

9

जानवरों में जीवन प्रक्रियाएँ

மருந்தென வேண்டாவாம் யாக்கைக்கு அருந்தியது

அற்றது போற்றி உணின்.

यदि आपका भोजन दोबारा खाने से पहले पूरी तरह पच जाता है, तो आपको दर्द के लिए दवा की आवश्यकता नहीं होगी।

(तिरुक्कुरल 942)

कक्षा 6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक क्यूरियोसिटी के अध्याय 'जीवित प्राणी: उनकी विशेषताओं की खोज' में, हमने जीवों के जीवित रहने के लिए आवश्यक प्रक्रियाओं जैसे पोषण, श्वसन, उत्सर्जन और प्रजनन के बारे में पढ़ा। इन्हें सामूहिक रूप से जीवन प्रक्रियाएँ कहा जाता है। इस अध्याय में, हम पोषण और श्वसन जैसी जीवन प्रक्रियाओं के बारे में विस्तार से जानेंगे।



0777CH09



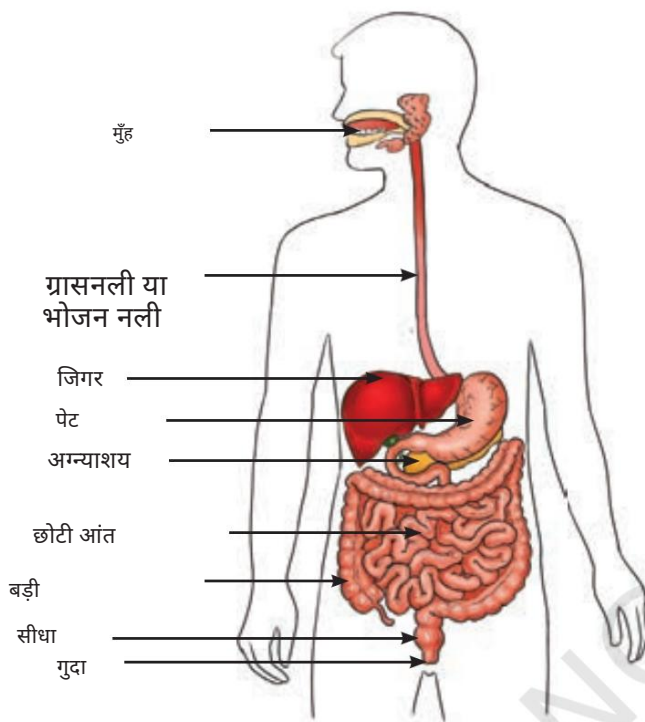
अपने आस-पास का निरीक्षण करें और देखें कि जानवर क्या खाते हैं।

जानवर अलग-अलग तरह का खाना खाते हैं। मधुमक्खियाँ और सनबर्ड फूलों का रस चूसते हैं, जबकि इंसानों और कई दूसरे जानवरों के बच्चे अपनी माँ का दूध पीते हैं। साँप, अजगर की तरह, उन जानवरों को निगल जाते हैं जिनका वे शिकार करते हैं। कुछ जलीय जानवर आस-पास तैरते हुए छोटे-छोटे खाद्य कणों को छानकर खा लेते हैं।

मनुष्य सहित सभी जानवर भोजन से ऊर्जा प्राप्त करते हैं, जिससे वे विभिन्न जीवन प्रक्रियाओं को पूरा कर पाते हैं। जानवर ऐसे भोजन का सेवन करते हैं जिसमें कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा जैसे जटिल घटक होते हैं। इन जटिल खाद्य घटकों को शरीर द्वारा उपयोग में लाने से पहले सरल रूपों में तोड़ना पड़ता है। लेकिन यह प्रक्रिया कैसे होती है?

जटिल खाद्य घटकों का सरल रूपों में विघटन एक लंबी नली में होता है जिसे **आहार नाल** कहते हैं। यह प्रक्रिया मुँह से शुरू होकर गुदा में समाप्त होती है (चित्र 9.1)। जैसे-जैसे भोजन इस नली से होकर गुजरता है, विभिन्न भागों से स्रावित पाचक रस उसे सरल रूपों में तोड़ देते हैं।

भोजन का यह सरल रूप हमारी आहार नली के विभिन्न भागों द्वारा अवशोषित किया जाता है और विभिन्न कार्यों को करने के लिए हमारे शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचाया जाता है।



चित्र 9.1: मानव पाचन तंत्र

9.1 पशुओं में पोषण



विभिन्न जंतुओं में जटिल खाद्य घटक सरल रूपों में कैसे विघटित होकर शरीर द्वारा उपयोग में लाए जाते हैं? क्या यह प्रक्रिया सभी जंतुओं में एक जैसी होती है या अलग-अलग होती है? आइए सबसे पहले मनुष्यों में इस प्रक्रिया को समझने का प्रयास करें।

9.1.1 मनुष्यों में पाचन

आइये हम अपने शरीर के अंदर भोजन की यात्रा का पता लगाएं, जब वह आहार नली के विभिन्न भागों से होकर गुजरता है।

मुख गुहा से शुरू करके

आपके द्वारा खाए गए भोजन की यात्रा तब शुरू होती है जब वह आपके मुँह में प्रवेश करता है।

आपके दाँत आपके द्वारा खाए गए भोजन को कुचलने और चबाने की प्रक्रिया द्वारा छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ देते हैं। भोजन के बारीक टुकड़ों में टूटने की इस प्रारंभिक प्रक्रिया को **यांत्रिक पाचन** कहते हैं।

अपने पसंदीदा खाने के बारे में सोचिए। क्या आपके मुँह में पानी आ रहा है?



ऐसा इसलिए होता है क्योंकि जब आप अपने पसंदीदा भोजन को याद करते हैं तो अधिक लार निकलती है।

आपके अनुसार आपके मुँह में लार की क्या भूमिका है? जब आप चपाती जैसे अन्य प्रकार के खाद्य पदार्थ खाते हैं तो आपको कैसा महसूस होता है? आइए जानें।

चपाती का एक छोटा टुकड़ा या उबले हुए चावल का एक छोटा टुकड़ा लें और उसे 30-60 सेकंड तक अच्छी तरह चबाएँ। सबसे पहले, चपाती या चावल का स्वाद तो पहले जैसा ही रहता है, लेकिन जैसे-जैसे आप उसे चबाते रहते हैं, क्या आपको स्वाद में कोई बदलाव नज़र आता है? खाना मीठा लगने लगता है! क्या आपने कभी सोचा है कि ऐसा क्यों होता है?

चपाती या चावल में स्टार्च होता है, जो एक प्रकार का कार्बोहाइड्रेट है। हमारी लार में एक पाचक रस होता है जो स्टार्च को शर्करा में तोड़ने में मदद करता है। यही कारण है कि चपाती जैसे स्टार्चयुक्त भोजन को देर तक चबाने पर वह मीठा लगता है। लार भोजन के अवयवों को सरल अवयवों में तोड़ने में मदद करती है।

विज्ञान और समाज

स्वस्थ मुँह के लिए अच्छी मौखिक स्वच्छता ज़रूरी है। हमें दिन में दो बार अपने दाँत और जीभ साफ़ करनी चाहिए, और हर बार खाना खाने के बाद पानी से कुल्ला करना चाहिए ताकि दाँतों की सड़न और मुँह की दुर्गंध से बचा जा सके। जानिए हमारे बुजुर्ग मौखिक स्वच्छता कैसे बनाए रखते थे।



गतिविधि 9.1: आइए जाँच करें

- दो परखनली लें और उन्हें 'A' और 'B' नाम दें।
- टेस्ट ट्यूब ए में एक चम्मच उबला हुआ चावल लें, और टेस्ट ट्यूब बी में 30-60 सेकंड तक चबाने के बाद एक चम्मच उबला हुआ चावल लें।
- दोनों परखनलियों में 3-4 मिलीलीटर पानी डालें। □ तालिका 9.1 में चावल-पानी के मिश्रण का प्रारंभिक रंग नोट करें।
- ड्रॉपर की सहायता से प्रत्येक परखनली में आयोडीन विलयन की 3-4 बूँदें डालें। प्रत्येक परखनली की सामग्री को अलग-अलग मिलाएँ और देखें।

अपने अवलोकनों को तालिका 9.1 में दर्ज करें।

तालिका 9.1: स्टार्च प्रर लार की क्रिया

टेस्ट ट्यूब	आयोडीन मिलाने से पहले प्रारंभिक रंग	आयोडीन मिलाने के बाद अंतिम रंग	रंग में परिवर्तन का संभावित कारण, यदि कोई हो
A: उबले हुए चावल			
बी: उबले हुए चावल चबाएँ			

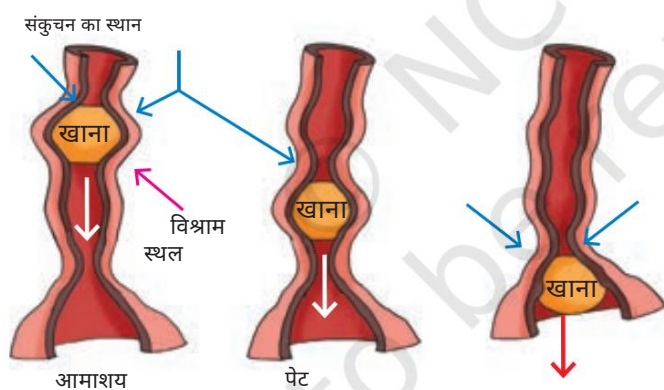
क्या आपने देखा कि परखनली A में उबले हुए चावल का रंग नीला-काला हो गया, जबकि परखनली B में चबाए गए उबले चावल का रंग या तो नहीं बदला या केवल बहुत हल्का नीला-काला हो गया?

परखनली A में रंग परिवर्तन का क्या कारण है? कक्षा 6 में, हमने सीखा था कि आयोडीन स्टार्च के साथ अभिक्रिया करके नीला-काला रंग देता है। परखनली A में, नीला-काला रंग स्टार्च की उपस्थिति दर्शाता है। परखनली B में, जिसमें उबले हुए चावल चबाए गए हैं, यदि रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता है, तो यह दर्शाता है कि स्टार्च अब मौजूद नहीं है; यदि रंग में केवल हल्का सा परिवर्तन होता है, तो यह दर्शाता है कि स्टार्च बहुत कम मात्रा में मौजूद है। लार की क्रिया द्वारा यह सरल शर्करा में टूट गया है। यदि परखनली B में अभी भी रंग दिखाई देता है, तो आप इस गतिविधि में क्या परिवर्तन करेंगे ताकि इसका और अधिक अध्ययन किया जा सके ?

अगर चबाने का समय बढ़ा दिया जाए तो क्या रंग बदल जाएगा? इस क्रिया को दोहराकर पता लगाने की कोशिश कीजिए।

अब, हम जानते हैं कि मुँह में लार का स्राव स्टार्च को शर्करा में तोड़ने में मदद करता है। शरीर में जटिल खाद्य घटकों को सरल रूपों में तोड़ने की इस प्रक्रिया को पाचन कहते हैं। भोजन मुँह में आंशिक रूप से पचता है। आइए जानें कि यह आंशिक रूप से पचा हुआ भोजन आहार नाल के माध्यम से आगे कैसे पचता है।

भोजन नली (ग्रासनली): मुँह से पेट तक का मार्ग



चित्र 9.2: भोजन नली में भोजन की गति

जब आप अपना खाना चबाते हैं, तो आपकी लार न केवल स्टार्च को पचाने में मदद करती है, बल्कि उसे नम भी करती है, जिससे वह नरम और निगलने में आसान हो जाता है। आपकी जीभ चबाए हुए भोजन को लार के साथ मिलाकर इस नरम भोजन को एक लंबी, लचीली नली में धकेलने में मदद करती है जिसे भोजन नली या ग्रासनली कहते हैं।

(चित्र 9.2) लेकिन भोजन नीचे की ओर कैसे जाता है?

भोजन नली की दीवारें एक लहर जैसी गति में धीरे-धीरे सिकुड़ती और ढीली होती हैं जिससे भोजन पेट में नीचे की ओर धकेला जाता है। यह गति पूरी आहार नली में होती है और भोजन को आगे की ओर धकेलती है।

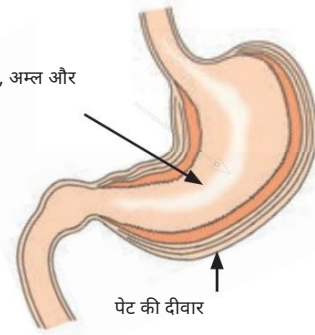
पेट

आमाशय में, भोजन को मथने के लिए दीवारें सिकुड़ती और ढीली होती हैं। मथने के बाद, यह भोजन आमाशय की आंतरिक परत से निकलने वाले स्राव के साथ मिल जाता है। आमाशय से निकलने वाले स्राव में पाचक रस, अम्ल और बलगम होते हैं।

आमाशय का पाचक रस भोजन में उपस्थित प्रोटीन को सरल घटकों में तोड़ देता है।

यह अम्ल न केवल प्रोटीन को तोड़ने में मदद करता है, बल्कि कई हानिकारक बैक्टीरिया को भी मारता है। बलगम पेट की परत को अम्ल से बचाता है और नुकसान से बचाता है। पेट में, भोजन आंशिक रूप से पच जाता है और एक अर्ध-तरल पदार्थ में परिवर्तित हो जाता है, जो इसे पाचन के अगले चरण के लिए तैयार करता है।

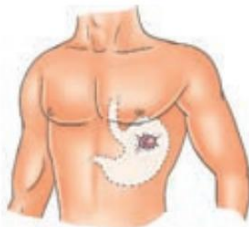
पाचक रस, अम्ल और बलगम



चित्र 9.3: पेट

रोचक तथ्य

वैज्ञानिकों को मानव शरीर में पाचन क्रिया के बारे में कैसे पता चला?



एलेक्सिस सेंट मार्टिन का बन्दूक से घाव

पेट कैसे काम करता है, इसकी खोज संयोगवश हुई। 1822 में, एलेक्सिस सेंट मार्टिन नाम के एक व्यक्ति के पेट में गलती से गोली लग गई। डॉक्टर विलियम ब्यूमोंट ने उसका इलाज किया। हालाँकि, उसका घाव कभी पूरी तरह से ठीक नहीं हुआ, बल्कि एक छोटा सा स्थायी छेद रह गया।

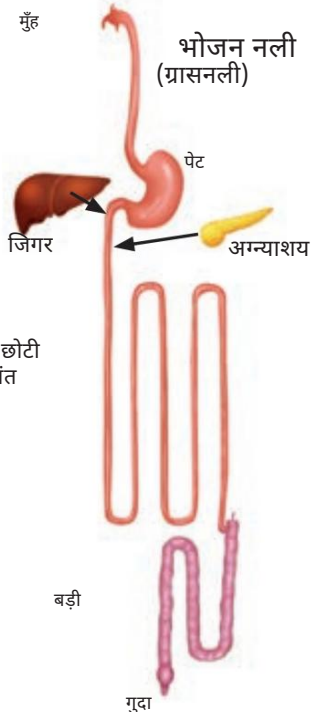
इस उद्घाटन ने डॉ. ब्यूमोंट को पेट में होने वाले पाचन का निरीक्षण करने का अवसर दिया। उन्होंने विभिन्न खाद्य पदार्थों के अपघटन पर प्रयोग किए और अध्ययन किया कि भावनाएँ पाचन को कैसे प्रभावित करती हैं।



छोटी आंत

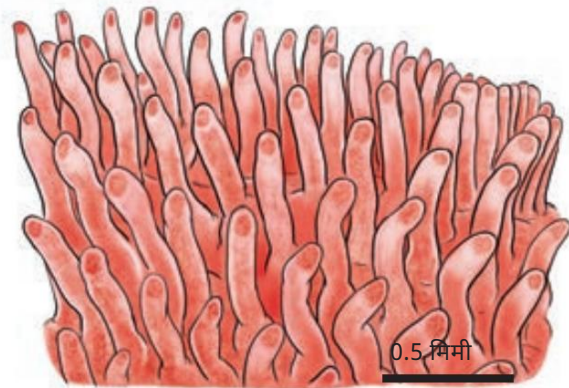
आमाशय से होकर गुजरने के बाद, आंशिक रूप से पचा हुआ भोजन छोटी आंत में चला जाता है। चित्र 9.4 देखिए। यह एक फैली हुई आहार नाल का रेखाचित्र है। अंदाज़ा लगाइए कि इसकी लंबाई कितनी है। आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि हालाँकि इसे छोटी आंत कहते हैं, यह लगभग 6 मीटर लंबी है —आपके कक्षाकक्ष की ऊँचाई से लगभग दोगुनी! आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि छोटी आंत आहार नाल का सबसे लंबा भाग है।

छोटी आंत तीन स्रोतों से पाचन स्राव प्राप्त करती है—छोटी आंत की आंतरिक परत, और आहार नली से जुड़ी दो और संरचनाएँ—यकृत और अग्न्याशय (चित्र 9.4)। यकृत पित्त स्रावित करता है, जो कि हल्का क्षारीय होता है। 'पदार्थों की खोज: अम्लीय, क्षारीय और उदासीन' अध्याय में उदासीनीकरण अभिक्रिया को याद करें। पित्त आमाशय से नीचे की ओर जाने वाले भोजन में मौजूद अम्लों को उदासीन करता है और वसा को छोटी बूंदों में तोड़ देता है, जिससे उसका पाचन आसान हो जाता है।



चित्र 9.4: आहार नाल यदि फैली हुई हो

अग्न्याशय अग्नाशयी रस का स्राव करता है, जो कि क्षारीय प्रकृति का होता है तथा भोजन में उपस्थित अम्लों को निष्क्रिय करने में मदद करता है ।
इसके अतिरिक्त, अग्नाशयी रस कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा को भी तोड़ता है। छोटी आंत की दीवार द्वारा स्रावित पाचक रस वसा, प्रोटीन और आंशिक रूप से पचने वाले कार्बोहाइड्रेट को सरल रूपों में तोड़ देता है।



चित्र 9.5: छोटी आंत की आंतरिक परत

ऊर्जा प्रदान करते हैं, विकास और मरम्मत में सहायक होते हैं, और शरीर को सुचारू रूप से कार्य करने में मदद करते हैं।

पचा हुआ पोषक तत्व छोटी आंत से छोटी आंत की दीवारों में स्थित रक्त वाहिकाओं में मौजूद रक्त में पहुँचता है। इस प्रक्रिया को पोषक तत्वों का अवशोषण कहते हैं। ये पोषक तत्व छोटी आंत से कैसे अवशोषित होते हैं? छोटी आंत की आंतरिक परत पतली होती है और उसमें हज़ारों उँगलियों जैसे उभार होते हैं (चित्र 9.5) जो पोषक तत्वों के कुशल अवशोषण के लिए सतही क्षेत्रफल को बढ़ाते हैं।

ये उँगलियों जैसे उभार पचे हुए पोषक तत्वों को रक्त में पहुँचाते हैं, जो उन्हें शरीर के विभिन्न भागों तक पहुँचाता है। ये पोषक तत्व

विज्ञान और समाज

सीलिएक रोग एक ऐसी स्थिति है जिसमें शरीर ग्लूटेन नामक प्रोटीन के प्रति प्रतिक्रिया करता है, जो गेहूँ, जौ और राई में पाया जाता है।

यह प्रतिक्रिया छोटी आंत की आंतरिक परत को नुकसान पहुँचाती है, जहाँ पोषक तत्व अवशोषित होते हैं। परिणामस्वरूप, आंत ठीक से काम नहीं कर पाती। सीलिएक रोग को नियंत्रित करने का एकमात्र तरीका ग्लूटेन युक्त खाद्य पदार्थों से बचना है। ज्वार, बाजरा और रागी जैसे बाजरे अच्छे विकल्प हैं क्योंकि ये प्राकृतिक रूप से ग्लूटेन-मुक्त होते हैं।



बड़ी

छोटी आंत में अधिकांश पोषक तत्वों के पाचन और अवशोषण के बाद, अपचित भोजन का क्या होता है? यह बड़ी आंत में चला जाता है। बड़ी आंत लगभग 1.5 मीटर लंबी होती है। यह छोटी आंत से छोटी होती है। फिर इसे बड़ी आंत क्यों कहा जाता है? इसका कारण यह है कि यह छोटी आंत से चौड़ी होती है।



छोटी आंत। बड़ी आंत अपचित भोजन से पानी और कुछ लवणों को अवशोषित करती है, जिससे अपशिष्ट अर्ध-ठोस हो जाता है। इस अर्ध-ठोस अपशिष्ट को **मल कहते हैं**। मल तब तक बड़ी आंत के निचले हिस्से, जिसे **मलाशय कहते हैं**, में जमा रहता है जब तक कि शरीर इसे बाहर निकालने के लिए तैयार न हो जाए। फल, सब्जियाँ और साबुत अनाज जैसे फाइबर युक्त खाद्य पदार्थ खाने से मल का आसानी से निकलना आसान हो जाता है और बड़ी आंत को ठीक से काम करने में मदद मिलती है। अंत में, इसे गुदा के माध्यम से बाहर निकाल दिया जाता है—इस प्रक्रिया को **उत्सर्जन कहते हैं**। इस तरह आपका शरीर अनावश्यक अपशिष्ट को बाहर निकालता है, जिससे आप स्वस्थ रहते हैं!

क्या यह आश्चर्यजनक नहीं है कि पाचन तंत्र किस प्रकार काम करता है, भोजन से पोषक तत्वों को अवशोषित करता है और अपशिष्ट को बाहर निकालता है?

रोचक तथ्य

बड़ी आंत में बैक्टीरिया जैसे कई छोटे जीव होते हैं जो पाचन में मदद करते हैं। ये हमारे पाचन तंत्र को स्वस्थ रखने में मदद करते हैं। ये अपचित भोजन, खासकर फाइबर को तोड़कर ज़रूरी पोषक तत्व बनाते हैं। फाइबर युक्त भोजन, खासकर 'किण्वित खाद्य पदार्थ' (जैसे दही, छाछ, श्रीखंड, कांजी, अचार, गुंदूक और पोड़ता भात) एक स्वस्थ पाचन तंत्र और समग्र स्वास्थ्य के लिए अच्छे होते हैं।



विज्ञान और समाज

अच्छे स्वास्थ्य को बनाए रखने में पाचन क्रिया के महत्व को सदियों से मान्यता प्राप्त है। चरक संहिता, एक प्राचीन आयुर्वेदिक ग्रंथ, पाचन क्रिया को बेहतर बनाने के लिए आसानी से पचने वाले खाद्य पदार्थों और अदरक, काली मिर्च और जीरा जैसे मसालों के विवेकपूर्ण उपयोग की भूमिका पर प्रकाश डालता है।

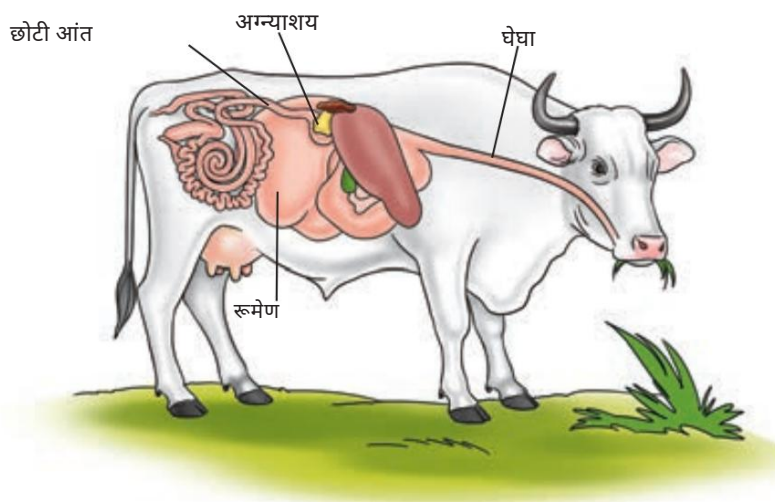
पोषण के क्षेत्र में विज्ञान की प्रगति भी पाचन स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए उचित समय पर भोजन करने, ध्यानपूर्वक भोजन करने तथा अधिक भोजन से बचने पर जोर देती है।



9.1.2 क्या सभी जानवर भोजन को उसी तरह पचाते हैं जैसे मनुष्य?

मैंने देखा है कि गायें तब भी खाना चबाती रहती हैं जब वे सक्रिय रूप से चर नहीं रही होतीं या कुछ खा नहीं रही होतीं। क्यों?





चित्र 9.6: जुगाली करने वाले पशु का पाचन तंत्र

घास खाने वाले जानवर, जैसे गाय (चित्र 9.6) और बफ एलो, घास को आंशिक रूप से चबाकर अपने पेट में निगल जाते हैं। पेट में, भोजन का आंशिक पाचन होता है। आंशिक रूप से पचा हुआ भोजन धीरे-धीरे चबाने के लिए वापस मुँह में लाया जाता है। इस प्रक्रिया को जुगाली कहते हैं, और इन जानवरों को जुगाली करने वाले जानवर कहा जाता है।

एक गाय दिन में लगभग 8 घंटे सिर्फ खाना चबाने में बिताती है! अच्छी तरह चबाया हुआ खाना फिर से पाचन के लिए आहार नली में चला जाता है।

पक्षियों के दांत नहीं होते, लेकिन उनके पास एक कक्ष होता है जिसे गिज़र्ड कहते हैं (चित्र 9.7)।

भोजन गिज़र्ड की दीवारों के संकुचन और शिथिलन द्वारा टूटता है, अक्सर ग्रिट (छोटे पत्थर) की मदद से जिसे पक्षी निगल लेते हैं।



चित्र 9.7: पक्षियों में पाचन तंत्र

इससे पता चलता है कि जानवर विभिन्न प्रकार के भोजन को पचाने के विभिन्न तरीकों के अनुकूल होने के लिए आहार नली की संरचना और कार्य में भिन्नता प्रदर्शित करते हैं।

हमने सीखा है कि पचे हुए भोजन से पोषक तत्व शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचते हैं। कुछ पोषक तत्व शरीर के निर्माण और मरम्मत में मदद करते हैं, जबकि कुछ, जैसे शर्करा, शरीर के अंदर ही ऊर्जा मुक्त करने के लिए विघटित हो जाते हैं। पोषक तत्वों को उपयोगी ऊर्जा में बदलने की प्रक्रिया को **श्वसन** कहते हैं।

आइये अब देखें कि यह प्रक्रिया जानवरों में कैसे होती है।

9.2 जंतुओं में श्वसन



हमने कक्षा 6 के अध्याय 'जीवित प्राणी: उनकी विशेषताओं की खोज' में पढ़ा था कि सभी जीव श्वसन करते हैं। क्या सभी प्राणियों में श्वसन की प्रक्रिया एक जैसी होती है? आइए सबसे पहले मनुष्यों में श्वसन की प्रक्रिया को समझें।

9.2.1 मनुष्यों में श्वसन

आप जानते हैं कि हम ऑक्सीजन प्राप्त करने और कार्बन डाइऑक्साइड छोड़ने के लिए लगातार साँस लेते (साँस लेते) और छोड़ते (साँस छोड़ते) हैं। शरीर में इस ऑक्सीजन का उपयोग कैसे होता है? क्या साँस लेना और श्वसन अलग-अलग हैं? आइए जानें।

हम साँस कैसे लेते हैं?

हवा को अंदर लेने और बाहर छोड़ने की प्रक्रिया को श्वास कहते हैं। बिना भोजन के एक हफ्ते तक, बिना पानी के एक-दो दिन तक जीवित रहना मुश्किल है, लेकिन बिना साँस लिए हम आमतौर पर कुछ मिनटों से ज़्यादा जीवित नहीं रह सकते। ऐसा क्यों है? हम सभी जीवित हैं क्योंकि हम साँस लेते हैं। सिर्फ़ इंसान ही नहीं, पौधे और दूसरे जानवर भी साँस लेते हैं। लेकिन हम साँस कैसे लेते हैं?

जिस प्रकार भोजन पाचन तंत्र में एक विशिष्ट मार्ग का अनुसरण करता है, उसी प्रकार हमारे शरीर में भी श्वास लेने और श्वसन के लिए एक विशिष्ट प्रणाली होती है।

इस तंत्र को **श्वसन तंत्र** कहते हैं। श्वसन तंत्र में विभिन्न भाग होते हैं, जैसा कि चित्र 9.8 में दिखाया गया है। इस तंत्र में, गैसों का आदान-प्रदान एक विशिष्ट मार्ग का अनुसरण करता है। जिस मार्ग से हवा अंदर और बाहर जाती है, उसमें श्वसन तंत्र के विभिन्न भाग शामिल होते हैं जो श्वास लेने और साँस लेने की प्रक्रिया में सहायता करते हैं।

श्वसन तंत्र नासिका छिद्रों के एक जोड़े से शुरू होता है, जिन्हें **नासिका छिद्र** कहते हैं, जिनके माध्यम से हम साँस लेते और छोड़ते हैं (चित्र 9.8)।

साँस के ज़रिए अंदर ली गई हवा दो छोटे मार्गों से होकर गुज़रती है जिन्हें **नासिका मार्ग** कहते हैं। क्या आपने अपनी नाक के अंदर छोटे-छोटे बाल देखे हैं?

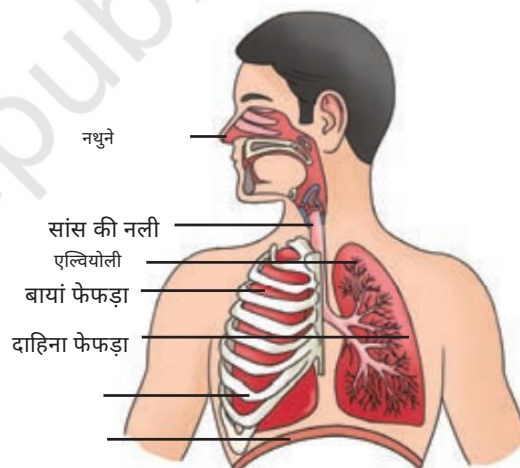
ये बाल, बलगम के साथ मिलकर, हमारे द्वारा साँस के माध्यम से ली जाने वाली हवा में मौजूद धूल और गंदगी को रोकने में मदद करते हैं।

यही कारण है कि हमें पसलियों से साँस लेनी चाहिए।

नाक से, मुँह से नहीं। नासिका मार्ग से हवा हमारे फेफड़ों तक पहुँचती है। डायफ्राम

श्वास नली के माध्यम से। श्वास नली दो शाखाएँ बनाती है, जो दोनों फेफड़ों में प्रवेश करती हैं।

फेफड़ों में, ये शाखाएँ आगे छोटी और बारीक शाखाओं में विभाजित हो जाती हैं जो छोटे गुब्बारे जैसे थैलियों में समाप्त होती हैं जिन्हें एल्वियोली कहते हैं (चित्र 9.8)। हमारे फेफड़े पसलियों के पिंजरे द्वारा सुरक्षित रहते हैं।



चित्र 9.8: मानव श्वसन तंत्र

विज्ञान और समाज

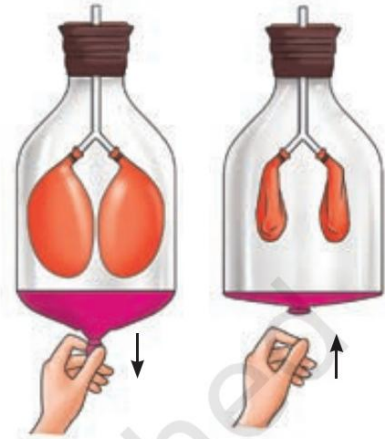
हालाँकि साँस के ज़रिए ली गई हवा से बहुत सी धूल बाहर निकल जाती है, लेकिन अक्सर छोटे संक्रामक कण फेफड़ों में पहुँच जाते हैं। उदाहरण के लिए, कोविड-19 महामारी के दौरान, SARS-CoV-2 वायरस ने श्वसन तंत्र को प्रभावित किया, जिससे साँस लेने में कठिनाई हुई और अक्सर फेफड़ों की गंभीर समस्याएँ पैदा हुई।



आइये एक सरल मॉडल बनाकर श्वास लेने की क्रियाविधि को समझें।

गतिविधि 9.2: आइए एक मॉडल बनाएं

- ढक्कन वाली एक चौड़ी पारदर्शी प्लास्टिक की बोतल लें। उसका निचला हिस्सा हटा दें।
- बोतल के ढक्कन में एक छेद करें।
- एक Y-आकार की खोखली ट्यूब लें, चित्र 9.9 में दिखाया गया है।
- ट्यूब के काँटिदार सिरे पर दो पिचके हुए गुब्बारे लगाएँ। उन्हें रबर बैंड से बाँधकर हवाबंद कर दें। □ ट्यूब के सीधे सिरे को बोतल के खुले तल से ढक्कन में कसकर डालें और ढक्कन को मिट्टी से सील करके हवाबंद कर दें।

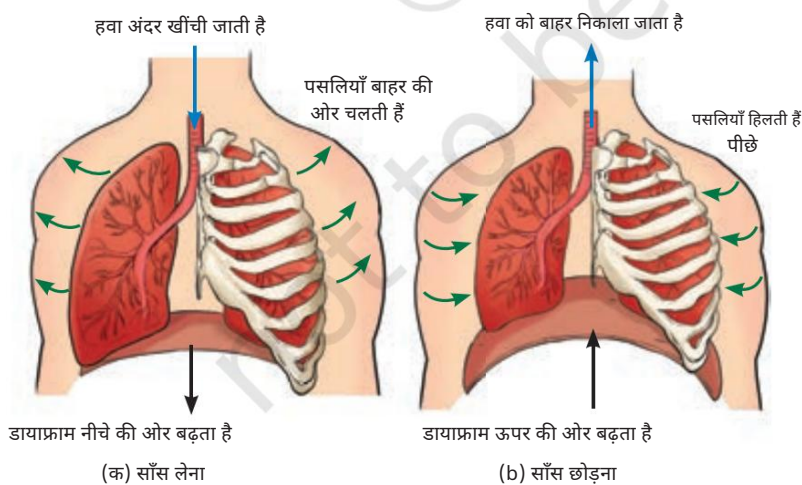


(a) साँस लेना (b) साँस छोड़ना

चित्र 9.9: श्वास लेने की क्रियाविधि दर्शाने वाला मॉडल

- बोतल के खुले आधार पर एक पतली रबर शीट लगाएँ एक बड़े रबर बैंड का उपयोग करके कसकर बांधें।

रबर शीट को आधार के केंद्र से नीचे की ओर खींचें और गुब्बारों को देखें (चित्र 9.9a)। आप क्या देखते हैं? अब, रबर शीट को ऊपर की ओर छोड़ें और गुब्बारों को देखें (चित्र 9.9b)। आप गुब्बारों में क्या परिवर्तन देखते हैं? जब आप रबर शीट को नीचे की ओर खींचते हैं, तो गुब्बारे फूल जाते हैं। इसके विपरीत, जब आप रबर शीट को ऊपर की ओर छोड़ते हैं, तो गुब्बारे पिचक जाते हैं।



जब आप साँस अंदर लेते हैं (साँस लेते हैं), तो आपकी छाती फैलती है और पसलियाँ ऊपर और बाहर की ओर उठती हैं। साँस अंदर लेते समय डायाफ्राम (फेफड़ों के नीचे स्थित एक गुंबद के आकार की मांसपेशी) नीचे की ओर गति करती है (चित्र 9.10a)। इससे छाती के अंदर जगह बढ़ जाती है और हवा फेफड़ों में प्रवेश करती है। जब आप साँस बाहर छोड़ते हैं (साँस छोड़ते हैं), तो पसलियाँ नीचे और अंदर की ओर गति करती हैं, और डायाफ्राम ऊपर की ओर गति करता है (चित्र 9.10b), जिससे जगह कम हो जाती है और हवा फेफड़ों से बाहर निकल जाती है।

चित्र 9.9 में दिखाए गए मॉडल में गुब्बारे क्या दर्शाते हैं? रबर शीट क्या दर्शाती है? इस मॉडल में, गुब्बारे फेफड़ों को दर्शाते हैं, और रबर शीट डायफ्राम को दर्शाती है।

विज्ञान और समाज

स्वस्थ जीवन के लिए श्वास अभ्यास

भारत और दुनिया भर में सदियों से विभिन्न संस्कृतियों में श्वास व्यायाम का अभ्यास किया जाता रहा है। प्राणायाम श्वसन स्वास्थ्य, मन की शांति और एकाग्रता में सुधार के लिए जाना जाता है।



लद्दाख में लोग तुम्हो श्वास का अभ्यास करते हैं, जो एक ऐसी तकनीक है जो फेफड़ों की कार्यक्षमता में सुधार करती है और ठंड के मौसम में भी शरीर को गर्म रखने में मदद करती है।

इसी तरह, गहरी साँस लेने की तकनीकों का इस्तेमाल स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए किया जाता है। कुछ परंपराओं में गहरी साँस लेने को मंत्रोच्चार के साथ जोड़ा जाता है, जिससे विश्राम और मानसिक स्पष्टता बढ़ाने के लिए लयबद्ध श्वास नियंत्रण का इस्तेमाल किया जाता है।



हम क्या साँस छोड़ते हैं?

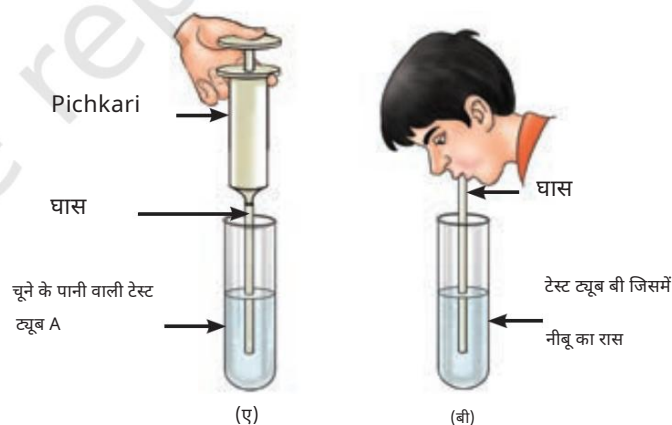
गतिविधि 9.3: आइए अन्वेषण करें

शिक्षक द्वारा प्रदर्शित करने के लिए चित्र 9.11 में दिए अनुसार दो परखनलियों A और B में ताजे तैयार चूने के पानी की समान मात्रा लें।

परखनली A में, सिरिज/पिचकारी का उपयोग करके हवा प्रवाहित करें (चित्र 9.11a)।

यह वही हवा है जिसे आप साँस के द्वारा अंदर लेते हैं।

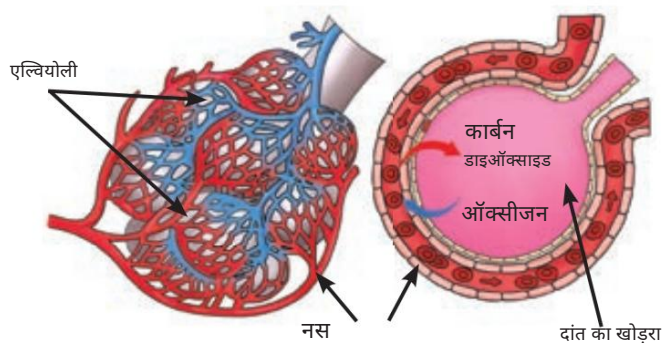
परखनली B में, स्ट्रॉ का उपयोग करके अपने मुँह से चूने के पानी में बार-बार हवा फूँकें (चित्र 9.11b)।



चित्र 9.11: (a) पिचकारी/सिरिज से चूने के पानी में हवा प्रवाहित की जाती है (b) चूने के पानी में हवा छोड़ी जाती है

क्या आपको चूने के पानी के रंग में कोई परिवर्तन दिखाई देता है?

परखनली B में चूने का पानी दूधिया (या बादल जैसा) हो जाता है, लेकिन परखनली A में चूने का पानी नहीं। यह क्या दर्शाता है? चूने का पानी कार्बन डाइऑक्साइड के साथ अभिक्रिया करके दूधिया हो जाता है। इसलिए, यह दर्शाता है कि साँस छोड़ने वाली हवा में हमारे द्वारा ली जाने वाली हवा की तुलना में अधिक कार्बन डाइऑक्साइड है।



चित्र 9.12: एल्वियोली के माध्यम से गैस विनिमय

गैसों का आदान-प्रदान कैसे होता है?

श्वसन प्रक्रिया के माध्यम से, बाहर से ताज़ी हवा फेफड़ों में प्रवेश करती है और वायुकोष्ठिकाओं को भरती है। वायुकोष्ठिकाओं की पतली दीवारें होती हैं जो रक्त से भरी महीन नलिकाओं से घिरी होती हैं (चित्र 9.12)।

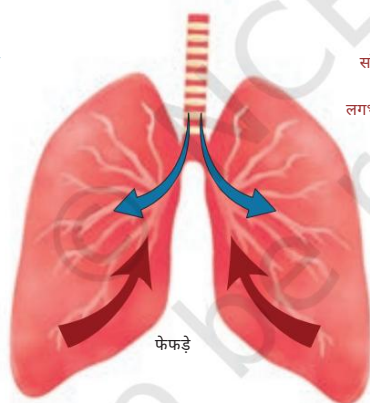
रक्त शरीर से कार्बन डाइऑक्साइड को एल्वियोली तक पहुँचाता है, जहाँ से यह हवा में छोड़ दी जाती है। इसी समय, एल्वियोली से ऑक्सीजन रक्त में पहुँचती है और शरीर के सभी भागों में पहुँचती है।

क्या आपने कभी सोचा है कि आप जो खाना खाते हैं, वह आपको ऊर्जा कैसे देता है? इसकी कुंजी सिर्फ़ खाना ही नहीं, बल्कि वह ऑक्सीजन भी है जो हम साँस के ज़रिए लेते हैं! जब हम खाना खाते हैं, तो हमारा शरीर उसे शर्करा (ग्लूकोज़) जैसे सरल पदार्थों में तोड़ देता है। ऑक्सीजन, ग्लूकोज़ को तोड़कर ऊर्जा मुक्त करने में मदद करती है। इस प्रक्रिया को श्वसन कहते हैं। श्वसन प्रक्रिया का शब्द समीकरण इस प्रकार है—



साँस में ली गई हवा
लगभग 21% ऑक्सीजन

लगभग 0.04% कार्बन
डाइऑक्साइड



साँस छोड़ी गई हवा
लगभग 16-17% ऑक्सीजन

लगभग 4-5% कार्बन
डाइऑक्साइड

साँस लेते समय, हम अपने आस-पास की हवा अंदर लेते हैं और बाहर छोड़ते हैं, जिसमें ली गई हवा से ज़्यादा कार्बन डाइऑक्साइड होती है। ध्यान दें कि पूरी ऑक्सीजन खर्च नहीं होती (चित्र 9.13)।

कुछ अन्य जानवर श्वसन के दौरान ऑक्सीजन के बड़े अंश का उपयोग कर सकते हैं।

चित्र 9.13: साँस लेने और छोड़ने वाली हवा में ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड का प्रतिशत

गैसों का यह आदान-प्रदान यह सुनिश्चित करता है कि हमारे शरीर के प्रत्येक भाग को ऊर्जा उत्पन्न

करने और अपशिष्ट पदार्थों को बाहर निकालने के लिए ऑक्सीजन मिले। सरल शब्दों में, साँस लेने से ऑक्सीजन आती है और कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकलती है, जबकि श्वसन ऑक्सीजन का उपयोग भोजन को तोड़ने और ऊर्जा मुक्त करने के लिए करता है। यह ऊर्जा हमें चलने, दौड़ने, खेलने और यहाँ तक कि सोचने में भी मदद करती है!

साँस लेना एक शारीरिक प्रक्रिया है, जबकि श्वसन एक रासायनिक प्रक्रिया है जो शरीर के अंदर होती है। दोनों ही प्रक्रियाएँ हमारे अस्तित्व के लिए आवश्यक हैं!

हमारे शरीर में पोषक तत्वों, ऑक्सीजन और अन्य पदार्थों के परिवहन के लिए एक अनोखी प्रणाली होती है। इस प्रणाली को परिसंचरण तंत्र कहते हैं। इसमें हृदय, रक्त और रक्त वाहिकाएँ शामिल हैं। हृदय रक्त वाहिकाओं के माध्यम से रक्त पंप करता है, जिससे पोषक तत्वों, ऑक्सीजन और अन्य पदार्थों का शरीर के सभी भागों तक परिवहन सुनिश्चित होता है, जबकि अपशिष्ट पदार्थ बाहर निकल जाते हैं।

विज्ञान और समाज

धूम्रपान स्वास्थ्य के लिए बेहद हानिकारक है। यह फेफड़ों को नुकसान पहुँचाता है और फेफड़ों के कैंसर और अन्य श्वसन संबंधी बीमारियों सहित गंभीर बीमारियों के खतरे को बढ़ाता है। इससे लगातार खांसी और बार-बार संक्रमण होता है।

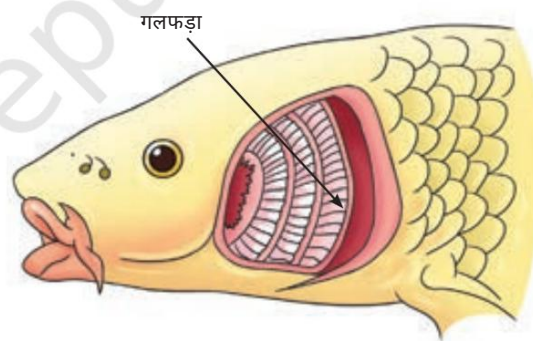
धूम्रपान करने वाले को नुकसान पहुँचाने के अलावा, धूम्रपान हवा में ज़हरीले रसायन छोड़ता है, जिससे दूसरों को भी खतरा होता है। जब धूम्रपान न करने वाले लोग इस प्रदूषित हवा में साँस लेते हैं, तो वे निष्क्रिय धूम्रपान का अनुभव करते हैं, जो बच्चों, गर्भवती महिलाओं और बुजुर्गों के लिए विशेष रूप से खतरनाक हो सकता है। इन जोखिमों के कारण, धूम्रपान से परहेज़ करने से व्यक्तिगत स्वास्थ्य और हमारे आसपास के लोगों की भलाई दोनों की रक्षा करने में मदद मिलती है।



9.2.2 क्या अन्य जानवर भी मनुष्यों की तरह ही साँस लेते हैं?

आपने सीखा है कि अलग-अलग जानवर अलग-अलग आवासों में रहते हैं। आपने पक्षियों को उड़ते और मछलियों को तैरते हुए देखा होगा।

वे कैसे साँस लेते हैं? पक्षी, हाथी, शेर, गाय, बकरी, छिपकली और साँप जैसे जानवर अपने फेफड़ों से साँस लेते हैं। हालाँकि इन सभी जानवरों में फेफड़े होते हैं, लेकिन उनके फेफड़ों की संरचना काफी भिन्न होती है। अधिकांश जलीय जंतुओं, जैसे मछली, में विशिष्ट संरचनाएँ होती हैं जिन्हें **गलफड़े** कहते हैं (चित्र 9.14)। इनमें रक्त वाहिकाएँ प्रचुर मात्रा में होती हैं। रक्त और जल में घुली गैसों के बीच ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड का आदान-प्रदान गलफड़ों के माध्यम से होता है।



चित्र 9.14: मछली में साँस लेते शरीर के अंग

मेंढकों की तरह उभयचर भी ज़मीन और पानी दोनों पर रहते हैं। वे अपने जीवन के विभिन्न चरणों में साँस लेने के लिए शरीर के विभिन्न अंगों का उपयोग करते हैं। उदाहरण के लिए, टैडपोल गलफड़ों से साँस लेते हैं, जबकि वयस्क मेंढक ज़मीन पर साँस लेने के लिए फेफड़ों और पानी में रहने पर गैसों के आदान-प्रदान के लिए त्वचा का उपयोग करते हैं। यह अनुकूलन उन्हें पानी और ज़मीन दोनों पर जीवित रहने में मदद करता है, जिससे पता चलता है कि कैसे जानवर समय के साथ विभिन्न वातावरणों के अनुकूल हो गए हैं। केंचुए ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड के आदान-प्रदान के लिए अपनी नम त्वचा का उपयोग करते हैं।

इस प्रकार, विभिन्न जंतुओं में उनके विशिष्ट आवासों के अनुरूप अलग-अलग श्वसन तंत्र होते हैं। पाचन तंत्र, श्वसन तंत्र और परिसंचरण तंत्र के अलावा, शरीर में अन्य तंत्र भी होते हैं जो एक-दूसरे के साथ समन्वय में कार्य करते हैं और जीवन को बनाए रखने के लिए अलग-अलग कार्य करते हैं। आप इनके बारे में उच्च कक्षाओं में पढ़ेंगे।

संक्षेप में



□ पोषण, परिसंचरण, श्वसन, उत्सर्जन और प्रजनन जैसी जीवन प्रक्रियाएँ जीवों के अस्तित्व के लिए आवश्यक हैं। इन प्रक्रियाओं को सामूहिक रूप से जीवन प्रक्रियाएँ कहा जाता है।

□ मानव पाचन तंत्र में एक आहार नाल होती है जिसमें मुँह, ग्रासनली, आमाशय, छोटी आंत, बड़ी आंत और गुदा, तथा इससे संबंधित भाग, यकृत और अग्न्याशय शामिल होते हैं। □ पचा हुआ भोजन मुख्य रूप से पाचन तंत्र की दीवारों के माध्यम से अवशोषित होता है।

छोटी आंत.

□ अवशोषित पोषक तत्व रक्त के माध्यम से शरीर के विभिन्न भागों में वितरित किये जाते हैं, जहां उनका उपयोग विभिन्न कार्यों के लिए किया जाता है।

□ बड़ी आंत शेष बचे अधिकांश पानी और अपचित भोजन से कुछ लवणों को अवशोषित कर लेती है।

□ घास खाने वाले जानवर जैसे गाय और बकरी जुगाली करने वाले कहलाते हैं। ये भोजन को आंशिक रूप से चबाकर निगल जाते हैं। बाद में, आंशिक रूप से पचा हुआ भोजन मुँह में वापस आ जाता है, और पशु उसे अच्छी तरह चबाता है।

□ श्वास लेने में हवा का फेफड़ों में प्रवेश (श्वास लेना) और फेफड़ों से बाहर निकलना (श्वास छोड़ना) शामिल है।

□ ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड का आदान-प्रदान होता है फेफड़ों की एल्वियोली.

□ श्वसन में साँस के ज़रिए ली गई हवा से ऑक्सीजन का इस्तेमाल करके ग्लूकोज़ को कार्बन डाइऑक्साइड और पानी में तोड़ा जाता है। पोषक तत्वों को उपयोगी ऊर्जा में बदलने की प्रक्रिया को श्वसन कहते हैं।

□ परिसंचरण तंत्र शरीर के सभी अंगों तक पोषक तत्वों और ऑक्सीजन का परिवहन करता है। इसमें हृदय भी शामिल है, जो रक्त वाहिकाओं के माध्यम से रक्त पंप करता है, ऑक्सीजन और पोषक तत्व पहुँचाता है और साथ ही शरीर से अपशिष्ट पदार्थों को भी बाहर निकालता है।

□ श्वास लेना एक शारीरिक प्रक्रिया है और श्वसन एक रासायनिक प्रक्रिया है प्रक्रिया।

□ विभिन्न जानवरों की श्वसन क्रियाविधि अलग-अलग होती है जो उनके आवास के अनुरूप अनुकूलित होती है।

आइए हम अपनी शिक्षा को बढ़ाएँ

1. बक्सों को उपयुक्त भागों से भरकर आहार नली से भोजन की यात्रा पूरी करें—

भोजन मुँह → → → पेट → → → गुदा

2. साहिल ने टेस्ट ट्यूब A में चपाती के कुछ टुकड़े रखे। नेहा ने टेस्ट ट्यूब B में चबाई हुई चपाती रखी और संतुष्टि ने टेस्ट ट्यूब C में उबले और मसले हुए आलू रखे। सभी ने क्रमशः अपनी टेस्ट ट्यूब A, B और C में आयोडीन घोल की कुछ बूंदें डालीं।

उनके अवलोकन क्या होंगे? कारण बताइए।

3. सांस लेने में डायाफ्राम की क्या भूमिका है? (i) हवा को छानना

(ii) ध्वनि उत्पन्न करना

(iii) साँस लेने और छोड़ने में मदद करने के लिए

(iv) ऑक्सीजन को अवशोषित करने के लिए

4. निम्नलिखित का मिलान करें

भाग का नाम (i) नासिका (ii)	कार्य
नासिका मार्ग (iii)	(a) बाहर से ताजी हवा प्रवेश करती है
श्वास नली (iv) एल्वियोली	(b) गैसों का आदान-प्रदान होता है
	(c) फेफड़ों की रक्षा करता है
	(घ) छोटे बाल और बलगम हमारे द्वारा साँस ली जाने वाली हवा से धूल और गंदगी को फँसाने में मदद करते हैं
(v) पसलियाँ	(ई) हवा हमारे फेफड़ों तक इसी भाग से पहुँचती है

5. अनिल अपने दोस्त सान्वी से कहता है कि श्वसन और साँस लेना एक ही प्रक्रिया है। सान्वी उससे क्या प्रश्न पूछ सकती है जिससे उसे यह समझ में आ जाए कि वह सही नहीं है?

6. निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है और क्यों?

अनु: हम हवा अंदर लेते हैं।

शानू: हम ऑक्सीजन अंदर लेते हैं।

तनु: हम ऑक्सीजन से भरपूर हवा में साँस लेते हैं।

7. जब हम धूल भरी हवा में साँस लेते हैं, तो अक्सर हमें छींक आती है। इसके क्या संभावित कारण हो सकते हैं?

8. कक्षा 7 की परिधि और अनुषा ने सुबह की कसरत के लिए दौड़ना शुरू किया। दौड़ पूरी करने के बाद, उन्होंने प्रति मिनट अपनी साँसों की गिनती की। अनुषा परिधि से तेज़ साँस ले रही थी। अनुषा परिधि से तेज़ साँस क्यों ले रही थी, इसके कम से कम दो संभावित कारण बताइए।





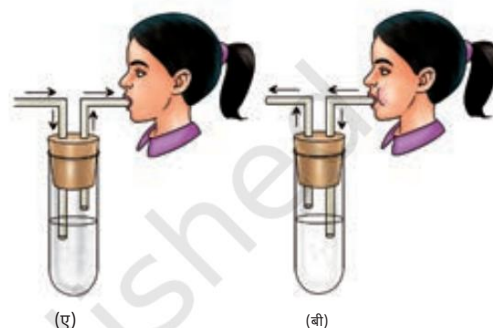
9. यदु ने अपने विचार की जाँच के लिए एक प्रयोग किया। उसने दो परखनली, A और B, लीं और आधी पानी से भरी परखनलियों में एक चुटकी चावल का आटा डाला और उन्हें अच्छी तरह हिलाया। परखनली B में उसने लार की कुछ बूँदें डालीं। उसने दोनों परखनलियों को 35-45 मिनट के लिए छोड़ दिया। उसके बाद, उसने दोनों परखनलियों में आयोडीन का घोल डाला। प्रयोगात्मक परिणाम चित्र 9.15 में दिखाए गए हैं।



चित्र 9.15: प्रायोगिक परिणाम

आपको क्या लगता है वह क्या परीक्षण करना चाहता है?

10. रक्षिता ने दो साफ परखनलियों, A और B, को लेकर एक प्रयोग की रूपरेखा तैयार की और उन्हें चूने के पानी से भर दिया, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। परखनली A में, हम जो हवा अंदर लेते हैं उसे पाइप से हवा खींचकर अंदर भेजा गया, और परखनली B में, बाहर निकली हवा को पाइप से उड़ा दिया गया (चित्र 9.16)। आपको क्या लगता है कि वह क्या जाँच करने की कोशिश कर रही है? वह अपने निष्कर्षों की पुष्टि कैसे कर सकती है?



चित्र 9.16: प्रायोगिक सेट-अप

अन्वेषणात्मक परियोजनाएँ

- मौखिक स्वच्छता बनाए रखने के अच्छे तरीके क्या हैं? किताबों/समाचार पत्रों/पत्रिकाओं से इस बारे में जानकारी इकट्ठा करने का प्रयास करें। बड़ों के साथ बातचीत करें। एक रिपोर्ट तैयार करें।
- स्वस्थ पाचन तंत्र बनाए रखने के विभिन्न तरीकों का पता लगाएं। कुछ ऐसे खाद्य पदार्थ सुझाएँ जो पाचन तंत्र को स्वस्थ बनाए रखने में मदद करते हैं। एक रिपोर्ट बनाएँ और उसे कक्षा में प्रस्तुत करें।
- रंगीन मिट्टी का उपयोग करके पाचन तंत्र का एक त्रि-आयामी मॉडल तैयार करें और पाचन तंत्र के सभी भागों को काले कागज़ की पट्टियों से चिह्नित करें। □ वायु गुणवत्ता और AQI क्या है? विभिन्न क्षेत्रों में काम करने वाले लोगों - किसानों, फैक्टरी मज़दूरों या रेहड़ी-पटरी वालों - के श्वसन तंत्र पर वायु गुणवत्ता के प्रभाव का पता लगाएँ।

- बॉक्स-ब्रीदिंग तकनीक (चित्र 9.17) के बारे में पढ़ने का प्रयास करें। इसके क्या लाभ हैं?

- पक्षियों और स्तनधारियों दोनों में साँस लेने के लिए फेफड़े होते हैं, लेकिन पक्षी ऊँचाई पर उड़ सकते हैं जहाँ ऑक्सीजन का स्तर कम होता है। चित्र 9.17: बॉक्स-ब्रीदिंग

क्या श्वसन तंत्र को ऐसी परिस्थितियों में जीवित रहने में मदद कर देगा जहाँ ऑक्सीजन का स्तर कम है?

