

জীবন ও তার বৈচিত্র্য

LIFE AND ITS DIVERSITY



1.1 জীবনের মূল বৈশিষ্ট্য (Basic Properties of Life)

পৃথিবীর সকল প্রকার সজীব বস্তুর উৎপত্তি, গঠন, প্রকৃতি, জীবন প্রক্রিয়া, পরিবেশের সঙ্গে পারস্পরিক নির্ভরশীলতা, স্থায়িত্ব, বংশবিস্তার প্রত্যেকের সঙ্গে জীবজগৎ ওতপ্রোতভাবে জড়িত। জীবদেহ বিভিন্ন জৈব ও অজৈব বস্তুর সমন্বয়ে গঠিত, কিন্তু গঠন ও কার্যগতভাবে জড় বস্তুসমূহের ঐক্যবন্ধ ও বিশেষ এক ভৌত রাসায়নিক সাম্যাবস্থায় নতুন বৈশিষ্ট্যের বহিঃপ্রকাশ ঘটে, যা হল জীবন (life)।

বিভিন্ন বিজ্ঞানীরা যেভাবে জীবনের সংজ্ঞা দিয়েছেন তা হল—
বৃদ্ধি, প্রজনন, পরিব্যক্তি, বিবর্তন ইত্যাদি বৈশিষ্ট্য প্রকাশকারী প্রোটোপ্লাজমীয় বস্তুকে জীবন বলে।

জীবের কিছু মূল বৈশিষ্ট্য বর্তমান, যা জড় বস্তুতে দেখা যায় না।
জীবনের প্রধান লক্ষণ বা ধর্মগুলি হল—



জীবের বংশবিস্তার

① **প্রজননে সক্ষম (Capacity to reproduce) :** প্রত্যেক জীব অপত্য জীব সৃষ্টি করে বংশবিস্তার করে এবং প্রজাতির অস্তিত্ব বজায় রাখে। জীবের বংশবিস্তার করাকে প্রজনন বলে।

② **বিপাক (Metabolism) :** জীবকোশে যে অনবরত রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটছে তাদের সমষ্টিগত ফলকে বিপাক বলে। যে বিপাক গঠনমূলক অর্থাৎ, যে ক্ষেত্রে জীবদেহের শুল্ক ওজন বাড়ে তাকে উপচিতি বিপাক (anabolism) বলে। যেমন—সালোকসংশ্লেষ ও পুষ্টি। যে বিপাক ধ্বংসাত্মক অর্থাৎ যেখানে জীবদেহের শুল্ক ওজন কমে তাকে অপচিতি বিপাক (catabolism) বলে। যেমন—শ্বসন ও রেচন। অপচিতি বিপাক অপেক্ষা উপচিতি বিপাক বেশি হলে জীবদেহের বৃদ্ধি হয়। উল্লেখ্য, সবুজ উদ্ভিদ খাদ্য উৎপাদনের সময় ক্লোরোফিলের সাহায্যে সৌরশক্তি শোষণ করে, যা সংশ্লেষিত খাদ্যের মধ্যে স্থৈতিক শক্তিরূপে আবদ্ধ করে। শ্বসন কালে ওই শক্তি তাপশক্তিরূপে মুক্ত হয়, ফলে জীবদেহের বিভিন্ন জৈবিক ক্রিয়াগুলি নিয়ন্ত্রিত হয়।



জীবের উত্তেজনায় সাড়া দেওয়া

③ **উদ্দীপনায় সাড়া দেওয়া (Respond to stimuli) :** জীব মাত্র উত্তেজনায় সাড়া দেয়। জীবের উত্তেজনায় সাড়া দেওয়ার ধর্মকে উত্তেজিতা বলে।

④ **প্রোটোপ্লাজমীয় সংগঠন (Protoplasmic organization) :** এককোশী ও বহুকোশী সমস্ত জীবদেহই প্রোটোপ্লাজম



জীবের চলন

সমন্বিত কোশ দিয়ে গঠিত। প্রোটোপ্লাজমকে প্রাণের ভৌত ভিত্তি (physical basis of life) বলে।

৫ **বৃদ্ধি (Growth)** : খাদ্যগ্রহণ ও খাদ্যের আন্তীকরণের মাধ্যমে প্রোটোপ্লাজম সংশ্লেষিত হয়, ফলে জীবদেহের শুল্ক ওজন বৃদ্ধি পায়। প্রোটোপ্লাজম সংশ্লেষিত হয়ে জীবদেহের আকার, আয়তন ও শুল্ক ওজন বেড়ে যাওয়াকে বৃদ্ধি বলে।

৬ **চলন ও গমন (Movement and Locomotion)** : উন্নত জীব বিশেষ করে প্রাণীরা স্বেচ্ছায় স্থান পরিবর্তন করতে পারে। প্রায়

সমস্ত প্রকার জীব অঙ্গপ্রত্যঙ্গ সঞ্চালন করতে পারে। একস্থানে স্থির থেকে জীবদেহের অঙ্গপ্রত্যঙ্গ সঞ্চালনকে চলন এবং স্বেচ্ছায় সামগ্রিকভাবে স্থান পরিবর্তন করাকে গমন বলে।

৭ **জীবনচক্র (Life Cycle)** : জীবের জন্মের পর জীবদেহ বৃদ্ধি পেয়ে পরিণত হয় এবং প্রজননের মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে। এরপর বার্ধক্য আসে এবং অবশেষে জীবের মৃত্যু হয়। জীবের জন্ম, বৃদ্ধি, বংশবিস্তার, বার্ধক্য ও মৃত্যু ইত্যাদি পর্যায়ক্রমিক ঘটনাগুলিকে জীবের জীবনচক্র বলে।

৮ **জীব ও জড়ের পার্থক্য (Differences between living and non-living objects)** : জীব ও জড়ের প্রধান পার্থক্যগুলি নীচের ছকে দেখানো হল :

বৈশিষ্ট্য	জীব	জড়
1. আকার ও আয়তন	জীবের নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন আছে।	জড়ের নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন থাকে না।
2. প্রোটোপ্লাজমীয় সংগঠন	প্রত্যেক জীবদেহে প্রোটোপ্লাজম সমন্বিত এক বা একাধিক কোশ দিয়ে গঠিত।	জড়ের প্রোটোপ্লাজমীয় সংগঠন থাকে না।
3. উত্তেজিতা	জীব উত্তেজনায় সাড়া দেয়।	জড় উত্তেজনায় সাড়া দেয় না।
4. বৃদ্ধি	জীবের বৃদ্ধি হয়।	জড়ের বৃদ্ধি হয় না।
5. বিপাক	প্রত্যেক জীবদেহে বিপাকক্রিয়া সম্পন্ন হয়।	জড়ের বিপাকক্রিয়া পরিলক্ষিত হয় না।
6. চলন ও গমন	জীবের চলন ও গমন পরিলক্ষিত হয়।	জড়ের চলন ও গমন দেখা যায় না।
7. প্রজনন	জীব অপত্য সৃষ্টি করে বংশবিস্তার করে।	জড় বংশবিস্তার করে না।
8. জীবনচক্র	জীবের জীবনচক্র আছে।	জড়ের জীবনচক্র নেই।

1.1.1 জীবনের উৎপত্তি (Origin of Life)

জড় বস্তু থেকে 3.7 বিলিয়ন বছর পূর্বে রাসায়নিক উপায়ে প্রাণের সৃষ্টি হয়েছিল। তারপর আদি প্রাণ থেকে নানাধরনের জীবের অভিব্যক্তি ঘটেছিল।

৯ **জীবন সৃষ্টির ধাপ (Steps of Origin of Life)** : ওপারিন (Oparin, 1920)-এর বক্তব্য হল যে, আদিম পৃথিবীতে সরল যৌগগুলি থেকে ধীরে ধীরে অধিকতর জটিল যৌগ সৃষ্টি হয়েছিল, বিদ্যুৎশক্তি, অতিবেগুনি রশ্মি, মহাজাগতিক রশ্মি বিকিরণের ফলে।

জৈবযৌগের উৎপত্তির ধাপগুলি হল—

জীবন সৃষ্টির আগের পরিবেশগত অবস্থা → জীবন সৃষ্টির আদি যৌগসমূহ → কোয়াসারভেট/মাইক্রোস্ফিয়ার

↓
জীবনের নানা আদি অবস্থা ← প্রোটোসেল



1. জীবন সৃষ্টির আগের পরিবেশগত অবস্থা : সম্ভবত 500 কোটি বছর পূর্বে পৃথিবীর সৃষ্টি হয়েছিল জ্বলন্ত সূর্যের টুকরো থেকে। প্রথমে পৃথিবী ছিল গ্যাস ও বাষ্পপূর্ণ জ্বলন্ত ঘূর্ণায়মান আগুনের পিণ্ড। ধীরে ধীরে ঠান্ডা হয়ে প্রথমে তরল ও পরে কঠিন অবস্থা প্রাপ্ত হয়। ভারী মৌলগুলি (লোহা, নিকেল) কেন্দ্রের দিকে, মাঝামাঝি মৌলগুলি (সিলিকন, অ্যালুমিনিয়াম) মাঝখানে এবং সবচেয়ে হালকা মৌলগুলি (হাইড্রোজেন, হিলিয়াম, নাইট্রোজেন, কার্বন, অক্সিজেন) বাইরের দিকে গ্যাসীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে।

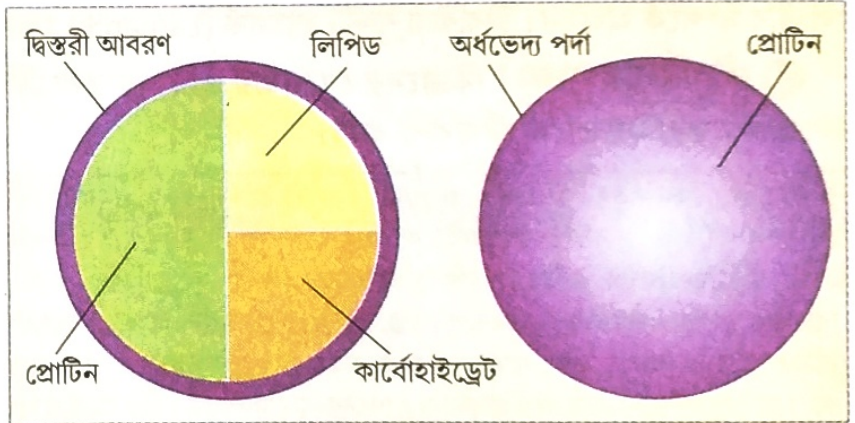
সেই সময়ে পৃথিবীর তাপমাত্রা ছিল $5000^{\circ}-6000^{\circ}\text{C}$ । এরূপ তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন, কার্বন, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন ইত্যাদি মুক্ত অবস্থায় থাকা সম্ভব ছিল না। এরা বিভিন্ন ধাতব পদার্থের সঙ্গে যুক্ত হয়ে কার্বাইড, নাইট্রাইড, অক্সাইড ইত্যাদি তৈরি করেছিল। কার্বন, নাইট্রোজেন এবং অক্সিজেনের বিভিন্ন যৌগ, যেমন—সায়ানোজেন $[(\text{CN})_2]$, মিথেন (CH_4), জল (H_2O), অ্যামোনিয়া (NH_3), সায়ানাইড (CN^-) ইত্যাদি গ্যাসীয় অবস্থায় ছিল। পৃথিবীর পরিবেশ ছিল বিজারকধর্মী।

পৃথিবী ক্রমশ ঠান্ডা হতে থাকে এবং গ্যাসীয় উপাদানগুলি প্রথমে তরল ও পরে কঠিন হতে শুরু করে। জলীয় বাষ্প ঠান্ডা হয়ে মেঘ ও বৃষ্টি সৃষ্টি করে। সৃষ্টি হল জলরাশি—সমুদ্রের। সমুদ্রের জল ছিল উষ্ণ। বায়ুমণ্ডলের গ্যাসীয় পদার্থ এবং বিভিন্ন প্রকার খনিজ লবণ ও জৈব যৌগ মিশ্রিত হয়ে তৈরি হল গরম তরল স্যুপ (Hot dilute soup)।

2. জীবন সৃষ্টির আদি যৌগসমূহ : সকল জৈব যৌগগুলির ঘনীভবন অথবা পলিমারাইজেশন বিক্রিয়ার দ্বারা নানান জটিল যৌগের উৎপত্তি হল। যেমন—কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন, লিপিড, অ্যামাইনো অ্যাসিড, ফ্যাটি অ্যাসিড, নিউক্লিক অ্যাসিড ইত্যাদি। এইসব আদি যৌগ সম্মিলিত ভাবে প্রাথমিক জীবন সৃষ্টি করেছিল।

3. প্রোটোসেলের উৎপত্তি (Origin of Protocell) : আদিম পৃথিবীতে সমুদ্রের জলে

অ্যামাইনো অ্যাসিড, প্রোটিন ইত্যাদি পর্যাণু ছিল। প্রোটিনগুলি গরম তরল স্যুপ থেকে আলাদা হয়ে একসঙ্গে জড়ো হয়ে কোলয়েড জাতীয় পদার্থ গঠন করেছিল, যাকে ওপারিন কোয়াসারভেট (Coacervate) নাম দেন, যা ছিল প্রথম জীব কোশ। এটি লিপিড, প্রোটিন ও কার্বোহাইড্রেট দ্বারা গঠিত। এতে কোশপর্দার মতো দ্বিস্তরী আবরণ ছিল। বিজ্ঞানী ফক্স (1965)-এর মতে



কোয়াসারভেট মডেল ও মাইক্রোস্ফিয়ার মডেল

মাইক্রোস্ফিয়ার (Microsphere) হল

প্রথম কোশীয় জীব। এটি অর্ধভেদ্য পর্দা বেষ্টিত প্রোটিনের একটি গঠন। ফক্সের মতে মাইক্রোস্ফিয়ার অ্যামাইনো অ্যাসিডের শৃঙ্খল গঠন ও নিউক্লিওটাইড শৃঙ্খল গঠন প্রভৃতি উপচিতিমূলক বিক্রিয়া দেখাতে পারত।

কোয়াসারভেট বা মাইক্রোস্ফিয়ারের সঙ্গে নিউক্লিক অ্যাসিড যুক্ত হয়ে সৃষ্টি হয়েছিল আদি কোশ বা প্রোটোসেল (Protocell) বা প্রোটোবায়োন্ট (Protobiont)।

4. জীবনের নানা আদি অবস্থা : প্রথম উৎপন্ন আদি কোশ ছিল নিউক্লিয়াসবিহীন প্রোক্যারিওটিক কোশ। ব্যাকটেরিয়া, নীলাভ-সবুজ শৈবাল ইত্যাদি ছিল এই প্রকারের কোশ। প্রোক্যারিওটিক কোশ থেকে সৃষ্টি হয় ইউক্যারিওটিক কোশ বা আদর্শ কোশ। কিছু আদর্শ কোশে সবুজ কণা সৃষ্টি হল। এই ধরনের কোশ থেকে উদ্ভিদ ও প্রাণী দ্বিধারায় বিভিন্ন জীব সৃষ্টি হয়।



1.1.2 জীবের বৈচিত্র্যের উৎস (Sources of Variations in Life)

» **জীববৈচিত্র্য (Biodiversity) :** বিভিন্ন প্রকার বাস্তুতন্ত্রে অথবা পরিবেশে কিংবা বাসস্থানে জীবের মধ্যে যে বিভিন্নতা দেখা যায়, তাকে এককথায় জীববৈচিত্র্য বলে।

জীবদের জননের সময় এক জনু থেকে অপর জনুতে স্থানান্তরযোগ্য প্রকরণের উৎপত্তি হয় এবং পরিবর্তনশীল পরিবেশে তাদের অভিযোজনের ফলে প্রায় 30 মিলিয়ন জীবের উদ্ভব ঘটে। একই প্রজাতির মধ্যেও নানান পার্থক্য বা প্রকরণ (variation) পরিলক্ষিত হয়। এ ছাড়া অভিব্যক্তি ও মিউটেশনের মাধ্যমেও নতুন নতুন প্রজাতির আবির্ভাব ঘটতে থাকে।

» **প্রকরণ (Variation) :** প্রতিটি প্রজাতির জীবদের বৈশিষ্ট্যের মধ্যে যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র পার্থক্য দেখা যায় তাকে প্রকরণ বা ভেদ বলে।

» **মিউটেশন (Mutation) :** জীবের মধ্যে সঞ্চারযোগ্য জিনের আকস্মিক কোনো পরিবর্তনকে মিউটেশন বলে।

1.2

জীববিদ্যা হল জীবনের রীতি ও প্রক্রিয়া এবং তার বৈচিত্র্যের অধ্যয়ন (Biology is the Study of Patterns and Processes of Life and Its Diversity)

1.2.1 নানা স্তর এবং নানা দৃষ্টিকোণ থেকে জীববিদ্যার চর্চা (Biological Studies at Different Levels and Aspects)

'Biology' শব্দটি দুটি গ্রিক শব্দ থেকে উৎপন্ন হয়েছে, যথা—*bios*—life এবং *logos*—study। অর্থাৎ জীববিদ্যা হল জীব সম্পর্কে অধ্যয়ন। জীববিদ্যা শব্দটি ল্যামার্ক (Lamarck) 1801 খ্রিস্টাব্দে নামকরণ করেন।

» **জীববিদ্যার সংজ্ঞা :** বিজ্ঞানের যে শাখায় জীবনের তথা জীবের রীতি, প্রক্রিয়া ও তার বৈচিত্র্য সম্পর্কে আলোচনা করা হয় তাকে জীববিদ্যা বলে।

» **জীববিদ্যা কেন পড়ব :** জীববিদ্যা অধ্যয়নের কয়েকটি উদ্দেশ্য হল—1. পারিপার্শ্বিক পরিবেশে উদ্ভিদ, প্রাণী, কীটপতঙ্গ ইত্যাদি সম্পর্কে কৌতুহল সৃষ্টি করা। 2. প্রকৃতির বিভিন্ন জীবের মধ্যে পারস্পরিক নির্ভরশীলতা এবং পরিবেশের সঙ্গে তাদের সামগ্রিক সম্পর্ক সম্পর্কে অবহিত হওয়া। 3. উদ্ভিদজগৎ ও প্রাণীজগৎ সম্পর্কে আন্তরিক ভালোবাসা ও মমত্ববোধ গড়ে তোলা। 4. প্রকৃতির জীবনের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত বিভিন্ন সামাজিক সমস্যা সম্পর্কে জ্ঞান জাগ্রত করা। 5. বিভিন্ন প্রাকৃতিক সম্পদ ও ব্যবহারযোগ্য উপাদানের ভারসাম্য সম্বলিত সম্বন্ধে বোঝাপড়ার মনোভাব তৈরি করা। 6. দূষণ, সংরক্ষণ এবং প্রাকৃতিক সম্পদের উন্নয়ন সম্পর্কে সচেতনতা জাগ্রত করা। প্রাকৃতিক সম্পদের অপচয় রোধ করা। 7. মানুষের মধ্যে ঐক্য এবং প্রাকৃতিক সম্পদের বিবেচনাপ্রসূত সঠিক ব্যবহার সম্পর্কিত ভাবনা বিকশিত করা। 8. বিভিন্ন গবেষণামূলক কাজে আগ্রহ সৃষ্টি করা, চিকিৎসাবিজ্ঞান ও রোগনিবারণ, অনাক্রম্যতাসাধন সম্পর্কে উৎসাহী করে তোলা।

» **জীববিদ্যার বিভিন্ন শাখাসমূহ (Different branches of Biology) :** জীববিদ্যার প্রধান দুটি শাখা হল—

① **উদ্ভিদবিজ্ঞান (Botany) :** যে বিজ্ঞানে উদ্ভিদ সম্পর্কে আলোচনা করা হয়।

② **প্রাণীবিজ্ঞান (Zoology) :** যে বিজ্ঞানে প্রাণী সম্পর্কে আলোচনা করা হয়।

উল্লিখিত প্রধান শাখা দুটি ছাড়া জীববিদ্যার বিভিন্ন শাখা গড়ে উঠেছে। যেমন—(i) জীব রসায়ন, (ii) আণবিক জীববিদ্যা, (iii) অনাক্রম্যবিদ্যা, (iv) বংশগতিবিদ্যা, (v) কলাবিদ্যা, (vi) শারীরবিদ্যা, (vii) শারীরস্থান, (viii) বাস্তুবিদ্যা, (ix) আচরণবিদ্যা, (x) অভিব্যক্তি এবং আরও নতুন নতুন শাখা।



1.2.2 জীববিদ্যার বিভিন্ন ক্ষেত্রের সঙ্গে বিজ্ঞানের অন্যান্য শাখার জ্ঞানের সংযুক্তি (Infusions of Knowledge from Other Branches of Science into Biology)

অধুনা জীববিজ্ঞান একক নির্ভরশীল বিজ্ঞান নয়। জীববিজ্ঞানের সঙ্গে বিজ্ঞানের অন্যান্য শাখার সংযুক্তি ঘটেছে, ফলে সৃষ্টি হয়েছে জীববিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখা।

- ① জীব-পদার্থবিদ্যা (Bio-physics) : জীববিদ্যার সঙ্গে পদার্থবিদ্যার সমন্বয়ে গঠিত বিজ্ঞান হল জীব পদার্থবিদ্যা।
 - ② জীব-রসায়ন (Bio-chemistry) : এটি জীববিদ্যার সঙ্গে রসায়নের সংযোগে গঠিত হয়েছে।
 - ③ জীব-পরিসংখ্যান বিদ্যা বা জীবমিতি (Biometry) : এটি জীববিদ্যার সঙ্গে পরিসংখ্যানবিদ্যার সমন্বয়ে গঠিত হয়েছে।
 - ④ জীব-ইলেকট্রনিক্স বিদ্যা বা বায়োনিক্স (Bionics) : জীববিদ্যা ও ইলেকট্রনিক্স-এর সহযোগে গঠিত হয়েছে।
- সেইরকম প্রত্নজীববিদ্যা, নৃবিদ্যা, ভৌগোলিক জীববিদ্যা, সাইবারনেটিক্স (জীববিদ্যা + প্রযুক্তিবিদ্যা) ইত্যাদি বিশেষ শাখা গড়ে উঠেছে।
- ⑤ প্রত্নজীববিদ্যা (Palaeontology) : জীববিজ্ঞানের যে শাখায় ফসিল বা জীবাশ্ম নিয়ে আলোচনা করা হয়।
 - ⑥ নৃবিদ্যা (Anthropology) : জীববিজ্ঞানের যে শাখায় মানুষের উৎপত্তি, অভিব্যক্তি, সভ্যতা ইত্যাদি সম্পর্কে আলোচনা করা হয়।
 - ⑦ ভৌগোলিক জীববিদ্যা (Biogeography) : ভূগোল ও ভূ-বিদ্যার সঙ্গে জীববিদ্যার সম্পর্ক।
 - ⑧ সাইবারনেটিক্স (Cybernetics) : জীববিদ্যা ও প্রযুক্তিবিদ্যা নিয়ে যে বিজ্ঞান গড়ে উঠেছে।

1.2.3 আধুনিক জীববিদ্যার প্রয়োগ (Application of Modern Biology)

সভ্যতার অগ্রগতির সঙ্গে সঙ্গে মানুষকে নানা নতুন সমস্যার সম্মুখীন হতে হচ্ছে। এইসব সমস্যা সমাধানে জীববিজ্ঞান অগ্রণী ভূমিকা পালন করছে। জীববিজ্ঞানের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োগ সম্পর্কে আলোচনা করা হল—

1. কৃষিকার্ষে :

- (a) খাদ্য উৎপাদনে : জীববিজ্ঞানের জ্ঞানকে কাজে লাগিয়ে খাদ্য উৎপাদনে প্রভূত উন্নতি করা হয়েছে। যেমন—
- (i) উচ্চ ফলনশীল বীজ—সংকরায়ণ পদ্ধতির সাহায্যে উন্নত ফলনশীল ধান, গম, ভুট্টা, পাট, তুলো ইত্যাদি উৎপন্ন করা হয়। কয়েকটি উচ্চ ফলনশীল ধান হল— IR-8, IR-20, পুসা, জয়া, জগন্নাথ এবং উন্নত ফলনশীল গম সোনালিকা, কল্যাণসোনা, জনক; ভুট্টার মধ্যে বিক্রম, জহর, সোনা উল্লেখযোগ্য। (ii) বীজবিহীন ফল উৎপাদন—প্রজনন বিদ্যার সাহায্যে এবং কৃত্রিম হরমোন প্রয়োগের ফলে বিভিন্ন বীজবিহীন ফল উৎপাদন করা হচ্ছে। (iii) কীটপতঙ্গ দমন—জীববিজ্ঞানের জ্ঞানকে কাজে লাগিয়ে জৈবিক পদ্ধতিতে কীটপতঙ্গ দমন করা সম্ভব হচ্ছে। ফলে রাসায়নিক পদ্ধতিতে পেস্ট দমনের হার কমে গেছে। (iv) পোলট্রি—উন্নত ও সংকরায়ণ পদ্ধতিতে হাঁস-মুরগির [যেমন—খাঁকি ক্যাম্পবেল (হাঁস), সাদা লেগহর্ন (মুরগি)] চাষ করে প্রচুর ডিম ও মাংস উৎপাদন করা হচ্ছে। (v) মৎস্যচাষ—কৃত্রিম প্রজননের সাহায্যে মাছ চাষের উৎপাদন বৃদ্ধি করা হচ্ছে। (vi) উন্নত জাতের পশুপালন—সংকরায়ণ পদ্ধতির সাহায্যে উন্নত জাতের অধিক দুগ্ধপ্রদায়ী গাভী, যেমন—মুলতানি, ভাগলপুরী, শাহিওয়াল ইত্যাদি সৃষ্টি করা সম্ভব হয়েছে। (vii) মৌমাছি পালন—কৃত্রিম উপায়ে মৌমাছি পালন করে প্রচুর পরিমাণে মধু উৎপাদন করা সম্ভব হয়েছে।
- (b) পরিধেয় উৎপাদনে : জীববিজ্ঞানের ধারণা থেকেই পরিধেয় উৎপাদনের কাঁচামাল হিসেবে উৎকৃষ্ট মানের তুলো, পাটতন্তু, পশম, রেশম ইত্যাদি উৎপন্ন করা হচ্ছে।

2. চিকিৎসা বিজ্ঞানে : জীব প্রযুক্তির সাহায্যে রোগ নির্ণয়কারী বিভিন্ন যন্ত্র যেমন সৃষ্টি করা হচ্ছে, তেমনি বিভিন্ন জীবনদায়ী অ্যান্টিবায়োটিক (পেনিসিলিন, স্ট্রেপটোমাইসিন, ক্লোরোমাইসিন, এরিথ্রোমাইসিন, অ্যাজিথ্রোমাইসিন, অরিওমাইসিন) প্রস্তুত করা হচ্ছে। বিভিন্ন প্রাণীদের থেকে নানারকম ওষুধ তৈরি হচ্ছে। যেমন—পাগলা কুকুরের লালা থেকে জলাতঙ্ক রোগের প্রতিষেধক হাইড্রোফোবিনাম, সাপের বিষ থেকে অ্যান্টিভেনম সিরাম, ল্যাকেসিস



ইত্যাদি। বিভিন্ন ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগের ভ্যাকসিন বা টিকা আবিষ্কারের ফলে রোগ প্রতিরোধ করা সম্ভব হয়েছে। বিশেষ করে দুরারোগ্য ব্যাধি কলেরা, টাইফয়েড, ডিপথেরিয়া, টিটেনাস, পোলিও, হেপাটাইটিস-B প্রভৃতির ভ্যাকসিন আবিষ্কার মানুষের জীবনকে দীর্ঘায়ু করে তুলেছে।

3. মহাকাশ গবেষণায় : জীববিজ্ঞানের জ্ঞান থেকে মহাকাশচারীরা মহাকাশযানে এককোশী শৈবাল ক্লোরেল্লা (*Chlorella*) রাখেন। এই শৈবাল সালোকসংশ্লেষ চালানোর সময় মহাকাশযান থেকে CO₂ শোষণ করে এবং অক্সিজেন পরিত্যাগ করে। ফলে মহাকাশযানে অক্সিজেন সরবরাহ বজায় থাকে।

4. অন্যান্য ভূমিকা : জীববিজ্ঞানের জ্ঞানকে কাজে লাগিয়ে সমুদ্রবিদ্যায়, তেল সন্ধান, বন্যা ও ভূমিক্ষয় রোধে, মানব সুপ্রজননবিদ্যায়, শিল্পদ্যোগে, জনস্বাস্থ্য রক্ষায়, পরজীবী তত্ত্বে, জনবিস্ফোরণ রোধে প্রভূত উন্নতি সাধন ঘটেছে।

1.3

জীবনের নানা বৈচিত্র্যের শ্রেণিবিন্যাস : ট্যাক্সোনমি (Classification of Diversity of Life : Taxonomy)

ট্যাক্সোনমি বা বিন্যাসবিধি হল জীববিজ্ঞানের একটি প্রাচীনতম শাখা, যেখানে জীবের নামকরণ, শনাক্তকরণ, গোষ্ঠীভুক্তকরণ ইত্যাদি সম্পর্কে আলোচনা করা হয়।

অগাস্টিন পি. দ্য কনডোল (Augustin P. de Candolle) সর্বপ্রথম 'Taxonomy' শব্দটি ব্যবহার করেন। ট্যাক্সোনমি শব্দটি দুটি গ্রিক শব্দ 'Taxis' ও 'Nomos' থেকে উদ্ভূত। 'Taxis' শব্দের অর্থ 'বিন্যাস' এবং 'Nomos' শব্দের অর্থ হল 'বিধি' বা নিয়ম। তাই Taxonomy শব্দের পুরো অর্থ হল বিন্যাসবিধি।

Simpson 1961, ট্যাক্সোনমির যে সংজ্ঞা দিয়েছেন তা হল—“শ্রেণিবিন্যাসের নিয়ম, রীতিনীতি ও পদ্ধতিসহ তাত্ত্বিক জ্ঞানই হল ট্যাক্সোনমি।”

Mayer 1969, ট্যাক্সোনমির যে সংজ্ঞা দিয়েছেন তা হল—“শ্রেণিবিন্যাসের তত্ত্ব ও ব্যবহারকেই বলে ট্যাক্সোনমি।”

➤ **ট্যাক্সোনমির সংজ্ঞা :** জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জীবের নামকরণ, শনাক্তকরণ ও শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি আলোচনা করা হয় তাকে ট্যাক্সোনমি বা বিন্যাসবিধি বলে।

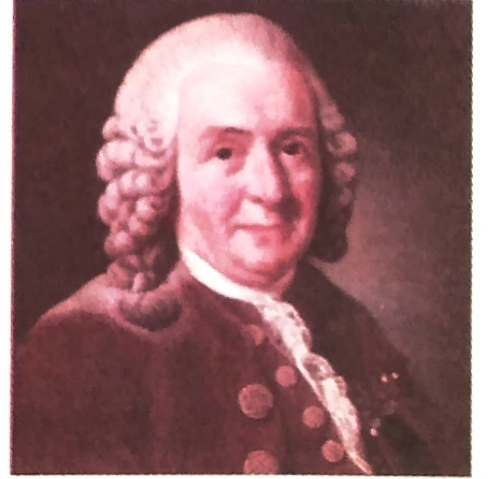
➤ **লিনিয়াসের পূর্বে ট্যাক্সোনমির ক্রমবিকাশের ইতিহাস [Very brief history regarding birth of modern taxonomy till Linnaeus (1707-1778)] :** বৈদিক সাহিত্যে (2500-650 B.C.) প্রায় 740টি উদ্ভিদ এবং 250টি প্রাণীর উল্লেখ করা হয়েছে। তবে প্রথম 'ছান্দোগ্য উপনিষদ'-এ শ্রেণিবিন্যাস করার প্রয়াস লক্ষ করা যায়। তারা প্রাণীদের তিনটি পর্যায়ে বিভক্ত করেন যথা—জীবজ (ভিভিপেরাস); অণ্ডজ (ওভিপেরাস); উদ্ভিজ্জি (উদ্ভিজ্জ উৎস)। তারপর 'সুশ্রুত সংহিতা'-য় (600 B.C.) সুশ্রুত জীবকে স্থাবর (প্রধানত অচল, উদ্ভিদ) এবং জঙ্গমে (প্রধানত চলমান, প্রাণী) বিভক্ত করেন। উদ্ভিদজগৎকে বনস্পতি, বৃক্ষ, বীরুৎ এবং ঔষধিতে বিভক্ত করেন, প্রাণীজগৎকে মৎস্য (মাছ), জাঙ্গাল (হরিণ), কুলাকার (হাতি) এবং গুহামায়া (সিংহ)-এ বিভক্ত করেন। হিপোক্রেটিস (Hippocrates, 460 B.C.—377 B.C.)-কে চিকিৎসাবিজ্ঞানের জনক বলা হয় এবং অ্যারিস্টটল (Aristotle, 384 B.C.—322 B.C., প্রাণীবিদ্যার জনক) জীবকে উদ্ভিদ ও প্রাণীতে বিভক্ত করেন। তারা প্রাণীদের পতঙ্গা, পক্ষী, মাছ এবং হাঙর চারটি গুরুত্বপূর্ণ বিভাগে বিভক্ত করেন। থিওফ্রাস্টাস (Theophrastus, 370 B.C.—285 B.C., উদ্ভিদবিদ্যার জনক) উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস করে 'Historia Plantarum' নামক বই-এ লিপিবদ্ধ করেন। প্লিনি দ্য এল্ডার (Pliny the Elder 23 A.D.—79 A.D.) রচিত বই 'Naturalis Historia'-তে তিনি প্রথম কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাসের প্রচলন করেন এবং বহু উদ্ভিদের বিবরণ ও তাদের ল্যাটিন দ্বিপদ নাম লিপিবদ্ধ করেন। যেমন—মটর (*Pisum sativum*), আম (*Mangifera indica*), কেঁচো (*Pheretima posthuma*), রুই (*Labeo rohita*)।



ক্যারোলাস লিনিয়াস (বিন্যাসবিধির জনক) (Carolus Linnaeus 1707-1778 খ্রি.) সজীব বস্তুদের উদ্ভিদ ও প্রাণীরাজ্যে (kingdom) বিভক্ত করেন। তিনি প্রতিটি রাজ্যকে একাধিক পর্বে (Phylum), প্রতিটি পর্বকে একাধিক শ্রেণিতে (Class), প্রতিটি শ্রেণিকে একাধিক বর্গে (Order) বিভক্ত করেছেন। লিনিয়াস তাঁর ‘Species Plantarum’ গ্রন্থে (1753 খ্রি.) প্রায় 5900টি উদ্ভিদ প্রজাতি এবং ‘Systema Naturae’ (দশম সংস্করণ) গ্রন্থে (1758 খ্রি.) প্রায় 4200টি প্রাণী প্রজাতির উল্লেখ করেন। তিনি প্রথম প্রাণী ও উদ্ভিদের দ্বিপদ নামকরণ প্রচলন করেন।

➤ **ট্যাক্সোনমির উপাদান (Components of Taxonomy) :** ট্যাক্সোনমির মুখ্য উপাদানগুলি হল—শনাস্করণ, নামকরণ এবং শ্রেণিবিন্যাস।

① **শনাস্করণ (Identification) :** বিশেষ বৈশিষ্ট্যের দ্বারা কোনো জীবকে অন্যান্য জীবদের থেকে আলাদা করে চিনে নেওয়ার পদ্ধতিকে বলে শনাস্করণ। ② **নামকরণ (Nomenclature) :** গোষ্ঠীভুক্ত প্রত্যেক জীবকে পৃথক পৃথক নাম আরোপ করে আলাদা করে নেওয়ার পদ্ধতিকে নামকরণ বলে। ক্যারোলাস লিনিয়াস জীবের দ্বিপদ নামকরণ প্রচলন করেন। গণ ও প্রজাতি নিয়ে গঠিত জীবের নামকরণকে দ্বিপদ নামকরণ বলে। যেমন—আমগাছের দ্বিপদ নাম হল *Mangifera indica*, বুই মাছের দ্বিপদ নাম হল *Labeo rohita*। ③ **শ্রেণিবিন্যাস (Classification) :** জীবদের বিভিন্ন গোষ্ঠীর (পর্ব, শ্রেণি, বর্গ, গোত্র, গণ, প্রজাতি) অন্তর্ভুক্ত করার পদ্ধতিকে শ্রেণিবিন্যাস বলে।



লিনিয়াস

- ট্যাক্সোনমি কেন? : ক্রান্তীয় অঞ্চল থেকে অধিক সংখ্যায় জীববৈচিত্র্যের সম্মান পাওয়ার ফলে ইউরোপে আধুনিক ট্যাক্সোনমির সূচনা।
- ট্যাক্সোনমির মূল বৈশিষ্ট্য : (i) পৃথিবীর অগণিত জীব থেকে তাদের পৃথকীকরণ এবং শনাস্করণ, (ii) জীবদের গোষ্ঠীভুক্তকরণ, (iii) জীবদের দ্বিপদ নামকরণ এবং (iv) শ্রেণিবিন্যাস গোষ্ঠীর নির্দিষ্ট রীতি মেনে সজ্জা।

➤ **ট্যাক্সোনমির গুরুত্ব (Importance of Taxonomy) :** (i) বৈচিত্র্যময় জীবজগতে বর্তমানে বিভিন্ন প্রকার জীবদের সম্পর্কে জ্ঞান আহরণ করা সহজ হয়। বিভিন্ন গোষ্ঠীভুক্ত জীবদের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ণয় করা যায়। (ii) অগণিত জীবের মধ্যে কোনো বিশেষ জীবকে শনাস্কৃত করা যায়। (iii) ট্যাক্সোনমির জ্ঞান থেকে জীবের পূর্বপুরুষ যে অনুন্নত ছিল সেই তথ্য এবং এই বিবর্তনের ধারা সম্পর্কে জানা যায়। (iv) নতুন আবিষ্কৃত কোনো জীব বা বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ কোনো জীবকে শনাস্কৃত করা সম্ভব হয়। (v) সিস্টেমেটিক্স বাস্তুবিদ্যা, শারীরস্থান, ভূগততত্ত্ববিদ্যা, জৈব-রসায়ন, বংশগতিবিদ্যা প্রভৃতি বিষয়ের অভিব্যক্তি বুঝতে সাহায্য করে।

1.3.A ট্যাক্সোনমি এবং ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কি (Taxonomy and Taxonomic Hierarchy)

হায়ারার্কি কথাটির অর্থ হল কতকগুলি নীচের স্তরের জীবগোষ্ঠীর পর্যায়ক্রমে ধাপে ধাপে ওপরের স্তরে অন্তর্ভুক্তি। বিভিন্ন এককের সাহায্যে জীবকে সর্বনিম্ন স্তর থেকে সর্বোচ্চ স্তরে অন্তর্ভুক্ত করাকে হায়ারার্কি বলে। ক্যারোলাস লিনিয়াস তাঁর ‘Systema Naturae’ (প্রথম সংস্করণ—1735) নামক গ্রন্থে ট্যাক্সোনমিক হায়ারার্কি প্রকাশ করেন।

➤ **হায়ারার্কিয়াল শ্রেণিবিন্যাস (Hierarchical Classification) :** যে শ্রেণিবিন্যাসের কাঠামোতে নীচের স্তরের কয়েকটি জীবগোষ্ঠী ওপরের স্তরের একটি জীবগোষ্ঠীর অন্তর্ভুক্ত হয় তাকে হায়ারার্কিয়াল শ্রেণিবিন্যাস বলে। বিজ্ঞানী লিনিয়াস (1758) প্রথম এই পদ্ধতির প্রবর্তন করেন বলে একে লিনিয়ান হায়ারার্কি (Linnaean



Hierarchy) বলে। এই হায়ারার্কির উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য হল—(i) এতে সাতটি ধাপ ছিল। (ii) এক-একটি একককে ধাপ হিসেবে ব্যবহার করা হয়েছে। (iii) রাজ্য সবার ওপরে এবং প্রজাতি সবার নিচের ধাপে থাকে।

লিনিয়াস প্রবর্তিত হায়ারার্কিতে মোট সাতটি ধাপ হল—

রাজ্য (Kingdom)

পর্ব (Phylum)

শ্রেণি (Class)

বর্গ (Order)

গোত্র (Family)

গণ (Genus)

প্রজাতি (Species)

☒ সাতটি ধাপের ব্যাখ্যা :

প্রজাতি	অন্যান্য জীব থেকে জননগতভাবে বিচ্ছিন্নতাপ্রাপ্ত এবং জিনতত্ত্বগতভাবে স্বতন্ত্র এমন কতকগুলি জীবের সমাহারকে প্রজাতি বলে।
গণ	পরস্পর সাদৃশ্যযুক্ত কয়েকটি প্রজাতি নিয়ে গঠিত গোষ্ঠীকে বলে গণ।
গোত্র	পরস্পর সাদৃশ্যযুক্ত কয়েকটি গণকে নিয়ে গঠিত গোষ্ঠীকে বলে গোত্র।
বর্গ	পরস্পর সাদৃশ্যযুক্ত কয়েকটি গোত্রকে নিয়ে গঠিত গোষ্ঠীকে বলে বর্গ।
শ্রেণি	পরস্পর সাদৃশ্যযুক্ত কয়েকটি বর্গ নিয়ে গঠিত গোষ্ঠীকে বলে শ্রেণি।
পর্ব	পরস্পর সাদৃশ্যযুক্ত কয়েকটি শ্রেণি নিয়ে গঠিত গোষ্ঠীকে পর্ব বলে।
রাজ্য	একাধিক বিভাগের বা পর্বের সমন্বয়ে গঠিত হয় রাজ্য।

আম গাছের হায়ারার্কি বা শ্রেণিগত অবস্থান	
রাজ্য	উদ্ভিদ রাজ্য বা প্লান্টি (Plantae)
বিভাগ	গুপ্তবীজী (Angiosperm)
শ্রেণি	দ্বিবীজপত্রী (Dicotyledoneae)
বর্গ	স্যাপিনডেলিস (Sapindales)
গোত্র	অ্যানাকার্ডিয়েসি (Anacardiaceae)
গণ	ম্যাঙ্গিফেরা (Mangifera)
প্রজাতি	ইন্ডিকা (indica)

মানুষের হায়ারার্কি বা শ্রেণিগত অবস্থান	
রাজ্য	প্রাণী রাজ্য বা অ্যানিমালিয়া (Animalia)
পর্ব	কর্ডাটা (Chordata)
শ্রেণি	স্তন্যপায়ী (Mammalia)
বর্গ	প্রাইমেটস্ (Primates)
গোত্র	হোমিনিডি (Hominidae)
গণ	হোমো (Homo)
প্রজাতি	সেপিয়েনস (sapiens)

☞ **দ্বিপদ নামকরণ (Binomial nomenclature) :** দুটি পদ নিয়ে যে নামকরণ তাকে দ্বিপদ নামকরণ বলে। দুটি পদের একটি হল গণ (genus) এবং অপরটি হল প্রজাতি (species)।

উদাহরণস্বরূপ মটর গাছের দ্বিপদ নাম হল *Pisum sativum*। *Pisum* হল গণ এবং *sativum* হল প্রজাতি।

বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াস (Carolus Linnaeus) সর্বপ্রথম জীবের দ্বিপদ নামকরণ প্রবর্তন করেন।



► **দ্বিপদ নামকরণের নিয়মাবলি (Rules of Binomial Nomenclature) :** দ্বিপদ নামকরণের অনেক নিয়ম আছে। এখানে প্রধান কয়েকটি উল্লেখ করা হল—

- কোনো গোত্রের অন্তর্ভুক্ত একাধিক গণ বা একই গণের অন্তর্ভুক্ত একাধিক প্রজাতির নাম ভিন্ন থাকে।
- কেবলমাত্র ল্যাটিন ভাষায় নামকরণ করতে হবে। অন্য ভাষায় নামকরণ সিন্ধ নয়।
- কোনো একটি প্রজাতির নাম দ্বিপদযুক্ত হবে এবং উপপ্রজাতির নাম ত্রিপদযুক্ত হবে।
- গণের নামের প্রথম অক্ষর বড়ো হরফে এবং প্রজাতির নাম ছোটো হরফে লিখতে হবে। নামের শেষে বিজ্ঞানীর নাম যোগ করার রীতি আছে। যেমন—*Panthera leo* Linnaeus। সিংহের বিজ্ঞানসম্মত নাম লিনিয়াস করেছিলেন।
- বিজ্ঞানসম্মত নাম সবসময় বাঁকা হরফে অর্থাৎ ইটালিক অক্ষরে ছাপা হবে। লেখার সময় নিম্নরেখিত করতে হবে। যেমন—বাঘের বিজ্ঞানসম্মত নাম *Panthera tigris*। (vi) যদি কোনো উদ্ভিদের একাধিক নাম থেকে থাকে বা একাধিক উদ্ভিদের নাম একই হয়ে থাকে, তবে সর্বপ্রথম দেওয়া সিন্ধ নামটিই গৃহীত হবে। একে অগ্রাধিকার আইন (Law of priority) বলে। 1753 খ্রিস্টাব্দের আগে দেওয়া নাম গ্রাহ্য হবে না।

► পরিচিত কয়েকটি উদ্ভিদ ও প্রাণীর বিজ্ঞানসম্মত নাম :

উদ্ভিদ (Plants)			
1. পদ্ম : <i>Nelumbo nucifera</i>	2. জবা : <i>Hibiscus rosa sinensis</i>	3. ধান : <i>Oryza sativa</i>	4. বট : <i>Ficus benghalensis</i>
প্রাণী (Animals)			
1. বাঘ : <i>Panthera tigris</i>	2. ময়ূর : <i>Pavo cristatus</i>	3. গিনিপিগ : <i>Cavia porcellus</i>	4. সিংহ : <i>Panthera leo</i>

1.3.B জীবের পাঁচটি রাজ্য (Five kingdoms of Life)

বিজ্ঞানী Whittaker 1969 খ্রিস্টাব্দে জীবদের পাঁচ রাজ্য শ্রেণিবিন্যাস প্রবর্তন করেন। এই পাঁচ রাজ্য হল—

- মনেরা (Monera), 2. প্রোটিস্টা (Protista), 3. ছত্রাক (Fungi), 4. প্লানটি (Plantae) এবং 5. অ্যানিমালিয়া (Animalia)।

বিভিন্ন জীবকে পারস্পরিক সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে পৃথক পৃথক গোষ্ঠীতে ভাগ করাকে শ্রেণিবিন্যাস বলে।

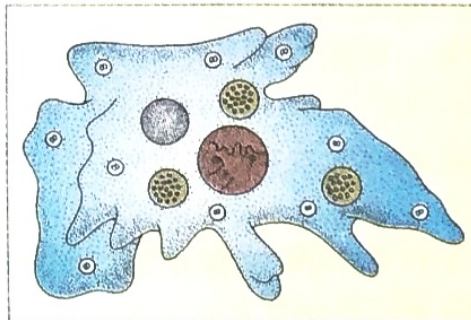
1. রাজ্য—মনেরা (Monera) :

► **বৈশিষ্ট্য :** (i) এরা এককোশী ও প্রোক্যারিওটিক, কোশ আণুবীক্ষণিক, কোশপ্রাচীরে পেপটাইডোগ্লাইক্যান থাকে। (ii) এদের পুষ্টি প্রক্রিয়া স্বভোজী বা পরভোজী। পরভোজী পুষ্টি মৃতজীবী, পরজীবী ও মিথোজীবী প্রকারের হয়। (iii) কোশ বিভাজনকালে বেম গঠিত হয় না। (iv) এরা জলে, স্থলে ও অন্তরীক্ষে সর্বত্রই বিরাজমান। (v) এদের অযৌন জনন সম্পন্ন হয়।

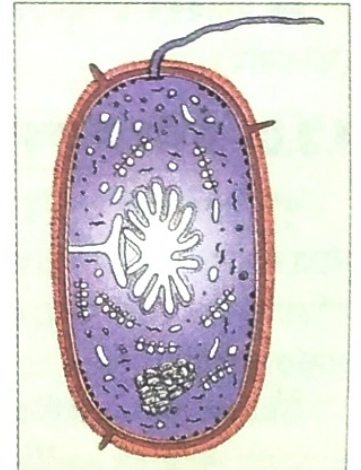
► **উদাহরণ :** ব্যাকটেরিয়া, মাইকো-প্লাজমা, নীলাভ সবুজ শৈবাল ইত্যাদি।

2. রাজ্য—প্রোটিস্টা (Protista) :

► **বৈশিষ্ট্য :** (i) এরা এককোশী এবং উপনিবেশ গঠনকারী ইউক্যারিওটিক প্রকৃতির। কোশে পর্দাঘেরা কোশ অঙ্গাণু ও



অ্যামিবা

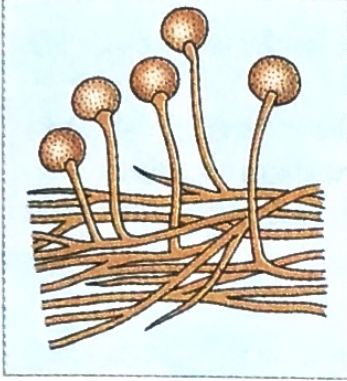


ব্যাকটেরিয়া



নিউক্লিয়াস উপস্থিত। (ii) এদের পুষ্টি প্রক্রিয়া স্বভোজী বা পরভোজী প্রকৃতির। (iii) বেশিরভাগই জলজ ও প্ল্যাংকটন গঠনকারী। (iv) DNA-তে হিস্টোন প্রোটিন থাকে। (v) এদের অযৌন ও যৌন জনন সম্পন্ন হয়।

▣ উদাহরণ : ইউগ্লিনা, অ্যামিবা, প্যারামিসিয়াম ইত্যাদি।



মিউকর

3. রাজ্য—ফান্জি (Fungi) :

▣ বৈশিষ্ট্য : (i) এরা এককোশী, বহুকোশী, অণুসূত্রাকার হয়। কোশ ইউক্যারিওটিক প্রকৃতির। কোশপ্রাচীর কাইটিন নির্মিত। (ii) এদের পুষ্টি প্রক্রিয়া মৃতজীবী, পরজীবী ও মিথোজীবী প্রকৃতির। (iii) এরা মৃত জৈববস্তুর ওপর জন্মায়। (iv) দেহে কলা গঠিত হয়নি। (v) এদের সঞ্চিত খাদ্য হল গ্লাইকোজেন। (vi) এদের রেণুর সাহায্যে অযৌন পদ্ধতিতে জনন সম্পন্ন হয়।

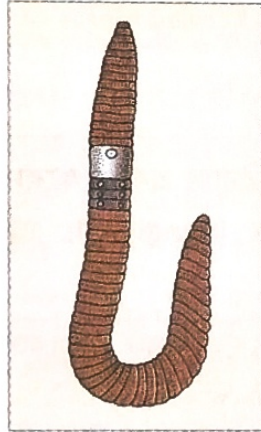
▣ উদাহরণ : ইস্ট, মিউকর, পেনিসিলিয়াম ইত্যাদি।

4. রাজ্য—প্লানটি (Plantae) :

▣ বৈশিষ্ট্য : (i) বহুকোশী, ইউক্যারিওটিক প্রকৃতির। (ii) এদের স্বভোজী পুষ্টি সম্পন্ন হয়। (iii) এরা স্থলজ, জলজ ও সমুদ্রের কিনারায় বসবাসকারী। (iv) এদের দেহে কলা গঠিত হয়েছে। (v) কোশপ্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত।



মস



কেঁচো

▣ উদাহরণ : (i) শৈবাল—স্পাইরোগাইরা, (ii) মস—পোগোনেটাম, (iii) ফার্ন—ড্রায়োপটেরিস।

5. রাজ্য—অ্যানিমালিয়া (Animalia) :

▣ বৈশিষ্ট্য : (i) বহুকোশী এবং ইউক্যারিওটিক প্রকৃতির। কোশে কোশপ্রাচীর থাকে না এবং বড়ো ভ্যাকুওল থাকে না। প্লাস্টিড থাকে না। (ii) পরভোজী পদ্ধতিতে পুষ্টি সম্পন্ন করে। (iii) এরা জলজ, স্থলজ স্বাধীনজীবী ও পরজীবীরূপে বসবাস করে। (iv) দেহে কলা, অঙ্গ ও তন্ত্র গঠিত হয়েছে। (v) কয়েকটি প্রাণী ছাড়া এরা গমনে সক্ষম।

▣ উদাহরণ : পরিফেরা (সাইকন), অঞ্জুরীমাল (কেঁচো), সন্ধিপদ (চিংড়ি), কস্বোজ (শামুক), কণ্টকত্বকী (তারামাছ)।

1.3.C উদ্ভিদ রাজ্যের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Kingdom Plantae)

পৃথিবীতে অগণিত উদ্ভিদের বাস। জলে, স্থলে, পাহাড়-পর্বতে, সমুদ্রে, মরুভূমিতে সর্বত্র উদ্ভিদ বিরাজমান। এদের মধ্যে নানারকমের বৈচিত্র্যতা দেখা যায়। এদের মধ্যে যেমন মিল আছে, যেমন—সমস্ত সবুজ উদ্ভিদই সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে, তেমন এদের মধ্যে নানা প্রভেদও দেখা যায়, যেমন—বাসস্থানগত পার্থক্য, জীবনযাত্রার পার্থক্য ইত্যাদি।

উদ্ভিদের প্রধান গোষ্ঠীগুলি হল—অ্যালগি, ব্রায়োফাইটা, টেরিডোফাইটা, জিমনোস্পার্ম ও অ্যানজিওস্পার্ম। অ্যানজিওস্পার্মদের একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী দু-ভাগে ভাগ করা হয়েছে।



» শৈবাল, মস ও ফার্ন :

শৈবাল (অ্যালগি)	মসবর্গ (ব্রায়োফাইটা)	ফার্নবর্গ (টেরিডোফাইটা)
(i) এরা সমাঙ্গাদেহী, অর্থাৎ দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত নয়।	(i) এদের দেহে কাণ্ডসদৃশ অংশ (কলিড) এবং পাতাসদৃশ অংশ (ফাইলিড) থাকে, কিন্তু মূল থাকে না। মূলের পরিবর্তে রাইজয়েড থাকে।	(i) এদের দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত। কাণ্ড রাইজোম প্রকৃতির। পাতা দুই প্রকারের—ক্ষুদ্র ও সূক্ষ্ম মাইক্রোফাইলাম, বড়ো ও প্রসারিত মেগাফাইলাম।
(ii) এরা সাধারণত জলজ প্রকৃতির।	(ii) বেশিরভাগ উদ্ভিদ ভিজে স্থানে জন্মায়। তবে নিষেকের সময় জলের প্রয়োজন হয়। তাই এদের উভচর উদ্ভিদ বলে।	(ii) এরা স্থলজ প্রকৃতির উদ্ভিদ।
(iii) সংবহন কলাতন্ত্র অনুপস্থিত।	(iii) এদের জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলা দিয়ে গঠিত সংবহন কলা থাকে না, পরিবর্তে সরল প্যারেনকাইমা কলা থাকে।	(iii) উদ্ভিদদেহে জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলা দিয়ে গঠিত সংবহন কলা উপস্থিত।
(iv) উদাঃ ক্ল্যামাইডোমোনাস—এককোশী শৈবাল; ডলভক্স, স্পাইরোগাইরা।	(iv) উদাঃ রিকসিয়া—থ্যালাস প্রকৃতির; পোগোনেটাম ও ফিউনেরিয়া—কাণ্ড ও পত্রযুক্ত মস।	(iv) উদাঃ লাইকোপোডিয়াম, ড্রায়োপটেরিস, শূশনি।

» ব্যক্তবীজী ও গুপ্তবীজী :

ব্যক্তবীজী	গুপ্তবীজী
(i) এই প্রকার উদ্ভিদ দীর্ঘ, কাষ্ঠল, বহুবর্ষজীবী, চিরহরিৎ বৃক্ষ জাতীয় হয়।	(i) এই প্রকার উদ্ভিদ বীৰুৎ, গুল্ম ও বৃক্ষ জাতীয় হয়।
(ii) এদের ফল গঠিত হয় না। বীজগুলি নগ্ন প্রকৃতির। তাই এদের ব্যক্তবীজী বলে।	(ii) এদের প্রকৃত ফল গঠিত হয়। ফলের মধ্যে বীজ অবস্থান করায় এদের গুপ্তবীজী বলে।
(iii) বীজে একাধিক বীজপত্র থাকে।	(iii) বীজে বীজপত্রের সংখ্যা একটি বা দুটি।
(iv) গর্ভাধানের পূর্বে সস্য গঠিত হয়। সস্য হ্যাপ্লয়েড (n)।	(iv) দ্বিনিষেকের পর সস্য গঠিত হয়। সস্য ট্রিপ্লয়েড (3n)।
(v) উদাঃ সাইকাস, পাইনাস, নিটাম।	(v) উদাঃ ধান, মটর, আম।

» একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী :

একবীজপত্রী	দ্বিবীজপত্রী
(i) একবীজপত্রী উদ্ভিদ প্রধানত বীৰুৎ জাতীয়। গুল্ম ও বৃক্ষের সংখ্যা কম। বেশিরভাগ একবর্ষজীবী।	(i) দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ সাধারণত বৃক্ষ জাতীয় এবং বেশিরভাগ বহুবর্ষজীবী। বীৰুৎ ও গুল্মের সংখ্যা কম।
(ii) মূল অস্থানিক—গুচ্ছমূল।	(ii) মূল স্থানিক—প্রধান মূল।
(iii) কাণ্ড শাখাহীন।	(iii) কাণ্ড শাখাপ্রশাখা যুক্ত।
(iv) পাতা সমান্তরাল শিরাবিন্যাসযুক্ত, সমাঙ্গপৃষ্ঠ প্রকৃতির।	(iv) পাতা জালকাকার শিরাবিন্যাসযুক্ত, বিষমপৃষ্ঠ প্রকৃতির।
(v) বীজে একটিমাত্র বীজপত্র থাকে, তাই একবীজপত্রী বলে।	(v) বীজে দুটি বীজপত্র থাকে, তাই দ্বিবীজপত্রী বলে।
(vi) উদাঃ ধান, গম, ভুট্টা।	(vi) উদাঃ আম, মটর, ছোলা, তেঁতুল।



ফার্ন



সাইকাস



ধান



মটর

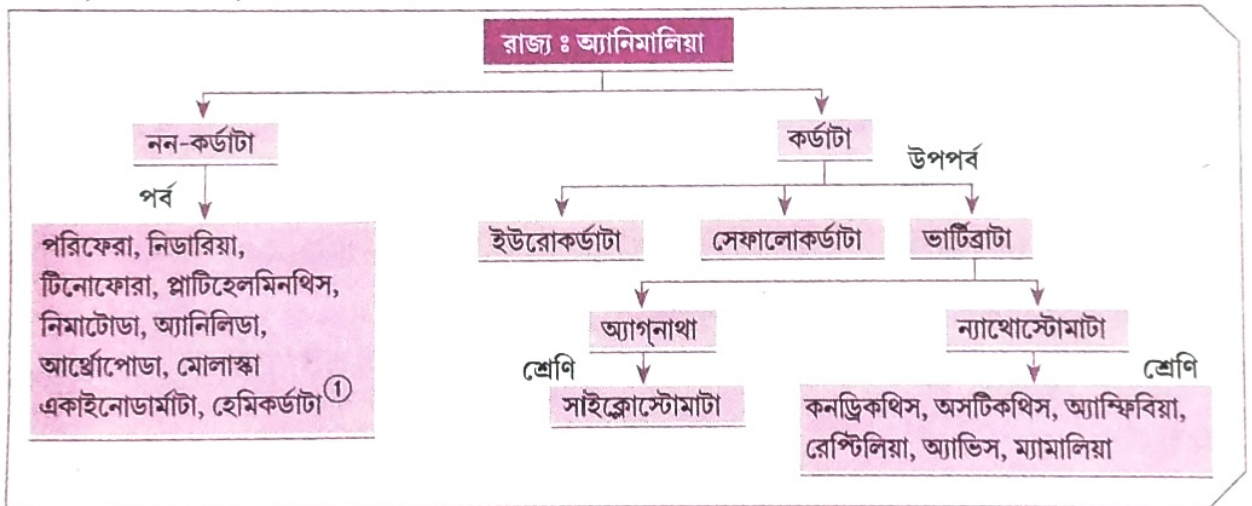
1.3.D প্রাণী রাজ্যের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Kingdom Animalia)

পৃথিবীতে অগণিত প্রাণীর বাস। জলে ও স্থলে, মরু এলাকায়, পাহাড়ের বরফ অঞ্চলে, মাটির নীচে, গভীর সমুদ্রে সবক্ষেত্রেই বিভিন্ন প্রাণী দেখা যায়। অ্যামিবা নামক আণুবীক্ষণিক প্রাণী থেকে বৃহদাকার জলহস্তী, হাতি ও তিমি সবরকম প্রাণীই পৃথিবীতে বিরাজমান। এদের আচরণ, বসবাস রীতি, বংশবিস্তার প্রভৃতি যেমন ভিন্ন, তেমন দেহকোশে বিভিন্ন বিপাকীয় ক্রিয়া, সংবহন, খাদ্য পরিপাক, শ্বাসকৌশল ইত্যাদিতে প্রচুর মিল পাওয়া যায়।

» **শ্রেণিবিভাগ (Classification) :** প্রাণীদের দুটি প্রধান গোষ্ঠীতে ভাগ করা হয়েছে, যথা—নন-কর্ডাটা (Non-chordata) ও কর্ডাটা (Chordata)।

① **নন-কর্ডাটা বা অকর্ডাটা (Non-chordata) :** এদের নোটোকর্ড থাকে না। তাই এদের নন-কর্ডাটা বলে। এদের নিম্নলিখিত পর্বে ভাগ করা হয়েছে, যথা—পরিফেরা, নিডারিয়া, টিনোফোরা, প্লাটিহেলমিনথিস, নিম্যাটোডা, অ্যানিলিডা, আর্থ্রোপোডা, মোলাস্কা, একাইনোডার্মাটা এবং হেমিকর্ডাটা।



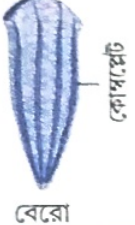



② **কর্ডাটা (Chordata) :** কর্ডাটা একটি পর্ব। একে তিনটি উপপর্বে ভাগ করা হয়েছে, যথা—ইউরোকর্ডাটা, সেফালোকর্ডাটা, ভার্টিব্রাটা। ভার্টিব্রাটা উপপর্বকে দুটি অধিশ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে, যথা—অ্যাগনাথা এবং ন্যাথোস্টোমাটা। উপপর্ব ন্যাথোস্টোমাটাকে ছটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে, যথা—কনড্রিকথিস, অসটিকথিস, অ্যাম্ফিবিয়া, রিপ্টিলিয়া, অ্যাভিস এবং ম্যামালিয়া। শ্রেণিবিভাগ ছকের সাহায্যে দেখানো হল—




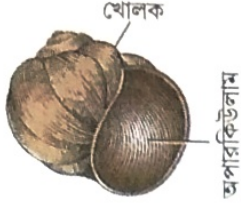


① পূর্বে হেমিকর্ডাটাকে কর্ডাটার অন্তর্গত উপপর্ব হিসেবে ধরা হত। বর্তমানে এটিকে পৃথক পর্বের অন্তর্গত করা হয়েছে। নতুন শ্রেণিবিন্যাসে প্রোটোজোয়াকে অর্থাৎ এককোশী প্রাণীদের 'প্রোটিস্ট'-এর অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।



» নীচে ছকের সাহায্যে নন-কর্ডাটার পর্বগুলির বৈশিষ্ট্য, উদাহরণ ও চিত্র দেওয়া হল :

পর্ব	বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ	
1. পরিফেরা (Porifera)	 <p>সাইকন</p>	(i) দেহপ্রাচীরে অসংখ্য ছিদ্র বা পোর (অস্টিয়া) থাকে, যার মাধ্যমে দেহের মধ্যে জল প্রবেশ করে। (ii) দেহের অগ্রপ্রান্তে একটি বড়ো প্রান্তিক ছিদ্র বা অসকিউলাম উপস্থিত। (iii) দেহে নালিকাতন্ত্র (Canal system) থাকে। (iv) দেহে কোয়ানোসাইট কোশ পরিবেষ্টিত একামিক গহ্বর উপস্থিত। (v) দেহের কোশগুলি দুটি স্তরে বিন্যস্ত। মাঝখানে মেসেনকাইম নামক জেলিসদৃশ পদার্থ থাকে।	সাইকন (<i>Sycon gelatinosum</i>), বাথস্পঞ্জ (<i>Euspongia officinalis</i>)।
2. নিডারিয়া (Cnidaria)	 <p>হাইড্রা</p>	(i) দেহত্বকে নিডোগ্রাস্ট কোশ থাকে। (ii) দেহাভ্যন্তরে সিলেন্টেরন উপস্থিত। (iii) মুখছিদ্র কর্ণিকা বেষ্টিত থাকে। (iv) দেহ এন্টোডার্ম ও গ্যাস্ট্রোডার্ম নামক দুটি স্তরে বিন্যস্ত। উভয় স্তরের মাঝে মেসোগ্লিয়া স্তর থাকে। (v) স্নায়ুতন্ত্র স্নায়ুজালক রূপে অবস্থান করে।	হাইড্রা (<i>Hydra vulgaris</i>), জেলিফিশ (<i>Aurelia aurita</i>)।
3. টিনোফোরা (Ctenophora)	 <p>বেরো</p>	(i) দেহ দ্বি-অরীয়ভাবে প্রতিসম। (ii) দেহত্বকে কোলোগ্রাস্ট কোশ থাকে। (iii) দেহে সমদূরত্বে অবস্থিত আটটি কোম্পলেট থাকে। (iv) সাধারণত দুটি কর্ণিকা বিপরীত মুখে অবস্থান করে। (v) এদের স্ট্যাটোসিস্ট নামক জ্ঞানেন্দ্রিয় উপস্থিত।	বেরো (<i>Beroë forskalii</i>), হরমিকোরা (<i>Hormiphora plumosa</i>)।
4. প্লাটিহেলমিনথিস (Platyhelminthes)	 <p>ফিতাকৃমি</p>	(i) দেহ চ্যাপটা পাতার মতো বা ফিতের মতো। (ii) এদের সিলোম (দেহগহ্বর) অনুপস্থিত। (iii) এদের স্নায়ুতন্ত্র মইসদৃশ। (iv) দেহ ত্রিস্তরবিশিষ্ট—এন্টোডার্ম, মেসোডার্ম ও গ্যাস্ট্রোডার্ম। (v) এদের রেচন অঙ্গ ফ্লেমকোশ।	ফকুং কৃমি (<i>Fasciola hepatica</i>), ফিতা কৃমি (<i>Taenia solium</i>)।
5. নিম্যাটোডা (Nematoda)	 <p>গোলকৃমি</p>	(i) দেহ পুরু কিউটিকল দ্বারা আবৃত। (ii) দেহে ছন্দ সিলোম উপস্থিত। (iii) রক্ত সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত। (iv) পৌষ্টিকতন্ত্র অনুপস্থিত। (v) রেচন অঙ্গ একজোড়া পাশীয় নালি।	গোলকৃমি (<i>Ascaris lumbricoides</i>), গোদকৃমি (<i>Wuchereria bancrofti</i>)।
6. অ্যানিলিডা (Annelida)	 <p>জেঁক</p>	(i) দেহ অসংখ্য আংটির মতো খণ্ডক নিয়ে গঠিত। (ii) রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া। (iii) রক্ত সংবহনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির। (iv) প্রকৃত সিলোম উপস্থিত। (v) দেহ ত্রিস্তর বিশিষ্ট—এন্টোডার্ম, মেসোডার্ম ও গ্যাস্ট্রোডার্ম।	কেঁচো (<i>Pheretima posthuma</i>), জেঁক (<i>Hirudinaria granulosa</i>)।



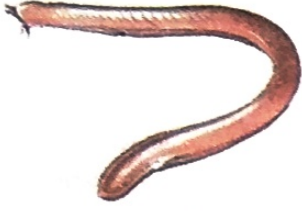



পর্ব	বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
<p>7. আর্থ্রোপোডা (Arthropoda)</p>  <p>আরশোলা</p>	<p>(i) দেহ কাইটিন নির্মিত বহিঃকঙ্কাল দ্বারা আবৃত। (ii) সন্ধিল উপাঙ্গ উপস্থিত। (iii) রক্ত সংবহনতন্ত্র মুক্ত প্রকৃতির। (iv) শ্বাসঅঙ্গ—ট্রাকিয়া, বুকগিল, বুকলাং। (v) রেচন অঙ্গ—ম্যালপিজিয়ান নালিকা, সবুজ গ্রন্থি বা কঙ্কাল গ্রন্থি।</p>	<p>আরশোলা (<i>Periplaneta americana</i>), মাছি (<i>Musca domestica</i>)।</p>
<p>8. মোলাস্কা (Mollusca)</p>  <p>জল শামুক</p>	<p>(i) দেহ নরম ও অখণ্ডিত। (ii) অঙ্কদেশে মাংসল পদ উপস্থিত। (iii) দেহ ম্যান্টল পর্দা দ্বারা আবৃত। (iv) শ্বাসযন্ত্র—টিনিডিয়াম বা পালমোনারি স্যাক এবং ম্যান্টল পর্দা। (v) রেচন অঙ্গ বৃক্ক বা বোজনাসের অঙ্গ।</p>	<p>জল শামুক (<i>Pila globosa</i>), স্থল শামুক (<i>Achatina fulica</i>)।</p>
<p>9. একাইনোডার্মাটা (Echinodermata)</p>  <p>তারামাছ</p>	<p>(i) দেহ কণ্টকময় ত্বক দিয়ে আবৃত। (ii) দেহে জলসংবহনতন্ত্র উপস্থিত। (iii) গমন অঙ্গ নালিপদ। (iv) দেহ ওরাল ও অ্যাবোরাল তলে বিভেদিত। (v) দেহপরিধি 5টি সমদূরত্বে অ্যাম্বুল্যাক্রা দ্বারা চিহ্নিত।</p>	<p>তারামাছ (<i>Asterias rubens</i>), সমুদ্র শশা (<i>Cucumaria frondosa</i>)।</p>
<p>10. হেমিকর্ডাটা (Hemichordata)</p>  <p>ব্যালানোগ্লসাস</p>	<p>(i) দেহ প্রোবোসিস কলার ও ট্রাঙ্ক নিয়ে গঠিত। (ii) গলবিলের পাশে 'U' আকৃতির ফুলকা ছিদ্র বর্তমান। (iii) স্টোমোকর্ড উপস্থিত যা প্রোবোসিস পর্যন্ত বিস্তৃত।</p>	<p>ব্যালানোগ্লসাস (<i>Balanoglossus gigas</i>), স্যাক্কোগ্লসাস (<i>Saccoglossus horsti</i>)।</p>



► নীচে ছকের সাহায্যে কর্ডাটার বৈশিষ্ট্য, উদাহরণ ও চিত্র দেওয়া হল :

পর্ব	বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
কর্ডাটা (Chordata)	<p>(i) ভ্রূণ অবস্থায় বা সারাজীবন ধরে নোটোকর্ড থাকে। (ii) পৃষ্ঠদেশে ফাঁপা নার্ভকর্ড থাকে। (iii) জীবনের যে-কোনো দশায় গলবিলের দু-পাশে ফুলকা ছিদ্র থাকে।</p>	<p>বুই মাছ (<i>Labeo rohita</i>), সোনা ব্যাঙ (<i>Rana tigrina</i>)।</p>



উপপর্ব	বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
1. ইউরোকর্ডাটা (Urochordata)  স্যালপা	(i) নোটোকর্ড কেবল লার্ভার লেজে অবস্থিত। (ii) দেহ টিউনিক দিয়ে আবৃত। (iii) গলবিলে অসংখ্য ফুলকা ছিদ্র উপস্থিত।	অ্যাসিডিয়া (<i>Ascidia mentula</i>), স্যালপা (<i>Salpa maxima</i>)।
2. সেফালোকর্ডাটা (Cephalochordata)  স্যাম্ফিঅক্সাস	(i) নোটোকর্ড পৃষ্ঠদেশের তুন্ড থেকে লেজের শেষভাগ পর্যন্ত বিস্তৃত। (ii) দেহের দু-পাশে 'V' আকৃতির মায়োটোম পেশি উপস্থিত। (iii) রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া।	অ্যাম্ফিঅক্সাস (<i>Branchiostoma lanceolatum</i>), অ্যাসিমেট্রন (<i>Asymmetron sp.</i>)।
3. ভার্টিব্রাটা বা ক্রেনিয়েটা (Vertebrata or Craniata)	(i) দেহে মেরুদণ্ড উপস্থিত। (ii) করোটি উপস্থিত। (iii) সংবহনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির।	কাতলা মাছ (<i>Catla catla</i>), গিরগিটি (<i>Calotes versicolor</i>)।
অধিশ্রেণি	বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
I. অ্যাগনাথা (Agnatha)  হাগ ফিস	(i) মুখে চোয়াল থাকে না। (ii) বহিঃকঙ্কাল থাকে না। (iii) যুগ্ম উপাঙ্গ থাকে না।	ল্যামপ্রে (<i>Petromyzon marinus</i>), হ্যাগ ফিস (<i>Myxine glutinosa</i>)।
II. গ্ন্যাথোস্টোমাটা (Gnathostomata)	(i) মুখে চোয়াল থাকে। (ii) নাসারন্ধ্র একজোড়া। (iii) যুগ্ম উপাঙ্গ উপস্থিত।	পায়রা (<i>Columba livia</i>), গিনিপিগ (<i>Cavia porcellus</i>)।
শ্রেণি	বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
a. সাইক্লোস্টোমাটা (Cyclostomata)  মিস্কিন	(i) মুখ চোয়ালবিহীন। (ii) মুখছিদ্র গোলাকার ও চোষকযুক্ত। (iii) চর্ম আঁশবিহীন, মসৃণ এবং মিউকাস গ্রন্থিযুক্ত।	মিস্কিন (<i>Myxine glutinosa</i>), পেট্রোমাইজন (<i>Petromyzon marinus</i>)।



শ্রেণি	বৈশিষ্ট্য	উদাহরণ
<p>b. কনড্রিকথিস (Chondrichthyes)</p> 	<p>(i) দেহ আপুর্বীক্ষণিক প্লাকয়েড অঁশ দ্বারা আবৃত। (ii) অন্তঃকৈঙ্কাল তরুণাস্থিময়। (iii) মুখছিন্ন মস্তকের অক্ষদেশে অবস্থিত। (iv) লেজ হেটারোসারকাল প্রকৃতির। (v) পুরুষ মাছের ক্রাসপার (সঙ্গাম অঙ্গ) উপস্থিত। অস্থে স্পাইরাল ভাল্ভ থাকে।</p>	<p>হাঙর (<i>Scoliodon sorrakowah</i>), ইলেকট্রিক মাছ (<i>Torpedo torpedo</i>)।</p>
<p>c. অসটিকথিস (Osteichthyes)</p> 	<p>(i) দেহ বীক্ষণিক সাইক্লয়েড, টিনয়েড বা গ্যানয়েড অঁশ দ্বারা আচ্ছাদিত। (ii) অন্তঃকৈঙ্কাল অস্থিময়। (iii) মুখছিন্ন মস্তকের সম্মুখভাগে অবস্থিত। (iv) লেজ হোমোসারকাল প্রকৃতির। (v) কানকো উপস্থিত। (vi) দেহগহ্বরে পটকা থাকে।</p>	<p>বৃই মাছ (<i>Labeo rohita</i>), মুগেল (<i>Cirrhinus mrigala</i>)।</p>
<p>d. উভচর (Amphibia)</p> 	<p>(i) চর্ম সিন্ত ও নগ্ন প্রকৃতির। (ii) শৈশবকাল জলে এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থা স্থলে অতিবাহিত হয়। (iii) অগ্রপদে চারটি এবং পশ্চাদপদে পাঁচটি নখরবিহীন আঙুল থাকে। (iv) এদের অবসারণী ছিন্ন থাকে। (v) দশ জোড়া করোটীর স্নায়ু উপস্থিত।</p>	<p>কুনো ব্যাঙ (<i>Bufo melanostictus</i>), সোনা ব্যাঙ (<i>Rana tigrina</i>)।</p>
<p>e. সরীসৃপ (Reptilia)</p> 	<p>(i) দেহত্বক শুষ্ক এবং এপিডারমাল অঁশ দ্বারা আচ্ছাদিত। (ii) প্রতিটি পদে নখরবৃন্ত পাঁচটি করে আঙুল থাকে। (iii) অবসারণী ছিন্ন আড়াআড়িভাবে অবস্থিত। (iv) করোটিতে একটিমাত্র অক্সিপিটাল কন্ডাইল থাকে। (v) তৃৎপিশ্ত দুটি অলিম্প ও একটি অর্ধবিভক্ত নিলয় নিয়ে গঠিত।</p>	<p>গোখরো সাপ (<i>Naja naja</i>), টিকটিকি (<i>Hemidactylus flaviviridis</i>)।</p>
<p>f. পক্ষী (Aves)</p> 	<p>(i) দেহ পালক দ্বারা আবৃত। (ii) অগ্রপদ ডানার রূপান্তরিত। (iii) চোরাল চক্ষুতে রূপান্তরিত। (iv) বক্ষে উভয়ন পেশি উপস্থিত। (v) চোরালে দাঁত থাকে না। (vi) স্টারনাম কীল অস্থিতে রূপান্তরিত।</p>	<p>পায়রা (<i>Columba livia</i>), ময়ূর (<i>Pavo cristatus</i>)।</p>
<p>g. স্তন্যপায়ী (Mammalia)</p> 	<p>(i) দেহ লোম দ্বারা আবৃত। (ii) স্তনগ্রন্থি থাকে, যা স্ত্রী প্রাণীদের ক্ষেত্রে সক্রিয়। (iii) কর্ণছত্র ও পল্লব লোম উপস্থিত। (iv) নীচের চোরাল একটিমাত্র অস্থি দিয়ে গঠিত। (v) বক্ষগহ্বর ও উদর গহ্বরের মাঝখানে মধ্যচ্ছদা উপস্থিত।</p>	<p>গিনিপিগ (<i>Cavia porcellus</i>), বাঘ (<i>Panthera tigris</i>)।</p>