

अध्याय 9

जन्तुओं में श्वसन एवं उत्सर्जन (RESPIRATION AND EXCRETION IN ANIMALS)

अध्ययन बिन्दु

- 9.1 श्वसन
- 9.2 मानव श्वसन तंत्र
- 9.3 कीटों में श्वसन
- 9.4 जलीय जीवों में श्वसन
- 9.5 उत्सर्जन
- 9.6 मानव उत्सर्जन तंत्र

हमारे दैनिक जीवन में हम अनेक कार्य करते हैं, जैसे—खेलना, साइकिल चलाना, हैण्डपम्प से पानी भरकर लाना, पढ़ना आदि। इन कार्यों को करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह ऊर्जा हमें भोजन से मिलती है। भोजन में संचित ऊर्जा श्वसन की क्रिया द्वारा निर्मुक्त होती है। श्वसन क्या है? आइए जानें।

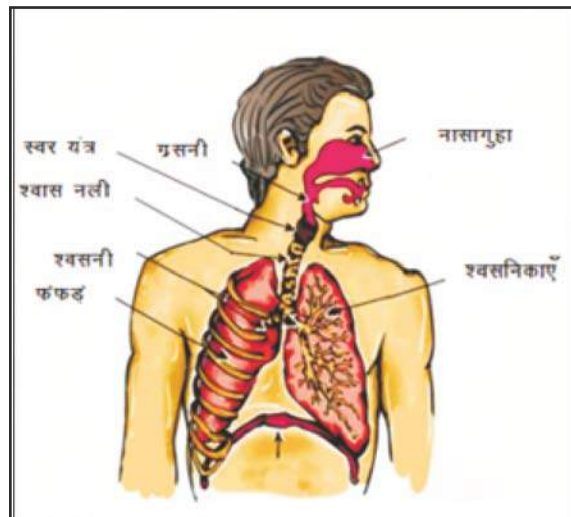
9.1 श्वसन

हमारा शरीर छोटी-छोटी असंख्य कोशिकाओं से मिलकर बना है। जब हम साँस लेते हैं तो ऑक्सीजन से समृद्ध वायु नथुनों से शरीर में प्रवेश करती है, इस क्रिया को **अंतःश्वसन** कहते हैं। अंततः यह ऑक्सीजन कोशिकाओं तक पहुँचती है। कोशिकाओं में ये संचित भोजन का विखण्डन करती है जिससे ऊर्जा, जल और कार्बन डाइऑक्साइड बनती है। इस कार्बन डाइऑक्साइड को हम पुनः साँस के द्वारा बाहर निकाल देते हैं जिसे **उच्छ्वसन** कहते हैं।

सभी प्राणियों में श्वसन की प्रक्रिया समान है परन्तु भिन्न-भिन्न श्रेणियों के प्राणियों में श्वसन के भिन्न-भिन्न अंग होने के कारण श्वसन की क्रिया विधि में भिन्नता पाई जाती है। आइए इसे जानते हैं—

9.2 मानव में श्वसन :-

जब हम साँस लेते हैं तो नथुनों से वायु नासागुहा में प्रवेश करती है। नासागुहा से यह वायु श्वास नली से होकर फेफड़ों में पहुँचती है। हमारे शरीर की वक्ष गुहा में दो फेफड़े होते हैं। ये पसलियों के पिंजर में सुरक्षित रहते हैं। इसके बीच एक बड़ी पेशीय परत पाई जाती है जिसे **डायाफ्राम** कहते हैं। अंतःश्वसन के समय पसलियाँ बाहर की ओर एवं डायाफ्राम नीचे की ओर



चित्र 9.1 : मानव श्वसन तंत्र

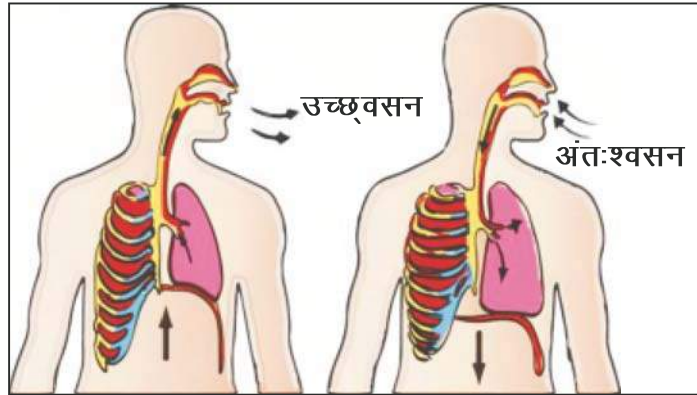
गति करता है। जिससे वक्ष गुहा का आयतन बढ़ जाता है और वायु फेफड़ों में भर जाती है। उच्छ्वसन के समय पसलियाँ अन्दर की ओर डायफ्राम अपनी पूर्व स्थिति में आ जाता है। इससे वक्ष गुहा का आयतन कम हो जाता है और वायु फेफड़ों से बाहर निकाल दी जाती है।

डायफ्राम की क्रियाविधि को समझने के लिए आइए हम एक प्रयोग करते हैं—

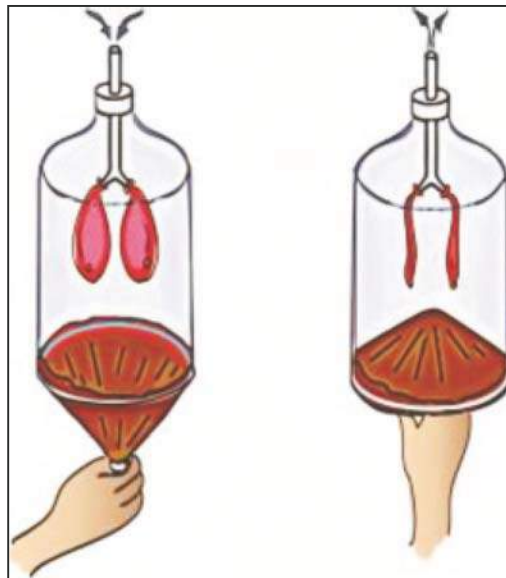
गतिविधि 1

प्लास्टिक की एक चौड़े मुँह वाली बोतल लीजिए। इसके पेंदे को काटकर अलग कर दीजिए। अब एक Y आकार की काँच अथवा प्लास्टिक की नली लीजिए। चित्र 9.3 के अनुसार इसे बोतल के ढक्कन में छेद करके फसा दीजिए। नली के निचले दोनों सिरों पर एक-एक गुब्बारे को धागे से बाँध दीजिए। अब बोतल के खुले पेंदे पर रबड़ अथवा प्लास्टिक की एक पतली शीट तानकर किसी धागे या रबड़ बैंड से बाँध दीजिए। रबड़ की शीट को नीचे खींचने पर गुब्बारों में क्या परिवर्तन हुआ ? अब रबड़ शीट को ऊपर की ओर धकेलें। गुब्बारों में क्या परिवर्तन हुआ।

रबड़ शीट को नीचे की ओर खींचने पर गुब्बारे फूलते हैं व रबड़ शीट को ऊपर की ओर धकेलने से गुब्बारे पिचकते हैं। इस गतिविधि के द्वारा हम फेफड़ों की क्रियाविधि को समझ सकते हैं।



चित्र 9.2 मानव में श्वसन की क्रियाविधि



चित्र 9.3 मानव में श्वसन की क्रियाविधि का मॉडल

गाय, बकरी, सर्प, पक्षी, शेर आदि में मनुष्यों के समान ही फेफड़े होते हैं।

क्या सभी जीवों में फेफड़े होते हैं?

अलग-अलग वर्गों के जीवों में श्वसन के लिए फेफड़े के स्थान पर श्वसन क्रिया हेतु विशेष प्रकार के अंग पाए जाते हैं। आओ इन विशेष प्रकार के अंगों के बारे में जानकारी प्राप्त करते हैं—

9.3 कीटों में श्वसन

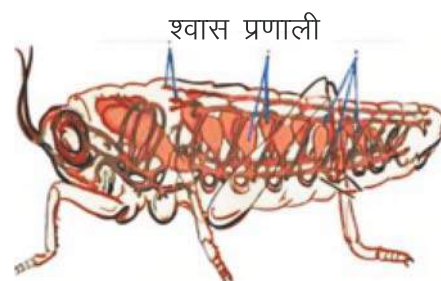
श्वास रन्ध्र :

कॉकरोच व अन्य कीटों के शरीर के पार्श्व भाग में छोटे-छोटे छिद्र होते हैं। ये छिद्र श्वास रन्ध्र कहलाते हैं। कीटों में वायु नलियों का जाल बिछा होता है जिन्हें श्वासप्रणाल कहते हैं। यहाँ गैसों का विनिमय होता है। ऑक्सीजन समृद्ध वायु श्वास रन्ध्रों से श्वासप्रणाल में जाती है तथा अन्ततः यह कोशिका में पहुँचती है। इसी प्रकार कोशिकाओं से कार्बन डाइऑक्साइड श्वासप्रणाल में आती है। वहाँ से यह कार्बन डाइऑक्साइड श्वास रन्ध्रों के द्वारा बाहर निकाल दी जाती है।

9.4 जलीय जीवों में श्वसन

क्लोम या गिल

जलीय जीव जैसे मछली में क्लोम जिन्हें गिल अथवा गलफड़े भी कहते हैं। क्लोम त्वचा से बाहर निकले होते हैं। ये क्लोम जल में घुली हुई ऑक्सीजन का अवशोषण करते हैं। क्लोम में अनेक रक्त वाहिनियाँ पाई जाती हैं। इन रक्त वाहिनियों में गैसों का आदान-प्रदान होता है।



चित्र 9.4 मछली में गलफड़ों द्वारा श्वसन चित्र 9.5 कॉकरोच में श्वास रन्ध्रों द्वारा श्वसन

केंचुआ, जोंक आदि जीव अपनी नम एवं श्लेष्मीय त्वचा द्वारा श्वसन की क्रिया करते हैं।

पादपों में श्वसन

आप पिछली कक्षा में अध्ययन कर चुके हैं कि पादपों में पत्तियों पर सूक्ष्म छिद्र होते हैं जिन्हें रन्ध्र कहते हैं। इन्हीं रन्ध्रों के द्वारा पादपों में गैसों का आदान-प्रदान होता है।

क्या पौधों की जड़ें भी श्वसन करती हैं? आइए, जानें—

गतिविधि 1

खेत में उग आए एक अवांछित पौधे को जड़ सहित सावधानीपूर्वक उखाड़िए एवं इसकी जड़ों का ध्यानपूर्वक अवलोकन कीजिए। जड़ों के मूलरोमों से अनेक मृदाकण चिपके हुए हैं। जड़ें मूलरोमों के द्वारा



मृदा कणों के मध्य पाए जाने वाले रिक्त स्थानों से ऑक्सीजन ग्रहण करती है। इस प्रकार पादपों की मूल में श्वसन की क्रिया होती है।

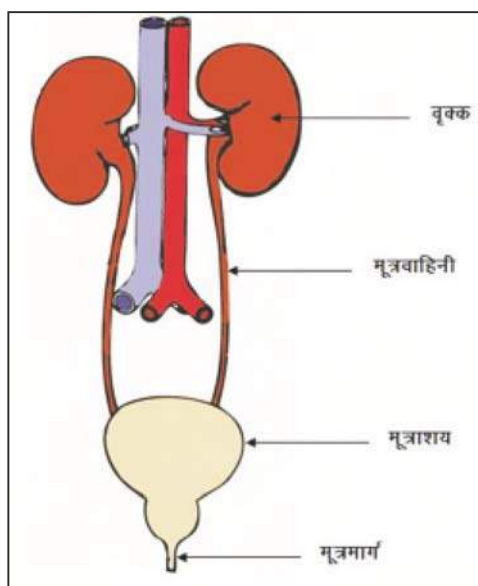
9.5 उत्सर्जन

हम जानते हैं खेलने अथवा अधिक श्रम करने के पश्चात् हमें पसीना आता है। यह पसीना त्वचा के सूक्ष्म छिद्रों द्वारा बाहर निकलता है। पसीने के रूप में अतिरिक्त जल व लवणों का उत्सर्जन त्वचा द्वारा होता है।

इस अध्याय में आपने यह भी जाना कि उच्छ्वसन की क्रिया में फेफड़े, कार्बन डाइऑक्साइड को शरीर से बाहर निकालते हैं। अपचित भोजन को हम समय-समय पर मल के रूप में एवं मूत्र के द्वारा हानिकारक पदार्थों (यूरिया एवं यूरिक एसिड) को शरीर से बाहर निकालते हैं। पसीना, मल-मूत्र व कार्बन डाइऑक्साइड हमारे शरीर में अपशिष्ट पदार्थ हैं। इसी प्रकार शरीर की कोशिकाओं में विभिन्न प्रकार की जैव रासायनिक क्रियाएँ होती रहती हैं जिनके फलस्वरूप कुछ अपशिष्ट पदार्थ बनते हैं। ये अपशिष्ट पदार्थ हमारे शरीर के लिए विषैले होते हैं। अतः इन्हें शरीर से बाहर निकालना अत्यन्त आवश्यक है। कोशिकाओं में निर्मित अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने की प्रक्रिया को **उत्सर्जन** कहते हैं। उत्सर्जन में सहयोग करने वाले शरीर के सभी अंग मिलकर उत्सर्जन तंत्र का निर्माण करते हैं।

9.6 मानव उत्सर्जन तंत्र

मानव में दो वृक्क, मूत्रवाहिनियाँ, मूत्राशय एवं मूत्रमार्ग मिलकर उत्सर्जन तंत्र का निर्माण करते हैं। रक्त में उपस्थित अपशिष्ट पदार्थों को अलग करने का कार्य दोनों वृक्कों में होता है। जल में घुले हुए ये अपशिष्ट, मूत्र के रूप में मूत्रवाहिनियों द्वारा मूत्राशय में आते हैं। मूत्राशय से एक पेशीय नली जुड़ी होती है। इसे मूत्रमार्ग कहते हैं। मूत्रमार्ग एक छिद्र द्वारा शरीर से बाहर खुलता है जिसे मूत्ररन्ध्र कहते हैं। मूत्राशय से मूत्र, मूत्रमार्ग में होता हुआ मूत्ररन्ध्र द्वारा बाहर निकाल दिया जाता है।



चित्र 9.6 मानव उत्सर्जन तंत्र

योग

आज के परिवेश में हमारे शरीर व जीवन को योग द्वारा क्रमशः स्वस्थ और खुशहाल बना सकते हैं। आज के प्रदूषित वातावरण में योग एक ऐसी विधा है जिसका कोई प्रतिकूल प्रभाव (साइड इफेक्ट) नहीं है। योग के अनेक आसन एवं कपालभाति, अनुलोम-विलोम, भ्रामरी आदि प्राणायाम की क्रियाएँ हमें अनेक रोगों से मुक्त करती हैं। योग व प्राणायाम मन को शांत करते हैं। श्वासन उच्च रक्तचाप को सामान्य करता है। वज्रासन पाचन से जुड़ी समस्याओं के समाधान में मदद करता है। आज के इस कम्प्यूटर युग में दिन भर कम्प्यूटर पर कार्य करते रहने से पीठ व गर्दन में दर्द होने लगता है। ऐसे में शलभासन तथा ताड़ासन हमें दर्द निवारक दवाओं से मुक्ति दिलाता है। योग में ऐसे अनेक आसन हैं जिनको जीवन में अपनाने से कई बीमारियों से दूर रहा जा सकता है तथा अपनी सेहत को चुस्त-दुरुस्त रखा जा सकता है। योग से शरीर को रोगों से लड़ने की ताकत मिलती है अर्थात् योग व प्राणायाम से रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ती है।

योग हमारी शारीरिक, मानसिक और आत्मिक स्वास्थ्य के लिए लाभदायक है। यह हमारे जीवन को तनाव मुक्त बनाता है। हमारे देश की ऋषि परम्परा की देन इस योग को आज विश्व भी अपना रहा है जिसका परिणाम है कि **21 जून को अन्तर्राष्ट्रीय योग दिवस** मनाए जाने के लिए संयुक्त राष्ट्र में हमारे माननीय प्रधानमंत्री महोदय द्वारा रखे गए प्रस्ताव को 177 देशों ने अत्यन्त सीमित समय में पारित कर दिया और 21 जून, 2015 को प्रथम अन्तर्राष्ट्रीय योग दिवस पूरी दुनिया में बड़े उत्साह से मनाया गया।

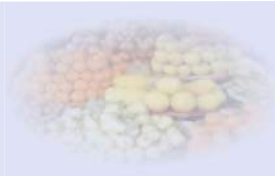
गीता में भी लिखा है, “योग स्वयं की स्वयं के माध्यम से स्वयं तक पहुँचने की यात्रा है।”

आइए इस यात्रा में शामिल होकर हम सब अपने जीवन को स्वस्थ रखें।

आपने क्या सीखा

- ऑक्सीजन से समृद्ध वायु को शरीर के अन्दर लेना अंतःश्वसन और कार्बन डाइऑक्साइड से समृद्ध वायु को बाहर निकालना उच्छ्वसन कहलाता है।
- श्वसन वह प्रक्रिया है जिसमें भोजन के विखण्डन से ऊर्जा मुक्त होती है।
- कौकरोच व अन्य कीटों में ‘श्वास रन्ध्रों’ द्वारा श्वसन होता है।
- केंचुआ, जोंक आदि में अपनी नम त्वचा द्वारा श्वसन होता है।
- मानव में वृक्क, मूत्रवाहिनियाँ, मूत्राशय तथा मूत्रमार्ग मिलकर उत्सर्जन तंत्र का निर्माण करते हैं।
- अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने के प्रक्रम को उत्सर्जन कहते हैं।

□□□



अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

- जल में घुली ऑक्सीजन का उपयोग करने में सहायक है —
 (अ) क्लोम (ब) रन्ध्र
 (स) मुख (द) नासाछिद्र ()
- कीटों में श्वसन अंग है —
 (अ) त्वचा (ब) क्लोम
 (स) फेफड़े (द) श्वास रन्ध्र ()
- त्वचा द्वारा श्वसन करता है —
 (अ) मनुष्य (ब) मछली
 (स) कॉकरोच (द) केंचुआ ()

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

- अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने के प्रक्रम को कहते हैं।
- उच्छ्वसन के समय पसलियाँ की ओर तथा डायाफ्राम की ओर गति करता है।
- कीटों में वायु नलियों का जाल बिछा होता है जिन्हें कहते हैं।

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

- मछलियाँ जल में श्वसन कैसे करती हैं ?
- कीटों में श्वसन कैसे होता है ?
- यदि हमारे वृक्क कार्य करना बन्द कर दें तो क्या होगा ?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

- श्वसन तंत्र का सचित्र वर्णन कीजिए।
- उत्सर्जन तंत्र का नामांकित चित्र बनाइए।
- मानव में डायाफ्राम की क्रियाविधि को एक गतिविधि द्वारा समझाइए।

क्रियात्मक कार्य

1. श्वसन तंत्र का मॉडल तैयार कीजिए।
2. अपने साथियों के अंतःश्वसन एवं उच्छ्वसन के पश्चात् सीने का माप लेकर निम्नांकित सारणी में अंकित कीजिए।

क्र.सं.	साथी का नाम	सीने का माप	
		अन्तःश्वसन के पश्चात्	उच्छ्वसन के पश्चात्
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			



चित्र 9.7 : वक्ष का आमाप ज्ञात करना

3. अनुपयोगी वस्तुओं की सहायता से मानव श्वसन तंत्र की क्रियाविधि का मॉडल बनाइए।
4. अनुपयोगी वस्तुओं एवं प्लास्टर ऑफ पेरिस की सहायता से मानव उत्सर्जन तंत्र का मॉडल बनाइए।
5. कक्षा के छात्र-छात्राओं में एक मिनट में होने वाली श्वसन क्रिया की गणना करिए और औसत निकालिए।
6. “धूम्रपान से खतरे” संबंधी भूमिका निर्वहन करें।

