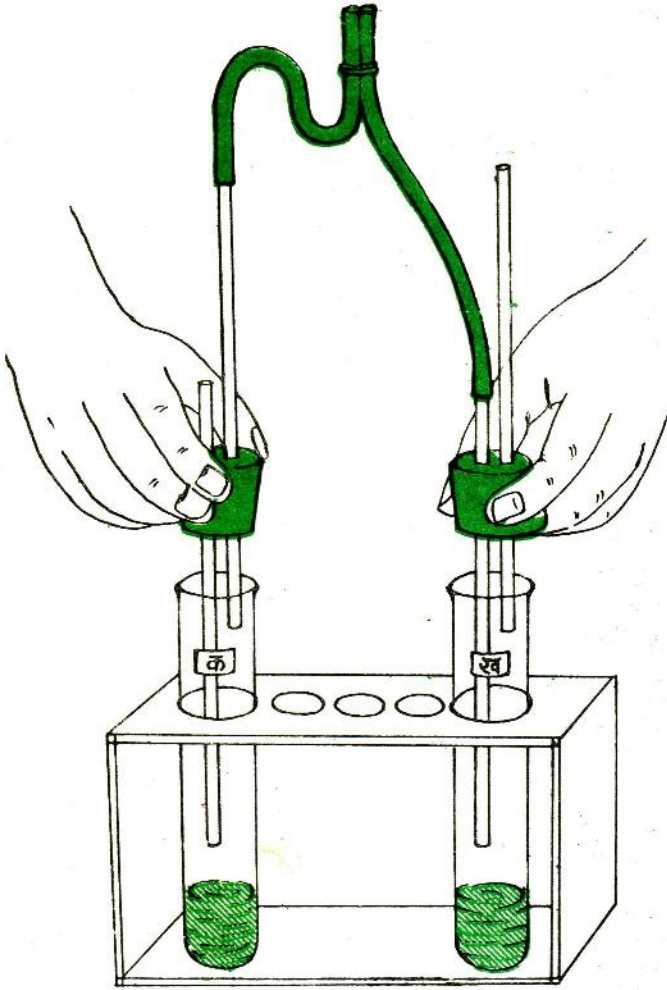
आओ, अब हम एक ऐसा प्रयोग करें जिसमें बाहर की हवा का बिना सायकिल पम्प के उपयोग किया जायेगा । इस प्रयोग में फिनापथलीन के गुलाबी सूचक घोल और चूने के पानी पर अंतःश्वासित और प्रश्वासित हवा के प्रभाव का बारी-बारी से अध्ययन किया जायेगा ।

आगे बढ़ने से पहले गुलाबी सूचक घोल और चूने के पानी को उसी प्रकार तैयार करके रख लो जिस प्रकार तुमने इनको गैसों के अध्याय के लिए तैयार किया था ।

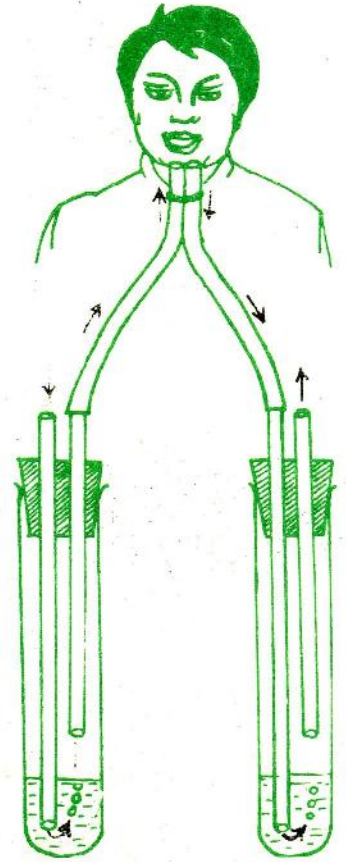
प्रयोग 6

इसके लिए चित्र-4 में दिखाया गया उपकरण जमाओ । दोनो उफननलियों में लगभग एक-चौथाई ऊँचाई तक गुलाबी सूचक घोल भरो ।

उफननलियों पर 'क' व 'ख' निशान लगाओ । इन उफननलियों पर चित्र-4 में दिखाए गए तरीके से कार्क और नलियाँ लगाओ । इनको लगाते समय बहुत सावधानी की जरूरत है, नहीं तो इनके टूट जाने का डर है । कार्क और नलियाँ इस प्रकार लगाई जायें जिससे कि उनकी स्थिति चित्र-5 की तरह हो जाये । अब इस उपकरण में बारी-बारी से हवा फूँकों और खींचो ।



चित्र-4



चित्र-5

प्रयोग करते-करते नीचे दिए प्रश्नों के उत्तर पता करो—

- (क) जब हम मुँह द्वारा साँस अन्दर खींचते हैं, तब हवा किस उफननली में से होकर अन्दर जाती है? इसका पता तुम्हें कैसे लगता है?
- (ख) जब हम साँस छोड़ते हैं, तब हवा किस उफननली में से होकर बाहर निकलती है? क्या तुम बता सकते हो कि यह दूसरी उफननली में से भी होकर बाहर क्यों नहीं निकलती?

- (ग) किस उफननली में सूचक घोल का रंग बदला ? जिसमें से होकर हवा शरीर के अन्दर जाती है या जिसमें से होकर शरीर की हवा बाहर निकलती है ?
- (घ) अंतःश्वासित और प्रश्वसित हवा क्या एक समान हैं ? अगर नहीं तो उनमें क्या अन्तर है ? (21)



चित्र-6

दोनों उफननलियों को अब अच्छी तरह से धोकर साफ करो और इनमें लगभग एक-चौथाई ऊँचाई तक चूने का पानी भरो। अब जैसा कि ऊपर के प्रयोग में किया गया था, उसी प्रकार इनमें भी हवा फूँको और खींचो।

इस प्रयोग के आधार पर नीचे दिये प्रश्नों के उत्तर लिखो—

- (क) प्रयोग शुरू करने से पहले उफननली 'क' और 'ख' में चूने के घोल का रंग कैसा था ?
- (ख) हवा फूँकने और खींचने पर किस उफननली में चूने का पानी दूधिया हो गया ?
- (ग) इस प्रयोग से तुम्हें अन्दर ली जाने वाली और बाहर छोड़ी जाने वाली हवा के किस अन्तर का पता चला ? (22)

तुमने गैसों के अध्ययन में आक्सीजन और कार्बन डाइआक्साइड गैसों के गुणों का अध्ययन किया था।

इस जानकारी के आधार पर क्या तुम बता सकते हो कि प्रश्वसित वायु में कौन-सी गैस उपस्थित है ? (23)

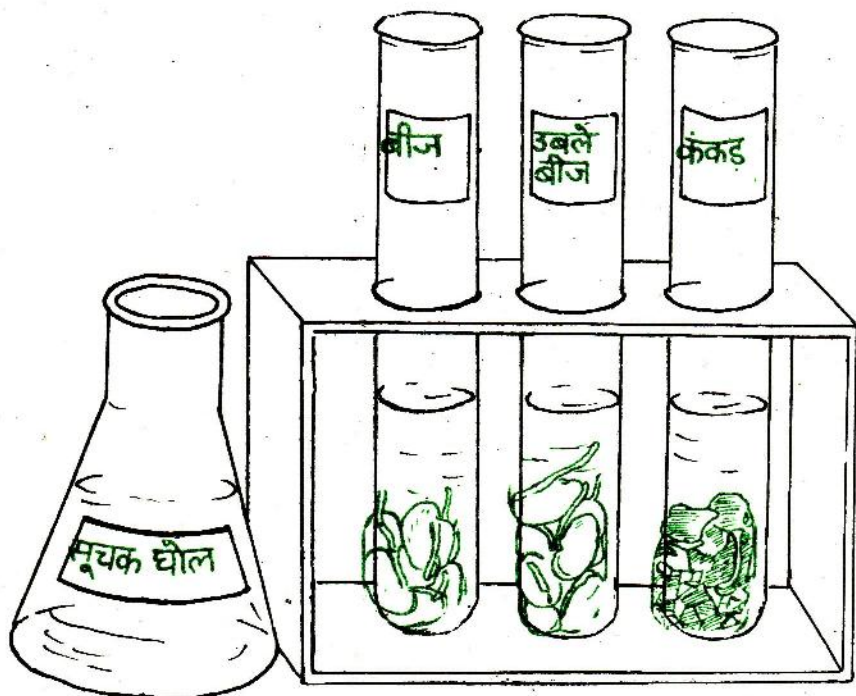
प्रश्वसित हवा में यह गैस कैसे और कहाँ से आयी होगी ? सोचकर बताओ। (24)

क्या बीज भी साँस लेते हैं ?

प्रयोग 7

आओ, एक प्रयोग द्वारा इस प्रश्न का उत्तर ढूँढें।

सेम के कुछ (लगभग 20-25) बीज लो। इनको गीली रुई में लपेटकर तब तक रखा रहने दो, जब तक की इनमें से छोटे-छोटे अंकुर न निकल आएँ। ऐसा होने में 24 से 48 घंटे तक लग सकते हैं। जो बीज अंकुरित नहीं हुए हैं, उन्हें चुनकर फेंक दो। एक बीकर में थोड़ा-सा पानी उवालो और इन बीजों में से कुछ (लगभग 10-12) को 20-25 मिनट तक इस पानी में उबलने दो। इसके बाद उनको निकालकर साफ पानी से दो-तीन बार अच्छी तरह धोओ। धोते समय ध्यान रहे कि बीजों के अंकुर टूटे नहीं। अब इनको बाकी बीजों से अलग रख दो।



चित्र-7

चित्र-7 को देखो। तीन परखनलियों में लगभग एक-चौथाई ऊँचाई तक फिनापथलीन का गुलाबी सूचक घोल भरो। इन परखनलियों में से एक पर 'बीज', दूसरी पर 'उबले बीज' और तीसरी पर 'कंकड़' लिख दो। अब कुछ (4 से 7) अंकुरित और उतने ही उबले हुए बीजों के छिलके उतार कर क्रमशः 'बीज' और 'उबले बीज' वाली परखनलियों में डाल दो। बीज के आकार वाले कुछ कंकड़ चुनो। कंकड़ों की संख्या उतनी ही हो जितनी ऊपर की परखनलियों में अंकुरित या उबले हुए बीजों की है। कंकड़ों पर लगी मिट्टी को अच्छी तरह से धो लो और उन्हें 'कंकड़' वाली परखनली में डाल दो। बीजों व कंकड़ों को परखनलियों में एक ही समय पर डाला जाए।

इस समय को लिख लो। (25)

तीनों परखनलियों को एक साथ किसी स्थान पर रखा रहने दो। लगभग एक घंटे के बाद इन परखनलियों में रखे गुलाबी सूचक घोल के रंग को देखो। क्या इनमें से किसी के रंग में कुछ परिवर्तन आया है? अगर अब तक कुछ परिवर्तन न आया हो, तो इनको एक घंटा और रखा रहने दो और फिर देखो।

इस प्रयोग के अवलोकनों को देखकर नीचे दिये प्रश्नों के उत्तर लिखो—

(क) किस परखनली के सूचक घोल के रंग में परिवर्तन आया?

(ख) यह परिवर्तन किस प्रकार का है?

(ग) सूचक घोल के रंग में आए इस परिवर्तन से क्या पता चलता है? क्या बीज भी हमारे समान साँस छोड़ते हैं?

(घ) ऊपर के प्रयोग में एक परखनली में उबले हुए बीज और दूसरी में कंकड़ रखने का क्या कारण है? क्या उबले हुए बीजों में भी श्वसन की क्रिया होती है?

(च) बीजों को उबालने से क्या हो जाता है? इन उबले हुए बीजों को अगर जमीन में बोया जाए, तो क्या ये उगेंगे?

(26)

ऊपर के प्रयोग में से बच गये कुछ उबले हुए बीजों को एक कुल्हड़ में बोओ। तुलना के लिए एक और कुल्हड़ में कुछ उन अंकुरित बीजों को बोओ जिन्हें उबाला नहीं गया था।

किस कुल्हड़ वाले बीज उगे ? (27)

इस प्रयोग से तुम क्या निष्कर्ष निकालते हो ? (28)

दिमागी कसरत

चन्द्रमा पर जाने के पहले ही वैज्ञानिकों को मालूम था कि उसकी सतह पर हवा नहीं है ।

अतः क्या यह सम्भव था कि चन्द्रमा पर जाने वाले पहले मानव को वहाँ पर हमारे ही समान कोई अन्य जीवधारी मिलते ? अपने उत्तर को कारण सहित समझाओ । (29)

चन्द्रमा पर जाने वाले अंतरिक्ष-यात्री हवा के बिना वहाँ पर किस प्रकार जिन्दा रह पाते हैं ? (30)

क्या पानी के अन्दर हम बहुत समय तक जिंदा रह सकते हैं ? ऐसा करने में क्या कठिनाई सामने आयेगी ? (31)

मछलियाँ पानी के अन्दर किस प्रकार जिंदा रह पाती हैं ? (32)

चारों तरफ से बंद कमरे में यदि बहुत से लोग बैठे हों तो वहाँ पर घुटन क्यों महसूस हाती है ? (33)

मुँह ढँक कर सोना क्यों एक खराब आदत मानी जाती है ? (34)

श्वसन, आक्सीजन व कार्बन डाइआक्साइड

तुमने सुना होगा कि बड़े अस्पतालों में आक्सीजन गैस से भरे सिलिंडर रखे जाते हैं। जब कोई व्यक्ति घायल होकर या अन्य किसी गम्भीर अवस्था में अस्पताल पहुँचता है और उसको साँस लेने में तकलीफ होती है, तब उसकी नाक में आक्सीजन सिलिंडर से एक रबर नली जोड़कर उसे आक्सीजन दी जाती है। कभी-कभी आपरेशन करते समय भी मरीज को इसी प्रकार आक्सीजन देनी पड़ती है।

आओ, यह समझने की कोशिश करें कि हमारे जीवन में आक्सीजन का क्या महत्व है।

तुमने अब तक जो प्रयोग किए हैं उनके आधार पर नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो—

चीजें जलती हैं तो हवा की कौन-सी गैस खर्च होती है और कौन-सी गैस बनती है ? (35)

श्वसन में कौन-सी गैस हमारे शरीर से बनकर बाहर निकलती है ? (36)

जलने और श्वसन की क्रियाओं में तुमने क्या समानता पायी ? (37)

इस समानता का तुम्हें किन-किन प्रयोगों से पता चलता है ? (38)

जलने और श्वसन की क्रियाओं में एक और समानता भी है। जलने की क्रिया के समान श्वसन में भी हमारा शरीर हवा की आक्सीजन का उपयोग करता है और उसके बदले कार्बन डाइआक्साइड छोड़ता है।

वैज्ञानिकों ने ऐसे प्रयोग किए हैं जिनसे यह स्पष्ट प्रमाण मिलता है कि श्वसन की क्रिया में पौधे और प्राणी आक्सीजन का उपयोग करते हैं और बिना आक्सीजन के कोई भी जीवित वस्तु जिंदा नहीं रह सकती। परन्तु ऐसे प्रयोगों को स्कूल में करना सम्भव नहीं है क्योंकि उनके लिए बड़े और महँगे उपकरणों और अन्य सुविधाओं की जरूरत पड़ती है।

क्या तुम बता सकते हो कि अस्पतालों में साँस लेने में तकलीफ होने पर आक्सीजन ही क्यों दी जाती है ? कोई अन्य गैस या हवा क्यों नहीं ? (39)

आक्सीजन को प्राणवायु क्यों कहते हैं ? (40)

अब तुम शायद प्रश्न (30) का सही उत्तर दे पाओ।

चन्द्रमा पर जाने वाले अंतरिक्ष-यात्री वहाँ पर जिंदा रहने के लिए अपने साथ सिलिंडर में भरकर क्या ले जाते होंगे ? (41)

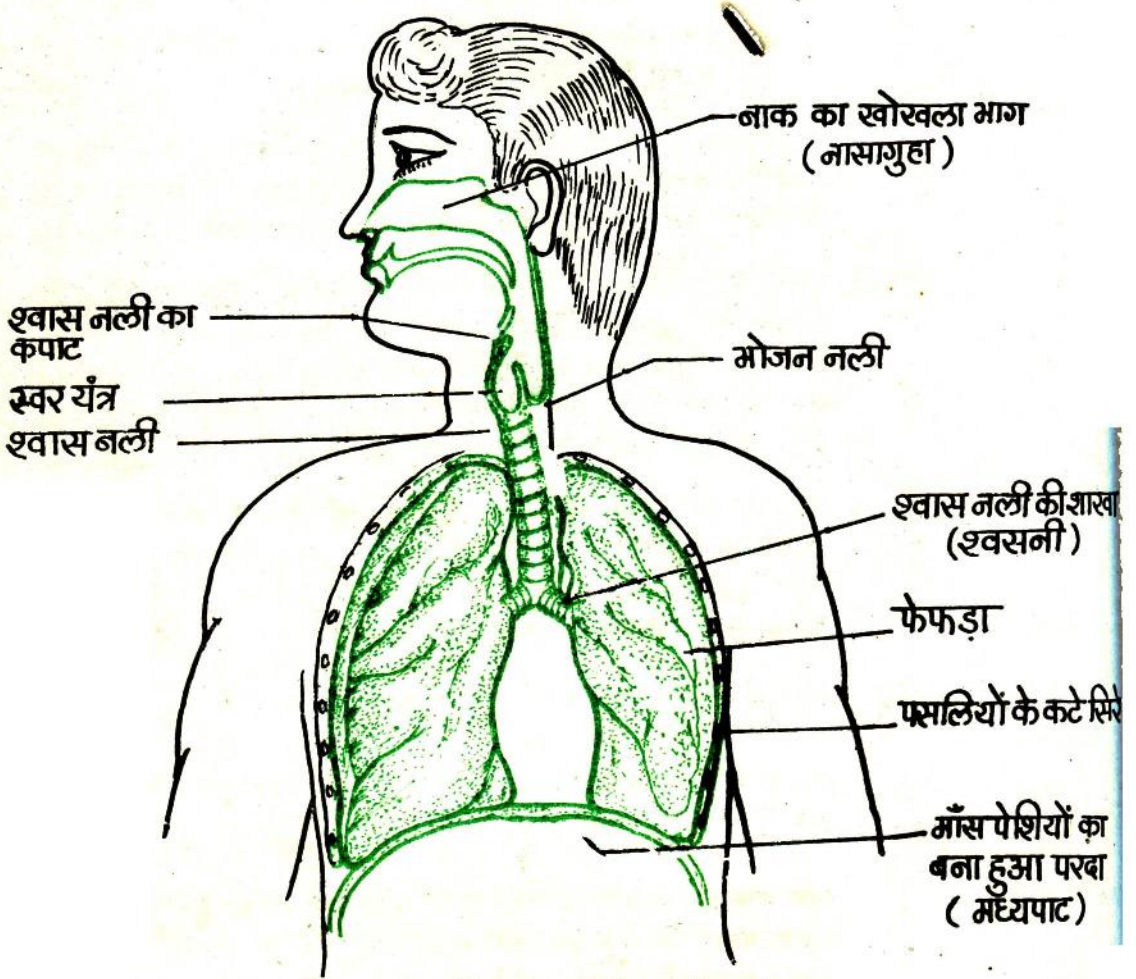
खुद खोजो

अपने आसपास से पता करो कि क्या कोई ऐसा व्यक्ति है जिसे किसी बड़े अस्पताल में ले जाकर आक्सीजन देनी पड़ी हो। उससे या उसके साथ अस्पताल जाने वालों से पता करो कि उसे क्या हुआ था ? कितनी देर तक आक्सीजन दी गयी ? उसे कैसा महसूस हुआ था ? और आक्सीजन कैसे दी गयी थी ? (42)

श्वसन के अंग

तुम्हारी किट में एक कटा हुआ चूहा दिया गया है। चित्र-8 में मनुष्य के शरीर के वे अंग दिखाए गये हैं जो श्वसन की क्रिया में भाग लेते हैं। मनुष्य और चूहे के शरीर की रचना लगभग समान होती है। कटे हुए चूहे को ध्यान से देखो और चित्र-8 की मदद से चूहे के उन अंगों को ढूँढो जो श्वसन की क्रिया में भाग लेते हैं।

इन अंगों का नामांकित चित्र बनाओ। (43)



मनुष्य के श्वसन में भाग लेने वाले अंग

चित्र-8

नये शब्द:

श्वसन
अंतःश्वसन
प्रश्वसन
प्रश्वसन-दर

जीवधारी
अंतरिक्ष
अंतरिक्ष-यात्री
नामांकित