

# জীবন ও তার বৈচিত্র্য

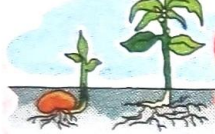
LIFE AND ITS DIVERSITY



জীবনের সৃষ্টি কীভাবে হয়েছিল? কোন্ জীব প্রথম সৃষ্টি হয়েছিল? স্বাভাবিকভাবেই এই প্রশ্নগুলি আমাদের সবার মনে জাগে। জীবন তৈরি হয় বিভিন্ন জড় বস্তুর সমন্বয়ে। অথচ জড় বস্তুর থেকে তা কতই না আলাদা! সজীব বস্তুর বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য ও জড়ের সঙ্গে তার পার্থক্য সম্বন্ধে প্রথমে আমরা জানব।

## 1.1 জীবনের প্রধান বৈশিষ্ট্য (Principal Features of Life)

**1. প্রজনন ও বংশবৃদ্ধি (Reproduction):** যে পদ্ধতিতে কোনো জীব তার জীবনকালে নিজের মতো নতুন জীব (অপত্য) সৃষ্টি করে, তাকে প্রজনন বলে। নতুন জীব সৃষ্টির ক্ষমতা জীবের একটি প্রধান লক্ষণ। প্রজননের মাধ্যমে জীব বংশবৃদ্ধি করে ও তার প্রজাতির পৃথিবী থেকে বিলুপ্তিতে বাধা দেয়।



**জ্ঞান - বোধ -  
বিকাশ**

আমাদের

চারপাশে তিন রকমের উপাদান দেখতে পাওয়া যায়—(a) জীবিত বস্তু: এরা জন্ম নেয়, কিছুকাল বাঁচে, তারপর মারা যায়। যেমন—মানুষ, কুকুর, গাছ। (b) মৃত/ প্রাণহীন বস্তু: এদের একসময় প্রাণ থাকলেও বর্তমানে নেই। যেমন—এক টুকরো চামড়া, এক খণ্ড কাঠ। (c) জড় বস্তু: এদের জন্ম, উত্তেজনায় সাড়া দেওয়ার ক্ষমতা নেই। যেমন—এক টুকরো পাথর, কাচের গ্লাস।

জীবের প্রজনন তিন ভাবে হয়। জবা গাছের শাখাকে ভেজা মাটিতে পুঁতলে নতুন গাছ তৈরি হয়, এটি হল অঙ্গজ জনন। আবার এককোষী অ্যামিবার ক্ষেত্রে অযৌন জননে সরাসরি কোশ বিভাজন দ্বারা দুটি ছোটো অ্যামিবা সৃষ্টি হয়। তৃতীয়টি তুলনামূলক জটিল পদ্ধতি, এক্ষেত্রে দুটি জনন কোশ (ডিম্বাণু ও শুক্রাণু) মিলিত হয়ে নতুন জীব সৃষ্টি করে। একে বলে যৌন জনন। যেমন—মানুষ।

**2. পুষ্টি (Nutrition):** বেঁচে থাকা ও প্রয়োজনীয় শক্তির অভাবের জন্য জীব খাদ্য গ্রহণ করে। গৃহীত খাদ্য পরিপাকের পর সরল উপাদানে পরিণত হয় ও ধীরে ধীরে জীবকোশের অংশে পরিণত হয়।

**3. বিপাক (Metabolism):** জীবের প্রতিটি সজীব কোশে তথা সমগ্র দেহে যে রাসায়নিক বিক্রিয়া এবং শক্তির স্থানান্তর ঘটে তাকে বিপাক বলে। বিপাক জীবনের একটি অন্যতম বৈশিষ্ট্য।

**4. উত্তেজিতা (Irritability):** জীবদেহ পরিবেশের বিভিন্ন উত্তেজনায় সাড়া দেয়। জীবের এই ধর্মকে বলে উত্তেজিতা। গরমের সময় দেহে তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে ত্বকের রক্তবাহের ব্যাস বৃদ্ধি পায়। ফলে বেশি ঘাম হয় ও দেহের তাপমাত্রা হ্রাস পায়। আবার লজ্জাবতীর পাতা স্পর্শ করলে তা মুড়ে যায়।



লজ্জাবতী

**5. বৃদ্ধি ও ক্ষয়পূরণ (Growth and repair):** জীবের আকার, আয়তন এবং শুল্ক ওজন স্থায়ীভাবে বেড়ে যাওয়াকে বলে বৃদ্ধি। স্থানীয় বৃদ্ধি দেহে ক্ষয়পূরণে সাহায্য করে।

**উদাহরণ** শিশুরা বৃদ্ধির দ্বারা পূর্ণবয়স্ক মানুষে পরিণত হয়। টিকটিকির লেজ কেটে গেলে বৃদ্ধি এবং ক্ষয়পূরণ হয়।





### জীব ও জড়ের পার্থক্য

বিষয়	জীব	জড়
প্রজনন	জীব প্রজননে সক্ষম।	জড় প্রজননে অক্ষম।
শক্তি গ্রহণ	জীব শক্তি গ্রহণ ও বিপাকে তা ব্যবহার করতে পারে।	জড় শক্তি ব্যবহার করতে পারে না।
উত্তেজিতা	জীবের উত্তেজিতা ধর্ম আছে।	জড়ের কোনো উত্তেজিতা ধর্ম নেই।
বৃদ্ধি	জীবের বৃদ্ধি ঘটে।	জড়ের বৃদ্ধি ঘটে না।
চলন-গমন	জীব চলন-গমনে সক্ষম।	জড় চলন-গমনে অক্ষম।

## 1.2



### জীবনের উৎপত্তি (Origin of Life)

আজ থেকে প্রায় 3.7 বিলিয়ন বছর আগে রাসায়নিক উপায়ে প্রাণের সৃষ্টি হয়েছিল। তারপর আদি প্রাণ থেকে ধীরে ধীরে নানা জীবের উৎপত্তি হয়। জীবনের উৎপত্তি কবে ও কখন হয়েছিল তা নিয়ে দার্শনিক ও বিজ্ঞানীগণ নানা তত্ত্ব ব্যাখ্যা করেছেন। এদের মধ্যে স্বতঃস্ফূর্ত উদ্ভব তত্ত্ব, গ্রহান্তরবাদ, বিশেষ সৃষ্টির তত্ত্ব, সায়ানোজেন মতবাদ, প্রাকৃতিক বিপর্যয়বাদ উল্লেখযোগ্য। সমস্ত তত্ত্ব খারিজ করে জীবনের উৎপত্তি নিয়ে রাশিয়ান বিজ্ঞানী ওপারিন ও ব্রিটিশ বিজ্ঞানী হ্যালডেন জৈব-রাসায়নিক মতবাদ প্রবর্তন করেন।



#### 1.2.1

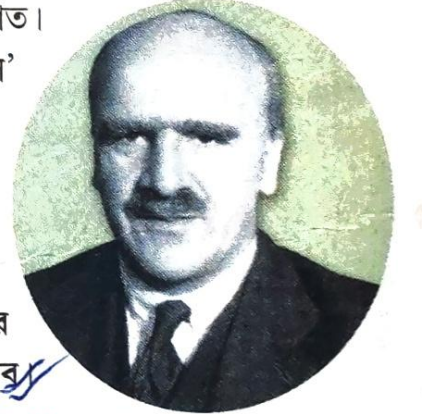


### জীবনের জৈব-রাসায়নিক উৎপত্তি-সংক্রান্ত প্রকল্প

✓ বিজ্ঞানী আলেকজান্ডার ওপারিন (1924) 'দি অরিজিন অফ লাইফ অন আর্থ' (The Origin of Life on Earth) নামক বইয়ে জীবনের উৎপত্তি-সংক্রান্ত যে

ওপারিন প্রকল্পটি প্রণয়ন করেন তা 'ওপারিন প্রকল্প' নামে খ্যাত।

✓ পরবর্তীকালে বিজ্ঞানী জে. বি. এস. হ্যালডেন (1929), 'র্যাশনালিস্ট অ্যানুয়াল' নামক জার্নালে প্রাণের উৎপত্তি নিয়ে প্রায় একই রকম মতবাদ প্রকাশ করেন। জৈবরসায়ন, জীববিদ্যা ও ভৌগোলিক তথ্যের ভিত্তিতে গড়ে ওঠা তাঁদের মতবাদটি 'জীবনের জৈব-রাসায়নিক উৎপত্তি-সংক্রান্ত প্রকল্প' নামে পরিচিত। এর পর্যায়গুলি হল— **A.** প্রথম পর্যায়: পৃথিবীর উৎপত্তি ও তার প্রাচীন পরিবেশ, **B.** দ্বিতীয় পর্যায়: জীবনের রাসায়নিক উৎপত্তি বা কেমোজেনি, **C.** তৃতীয় পর্যায়: প্রাণের জৈবিক বিবর্তন বা বায়োজেনি, **D.** চতুর্থ পর্যায়: ইউক্যারিওটিক কোশের আবির্ভাব।



### A. পৃথিবীর উৎপত্তি এবং তার প্রাচীন পরিবেশ (Origin of Earth and its primitive atmosphere): (i) মতবাদ: পৃথিবীর উৎপত্তি সম্বন্ধে দুটি মতবাদ রয়েছে। সেগুলি হল— ① গ্রহ উৎপত্তি প্রকল্প বা

প্ল্যানেটেসিমাল হাইপোথিসিস: এই মতবাদ অনুযায়ী প্রায় 5-6 বিলিয়ন বছর আগে সূর্য থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে পৃথিবী সৃষ্টি হয়।

② নীহারিকা প্রকল্প বা নেবুলার হাইপোথিসিস: এই মত অনুসারে সৃষ্টির আদিতে প্রচণ্ড বিস্ফোরণ ঘটে কালক্রমে সৃষ্টি হয় পৃথিবী ও অন্যান্য গ্রহ। (ii) মৌলের স্তরীভবন: সৃষ্টির প্রথমে পৃথিবী বিভিন্ন



জান কি?

ভারতপ্রেমী হ্যালডেন

1956 সালে কলকাতায় চলে আসেন ও ISI-এ জীবরাশি-বিদ্যার প্রধানরূপে কাজ করেন।



মৌলের উত্তপ্ত গ্যাস ও বাষ্পের ঘূর্ণায়মান পিণ্ড ছিল। কয়েকশো মিলিয়ন বছর ধরে গ্যাসগুলি ঘনীভূত হয় ও তাদের ঘনত্ব অনুযায়ী বিভিন্ন স্তরে বিন্যস্ত হয়। (iii) অণু ও সরল অজৈব যৌগের উৎপত্তি: উৎপত্তির সময় পৃথিবীর তাপমাত্রা ছিল 5000-6000°C। উচ্চ উন্নতর জন্য H, O, C প্রভৃতি মৌলগুলির মুক্ত অবস্থায় থাকা সম্ভব ছিল না। তারা অক্সাইড, কার্বাইড, নাইট্রাইড প্রভৃতি অজৈব গ্যাস সৃষ্টি করে। (iv) পৃথিবীর উত্তাপ হ্রাস: ক্রমশ জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হয়ে বৃষ্টিপাত শুরু হয়। এই জলচক্রের আবির্ভাব পৃথিবীর তাপমাত্রা হ্রাস পায় ও কঠিন উপাদানের উৎপত্তি ঘটে। পৃথিবীতে প্রথম সমুদ্রের আবির্ভাব হয়।

**B. জীবনের রাসায়নিক উৎপত্তি বা কেমোজেনি (Chemical origin of life or chemogeny):** এই পর্যায়ে জীবন সৃষ্টির উপযোগী

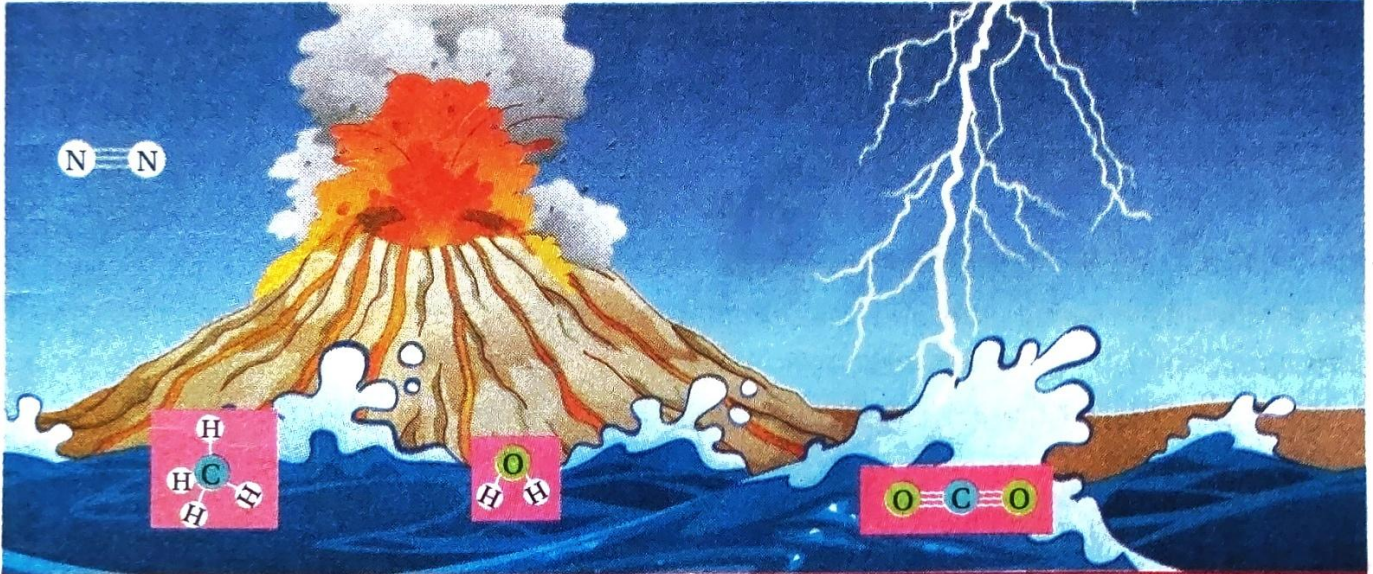
জৈব যৌগের উৎপত্তিকে বিজ্ঞানী ওপারিন কেমোজেনি বলে অভিহিত করেন। এর প্রধান ধাপগুলি হল— (i) সরল জৈব যৌগের উৎপত্তি: পৃথিবীর তাপমাত্রা কমে 1000°C হওয়ার পর বিভিন্ন প্রকার সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন সৃষ্টি হয়। এগুলি আবার উত্তপ্ত বাষ্পের সঙ্গে বিক্রিয়া করে অক্সি ও হাইড্রক্সি যৌগ উৎপন্ন করে। (ii) জটিল জৈব যৌগের উৎপত্তি: সরল জৈব যৌগগুলির ঘনীভবন অথবা পলিমারাইজেশন বিক্রিয়া দ্বারা এই ধাপে কার্বোহাইড্রেট, ফ্যাটি অ্যাসিড ও গ্লিসারল, লিপিড, অ্যামিনো অ্যাসিড, প্রোটিন এবং নিউক্লিক অ্যাসিডের সৃষ্টি হয়। (iii) কোয়ারসারভেট-এর উৎপত্তি: উৎপন্ন জৈব যৌগগুলি আন্তরাণবিক বল দ্বারা পরস্পর আকর্ষিত হয় এবং তপ্ত

তপ্ত লঘু স্যুপ  
(hot dilute  
soup):

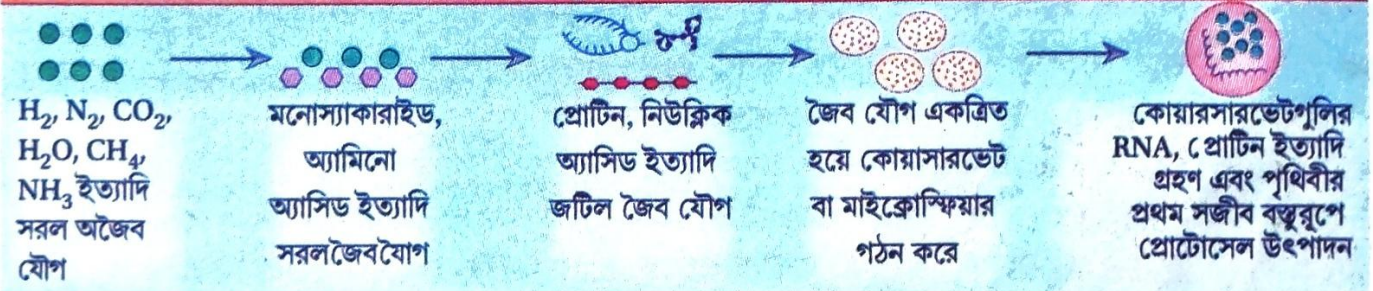
জেনে  
রাখো...



পৃথিবীতে প্রথম আবির্ভূত বিভিন্ন প্রকার কার্বোহাইড্রেট, ফ্যাটি, প্রোটিন ও অন্যান্য জটিল জৈবযৌগগুলি উত্তপ্ত সমুদ্রের জলে মিশ্রিত হয়ে যে তরল সৃষ্টি করেছিল তাকে বিজ্ঞানী জে. বি. এস. হ্যালডেন তপ্ত লঘু স্যুপ বলে অভিহিত করেন।



আদিম সমুদ্রের তপ্ত লঘু স্যুপ



▶ জীবনের জৈব-রাসায়নিক উৎপত্তির পর্যায়সমূহ





লঘু সুপ থেকে পৃথক হয়ে কোয়াসারভেট নামক কোলয়েড কণা সৃষ্টি করে। কোয়াসারভাস (coacervus) শব্দের অর্থ দল্লা বা পিণ্ড। প্রাচীন পৃথিবীতে তপ্ত লঘু সুপের মধ্যে সীমানা পর্দাবৃত জৈব যৌগপূর্ণ যে কোলয়েড বিন্দু থেকে প্রোটোসেল তৈরি হয়েছিল তাকে কোয়াসারভেট বলে। এতে প্রোটিন, ফ্যাট, শর্করা, নিউক্লিক অ্যাসিড প্রভৃতি প্রাণ সৃষ্টির উপাদান ছিল। জীবন সৃষ্টির বিক্রিয়া এর মধ্যেই ঘটেছিল। এই প্রসঙ্গে আমেরিকান বিজ্ঞানী সিডনি ফক্স মনে করেন যে প্রাচীন পৃথিবীতে সমুদ্রের মধ্যে দ্বি-লিপিড পর্দাবৃত ও বিভাজন-ক্ষমতাসম্পন্ন জৈব পদার্থপূর্ণ কণাগুলি থেকে প্রথম প্রাণের উৎপত্তি হয়। এই কণাগুলিকে তিনি মাইক্রোস্ফিয়ার বলে অভিহিত করেন। মাইক্রোস্ফিয়ারের ভেতর প্রোটিন বিনাস্ত থাকে। কোশের সঞ্চে এর গঠনগত ও কার্যগত মিল থাকার জন্য তিনি মনে করেন যে কোয়াসারভেট নয়, এই মাইক্রোস্ফিয়ারগুলিই হল আদি কোশের পূর্ব গঠন। (iv) নগ্ন জিনের উৎপত্তি: স্বপ্রজননক্ষম, প্রোটিনবিহীন, RNA প্রকৃতির পলিনিউক্লিওটাইডগুলিকে নগ্ন জিন (naked gene) বলা হয়। এগুলি রেপ্লিকেশন এবং ট্রান্সলেশন দ্বারা নতুন প্রোটিন সৃষ্টিতে সক্ষম ছিল। নিউক্লিক অ্যাসিড ও প্রোটিনয়েড অণু সংযুক্ত হয়ে নিউক্লিওপ্রোটিনের সৃষ্টি হয়।

**C. প্রাণের জৈবিক বিবর্তন বা বায়োজেনি (Biological evolution or biogeny):** প্রায় 3.7 বিলিয়ন বছর আগে প্রোটোসেল বা আদি কোশের উৎপত্তি ও তার বিবর্তনকে বায়োজেনি বলে। বায়োজেনির অন্তর্গত প্রাণের আবির্ভাবের ধাপগুলি হল— (i) প্রোটোসেলের উৎপত্তি: নিউক্লিওপ্রোটিনযুক্ত পর্দাবৃত স্বপ্রজননশীল প্রোটোসেলকে প্রথম জীবন



**জান কি?**

প্রোটোসেলের বৈশিষ্ট্য:

(i) এগুলি প্রোক্যারিওটিক প্রকৃতির। (ii) প্রথম সৃষ্ট প্রোটোসেলের জেনেটিক বস্তু RNA ছিল বলে মনে করা হয়। এই তত্ত্বকে বলে RNA ওয়ার্ল্ড প্রকল্প।

বলে ধরা হয়। প্রোটোসেলের জেনেটিক বস্তু RNA প্রকৃতির ছিল। পরে DNA মূল জেনেটিক বস্তুরূপে আত্মপ্রকাশ করে। অন্যদিকে RNA প্রোটিন সংশ্লেষে নিয়োজিত হয়। (ii) শক্তি উৎসের সমস্যা ও স্বভোজিতার উদ্ভব: ① প্রথমে মুক্ত  $O_2$  না থাকায় প্রোটোসেলগুলি অবায়ুজীবী প্রকৃতির ছিল। পুষ্টিগতভাবে তারা রাসায়নিক পরভোজী ছিল। ② পরবর্তী সময়ে জৈব উপাদানের অভাব দেখা দিলে তারা রাসায়নিক স্বভোজী হয়ে যায়। ③ এরও পরে অর্ধাত সালোকভোজী

জীব ও সবশেষে ক্লোরোফিলযুক্ত সবাত সালোকসংশ্লেষকারী জীবের উৎপত্তি হয়।

**D. ইউক্যারিওটিক কোশের আবির্ভাব:** প্রায় দুই বিলিয়ন বছর আগে সায়ানো ব্যাকটেরিয়ার মতো কোনো প্রোক্যারিওটের ক্রিয়ায় বায়ুতে মুক্ত অক্সিজেনের আবির্ভাব হয়। প্রায় 1.5 বিলিয়ন বছর আগে স্থলভাগে মুক্ত অক্সিজেনে শ্বসনক্ষম ইউক্যারিওটিক কোশের আবির্ভাব ঘটে।

1.3



### জীবের বৈচিত্র্য ও তার উৎস (Biodiversity and Its Origin)

আজ পর্যন্ত প্রায় 16 লক্ষ জীব আবিষ্কৃত হয়েছে। বিভিন্ন গণনায় দেখা গিয়েছে যে আনুমানিক প্রায় 30 মিলিয়ন (= 3 কোটি) জীব প্রজাতি এই পৃথিবীতে বর্তমান। আবার একই প্রজাতির মধ্যে নানা বৈচিত্র্য বর্তমান।

**জীববৈচিত্র্যের বৈশিষ্ট্য:** (i) পৃথিবীতে জীব-প্রজাতি সমানভাবে বণ্টিত নয়। (ii) স্থলজ বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে ক্রান্তীয় বৃষ্টিবন এবং জলজ বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে প্রবাল দ্বীপে জীববৈচিত্র্য সর্বাধিক। (iii) সমস্ত জীবগোষ্ঠীর মধ্যে পতঙ্গের প্রজাতি বৈচিত্র্য সর্বাধিক (মোট বর্ণিত প্রজাতির 56.4%)। (iv) কোনো প্রজাতির জিনগত বৈচিত্র্য কমে গেলে তা ক্রমশ অবলুপ্ত হয়ে যায়।

সংজ্ঞা

কোনো একটি পরিবেশের ভৌগোলিক অঞ্চলে বা জীবের মধ্যে যে বিভিন্নতা দেখা যায় তাকে জীববৈচিত্র্য বা বায়োডাইভারসিটি বলে।

(iv) কোনো প্রজাতির জিনগত বৈচিত্র্য কমে



1.3.1



প্রকরণ ধারণা (Concept of variation)

প্রকরণের সংজ্ঞা

কোনো জীব প্রজাতি বা পপুলেশনের অন্তর্গত সমস্ত জীবে যে বাহ্যিক, গঠনগত বিভিন্নতা দেখা যায় তাকে প্রকরণ বলে।

➔ প্রকরণের প্রকারভেদ: প্রকরণ দুই প্রকার। যথা—

(i) অবিরাম বা অবিচ্ছিন্ন প্রকরণ (Continuous variation):

একটি জীবের পপুলেশনে, ক্ষুদ্র ও ক্রমিক গুণগত যে পার্থক্য দেখা যায় তাই হল অবিরাম বা অবিচ্ছিন্ন প্রকরণ। এগুলি সাধারণত জিন বৈচিত্র্যের সৃষ্টি করে। উদাহরণ— মানুষের উচ্চতা, দেহের বর্ণ।

(ii) বিচ্ছিন্ন প্রকরণ (Discontinuous variation):

কোনো জীবের পপুলেশনে হঠাৎ আগত পরিমাপযোগ্য বড়ো বিচ্যুতিকে বলে বিচ্ছিন্ন প্রকরণ। এগুলি প্রজাতি বৈচিত্র্য সৃষ্টিতে সাহায্য করে। উদাহরণ— মানুষের এক হাতে ৬টি আঙুল।

১) পৃথিবীর মাত্র 12টি

জেনে রাখো...



দেশে আমাদের জানা যাবতীয় প্রজাতির 70% জীব থাকে। এগুলি হল অতিবৈচিত্র্যশালী দেশ। যেমন, ভারত, মালয়েশিয়া, অস্ট্রেলিয়া, ব্রাজিল।

২) হটস্পট হল জীববৈচিত্র্যের প্রাচুর্যময় অঞ্চল। এই অঞ্চলগুলি সর্বাধিক বিপদগ্রস্ত বাস্তুতান্ত্রিক অঞ্চলও বটে। সারা পৃথিবীতে মোট 34 টি জীববৈচিত্র্য হটস্পট আছে।

1.3.2



জীবের বৈচিত্র্যের উৎস (Sources of variations in life)

A. অবিচ্ছিন্ন প্রকরণ বা জীব প্রজাতির জিনগত বৈচিত্র্যের উৎস: যৌন জননকারী জীবগুলিতে জিনগত বৈচিত্র্য সৃষ্টির অসংখ্য সুযোগ রয়েছে। এগুলি হল—

(i) ক্রসিং ওভার (Crossing over): মিয়োসিস কোশ বিভাজনের প্রথম প্রফেজের প্যাকিটিন উপদশায় সমসংস্থ ক্রোমোজোমের ননসিস্টার ক্রোমাটিডে জিনের পারস্পরিক আদানপ্রদান ঘটে। এই ঘটনাকে বলে ক্রসিং ওভার। গুরুত্ব: একটি প্রজাতির পুরুষ ও স্ত্রী জীবদেহে যৌন জননের সময় যথাক্রমে শুক্রাণু ও ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়। এই জননকোশ সৃষ্টির সময় মিয়োসিস কোশ বিভাজন ঘটে এবং নতুন জিন বিন্যাসযুক্ত ক্রোমোজোমের উৎপত্তি ঘটে। ফলে সমস্ত শুক্রাণুগুচ্ছ ও ডিম্বাণুতে বিভিন্ন রকম জিন সমন্বয় দেখা দেয়।

(ii) স্বাধীন সঞ্চারণ (Independent assortment): মিয়োসিস কোশ বিভাজনের অ্যানাফেজ I ও অ্যানাফেজ II-তে পিতা বা মাতার যে-কোনো ক্রোমোজোম অপত্যে স্বাধীন ও যদৃচ্ছভাবে\* যাওয়ার সম্ভাবনাকে বলে স্বাধীন সঞ্চারণ। গুরুত্ব: মিয়োসিস কোশ বিভাজনের মেটাফেজ I দশায় সমসংস্থ ক্রোমোজোমগুলি কোশের বিষুবতলে

যদৃচ্ছভাবে সজ্জিত থাকে। ফলে সমসংস্থ ক্রোমোজোমগুলি অ্যানাফেজ দশায় পৃথক হয়ে নতুন কোশ সৃষ্টির সময় স্বাধীনভাবে সঞ্চারিত হয়। ফলে বিভিন্ন রকম মাতৃ বা পিতৃ ক্রোমোজোমের সমন্বয় সৃষ্টির সম্ভাবনা থাকে। একইভাবে মিয়োসিসের মেটাফেজ II দশায় আরও একবার ক্রোমোজোমগুলি যদৃচ্ছভাবে সজ্জিত হয়



এবং অ্যানাফেজ II-তে স্বাধীনভাবে বিভিন্ন সমন্বয়ে সঞ্চারিত হয়। এইভাবে জিন বৈচিত্র্য সৃষ্টি হয়।

(iii) জননকোশের যদৃচ্ছ মিলন (Random fusion of gametes): যৌন জননকালে পুরুষ ও স্ত্রী জননকোশের স্বাধীন ও নিয়মবিহীন সমন্বয়ের ঘটনাকে বলে জননকোশের যদৃচ্ছ মিলন। গুরুত্ব: জননকালে সৃষ্টি যে-কোনো পুরুষ জননকোশ বা শুক্রাণুর স্ত্রী জননকোশ বা ডিম্বাণুর সঙ্গে মিলিত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। এর ফলেও প্রকরণ সৃষ্টি হতে পারে।

\* Random = যদৃচ্ছ/এলোমেলো, কোনো নিয়ম না মেনে।





**৪. বিচ্ছিন্ন প্রকরণ:** কোনো প্রজাতির জীবে ক্রোমোজোম সংখ্যা বা নিউক্লিক অ্যাসিডের গঠন পরিবর্তনকে বলে মিউটেশন। মিউটেশন বিচ্ছিন্ন প্রকরণ তথা নতুন প্রজাতি সৃষ্টিতে সাহায্য করে।

1.4



## জীববিদ্যা এবং তার বৈচিত্র্যের অধ্যয়ন (Biology and Study of Its Diversity)

জীববিদ্যার ইংরেজি প্রতিশব্দ বায়োলজি (Biology)। বায়োলজি শব্দটি দুটি গ্রিক শব্দের সমন্বয় বিশেষ—**বায়োস** (bios): যার অর্থ জীবন এবং **লোগোস** (logos): যার অর্থ জ্ঞান। সুতরাং, বায়োলজি শব্দটির প্রকৃত অর্থ হল জীবন সম্পর্কিত জ্ঞান বা প্রাণের বিজ্ঞান (science of life)।



**জান কি?**

(i) বায়োলজি শব্দটি 1801 খ্রি.

প্রথম প্রবর্তন করেন ফরাসী জীববিজ্ঞানী জঁ ব্যাপ্টিস্ট অ্যানটনি দ্য ল্যামার্ক। (ii) জীববিদ্যার জনক হলেন অ্যারিস্টটল।

**জীববিদ্যা**

বিজ্ঞানের যে শাখায় জীবনের রীতি, প্রক্রিয়া ও তার বৈচিত্র্য সম্বন্ধে আলোচনা করা হয় তাকে জীববিদ্যা বা প্রাণবিজ্ঞান বলা হয়।

➔ **জীববিদ্যা পাঠের উদ্দেশ্য:** (i) **কৌতুহল নিবৃত্তি:** বিভিন্ন

জীব সম্পর্কে আমাদের অদম্য কৌতুহল। সেই কৌতুহল নিবারণের জন্য জীববিদ্যার জ্ঞান আমাদের

দরকার। (ii) **সঠিক বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি:** আমাদের মনে অনেক ভ্রান্ত ধারণা থাকে

যেগুলি সঠিক বৈজ্ঞানিক জ্ঞানলাভে দূর হয়। জীববিদ্যা পাঠে অনেক জৈবিক বিষয়ে

সঠিক দৃষ্টিভঙ্গি গড়ে ওঠে। (iii) **জীব-জড়ের নির্ভরশীলতা অধ্যয়ন:** পরিবেশের

ভারসাম্য বজায় রাখার জন্য পৃথিবীর সমস্ত জীব ও জড়ের যে নির্দিষ্ট ভূমিকা রয়েছে,

তা জীববিদ্যা থেকে জানা যায়। (iv) **সামাজিক ও ব্যক্তিগত মূল্যবোধের সৃষ্টি:**

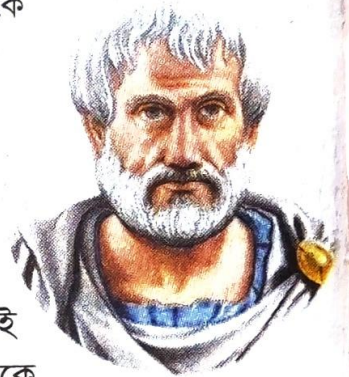
জীববিদ্যা আমাদের শেখায় যে আমরা সামাজিক

জীব, একা বাঁচতে পারি না, সবাইকে নিয়ে চলাটাই

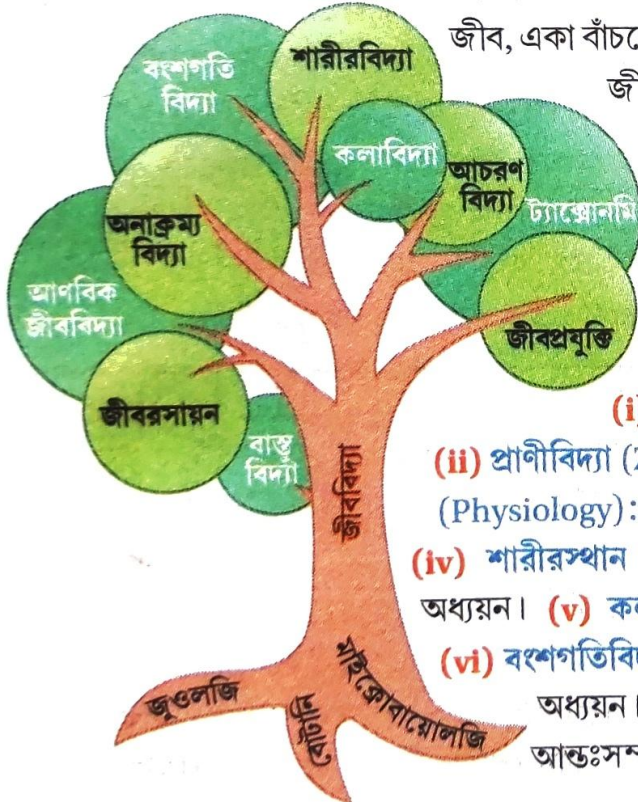
জীবনের উদ্দেশ্য। জীববিদ্যা থেকে

আমরা আরও জানতে পারি কেন

ধূমপান বা অন্য কোনো নেশা-আসক্ত হওয়া উচিত নয়।



➤ অ্যারিস্টটল



1.4.1



### জীববিদ্যার বিভিন্ন শাখা

জীববিদ্যার পরিধি বর্তমানে অনেক বিস্তৃত। এর মূল বিষয়গুলি—

(i) **উদ্ভিদবিদ্যা (Botany):** উদ্ভিদের জীবন ও গঠন অধ্যয়ন।

(ii) **প্রাণীবিদ্যা (Zoology):** প্রাণীর জীবন ও গঠন অধ্যয়ন। (iii) **শারীরবিদ্যা**

(Physiology): জীবদেহের বিভিন্ন কাজের প্রকৃতি ও পদ্ধতি অধ্যয়ন।

(iv) **শারীরস্থান (Anatomy):** জীবদেহের অঙ্গ ও তন্ত্রের গঠন ও অবস্থান

অধ্যয়ন। (v) **কলাবিদ্যা (Histology):** জীবদেহের কলার গঠন অধ্যয়ন।

(vi) **বংশগতিবিদ্যা (Genetics):** জীব বৈশিষ্ট্যের বংশগত সঞ্চারন সম্পর্কে

অধ্যয়ন। (vii) **বাস্তুবিদ্যা (Cology):** পরিবেশের জীব ও জড়ের

আন্তঃসম্পর্কের অধ্যয়ন। (viii) **আচরণবিদ্যা (Ethology):** প্রাণীর



স্বভাব ও আচরণ অধ্যয়ন। (ix) **অভিব্যক্তি (Evolution)**: জীবের উৎপত্তি ও ক্রমবিকাশ অধ্যয়ন। (x) **অনাক্রম্য-বিদ্যা (Immunology)**: জীবের রোগ প্রতিরোধতন্ত্র সম্পর্কে অধ্যয়ন। (xi) **অণুজীববিদ্যা (Microbiology)**: ব্যাকটেরিয়া, প্রোটোজোয়া প্রভৃতি অণুজীব সম্পর্কে অধ্যয়ন। (xii) **আণবিক জীববিদ্যা (Molecular biology)**: জীববিদ্যার এই শাখায় জীব ও জৈবনিক কাজের আণবিক দিক সম্বন্ধে জানা যায়।



**জান কি?**

জীববিদ্যার ফলিত শাখা:

কৃষিবিদ্যা বা এগ্রিকালচার- কৃষিকাজ সম্পর্কিত বিজ্ঞান। মৎস্যচাষ বা পিসিকালচার- মাছ চাষ সম্পর্কিত বিজ্ঞান। রেশমচাষ বা সেরিকালচার- রেশম মথ ও রেশম চাষের বিজ্ঞান। পশুপালন বিজ্ঞান বা ডেটেরিনারি সাইন্স- গবাদি পশু পালন সম্পর্কিত বিজ্ঞান। মৌমাছি চাষ বা এপিকালচার- মৌমাছি চাষ-সংক্রান্ত বিজ্ঞান।

## 1.4.2 জীববিদ্যার আধুনিক শাখাসমূহ

(i) **জৈবপ্রযুক্তি (Biotechnology)**: জৈববস্তু উৎপাদন ও ব্যবহারে প্রযুক্তির প্রয়োগ। (ii) **ক্যানসারবিদ্যা (Oncology)**: ক্যানসার রোগ সম্পর্কে অধ্যয়ন। (iii) **জৈব-ভূরসায়ন (Biogeochemistry)**: পৃথিবীর গঠন উপাদানের সঙ্গে জীবের সম্পর্ক নিয়ে অধ্যয়ন। (iv) **বায়োইনফরমেটিকস্ (Bioinformatics)**: জেনেটিক তথ্যে তথ্যপ্রযুক্তি শাখার প্রয়োগ অধ্যয়ন।

➔ **বিজ্ঞানের অন্য শাখার সঙ্গে জীববিদ্যার সংযুক্তি**: বিজ্ঞানের প্রধান শাখাগুলি জীববিদ্যার সঙ্গে মিশে বিভিন্ন নতুন বিভাগ সৃষ্টি হয়েছে—



(i) **জীবপদার্থবিদ্যা (Biophysics)**: পদার্থবিদ্যার সঙ্গে জীববিদ্যার ধারণাগুলির মিলনে সৃষ্ট বিজ্ঞানশাখা। (ii) **জীবরসায়ন (Biochemistry)**: রসায়ন ও জীববিদ্যার ধারণাগুলির মিলনে সৃষ্ট বিজ্ঞানশাখা। (iii) **অঙ্ক-জীববিদ্যা (Biomathematics)**: জৈবনিক পদ্ধতিতে অঙ্কের ধারণা প্রয়োগে সৃষ্ট শাখা। (iv) **জীবভূগোল (Biogeography)**: ভূগোল ও জীববিদ্যার তথ্যের সম্মিলনে সৃষ্ট বিজ্ঞানশাখা। (v) **জীবরাশিবিদ্যা (Biometry)**: জীববিদ্যার তথ্যে রাশিবিজ্ঞান বা পরিসংখ্যানবিদ্যার প্রয়োগে সৃষ্ট বিজ্ঞানশাখা। (vi) **বায়ো-ইঞ্জিনিয়ারিং (Bioengineering)**: জীববিদ্যায় ইঞ্জিনিয়ারিং ধারণার প্রয়োগ-সংক্রান্ত শাখা। (vii) **বায়োনিয়ু (Bionyx)**: জীববিদ্যায় কম্পিউটার ও ইলেকট্রনিক্সের ধারণার প্রয়োগ।

## 1.4.3 আধুনিক জীববিদ্যার প্রয়োগ (Applications of modern biology)

1. **কৃষিকাজে আধুনিক জীববিদ্যা**: উচ্চফলনশীল, উচ্চগুণমানযুক্ত ও রোগপ্রতিরোধী কৃষিবীজ এবং চারা সৃষ্টি দ্বারা খাদ্যসমস্যা সমাধানের চেষ্টা করা হচ্ছে। সুপ্রজননবিদ্যার প্রয়োগে বর্তমানে নতুন উদ্ভিদ ভ্যারাইটি ও প্রজাতি সৃষ্টি সম্ভব হচ্ছে। আবার **জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং** দ্বারা নতুন জিনবিন্যাসবিশিষ্ট ট্রান্সজেনিক কৃষি-উদ্ভিদ তৈরি হচ্ছে।

2. **ওষুধ তৈরিতে আধুনিক জীববিদ্যা**: (i) জীববিদ্যার অগ্রগতির জন্য ক্যানসার, এইডস প্রভৃতি মারণ রোগগুলি নিয়ন্ত্রণের কথা ভাবা যাচ্ছে। (ii) বিভিন্ন সংক্রামক রোগের টিকা তৈরিতে, সাধারণ রোগের ওষুধ তৈরিতে, অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদনে বর্তমানে ফার্মাকোলজি ও ফার্মাসি বিজ্ঞানের জ্ঞান প্রয়োগ করা হচ্ছে।

3. **মহাকাশ বিজ্ঞানে আধুনিক জীববিদ্যা**: (i) মহাকাশযানে ক্লোরেল্লা নামক এককোশী শৈবাল রাখা হয়। এই শৈবালগুলি খাদ্য হিসেবে এবং মহাকাশচারীর শ্বসনে সৃষ্ট CO<sub>2</sub> গ্যাস শোষণে সাহায্য করে। পক্ষান্তরে, ক্লোরেল্লা





মহাকাশচারীকে  $O_2$  (সালোকসংশ্লেষে উৎপন্ন) জোগান দেয়। (ii) মহাকাশযানের জৈবিক পরিবেশ রক্ষায়, পৃথিবীর



### জান - বোধ - বিকাশ

ফার্মাসি:

ওষুধ তৈরি ও বিপণন-সংক্রান্ত বিজ্ঞান। ফার্মা-  
কোলজি: ওষুধ প্রকৃতি ও প্রযুক্তির বিজ্ঞান।

পরিবেশ বিজ্ঞানের গবেষণা ও প্রয়োগ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। (iii) পরিবেশগত সমস্যা রোধে: বিশ্ব উন্নয়ন, অ্যাসিড বৃষ্টি, ওজোন গহ্বর সৃষ্টি প্রভৃতি পরিবেশ-সংক্রান্ত সমস্যাগুলির কারণ নির্ণয়ে ও সমস্যা সমাধানে পরিবেশ বিজ্ঞান, জীবরসায়ন, জীবপদার্থবিদ্যা, পরিবেশ প্রযুক্তির বিশেষ ভূমিকা রয়েছে।

### 4. পরিবেশের স্থিতিশীলতা রক্ষায় আধুনিক জীববিদ্যা:

(i) পরিবেশদূষণ রোধে: প্রবল জনসংখ্যা বৃদ্ধি ও নির্বিচারে উন্নয়নের নামে মানুষ বিভিন্নভাবে পরিবেশ দূষিত করে চলেছে। জল-বায়ু-মৃত্তিকা-শব্দ-তেজস্ক্রিয় দূষণের হাত থেকে নিষ্কৃতি পেতে

15



### জীবনের নানা বৈচিত্র্যের শ্রেণিবিন্যাস: ট্যাক্সোনমি (Taxonomy)

আকার-আকৃতি, স্বভাব-বৈচিত্র্যে এ পৃথিবীতে অসংখ্য রকমের জীব ছড়িয়ে আছে। তাদের অনেকের সঙ্গে অনেকের মিল থাকে, কোথাও আবার মিলের থেকে পার্থক্য বেশি। এই সমস্ত মিল-পার্থক্য নির্দিষ্ট করে জীবের শ্রেণিবিভাগ করা, তাদের চেনা ও নাম দেওয়াই হল ট্যাক্সোনমি। বহু প্রাচীন কাল থেকেই পৃথিবীতে ট্যাক্সোনমির চর্চা শুরু হয়েছে। যেদিন থেকে মানুষ নিজেদের মধ্যে ভাষার মাধ্যমে যোগাযোগ করতে শেখে সেদিন থেকেই মানুষ বিভিন্ন জীবকে আলাদা করে চেনার চেষ্টা করেছিল। প্রায় 1500 খ্রিস্টপূর্বাব্দে ইজিপ্টের দেয়াল চিত্রে বিষাক্ত সাপ, ভেষজ উদ্ভিদের হৃদিশ পাওয়া যায়।

### ➔ ইউরোপে আধুনিক ট্যাক্সোনমির বিকাশ (Development of modern taxonomy in Europe):

লিনিয়াস পূর্ব সময়কাল: (i) গ্রিক বিজ্ঞানী অ্যারিস্টটল

সর্বপ্রথম সমস্ত জীবের শ্রেণিবিভাগ করার চেষ্টা করেন। তিনি প্রথম 'অমেরুদণ্ডী',

'মেরুদণ্ডী' শব্দগুলির প্রচলন করেন। (ii) অ্যারিস্টটলের শিষ্য থিওফ্রেসটাস 500

উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস করে তাদের 'হিস্টোরিয়া প্লান্টেরাম' (Historia Plantarum)

নামক বইয়ে লিপিবদ্ধ করেন। (iii) প্লাইনি দ্য এল্ডার নামক ইতালীয় ট্যাক্সোনমিস্ট (23-79AD) 'ন্যাচারালিস

হিস্টোরিয়া' (Naturalis Historia) নামক বইয়ে বহু উদ্ভিদের বিবরণ ও তাদের ল্যাটিন দ্বিপদ নাম লিপিবদ্ধ করেন।

(iv) ষোড়শ শতকে লেন্স আবিষ্কার, অষ্টাদশ শতকে ক্রান্তীয় অঞ্চল থেকে প্রাপ্ত অসংখ্য নতুন জীব ট্যাক্সোনমি বিদ্যাচর্চা

আরও বাড়িয়ে দেয়। প্রকৃতিবিদ চার্লস ডারউইন (1830)

গ্যালাপাগোস দ্বীপ থেকে ফিঞ্চ ও অন্য পাখির আর রাসেল ওয়ালেস

ও বেট্‌স (1850) দক্ষিণ আমেরিকা থেকে প্রজাপতির অসংখ্য

প্রজাতি আবিষ্কার করেন। (v) এই সময়কালে শ্রেণিবিন্যাসের

গুরুত্বপূর্ণ কাজ করেন ইতালীয় সিসালপিনো ('ডি প্ল্যানটিস'), সুইশ



### জান কি?

ট্যাক্সোনমি  
নামটি প্রথম

দেন বিজ্ঞানী ক্যানডোলে।

'প্রথম ট্যাক্সোনমিস্ট' হলেন সিসালপিনো।

বাউহিন ভ্রাতৃদ্বয় ('পিনাক্স'), ইংরেজ প্রকৃতিবিদ জন রে ('মেথডাস প্লান্টেরাম নোভা')। লিনিয়াস-এর সময়কাল:

এরপর সুইডিশ উদ্ভিদবিদ ক্যারোলাস লিনিয়াস (1707-1778) 'সিস্টেমা ন্যাচারি' (1735), 'সিস্টেমা ন্যাচারি দশম

সংস্করণ' (1758) ও 'স্পিসিস প্লান্টেরাম' (1753) প্রভৃতি বইয়ে আধুনিক ট্যাক্সোনমি চর্চায় প্রায় বিপ্লব এনে দিলেন। তিনি

সর্বপ্রথম প্রাণী ও উদ্ভিদের দ্বিপদ নামকরণ প্রচলন করেন। ফলে নামকরণের ক্ষেত্রে আগেকার এলোমেলো পদ্ধতি একটি

নির্দিষ্ট বৈজ্ঞানিক ভিত্তি পায়। তিনি প্রথম বিজ্ঞানসম্মতভাবে প্রাণী ও উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস করেন।



► ক্যারোলাস লিনিয়াস



1.5.1

ট্যাক্সোনমি এবং ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কি (Taxonomy and taxonomic hierarchy)

ট্যাক্সোনমি


জীববিদ্যার যে শাখায় জীবের শনাক্তকরণ, নামকরণ, শ্রেণিবিন্যাসের নিয়ম বিজ্ঞান-সম্মতভাবে আলোচিত হয় তাকে ট্যাক্সোনমি বলে।

ট্যাক্সোনমির প্রধান উপাদান: ট্যাক্সোনমির মূল উপাদানগুলি হল— (i) শনাক্তকরণ (Identification): বৈজ্ঞানিক উপায়ে বিশেষ কতকগুলি বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে কোনো জীবকে

অন্য জীব থেকে আলাদা করে চিনে নেওয়ার পদ্ধতিকে শনাক্তকরণ বলে। (ii) নামকরণ (Nomenclature): বৈজ্ঞানিক নিয়ম মেনে প্রতিটি জীবের পৃথক নাম প্রদান হল নামকরণ। (iii) শ্রেণিবিন্যাস (Classification): পরস্পর সম্পর্কযুক্ত জীবদের বৈশিষ্ট্যের ওপর নির্ভর করে পৃথকীকরণকে বলে শ্রেণিবিন্যাস। ট্যাক্সোনমি বিদ্যার জনক হলেন ক্যারোলাস লিনিয়াস। তিনি 'সিস্টেমা ন্যাচারি প্রথম সংস্করণ' (1735) বইয়ে সর্বপ্রথম ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কি প্রকাশ করেন। এটি লিনিয়ান হায়ারার্কি নামে খ্যাত।

**জেনে রাখো...**

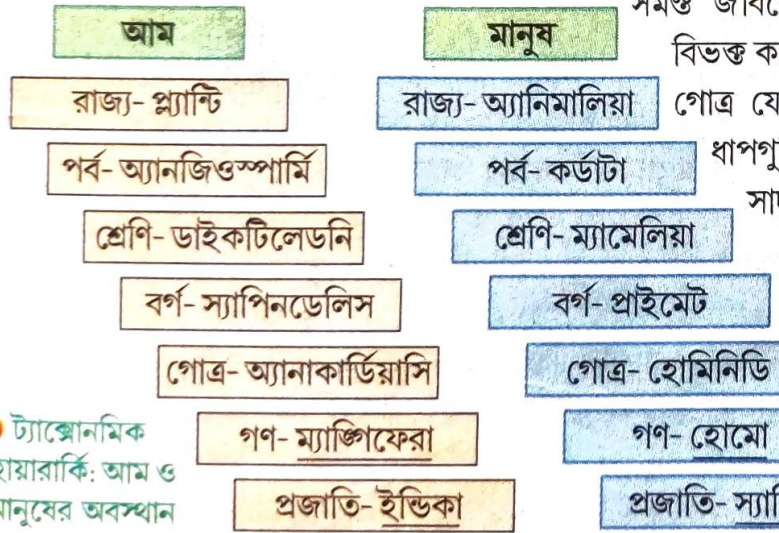
ট্যাক্সোনমিক ক্যাটেগোরি বা ব্যাংক: শ্রেণিবিন্যাসে প্রতিটি গ্রুপের যে সাধারণ ভৌত নাম ব্যবহৃত হয় তাকে ক্যাটেগোরি বা ব্যাংক বলে। যেমন— রাজ্য, প্রজাতি ইত্যাদি। ট্যাক্সন: ট্যাক্সন হল একটি পৃথক, সদৃশ্য জীবগুচ্ছ বা জীব যাদের একটি ক্যাটেগোরিতে রাখা হয়। যেমন— প্ল্যান্ট, ইন্ডিকা। ট্যাক্সা হল ট্যাক্সনের বহুবচন।



ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কি

কোনো জীবের ট্যাক্সনগুলি শ্রেণিবিন্যাসের বিভিন্ন ক্যাটেগোরি বা ব্যাংকে ক্রমান্বয়ে বড়ো থেকে ছোটোতে সজ্জারীতিকে বলে ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কি।

ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কি বৈশিষ্ট্য: (i) বিজ্ঞানী লিনিয়াস স্থূল সাদৃশ্য থেকে ক্রমশ সূক্ষ্ম সাদৃশ্যের দিকে গিয়ে



সমস্ত জীবকে যথাক্রমে বড়ো থেকে ছোটো পাঁচটি ধাপে বিভক্ত করেন। পরবর্তীকালে তাতে আরও দুটি ধাপ (পর্ব ও গোত্র যোগ করা হয় (যার প্রবন্ধা লিনিয়াস নন)। এই ধাপগুলিকে বলে ক্যাটেগোরি বা ব্যাংক। স্থূল সাদৃশ্যের শ্রেণিগত ধাপে বহুসংখ্যক জীব একসাথে থাকে। পক্ষান্তরে, সূক্ষ্মতম শ্রেণিগত ধাপে কেবলমাত্র জীবের একটি প্রজাতি অবস্থান করে।

(ii) স্থূলতম শ্রেণিবিন্যাসের ধাপ হল রাজ্য। পৃথিবীতে জীবের, মাত্র পাঁচটি রাজ্য আছে। প্রতিটি রাজ্যে আছে অসংখ্য জীব। (iii) সূক্ষ্ম-তম শ্রেণিগত ধাপ হল প্রজাতি (species)। এটি শুধুমাত্র

পারস্পরিক জননে সক্ষম সমরূপী জীবদের সূচিত করে। (iv) ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কির 7টি ক্যাটেগোরি হল—

রাজ্য ⇒ পর্ব ⇒ শ্রেণি ⇒ বর্গ ⇒ গোত্র ⇒ গণ ⇒ প্রজাতি। (v) ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কির সবচেয়ে ছোটো ব্যাংক হল প্রজাতি ও সবচেয়ে বড়ো ব্যাংক হল রাজ্য। তাই হায়ারার্কিতে যত ছোটো থেকে বড়ো (উপরের) ব্যাংকে যাওয়া যায় জীবের সাদৃশ্য তত কমতে থাকে। কিন্তু শ্রেণিবদ্ধ জীবের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।





### উদাহরণসহ ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কির সাতটি ধাপের ব্যাখ্যা

ক্যাটেগোরি	সংজ্ঞা ও উদাহরণ	ব্যাখ্যা
রাজ্য	পরস্পর সাদৃশ্য ও সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি পর্ব বা বিভাগ নিয়ে গঠিত জীবগোষ্ঠী হল রাজ্য বা জগৎ (Kingdom)। যেমন— (a) আমগাছ: প্ল্যানটি, (b) মানুষ: অ্যানিমালিয়া।	রাজ্য প্ল্যানটি হল সবচেয়ে বড়ো হায়ারার্কি ধাপ। এটি আমগাছ ও অন্যান্য উদ্ভিদকে ধারণ করে। আবার প্রাণীর ক্ষেত্রে সমস্ত বাহকোশী প্রাণী মিলে তৈরি করে সবচেয়ে বড়ো ধাপ—রাজ্য অ্যানিমালিয়া।
পর্ব/বিভাগ	পরস্পর সাদৃশ্য ও সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি শ্রেণি নিয়ে গঠিত বৃহত্তর র্যাংককে বলে পর্ব (Phylum)। যেমন— (a) আম: অ্যানজিওস্পার্মি বা গুপ্তবীজী, (b) মানুষ: কর্ডাটা।	উদ্ভিদের ক্ষেত্রে পরবর্তী ছোটোখাপ বিভাগ গুপ্তবীজী— যাদের বীজ ফলে লুকোনো থাকে। আবার যে সব প্রাণীদের নোটোকর্ড থাকে তাদের পর্ব কর্ডাটায় রাখা হয়।
শ্রেণি	পরস্পর সাদৃশ্য ও সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি বর্গ মিলে তৈরি করে শ্রেণি (Class)। যেমন— (a) আম: ডাইকটিলেডনি বা দ্বিবীজপত্রী, (b) মানুষ: ম্যামেলিয়া বা স্তন্যপায়ী।	হায়ারার্কি সিঁড়িতে পরের ধাপ হল শ্রেণি। যাদের দুটি বীজপত্র (যেমন—আম) থাকে তারাই দ্বিবীজপত্রী শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। আবার সব স্তন্যপায়ী কর্ডাটাদের (যেমন—মানুষ) শ্রেণি ম্যামেলিয়ায় রাখা হয়।
বর্গ	পরস্পর সাদৃশ্য ও সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি গোত্র মিলে যে জীবগোষ্ঠী সৃষ্টি হয় তাকে বর্গ (Order) বলে। যেমন—(a) আম: স্যাপিনডেলিস, (b) মানুষ: প্রাইমেট।	বর্গ হল শ্রেণির নীচের ধাপ। বিশেষ বৈশিষ্ট্যের জন্য আমগাছকে স্যাপিনডেলিস বর্গে রাখা হয়। একইভাবে মানুষ সহ একগুচ্ছ প্রাণীকে আলাদা করে রাখা হয় বর্গ প্রাইমেট-এ।
গোত্র	পরস্পর সাদৃশ্য ও সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি গণ মিলে যে জীবগোষ্ঠী তৈরি করে তাদের গোত্র (Family) বলে। যেমন—(a) আম: অ্যানাকার্ডিয়েসি, (b) মানুষ: হোমিনিডি।	গোত্র হল বর্গের নীচের ছোটো ধাপ। সূক্ষ্মতর মিলের ওপর ভিত্তি করে একগুচ্ছ আমজাতীয় উদ্ভিদকে রাখা হয় অ্যানাকার্ডিয়েসি গোত্রে। তেমনই মানুষজাতীয় কতকগুলি প্রাণীগুচ্ছ সিঁড়ির যে গোত্র-ধাপে থাকে তারা হল হোমিনিডি।
গণ	পরস্পর সাদৃশ্য ও সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি প্রজাতি নিয়ে গঠিত জীবগোষ্ঠীকে গণ (Genus) বলে। যেমন— (a) আম: ম্যাঙ্গিফেরা (Mangifera), (b) মানুষ: হোমো (Homo)।	হায়ারার্কি ধাপের আরও ছোটো ধাপ হল গণ। অর্থাৎ এই ধাপে এসে জীবগুচ্ছের সাদৃশ্য অনেক বেশি হয়, তাই সূক্ষ্ম পার্থক্যের ওপর ভিত্তি করে জীবগুচ্ছ পৃথক থাকে।
প্রজাতি	একই আকার-আকৃতি ও চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন জীবের যে ক্ষুদ্রতম গোষ্ঠী নিজেদের মধ্যে যৌন জনন সম্পাদনে সক্ষম তাদের প্রজাতি (Species) বলে। যেমন— (a) আম: ইনডিকা (indica), (b) মানুষ: স্যাপিয়েন্স (sapiens)।	হায়ারার্কি বিন্যাসে সবচেয়ে ছোটো ধাপ। একগুচ্ছ জীবে নিজেদের মধ্যে বাহ্যিক পার্থক্য থাকে না।



## জান কি?

শ্রেণিবিন্যাসের প্রয়োজনীয়তা:

- (i) অচেনা-অদেখা জীব সম্বন্ধে তথ্য জানা,
- (ii) বিভিন্ন জীবগুচ্ছের পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ধারণ, (iii) অভিব্যক্তির প্রবণতা নির্ধারণ করা।

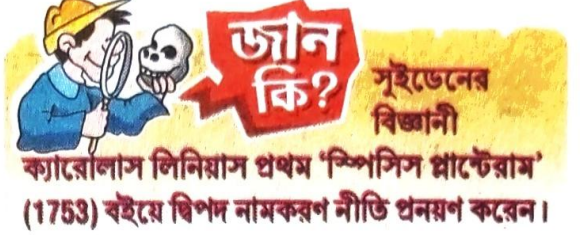
\* উদ্ভিদের ক্ষেত্রে 'পর্ব' ক্যাটেগোরিকে বিভাগ বা ডিভিশন (Division) বলে।



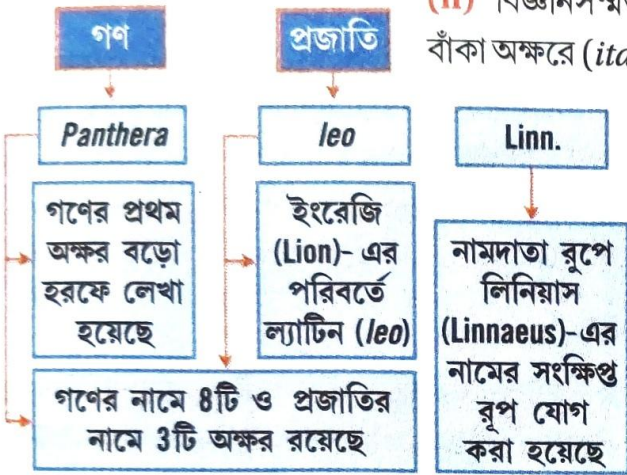
1.5.2

দ্বিপদ নামকরণ (Binomial nomenclature)

পৃথিবীর বিভিন্ন প্রান্তে বিভিন্ন ভাষাভাষী লোকের বাস। তাই প্রাণী বা উদ্ভিদের ভাষাভেদে নাম বদলে যায়। কোনো জীবের ভাষাগত নাম (vernacular name) বা সাধারণ নাম স্থানীয়ভাবে জীবটিকে চিনতে সাহায্য করলেও অন্যস্থানে তা অচল। এই অসুবিধা দূর করতে জীব-বিজ্ঞানীরা জীবের বৈজ্ঞানিক নামের (scientific name) প্রবর্তন করেন। বৈজ্ঞানিক নাম দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতিতে করা হয়।



➔ **দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতির নিয়মাবলি:** সিংহের দ্বিপদ নাম বা বৈজ্ঞানিক নাম হল *Panthera leo* (প্যানথেরা লিও)। (i) প্রতিটি দ্বিপদ নামের দুটি শব্দ থাকে। এর প্রথম শব্দটি গণ এবং দ্বিতীয়টি প্রজাতি সূচিত করে।



(ii) বিজ্ঞানসম্মত নামটি ল্যাটিন ভাষায় লিখতে হবে। (iii) বিজ্ঞানসম্মত নামটি বাঁকা অক্ষরে (*italics*) ছাপতে হবে এবং হাতে লেখার সময় তা নিম্নরেখিত করতে হবে। খাতায় লিখবার সময় নামটি লিখে নীচে দাগ দিতে হবে। (iv) গণের নাম হবে একটি শব্দে যার প্রথম হরফটি বড়ো হবে। প্রজাতির নাম হবে একটি বা অনেকগুলি পরস্পর যুক্ত শব্দ দ্বারা। প্রজাতি শব্দটির প্রথম হরফটি ছোটো হবে। (v) বৈজ্ঞানিক নামে গণের নামটি সবসময় বিশেষ্য পদ (কর্তৃকারক — একবচন) হয়। তা অর্থবহ বা বর্ণনামূলক হতে হবে। অপরদিকে প্রজাতি নামটি বিশেষণ পদের এবং অধিকাংশ ক্ষেত্রেই বর্ণনামূলক হয়ে থাকে। (vi) যে বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম প্রজাতিটির বর্ণনা দিয়েছেন তাঁর সংক্ষিপ্ত নাম

▶ সিংহের বৈজ্ঞানিক নামের ব্যাখ্যা

বৈজ্ঞানিক নামের শেষে জুড়ে প্রকাশ করতে হয়। লেখকের নামটি কমা-বিহীন ভাবে রোমান হরফে লিখতে হবে। যেমন— *Panthera leo* Linn.। এখানে Linn. হল লিনিয়াসের পদবির সংক্ষিপ্ত উপস্থাপনা। (vii) দ্বিপদ নামকরণে গণ ও প্রজাতির প্রত্যেকটির বানানে ন্যূনতম তিনটি অক্ষর ও সর্বাধিক বারোটি অক্ষর (3-12 টি অক্ষর) থাকতে পারে। (viii) দুটি গণের নাম কখনো এক হবে না। একই গণের অন্তর্ভুক্ত দুটি প্রজাতির নামও এক হবে না। (ix) উদ্ভিদবিদ্যার নামকরণ ও প্রাণীবিদ্যার নামকরণের নিয়ম পৃথক। উদ্ভিদ ও প্রাণীর নাম এক হওয়া উচিত নয়।

1.6



জীবের পাঁচটি রাজ্য শ্রেণিবিন্যাস (Five Kingdom Classification of Living Organism)

আমেরিকান ট্যাক্সোনমিস্ট রবার্ট হার্ডিং হুইটেকার (Robert Harding Whittaker) 1969 খ্রিষ্টাব্দে জীবজগতকে প্রাথমিকভাবে পাঁচটি রাজ্যে শ্রেণিবিন্যাস করেন।

পাঁচটি মূলনীতির ওপর নির্ভর করে হুইটেকার প্রধান পাঁচটি জীব-গোষ্ঠীকে নির্ণয় করেন। যেমন— (i) কোশের গঠনগত জটিলতা, (ii) জীবদেহের গঠনগত জটিলতা বা কোশীয় সংগঠনের প্রকৃতি,

**শ্রেণিবিন্যাস** বিভিন্ন জীবকে পারস্পরিক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ওপর ভিত্তি করে পৃথক করে গোষ্ঠীভুক্তকরণকে শ্রেণিবিন্যাস বলে।

(iii) জীবের পুষ্টি বা বিপাকীয় পদ্ধতি, (iv) বাস্তুতান্ত্রিক ভূমিকা এবং (v) জাতিজনিগত অবস্থান। এই পাঁচটি জীবগোষ্ঠী হল— ① রাজ্য মোনেরা, ② রাজ্য প্রোটিস্টা, ③ রাজ্য প্ল্যানট, ④ রাজ্য ফান্জি, ⑤ রাজ্য অ্যানিমালিয়া।



1. **রাজ্য মোনেরা (Kingdom Monera):** এরা পৃথিবীর সবচেয়ে প্রাচীন জীবগোষ্ঠী। এদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল—

(i) কোশগুলি প্রোক্যারিওটিক প্রকৃতির, অর্থাৎ এদের কোশে প্রকৃত নিউক্লিয়াস থাকে না এবং DNA নগ্ন প্রকৃতির। এদের কোশের মধ্যে পর্দাবৃত কোনো কোশীয় অঙ্গাণু থাকে না, পর্দাবিহীন রাইবোজোম এবং ক্রোমাটোফোর উপস্থিত।



▶ পাঁচ রাজ্যের ধারণা

(ii) কোশগুলি আকারে ছোটো ও আণুবীক্ষণিক। মোনেরার অন্তর্গত জীবগুলি এককোশী (*monos* শব্দের অর্থ এককোশী)

(iii) এদের রাসায়নিক স্বভোজী, পরভোজী অথবা মিথোজীবী পুষ্টি পদ্ধতি দেখা যায়। (iv) বাস্তুতন্ত্রে এই জীবগুলি বিয়োজকের কাজ করে। উদাহরণ— এশেচেরেশিয়া (ব্যাকটেরিয়া), অ্যানাবিনা (নীলাভ-সবুজ শৈবাল)।

2. **রাজ্য প্রোটিস্টা (Kingdom Protista):** এরা এককোশী ইউক্যারিওটিক জীবগোষ্ঠী। প্রোটোজোয়া, ডাইনোফ্লাজেলেট প্রভৃতি এর অন্তর্গত। (i) এদের কোশ ইউক্যারিওটিক অর্থাৎ এদের প্রকৃত

নিউক্লিয়াস থাকে এবং DNA হিস্টোন প্রোটিন সংযুক্ত হয়। (ii) বিভিন্ন প্রকার বিপাক পদ্ধতি দেখা যায়। যেমন, সালোকসংশ্লেষকারী, পরজীবী, মৃতজীবী, হোলোজোয়িক ইত্যাদি। (iii) বাস্তুতন্ত্রে এই জীবগুলি বিয়োজক, খনিজ জোগানদার (*mineralizer*) ইত্যাদি রূপে কাজ করে। অর্থাৎ জটিল যৌগকে পরিবেশে সরল অণু ও খনিজরূপে মুক্ত করে। উদাহরণ— অ্যামিবা, এন্টামিবা।

3. **রাজ্য ফান্জি (Kingdom Fungi):** এরা এককোশী বা বহুকোশী ইউক্যারিওটিক জীবগোষ্ঠী। সমস্ত ছত্রাক এর অন্তর্গত। (i) কোশগুলি ইউক্যারিওটিক প্রকৃতির অর্থাৎ প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত। (ii) বহুকোশীরা প্রধানত অণুসূত্র বা অণুসূত্রজালক দ্বারা গঠিত। কোশপ্রাচীর কাইটিন-নির্মিত। (iii) ছত্রাক পরভোজী প্রকৃতির হয়। এদের পুষ্টি পদ্ধতি পরজীবী, মৃতজীবী বা মিথোজীবী। মিথোজীবীতার উদাহরণ লাইকেন। (iv) পুষ্টিচক্রে এরা বিয়োজক এবং খনিজ জোগানদাররূপে কাজ করে। উদাহরণ— ইস্ট (এককোশী ছত্রাক), অ্যাগারিকাস বা ব্যাঙের ছাতা (বহুকোশী ছত্রাক)।

4. **রাজ্য প্ল্যান্টি (Kingdom Plantae):** সমস্ত সবুজ উদ্ভিদ এর অন্তর্গত। (i) উদ্ভিদ কোশগুলি ইউক্যারিওটিক প্রকৃতির। কোশে সালোকসংশ্লেষকারী অঙ্গাণু প্লাসটিড থাকে যা ক্লোরোফিল পূর্ণ হয়। (ii) উদ্ভিদদেহ অসংখ্য কোশ নিয়ে গঠিত অর্থাৎ বহুকোশী, তবে কিছু শৈবাল এককোশীও হয়। সাধারণত দেহ গঠন অসম ও অনির্দিষ্ট। (iii) প্রধান পুষ্টি পদ্ধতি হল স্বভোজী, সালোকসংশ্লেষকারী। তবে কিছু উদ্ভিদ পরভোজীও হয়। সেক্ষেত্রে তারা পরজীবী প্রকৃতির হয়ে থাকে। কিছু স্বভোজী উদ্ভিদ আবার পতঙ্গভুক (নাইট্রোজেন গ্রহণের জন্য) হয়। যেমন— সূর্যশিশির। (iv) বাস্তুতাত্ত্বিক খাদ্যশৃঙ্খলে এরা প্রথম স্তর অধিকার করে, কারণ এরা উৎপাদক। অন্যান্য জীব পুষ্টির জন্য উদ্ভিদের উপর নির্ভরশীল। যেমন— আম, বেগুন।



**জান কি?**

আমেরিকার ক্যালিফোর্নিয়ার

রেডউড হল পৃথিবীর উচ্চতম পাছ (পায় 380ft)। রাজ্য-প্রোটিস্টার অন্তর্গত উপরাজ্য প্রোটোজোয়া হল এককোশী প্রাণী।

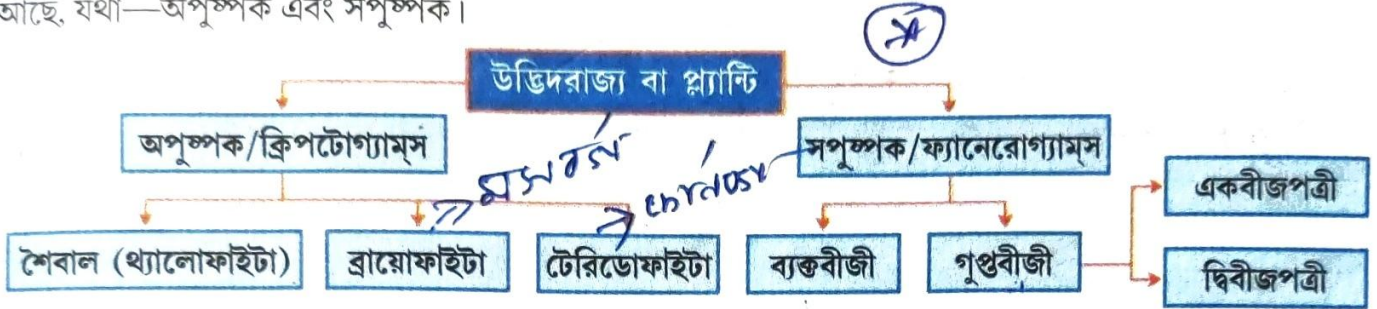
5. **রাজ্য অ্যানিম্যালিয়া (Kingdom Animalia):** অ্যানিম্যালিয়ার সমস্ত জীব মেটাজোয়া বা বহুকোশী প্রাণী নামে পরিচিত। এই রাজ্যে সবচেয়ে বেশি সংখ্যক ও বেশি বৈচিত্র্যপূর্ণ জীব দেখা যায়। (i) মেটাজোয়ানদের কোশগুলি ইউক্যারিওটিক প্রকৃতির। এর



বহুকোশী প্রাণী, দেহ সমাজ্য ও নির্দিষ্ট গঠনবিশিষ্ট। (ii) মেটাজোয়ান প্রাণীরা হলোজোয়িক পুষ্টিতে অংশগ্রহণ করে। এরা পরভোজী (খাদক) প্রকৃতির হয়। (iii) এরা বাস্তুতান্ত্রিক খাদ্যাশুঙ্খলে দ্বিতীয় থেকে সর্বোচ্চ স্তরে অবস্থান করে।  
উদাহরণ— পায়রা, বাঘ।

## 17 উদ্ভিদরাজ্যের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Plant Kingdom)

পৃথিবীতে যত রকমের উদ্ভিদ দেখা যায় তাদেরকে একসঙ্গে বলে উদ্ভিদরাজ্য বা প্ল্যান্টি। উদ্ভিদরাজ্যের দুটি উপরাজ্য আছে, যথা—অপুষ্পক এবং সপুষ্পক।



### 1.7.1 অপুষ্পক উদ্ভিদ বা ক্রিপটোগ্যামস

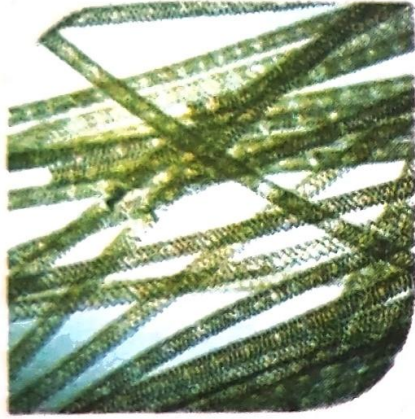
যে উদ্ভিদগুলির ফুল, ফল এবং বীজ হয় না তাদের অপুষ্পক উদ্ভিদ বলে। এরা তিন প্রকার। যেমন— ① শৈবাল (Algae), ② ব্রায়োফাইটা (Bryophyta) ও ③ টেরিডোফাইটা (Pteridophyta)।

#### অপুষ্পক উদ্ভিদ গোষ্ঠীগুলির তুলনামূলক বৈশিষ্ট্য ও উদাহরণ

বৈশিষ্ট্য	শৈবাল	ব্রায়োফাইটা	টেরিডোফাইটা
প্রকৃতি	স্বভোজী, অপুষ্পক উদ্ভিদ।	স্বভোজী, অপুষ্পক উদ্ভিদ।	স্বভোজী, অপুষ্পক উদ্ভিদ।
দেহগঠন	সমাজ্যদেহী, অর্থাৎ শৈবালদের দেহটি মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত নয়। এদের তাই থ্যালোফাইটা-ও (থ্যালাস অর্থ সমাজ্য) বলে। দেহকোশ সবুজ ক্লোরোফিল যুক্ত, কোশে অনেক সময় নীল, বাদামি বা লাল রঙের রঞ্জক থাকে। কোশপ্রাচীরে সেলুলোজ, পেকটিন, মিউসিলেজ প্রভৃতি শর্করা থাকে।	অধিকাংশ ব্রায়োফাইটাই থ্যালাসজাতীয় বা সমাজ্যদেহী। এদের বলে লিভার ওয়াট। তবে কিছু কিছু ব্রায়োফাইটার দেহ তিনটি অংশে বিভক্ত করা যায়। এই অংশগুলি হল— রাইজয়েড (মূলের মতো অংশ), কলিড (কাণ্ডের মতো অংশ) এবং ফাইলিড (পাতার মতো অংশ)। এদের বলে মস।	দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় স্পষ্টভাবে বিভক্ত থাকে।
বাসস্থান	শৈবাল সাধারণত জলজ উদ্ভিদ।	এরা সাধারণত স্থলবাসী। তবে এদের জননের জন্য জল অপরিহার্য বলে এদের উভচর উদ্ভিদ বলে।	সাধারণত স্থলজ, তবে ভিজে সঁগাতসেঁতে জায়গায় জন্মায়।



বৈশিষ্ট্য	শৈবাল	ব্রায়োফাইটা	টোরিজোফাইটা
সংবহন কলা	সংবহন কলা থাকে না।	সংবহন কলা থাকে না।	উদ্ভিদে সংবহন কলা থাকে। এজন্য এদের সংবাহক অপুষ্পক উদ্ভিদ বা ভ্যাসকুলার ক্রিপটোগ্যামস বলে।
উদাহরণ	ক্ল্যামাইডোমনাস (এককোশী), ভলভক্স (উপনিবেশ গঠনকারী শৈবাল), স্পাইরোগাইরা (সূত্রাকার বহুকোশী শৈবাল), উলভা (একপ্রকার বহুকোশী শৈবাল), ল্যামিনারিয়া (কেল্ল, একপ্রকার বহুকোশী শৈবাল)।	রিকসিয়া (একটি লিভার ওয়ার্ট), মারকেনশিয়া (একপ্রকার লিভার ওয়ার্ট), পোগোনেটাম (এক প্রকারের মস), ফিউনেরিয়া (এক প্রকার মস), স্ফ্যাগনাম (একপ্রকার পিটমস)।	লাইকোপোডিয়াম (একপ্রকার ক্লাবমস), সেলাজিনেঞ্জা (একপ্রকার স্পাইকমস), ড্রায়োপ্টেরিস (একপ্রকার ফার্ন), মারসিলিয়া (শুশনি শাক)।



▶ স্পাইরোগাইরা



▶ রিকসিয়া



▶ ড্রায়োপ্টেরিস

1.7.2



### সপুষ্পক উদ্ভিদ বা ফ্যানেরোগ্যামস

যেসব উদ্ভিদের ফুল উৎপন্ন হয়, তাদের সপুষ্পক উদ্ভিদ বলে। বীজের অবস্থান অনুযায়ী সপুষ্পক উদ্ভিদ দুই প্রকার—

① ব্যক্তবীজী বা জিমনোস্পার্মি (Gymnospermae), ② গুপ্তবীজী বা অ্যানজিওস্পার্মি (Angiospermae)।

বীজের বীজপত্রের সংখ্যা অনুযায়ী গুপ্তবীজী উদ্ভিদ দুই প্রকার—(i) একবীজপত্রী (ii) দ্বিবীজপত্রী।

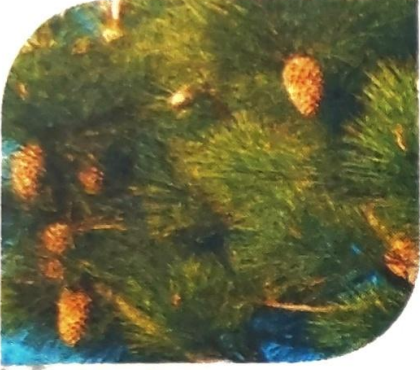
### ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ ও গুপ্তবীজী উদ্ভিদের তুলনামূলক বৈশিষ্ট্য ও উদাহরণ

বৈশিষ্ট্য	ব্যক্তবীজী	গুপ্তবীজী
প্রকৃতি	সপুষ্পক, স্থলজ উদ্ভিদ।	সপুষ্পক, স্থলজ উদ্ভিদ।
বীজের বিন্যাস	বীজ তৈরি হলেও ফল তৈরি না হওয়ার জন্য উদ্ভিদে বীজগুলি গর্ভপত্রের ওপর অনাবৃত থাকে। তাই এর নাম ব্যক্তবীজী।	বীজ তৈরি হয় এবং তা ফলের মধ্যে আবৃত থাকে, এজন্য তাদের গুপ্তবীজী উদ্ভিদ বলে।





বৈশিষ্ট্য	স্বকীর্ণ	গুপ্তকীর্ণ
জন্ম ও বর্ষকীর্ণতা	প্রধান উদ্ভিদদেহটি রেণুধর, কাষ্টল বহুবর্ষকীর্ণ	প্রধান উদ্ভিদদেহটি রেণুধর, কাষ্টল বা নরম। এরা একবর্ষকীর্ণ, দ্বিবর্ষকীর্ণ বা বহুবর্ষকীর্ণ।
শাখা	শাখা দুই প্রকার হয়—দীর্ঘ ও খর্ববিটপ	শাখা একপ্রকার হয়।
শঙ্কপত্র	কাণ্ডকে বেষ্টিত করে শঙ্কপত্র থাকে।	শঙ্কপত্র সাধারণত থাকে না।
উদাহরণ	পাইনাস, সাইকাস, এফিড্রা, নিটাম, গিঞ্জো।	ভুট্টা, চা, আম, জাম, ধান।



▶ পাইনাস



▶ ধান



▶ আম

এককীর্ণপত্রী উদ্ভিদ ও দ্বিকীর্ণপত্রী উদ্ভিদের তুলনামূলক বৈশিষ্ট্য ও উদাহরণ

বৈশিষ্ট্য	এককীর্ণ পত্রী উদ্ভিদ	দ্বিকীর্ণপত্রী উদ্ভিদ
কীর্ণপত্র সংখ্যা	গুপ্তকীর্ণ উদ্ভিদ। কীর্ণে একটিমাত্র কীর্ণপত্র থাকে।	গুপ্তকীর্ণ উদ্ভিদ। কীর্ণে দুটি কীর্ণপত্র থাকে।
প্রকৃতি	বীৰুজাতীয়, বর্ষকীর্ণ উদ্ভিদ।	সাধারণত বৃক্ষজাতীয়, বহুবর্ষকীর্ণ উদ্ভিদ।
মূল	অস্থানিক গুচ্ছমূল দেখা যায়।	এদের স্থানিক, প্রধানমূল থাকে।
কাণ্ড	এদের শাখাবিহীন, গ্রন্থিযুক্ত কাণ্ড থাকে।	এদের অসংখ্য শাখাপ্রশাখা থাকে।
পাতা	সমাজকপৃষ্ঠযুক্ত পাতা, পাতায় সমান্তরাল শিরাবিন্যাস দেখা যায়।	পাতা বিষমপৃষ্ঠ হয়। পাতায় জালকাকার শিরাবিন্যাস দেখা যায়।
উদাহরণ	ধান, গম, ভুট্টা, জোয়ার, বাজরা, পেঁয়াজ, নারিকেল, সুপারি, তাল।	মটর, আম, কাঁঠাল, বেগুন, লঙ্কা, সরষে পেয়ারা, দারুচিনি।

1.8



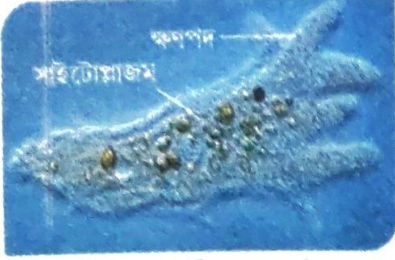
প্রাণীরাজ্যের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Animal Kingdom)

পৃথিবীর সমস্ত প্রোটোজোয়া এবং মেটাজোয়া জীবকে প্রাণী বলে। অর্থাৎ উপরাজ্য প্রোটোজোয়া এবং রাজ্য অ্যানিমালিয়া (= মেটাজোয়া)-এর অন্তর্গত জীবজগতের শ্রেণিবিন্যাসের ক্ষেত্রে পৃথিবীর সমস্ত মেটাজোয়া প্রাণীদের দুটি প্রধান ভাগে ভাগ করা হয়েছে—(i) অকর্ডাটা (Non-chordates), (ii) কর্ডাটা (Chordates)। কর্ডাটা





প্রাণীদের দেহে জীবনের কোনো না কোনো দশায় নোটোকর্ড নামক বিশেষ গঠন দেখা যায়। সমস্ত নোটোকর্ডবিহীন প্রাণীই হল অকর্ডাটা। প্রাণীদের তাদের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী কয়েকটি পর্বে ভাগ করা হয়। পর্বগুলিকে আবার উপপর্ব বিভাগ, অধিশ্রেণি, শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। প্রাণীদের মুখ্য পর্বগুলি হল— পরিফেরা, নিডারিয়া, টিনোফোরা



▶ অ্যামিবা

প্ল্যাটিহেলমিনথেস, নিম্যাটোডা, অ্যানিলিডা, আর্থ্রোপোডা, মোলাস্কা একাইনোডারমাটা, হেমিকর্ডাটা ও কর্ডাটা।

উপরাজ্য— প্রোটোজোয়া (Subkingdom-Protozoa, গ্রিক *protos* = আদি, *zoon* = প্রাণী):  
 ▶ শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য: (i) প্রাণীগুলি অকোশীয়, আণুবীক্ষণিক ইউক্যারিওটিক প্রকৃতির। (ii) গমন অঙ্গ ক্ষণপদ বা সিউডোপোডিয়া, সিলিয়া বা ফ্লাজেলা। (iii) পুষ্টি পদ্ধতি পরভোজী, মৃতভোজী বা কখনো কখনো স্বভোজী।

▶ উদাহরণ অ্যামিবা, প্লাজমোডিয়াম।

### 1.8.1



### পর্ব— পরিফেরা (Phylum— Porifera)

ল্যাটিন *porus* = ছিদ্র, *ferre* = বহন করা

▶ শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য: (i) এরা বহুকোশী, কলাবিহীন। এদের দেহ দুটি কোশস্তর নিয়ে গঠিত— বহিঃস্তর এবং অন্তঃস্তর। (ii) সারা দেহে অসংখ্য ছোটো ছোটো ছিদ্র অস্টিয়া এবং একটি বড়ো ছিদ্র অসকিউলাম থাকে। অস্টিয়াগুলি দিয়ে জল দেহে প্রবেশ করে নালিকাতন্ত্র দিয়ে প্রবাহিত হয়ে অসকিউলাম ছিদ্রপথে বের হয়ে যায়। (iii) দেহটি নরম এবং এতে স্পিকিউল বা স্পঞ্জিন তন্তু দ্বারা গঠিত অন্তঃকঙ্কাল থাকে। দেহের অভ্যন্তরে কোয়ানোসাইট কোশ থাকে। এর ফ্লাজেলা সঞ্চারনে নালিকাতন্ত্রে জলপ্রবাহ বজায় থাকে এবং কোশগুলি খাদ্য গ্রহণ করতে পারে।



▶ স্পঞ্জ

▶ উদাহরণ স্পঞ্জ, নেপচুনের পেয়লা।

### 1.8.2



### পর্ব— নিডারিয়া (Phylum— Cnidaria)

গ্রিক *cnidos* = সূত্র



▶ ব্রেনস্টার কোরাল

▶ শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য: (i) দেহ দুটি জার্ম স্তরযুক্ত অর্থাৎ ডিপ্লোস্টিক। এন্টোডার্ম এবং এন্ডোডার্ম দুটি স্তরের মাঝখানে মেসোগ্লিয়া নামক জেলির মতো অকোশীয় স্তর থাকে। (ii) দেহের ভেতরে একটি গহ্বর থাকে, যাকে গ্যাস্ট্রোভাসকুলার ক্যাভিটি (gastrovascular cavity) বলে। এটি একই সঙ্গে দেহগহ্বর ও খাদ্যগহ্বরের কাজ করে। (iii) দেহত্বকে নিডোব্লাস্ট নামক দংশক কোশ থাকে। এই কোশের নিম্যাটোসিস্ট অংশটি অন্য কোনো প্রাণী শিকারে সাহায্য করে।

▶ উদাহরণ হাইড্রা, ব্রেনস্টার কোরাল।

### 1.8.3



### পর্ব— টিনোফোরা (Phylum— Ctenophora)

গ্রিক *cten* = চিরুনি, *phero* = বহন করা

▶ শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য: (i) এরা সামুদ্রিক, প্ল্যাঙ্কটন প্রকৃতির হয়। দেহ তিনটি স্তর দিয়ে গঠিত— বহিঃস্তর, অন্তঃস্তর এবং এই দুই স্তরের মাঝে মেসেনকাইম (mesenchyme) নামক আর একটি স্তর দেখা যায়। অর্থাৎ এরা



ট্রিপ্লোরাস্টিক। (ii) দেহে সমান দূরত্বে আটখানা সিলিয়াযুক্ত চিরুনির মতো প্লেটযুক্ত চিরুনিপাত বা কোন্সপ্লেট থাকে। এগুলি গমনাঙ্গরূপে কাজ করে। (iii) কর্ষিকায় কোলোব্লাস্ট বা ল্যাসো কোশ থাকে যা শিকার ধরতে সাহায্য করে।

উদাহরণ বেরো, হর্মিফোরা।



হর্মিফোরা

1.8.4



### পর্ব— প্লাটিহেলমিন্থিস (Phylum- Platyhelminthes)

গ্রিক *platy* = চ্যাপটা, *helminth* = কৃমি

শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য: (i) দেহে তিনটি জার্ম স্তর থাকে। তাই এদের বলা হয়



মানুষের যকৃৎ কৃমি

ট্রিপ্লোরাস্টিক প্রাণী। এক্টোডার্ম ও এন্ডোডার্মের মাঝে মেসোডার্ম স্তর থাকে। দেহগহ্বর বা সিলোম থাকে না।

(ii) এরা পরজীবী বলে বহু ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রাণীর দেহে

অন্তঃপরজীবীরূপে বাস করে। দেহটি চ্যাপটা, পরজীবী হওয়ায় পোষক প্রাণীদের দেহে আটকে থাকার জন্য হুক এবং চোষক থাকে। (iii) দেহের দূষিত পদার্থ দূর করতে ফ্লেম কোশ বা শিখা কোশ রেচন অঙ্গ হিসেবে কাজ করে। এরা উভলিঙ্গ। এদের বাংলা নাম চ্যাপটা কৃমি।

উদাহরণ মানুষের যকৃৎ কৃমি, ফিতাকৃমি।

1.8.5



### পর্ব— নিম্যাটোডা\* (Phylum- Nematoda)

গ্রিক *nema* = সুতো

শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য: (i) এরা সবাই অন্তঃপরজীবী, দেহটি নলের মতো এবং খণ্ডকহীন ও ত্রিস্তরযুক্ত। দেহে ছদ্মগহ্বর বা সিউডোসিলোম থাকে। (ii) দেহ শক্ত কিউটিকুল দ্বারা ঢাকা থাকে। (iii) এরা একলিঙ্গ। এদের বাংলা নাম গোলকৃমি।



গোলকৃমি

উদাহরণ গোলকৃমি, গোদকৃমি।

1.8.6



### পর্ব— অ্যানিলিডা (Phylum- Annelida)

গ্রিক *annulatus* = আংটিযুক্ত



কঁচো

শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য: (i) দেহ আংটির মতো অসংখ্য খণ্ডক নিয়ে গঠিত যাদের মেটামিয়ার বলে, প্রকৃত সিলোম থাকে। (ii) রক্ত সংবহনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির, অর্থাৎ রক্ত হৃৎপিণ্ড ও রক্তবাহের মধ্যেই আবদ্ধ থাকে। (iii) দেহের প্রতিখণ্ডকে একজোড়া করে নেফ্রিডিয়া নামক রেচন অঙ্গ থাকে, এদের গমনাঙ্গ সিটি বা প্যারাপোডিয়া। এদের বাংলা নাম অঞ্জুরিমাল প্রাণী।

উদাহরণ কঁচো, জোঁক।

\* এর পূর্ব নাম ছিল নিম্যাটহেলমিন্থিস বা অ্যান্কেলমিন্থিস।





## 1.8.7



## পর্ব— আর্থ্রোপোডা (Phylum— Arthropoda)

গ্রিক *arthron* = সন্ধি, *podos* = প

▶ প্রজাপতি

➔ **শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:** (i) দেহটি কতকগুলি বড়ো খণ্ডক নিয়ে গঠিত যা প্রত্যেকটি অনেকগুলি ছোটো খণ্ডক নিয়ে তৈরি (একে ট্যাগমেটাইজেশন বলে), দেহের বাইরে কাইটিন নির্মিত শক্ত বহিঃকঙ্কাল দিয়ে আবৃত থাকে। (ii) প্রতি দেহখণ্ডতে একজোড়া করে সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গ থাকে। (iii) রক্ত সংবহনতন্ত্র মুক্ত ধরনের, অর্থাৎ রক্তবাহ থেকে রক্ত হিমোসিল নামক দেহগহ্বরে মুক্ত হয় এবং আবার রক্তবাহে প্রবেশ করে। এদের বাংলা নাম সন্ধিপদ প্রাণী।

📌 উদাহরণ রেশম মথ, প্রজাপতি।

## 1.8.8



## পর্ব— মোলাস্কা (Phylum— Mollusca)

ল্যাটিন *molluscus* = নরম

➔ **শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:** (i) নরম, অখণ্ডিত দেহটি ম্যান্টল নামক পেশিবহুল পর্দা দ্বারা ঢাকা থাকে। অনেকক্ষেত্রে ম্যান্টলের বাইরে ম্যান্টল থেকে উৎপন্ন চূনের শক্ত খোলক উপস্থিত থাকে। (ii) দেহের অঙ্কদেশে পেশিবহুল মাংসল পদ থাকে। এটি গমনাঙ্গ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। (iii) এদের রেচন অঙ্গের নাম মেটানেফ্রিডিয়া। শ্বসন অঙ্গ হল টিনিডিয়া (জলজ), পালমোনারি স্যাক (স্থলজ)। এদের বাংলা নাম কসোজ প্রাণী।



▶ স্থলশামুক

📌 উদাহরণ স্থলশামুক, অক্টোপাস।

## 1.8.9

পর্ব— একাইনোডার্মাটা (Phylum— Echinodermata) গ্রিক *echinos* = কাঁটায়ুক্ত, *derma* = ত্বক

▶ তারামাছ

➔ **শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:** (i) দেহের বাইরে চূন নির্মিত কাঁটা ও অসিক্ল থাকে (তাই কণ্টকত্বক প্রাণী বলে)। (ii) দেহটি ওরাল বা মৌখিক এবং অ্যাবোরাল বা অমৌখিক তলে বিভেদিত। (iii) দেহটিতে সমদূরত্বে অবস্থিত পাঁচটি অ্যান্ডুল্যাক্রা থাকে, এদের গমন অঙ্গ নালীপদ বা পোডিয়া। এদের বাংলা নাম কণ্টকত্বক প্রাণী।

📌 উদাহরণ তারামাছ, সমুদ্রশসা।

## 1.8.10

পর্ব— হেমিকর্ডাটা (Phylum— Hemichordata) গ্রিক *hemi* = অর্ধ

➔ **শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:** (i) দেহে নোটোকর্ড নেই। (ii) দেহে স্টোমোকর্ড বা বাক্কাল ডাইভার্টিকুলাম নামক গঠন থাকে। (iii) দেহের তিনটি অংশ—প্রোসোম বা প্রোবোসিস, মেসোসোম বা কলার এবং মেটাসোম বা দেহকাণ্ড। 📌 উদাহরণ ব্যালানোগ্লসাস, স্যাকোগ্লসাস।



▶ ব্যালানোগ্লসাস





**1.8.11** পর্ব— কডাটা (Phylum— Chordata)

গ্রিক *chorde* = নালী

➔ **শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:** (i) পৌষ্টিক নালীর পৃষ্ঠদেশে একটি নলাকার গঠন বা নোটোকর্ড দেখা যায়। (ii) নোটোকর্ডের পৃষ্ঠদেশে দেহের দৈর্ঘ্য বরাবর একটি ফাঁপা নলাকার স্নায়ুরজ্জু বা নার্ভকর্ড থাকে। (iii) সারাজীবন বা জীবনের কোনো একটি পর্যায়ে গলবিল অংশের দুই পাশে গলবিলীয় ফুলকা ছিদ্র দেখা যায়।

📌 **উদাহরণ** কাতলা মাছ, কোনো ব্যাং।

পর্ব কডাটার অধীনে 3টি উপপর্ব রয়েছে। যেমন—

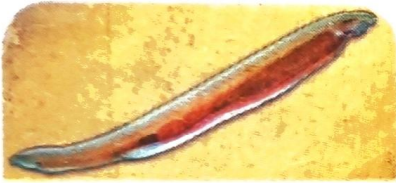
➔ **উপপর্ব— ইউরোকর্ডাটা (Sub-phylum— Urochordata)** [গ্রিক *ouros* = লেজ]: এই উপপর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল— (i) নোটোকর্ড কেবল লার্ভা দশায় লেজ অঞ্চলে সীমাবদ্ধ থাকে। (ii) এরা সামুদ্রিক প্রাণী। দেহে ওরাল ও অ্যাট্রিয়াল ছিদ্র দেখা যায়। (iii) সমগ্র দেহ টিউনিক বা টেস্ট নামক আবরণে আবৃত থাকে (এজন্য এদের টিউনিকেটা-ও বলে)।



▶ অ্যাসিডিয়া

📌 **উদাহরণ** অ্যাসিডিয়া, স্যালপা।

➔ **উপপর্ব— সেফালোকর্ডাটা (Sub-phylum— Cephalochordata)** [গ্রিক *kephale* = মাথা]: (i) পূর্ণাঙ্গ দশায় নোটোকর্ড দেহের লেজ থেকে শুরু করে অগ্রপ্রান্তে মস্তিষ্ক অবধি বিন্যস্ত। (ii) সামুদ্রিক প্রাণীর দেহের অগ্রপ্রান্তে তুণ্ডের নীচে ওরাল হুড ও তার চারপাশে সিরি থাকে। ওরাল হুড-এর সঙ্গে চক্র অঙ্গ যুক্ত থাকে। (iii) দেহে 'V' আকৃতির মায়োমিয়ার পেশি দেখা যায়।



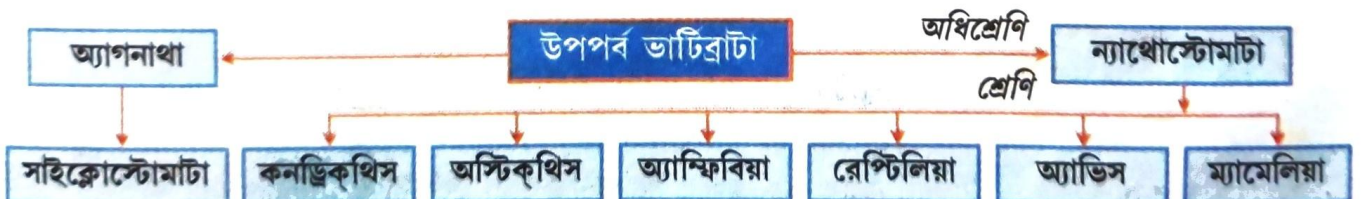
▶ ব্রাঙ্কিওস্টোমা

📌 **উদাহরণ** ব্রাঙ্কিওস্টোমা, অ্যাসিমেট্রন।

➔ **উপপর্ব— ভার্টিব্রাটা বা ক্রেনিয়াটা (Sub-phylum— Vertebrata)** [ল্যাটিন *vertebratus* = যুক্ত, গ্রিক *cranion* = মাথা]: এই উপপর্বের অন্তর্গত সমস্ত প্রাণীই মেরুদণ্ডী প্রাণী। এই উপপর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলি হল: (i) ভূণ অবস্থায় বিন্যস্ত নোটোকর্ডটি পরিণত প্রাণীতে ভার্টিব্রাল কলাম বা মেরুদণ্ডে রূপান্তরিত হয়। (ii) অন্তঃকঙ্কালের অংশ রূপে মস্তিষ্কের বাইরে সুরক্ষা প্রদানকারী করোটি আবরণ থাকে। (iii) পৃষ্ঠীয় স্নায়ুরজ্জুর অগ্রভাগ পরিবর্তিত হয়ে মস্তিষ্ক গঠন করে এবং বাকি অংশ পরিবর্তিত হয়ে সুষুম্নাকাণ্ড গঠন করে।

**1.8.12** উপপর্ব ভার্টিব্রাটার শ্রেণিবিন্যাস (Classification of sub-vertebrata)

উপপর্ব ভার্টিব্রাটাকে, অধিশ্রেণিতে এবং অধিশ্রেণিগুলিকে আবার বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করা হয়।



➔ **অধিশ্রেণি— অ্যাগনাথা (Superclass-Agnatha):** এই অধিশ্রেণির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল— (i) এদের চোয়াল অনুপস্থিত। (ii) যুগ্ম উপাঙ্গ অনুপস্থিত। (iii) একটি মাত্র নাসারন্ধ্র থাকে।





শ্রেণি—সাইক্লোস্টোমটি (Class— Cyclostomata): শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য— (i) মুখছিদ্র গোলাকার ও চোষক প্রকৃতির। দেহ দীর্ঘ, বেলনাকার। (ii) চোয়াল ও আঁশ থাকে না। (iii) দেহকঙ্কাল তরুণাঙ্গি নির্মিত।



▶ লামাপ্রে

✦ উদাহরণ ল্যামাপ্রে, হ্যাগফিশ।

➔ অধিশ্রেণি—ন্যাথোস্টোমটি (Superclass—Gnathostomata) [গ্রিক gnathos = চোয়াল, stoma = মুখ]: এই অধিশ্রেণির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল— (i) মুখে চোয়াল উপস্থিত। (ii) দেহে যুগ্ম পাখনা বা পদ থাকে। (iii) এডোস্টাইল নামক গঠন থাকে না। তার পরিবর্তে থাইরয়েড গ্রন্থি থাকে।

✦ উদাহরণ জিরাফ, বাঘ।

1. শ্রেণি—কনড্রিক্‌থিস (Class— Chondrichthyes) [গ্রিক chondros = তরুণাঙ্গি, ichthys = মাছ]: শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল— (i) মাছগুলির অন্তঃকঙ্কাল তরুণাঙ্গি দিয়ে তৈরি। (ii) কানকো অনুপস্থিত, ফলে ফুলকাগুলি উন্মুক্ত। (iii) এই মাছের পটকা থাকে না। বৃক্ক প্রধান রেচন অঙ্গ।



গলাবিলীয় ফুলকা ছিদ্র

▶ হাঙর

✦ উদাহরণ হাঙর, ইলেকট্রিক মাছ।

2. শ্রেণি—অস্টিক্‌থিস (Class— Osteichthyes) [গ্রিক osteon = হাড়, ichthys = মাছ]: এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল— (i) মাছগুলির অন্তঃকঙ্কাল অস্থি দিয়ে তৈরি। (ii) কানকো উপস্থিত, তাই ফুলকাগুলি ঢাকা। এদের বহিঃনিষেক দেখা যায়। (iii) এদের পটকা থাকে। জোড় ও বিজোড়, রশ্মিযুক্ত পাখনা উপস্থিত থাকে।



কানকো

পাখনা

▶ রুই

✦ উদাহরণ রুই মাছ, কাতলা মাছ।

3. শ্রেণি—উভচর বা অ্যাম্ফিবিয়া (Class— Amphibia) [গ্রিক amphi = উভয়, bios = জীবন]: এই শ্রেণির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল— (i) চর্ম অনাবৃত ও গ্রন্থিযুক্ত, স্পষ্ট গ্রীবা থাকে না। (ii) এদের গমনাঙ্গ সাধারণত দুই জোড়া পা, সামনের পায়ে চারটি এবং পিছনের পায়ে পাঁচটি করে নখবিহীন আঙুল থাকে। (iii) জীবনচক্রের লার্ভা দশা দেখা যায়, লার্ভা জলে বসবাস করে কিন্তু পূর্ণাঙ্গ প্রাণী সাধারণত স্থলে থাকে, এজন্য এদের উভচর বলে। শ্বাস অঙ্গ ফুলকা (লার্ভা) বা ফুসফুস (পূর্ণাঙ্গ); হৃৎপিণ্ডে দুটি অলিন্দ, একটি নিলয়, একটি সাইনাস ভেনোসাস ও একটি কোনাস আর্টারিওসাস প্রকোষ্ঠ থাকে।



চর্মগ্রন্থি

অগ্রপদ

▶ কুনো ব্যাং

✦ উদাহরণ সোনা ব্যাং, কুনো ব্যাং।

4. শ্রেণি—সরীসৃপ (Class— Reptilia) [ল্যাটিন reptilis = বুকে হেঁটে চলা]: এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল— (i) এরা স্থলজ, শীতল রক্তের প্রাণী। দেহের চামড়া শুকনো এবং তা এপিডারমাল আঁশ দিয়ে ঢাকা থাকে। (ii) অবসারণী ছিদ্রটি আড়াআড়ি ভাবে



জান কি?

সব ভার্টিব্রেটই কর্ডেট কিন্তু

সব কর্ডেট ভার্টিব্রেট নয়: উপপর্ব ইউরোকর্ডটা ও সেফালোকর্ডটায় মেরুদণ্ড থাকে না। কিন্তু কর্ডটার তিনটি বৈশিষ্ট্য থাকে। তাই তারা ভার্টিব্রেট বা মেরুদণ্ডী না হয়েও কর্ডেট।



অবস্থিত, এদের লেজ থাকে। (iii) সরীসৃপের শ্বাস অঙ্গ হল ফুসফুস। এদের হৃৎপিণ্ডটি দুটি অলিন্দ, একটি অসম্পূর্ণভাবে বিভক্ত নিলয় এবং একটি সাইনাস ভেনোসাস প্রকোষ্ঠ নিয়ে তৈরি হয়েছে।

উদাহরণ গোখরো সাপ, গিরগিটি।

5. শ্রেণি— পক্ষী বা অ্যাভিস (Class— Aves) [ল্যাটিন *avis* = পাখি]: এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল— (i) এদের সামনের পা-জোড়া ডানায় রূপান্তরিত হয়েছে, সারাদেহ পালকে আবৃত থাকে তবে পায়ের নীচের অংশ আঁশ দিয়ে ঢাকা থাকে। (ii) পাখিদের দাঁত থাকে না, চোয়াল চঞ্চু বা ঠোঁটে রূপান্তরিত। (iii) বুক উড়বার পেশি থাকে এবং ফুসফুসের সঙ্গে বায়ুথলি থাকে।

উদাহরণ পায়রা, চড়ই।

6. শ্রেণি— স্তন্যপায়ী বা ম্যামেলিয়া (Class— Mammalia) [ল্যাটিন *mamma* = স্তন]: এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হল— (i) দেহে স্তনগ্রন্থি এবং বহিঃকর্ণ বা পিনা থাকে। (ii) সারাদেহ লোমে আবৃত থাকে, ত্বকে ঘর্মগ্রন্থি ও সিবিসিয়াস গ্রন্থি থাকে। (iii) বক্ষগহুর ও উদরগহুরের মাঝে ডায়াফ্রাম নামক পর্দা আছে।

উদাহরণ মানুষ, বাঘ।



গিরগিটি



বাঘ



পায়রা

## অনুশীলনী



বহু বিকল্পভিত্তিক প্রশ্নাবলি

প্রশ্নমান

1

1. কোন্টি জীবনের বৈশিষ্ট্য নয়—

(A) পুষ্টি (B) উত্তেজিত  
(C) ক্ষয়পূরণ (D) স্থবিরতা

2. কোন্টিতে প্রাণ আছে—

(A) চকের টুকরো (B) কাঠ  
(C) পাথর (D) ব্যাকটেরিয়া

3. জীবনের জৈব-রাসায়নিক উৎপত্তি প্রকল্পের প্রণেতা—

(A) লিনিয়াস (B) হুইটেকার  
(C) ওপারিন ও হ্যালডেন (D) মিলার ও ইউরে





4. কোনটি জীব রাসায়নিক তত্ত্বের অংশ—  
 (A) গ্রহাস্তরবাদ (B) স্বতন্ত্রমূলত উদ্ভববাদ  
 (C) কোয়াসারভেট (D) কোয়াগুলেট
5. মাইক্রোস্ফিয়ার ধারণার পন্থা হলেন—  
 (A) দানিকেন (B) হ্যালডেন  
 (C) সিডনি ফক্স (D) ওপারিন
6. কোয়াসারভেট হল—  
 (A) শর্করা গঠন (B) কোলয়েড গঠন  
 (C) আদিতম কোশ (D) অ্যামিনো অ্যাসিড দানা
7. আদিকোশ বা প্রোটোসেল কোন্ গঠন থেকে তৈরি হয়েছিল বলে মনে করা হয়—  
 (A) RNA (B) ভাইরাস  
 (C) কোয়াসারভেট (D) ব্যাকটেরিয়া
8. প্রাণ সৃষ্টি হয়েছিল—  
 (A) জলে (B) স্থলে (C) বায়ুতে (D) গ্যাসে
9. কোনটি প্রকরণ সৃষ্টির কারণ নয়—  
 (A) ক্রসিং ওভার (B) মাইটোসিস  
 (C) অঙ্গজ জনন (D) মিউটেশন
10. বায়োলজি শব্দের প্রবর্তক হলেন—  
 (A) ডারউইন (B) অ্যারিস্টটল  
 (C) ল্যামার্ক (D) ওপারিন
11. পরজীবী সম্বন্ধে জানা যায় জীববিদ্যার কোন্ শাখায়—  
 (A) ইকোলজি (B) ইমিউনোলজি  
 (C) জেনেটিক্স (D) প্যারাসাইটোলজি
12. সাইটোলজিতে যে বিষয়ে পড়াশোনা করতে হয়—  
 (A) দেহগঠন (B) প্রাণীদেহের পুষ্টি  
 (C) কোশ (D) সামাজিক আচরণ
13. ওষুধ তৈরির সাথে সংযুক্ত জীববিদ্যার শাখাটি হল—  
 (A) ফার্মিং (B) ফার্মাকোলজি  
 (C) অ্যাস্ট্রোলজি (D) অ্যাস্ট্রোনমি
14. ট্যাক্সোনমির সঙ্গে সংযুক্ত—  
 (A) সিডনি ফক্স (B) ওপারিন  
 (C) অ্যারিস্টটল (D) দানিকেন

15. কোনটি লিনিয়াস রচনা করেন—

- (A) সিস্টেমা ন্যাচুরি (B) হিসটোরিয়া প্লাণ্টেরাম  
 (C) স্পাসিস প্লাণ্টেরাম (D) ডি প্যানটিস

16. মাইক্রোস্ফিয়ার ইন্ডিকা কী সূচিত করে—

- (A) ত্রিপদ নামকরণ (B) দ্বিপদ নামকরণ  
 (C) ব্যাঙের বৈজ্ঞানিক নাম (D) ক্যাটাগরি

### নৈর্ব্যক্তিক অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি

প্রশ্নমান 1

1. দ্বিপদ নামকরণ কে প্রচলন করেন? 2. জীববিদ্যার জনক কে? 3. সিস্টেমা ন্যাচুরি কে লেখেন? 4. আমের বৈজ্ঞানিক নাম কী? 5. ICBN-এর পুরো নাম কী? 6. পাঁচ রাজ্য শ্রেণি-বিন্যাসের প্রবন্ধ কে? 7. একটি চিরাচরিত জীববিদ্যা শাখার নাম লেখো। 8. জীববিদ্যার কোন্ শাখায় জীব ও জড়ের আন্তঃসম্পর্ক সম্বন্ধে অধ্যয়ন করা হয়? 9. মহাকাশ বিজ্ঞানের সঙ্গে সম্পৃক্ত জীববিদ্যার একটি শাখার নাম লেখো। 10. ওষুধ তৈরি ও বিপননের জীববিদ্যা কোনটি? 11. ট্যাক্সোনমি বিদ্যার জনক কে? 12. নোটোকর্ডবিহীন একটি প্রাণীগোষ্ঠীর নাম কী? 13. একটি ট্যাক্সনের নাম বলো। 14. একটি ক্যাটেগোরির নাম বলো। 15. ওপারিন রচিত বইটির নাম লেখো। 16. জীবের একটি উন্নত রাজ্যের নাম লেখো। 17. প্রকরণ উৎপত্তির একটি কারণ বলো। 18. লজ্জাবতীর পাতল হাত দিলে তা মুড়িয়ে যায়। এটি জীবনের কোন্ ধর্ম? 19. লিনিয়ান হায়ারার্কির সর্বোচ্চ ধাপের নাম বলো। 20. লিনিয়াস প্রবর্তিত ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কির সর্বনিম্ন ক্যাটেগোরি ধাপ কোনটি? 21. আমের গোত্র কী? 22. আমের বিভাগটির নাম কী? 23. মানুষের শ্রেণির নাম কী? 24. হোমিনিডি শ্রেণিবিন্যাসের কোন্ ক্যাটাগরির অন্তর্গত? 25. রসায়ন ও জীববিদ্যার মিলনে সৃষ্ট শাখা কোনটি? 26. বার্ষিক সম্পর্কে জীববিদ্যার কোন্ শাখায় অধ্যয়ন করা হয়?

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি

প্রশ্নমান 2

1. হট ডাইলুট সুপ কী? 2. মাইক্রোস্ফিয়ার কী? 3. মৌলের স্তরীভবন বলতে কী বোঝ? 4. জীবনের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো। 5. প্রোটোসেলের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো। 6. জীববৈচিত্র্য কী? 7. প্রকরণের দুটি কারণ লেখো। 8. ক্রসিং ওভার কী? 9. ক্রসিং





ওভারের গুরুত্ব লেখো। 10. মিউটেশন কী? 11. জীববিদ্যা অধ্যয়নের দুটি কারণ লেখো। 12. এথোলজি ও বায়োনিক্স কী? 13. জীববিদ্যার দুটি আধুনিক শাখার নাম কী? 14. জীববিদ্যার দুটি ফলিত শাখার নাম কী? 15. কৃষিকাজে কীভাবে জীববিদ্যার জ্ঞান কাজে লাগতে পারে? 16. জনস্বাস্থ্য রক্ষায় কীভাবে জীববিদ্যার প্রয়োগ হয়? 17. দ্বিপদ নামকরণ কী? 18. দুটি টাক্সার নাম লেখো। 19. দুটি মোনেরার নাম লেখো। 20. ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কি কী? 21. বৈজ্ঞানিক নাম ল্যাটিনে হয় কেন? 22. শ্রেণিবিন্যাস কেন দরকার? 23. শ্রেণিবিন্যাস কাকে বলে? 24. জীবের পাঁচটি রাজ্যের নাম কী? 25. মোনেরার একটি বৈশিষ্ট্য ও একটি উদাহরণ লেখো। 26. মোনেরা ও প্রোটিস্টার পার্থক্য কী? 27. রাজ্য ফান্জির বাস্তবতাত্ত্বিক ভূমিকা লেখো। 28. ক্যাটেগোরি কী? 29. ট্যাক্সন কী?

### ▶ পার্থক্য লেখো—

- ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা,
- একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী,
- কর্ডাটা ও নন-কর্ডাটা,
- ফান্জি ও গ্ল্যানটি,
- জীব ও জড়,
- মোলাস্কা ও একাইনোডারমাটা,
- ক্যাটেগোরি ও ট্যাক্সন।

### ▶ মিল দেখাও/ সাদৃশ্য নিরূপণ করো—

- কোয়াসারভেট ও মাইক্রোস্পিফিয়ার,
- প্রোটোসেল ও প্রোক্যারিওটিক সেল,
- জীব-রসায়ন ও আণবিক জীববিদ্যা,
- জীব ও জড়।

### ▶ সম্পর্ক স্থাপন করো—

- কোয়াসারভেট ও প্রোটোসেল,
- প্রকরণ ও প্রজনন, (সূত্র— মিয়োসিস কোশ বিভাজনে উৎপন্ন জননকোশে প্রকরণ সৃষ্টি হয়),
- শ্রেণিবিন্যাস ও ট্যাক্সোনমি।

### ■ ব্যাখ্যামূলক/বর্ণনামূলক প্রশ্নাবলি

প্রশ্নমান

5

1. ট্যাক্সোনমির গুরুত্ব লেখো। আমের ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কি তৈরি করো।  $3+2=5$
2. জীবনের দুটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। জীবন সৃষ্টির পর্যায়গুলি লিপিবদ্ধ করো।  $2+3=5$
3. কোয়াসারভেট কী? বায়োজেনির প্রধান পর্যায়গুলি কী কী তা ব্যাখ্যা করো।  $2+3=5$
4. অনাক্রম্যবিদ্যা কী? আধুনিক জীববিদ্যার তিনটি প্রয়োগ সম্বন্ধে লেখো।  $2+3=5$
5. ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কির সাতটি ধাপ ব্যাখ্যা করো। 5
6. দ্বিপদ নামকরণ কেন গুরুত্বপূর্ণ? একটি উদাহরণসহ দ্বিপদ নামকরণ ব্যাখ্যা করো।  $2+3=5$
7. জিমেনোস্পার্ম ও অ্যানজিওস্পার্ম কীভাবে আলাদা করবে? টেরিডোফাইটার তিনটি বৈশিষ্ট্য ও একটি উদাহরণ দাও।  $2+3=5$
8. কর্ডাটা পর্বের বৈশিষ্ট্য লেখো। সেফালোকর্ডাটা ও ভার্টিব্রাটার একটি করে উদাহরণ দাও।  $3+2=5$
9. অ্যানিলিডাকে শনাক্ত করবে কীভাবে? একটি করে একাইনোডারমাটা ও মোলাস্কা পর্বের প্রাণীর নাম লেখো।  $3+2=5$
10. পরিফেরার 3টি বৈশিষ্ট্য ও 2টি উদাহরণ দাও।  $3+2=5$
11. স্তন্যপায়ী শ্রেণির বৈশিষ্ট্য লেখো। বাদুড় ও তিমি মাছ কোন্ শ্রেণির প্রাণী তা ব্যাখ্যা করো।  $3+2=5$
12. জীবন সৃষ্টি-সংক্রান্ত হ্যালডেন ও ওপারিনের তত্ত্বটি সংক্ষেপে লেখো। 5

