



# প্রাণীদের জীবন প্রক্রিয়া



மருந்தென வேண்டாவாம் யாக்கைக்கு அருந்தியது  
அற்றது போற்றி உணின்.

যদি তোমার খাবার আবার খাওয়ার আগেই পুরোপুরি হজম হয়ে যায়, তাহলে ব্যথার জন্য আর ওষুধের প্রয়োজন হবে না।

(তিরুক্কুরাল ৯৪২)

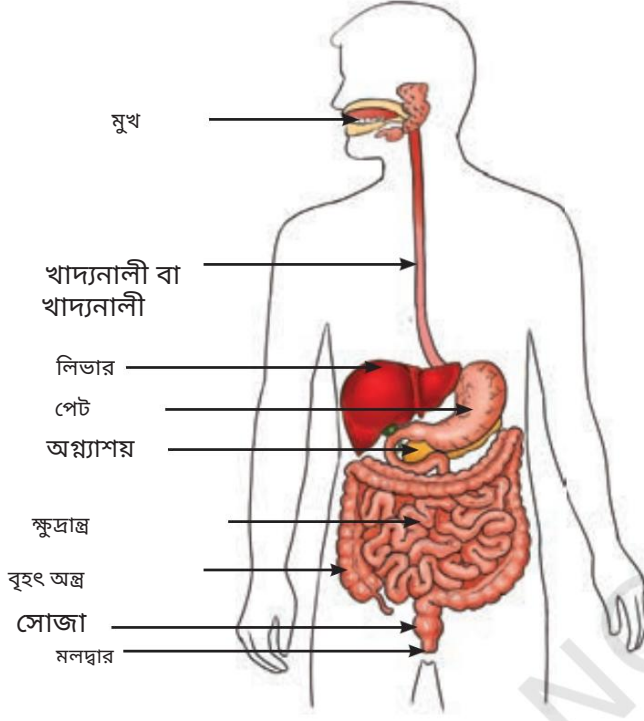
ষষ্ঠ শ্রেণীর বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের " কিউরিওসিটি" অধ্যায়ে, "জীবন্ত প্রাণী: তাদের বৈশিষ্ট্য  
অন্বেষণ" অধ্যায়ে, আমরা জীবের বেঁচে থাকার জন্য প্রয়োজনীয় প্রক্রিয়াগুলি যেমন পুষ্টি,  
শ্বসন, মলত্যাগ এবং প্রজনন সম্পর্কে শিখেছি। এগুলিকে সম্মিলিতভাবে জীবন প্রক্রিয়া বলা  
হয়। এই অধ্যায়ে, আমরা পুষ্টি এবং শ্বসনের মতো জীবন প্রক্রিয়াগুলি সম্পর্কে বিস্তারিতভাবে  
জানব।



0777CH09



তোমার আশেপাশের পরিবেশ পর্যবেক্ষণ করো এবং লক্ষ্য করো প্রাণীরা কী খায়। প্রাণীরা বিভিন্ন ধরনের খাবার খায়। মৌমাছি এবং সূর্য পাখিরা ফুলের মধু চুষে খায়, অন্যদিকে মানুষ এবং অন্যান্য অনেক প্রাণীর শিশুরা তাদের মায়ের দুধ খায়। সাপ, অজগরের মতো, তারা যে প্রাণীদের শিকার করে তাদের গিলে ফেলে। কিছু জলজ প্রাণী কাছাকাছি ভেসে থাকা ক্ষুদ্র খাদ্য কণাগুলিকে ছিটিয়ে দেয় এবং সেগুলি খায়।



মানুষ সহ প্রাণীরা খাদ্য থেকে শক্তি পায়, যা তাদের বিভিন্ন জীবন প্রক্রিয়া সম্পাদন করতে সক্ষম করে। প্রাণীরা কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন এবং চর্বি জাতীয় জটিল উপাদানযুক্ত খাবার গ্রহণ করে। শরীর ব্যবহারের আগে এই জটিল খাদ্য উপাদানগুলিকে সহজ আকারে ভেঙে ফেলতে হয়। কিন্তু এই প্রক্রিয়াটি কীভাবে ঘটে?

জটিল খাদ্য উপাদানগুলিকে সরল আকারে ভেঙে ফেলা হয় **খাদ্যনালী** নামক একটি দীর্ঘ নলের মাধ্যমে। এই প্রক্রিয়াটি মুখ থেকে শুরু হয় এবং মলদ্বারে শেষ হয় (চিত্র 9.1)। খাদ্য যখন এই নালী দিয়ে চলাচল করে, তখন বিভিন্ন অংশে নিঃসৃত পাচক রসগুলি এটিকে সরল আকারে ভেঙে দেয়।

এই সরল খাদ্য আমাদের খাদ্যনালীর বিভিন্ন অংশ দ্বারা শোষিত হয় এবং বিভিন্ন কার্য সম্পাদনের জন্য আমাদের শরীরের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করা হয়।

চিত্র ৯.১: মানুষের পাচনতন্ত্র

## ৯.১ প্রাণীদের পুষ্টি

জটিল খাদ্য উপাদানগুলি কীভাবে সরল আকারে ভেঙে বিভিন্ন প্রাণীর দেহে ব্যবহৃত হয়? এই প্রক্রিয়াটি কি সকল প্রাণীর ক্ষেত্রে একই রকম, নাকি ভিন্ন ভিন্ন? আসুন প্রথমে মানুষের ক্ষেত্রে এই প্রক্রিয়াটি বোঝার চেষ্টা করি।

### ৯.১.১ মানুষের হজম প্রক্রিয়া

আসুন আমরা খাদ্যনালীর বিভিন্ন অংশের মধ্য দিয়ে আমাদের শরীরের অভ্যন্তরে খাদ্যের যাত্রাপথের সন্ধান করি।

মুখের গহ্বর দিয়ে শুরু

আপনার খাওয়া খাবারের যাত্রা শুরু হয় যখন এটি আপনার মুখে প্রবেশ করে। আপনার দাঁত আপনার খাওয়া খাবারকে চূর্ণবিচূর্ণ এবং চিবানোর প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ছোট ছোট টুকরো করে ভেঙে দেয়। খাদ্যকে প্রাথমিকভাবে সূক্ষ্ম টুকরো করে ভাঙার এই প্রক্রিয়াটিকে **যান্ত্রিক হজম** বলা হয়।

তোমার প্রিয় খাবারের কথা ভাবো। তোমার কি জিভে জল আসে?



## আপনার প্রিয় খাবারের কথা মনে পড়লে বেশি লাল বের হওয়ার কারণে এটি ঘটে।

তোমার মুখের লালার ভূমিকা কী বলে তুমি মনে করো? যখন তুমি অন্যান্য ধরনের খাবার খাও, যেমন রুটি, তখন তুমি কেমন অনুভব করো? আসুন জেনে নিই।

রুটির একটি ছোট টুকরো অথবা সেদ্ধ ভাতের একটি ছোট অংশ নিন এবং ৩০-৬০ সেকেন্ড ধরে ভালো করে চিবিয়ে নিন। প্রথমে, রুটি অথবা ভাতের স্বাদ স্বাভাবিক, কিন্তু চিবানোর সাথে সাথে কি স্বাদের পরিবর্তন লক্ষ্য করেন? খাবার মিষ্টি স্বাদ পেতে শুরু করে! আপনি কি কখনও ভেবে দেখেছেন কেন এমন হয়?

চাপাতি বা ভাতে স্টার্চ থাকে, যা এক ধরনের কার্বোহাইড্রেট। আমাদের লালাতে একটি হজম রস থাকে যা স্টার্চকে চিনিতে ভেঙে সাহায্য করে। এই কারণেই রুটির মতো স্টার্চযুক্ত খাবার দীর্ঘক্ষণ চিবিয়ে খেলে মিষ্টি লাগে। লালার খাবারের উপাদানগুলিকে সহজ উপাদানে ভেঙে ফেলতে সাহায্য করে।

### বিজ্ঞান এবং সমাজ

সুস্থ মুখের জন্য ভালো মুখের স্বাস্থ্যবিধি প্রয়োজন। দাঁতের ক্ষয় এবং মুখের দুর্গন্ধ রোধ করার জন্য আমাদের দিনে দুবার দাঁত ব্রাশ করা উচিত এবং জিহ্বা পরিষ্কার করা উচিত এবং প্রতিবার খাবারের পরে জল দিয়ে মুখ ধুয়ে ফেলা উচিত। আমাদের প্রাচীনরা কীভাবে মুখের স্বাস্থ্যবিধি বজায় রাখতেন তা খুঁজে বের করুন।



#### কার্যকলাপ ৯.১: আসুন আমরা তদন্ত করি

- দুটি টেস্টটিউব নিন এবং তাদের 'A' এবং 'B' হিসেবে লেবেল করুন।
- টেস্টটিউব এ-তে এক চা চামচ সেদ্ধ চাল নিন এবং টেস্টটিউব বি-তে ৩০-৬০ সেকেন্ড চিবিয়ে এক চা চামচ সেদ্ধ চাল নিন।
- উভয় টেস্টটিউবে ৩-৪ মিলি জল যোগ করুন। □ সারণি ৯.১-এ চাল-জলের মিশ্রণের প্রাথমিক রঙটি লক্ষ্য করুন।
- ভ্রূপারের সাহায্যে প্রতিটি টেস্টটিউবে ৩-৪ ফোঁটা আয়োডিন দ্রবণ যোগ করুন। প্রতিটি টেস্টটিউবের উপাদান আলাদাভাবে মিশিয়ে পর্যবেক্ষণ করুন।

সারণি 9.1 এ আপনার পর্যবেক্ষণগুলি লিপিবদ্ধ করুন।

#### সারণি ৯.১: স্টার্চের উপর লালার ক্রিয়া

টেস্ট টিউব	আয়োডিন যোগ করার আগে প্রাথমিক রঙ	আয়োডিন যোগ করার পর চূড়ান্ত রঙ	রঙ পরিবর্তনের সম্ভাব্য কারণ, যদি থাকে
উ: সেদ্ধ ভাত			
খ: চিবানো সেদ্ধ ভাত			

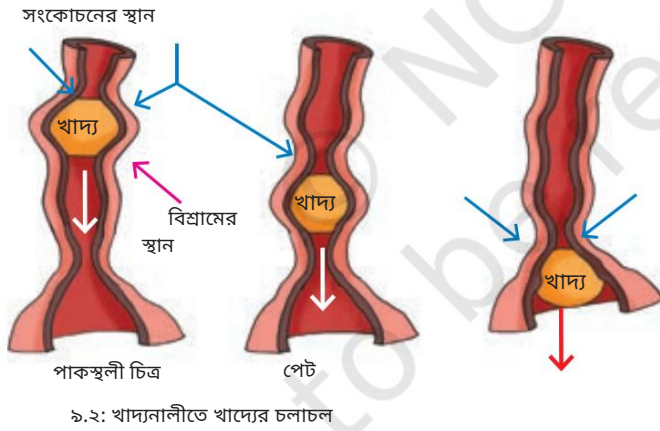
তুমি কি লক্ষ্য করেছো যে টেস্ট টিউব A তে সেদ্ধ ভাতের রঙ নীল-কালো হয়ে গেছে, আর টেস্ট টিউব B তে চিবানো সেদ্ধ ভাতের রঙ হয় পরিবর্তন হয়নি অথবা খুব হালকা নীল-কালো রঙে পরিণত হয়েছে?

টেস্ট টিউব A-তে রঙের পরিবর্তনের কারণ কী? গ্রেড 6-এ আমরা শিখেছি যে আয়োডিন স্টার্চের সাথে বিক্রিয়া করলে নীল-কালো রঙ দেয়। টেস্ট টিউব A-তে, নীল-কালো রঙের উপস্থিতি স্টার্চের উপস্থিতি নির্দেশ করে। টেস্ট টিউব B-তে, যেখানে চিবানো সেদ্ধ ভাত থাকে, যদি রঙের কোনও পরিবর্তন না হয়, তবে এটি নির্দেশ করে যে স্টার্চ আর উপস্থিত নেই; যদি রঙের সামান্য পরিবর্তন হয়, তবে এটি নির্দেশ করে যে স্টার্চ খুব অল্প পরিমাণে উপস্থিত। লালার ক্রিয়ায় এটি সরল শর্করায় ভেঙে গেছে। যদি টেস্ট টিউব B-তে এখনও রঙটি দেখা যায়, তবে এটি আরও অধিগ্রহণ করার জন্য আপনি কার্যকলাপে কী পরিবর্তন করবেন?

চিবানোর সময় বাড়ানো হলে কি রঙ বদলে যাবে? কার্যকলাপটি পুনরাবৃত্তি করে খুঁজে বের করার চেষ্টা করুন।

এখন, আমরা জানি যে মুখের লালার নিঃসরণ স্টার্চকে ভেঙে শর্করায় পরিণত করতে সাহায্য করে। শরীরে জটিল খাদ্য উপাদানগুলিকে সহজ আকারে ভেঙে ফেলার এই প্রক্রিয়াটিকে হজম বলা হয়। খাবার মুখের মধ্যে আংশিকভাবে হজম হয়। আসুন জেনে নেওয়া যাক কীভাবে এই আংশিকভাবে হজম হওয়া খাবার খাদ্যনালী দিয়ে আরও হজম হয়।

খাদ্যনালী (অন্ননালী): মুখ থেকে পাকস্থলীতে যাওয়ার পথ।



যখন আপনি খাবার চিবিয়ে খান, তখন আপনার লালার কেবল স্টার্চ হজম করতে সাহায্য করে না বরং এটিকে আর্দ্র করে তোলে, যা এটিকে নরম এবং গিলতে সহজ করে তোলে। আপনার জিহ্বা চিবানো খাবারকে লালার সাথে মিশ্রিত করতে এবং এই নরম খাবারকে খাদ্যনালী বা খাদ্যনালী নামক একটি দীর্ঘ, নমনীয় নলের মধ্যে ঠেলে দিতে সাহায্য করে।

(চিত্র ৯.২)। কিন্তু খাদ্য কীভাবে নীচের দিকে সরে যায়?

খাদ্যনালীর দেয়ালগুলি আলতো করে সংকুচিত হয় এবং তরঙ্গের মতো গতিতে শিথিল হয় যাতে খাবার পেটে ঠেলে দেওয়া হয়। এই আন্দোলন খাদ্যনালী জুড়ে ঘটে এবং খাবারকে সামনের দিকে ঠেলে দেয়।

পেট

পাকস্থলীতে, খাবার মন্বনের জন্য দেয়ালগুলি সংকুচিত হয় এবং শিথিল হয়। মন্বন করা খাবার তারপর পাকস্থলীর

ভিতরের আস্তরণ থেকে নিঃসৃত পদার্থের সাথে মিশে যায়। পাকস্থলী থেকে নিঃসৃত পদার্থে হজম রস, অ্যাসিড এবং স্নেহা থাকে।

পাকস্থলীর পরিপাক রস খাবারে উপস্থিত প্রোটিনগুলিকে সহজ উপাদানে ভেঙে দেয়।

এই অ্যাসিড কেবল প্রোটিন ভাঙতে সাহায্য করে না বরং অনেক ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়াকেও মেরে ফেলে। স্লেম্মা পাকস্থলীর আস্তরণকে অ্যাসিড থেকে রক্ষা করে, ক্ষতি রোধ করে। পাকস্থলীতে, খাবার আংশিকভাবে হজম হয় এবং আধা-তরল পদার্থে রূপান্তরিত হয়, যা হজমের পরবর্তী পর্যায়ের জন্য প্রস্তুত করে।

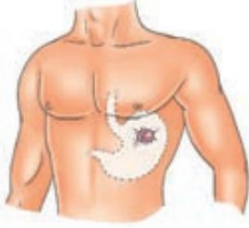
পাচক রস, অ্যাসিড এবং স্লেম্মা



চিত্র ৯.৩: পেট

## চমকপ্রদ তথ্য

মানবদেহে হজম প্রক্রিয়া সম্পর্কে বিজ্ঞানীরা কীভাবে শিখলেন?



অ্যালেক্সিস সেন্ট মার্টিনের  
শটগানের আঘাত

পাকস্থলী কীভাবে কাজ করে তা আবিষ্কার হয়েছিল আকস্মিকভাবে। ১৮২২ সালে, অ্যালেক্সিস সেন্ট মার্টিন নামে একজন ব্যক্তির পেটে দুর্ঘটনাক্রমে গুলি লাগে। উইলিয়াম বিউমন্ট নামে একজন ডাক্তার তার চিকিৎসা করেন। তবে, তার ক্ষত কখনও পুরোপুরি সেরে ওঠেনি, একটি ছোট স্থায়ী গর্ত থেকে যায়।

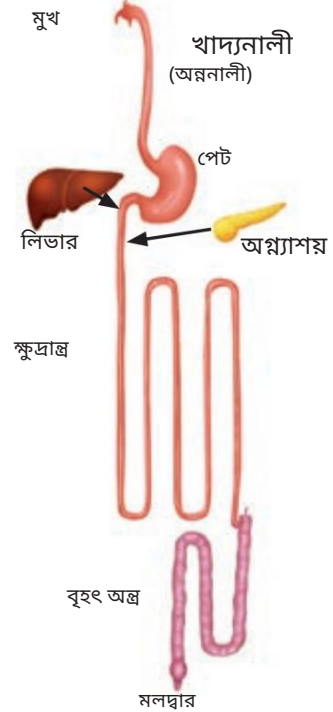
এই ছিদ্রের ফলে ডঃ বিউমন্ট পাকস্থলীতে হজম প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করতে সক্ষম হন। তিনি বিভিন্ন খাবার কীভাবে ভেঙে ফেলা হয় তার উপর পরীক্ষা-নিরীক্ষা চালিয়েছিলেন এবং আবেগ কীভাবে হজমকে প্রভাবিত করে তা অধ্যয়ন করেছিলেন।



## ক্ষুদ্রান্ত্র

পাকস্থলীর মধ্য দিয়ে ভ্রমণের পর, আংশিকভাবে হজম হওয়া খাবার ক্ষুদ্রান্ত্রে চলে যায়। চিত্র ৯.৪ দেখুন। এটি একটি প্রসারিত খাদ্যনালী। অনুমান করুন এটি কত লম্বা। আপনি অবাক হবেন যে এটিকে ক্ষুদ্রান্ত্র বলা হলেও এটি প্রায় ৬ মিটার লম্বা - আপনার শ্রেণীকক্ষের উচ্চতার প্রায় দ্বিগুণ! আপনি জেনে অবাক হবেন যে ক্ষুদ্রান্ত্র খাদ্যনালীতে দীর্ঘতম অংশ।

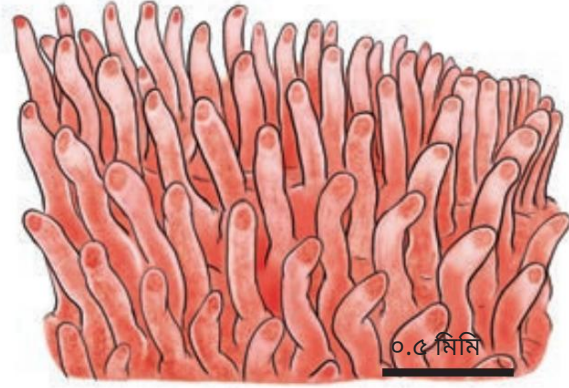
ক্ষুদ্রান্ত্র তিনটি উৎস থেকে পরিপাক স্রাব গ্রহণ করে - ক্ষুদ্রান্ত্রের অভ্যন্তরীণ আস্তরণ, এবং খাদ্যনালী সম্পর্কিত আরও দুটি কাঠামো - যকৃত এবং অগ্ন্যাশয় (চিত্র ৯.৪)। **যকৃত** পিত্ত নিঃসরণ করে, যা হালকাভাবে মৌলিক প্রকৃতির। 'পদার্থ অন্বেষণ: অ্যাসিডিক, মৌলিক এবং নিরপেক্ষ' অধ্যায়ে নিরপেক্ষকরণ প্রতিক্রিয়াটি স্মরণ করুন। পিত্ত পাকস্থলী থেকে খাদ্য উপস্থিত অ্যাসিডগুলিকে নিরপেক্ষ করে এবং চর্বিগুলিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ফোঁটায় ভেঙে দেয়, যার ফলে এর হজম সহজ হয়।



চিত্র ৯.৪: খাদ্যনালী যদি প্রসারিত হয়

অগ্ন্যাশয় অগ্ন্যাশয় রস নিঃসরণ করে, যা প্রকৃতিতেও মৌলিক এবং খাবারে উপস্থিত অ্যাসিডগুলিকে নিরপেক্ষ করতে সাহায্য করে।

অতিরিক্তভাবে, অগ্ন্যাশয়ের রস কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন এবং চর্বিও ভেঙে দেয়। ক্ষুদ্রান্ত্রের প্রাচীর দ্বারা নিঃসৃত পাচক রস চর্বি, প্রোটিন এবং আংশিকভাবে হজম হওয়া কার্বোহাইড্রেটকে আরও সহজ আকারে ভেঙে দেয়।



চিত্র ৯.৫: ক্ষুদ্রান্ত্রের ভেতরের আন্তরণ

পরিপাককৃত পুষ্টি ক্ষুদ্রান্ত্র থেকে ক্ষুদ্রান্ত্রের দেয়ালে অবস্থিত রক্তনালীতে উপস্থিত রক্তে প্রবেশ করে। এই প্রক্রিয়াটিকে পুষ্টির শোষণ বলা হয়। ক্ষুদ্রান্ত্র থেকে এই পুষ্টি কীভাবে শোষিত হয়? ক্ষুদ্রান্ত্রের ভেতরের আন্তরণ পাতলা এবং এতে হাজার হাজার আঙুলের মতো প্রক্ষেপণ রয়েছে (চিত্র 9.5) যা কার্যকর পুষ্টি শোষণের জন্য পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি করে।

এই আঙুলের মতো প্রক্ষেপণগুলি হজমকৃত পুষ্টিগুলিকে রক্তে প্রবেশ করতে দেয়, যা এগুলিকে শরীরের বিভিন্ন অংশে বহন করে। এই পুষ্টিগুলি শক্তি সরবরাহ করে, বৃদ্ধি এবং মেরামতকে সমর্থন করে এবং শরীরকে সঠিকভাবে কাজ করতে সহায়তা করে।

## বিজ্ঞান এবং সমাজ

সিলিয়াক ডিজিজ এমন একটি অবস্থা যেখানে শরীর গম, বার্লি এবং রাইতে পাওয়া প্রোটিন, গ্লুটেনের প্রতি প্রতিক্রিয়া দেখায়।

এই বিক্রিয়া ক্ষুদ্রান্ত্রের ভেতরের আন্তরণের ক্ষতি করে, যেখানে পুষ্টি শোষিত হয়। ফলস্বরূপ, অল্প সঠিকভাবে কাজ করতে পারে না। সিলিয়াক রোগ নিয়ন্ত্রণের একমাত্র উপায় হল গ্লুটেনযুক্ত খাবার এড়িয়ে চলা। বাজরা (যেমন জোয়ার, বাজরা এবং রাগি) ভালো বিকল্প কারণ এগুলি প্রাকৃতিকভাবে গ্লুটেন-মুক্ত।



## বৃহৎ অন্ত্র

বেশিরভাগ পুষ্টি উপাদান ক্ষুদ্রান্ত্রে হজম এবং শোষিত হওয়ার পর, অপাচ্য খাবারের কী হয়? এটি বৃহৎ অন্ত্রে চলে যায়। বৃহৎ অন্ত্রের দৈর্ঘ্য প্রায় ১.৫ মিটার। এটি ক্ষুদ্রান্ত্রের চেয়ে ছোট। তাহলে কেন এটিকে বৃহৎ অন্ত্র বলা হয়? কারণ এটি বৃহৎ অন্ত্রের চেয়ে প্রশস্ত।





ক্ষুদ্রাঙ্গ। বৃহৎ অল্প অপাচ্য খাবার থেকে পানি এবং কিছু লবণ শোষণ করে, ফলে বর্জ্যকে আধা-কঠিন করে তোলে। এই আধা-কঠিন বর্জ্যকে **মল বলা হয়**। এরপর মল বৃহৎ অন্ত্রের নীচের অংশে, যাকে **মলদ্বার বলা হয়**, জমা হয় যতক্ষণ না শরীর এটি থেকে মুক্তি পেতে প্রস্তুত হয়। ফল, শাকসবজি এবং গোটা শস্যের মতো ফাইবার সমৃদ্ধ খাবার খাওয়া বৃহৎ অন্ত্রকে সঠিকভাবে কাজ করতে সাহায্য করে, যার ফলে মল সহজেই বেরিয়ে যায়। অবশেষে, এটি মলদ্বার দিয়ে বের হয়ে যায় - একটি প্রক্রিয়া যা **ইজেকশন নামে পরিচিত**। এইভাবে আপনার শরীর তার প্রয়োজনীয় অপ্রয়োজনীয় বর্জ্য অপসারণ করে, আপনাকে সুস্থ রাখে!

পরিপাকতন্ত্র কীভাবে কাজ করে, খাবার থেকে পুষ্টি শোষণ করে এবং বর্জ্য পদার্থ দূর করে, তা কি আকর্ষণীয় নয়?

### চমকপ্রদ তথ্য

বৃহৎ অন্ত্রে বিভিন্ন ক্ষুদ্র জীবন্ত প্রাণী থাকে, যেমন ব্যাকটেরিয়া, যা হজমে সাহায্য করে। এগুলি আমাদের পাচনতন্ত্রকে সুস্থ রাখতে সাহায্য করে। এগুলি অপাচ্য খাবার, বিশেষ করে ফাইবার, ভেঙে ফেলে এবং প্রয়োজনীয় পুষ্টি উৎপাদন করে। ফাইবার সমৃদ্ধ খাবার, এবং বিশেষ করে 'গাঁজানো খাবার' (যেমন দই, বাটারমিল্ক, গ্রীখণ্ড, কঁাজি, আচার, গুন্ডুক এবং পোইটা ভাত) স্বাস্থ্যকর পাচনতন্ত্র এবং সামগ্রিক সুস্থতার জন্য ভালো।



### বিজ্ঞান এবং সমাজ

সুস্বাস্থ্য বজায় রাখার জন্য হজমের গুরুত্ব শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে স্বীকৃত। প্রাচীন আয়ুর্বেদিক গ্রন্থ চরক সংহিতা, সহজে হজমযোগ্য খাবারের ভূমিকা এবং হজমশক্তি বৃদ্ধিতে আদা, কালো মরিচ এবং জিরা জাতীয় মশলার বিচক্ষণ ব্যবহারের উপর আলোকপাত করে।

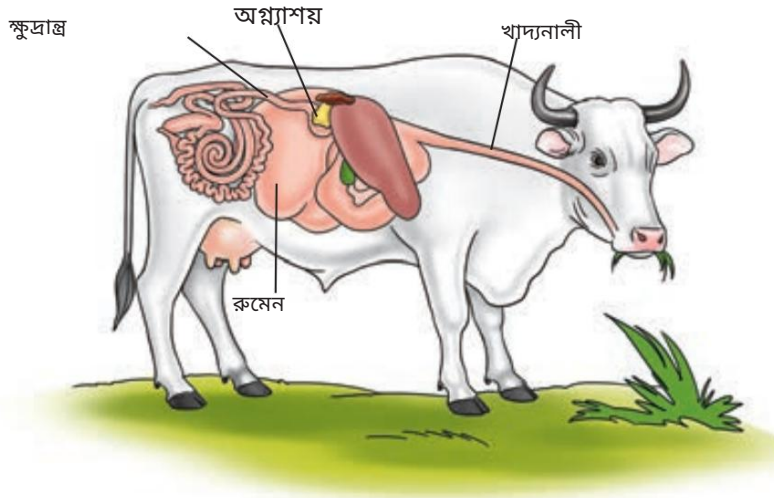
পুষ্টির ক্ষেত্রে বিজ্ঞানের অগ্রগতি হজম স্বাস্থ্য বজায় রাখার মূল কারণ হিসেবে সঠিক সময়ে খাবার খাওয়া, সচেতনভাবে খাওয়ার অভ্যাস করা এবং অতিরিক্ত খাওয়া এড়িয়ে চলার উপর জোর দেয়।



### ৯.১.২ সকল প্রাণী কি মানুষের মতো একইভাবে খাবার হজম করে?

আমি দেখেছি গরু যখন সক্রিয়ভাবে চরছে না বা কিছু খাচ্ছে না, তখনও তারা খাবার চিবিয়ে খাচ্ছে। কেন?





চিত্র ৯.৬: রুমিন্যান্টের পাচনতন্ত্র

ঘাস খাওয়া প্রাণী, যেমন গরু (চিত্র ৯.৬) এবং বাফ অ্যালো, আংশিকভাবে ঘাস চিবিয়ে পেটে গিলে ফেলে। পাকস্থলীতে, খাবারের আংশিক হজম হয়। আংশিকভাবে হজম হওয়া খাবার ধীরে ধীরে চিবানোর জন্য মুখে ফিরিয়ে আনা হয়। এই প্রক্রিয়াটিকে রুমিনেশন বলা হয় এবং এই প্রাণীদের রুমিন্যান্ট বলা হয়।

একটি গরু দিনে প্রায় ৮ ঘন্টা খাবার চিবিয়ে কাটায়! পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে চিবিয়ে খাওয়া খাবার আবার খাদ্যনালী দিয়ে বেরিয়ে যায় আরও হজমের জন্য।

পাখিদের দাঁত নেই, কিন্তু তাদের একটি প্রকোষ্ঠ আছে যার নাম গিজার্ড (চিত্র ৯.৭)।

পাখিরা যে ছোট পাথর গিলে ফেলে, তার সাহায্যে গিজার্ডের দেয়ালের সংকোচন এবং শিথিলতার মাধ্যমে খাদ্য ভেঙে যায়।



চিত্র ৯.৭: পাখির পরিপাকতন্ত্র

এটি দেখায় যে প্রাণীরা বিভিন্ন ধরনের খাবার হজমের বিভিন্ন উপায়ে খাপ খাইয়ে নেওয়ার জন্য খাদ্যনালীর গঠন এবং কার্যকারিতায় তারতম্য প্রদর্শন করে।

আমরা জেনেছি যে হজমকৃত খাবার থেকে পুষ্টি উপাদান শরীরের বিভিন্ন অংশে বহন করা হয়। কিছু পুষ্টি উপাদান শরীর গঠন ও মেরামত করতে সাহায্য করে, আবার কিছু উপাদান, যেমন চিনি, শরীরের ভেতরে ভেঙে শক্তি নির্গত করে। যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পুষ্টি উপাদানগুলি ব্যবহারযোগ্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয় তাকে **শ্বসন বলে**।

এবার আসুন আমরা অনুসন্ধান করি কিভাবে প্রাণীদের মধ্যে এই প্রক্রিয়াটি ঘটে।

## ৯.২ প্রাণীদের শ্বসন

ষষ্ঠ শ্রেণীর 'জীবন্ত প্রাণী: তাদের বৈশিষ্ট্য অন্বেষণ' অধ্যায়ে আমরা শিখেছি যে, সকল জীবই শ্বাস-প্রশ্বাস নেয়। সকল প্রাণীর শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রক্রিয়া কি একই রকম? আসুন প্রথমে মানুষের শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রক্রিয়াটি বুঝতে পারি।

কৌতূহল | বিজ্ঞানের পাঠ্যপুস্তক | ৭ম শ্রেণী



## ৯.২.১ মানুষের শ্বসন

তুমি জানো যে আমরা অক্সিজেন গ্রহণ এবং কার্বন ডাই অক্সাইড নির্গত করার জন্য ক্রমাগত বাতাস শ্বাস-প্রশ্বাস (ইনহেল) এবং ত্যাগ করি। এই অক্সিজেন শরীরে কীভাবে ব্যবহৃত হয়? শ্বাস-প্রশ্বাস এবং শ্বাস-প্রশ্বাস কি আলাদা? আসুন আমরা খুঁজে বের করি।

আমরা কীভাবে শ্বাস নিই?

বাতাস গ্রহণ এবং ত্যাগ করার প্রক্রিয়াকে শ্বাস-প্রশ্বাস বলা হয়। খাবার ছাড়া এক সপ্তাহ বেঁচে থাকা কঠিন; পানি ছাড়া এক বা দুই দিন, কিন্তু শ্বাস ছাড়া আমরা সাধারণত কয়েক মিনিটের বেশি বাঁচতে পারি না। কেন এমন হয়? আমরা সবাই বেঁচে আছি কারণ আমরা শ্বাস নিই। শুধু মানুষ নয়, উদ্ভিদ এবং অন্যান্য প্রাণীও শ্বাস নেয়। কিন্তু আমরা কীভাবে শ্বাস নিই?

খাদ্য যেমন পরিপাকতন্ত্রের একটি নির্দিষ্ট পথ অনুসরণ করে, তেমনি আমাদের শরীরেও শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য একটি নির্দিষ্ট ব্যবস্থা রয়েছে।

এই ব্যবস্থাকে **শ্বসনতন্ত্র** বলা হয়। চিত্র ৯.৮-এ দেখানো হয়েছে, শ্বসনতন্ত্র বিভিন্ন অংশ নিয়ে গঠিত। এই ব্যবস্থায়, গ্যাসের আদান-প্রদান একটি নির্দিষ্ট পথ অনুসরণ করে। যে পথ দিয়ে বাতাস শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে প্রবেশ করে এবং শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রক্রিয়ায় সহায়তা করে, সেই পথের মধ্যে শ্বসনতন্ত্রের বিভিন্ন অংশ জড়িত।

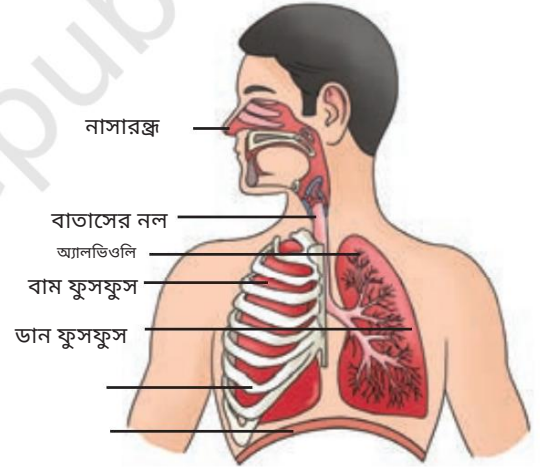
শ্বাসযন্ত্রের শুরু হয় নাকের ছিদ্র নামক এক জোড়া **নাকের ছিদ্র** দিয়ে যার মাধ্যমে আমরা বাতাস শ্বাস নিই এবং ত্যাগ করি (চিত্র 9.8)।

শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে নেওয়া বাতাস **নাকের ছিদ্র** নামক ছোট ছোট পথের মধ্যে প্রবেশ করে। আপনি কি আপনার নাকের ভেতরে ছোট ছোট লোম লক্ষ্য করেছেন?

এই চুল, স্নেহা সহ, আমরা যে বাতাসে শ্বাস নিই তার ধুলো এবং ময়লা আটকে রাখতে সাহায্য করে।

এই কারণেই আমাদের পাঁজরের খাঁচা দিয়ে শ্বাস নেওয়া উচিত নাক দিয়ে নয়, মুখ দিয়ে। নাকের পথ দিয়ে বাতাস আমাদের ফুসফুসে পৌঁছায় ডায়াফ্রাম

শ্বাসনালী দিয়ে। শ্বাসনালী দুটি শাখা তৈরি করে, যা দুটি ফুসফুসে প্রবেশ করে।



চিত্র ৯.৮: মানুষের শ্বসনতন্ত্র

ফুসফুসে, এই শাখাগুলি আরও ছোট এবং সূক্ষ্ম শাখায় বিভক্ত হয় যা অ্যালভিওলি নামক ছোট বেলুনের মতো থলিতে শেষ হয় (চিত্র 9.8)। আমাদের ফুসফুস পাঁজরের খাঁচা দ্বারা সুরক্ষিত থাকে।

### বিজ্ঞান এবং সমাজ

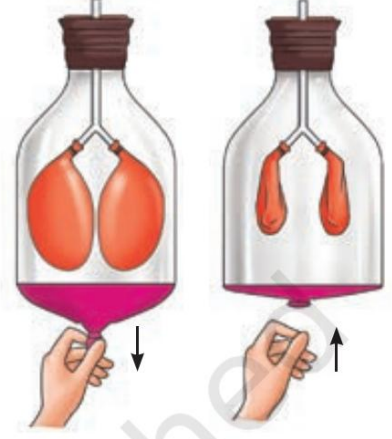
যদিও শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে প্রচুর ধুলো বের হয়ে যায়, তবুও প্রায়শই ছোট ছোট সংক্রামক কণা ফুসফুসের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, COVID-19 মহামারীর সময়, SARS-CoV-2 ভাইরাস শ্বাসযন্ত্রকে প্রভাবিত করেছিল, যার ফলে শ্বাস-প্রশ্বাসের অসুবিধা হয়েছিল এবং প্রায়শই ফুসফুসের গুরুতর সমস্যা দেখা দেয়।



আসুন একটি সহজ মডেল তৈরি করে শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রক্রিয়াটি বুঝতে পারি।

### কার্যকলাপ ৯.২: আসুন একটি মডেল তৈরি করি

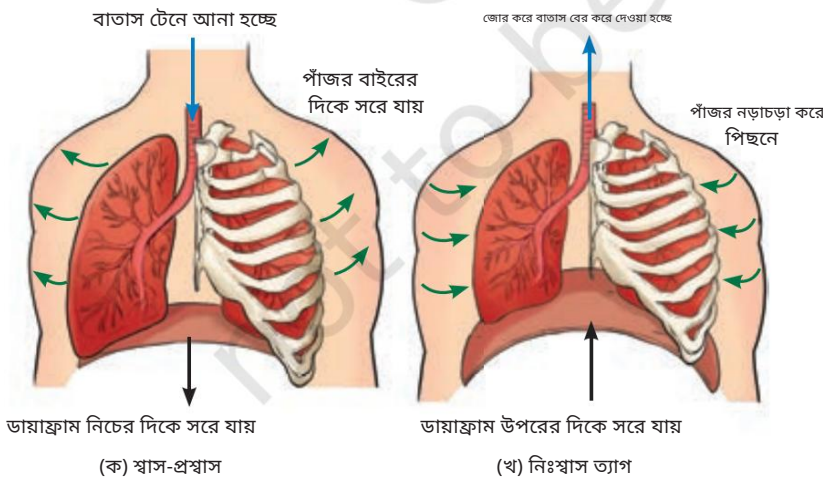
- ঢাকনা সহ একটি প্রশস্ত স্বচ্ছ প্লাস্টিকের বোতল নিন। এর তলা খুলে ফেলুন।
- বোতলের ঢাকনায় একটি ছিদ্র করুন।
- একটি Y-আকৃতির ফাঁপা নল নিন, যেমন চিত্র 9.9 এ দেখানো হয়েছে।
- দুটি ডিস্কেটেড বেলুন টিউবের কাঁটাযুক্ত প্রান্তে লাগিয়ে দিন। রাবার ব্যান্ড দিয়ে আটকে দিন যাতে এগুলো বাতাস চলাচল বন্ধ করে। □ বোতলের খোলা গোড়া থেকে ঢাকনার মধ্য দিয়ে টিউবের সোজা প্রান্তটি
- শক্তভাবে ঢুকিয়ে দিন এবং ঢাকনাটি মাটি দিয়ে সিল করে দিন যাতে বাতাস চলাচল বন্ধ হয়ে যায়।



(ক) শ্বাস-প্রশ্বাস (খ) শ্বাস-প্রশ্বাস

চিত্র ৯.৯: শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রক্রিয়া দেখানোর মডেল

- বোতলের খোলা গোড়ায় একটি পাতলা রাবারের শীট লাগান। একটি বড় রাবার ব্যান্ড ব্যবহার করে শক্ত করে আটকে দিন।
- রাবার শিটটি বেসের কেন্দ্র থেকে নীচের দিকে টেনে নিন এবং বেলুনগুলি দেখুন (চিত্র 9.9a)। আপনি কী লক্ষ্য করছেন? এখন, রাবার শিটটি উপরের দিকে ছেড়ে দিন এবং বেলুনগুলি দেখুন (চিত্র 9.9b)। বেলুনগুলিতে আপনি কী পরিবর্তন দেখতে পাচ্ছেন? যখন আপনি রাবার শিটটি নীচের দিকে টেনে আনেন, তখন বেলুনগুলি ফুলে ওঠে। বিপরীতভাবে, যখন আপনি রাবার শিটটি উপরের দিকে ছেড়ে দেন, তখন বেলুনগুলি ফুলে ওঠে।



যখন আপনি শ্বাস নেন (শ্বাস নেন), তখন আপনার বুক প্রসারিত হয় যখন পঁজরগুলি উপরে এবং বাইরের দিকে সরে যায়। শ্বাস নেওয়ার সময় ডায়াফ্রাম (ফুসফুসের নীচের একটি গম্বুজ আকৃতির পেশী) নীচের দিকে সরে যায় (চিত্র 9.10a)। এটি বুকের ভিতরের স্থান বৃদ্ধি করে এবং বাতাস ফুসফুসে প্রবেশ করে। যখন আপনি শ্বাস ছাড়েন (শ্বাস ছাড়েন) তখন পঁজরগুলি নীচে এবং ভিতরের দিকে সরে যায় এবং ডায়াফ্রাম উপরের দিকে সরে যায় (চিত্র 9.10b), স্থান হ্রাস করে এবং ফুসফুস থেকে বাতাস বের করে দেয়।

চিত্র ৯.৯-এ উল্লিখিত মডেলের বেলুনগুলি কী প্রতিনিধিত্ব করে? রাবার শিট কী প্রতিনিধিত্ব করে? এই মডেলে, বেলুনগুলি ফুসফুসকে প্রতিনিধিত্ব করে এবং রাবার শিটটি ডায়াফ্রামকে প্রতিনিধিত্ব করে।

## বিজ্ঞান এবং সমাজ

### সুস্থ জীবনের জন্য শ্বাস-প্রশ্বাসের অভ্যাস

ভারত এবং বিশ্বের বিভিন্ন সংস্কৃতিতে শতাব্দী ধরে শ্বাস-প্রশ্বাসের ব্যায়াম অনুশীলন করা হয়ে আসছে। প্রাণায়াম শ্বাস-প্রশ্বাসের স্বাস্থ্য, মনকে প্রশান্ত করা এবং একাগ্রতা বৃদ্ধির জন্য সুপরিচিত।



লাদাখে, লোকেরা টুম্বো শ্বাস-প্রশ্বাসের অনুশীলন করে, এটি একটি কৌশল যা ফুসফুসের কার্যকারিতা উন্নত করে এবং ঠান্ডা আবহাওয়াতেও শরীরকে উষ্ণ রাখতে সাহায্য করে।

একইভাবে, সুস্থতা বৃদ্ধির জন্য গভীর শ্বাস-প্রশ্বাসের কৌশল ব্যবহার করা হয়। কিছু ঐতিহ্য গভীর শ্বাস-প্রশ্বাসের সাথে জপকে একত্রিত করে, শিথিলতা এবং মানসিক স্বচ্ছতা বৃদ্ধির জন্য ছন্দবদ্ধ শ্বাস-প্রশ্বাস নিয়ন্ত্রণ ব্যবহার করে।



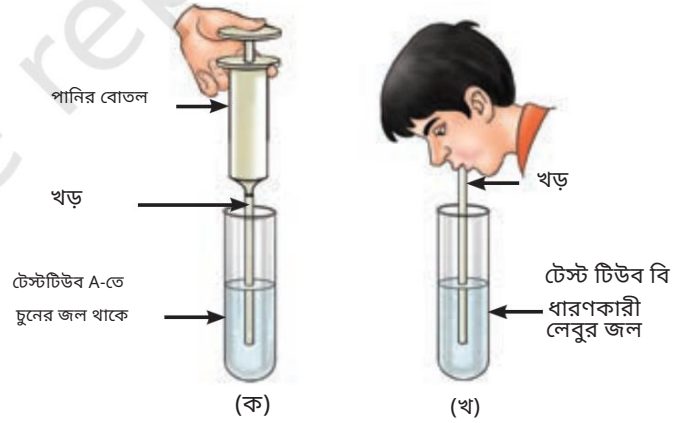
আমরা কী নিঃশ্বাস ত্যাগ করি?

অ্যাক্টিভিটি ৯.৩: আসুন আমরা অন্বেষণ করি

শিক্ষক দ্বারা দেখানো হবে □ চিত্র 9.11-এ দেখানো দুটি টেস্টটিউবে, A এবং B-তে সমান পরিমাণে সদ্য প্রস্তুত চুনের জল নিন।

□ টেস্টটিউব A-তে, একটি সিরিঞ্জ/পিচকারি ব্যবহার করে বাতাস প্রবাহিত করুন (চিত্র 9.11a)। এটি সেই একই বাতাস যা তুমি নিঃশ্বাসে গ্রহণ করো।

□ টেস্টটিউব B-তে, খড় ব্যবহার করে বারবার মুখ দিয়ে চুনের জলে বাতাস ফুঁ দিন (চিত্র 9.11b)।



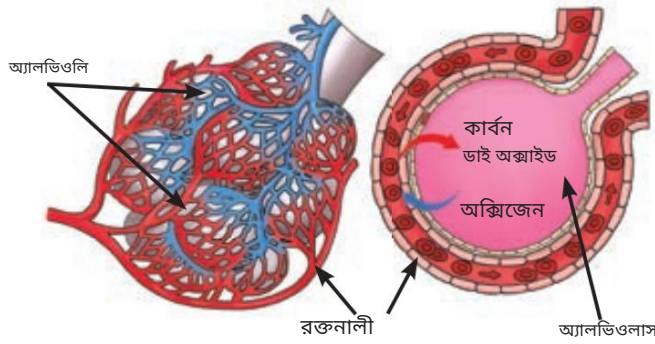
চিত্র ৯.১১: (ক) পিচকারি/সিরিঞ্জ দিয়ে বাতাস চুনের জলে প্রবেশ করানো হয় (খ) বাতাস চুনের জলে নিঃশ্বাসের সাথে ছেড়ে দেওয়া হয়

□ তুমি কি চুনের পানির রঙের কোন পরিবর্তন লক্ষ্য করছো?

টেস্ট টিউব B-এর চুনের জল দুধের মতো (অথবা মেঘলা) হয়ে যায়, কিন্তু টেস্ট টিউব A-এর চুনের জল তা করে না। এর অর্থ কী? কার্বন ডাই অক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করলে চুনের জল দুধের মতো হয়ে যায়। অতএব, এটি ইঙ্গিত দেয় যে

আমরা যে বাতাস শ্বাস নিই তার চেয়ে শ্বাস-প্রশ্বাসের বাতাসে কার্বন ডাই অক্সাইড বেশি থাকে।





চিত্র ৯.১২: অ্যালভিওলির মাধ্যমে গ্যাস বিনিময়

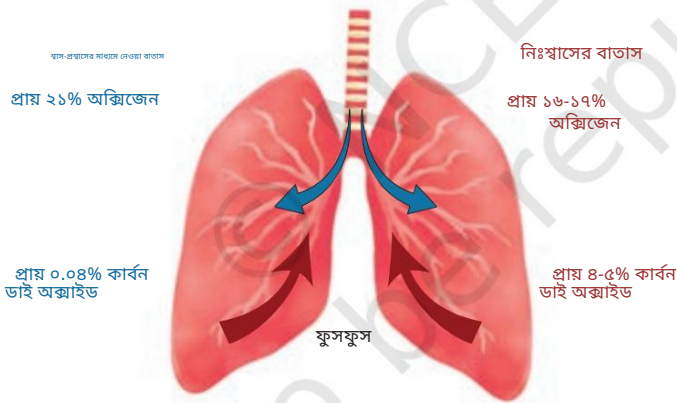
গ্যাসের বিনিময় কীভাবে ঘটে?

শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রক্রিয়ার মাধ্যমে, বাইরে থেকে তাজা বাতাস ফুসফুসে প্রবেশ করে এবং অ্যালভিওলি পূরণ করে। অ্যালভিওলির পাতলা দেয়াল থাকে যা রক্ত ধারণকারী সূক্ষ্ম নল দ্বারা বেষ্টিত থাকে (চিত্র 9.12)।

রক্ত শরীর থেকে কার্বন ডাই অক্সাইড অ্যালভিওলিতে বহন করে, যেখানে এটি বাতাসে নির্গত হয়। একই সময়ে, অ্যালভিওলি থেকে অক্সিজেন রক্তে প্রবেশ করে এবং শরীরের সমস্ত অংশে পরিবহন করা হয়।

তুমি কি কখনও ভেবে দেখেছো যে তুমি যে খাবার খাও তা তোমাকে কীভাবে শক্তি দেয়? মূল বিষয় হল শুধু খাবার নয়, আমরা যে অক্সিজেন নিঃশ্বাস নিই তাও! যখন আমরা খাবার খাই, তখন আমাদের শরীর তা চিনির (গ্লুকোজ) মতো সরল পদার্থে ভেঙে ফেলে। অক্সিজেন গ্লুকোজ ভেঙে শক্তি নির্গত করতে সাহায্য করে। এই প্রক্রিয়াটিকে শ্বসন বলা হয়।

শ্বসন প্রক্রিয়ার শব্দ সমীকরণ নিম্নরূপ-



চিত্র ৯.১৩: শ্বাস-প্রশ্বাস এবং শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে নির্গত বাতাসে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই-অক্সাইডের শতাংশ

শ্বাস-প্রশ্বাসের সময়, আমরা আমাদের চারপাশের বাতাস শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে গ্রহণ করি এবং শ্বাস-প্রশ্বাসের বাতাসের চেয়ে বেশি কার্বন ডাই অক্সাইডযুক্ত বাতাস ত্যাগ করি। মনে রাখবেন যে সমস্ত অক্সিজেন ব্যবহৃত হয় না (চিত্র 9.13)।

কিছু অন্যান্য প্রাণী শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় অক্সিজেনের একটি বৃহত্তর অংশ ব্যবহার করতে পারে।

উৎপাদন এবং বর্জ্য পদার্থ অপসারণের জন্য অক্সিজেন পায়। সহজ কথায়, শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে অক্সিজেন আসে এবং কার্বন ডাই অক্সাইড অপসারণ করা হয়, অন্যদিকে শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে খাদ্য ভেঙে শক্তি নির্গত হয় এবং অক্সিজেন ব্যবহার করা হয়। এই শক্তি আমাদের হাঁটতে, দৌড়াতে, খেলতে এবং এমনকি ভাবতেও সাহায্য করে।

গ্যাসের এই বিনিময় নিশ্চিত করে যে আমাদের শরীরের প্রতিটি অংশ শক্তি

শ্বাস-প্রশ্বাস একটি শারীরিক প্রক্রিয়া, অন্যদিকে শ্বাস-প্রশ্বাস একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়া যা শরীরের অভ্যন্তরে ঘটে।

উভয় প্রক্রিয়াই আমাদের বেঁচে থাকার জন্য অপরিহার্য।

কৌতূহল | বিজ্ঞানের পাঠ্যপুস্তক | ৭ম শ্রেণী

আমাদের শরীরে পুষ্টি, অক্সিজেন এবং অন্যান্য পদার্থ পরিবহনের জন্য একটি অনন্য ব্যবস্থা রয়েছে। এই ব্যবস্থাকে বলা হয় সংবহনতন্ত্র। এর মধ্যে রয়েছে হৃৎপিণ্ড, রক্ত এবং রক্তনালী। হৃৎপিণ্ড রক্তনালীগুলির মাধ্যমে রক্ত পাম্প করে, যা শরীরের সমস্ত অংশে পুষ্টি, অক্সিজেন এবং অন্যান্য পদার্থ পরিবহন নিশ্চিত করে, যখন বর্জ্য পদার্থগুলি বহন করা হয়।

### বিজ্ঞান এবং সমাজ

ধূমপান স্বাস্থ্যের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর। এটি ফুসফুসের ক্ষতি করে এবং ফুসফুসের ক্যান্সার এবং অন্যান্য শ্বাসযন্ত্রের অসুস্থতা সহ গুরুতর রোগের ঝুঁকি বাড়ায়। এর ফলে ক্রমাগত কাশি এবং ঘন ঘন সংক্রমণ হয়।

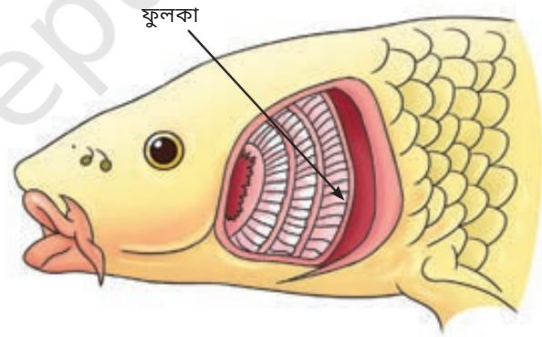
ধূমপায়ীর ক্ষতি করার পাশাপাশি, ধূমপান বাতাসে বিষাক্ত রাসায়নিক নির্গত করে, যা অন্যদের ঝুঁকির মুখে ফেলে। যখন অধূমপায়ীরা এই দূষিত বাতাস শ্বাসের সাথে গ্রহণ করে, তখন তারা পরোক্ষ ধূমপানের শিকার হয়, যা শিশু, গর্ভবতী মহিলা এবং বয়স্কদের জন্য বিশেষভাবে বিপজ্জনক হতে পারে। এই ঝুঁকির কারণে, ধূমপান এড়িয়ে চলা ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য এবং আমাদের আশেপাশের মানুষের মঙ্গল উভয়ই রক্ষা করতে সাহায্য করে।



### ৯.২.২ অন্যান্য প্রাণী কি মানুষের মতো একইভাবে শ্বাস নেয়?

তুমি জেনেছো যে বিভিন্ন প্রাণী বিভিন্ন আবাসস্থলে বাস করে। তুমি হয়তো পাখিদের উড়তে এবং মাছ ধরতে দেখেছো।

তারা কীভাবে শ্বাস নেয়? পাখি, হাতি, সিংহ, গরু, ছাগল, টিকটিকি এবং সাপের মতো প্রাণীরা তাদের ফুসফুস দিয়ে শ্বাস নেয়। যদিও এই সমস্ত প্রাণীর ফুসফুস থাকে, তাদের ফুসফুসের গঠন বেশ ভিন্ন। মাছের মতো বেশিরভাগ জলজ প্রাণীর ফুলকা নামে পরিচিত বিশেষ কাঠামো থাকে (চিত্র ৯.১৪)। এগুলিতে প্রচুর পরিমাণে রক্তনালী থাকে। রক্ত এবং জলে দ্রবীভূত গ্যাসের মধ্যে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই অক্সাইডের বিনিময় ফুলকা জুড়ে ঘটে।



চিত্র ৯.১৪: মাছের মধ্যে শরীরের অংশ শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে

ব্যাঙের মতো উভচর প্রাণীরাও স্থলে এবং জলে উভয় স্থানেই বাস করে। জীবনের বিভিন্ন পর্যায়ে তারা শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য বিভিন্ন দেহের অংশ ব্যবহার করে। উদাহরণস্বরূপ, ট্যাডপোল ফুলকা দিয়ে শ্বাস নেয়, অন্যদিকে প্রাপ্তবয়স্ক ব্যাঙ ভূমিতে শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য ফুসফুস এবং পানিতে থাকাকালীন গ্যাস বিনিময়ের জন্য ত্বক ব্যবহার করে। এই অভিযোজন তাদেরকে জলে এবং স্থলে উভয় স্থানেই বেঁচে থাকতে সাহায্য করে, যা দেখায় যে প্রাণীরা সময়ের সাথে সাথে বিভিন্ন পরিবেশের সাথে কীভাবে খাপ খাইয়ে নিয়েছে। কেঁচো অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই অক্সাইড বিনিময়ের জন্য তাদের আর্দ্র ত্বক ব্যবহার করে।

সুতরাং, বিভিন্ন প্রাণীর তাদের নিজস্ব আবাসস্থলের সাথে মানানসই শ্বাস-প্রশ্বাসের বিভিন্ন প্রক্রিয়া রয়েছে। পাচনতন্ত্র, শ্বাসযন্ত্র এবং রক্ত সঞ্চালনতন্ত্র ছাড়াও, অন্যান্য সিস্টেম রয়েছে যা দেহে একে অপরের সাথে সমন্বয় করে কাজ করে এবং জীবন টিকিয়ে রাখার জন্য বিভিন্ন কার্য সম্পাদন করে। আপনি উচ্চতর গ্রেডে তাদের সম্পর্কে অধ্যয়ন করবেন।

## সংক্ষেপে



- জীবের বেঁচে থাকার জন্য পুষ্টি, সঞ্চালন, শ্বসন, মলত্যাগ এবং প্রজননের মতো জীবন প্রক্রিয়াগুলি অপরিহার্য। এই প্রক্রিয়াগুলিকে সম্মিলিতভাবে জীবন প্রক্রিয়া বলা হয়।
- মানুষের পরিপাকতন্ত্র একটি খাদ্যনালী দ্বারা গঠিত যার মধ্যে মুখ, খাদ্যনালী, পাকস্থলী, ক্ষুদ্রান্ত্র, বৃহৎ অন্ত্র এবং মলদ্বার এবং এর সাথে সম্পর্কিত অংশগুলি, যকৃত এবং অগ্ন্যাশয় অন্তর্ভুক্ত। □ পরিপাককৃত খাদ্য প্রাথমিকভাবে দেহের দেয়ালের মাধ্যমে শোষিত হয়
- ক্ষুদ্রান্ত্র।
- শোষিত পুষ্টি উপাদান রক্তের মাধ্যমে শরীরের বিভিন্ন অংশে বিতরণ করা হয় যেখানে সেগুলি বিভিন্ন কার্য সম্পাদনের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- বৃহদন্ত্র অপাচ্য খাবার থেকে অবশিষ্ট জল এবং কিছু লবণ শোষণ করে।
- গরু, ছাগলের মতো ঘাস খাওয়া প্রাণীদের বলা হয় রুমিন্যান্ট। এরা খাবার আংশিক চিবিয়ে খায় এবং গিলে ফেলে। পরে, আংশিকভাবে হজম হওয়া খাবার মুখে ফিরিয়ে দেওয়া হয় এবং প্রাণীটি তা পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে চিবিয়ে খায়।
- শ্বাস-প্রশ্বাসের মধ্যে ফুসফুসে বাতাসের চলাচল (শ্বাস-প্রশ্বাস) এবং ফুসফুস থেকে বাতাসের বহির্গমন (শ্বাস-প্রশ্বাস) জড়িত।
- অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই অক্সাইডের বিনিময় ঘটে— ফুসফুসের অ্যালভিওলি।
- শ্বসন শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে গ্লুকোজকে কার্বন ডাই অক্সাইড এবং পানিতে ভেঙে ফেলা হয়। যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পুষ্টি উপাদানগুলিকে ব্যবহারযোগ্য শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয় তাকে শ্বসন বলে।
- রক্ত সঞ্চালনতন্ত্র শরীরের সকল অংশে পুষ্টি এবং অক্সিজেন পরিবহন করে। এর মধ্যে রয়েছে হৃৎপিণ্ড, যা রক্তনালীগুলির মাধ্যমে রক্ত পাম্প করে, অক্সিজেন এবং পুষ্টি সরবরাহ করে এবং একই সাথে শরীর থেকে বর্জ্য পদার্থ অপসারণ করে।
- শ্বাস-প্রশ্বাস একটি শারীরিক প্রক্রিয়া এবং শ্বাস-প্রশ্বাস একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়া।
- বিভিন্ন প্রাণীর তাদের আবাসস্থলের সাথে খাপ খাইয়ে নেওয়ার জন্য বিভিন্ন ধরনের শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রক্রিয়া থাকে।



## আসুন আমরা আমাদের শেখার মান উন্নত করি

১. উপযুক্ত অংশ দিয়ে বাক্যগুলি পূরণ করে খাদ্যনালী দিয়ে খাবারের যাত্রা সম্পূর্ণ করুন—

খাবারের মুখ → → পেট → → মলদ্বার

২. সাহিল টেস্টটিউব A তে কিছু রুটি রাখল। নেহা টেস্টটিউব B তে চিবানো রুটি রাখল, এবং সম্ভ্রুটি টেস্টটিউব C তে সেদ্ধ এবং আলু ভর্তা করল। তারা সকলেই তাদের টেস্টটিউবে যথাক্রমে A, B এবং C তে কয়েক ফোঁটা আয়োডিন দ্রবণ যোগ করল।

তাদের পর্যবেক্ষণ কী হবে? কারণ দাও।

৩. শ্বাস-প্রশ্বাসে ডায়াফ্রামের ভূমিকা কী? (i) বাতাসকে ফিল্টার করা

(ii) শব্দ উৎপন্ন করা

(iii) শ্বাস-প্রশ্বাস এবং শ্বাস-প্রশ্বাসে সাহায্য করার জন্য

(iv) অক্সিজেন শোষণ করা

৪. নিম্নলিখিতগুলি মেলাও

অংশের নাম (i) নাকের ছিদ্র	ফাংশন
(ii) নাকের পথ	(ক) বাইরে থেকে তাজা বাতাস প্রবেশ করে
(iii) শ্বাসনালী (iv) অ্যালভিওলি	(খ) গ্যাস বিনিময় ঘটে
	(গ) ফুসফুসকে রক্ষা করে
	(d) ক্ষুদ্র লোম এবং গ্লেম্মা আমরা যে বাতাসে শ্বাস নিই তার ধুলো এবং ময়লা আটকে রাখতে সাহায্য করে
(v) রিবকেজ	(ঙ) এই অংশ দিয়ে বাতাস আমাদের ফুসফুসে পৌঁছায়

৫. অনিল তার বন্ধু সানভির কাছে দাবি করে যে শ্বাস-প্রশ্বাস এবং শ্বাস-প্রশ্বাস একই প্রক্রিয়া। সানভি তাকে কোন প্রশ্ন(গুলি) করতে পারে যাতে সে বুঝতে পারে যে সে সঠিক নয়?

৬. নিচের কোন বিবৃতিটি সঠিক এবং কেন?

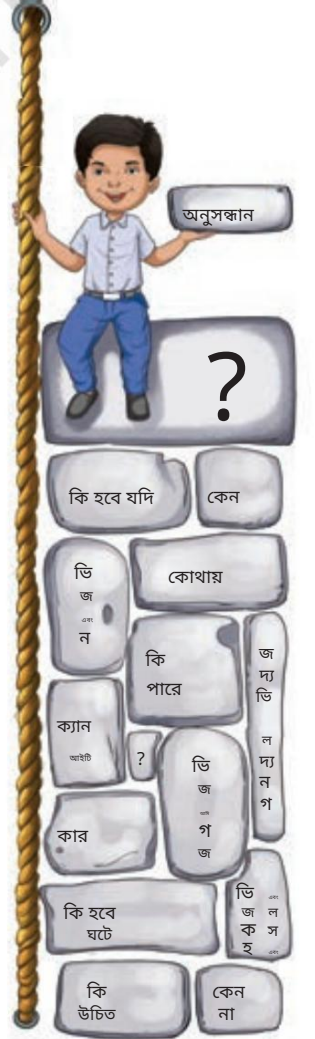
অনু: আমরা বাতাস নিঃশ্বাসের সাথে গ্রহণ করি।

শানু: আমরা অক্সিজেন নিঃশ্বাসের সাথে গ্রহণ করি।

তনু: আমরা অক্সিজেন সমৃদ্ধ বাতাস শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে গ্রহণ করি।

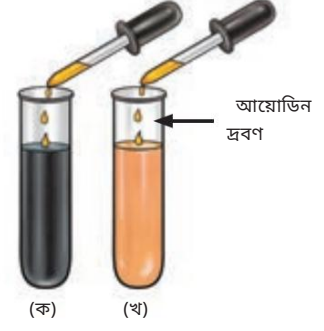
৭. আমরা প্রায়ই ধুলোবালিযুক্ত বাতাস শ্বাস নেওয়ার সময় হাঁচি দেই। এর সম্ভাব্য ব্যাখ্যা কী হতে পারে?

৮. সপ্তম শ্রেণীর পরিধি এবং অনুশা তাদের সকালের ব্যায়ামের জন্য দৌড়াতে শুরু করে। দৌড় শেষ করার পর, তারা প্রতি মিনিটে তাদের শ্বাস-প্রশ্বাসের হার গণনা করে। অনুশা পরিধির চেয়ে দ্রুত শ্বাস নিচ্ছিল। অনুশা কেন পরিধির চেয়ে দ্রুত শ্বাস নিচ্ছিল তার কমপক্ষে দুটি সম্ভাব্য ব্যাখ্যা দিন।





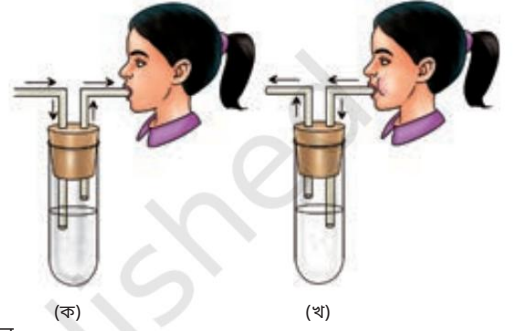
৯. যদু তার ধারণা পরীক্ষা করার জন্য একটি পরীক্ষা চালান। তিনি দুটি টেস্টটিউব, A এবং B নিয়ে টেস্টটিউবে এক চিমটি চালের গুঁড়ো যোগ করেন, জলে আধা ভরাট করে এবং সঠিকভাবে নাড়াচাড়া করেন। টেস্টটিউব B-তে, তিনি কয়েক ফোঁটা লাল যোগ করেন। তিনি দুটি টেস্টটিউব ৩৫-৪৫ মিনিটের জন্য রেখে দেন। এরপর, তিনি উভয় টেস্টটিউবে আয়োডিন দ্রবণ যোগ করেন। পরীক্ষামূলক ফলাফল চিত্র ৯.১৫-তে দেখানো হয়েছে।



চিত্র ৯.১৫: পরীক্ষামূলক ফলাফল

তোমার কি মনে হয় সে কী পরীক্ষা করতে চায়?

১০. রক্ষিতা দুটি পরিষ্কার টেস্টটিউব, A এবং B নিয়ে একটি পরীক্ষা ডিজাইন করেন এবং চিত্রে দেখানো হিসাবে চুনের জল দিয়ে সেগুলি পূরণ করেন। টেস্টটিউব A-তে, আমরা যে চারপাশের বাতাস শ্বাস নিই তা পাইপ থেকে বাতাস চুষে নিয়ে প্রবেশ করানো হত, এবং টেস্টটিউব B-তে, শ্বাস-প্রশ্বাসের বাতাস পাইপের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হত (চিত্র ৯.১৬)। তুমি কি মনে করো সে কী তদন্ত করার চেষ্টা করছে? সে কীভাবে তার ফলাফল নিশ্চিত করবে?



চিত্র ৯.১৬: পরীক্ষামূলক সেট-আপ

## অনুসন্ধানমূলক প্রকল্প

- মৌখিক স্বাস্থ্যবিধি বজায় রাখার জন্য কোন কোন ভালো অভ্যাসগুলো ব্যবহার করা যেতে পারে? বই/সংবাদপত্র/থেকে এই বিষয়ে তথ্য সংগ্রহ করার চেষ্টা করুন। প্রবীণদের সাথে কথোপকথন। একটি প্রতিবেদন তৈরি করুন।
- সুস্থ পরিপাকতন্ত্র বজায় রাখার বিভিন্ন উপায় খুঁজে বের করুন। হজমের স্বাস্থ্য ভালো রাখতে সাহায্য করে এমন কিছু খাবারের পরামর্শ দিন। একটি প্রতিবেদন তৈরি করুন এবং ক্লাসে উপস্থাপন করুন।
- রঙিন কাদামাটি ব্যবহার করে, পাচনতন্ত্রের একটি 3-D মডেল তৈরি করুন এবং কালো কাগজের স্ট্রিপ ব্যবহার করে পাচনতন্ত্রের সমস্ত অংশ লেবেল করুন। □ বায়ুর গুণমান এবং AQI কী? বিভিন্ন ক্ষেত্রে কর্মরত ব্যক্তিদের - কৃষক, কারখানার শ্রমিক বা রাস্তার বিক্রেতাদের - শ্বাসযন্ত্রের উপর বায়ুর মানের প্রভাব কী তা খুঁজে বের করুন।

- বক্স-শ্বাস-প্রশ্বাসের কৌশল সম্পর্কে পড়ার চেষ্টা করুন (চিত্র 9.17)। এর সুবিধাগুলি কী কী?

- পাখি এবং স্তন্যপায়ী প্রাণী উভয়েরই শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য ফুসফুস আছে, কিন্তু পাখির উচ্চ উচ্চতায় উড়তে পারে যেখানে অক্সিজেনের মাত্রা কম। চিত্র 9.17: বক্স-শ্বাস-প্রশ্বাস কীভাবে হতে পারে? এই ধরনের পরিস্থিতিতে তাদের বেঁচে থাকার জন্য শ্বাসযন্ত্রের পরিবর্তন কীভাবে ঘটেছে তা ব্যাখ্যা করুন।

