10 عضویوں میں تنفس (Respiration in Organism)

ایک دن بوجھو اپنے دادا، دادی کا بڑی بے چینی سے انتظار کر رہا تھا کیونکہ وہ دونوں پورے ایک سال بعد وطن کو لوٹ رہے تھے۔ بوجھو واقعی بڑی جلدی میں تھا اور چاہتا تھا کہ بس اسٹاپ پر ہی جا کر ان کا استقبال کرے۔ اسی لیے وہ بہت تیز دوڑا اور چند ہی منٹ میں بس اسٹاپ پہنچ گیا۔ وہ بڑی تیز تیز سانس لے رہا تھا۔ اس کی دادی نے پوچھا کہ تم اتنے تیز تیز سانس کیوں لے رہے ہو۔ بوجھو نے بتایا کہ میں تمام راستے دوڑتا ہوا آیا ہوں۔ لیکن اس کے دماغ میں یہ تو سوال چپٹ کر ہی رہ گیا۔ اس کی سمجھ میں نہیں آرہا تھا کہ بھاگنے سے سانس تیز کیوں چلتا ہے۔ ''بوجھو'' کے اس سوال کا جواب اس بات کے سمجھ لینے میں پوشیدہ ہے کہ ''ہم سانس کیوں لیتے ہیں؟'' سانس لینا ہمارے 'تنفس' (Respiration) کا ایک حصہ ہے، اب ہم تنفس کے بارے میں جاننے کی کوشش کرتے ہیں۔

10.1 ہم سانس کیوں لیتے ہیں
(Why do We respise)

باب 2 میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ تمام عضویے بہت چھوٹی خردبینی (microscopic) اکائیوں سے بنے ہیں جنھیں خلیے (Cells) کہا جاتا ہے۔ خلیہ، کس عضویے کی سب سے چھوٹی ساختی اور عملی اکائی (Smallest Structural and functional) ہے۔ عضویے کا ہر حصہ کچھ نہ کچھ کام مثلاً تغذیہ، ٹرانسپورٹ، اخراج او رتولید وغیرہ انجام دیتا ہے۔ ان کاموں کو انجام دینے کے لیے، خلیے کو توانائی (Energy) کی ضرورت ہوتی ہے، ہم چاہے کھا رہے ہوں، سو رہے ہوں یا پڑھ رہے ہوں ہم کو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ لیکن یہ توانائی کہاں سے آتی ہے؟ کیا آپ یہ بتا سکتے ہیں کہ آپ کے والدین آپ سے یہ کیوں کہتے رہتے ہیں کہ کھانا باقاعدگی سے کھاتے رہو؟ غذا میں توانائی کا ذخیرہ ہوتا ہے، یہ توانائی تنفس کے دوران خارج ہوتی ہے۔ یہی سبب ہے کہ تمام جاندار عضویے غذا سے توانائی حاصل کرنے کے لیے سانس لیتے رہتے ہیں۔ ہم ہوا میں سانس لیتے ہیں، یہ آپ کو معلوم ہی ہے کہ ہوا میں آکسیجن ہوتی ہے۔ جب ہم سانس کے ذریعہ ہوا کو باہر نکالتے ہیں تو اس میں کاربن ڈائی آکسائڈ بہت زیادہ ہوتی ہے۔ جب ہم سانس اندر کی طرف کھینچتے ہیں تو وہ ہمارے جسم کے تمام حصوں میں نتیجتاً تمام خلیوں میں پہنچ جاتی ہے۔ خلیوں کے اندر، ہوا میں موجود آکسیجن غذا کو توڑنے میں مدد کرتی ہے۔ خلیے میں توانائی کے اخراج کے ساتھ ساتھ غذا کے ٹوٹنے کا عمل خلوی تنفس (Cellular Respiration) کہلاتا ہے۔ خلوی تنفس تمام عضویوں کے خلیوں میں ہوتا ہے۔

خلیے کے اندر، غذا (گلوکوز) آکسیجن کی مدد سے کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں ٹوٹ جاتی ہے۔ جب آکسیجن کے استعمال سے گلوکوز کے ٹوٹنے کا عمل ہوتا ہے تو اس کو ہوائی تنفس (Aerobic Respiration) کہا جاتا ہے۔ غذا بغیر آکسیجن

© NCERT not to be republished

کے بھی ٹوٹ جاتی ہے۔ اس کو غیر ہوائی تنفس (Anaerobic Respiration) کہا جاتا ہے۔ غذا کے ٹوٹنے سے توانائی خارج ہوتی ہے:

گلوکوز ⟵ (آکسیجن کے استعمال کے ساتھ) ⟵ توانائی+پانی+کاربن ڈائی آکسائڈ

آپ کو یہ جاننا ضروری ہے کہ کچھ ایسے عضویے بھی موجود ہیں (مثلاً خمیر) جو ہوا نہ ہونے کی صورت میں بھی زندہ رہتے ہیں۔ ایسے عضویوں کو غیر ہوا باش، (Anaerobes) کہا جاتا ہے۔ یہ غیر ہوائی تنفس (Anaerobie Reopiration) کے ذریعے توانائی حاصل کرتے ہیں۔ آکسیجن نہ ہونے کی صورت میں، گلوکوز الکحل اور کاربن ڈائی آکسائڈ میں ٹوٹ جاتی ہے جو کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے۔

گلوکوز ⟵ (آکسیجن کے استعمال کے بغیر) ⟵ توانائی + کاربن ڈائی آکسائڈ+الکحل

خمیر یک فلوی (Single celled) عضویے ہیں۔ ان کا تنفس غیر ہوائی ہے اور اس عمل میں وہ الکحل بناتے ہیں۔ اس لیے یہ شراب (wine) اور بیر (bear) بنانے کے کام میں آتے ہیں۔

ہمارے عضلات (Muscle) بھی بغیر ہوا کے سانس لے سکتے ہیں لیکن صرف تھوڑی سی مدت کے لیے عارضی طور پر آکسیجن کی کمی ہونے پر، سخت محنت تیز دوڑنے، سائکل چلانے، بہت دیر چلنے یا بھاری بوجھ اٹھانے سے توانائی کی ضرورت یا اس کی مانگ بڑھ جاتی ہے۔ (شکل 10.1) لیکن آکسیجن کی سپلائی جس سے توانائی پیدا ہو محدود رہتی ہے۔ ایسے وقت میں توانائی کی مانگ کو پورا کرنے کے لیے عضلاتی حلیوں میں غیر ہوائی تنفس کا عمل ہوتا ہے:

گلوکوز ⟵ (آکسیجن کی عدم موجودگی میں) ⟵ توانائی+لیکٹک ایسڈ

شکل 10.1 ورزش کے دوران کچھ عضلات غیر ہوائی تنفس سے کام چلاتے ہیں۔

کیا آپ نے سوچا ہے کہ بھاری ورزش کے بعد آپ کے عضلات میں اکڑن کیوں پیدا ہوتی ہے؟ یہ اکڑن عضلات میں اس وقت ہوتی ہے جب عضلات غیر ہوائی سانس لیتے ہیں۔ گلوکوز کے جزوی طور پر ٹوٹنے سے لیکٹک ایسڈ (Lactic Acid) پیدا ہوتا ہے۔ اس لیٹی ایسڈ کے اکٹھا ہوجانے سے عضلات میں اکڑن ہونے لگتی ہے۔ گرم پانی سے غسل یا مساج کے ذریعے ہمیں اس اکڑن سے نجات مل جاتی ہے، آپ کو معلوم ہے کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ گرم پانی

© NCERT not to be republished

کے غسل یا مساج سے دوران خون میں بہتری آتی ہے اور نتیجتاً عضلاتی خلیوں میں آکسیجن کی سپلائی بڑھ جاتی ہے۔ آکسیجن کی سپلائی کے اضافہ سے لیکٹ ایسڈ (Lactic Acid) مکمل طور پر کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں ٹوٹ جاتا ہے۔

10.2 سانس لینا (Breathing)

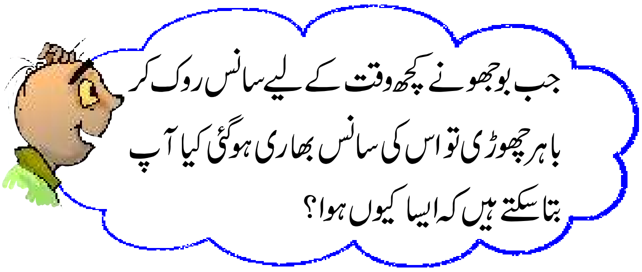
مشغلہ 10.1

احتیاط
یہ مشغلہ استاد کی نگرانی میں انجام دیں

اپنے منہ اور نتھنوں کو مضبوطی سے بند کر دیجیے اور گھڑی کو دیکھتے رہیے وقت گذرنے پر آپ کو کیسا اور کیا محسوس ہوتا ہے؟ آپ منہ اور نتھنوں کو کتنی دیر تک بند رکھنے میں کامیاب رہے؟ اپنے سانس کو آپ کتنی دیر روکے رہے۔ اس ٹائم کو قلم بند کر لیجیے۔ (شکل 10.2) آپ نے محسوس کر لیا ہوگا کہ آپ سانس لیے بنا زیادہ دیر تک زندہ نہیں رہ سکتے۔

جب کتے، بلیاں اور گائیں سانس لیتی ہیں تو آپ نے ان کے پیٹ کی حرکت (Movement) کو دیکھا ہوگا۔ سانس (Breathing) کا مطلب ہوتا ہے آکسیجن بھری ہوا تنفّسی اعضا کی مدد سے اندر لینا اور پھر کاربن ڈائی آکسائڈ بھری ہوا کو جسم سے باہر نکال دینا۔ آکسیجن بھری ہوا کو جسم میں اندر لینا (Inhalation) کہلاتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائڈ بھری ہوا کو باہر نکالنا (Exhalation) کہلاتا ہے۔ کیا آپ یہ جاننے چاہتے ہیں کہ آپ کے سانس لینے کی شرح (Rate) کیا ہے۔ کیا یہ شرح یکساں رہتی ہے یا جسم کو آکسیجن کی ضرورت کے مطابق اس میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ آیئے مندرجہ ذیل مشغلے کو انجام دے کر ہم اس بات کا پتہ لگاتے ہیں۔

شکل 10.2 سانس روک لینا



مشغلہ 10.2

عام طور پر ہمیں احساس نہیں ہوتا کہ ہم سانس لے رہے ہیں لیکن اگر آپ کوشش کریں تو آپ اپنی سانسوں کو گن بھی سکتے ہیں۔ معمول کے مطابق سانس اندر کھینچیے اور باہر نکالیے اور پھر دیکھیے کہ ایک منٹ میں آپ نے کتنی بار سانس اندر کھینچی اور کتنی بار باہر نکالی۔ جتنی بار آپ نے سانس اندر کھینچی (جسے Inhalation کہتے ہیں) کیا اتنی ہی بار آپ نے سانس باہر نکالا (سانس باہر نکالنے کو (Exhalation) کہا جاتا ہے)

اب ورزش، سخت محنت یا تیز دوڑنے کے بعد اپنی سانسوں (فی منٹ سانسوں کی تعداد) کو گنیے، ورزش/محنت کے بعد اور آرام کی حالت دونوں صورتوں میں سانسوں کی تعداد کو قلم بند کیجیے۔ ایک

© NCERT not to be republished

جدول 10.1۔ مختلف حالتوں میں سانسوں کی شرح میں فرق

ہم جماعت کا نام	سانس لینے کی شرح			
	حسب معمول	دس منٹ تیز چلنے کے بعد	100 میٹر بھاگنے کے بعد	مکمل آرام کی صورت میں

جدول بنائیے جس میں مختلف حالتوں میں سانسوں کی تعداد درج کیجیے اور پھر ان کا موازنہ اپنے ساتھیوں کی سانسوں کے ساتھ کیجیے۔

مندرجہ بالا مشغلے سے آپ نے سمجھ لیا ہوگا کہ جب کسی شخص کو زیادہ یا اضافی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے تو وہ تیز سانس لیتا ہے اور اس کے نتیجے میں ہمارے خلیوں کو زیادہ آکسیجن مل جاتی ہے۔ اس کے غذا کا ٹوٹنا تیز ہو جاتا ہے اور مزید توانائی خارج ہوتی ہے۔ کیا اب یہ بات بھی واضح ہوگئی کہ جسمانی محنت کرنے کے بعد ہمیں بھوک کیوں لگنے لگتی ہے۔

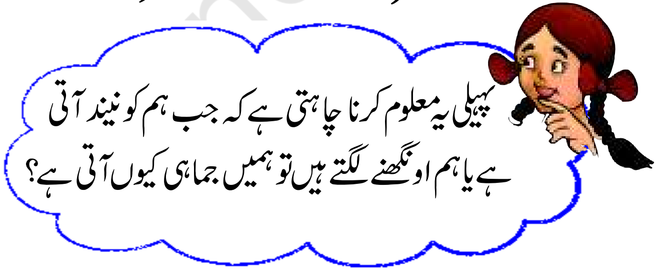
ایک بالغ انسان آرام کی حالت میں اوسطاً ایک منٹ میں 15 سے 18 مرتبہ سانس اندر کھینچتا اور باہر نکالتا ہے۔ سخت ورزش کے دوران سانس کی شرح بڑھ کے فی منٹ 25 بار ہو جاتی ہے۔ ورزش کرتے وقت نہ صرف ہم سانس تیزی سے لیتے ہیں بلکہ ہم سانس گہری بھی لیتے ہیں اور اس طرح زیادہ آکسیجن کو اپنے اندر کھینچتے ہیں۔

جب آپ کو اونگھ آتی ہے تو کیا آپ کے سانس لینے کی شرح کم ہو جاتی ہے۔ کیا آپ کے جسم کو کافی مقدار میں آکسیجن مل جاتی ہے۔

مشغلہ 10.3

شکل 10.3 میں معمول کے مطابق کسی شخص کی مختلف سرگرمیوں کو دکھایا گیا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ کس عمل یا سرگرمی میں سانس کی شرح سب سے کم اور کس عمل میں سانس کی شرح سب سے زیادہ ہوگی؟ اپنے تجربے کے مطابق شکل 10.3 میں دی گئی تصویروں کو سانس کی بڑھتی ہوئی شرح کی ترتیب میں نمبر دیجیے۔

شکل 10.3 مختلف سرگرمیوں کے دوران سانس کی شرح میں اختلاف

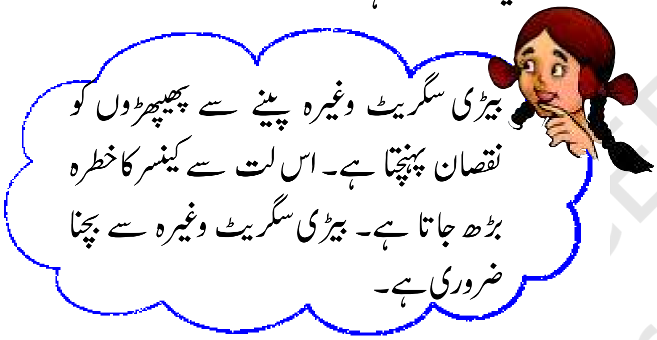


10.3 ہم کس طرح سانس لیتے ہیں؟
(How do we Breathe)

پہلے تو ہمیں سانس لینے کے میکانزم کے بارے میں کچھ جاننا ہے، عام طور پر ہم نتھنوں کے ذریعے ہوا کو اپنے اندر کھینچتے ہیں۔ جب ہم ہوا کو اپنے اندر کی طرف کھینچتے (Inhale) ہیں تو یہ ہوا ہمارے نتھنوں کے راستے جوف انفی (Nasal Cavity) میں پہنچتی ہے۔ جوف انفی (Nasalcauity) سے یہ ہوا، ہوا کی نالی (Wind pipe) کے راستے ہمارے پھیپھڑوں (Lungs) میں پہونچتی ہے۔ پھیپھڑے جوف صدر (Chest Cavity) میں ہوتے ہیں (شکل 10.4) یہ جوف (cavity) اطراف میں پسلیوں سے گھرا ہوتا ہے۔ ایک بڑی عضلاتی شیٹ جس کو پردۂ شکم یا ڈایا فرام (Diaphragm) کہتے ہیں جوف صدر (chest cavity) کا فرش بناتی ہے۔ (شکل 10.4) سانس لینے میں ڈایا فرام اور پسلیوں دونوں کی حرکت (Movement) شامل ہوتی ہے۔

سانس اندر کھینچتے وقت (یا inhalation کے وقت) پسلیاں اوپری اور بیرونی طرف کو حرکت کرتی ہیں جب کہ ڈایافرام نیچے کو جاتا ہے۔ اس حرکت سے ہمارے جوف صدر (Chest Cavity) میں خلا (Space) بڑھ جاتا ہے اور ہوا پھیپھڑوں کی طرف جھپٹتی ہے۔ پھیپھڑے ہوا سے بھر جاتے ہیں۔ Exhalation یعنی سانس باہر نکالتے وقت پسلیاں نیچے اور اندر کی طرف حرکت کرتی ہیں جب کہ ڈایافرام اپنی پہلی پوزیشن کی طرف حرکت کرتا ہے۔ اس سے جوف صدر (chest cavity) کا سائز کم ہو جاتا ہے اور ہوا پھیپھڑوں سے باہر کی طرف جھپٹتی ہے (شکل 10.5) جسم کے اندر ان حرکتوں (Movements) کو ہم آسانی سے محسوس کر سکتے ہیں۔ ایک گہری سانس لیجیے۔ اپنی ہتھیلی کو پیٹ (abdomen) پر رکھیے اور پیٹ کی حرکت کو محسوس کیجیے۔ آپ کو کیا بات محسوس ہوئی؟

یہ جان لینے کے بعد کہ سانس لینے کے دوران، جوف صدر (chest cavity) کے سائز میں تبدیلیاں آجاتی ہیں، بچوں کو سینہ پھلانے کے مقابلے (chest expansion Competition) میں دلچسپی ہوگئی۔ ہر ایک بچے نے ڈینگیں مارنا شروع کر دیں کہ میں سب سے زیادہ سینہ پھلا سکتا ہوں۔ اپنے کلاس میں اپنے ساتھیوں کے ساتھ یہ مشغلہ کیسا رہے گا۔



مشغلہ 10.4

ایک گہری سانس لیجیے۔ انچی ٹیپ سے اپنے سینے کا سائز لیجیے۔ (شکل 10.6) پھولے ہوئے (Expanded) سینے کا سائز دوبارہ ناپیے اور دیکھیے کہ کلاس کے کس بچے کے سینے کا سائز سب سے زیادہ ہے۔

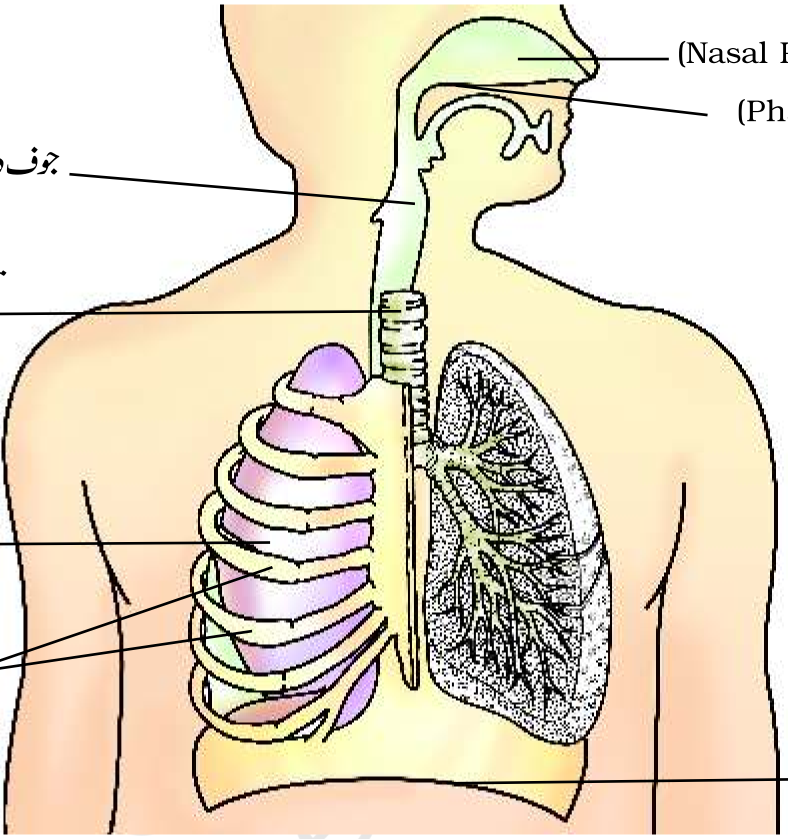
ہم سانس لینے کے لیے طریقۂ عمل کو ایک سادے ماڈل (Model) سے سمجھ سکتے ہیں۔

مشغلہ 10.5

پلاسٹک کی ایک چوڑی بوتل لیجیے۔ اس کی تلی ہٹا دیجیے۔ y شکل کی ایک کانچ یا پلاسٹک کی ٹیوب لیجیے۔ ڈھکن میں ایک سوراخ کیجیے

© NCERT not to be republished

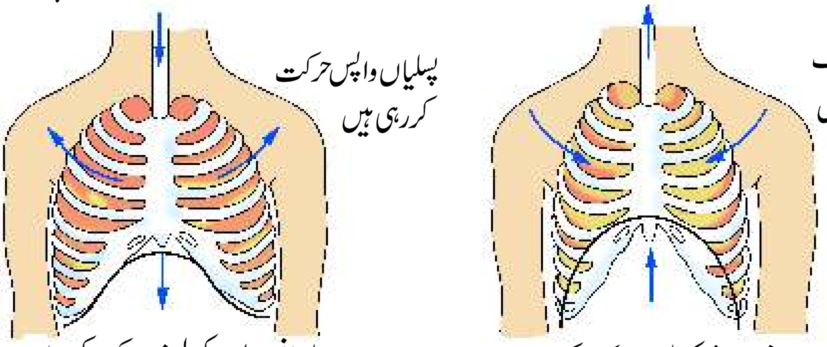
تاکہ ٹیوب اس میں سے گذر سکے۔ ٹیوب کے کانٹوں والے سرے پر دو خالی غبارے لگا دیجیے۔ ٹیوب کو بوتل میں اس طرح لگائیے جیسے شکل 10.7 میں دکھایا گیا ہے، اب بوتل کا ڈھکن لگا دیجیے۔ بوتل کو سربند (Airtight) رکھنے کے لیے اس کو سیل کر دیجیے۔ بوتل کی کھلی تلی کی طرف ایک پتلی ربر یا پلاسٹک شیٹ ربر بنڈ کے ذریعے باندھ دیجیے۔



شکل 10.4 انسانی نظامِ تنفس

ہمارے چاروں طرف جو ہوا ہے اس میں مختلف قسم کے غیر ضروری ذرات جیسے دھواں، گرد و غبار، پولین (Pollens) وغیرہ ہوتے ہیں۔ جب ہم سانس اندر کی طرف کھینچتے ہیں تو یہ ذرات اس ہوا میں پھنس جاتے ہیں جو انفی جوف (Nasal Cavity) میں موجود ہوتی ہے۔ کبھی کبھی ایسا بھی ہوتا ہے کہ یہ ذرات انفی جوف میں موجود ہوا سے گذر جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں جوف (Cavity) کے استر میں چلن یا سرسراہٹ محسوس ہوتی ہے اور اسی کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہمیں چھینک آتی ہے، چھینک ان خارجی ذرات کو اس ہوا سے باہر پھینک دیتی ہے جو ہم نے سانس کے ذریعے اندر کھینچی ہے اور پھر اس طرح گرد سے پاک، صاف ہوا جسم میں داخل ہو جاتی ہے۔

احتیاط رکھیے: جب آپ کو چھینک آئے تو اپنی ناک کو ڈھک لیجیے ورنہ آپ نے جو ذرات چھینک کے ذریعے نکال باہر کیے ہیں وہ دوسرے لوگوں کے سانس کے ذریعے ان کے جسم میں جا سکتے ہیں۔



شکل 10.5 انسانوں میں سانس لینے کا میکانزم

جدول 10.2 چند ساتھیوں کے سینے کے سائز پر سانس لینے کا اثر

ساتھی کا نام	سینے کا سائز (سینٹی میٹر میں)		
	سانس لیتے وقت	سانس باہر نکالتے وقت	سائز میں فرق

پھیپھڑوں کا پھیلاؤ سمجھنے کے لیے، ربر شیٹ کو تلی کی طرف سے نیچے کھینچیے اور غباروں کو دیکھیے۔ اب ربر/ پلاسٹک شیٹ کو اوپر کی طرف دبایئے اور غباروں کا مشاہدہ کیجیے۔ غباروں میں آپ نے کوئی تبدیلی محسوس کی؟

اس ماڈل میں غبارے کیا ظاہر کرتے ہیں۔ ربر شیٹ کیا ظاہر کرتی ہے۔ اب آپ سانس لینے کے میکانزم کی وضاحت کرسکتے ہیں۔

10.4 ہم سانس میں کیا چیز باہر نکالتے ہیں۔
What do we breathe out?

مشغلہ 10.6

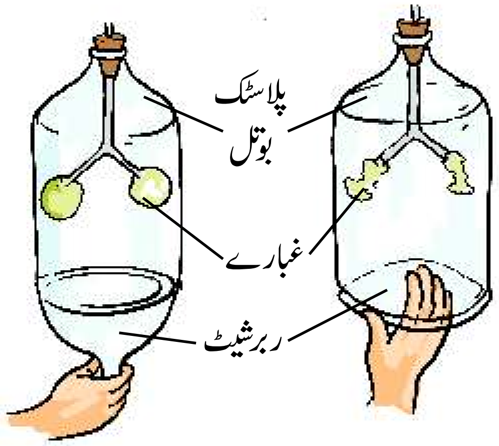
ایک سیلنڈر، پتلی صاف ٹیسٹ ٹیوب یا ایک کانچ / ربر پلاسٹک کی بوتل

شکل 10.6 سینے کے سائز کی نپائی

لیجیے۔اس کے ڈھکن میں سوراخ کیجیے اور اس کو بوتل پر لگا دیجیے۔ تازہ تیار شدہ چونے کا پانی ٹیسٹ ٹیوب میں ڈالیے۔ ڈھکن کے سوراخ کے ذریعے ایک اسٹرا اس طرح ٹیوب میں ڈالیے کہ وہ چونے کے پانی میں ڈوب جائے۔ اب چند بار آہستہ آہستہ اسٹرا کے ذریعے پھونک ماریے (شکل 10.8) کیا چونے کے پانی کی شکل میں کوئی تبدیلی ہوئی؟ جو کچھ آپ نے چھٹے باب میں پڑھا ہے کیا آپ اس کی روشنی میں آپ اس تبدیلی کی وضاحت کر سکیں گے؟

آپ کو معلوم ہے کہ جو ہوا ہم سانس کے ذریعے اندر کھینچتے یا باہر نکالتے ہیں وہ گیسوں کا آمیزہ ہوتی ہے۔ کیا۔ ہم جو ہوا سانس کے ذریعہ باہر نکالتے ہیں وہ صرف کاربن ڈائی اکسائڈ ہوتی ہے یا گیسوں کا آمیزہ ہوتی ہے۔ آپ نے غور کیا ہوگا کہ جب کسی شیشے پر سانس چھوڑتے ہیں تو نمی کی ایک پرت اس شیشے کی سطح پر ظاہر ہو جاتی ہے۔ یہ ننھی ننھی بوندیں کہاں سے آئیں؟

بوجھو یہ جاننا چاہتا ہے کہ ایک آدمی کتنی ہوا پھیپھڑوں میں رکھ سکتا ہے۔



شکل 10.7 سانس کے میکانزم کو دکھانے والا ماڈل

شکل 10.8 سانس کے ذریعے باہر نکالی گئی ہوا کا چونے کے پانی

سانس کے ذریعے اندر کھینچی گئی ہوا اور باہر نکالی گئی ہوا میں آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کا فیصد

باہر نکالی گئی ہوا (Exhaled air)	اندر کھینچی گئی ہوا (Inhaled air)
21% آکسیجن	16.4% آکسیجن
0.04% کاربن ڈائی اکسائڈ	4.4% کاربن ڈائی اکسائڈ

پھیپھڑے

10.5 دوسرے جانوروں میں سانس لینے کا عمل

ہاتھی، شیر، گائے، بکری، مینڈک، چھپکلی، سانپ اور چڑیوں میں بھی ایسے ہی سینے کے جوف (Chest Cavities) میں پھیپھڑے ہوتے ہیں جیسے انسانوں میں یہ عضویے کس طرح سانس لیتے ہیں۔

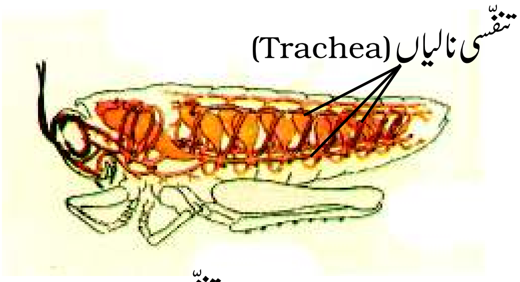
© NCERT not to be republished

کیا ان کے پھیپھڑے ایسے ہی ہوتے ہیں جیسے انسانوں کے۔
آیئے معلوم کرتے ہیں۔

تل چٹا (Cockroach): کاکروچ کے جسم کے اطراف میں چھوٹے چھوٹے دہانے (Opening) ہوتے ہیں ۔ دوسرے عضویوں کے بھی ایسے دہانے ہوتے ہیں۔

بوجھو یہ معلوم کرنا چاہتا ہے کہ کیا کاکروچوں، گھونگوں، مچھلیوں، کیچوؤں، چیونٹیوں اور مچھروں کے بھی پھیپھڑے ہوتے ہیں۔

ان دہانوں کو اسپریکل (Spiracles) کہا جاتا ہے (شکل 10.9)۔ کیڑوں میں ہوائی ٹیوبوں، کا ایک جال گیس کے تبادلے (Exchange) کے لیے ہوتا ہے جیسے تنفس نالی (Trachea) کہا جاتا ہے۔ آکسیجن سے مالا مال ہوا دہانوں Spiracle سے گذر کر تنفس نالیوں کی طرف جھپٹتی ہے اور جسم کی بانتوں (Tissues) میں نفوذ کرتی ہے اور جسم کے ہر خلیے میں پہنچ جاتی ہے۔ اسی طرح کاربن ڈائی آکسائڈ خلیوں سے تنفّسی نالیوں میں جاتی ہے اور اسپریکل (Spiracle) کے ذریعے باہر نکل جاتی ہے۔ یہ ہوا کی نالیاں یا تنفّسی نالیاں (Trachea) صرف حشرات (insects) میں ہوتی ہیں اور جانوروں کے کسی اور گروپ میں نہیں ہوتیں۔



شکل 10.9 تنفّسی نظام

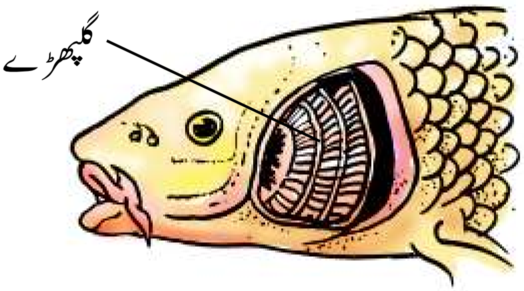
کیچوے: چھٹی کلاس کی کتاب کے نویں باب میں آپ نے پڑھا تھا کہ کیچوے (Earth worms) اپنی کھال کے ذریعے سانس لیتے ہیں، کیچوے کی کھال کو چھوئیے تو وہ نم اور پھسلواں محسوس ہوگی۔ ان سے گیس آسانی سے گذر سکتی ہیں۔ اگر چہ مینڈکوں کے بھی ایسے ہی پھیپھڑے ہوتے ہیں جیسے انسانوں کے لیکن وہ اپنی کھال کے ذریعے بھی سانس لے سکتے ہیں جو نم اور پھسلنے والی ہوتی ہے۔

ٹی وی پروگراموں میں بوجھو نے یہ دیکھا ہے کہ وہیل اور ڈالفن مچھلیاں اکثر پانی کی سطح پر آجاتی ہیں۔ کبھی کبھی اوپر کی طرف حرکت کرتے ہوئے وہ پانی کا فوّارہ سا چھوڑتی ہیں۔ وہ ایسا کیوں کرتی ہیں؟

10.6 پانی کے نیچے سانس لینا

کیا ہم پانی میں زندہ رہ سکتے ہیں؟ بہت سے ایسے عضویے ہیں جو پانی میں رہتے ہیں، پانی کے اندر وہ کیسے سانس لیتے ہیں۔
چھٹی کلاس میں آپ نے پڑھا ہے کہ مچھلیاں گلپھڑوں کی مدد سے پانی میں تحلیل (Dissolved) آکسیجن کو استعمال کرتی ہیں۔ گلپھڑے کھال کے ابھرے ہوئے حصے یا چھے ہوتے ہیں۔ آپ کو تعجب ہوگا کہ سانس لینے مین گلپھڑے کس طرح مددگار ہو سکتے ہیں۔ گلپھڑوں میں خون کی نالیاں ہوتی ہیں (شکل 10.10) جن سے گیسوں کا تبادلہ (Exchnge) ہوتا ہے۔

© NCERT not to be republished

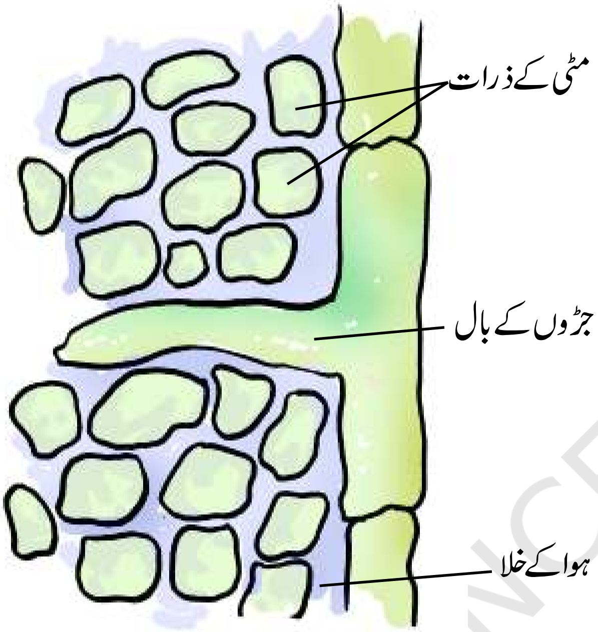


شکل 10.10 مچھلیوں میں سانس لینے والے اعضا

10.7 پودوں میں بھی تنفس ہوتا ہے

دیگر زندہ عضوبوں کی طرح پودے بھی اپنی بقا کے لیے سانس لیتے ہیں۔ یہ بات آپ چھٹی کلاس میں ہی پڑھ آئے ہیں۔ پودے ہوا سے آکسیجن حاصل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائڈ نکالتے ہیں۔ خلیوں میں آکسیجن کا استعمال گلوکوز کو کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں توڑنے کے لیے ایسے ہی ہوتا ہے جیسے دوسرے عضوبوں میں پودوں میں ہر حصہ آزادانہ طور پر ہوا سے آکسیجن کو لیتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائڈ نکالتا ہے۔ آپ پہلے باب میں پڑھ ہی چکے ہیں کہ پودوں کے پتوں میں چھوٹے چھوٹے مسام ہوتے ہیں جنھیں اسٹومیٹا (Stomata) کہا جاتا ہے۔ ان مساموں کے ذریعے آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کا تبادلہ ہوتا ہے۔

پودوں کے تمام دوسرے خلیوں کی طرح، جڑوں کے خلیوں کو بھی آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے تا کہ وہ توانائی پیدا کر سکیں۔ پودے ہوا کو ہوا کے ان خلاؤں (Air Spaces) سے حاصل کر لیتے ہیں جو مٹی کے ذرات میں ہوتے ہیں (شکل 10.11)



شکل 10.11 جڑیں مٹی سے ہوا کو جذب کرتی ہیں۔

کیا آپ کچھ اندازہ کر سکتے ہیں کہ اگر گملے میں پودے کو پانی زیادہ دے دیا جائے تو کیا ہوگا۔

اس باب میں آپ نے سیکھا کہ تنفس ایک حیاتیاتی عمل (Vital biological process) ہے۔ تمام زندہ عضوبوں کو اپنی بقا کے لیے ضروری توانائی حاصل کرنے کے لیے تنفس کی ضرورت ہوتی ہے۔

© NCERT not to be republished

کلیدی الفاظ

سانس اندر کی طرف کھینچنا Inhalation	ڈایافرام (پردۂ شکم) Diaphragm	ہوائی تنفس Aerobic Respiration
اسپیریکل Spiracles	تنفّسی اخراج Exhalation	غیر ہوائی تنفس Anaerobic Respiration
تنفّسی نالی Tracheae	گلپھڑے Gills	سانس لینے کی شرح Breathing Rate
		خلیوں کا سانس لینا Cellular Respiration

آپ نے کیا سیکھا

- جاندان عضویوں کی بقا کے لیے تنفس ضروری ہے۔ تنفس غذا سے توانائی خارج کرتا ہے۔
- جو سانس ہم اندر کھینچتے ہیں وہ گلوکوز کو کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں توڑتا ہے۔ اس عمل میں توانائی خارج ہوتی ہے۔
- گلوکوز کے ٹوٹنے کا عمل عضویے کے خلیوں میں ہوتا ہے (خلوی تنفس)
- اگر غذا آکسیجن کی مدد سے ٹوٹتی ہے تو اس کو ہوائی تنفس (Aerobic Respiration) کہا جاتا ہے
- اور اگر یہ آکسیجن کے بغیر ٹوٹتی ہے تو اس کو غیر ہوائی تنفس (Anaerobic Respiration) کہا جاتا ہے۔
- زیادہ بھاری ورزش کے دوران جب ہمارے عضلاتی خلیوں میں آکسیجن کی سپلائی ناکافی ہوتی ہے تو غذا کا ٹوٹنا غیر ہوائی تنفس کے ذریعے ہوتا ہے۔
- سانس لینا تنفس کا ہی ایک حصہ ہے جس کے دوران عضویہ آکسیجن بھری ہوا اندر کھینچتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائڈ بھری ہوا باہر نکالتا ہے۔ تنفّسی اعضا، مختلف عضویوں میں مختلف ہوتے۔ ان تنفّسی اعضا سے ہی گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔
- سانس اندر کھینچے (Inhalation) کے دوران ہمارے پھیپھڑے پھیل جاتے ہیں اور جب ہوا تنفّسی اخراج (Exhalitaon) کے ذریعے باہر نکل جاتی ہے تو پھر اصلی حالت میں واپس آجاتے ہیں۔
- بہت زیادہ جسمانی محنت سانس لینے کی شرح کو بڑھادیتی ہے گائے، بھینس، کتا اور بلی وغیرہ جانوروں میں تنفّسی اعضا اور سانس لینے کا عمل ایسا ہی ہے جیسا کہ انسانوں میں۔

- کیچوؤں میں گیسوں کا تبادلہ نم کھال کے ذریعے ہوتا ہے۔ مچھلیوں میں گلپھڑوں کے ذریعے اور حشرات (insect) میں تنفّسی نالیوں (Tracheae) کے ذریعہ ہوتا ہے۔
- پودوں کی جڑیں مٹی میں موجود ہوا کو جذب کر لیتی ہیں۔ پتوں میں چھوٹے چھوٹے مسام ہوتے ہیں جو اسٹومیٹا (Stomate) کہلاتے ہیں۔ انہیں اسٹومیٹا کے ذریعے گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ پودوں کے خلیوں میں گلوز ٹوٹنے کا عمل ایسا ہی ہوتا جیسے دیگر جانداروں میں۔

مشقیں

1۔ دوڑ ختم کرنے کے بعد ایک ایتھلیٹ تیز تیز اور معمول سے زیادہ گہری سانس کیوں لیتا ہے؟

2۔ ہوائی تنفس اور غیر ہوائی تنفس کے درمیان مشابہتوں اور اختلافات کی فہرست بنائیے۔

3۔ جب کبھی ہم دھول بھری ہوا کو سانس کے ذریعے اندر کھینچ لیتے ہیں تو ہمیں اکثر چھینک کیوں آجاتی ہے۔

4۔ تین ٹیسٹ ٹیوب لیجیے۔ ہر ایک میں 3/4 حصے تک پانی بھر دیجیے اور ان کو A، B اور C رکھیے۔ ٹیوب A میں ایک گھونگھا ڈال دیجیے، ٹیوب B میں ایک آبی پودا ڈال دیجیے اور ٹیوب C میں گھونگھا اور پودا دونوں ڈال دیجیے۔ کون سی ٹیوب میں CO کا سب سے زیادہ ارتعاز (Concen tretion) ہوگا؟

5۔ صحیح جواب پر ('''') کا نشان لگائیے۔

(a) کاکروچوں میں ہوا مندرجہ ذیل میں سے کس کے ذریعے سے جسم میں داخل ہوتی ہے۔

(i) پھیپھڑے (ii) گلپھڑے (iii) اسپریکلز (iv) کھال

(b) بھاری ورزش کے دوران کس چیز کے جمع ہو جانے سے ٹانگوں میں اکڑن ہوتی ہے؟

(i) کاربن ڈائی آکسائڈ (ii) لیکٹک ایسڈ (iii) الکوہل (iv) پانی

(c) آرام کی حالت میں ایک اوسط بالغ انسان کے اندر فی منٹ سانس لینے کی شرح کیا ہوگی؟

(i) 9–12 (ii) 15–18 (iii) 21–24 (iv) 30–33

(d) **تنفّسی اخراج (Exhalation) کے دوران پسلیاں:**

(i) بیرونی طرف حرکت کرتی ہیں (ii) نیچے کی طرف حرکت کرتی ہیں

(iii) اوپر کی طرف حرکت کرتی ہیں (iv) حرکت ہی نہیں کرتیں

6۔ کالم A اور کالم B سے صحیح الفاظ انتخاب کر کے جوڑے بنایئے

A	B
(a) خمیر	(i) کیچوے
(b) ڈایافرام	(ii) گلپھڑے
(c) کھال	(iii) الکحل
(d) پتیاں	(iv) جوف صدر (Chest cavity)
(e) مچھلیاں	(v) اسٹومیٹا
مینڈک	(vi) پھیپھڑے اور کھال تنفّسی نالیاں (Tracheac)

7۔ صحیح بیان پر T اور غلط پر F کا نشان لگایئے

(i) بھاری ورزش کے دوران کسی بھی شخص کی سانس لینے کی شرح کم ہو جاتی ہے (T/F)

(ii) پودے صرف دن کے وقت تالیف ضیائی کرتے ہیں اور تنفس کا کام رات میں (T/F)

(iii) مینڈک کھال کے ذریعے بھی سانس لیتے ہیں اور پھیپھڑوں کے ذریعے بھی (T/F)

(iv) تنفس کے لیے مچھلیوں میں پھیپھڑے ہوتے ہیں (T/F)

(v) سانس اندر کھینچنے کے دوران سینے کے جوف کا سائز بڑھ جاتا ہے (T/F)

8۔ ذیل میں حروف کا ایک مربع دیا گیا ہے جس میں چھپے ہوئے الفاظ عضویوں میں تنفس سے متعلق میں یہ الفاظ کسی بھی سمت میں ——اوپر سے نیچے، نیچے سے اوپر یا ترچھے—— ہو سکتے ہیں۔ اپنے تنفس نظام کے لیے الفاظ ڈھونڈیے۔ اشارات مربع کے نیچے دیے گئے ہیں۔

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

(i) حشرات کی ہوائی نالیاں (Tubes)

(ii) جوف صدر کے چاروں طرف اسکیلیٹا (Skeleta) ساختیں

(iii) جوف صدر (Chest Cavity) کا عضلاتی فرش (Mascular floor)

(iv) پتوں کی سطح نیز چھوٹے چھوٹے سامان

(v) کسی حشرہ کے جسم کے اطراف میں چھوٹے چھوٹے دہانے (opennig)

(vi) انسانوں کے تنفّسی اعضا

(vii) سانس لینے کے لیے دہانے

(viii) غیر ہوا باش (Anaerobic) عضویہ

(ix) تنفّسی نالیوں والا عضویہ

9۔ پہاڑوں پر چڑھنے والے اپنے ساتھ آکسیجن لے جاتے ہیں کیوں کہ:

(a) 5 کلومیٹر سے زیادہ اونچائی والے علاقوں میں ہوا نہیں ہوتی۔

(b) کسی کے لیے بھی وہاں موجود ہوا کی مقدار، زمین پر موجود ہوا کی مقدار سے کم ہوتی ہے۔

(c) ہوا کا درجۂ حرارت، زمین پر موجود ہوا کے درجۂ حرارت سے زیادہ ہوتا ہے

(d) ہوا کا دباؤ زمین پر ہوا کے دباؤ سے زیادہ ہوتا ہے

توسیعی آموزش۔۔ مشغلے اور پروجیکٹ

1۔ کسی مچھلی گھر (Aquarium) میں مچھلیوں کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ کو ان کے سروں کے دونوں طرف چھجہ (Flap) جیسی ساختیں نظر آئیں گی۔ یہ چھجے باری باری بند اور کھلتے رہتے ہیں۔ انہی مشاہدات کی بنیاد پر آپ مچھلیوں میں تنفس کی وضاحت کیجیے۔

2۔ کسی مقام پر ڈاکٹر کے پاس جایئے بیڑی سگریٹ پینے کے نقصانات معلوم کیجیے۔ دیگر ذرائع سے بھی آپ اس سلسلے میں مواد اکھٹا کر سکتے ہیں۔ اپنے اساتذہ والدین سے بھی آپ مدد لے سکتے ہیں۔ آپ کے علاقے میں کتنے لوگ بیڑی سگریٹ پیتے ہیں، ان کے فیصد کا پتہ لگایئے۔ اگر آپ کے خاندان میں کوئی شخص اس لت کا شکار ہے تو اپنا اکھٹا کیا ہوا میٹریل اس کو دکھایئے۔

3۔ کسی ڈاکٹر کے پاس جائیے اور مصنوعی تنفس کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔ نیز ڈاکٹر سے پوچھیے کہ

(a) کسی شخص کو مصنوعی تنفس کی ضرورت کب پڑتی ہے

(b) کیا کسی شخص کو مصنوعی تنفس کی ضرورت کبھی اتفاق سے پڑ جاتی ہے یا مستقل پڑتی ہے۔

(c) مصنوعی تنفس کے لیے آکسیجن کی سپلائی کہاں سے ملتی ہے!

4۔ اپنے دوستوں اور اہل خاندان کے سانس لینے کی شرح معلوم کیجیے اور دیکھیے کہ:

(a) کیا بچوں میں سانس لینے کی شرح بڑوں سے مختلف ہے؟

(b) کیا مردوں میں سانس لینے کی شرح عورتوں سے مختلف ہے؟

اگر ان کے سانس لینے کی شرح میں فرق ہو تو سبب معلوم کرنے کی کوشش کیجیے آپ درج ذیل ویب سائٹ پر بھی جا سکتے ہیں

www. health.howstuffwosks.com/adam,200142.hmt

کیا آپ نے جان لیا ؟

ہمارے لیے آکسیجن لازمی ہے لیکن جو عضویے آکسیجن کا استعمال نہیں کرتے، ان کے لیے آکسیجن سمی (Toxic) ہوتی ہے۔ حقیقت میں ہمارے جسم میں خون کے سفید خلیے آکسیجن کا استعمال حملہ آور بیکٹیریا کو مارنے کے لیے کرتے ہیں۔ لیکن خود انسانوں کے لیے بھی زیادہ عرصے تک خالص آکسیجن کا سانس لینا خطرناک ہو سکتا ہے۔

not to be republished