



એક દિવસ બૂઝો તેના દાદા-દાદી, જે એક વર્ષ પછી શહેરમાં આવવાના હતાં તેની આતુરતાથી રાહ જોતો હતો. તે હકીકતમાં ખૂબ જ ઉતાવળમાં હતો, કારણ કે તે બસસ્ટોપ પરથી તેમને લઈ આવવા ઇચ્છતો હતો. તે ઝડપથી દોડ્યો અને થોડી જ મિનિટોમાં બસસ્ટોપ પર પહોંચ્યો. તેની દાદીએ પુછ્યું કે તે કેમ આટલો ઝડપી શ્વાસ લઈ રહ્યો છે ? બૂઝોએ કહ્યું કે, તે પૂરા રસ્તે દોડતો આવ્યો. પણ, એક પ્રશ્ન તેના મનમાં થયો. તેને આશ્ચર્ય થયું કે શા માટે દોડતી વખતે શ્વાસ ઝડપી થઈ જાય છે ? બૂઝોના આ પ્રશ્નમાં આપણે શ્વાસ શા માટે લઈએ છીએ, તેનો જવાબ સમાયેલ છે. શ્વાસોચ્છ્વાસ એ શ્વસનનો એક ભાગ છે. ચાલો, આપણે શ્વસન વિશે શીખીએ.

10.1 આપણે શ્વસન શા માટે કરીએ છીએ ? (WHY DO WE RESPIRE ?)

પ્રકરણ 2માં તમે શીખી ગયા કે દરેક સજીવ નાના સૂક્ષ્મદર્શી એકમો, જેને કોષો કહીએ છીએ તેનો બનેલો છે. કોષ એ સજીવનો રચનાત્મક અને ક્રિયાત્મક એકમ છે. સજીવનો દરેક કોષ ચોક્કસ પ્રકારના કાર્યો કરે છે. જેમ કે પોષણ, પરિવહન, ઉત્સર્જન અને પ્રજનન. આ બધાં કાર્યો કરવા માટે કોષને શક્તિની જરૂર પડે છે. ખાતી, સૂતી અને વાંચતી વખતે પણ આપણને શક્તિની જરૂર પડે છે. પરંતુ આ શક્તિ ક્યાંથી આવે છે ? શું તમે કહી શકો છો કે, તમારા માતા-પિતા શા માટે તમને ખોરાક નિયમિતપણે લેવાનું કહે છે ? ખોરાકમાં સંગ્રહિત ઊર્જા હોય છે, જે શ્વસન દરમિયાન છૂટી પડે છે. તેથી બધા સજીવો ખોરાકમાંથી શક્તિ મેળવવા શ્વસન કરે છે. શ્વાસોચ્છ્વાસ દરમિયાન આપણે હવા લઈએ છીએ. તમે

જાણો છો કે હવામાં ઓક્સિજન હોય છે. આપણે ઉચ્છ્વાસ દરમિયાન કાર્બન ડાયોક્સાઇડ બહાર કાઢીએ છીએ. આપણે જે હવા અંદર લઈએ છીએ તે આપણા શરીરના વિવિધ ભાગોમાં અલબત્ત, દરેક કોષોમાં પહોંચે છે. આ કોષોમાં, હવામાં રહેલો ઓક્સિજન ખોરાકને તોડવામાં મદદ કરે છે. કોષમાં ખોરાકના કણને તોડી ઊર્જા મુક્ત કરવાની પ્રક્રિયાને કોષીય શ્વસન કહે છે. બધા સજીવોના કોષોમાં કોષીય શ્વસન થાય છે.

કોષમાં, ખોરાક(ગ્લુકોઝ)નું ઓક્સિજનના ઉપયોગથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને પાણીમાં રૂપાંતરણ થાય છે. જ્યારે ઓક્સિજનની મદદથી ગ્લુકોઝનું વિઘટન થાય છે તેને જારક શ્વસન કહે છે. ખોરાક ઓક્સિજનની મદદ વિના પણ તૂટે છે (દહન પામે છે) તેને અજારક શ્વસન કહે છે. ખોરાકનું વિઘટન થવાથી શક્તિ મુક્ત થાય છે.

ગ્લુકોઝ $\xrightarrow[\text{હાજરીમાં}]{\text{ઓક્સિજનની}}$ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ + પાણી + શક્તિ

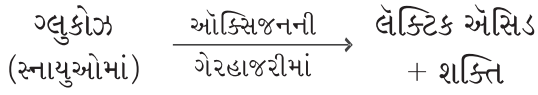
તમારે જાણવું જરૂરી છે કે, કેટલાક ચીસ્ટ જેવા સજીવો હવાની ગેરહાજરીમાં જીવી શકે છે. તેઓને અજારકજીવી કહે છે. તેઓ અજારક શ્વસન દ્વારા શક્તિ પ્રાપ્ત કરે છે. ઓક્સિજનની ગેરહાજરીમાં, ગ્લુકોઝ આલ્કોહોલ અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડમાં નીચે મુજબ રૂપાંતરણ પામે છે :

ગ્લુકોઝ $\xrightarrow[\text{ગેરહાજરીમાં}]{\text{ઓક્સિજનની}}$ આલ્કોહોલ + કાર્બન ડાયોક્સાઇડ + શક્તિ

જ્યારે થોડા સમય માટે ઓક્સિજનની ત્રુટિ હોય ત્યારે, આપણા સ્નાયુઓ પણ અજારક શ્વસન કરે છે. આકરી (ભારે) કસરત દરમિયાન, દોડવું (આકૃતિ 10.1), સાઈકલિંગ કરવું, કલાકો સુધી ચાલવું અથવા

ચીસ્ટ એકકોષીય સજીવ છે. તે અજારક રીતે શ્વસન કરે છે. આ પ્રક્રિયા દરમિયાન આલ્કોહોલ બને છે. તેથી તેનો ઉપયોગ ‘વાઈન’ (Wine) અને બીયર (Beer) બનાવવા થાય છે.

ભારે વજન ઊંચકવું આ બધી ક્રિયામાં વધુ શક્તિની જરૂર પડે છે. પરંતુ આ શક્તિ ઉત્પન્ન કરવા માટે ઓક્સિજનનો પુરવઠો મર્યાદિત હોય છે. આ સમયે શક્તિની જરૂરિયાતને પૂરી કરવા માટે સ્નાયુકોષોમાં અજારક શ્વસન થાય છે.



તમે ક્યારેય એ વિચાર્યું છે કે, ભારે કસરત દરમિયાન સ્નાયુ ખેંચાઈ કેમ જાય છે ? જ્યારે સ્નાયુઓ અજારક



આકૃતિ 10.1 કસરત દરમિયાન, કેટલાક સ્નાયુઓ અજારક શ્વસન કરે છે.

શ્વસન કરે ત્યારે સ્નાયુખેંચાણ પામે છે. ગ્લુકોઝનું અપૂર્ણ દહન થવાથી લેક્ટિક એસિડ ઉત્પન્ન થાય છે. લેક્ટિક એસિડ એકઠો થવાને કારણે સ્નાયુઓ ખેંચાઈ જાય છે. આપણે જ્યારે, ગરમ પાણીથી સ્નાન (Waterbath) કરીએ અથવા માલિશ કરીએ ત્યારે, આપણને આ ખેંચાણથી છુટકારો મળે છે. શું તમે અનુમાન બાંધી શકો છો કે આવું શા માટે ? ગરમ પાણીનું સ્નાન અને માલિશ રુધિરના વહનને ઝડપી કરે છે. પરિણામે, સ્નાયુઓને મળતા ઓક્સિજનનું પ્રમાણ વધે છે. વધતો ઓક્સિજનનો જથ્થો લેક્ટિક એસિડનું સંપૂર્ણપણે કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને પાણીમાં રૂપાંતર કરે છે.

10.2 શ્વાસોચ્છ્વાસ (BREATHING)

પ્રવૃત્તિ 10.1

સાવચેતી

આ પ્રવૃત્તિ તમારા શિક્ષકની દેખરેખ હેઠળ કરો.

તમારા નસકોરાં અને મોં ચુસ્ત રીતે બંધ કરો અને ઘડિયાળ જુઓ. તમે થોડા સમય પછી શું અનુભવો છો ? ક્યાં સુધી તમે બંને બંધ રાખી શકો છો ? તમારો શ્વાસ રોકી શકવાનો સમય નોંધો (આકૃતિ 10.2).

તો, હવે તમે માહિતગાર છો કે, તમે લાંબા સમય સુધી શ્વાસોચ્છ્વાસ વિના જીવી શકતાં નથી.

શ્વાસોચ્છ્વાસ એટલે ઓક્સિજનયુક્ત હવા અંદર લેવી અને શ્વસનાંગો દ્વારા કાર્બન ડાયોક્સાઈડયુક્ત હવા બહાર કાઢવી. ઓક્સિજનયુક્ત હવા શરીરની અંદર લેવાની ક્રિયાને શ્વાસ (inhalation) કહે છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડયુક્ત હવા શરીરની બહાર કાઢવાની ક્રિયાને ઉચ્છ્વાસ (exhalation) કહે છે. સજીવોના જીવનકાળ દરમિયાન આ પ્રક્રિયા સતત ચાલતી રહે છે.

એક મિનિટમાં વ્યક્તિ જેટલી વાર શ્વાસોચ્છ્વાસ કરે છે તેને શ્વસનદર કહે છે. શ્વાસોચ્છ્વાસ દરમિયાન શ્વાસ અને ઉચ્છ્વાસની પ્રક્રિયા વારાફરતી થાય છે. શ્વસન એટલે એક શ્વાસ અને એક ઉચ્છ્વાસ. શું તમને તમારો શ્વસનદર શોધવો ગમશે ? શું તમારે જાણવું છે કે, શ્વસનદર સતત છે કે પછી શરીરની ઓક્સિજનની



આકૃતિ 10.2 શ્વાસ રોકવાની ક્રિયા



બૂઝોએ નોંધ્યું કે જ્યારે તેણે થોડા સમય સુધી શ્વાસ રોકી રાખીને છોડ્યો ત્યારે તેને વધુ શ્વાસ લેવો પડ્યો. શું તમે તેને જણાવી શકો છો કે આમ કેમ બન્યું ?

જરૂરિયાત મુજબ બદલાતો રહે છે ? ચાલો, આપણે નીચે મુજબની પ્રવૃત્તિ કરીને શોધીએ.

પ્રવૃત્તિ 10.2

સામાન્ય રીતે, આપણા શ્વાસોચ્છ્વાસથી આપણે અજાણ હોઈએ છીએ. તો પણ, તમે પ્રયત્ન કરો તો શ્વાસોચ્છ્વાસ ગણી શકો છો. સામાન્ય રીતે શ્વાસ લો અને શ્વાસ છોડો. કેટલીવાર તમે શ્વાસ લો છો અને કેટલીવાર શ્વાસ છોડો છો એ શોધો. શું તમે જેટલી વાર શ્વાસ લો છો, તેટલી જ વાર ઉચ્છ્વાસ છોડો છો ? હવે, તમારો શ્વસનદર (શ્વાસોચ્છ્વાસની સંખ્યા/મિનિટ) ઝડપી ચાલ્યા પછી અને દોડ્યા પછી ગણો. જેવી ક્રિયા પૂર્ણ થાય ત્યારે તમારો શ્વસનદર નોંધો અને આરામદાયી સ્થિતિમાં પણ નોંધો. તમારા અવલોકનો કોષ્ટકના સ્વરૂપમાં દર્શાવી તમારા સહપાઠી સાથે બધી જ પરિસ્થિતિમાં શ્વસનના દરની સરખામણી કરો.

ઉપરની પ્રવૃત્તિ પરથી તમને ખ્યાલ આવ્યો જ હશે કે જ્યારે વ્યક્તિને વધારાની શક્તિની જરૂરિયાત ઊભી થાય ત્યારે તે/તેણી ઝડપી શ્વાસ લે છે. પરિણામે, વધુ ઓક્સિજન આપણા કોષો સુધી પહોંચે છે. તે ખોરાકના

કોષ્ટક 10.1 જુદી-જુદી પરિસ્થિતિમાં શ્વસનદરમાં ફેરફાર

| સહપાઠીનું નામ | શ્વસનદર | | | |
|---------------|---------|--------------------------|---------------------------|-----------------|
| | સામાન્ય | 10 મિનિટ ઝડપી ચાલ્યા પછી | 100 મીટર ઝડપથી દોડ્યા પછી | આરામદાયી સ્થિતિ |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| પોતે | | | | |

સરેરાશ રીતે, એક પુખ્ત વ્યક્તિ આરામની સ્થિતિમાં 1 મિનિટમાં 15-18 વખત શ્વાસ લે છે અને શ્વાસ છોડે છે. ભારે કસરત દરમિયાન શ્વસનદર એક મિનિટમાં 25 વખત જોવા મળે છે. જ્યારે આપણે કસરત કરીએ છીએ, ત્યારે માત્ર શ્વાસોચ્છ્વાસ ઝડપી કરીએ છીએ, એટલું જ નહીં પરંતુ આપણે ઊંડા શ્વાસ પણ લઈએ છીએ અને વધુ માત્રામાં ઓક્સિજન લઈએ છીએ.

દહન(તૂટવાની પ્રક્રિયા)ને ઝડપી બનાવે છે અને વધુ શક્તિ મુક્ત થાય છે. શું આના પરથી તમને સમજ પ્રાપ્ત થાય છે કે, શારીરિક પ્રવૃત્તિઓ પછી આપણને ભૂખ કેમ લાગે છે ?

જ્યારે તમે સુસ્તી અનુભવો છો ત્યારે શું તમારો શ્વસનદર ઘટે છે ? શું તમારા શરીરને પૂરતો ઓક્સિજન મળે છે ?

પ્રવૃત્તિ 10.3

આકૃતિ 10.3માં દિવસ દરમિયાન વ્યક્તિ દ્વારા થતી જુદી



આકૃતિ 10.3 વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ દરમિયાન શ્વસનદરમાં વિવિધતા



પહેલીને જાણવું છે કે
જ્યારે આપણને ઊંઘ આવે કે
સુસ્તી અનુભવાય ત્યારે બગાસુ
કેમ આવે છે ?

જુદી પ્રવૃત્તિઓ દર્શાવેલ છે. શું તમે કહી શકશો કે, કઈ પ્રવૃત્તિમાં શ્વસનદર સૌથી ઓછો હશે અને કઈ પ્રવૃત્તિમાં સૌથી વધુ હશે ? તમારા અનુભવ પ્રમાણે જુદી જુદી પ્રવૃત્તિઓનાં ચિત્રોને વધતા જતા શ્વસનદર પ્રમાણે ક્રમ આપો.

10.3 આપણે શ્વાસ કેવી રીતે લઈએ છીએ ? (HOW DO WE BREATHE ?)

ચાલો, આપણે શ્વસનની ક્રિયા વિશે જાણીએ. સામાન્યપણે આપણે નાસિકાછિદ્ર (nostrils) દ્વારા શ્વાસ લઈએ છીએ. જ્યારે આપણે શ્વાસ લઈએ છીએ ત્યારે હવા આપણા નાસિકાછિદ્રમાં થઈને નાસિકાકોટરો(nasal cavity)માં જાય છે. નાસિકાકોટરોમાંથી હવા શ્વાસનળી દ્વારા ફેફસાંમાં પહોંચે છે. ફેફસાં ઉરસગુહામાં આવેલા છે (આકૃતિ 10.4). આ ગુહા બંને બાજુએથી પાંસળીઓ દ્વારા ઘેરાયેલી હોય છે. એક મોટા પડદા જેવી રચના જેને ઉરોદરપટલ કહે છે તે ઉરસગુહાના તળિયે આવેલી હોય છે (આકૃતિ 10.4). શ્વાસોચ્છ્વાસમાં ઉરોદરપટલ અને છાતીના પિંજરાનું હલનચલન સંકળાયેલું હોય છે.

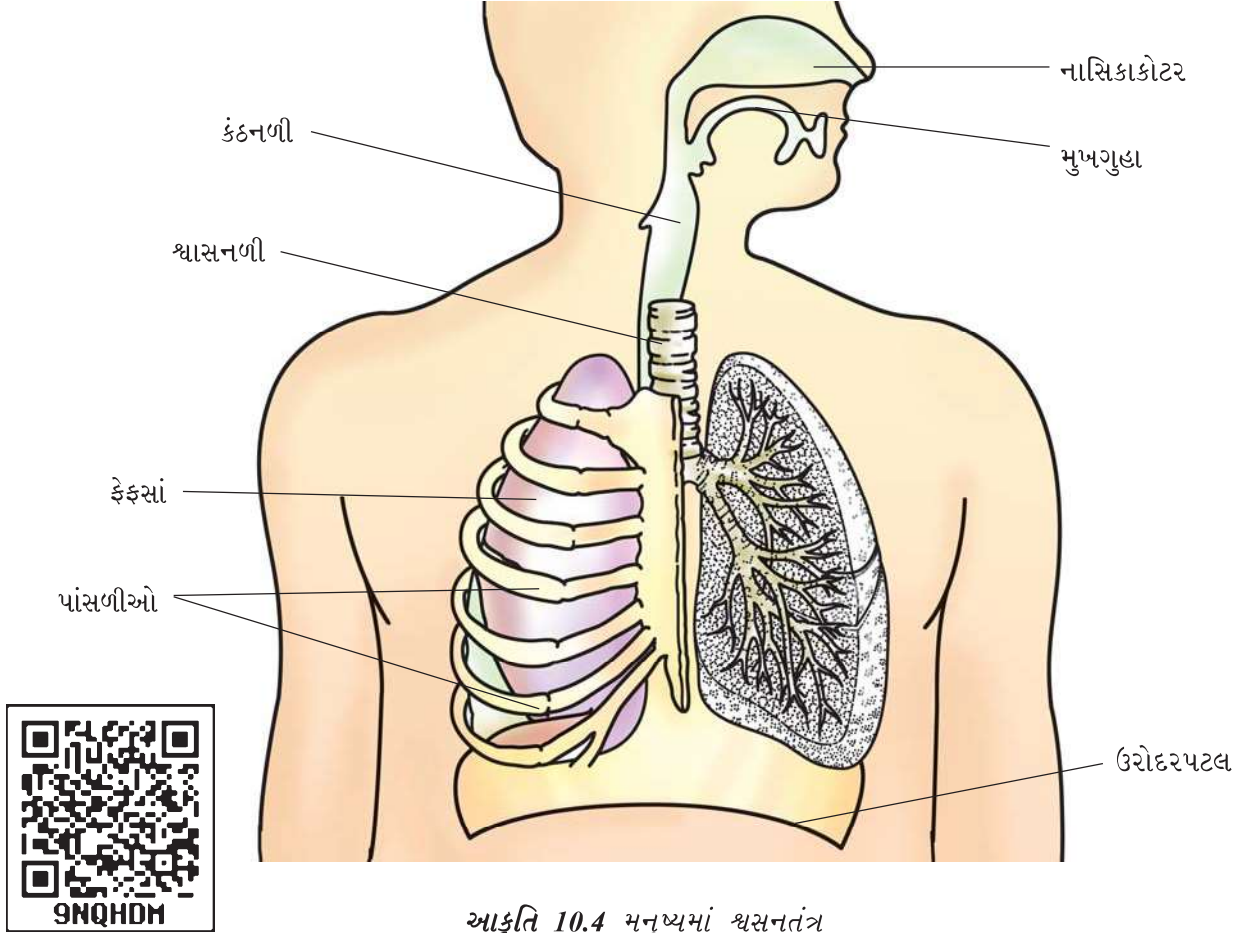
શ્વાસ દરમિયાન પાંસળી ઉપર તરફ અને બહાર તરફ નીકળે છે અને ઉરોદરપટલ નીચે જાય છે. આ હલનચલન આપણી ઉરસગુહાના અવકાશમાં વધારો કરે છે અને હવા ફેફસાંની અંદરની તરફ જાય છે. ફેફસાં હવાથી ભરાય છે. ઉચ્છ્વાસ દરમિયાન પાંસળીઓ નીચેની તરફ અને અંદરની તરફ જાય છે, જ્યારે ઉરોદરપટલ પોતાના મૂળ સ્થાન સુધી ઉપરની તરફ ખસે છે. જેથી

ઉરસગુહાનું કદ ઘટે છે અને હવા ફેફસાંની બહારની તરફ આવે છે (આકૃતિ 10.5). આપણા શરીરમાં આ હલનચલન ખૂબ જ સરળતાથી અનુભવી શકાય છે. ઊંડો શ્વાસ લો. તમારી હથેળીને પેટ પર રાખો અને પેટનું હલનચલન અનુભવો. તમને શું જોવા મળ્યું ?

શ્વાસોચ્છ્વાસ દરમિયાન ઉરસગુહા(છાતી)ના કદમાં ફેરફાર થાય છે તે શીખી ગયાં પછી બાળકો છાતી

ધૂમ્રપાન તમારા ફેફસાંને નુકસાન પહોંચાડે છે. ધૂમ્રપાન સાથે કેન્સર સંકળાયેલું છે. ધૂમ્રપાન ટાળવું જ જોઈએ.

ફુલાવવાની સ્પર્ધા ઉપર ઊતરી આવ્યાં. બધા ઉત્સાહિત થઈને કહેતા હતાં કે તે/તેણી છાતી મહત્તમ ફુલાવી શકે છે. તો આ પ્રવૃત્તિ તમારા વર્ગમાં તમારા સહપાઠી સાથે કરો તો કેવું ?



આકૃતિ 10.4 મનુષ્યમાં શ્વાસનતંત્ર

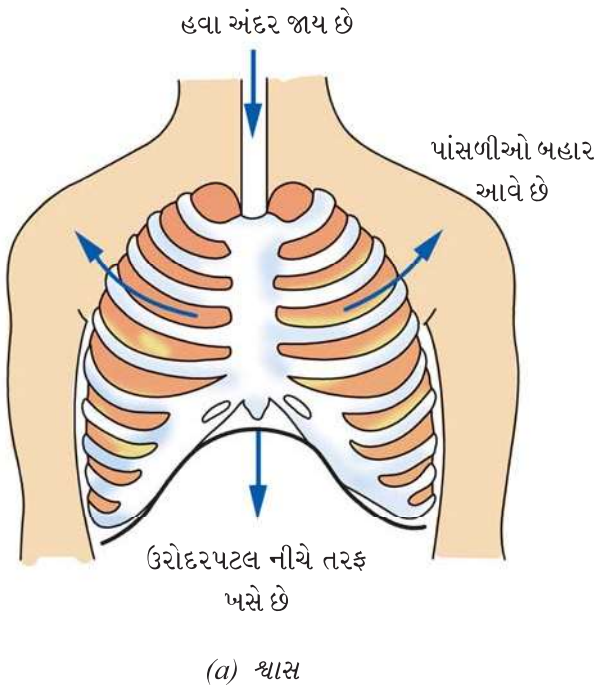
આપણી આસપાસ રહેલી હવા ઘણાં બિનજરૂરી ઘટકો ધરાવે છે, જેવા કે ધુમાડો, કચરો, પરાગરજ વગેરે. જ્યારે આપણે શ્વાસ લઈએ છીએ, ત્યારે આ કચરો આપણા નાસિકાકોટરના વાળમાં ભરાય છે. પરંતુ ક્યારેક કેટલોક કચરો વાળમાંથી નાસિકાકોટરમાં પસાર થઈ જાય છે. પછી તે અંત્યગુહામાં અજંપો પ્રેરે છે, પરિણામે આપણને છીંક આવે છે. છીંક આ બધો બહારનો કચરો જે હવાની સાથે આવેલ છે તેને બહાર કાઢે છે, અને કચરાવિહીન, ચોખ્ખી હવા શરીરની અંદર પહોંચે છે.

સાવધાની : જ્યારે તમે છીંક ખાઓ છો ત્યારે તમારે નાક ઢાંકવું જોઈએ, તેથી બહારનો કચરો જે તમે નાક દ્વારા કાઢ્યો છે તે બીજાના શ્વાસમાં ન જાય.

પ્રવૃત્તિ 10.4

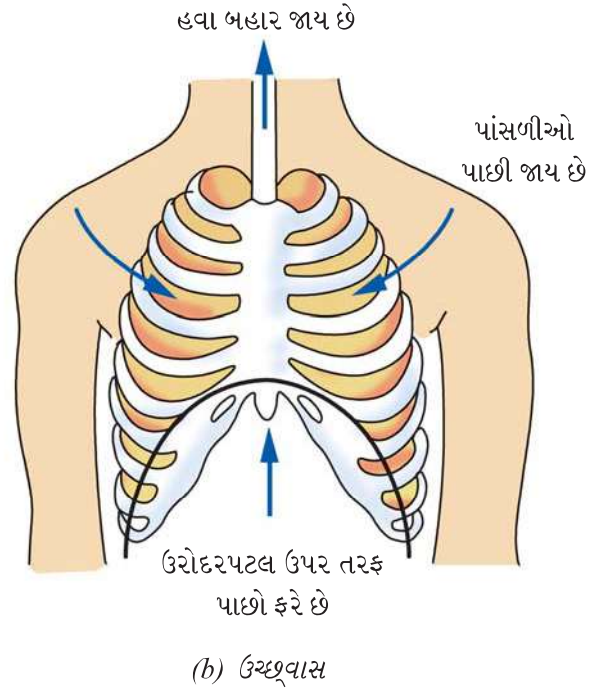
એક ઊંડો શ્વાસ લો. માપનપટ્ટીથી તમારી છાતી માપો. હવે શ્વાસ છોડીને (ઉચ્છ્વાસ દરમિયાન) છાતીનું માપ લો. (આકૃતિ 10.6) અને તમારા અવલોકનો કોષ્ટક 10.2માં નોંધો. ફરીથી છાતી ફુલાવીને તેની લંબાઈ માપો અને જુઓ કે તમારા કયા સહપાઠીની છાતી સૌથી વધુ ફુલેલી છે.

આપણે એક સાદા નમૂના દ્વારા શ્વાસોચ્છ્વાસની પ્રક્રિયા સમજી શકીએ છીએ.



પ્રવૃત્તિ 10.5

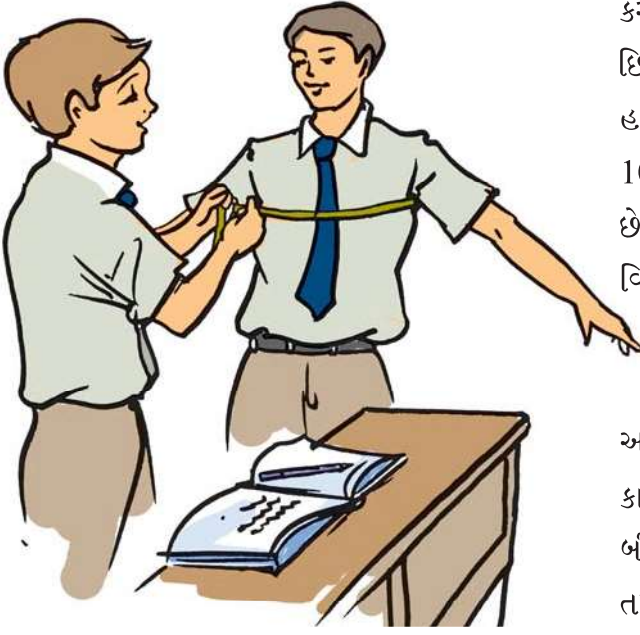
એક પહોળી પ્લાસ્ટિકની બોટલ લો. તેનું તળિયું કાપી નાંખો. ‘Y’ આકારની કાચ અથવા પ્લાસ્ટિકની નળી લો. ઢાંકણ ઉપર કાણું પાડો જેથી નળી તેમાંથી પસાર થઈ શકે. નળીના ખુલ્લા છેડા પર ન ફુલેલો ફુગ્ગો રાખો. આકૃતિ 10.7માં દર્શાવ્યા મુજબ બોટલમાંથી નળી પસાર કરો. હવે બોટલને ચુસ્ત બંધ કરો જેથી બહારની હવા અંદર ન જાય. બોટલના નીચેના ખુલ્લા તળિયા પર પાતળું રબર અથવા પ્લાસ્ટિકની શીટ રબરબેન્ડથી બાંધો.



આકૃતિ 10.5 મનુષ્યમાં શ્વાસોચ્છ્વાસની પ્રક્રિયા

કોષ્ટક 10.2 કેટલાક સહપાઠીઓના છાતીના માપ પર શ્વાસોચ્છ્વાસની અસર

| સહપાઠીનું નામ | છાતીનું માપ (સેમી) | | |
|---------------|--------------------|------------------|--------------|
| | શ્વાસ દરમિયાન | ઉચ્છ્વાસ દરમિયાન | માપમાં તફાવત |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



આકૃતિ 10.6 છાતીનું માપન

ફેફસાંના કદમાં થતો વધારો સમજવા રબરશીટને તળિયા તરફથી નીચે ખેંચો અને ફુગ્ગાને જુઓ. પછીથી રબર/પ્લાસ્ટિક શીટને ઉપર ધકેલો અને ફુગ્ગાનું અવલોકન કરો. શું તમને ફુગ્ગામાં કોઈ ફેરફાર દેખાય છે ?

આ નમૂનામાં ફુગ્ગા શું દર્શાવે છે ? રબરશીટ શું દર્શાવે છે ?

હવે, તમે શ્વાસોચ્છવાસની પ્રક્રિયા સમજાવવા સક્ષમ હોવા જોઈએ.

10.4 આપણે ઉચ્છ્વાસ દરમિયાન શું બહાર કાઢીએ છીએ ? (WHAT DO WE BREATHE OUT ?)

પ્રવૃત્તિ 10.6

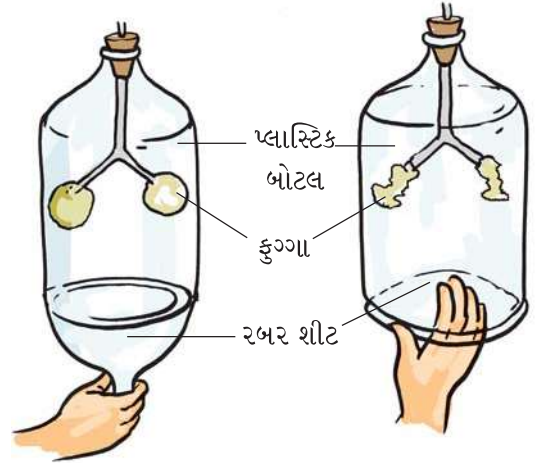
એક પાતળી, ચોખ્ખી કસનળી અથવા ગ્લાસ/પ્લાસ્ટિકની બોટલ લો. તેના ઢાંકણ પર છિદ્ર કરો અને બોટલ બંધ કરો. તાજું બનાવેલું ચૂનાનું દ્રાવણ

કસનળીમાં લો. એક પ્લાસ્ટિકની નળી ઢાંકણના છિદ્રમાંથી એવી રીતે નાંખો કે તે ચૂનાના પાણીમાં ડૂબે. હવે તે નળી દ્વારા અમુક સમય સુધી ફૂંક મારો (આકૃતિ 10.8). શું ચૂનાના પાણીનાં દેખાવમાં કંઈ ફેરફાર લાગે છે ? શું તમે પ્રકરણ 6માં શીખી ગયા તે મુજબ ફેરફાર વિશે સમજાવી શકશો ?

તમે જાણો છો કે આપણે હવા અંદર લઈએ છીએ કે બહાર કાઢીએ છીએ તે વાયુઓનું મિશ્રણ છે. આપણે શું બહાર કાઢીએ છીએ ? શું આપણે માત્ર, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ જ બહાર કાઢીએ છીએ કે સાથે બીજા વાયુઓ પણ હોય છે ? તમે જોયું છે કે જો તમે કાચ ઉપર ઉચ્છ્વાસ કાઢો તો તેની સપાટી પર બાષ્પનું એક સ્તર જોવા મળે છે. આ બાષ્પના ટીપાં ક્યાંથી આવે છે ?



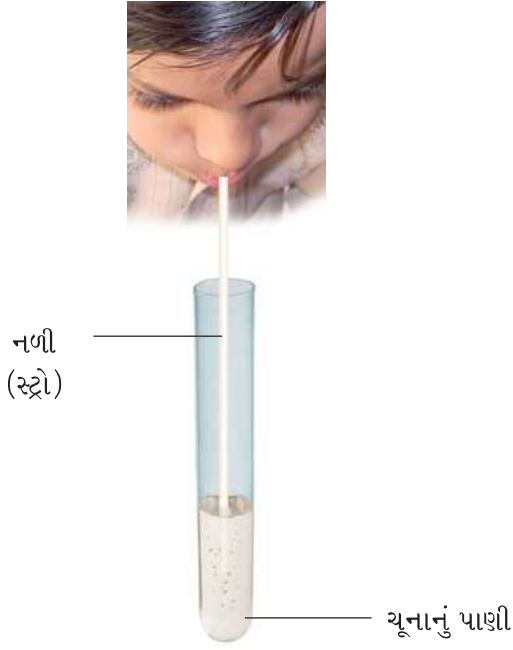
બૂઝોને જાણવું છે કે મનુષ્ય ફેફસાંમાં કેટલી હવા રાખી શકે છે ?



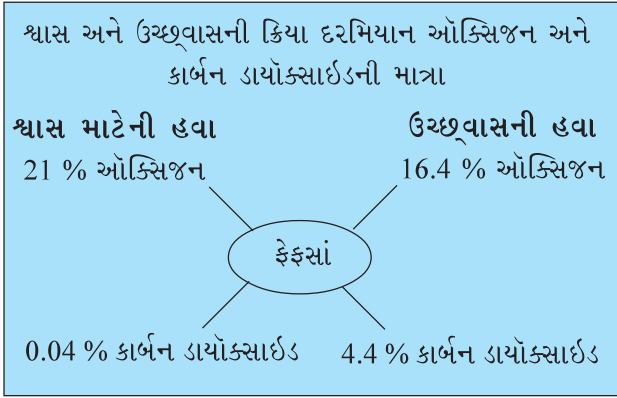
આકૃતિ 10.7 શ્વાસોચ્છવાસની પ્રક્રિયા દર્શાવતો નમૂનો

વધુ સારા જીવન માટેનો શ્વાસ

પરંપરાગત શ્વાસોચ્છવાસની નિયમિત કસરત (પ્રાણાયામ) ફેફસાંની હવા વધુ ગ્રહણ કરવાની ક્ષમતામાં વધારો કરે છે. આમ, શરીરમાં કોષોને વધારે ઓક્સિજન પૂરો પાડી શકાય છે. જેને પરિણામે વધુ શક્તિ (ઊર્જા) મુક્ત થાય છે.



આકૃતિ 10.8 બહાર કાઢવા હવાની ચૂનાના પાણી પર અસર

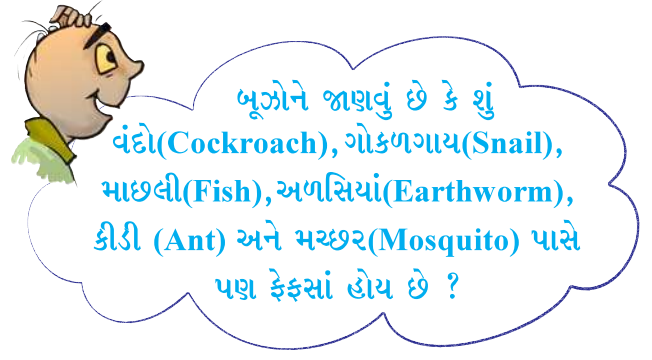


10.5 અન્ય પ્રાણીઓમાં શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયા (BREATHING IN OTHER ANIMALS)

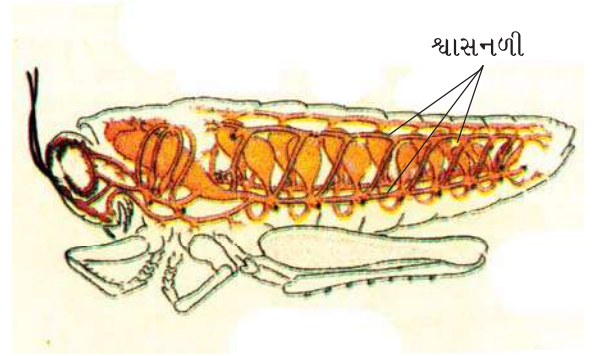


હાથી, સિંહ, ગાય, બકરી, દેડકા, ગરોળી, સાપ જેવા પ્રાણીઓ અને પક્ષીઓ મનુષ્યની જેમ ઉરસગૂહામાં ફેફસાં ધરાવે છે.

અન્ય સજીવો કેવી રીતે શ્વાસ લે છે ? શું તેઓની પાસે પણ મનુષ્યની જેમ ફેફસાં છે ? ચાલો, શોધીએ.
વંદો : વંદો શરીરની બંને બાજુએ નાના છિદ્રો ધરાવે છે. અન્ય જીવજંતુઓ પણ આવા જ છિદ્રો ધરાવે છે.



આ નાના છિદ્રોને શ્વાસનછિદ્ર (Spiracles) કહે છે (આકૃતિ 10.9). વાતવિનિમય માટે કીટકો નળીઓનું જાળું ધરાવે છે, જેને 'શ્વાસનળી' તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ઓક્સિજનથી ભરપૂર હવા શ્વાસનછિદ્રો દ્વારા શ્વાસનળીઓમાં આવે છે અને શરીરની પેશીઓમાં પ્રસરણ પામે છે અને શરીરના દરેક કોષમાં પહોંચે છે. આ જ રીતે, કોષોમાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ શ્વાસનળીઓમાં જાય છે અને શ્વાસનછિદ્રો દ્વારા બહાર નીકળે છે. આ શ્વાસનળીઓ માત્ર કીટકોમાં જ જોવા મળે છે, બીજા કોઈ વર્ગના પ્રાણીઓમાં જોવા મળતી નથી.



આકૃતિ 10.9 શ્વાસનળીતંત્ર

અળસિયું : ધોરણ VIમાં પ્રકરણ IXમાં તમે અભ્યાસ કર્યો કે, અળસિયું ત્વચા દ્વારા શ્વાસન કરે છે તે યાદ કરો. અળસિયાની ત્વચાને અડીએ તો તે ભીની અને ચીકણી લાગે છે. હવા તેમાંથી સરળતાથી પસાર થઈ શકે છે. દેડકા જેવા પ્રાણી પાસે મનુષ્યની જેમ ફેફસાં હોવા છતાં તે ત્વચા દ્વારા શ્વાસન કરી શકે છે જે ભીની અને ચીકણી છે.



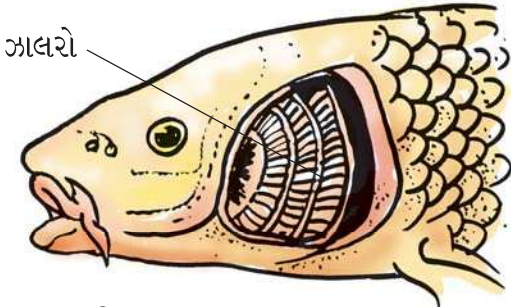
બૂઝોએ ટીવીના પ્રોગ્રામમાં જોયું છે કે, વ્હેલ અને ડોલ્ફિન વારંવાર પાણીની સપાટી પર આવે છે. તેઓ જ્યારે ઉપર આવે છે ત્યારે પાણીનો ફુવારો પણ કરે છે. તેઓ આવું શા માટે કરે છે ?

10.6 પાણીમાં શ્વાસોચ્છવાસ

(BREATHING UNDER WATER)

શું આપણે પાણીની અંદર શ્વાસ લઈ શકીએ અને જીવી શકીએ ? ઘણાં સજીવો પાણીની અંદર જીવે છે. તેઓ પાણીની અંદર કેવી રીતે શ્વાસ લે છે ?

તમે ધોરણ VIમાં અભ્યાસ કરી ગયા કે, માછલીમાં ઝાલરો પાણીમાં ઓગળેલા ઓક્સિજન દ્વારા શ્વસનમાં મદદ કરે છે. ઝાલરો એ બહારની તરફ નીકળેલી (પ્રલંબિત) ત્વચા છે. તમને આશ્ચર્ય થશે કે, ઝાલરો શ્વસનમાં કેવી રીતે મદદ કરે છે ! ઝાલરો રુધિરવાહિનીઓથી સંકળાયેલી હોય છે (આકૃતિ 10.10). જેનાથી વાતવિનિમય થાય છે.



આકૃતિ 10.10 માછલીમાં શ્વસનાંગો

10.7 શું વનસ્પતિ શ્વસન કરે છે ?

(DO PLANTS ALSO RESPIRE ?)

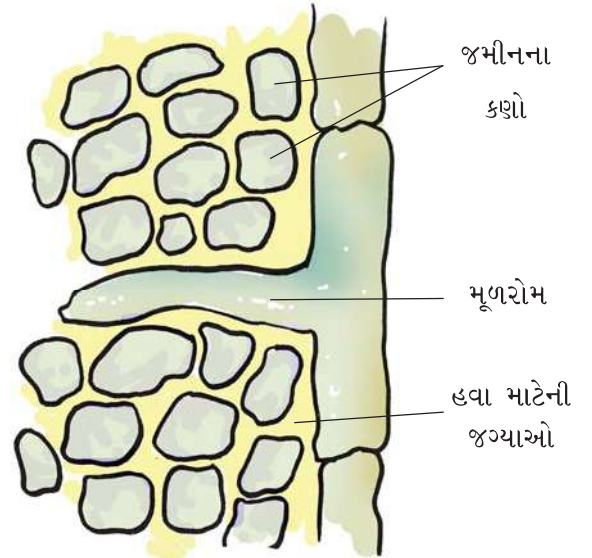
ધોરણ VIમાં ભણી ગયા તે મુજબ બધા સજીવોની જેમ વનસ્પતિ પણ પોતાના અસ્તિત્વ માટે શ્વસન કરે છે. તેઓ વાતાવરણમાંથી ઓક્સિજન લે છે અને કાર્બન

ડાયોક્સાઇડ બહાર કાઢે છે. કોષોમાં ગ્લુકોઝના દહન માટે ઓક્સિજન વપરાય છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને પાણી ઉત્પન્ન થાય છે. વનસ્પતિમાં દરેક ભાગ સ્વતંત્રપણે હવામાંથી ઓક્સિજન લઈ શકે છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ બહાર કાઢે છે. તમે અગાઉ પ્રકરણ 1માં શીખી ગયા છો કે વનસ્પતિમાં નાના છિદ્રો જેવી રચના જેને પર્ષારંધ્ર કહે છે, તેના દ્વારા ઓક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડની અદલાબદલી થાય છે.



પહેલીને જાણવું છે કે, મૂળ જે વનસ્પતિનો ભૂમિગત ભાગ છે, શું તે પણ ઓક્સિજન લે છે ? અને કેવી રીતે થાય છે ?

વનસ્પતિના અન્ય જીવંત કોષોની જેમ મૂળના કોષોને પણ શક્તિ મેળવવા માટે ઓક્સિજનની જરૂરિયાત રહે છે. મૂળ જમીનના કણો વચ્ચે રહેલી જગ્યામાંથી ઓક્સિજન લે છે (આકૃતિ 10.11).



આકૃતિ 10.11 મૂળ જમીનમાંથી હવા શોષે છે

શું તમે અનુમાન લગાવી શકશો કે, કૂંડાના છોડને આવશ્યક જૈવિક પ્રક્રિયા છે. બધા જ સજીવોને જો વધુ પાણી આપીએ તો શું થશે ? પોતાનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા માટેની શક્તિ આ પ્રકરણમાં તમે અભ્યાસ કર્યો કે, શ્વસન એ મેળવવા શ્વસન જરૂરી છે.

પારિભાષિક શબ્દો

| | | | | | |
|-------------|-----------------------|----------|------------|-------------|------------|
| જારક શ્વસન | Aerobic respiration | ઉરોદરપટલ | Diaphragm | શ્વાસ | Inhalation |
| અજારક શ્વસન | Anaerobic respiration | ઉચ્છ્વાસ | Exhalation | શ્વસનછિદ્રો | Spiracles |
| શ્વસનદર | Breathing rate | ઝાલર | Gills | શ્વાસનળી | Tracheae |
| કોષીય શ્વસન | Cellular respiration | ફેફસાં | Lungs | પાંસળીઓ | Ribs |

તમે શું શીખ્યાં ?

- દરેક સજીવને પોતાનું અસ્તિત્વ ટકાવી રાખવા માટે શ્વસનની આવશ્યકતા રહે છે. તે ખોરાકમાંથી શક્તિ મુક્ત કરે છે.
- આપણે જે ઓક્સિજન લઈએ છીએ તે ગ્લુકોઝના અણુને તોડીને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ અને પાણીમાં રૂપાંતરિત કરવામાં વપરાય છે. આ પ્રક્રિયામાં શક્તિ મુક્ત થાય છે.
- ગ્લુકોઝનો અણુ સજીવના કોષોમાં તૂટે છે (કોષીય શ્વસન).
- જો ખોરાકનું દહન ઓક્સિજનની હાજરીમાં થાય તો તેને જારક શ્વસન કહે છે. જો ખોરાકનું દહન ઓક્સિજનની ગેરહાજરીમાં થાય તો તેને અજારક શ્વસન કહે છે.
- ભારે કસરત દરમિયાન જ્યારે સ્નાયુકોષોને ઓક્સિજનનો પુરવઠો પૂરતો મળતો નથી ત્યારે ખોરાકનું દહન અજારક શ્વસન દ્વારા થાય છે.
- શ્વાસોચ્છ્વાસ એ શ્વસનની પ્રક્રિયાનો એક ભાગ છે. જેમાં સજીવ ઓક્સિજનયુક્ત હવા અંદર લે છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડયુક્ત હવા બહાર કાઢે છે. દરેક સજીવોમાં શ્વસનાંગો દ્વારા વાત-વિનિમયની પ્રક્રિયામાં વિવિધતા જોવા મળે છે.
- શ્વાસની પ્રક્રિયા દરમિયાન આપણા ફેફસાં ફૂલે છે અને જ્યારે ઉચ્છ્વાસની ક્રિયા મારફતે તે તેની મૂળ સ્થિતિમાં પરત આવે છે.
- જેમ-જેમ શારીરિક ક્રિયાઓ વધે છે, તેમ-તેમ શ્વસનદર વધે છે.
- ગાય, ભેંસ, કૂતરો અને બિલાડી જેવા પ્રાણીઓમાં શ્વસનાંગો અને શ્વસનક્રિયા મનુષ્યની જેવા જ હોય છે.
- અળસિયામાં વાતવિનિમય ભીની ત્વચા દ્વારા થાય છે. માછલીમાં તે ઝાલર દ્વારા અને કીટકોમાં તે શ્વાસનળી દ્વારા થાય છે.
- વનસ્પતિમાં મૂળ જમીનમાં રહેલી હવાનું શોષણ કરે છે. પર્ણોમાં પર્ણરંધ્ર તરીકે ઓળખાતા નાના છિદ્રો જોવા મળે છે, જેના દ્વારા વાતવિનિમય થાય છે. વનસ્પતિમાં ગ્લુકોઝના દહનની પ્રક્રિયા એ અન્ય સજીવો જેવી જ જોવા મળે છે.

સ્વાધ્યાય

1. દોડની સ્પર્ધાને અંતે રમતવીર સામાન્ય પરિસ્થિતિની સરખામણીએ શા માટે ઝડપી અને ઊંડા શ્વાસ લે છે ?
2. જારક અને અજારક શ્વસનમાં જોવા મળતી સમાનતા અને અસમાનતા નોંધો.
3. જ્યારે આપણે ધૂળવાળી હવા શ્વાસમાં લઈએ છીએ ત્યારે શા માટે વારંવાર છીંક આવે છે ?
4. ત્રણ કસનળી લો. ત્રણેયને $\frac{3}{4}$ પાણીથી ભરો. તેને A, B અને Cથી નોંધો. કસનળી Aમાં ગોકળગાય, કસનળી Bમાં વનસ્પતિ અને કસનળી Cમાં ગોકળગાય અને વનસ્પતિ બંને મૂકો. કઈ કસનળીમાં CO_2 નું પ્રમાણ સૌથી વધુ જોવા મળશે ?
5. સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :
 - (a) વંદામાં હવા _____ દ્વારા શરીરની અંદર પ્રવેશે છે.
 - (i) ફેફસાં
 - (ii) ઝાલર
 - (iii) શ્વસનછિદ્રો
 - (iv) ત્વચા
 - (b) ભારે કસરત દરમિયાન, પગના સ્નાયુઓ ખેંચાઈ જાય છે કારણ કે તેમાં _____નો ભરાવો થાય છે.
 - (i) કાર્બન ડાયોક્સાઈડ
 - (ii) લેક્ટિક એસિડ
 - (iii) આલ્કોહોલ
 - (iv) પાણી
 - (c) આરામદાયી સ્થિતિમાં પુખ્તવયની વ્યક્તિમાં એક મિનિટમાં શ્વસનદર.
 - (i) 9 – 12
 - (ii) 15 – 18
 - (iii) 21 – 24
 - (iv) 30 – 33
 - (d) ઉચ્છ્વાસ દરમિયાન, પાંસળીઓ ...
 - (i) ઉપર તરફ જાય છે.
 - (ii) નીચે તરફ જાય છે.
 - (iii) બહાર તરફ આવે છે.
 - (iv) કોઈ જ હલનચલન નહિ.
6. કોલમ-I માં આપેલી વિગતોને કોલમ-II સાથે જોડો :

| કોલમ-I | કોલમ-II |
|--------------|-----------------------|
| (a) યીસ્ટ | (i) અળસિયું |
| (b) ઉરોદરપટલ | (ii) ઝાલરો |
| (c) ત્વચા | (iii) આલ્કોહોલ |
| (d) પર્ણ | (iv) ઉરસગુહા |
| (e) માછલી | (v) પર્ણરંધ્ર |
| (f) દેડકો | (vi) ફેફસાં અને ત્વચા |
| | (vii) શ્વાસનળી |

7. સાચા વિધાનમાં 'T' અને ખોટાં વિધાનમાં 'F' સામે નિશાની કરો.
- ભારે કસરત દરમિયાન વ્યક્તિનો શ્વસનદર ઘટે છે. (T / F)
 - વનસ્પતિ માત્ર દિવસ દરમિયાન પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા કરે છે અને રાત્રિ દરમિયાન શ્વસન કરે છે. (T / F)
 - દેડકામાં ત્વચા અને ફેફસાં બંને દ્વારા શ્વસનક્રિયા થાય છે. (T / F)
 - માછલીમાં શ્વસન માટે ફેફસાં હોય છે. (T / F)
 - શ્વાસ દરમિયાન ઉરસગુહાનું કદ વધે છે. (T / F)
8. નીચેના ચોરસમાં આપેલા અંગ્રેજી અક્ષરોમાં સજીવના શ્વસનતંત્રને લગતાં શબ્દો છુપાયેલા છે. આ શબ્દો કોઈ પણ દિશામાંથી હોઈ શકે છે - ઉપર, નીચે કે સીધા પણ હોઈ શકે. તમારા શ્વસનતંત્રને લગતા શબ્દોનું અંગ્રેજી શોધો. ચોરસની નીચે તમને યાવી આપવામાં આવેલ છે.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | V | M | P | L | U | N | G | S |
| C | Z | G | Q | W | X | N | T | L |
| R | M | A | T | I | D | O | T | C |
| I | Y | R | X | Y | M | S | R | A |
| B | R | H | I | A | N | T | A | Y |
| S | T | P | T | B | Z | R | C | E |
| M | I | A | M | T | S | I | H | A |
| S | P | I | R | A | C | L | E | S |
| N | E | D | K | J | N | S | A | T |

- કીટકમાં હવાની નળી
 - ઉરસગુહાની આજુબાજુનું કંકાલ
 - ઉરસગુહાના તળિયે આવેલ સ્નાયુઓ
 - પર્ણની સપાટી પર આવેલા નાના છિદ્રો
 - કીટકોમાં શરીરની બંને બાજુએ આવેલા છિદ્રો
 - મનુષ્યમાં આવેલ શ્વસનાંગ
 - જ્યાંથી આપણે શ્વાસ લઈએ છીએ તે
 - એક અજારક સજીવ
 - શ્વાસનળી ધરાવતું એક સજીવ
9. પર્વતારોહકો તેમની સાથે ઓક્સિજન લઈ જાય છે કારણ કે,
- 5 કિલોમીટર કે તેથી વધુ ઊંચાઈએ હવા નથી.

- (b) વ્યક્તિ માટે જે હવા હોય છે તે જમીનની હવા કરતાં ઓછી હોય છે.
- (c) હવાનું તાપમાન એ જમીનના તાપમાન કરતાં વધુ હોય છે.
- (d) હવાનું દબાણ એ જમીનના દબાણ કરતાં વધુ હોય છે.

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રોજેક્ટ

1. માછલી ઘર (એક્વેરિયમ)માં માછલીઓ નિહાળો. તમને તેની બંને બાજુએ પડદા જેવી રચના જોવા મળશે. આ પડદા ઝાલરને ઢાંકે છે. આ પડદા એક પછી એક ખૂલે છે અને બંધ થાય છે. આ અવલોકનને આધારે માછલીમાં શ્વસન પ્રક્રિયાનું વર્ણન કરો.
2. સ્થાનિક ડૉક્ટરની મુલાકાત લો. ધૂમ્રપાનની હાનિકારક અસરો વિશે શીખો. તમે અન્ય સ્ત્રોત પાસેથી બીજી માહિતી એકઠી કરી શકો છો. તમે તમારા શિક્ષક અને માતાપિતાની મદદ લઈ શકો છો. તમારા વિસ્તારના કેટલા ટકા લોકો ધૂમ્રપાન કરે છે તે શોધો. જો તમારા કુટુંબમાં કોઈ ધૂમ્રપાન કરતું હોય તો તમે એકઠી કરેલી માહિતી દ્વારા તેને રોકો.
3. ડૉક્ટરની મુલાકાત લો. કૃત્રિમ શ્વસન શું છે ? ડૉક્ટરને પૂછો :
 - (a) વ્યક્તિને કૃત્રિમ શ્વસનની જરૂર ક્યારે પડે છે ?
 - (b) શું વ્યક્તિને થોડા સમય માટે કે કાયમી કૃત્રિમ શ્વસન માટે રાખવો પડે છે ?
 - (c) કૃત્રિમ શ્વસન માટે વ્યક્તિને ઓક્સિજનનો પુરવઠો ક્યાંથી મળી રહે છે ?
4. તમારા પરિવારના અને મિત્રોના શ્વસનદર માપો.
 - (a) શું બાળકનો શ્વસનદર પુખ્ત વ્યક્તિ કરતાં જુદો છે ?
 - (b) શું પુખ્ત નરનો શ્વસનદર સ્ત્રી કરતાં જુદો છે ?
 જો અહીં કોઈ કિસ્સામાં તફાવત જોવા મળે, તો કારણ શોધવાનો પ્રયત્ન કરો.

શું તમે જાણો છો ?

આપણા માટે ઓક્સિજન જરૂરી છે, પણ જે સજીવો જેના માટે ઓક્સિજન જરૂરી નથી તેના માટે તે ઝેર છે. હકીકતમાં, મનુષ્યમાં અને અન્ય પ્રાણીમાં લાંબા સમયગાળા માટે શુદ્ધ ઓક્સિજન ખતરનાક હોઈ શકે છે.