জীবজগতের বংশলতিকা

আমাদের চারপাশে এই যে অজস্র জীব বাস করে, এসব জীব নিয়েই আমাদের জীবজগৎ, পৃথিবীব্যাপী বিশাল এক পরিবার। এই জীবেরা নিজেরা কীভাবে সম্পর্কযুক্ত, এদের মধ্যে মিল-অমিল কেমন—এই বৃহৎ পরিবারে মানুষের অবস্থানই-বা কোথায়? এসব প্রশ্নের উত্তর খুঁজতেই এই শিখন অভিজ্ঞতা; চলো, তৈরি করা যাক জীবজগতের বংশলতিকা!

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

শুরুতেই ভেবে দেখো তোমাদের চারপাশে কত ধরনের জীব তোমরা দেখো? সহপাঠীদের সঙ্গে আলাপ করে নিচের ছকে একটা তালিকা তৈরি করে ফেলো।

ছক-১

জীবের নাম	জীবের নাম	জীবের নাম	জীবের নাম	জীবের নাম	জীবের নাম

উপরের ছকটা একটু ভালো করে লক্ষ করে দেখো। চেনা জীবগুলোর বৈশিষ্ট্যগুলো একটু মনে মনে চিন্তা করে দেখো, একই ধরনের বৈশিষ্ট্য কোন কোন জীবের মধ্যে দেখা যায়? এই বৈশিষ্ট্যের মধ্যে অনেককিছু বিবেচনায় নিতে পারো; যেমন— নিজের খাবার তৈরি করতে পারে কি না (উদাহরণ: বেশির ভাগ পরিচিত গাছ), খাবার গ্রহণের ও পরিপাকের ধরন, আকার-আকৃতি, হাঁটতে-সাঁতরাতে-উড়তে পারে কি না, গায়ে লোম আছে কি না, ইত্যাদি।

নিজেরা আলোচনা করে বৈশিষ্ট্যগুলো চিহ্নিত করার চেষ্টা করো। এবার ছক ১ -এর তালিকার কোন কোন জীবের মধ্যে এই বৈশিষ্ট্যগুলো উপস্থিত তা শনাক্ত করে নিচের ছকে টুকে রাখো।

ছক-২

জীবের বৈশিষ্ট্য	জীবের নাম
উদাহরণ : নিজের খাবার তৈরি করতে পারে	

- জীবের বৈশিষ্ট্য না হয় শনাক্ত করা গেল। কিন্তু জীবের এই বৈশিষ্ট্যগুলো নির্ধারিত হয় কীভাবে? তোমরা ইতোমধ্যে জানো, জীবের গঠনের একক হচ্ছে কোষ। কিন্তু কোষের কোন অংশে জীবের বৈশিষ্ট্যসমূহ ধারণ করে? আর এই বৈশিষ্ট্য কীভাবে প্রজন্ম থেকে প্রজন্মান্তরে প্রবাহিত হয়? এই প্রশ্নগুলোর উত্তর পাওয়ার আগে চলো জীবকোষের গঠন আরেকবার ঝালাই করে নেয়া যাক।

- সপ্তম শ্রেণিতে তোমরা এককোষী জীব থেকে শুরু করে বহুকোষী উদ্ভিদ ও প্রাণীর কোষের গঠন সম্পর্কে বিস্তারিত জেনেছ। কোষের মূল অঙ্গাণু কী কী তা কি মনে আছে? মনে থাকলে নিচে সেগুলোর নাম লিখে রাখো।

.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

- এবার বলো দেখি, এই তালিকার কোন অঙ্গাণু জীবের বৈশিষ্ট্য ধারণ করে এবং বংশানুক্রমে প্রবাহিত করে? অনেকেই হয়তো জানো, জীবের সকল বৈশিষ্ট্য তার ডিএনএ -তে জমা থাকে। আর ডিএনএ-এর যে নির্দিষ্ট অংশে কোনো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে তথ্য থাকে, তাকে বলে জিন। কোষের ভেতরে নিউক্লিয়াসে এই ডিএনএ কীভাবে থাকে তা তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘কোষ বিভাজন’ অধ্যায়ে ছবিতে দেখানো আছে। ছবিটা দেখে সহপাঠীর সঙ্গে আলোচনা করে দেখো। নিচের ফাঁকা জায়গায় ছবিটা আঁকো।

- নিউক্লিয়াস, নিউক্লিওলাস, ক্রোমোজোম ও তার ভেতরে ডিএনএ কীভাবে সাজানো থাকে তা কি বুঝতে পারছ? অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে কোষ বিভাজন ও বংশগতি, কোষ বিভাজনের গুরুত্ব এবং কোষের গঠন অংশটা পড়ে নিয়ে সহপাঠীদের সঙ্গে আলোচনা করো।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- জীবকোষে জীবের বৈশিষ্ট্য কোথায় সংরক্ষিত হয় তা তো জানলে, এখন প্রশ্ন হলো, এই অজস্র জীবের বৈশিষ্ট্যসমূহ কীভাবে এক প্রজন্ম থেকে অন্য প্রজন্মে প্রবাহিত হয়? শৈশব থেকে বৃদ্ধকাল পর্যন্ত একই বৈশিষ্ট্য কীভাবে আমরা বয়ে নিয়ে বেড়াই? এই প্রশ্নের উত্তর পেতে হলে আগে বোঝা দরকার, জীবের শারীরিক বৃদ্ধি বা বংশবৃদ্ধি কীভাবে ঘটে?

- জীবের বৃদ্ধি বা বংশবৃদ্ধির জন্য কোষীয় পর্যায়ে যে ঘটনাটি ঘটে তা হলো কোষ বিভাজন। এই বিভাজনের আবার রকমফের আছে। এর আগে 'সবুজ বন্ধু' শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালে তোমরা অ্যামাইটোসিস, মাইটোসিস ও মিয়োসিস কোষ বিভাজন সম্পর্কে জেনেছ। এককোষী জীবের ক্ষেত্রে যে অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়ায় কোষ বিভাজিত হয়, আবার বহুকোষী জীবের বৃদ্ধিকালে মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় কোষের সমস্ত বৈশিষ্ট্য অপরিবর্তিতভাবে ধারণ করে প্রতিটি কোষ দুটি অপত্য কোষে বিভক্ত হয় তা তোমরা ইতোমধ্যেই জানো। তারপরেও আরেকবার মনে করে নিতে এই দুটি প্রক্রিয়া একবার ঝালিয়ে নাও।

- এবার আসা যাক, মানুষসহ নানা জীবের বংশবৃদ্ধির ক্ষেত্রে কোষীয় পর্যায়ে কী ঘটে সেই বিষয়ে।

- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে মিয়োসিস কোষ বিভাজনের ধাপগুলো পড়ে দলে আলোচনা করো। খাতায় বা বোর্ডে এঁকে মিয়োসিস ১ ও মিয়োসিস ২ -এর ধাপগুলোতে কী ঘটে এবং কীভাবে একটি ডিপ্লয়েড কোষ থেকে চারটি হ্যাপ্লয়েড কোষ সৃষ্টি হয় সেই প্রক্রিয়া শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সঙ্গে আলোচনা করো।

- এবার আগের প্রশ্নটা আরেকবার ভাবো। জীবের বৈশিষ্ট্যসমূহ কীভাবে এক প্রজন্ম থেকে পরের প্রজন্মে প্রবাহিত হয়? পরের সেশনে এই বিষয়গুলো নিয়ে আলোচনা হবে।

পঞ্চম সেশন

- এবার জীবের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী সাজানোর পালা। পৃথিবীর সকল জীবকে যদি একটা পরিবার হিসেবে ধরা যায় তাহলে এই পরিবারের বংশলতিকা কেমন হবে? এই জীবদের কীভাবে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে শ্রেণিভুক্ত করা হয়? এরা কীভাবে নিজেদের মধ্যে সম্পর্কযুক্ত?

- এ বিষয়টি ভালোভাবে বুঝতে হলে আগে বংশগতি নির্ধারণে ডিএনএর ভূমিকা একটু বুঝে নেয়া জরুরি।

- যৌন প্রজননের ক্ষেত্রে বাবা মায়ের বৈশিষ্ট্যগুলো ডিএনএ-এর মাধ্যমে সন্তানের দেহে স্থানান্তরিত হয়। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে মিয়োসিস কোষ বিভাজনের গুরুত্ব এবং বংশগতি নির্ধারণে ক্রোমোজম ও ডিএনএ-এর ভূমিকা সম্পর্কে পড়ে নাও এবং শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সঙ্গে আলোচনা করো।

- বুঝতেই পারছ, ডিএনএ-তে জীবের বৈশিষ্ট্য লিপিবদ্ধ থাকে, আর যৌন প্রজননের ক্ষেত্রে সেই বৈশিষ্ট্য মিয়োসিসের মাধ্যমে পরের প্রজন্মে যায়।

- এবার একটু ভেবে দেখো, পৃথিবীজুড়ে জীবজগতে যে অফুরন্ত বৈচিত্র্য বিদ্যমান তাতে এই মিয়োসিস কোষ বিভাজনের ভূমিকা কী? সহপাঠীদের সঙ্গে আলোচনা করে নিচে তোমার উত্তর লিখে রাখো।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- তোমার উত্তর শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের জানাও। অন্যরা কী লিখেছে দেখো। তাদের সঙ্গে দ্বিমত থাকলে যুক্তি দিয়ে তোমার বক্তব্য উপস্থাপন করো।

ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন

- আগের সেশনে জীবজগতের বৈচিত্র্যের সৃষ্টি নিয়ে আলোচনা হলো। এবার এসব বৈচিত্র্যময় বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে এই সুবিশাল জীবজগৎকে কীভাবে বিভিন্ন শ্রেণিতে বিন্যস্ত করা যায় তা দেখা যাক।

- এই অভিজ্ঞতার শুরুতেই তোমরা পরিচিত জীবদের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী তালিকাভুক্ত করেছিলে মনে আছে? একইভাবে পৃথিবীর এখন পর্যন্ত আবিষ্কৃত সকল জীবকে তাদের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী বিভিন্ন শ্রেণিভুক্ত করা হয়। সেই শ্রেণিবিন্যাসের ধরন দেখলে এসব জীবেরা নিজেদের মধ্যে কীভাবে সম্পর্কযুক্ত তার একটা ধারণা পাওয়া যায়।

- দলে বলে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'জীবের শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি' অধ্যায় থেকে জীবের শ্রেণিবিন্যাস অংশটুকু পড়ে নিয়ে দলে আলোচনা করো।

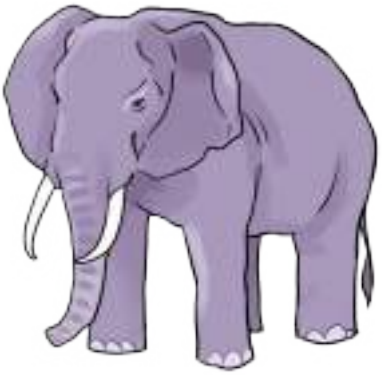
- সকল জীবকে তিনটি ডোমেইন বা অধিজগৎ এবং ছয়টি রাজ্যে ভাগ করা হয়েছে তা তো জানলে। এখন নিজেদের পরিচিত জীবের তালিকার দিকে তাকাও। এর মধ্যে কোন জীব কোন ডোমেইন

এবং রাজ্যের আওতায় পড়েছে চিহ্নিত করতে পারবে? দলে আলোচনা করে তোমাদের তালিকা থেকে জীবগুলোর নাম নিচের ছকে নির্দিষ্ট রাজ্য ও ডোমেইনের ঘরে লিখে রাখো।

ছক-৩

ইউক্যারিয়া				ব্যাকটেরিয়া	আর্কি
প্রোটিস্টা	ছত্রাক	উদ্ভিদ	প্রাণী	ইউব্যাকটেরিয়া	আর্কিব্যাকটেরিয়া

- উপরের তালিকায় কোন ডোমেইন ও রাজ্যের জীবের সম্পর্কে তোমরা সবচেয়ে বেশি জানো? কেন কোন নির্দিষ্ট রাজ্যের জীব তোমাদের বেশি পরিচিত তা বলতে পারো?
- উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস নিয়ে তোমরা ইতোমধ্যেই জেনেছ (শিখন অভিজ্ঞতা 'সবুজ বন্ধু')। চাইলে উদ্ভিদের এই শ্রেণিবিন্যাসের ভিত্তি ও বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদের শ্রেণিবিন্যাস সম্পর্কে আরেকবার ঝালাই করে নিতে পারো।
- এবার আসা যাক প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস কীভাবে করা হয় সেই প্রসঙ্গে। দলে বসে প্রাণীজগতের শ্রেণিবিন্যাসের ভিত্তি সম্পর্কে ভালোভাবে পড়ে নাও। কোন কোন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে প্রাণীদের বিভিন্ন শ্রেণিতে বিন্যস্ত করা হয় তা নিজেরা আলোচনা করো।



- শিক্ষকের সহায়তায় প্রাণিজগতের পর্বসমূহ নিয়ে নিজেরা আলোচনা করো, বিভিন্ন পর্বের বৈশিষ্ট্যের ধরনগুলো চিহ্নিত করার চেষ্টা করো।

- এখন তোমাদের কাজ হলো বিভিন্ন পর্বের বৈশিষ্ট্যের মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ। প্রত্যেক দল লটারির মাধ্যমে যে কোনো একটা পর্ব বেছে নাও। পরের সেশনে তোমাদের নির্ধারিত পর্বের সঙ্গে অন্য পর্বগুলোর অন্তর্ভুক্ত প্রাণীদের তুলনামূলক বিশ্লেষণ উপস্থাপন করতে হবে।

অষ্টম ও নবম সেশন

- তোমাদের দলের জন্য নির্ধারিত পর্ব সম্পর্কে ভালোভাবে পড়ে নাও। অন্যান্য পর্বের সঙ্গে তুলনা করে দেখো, এই পর্বের প্রাণীরা কেন অন্যদের থেকে আলাদা। দলে আলোচনা করো।

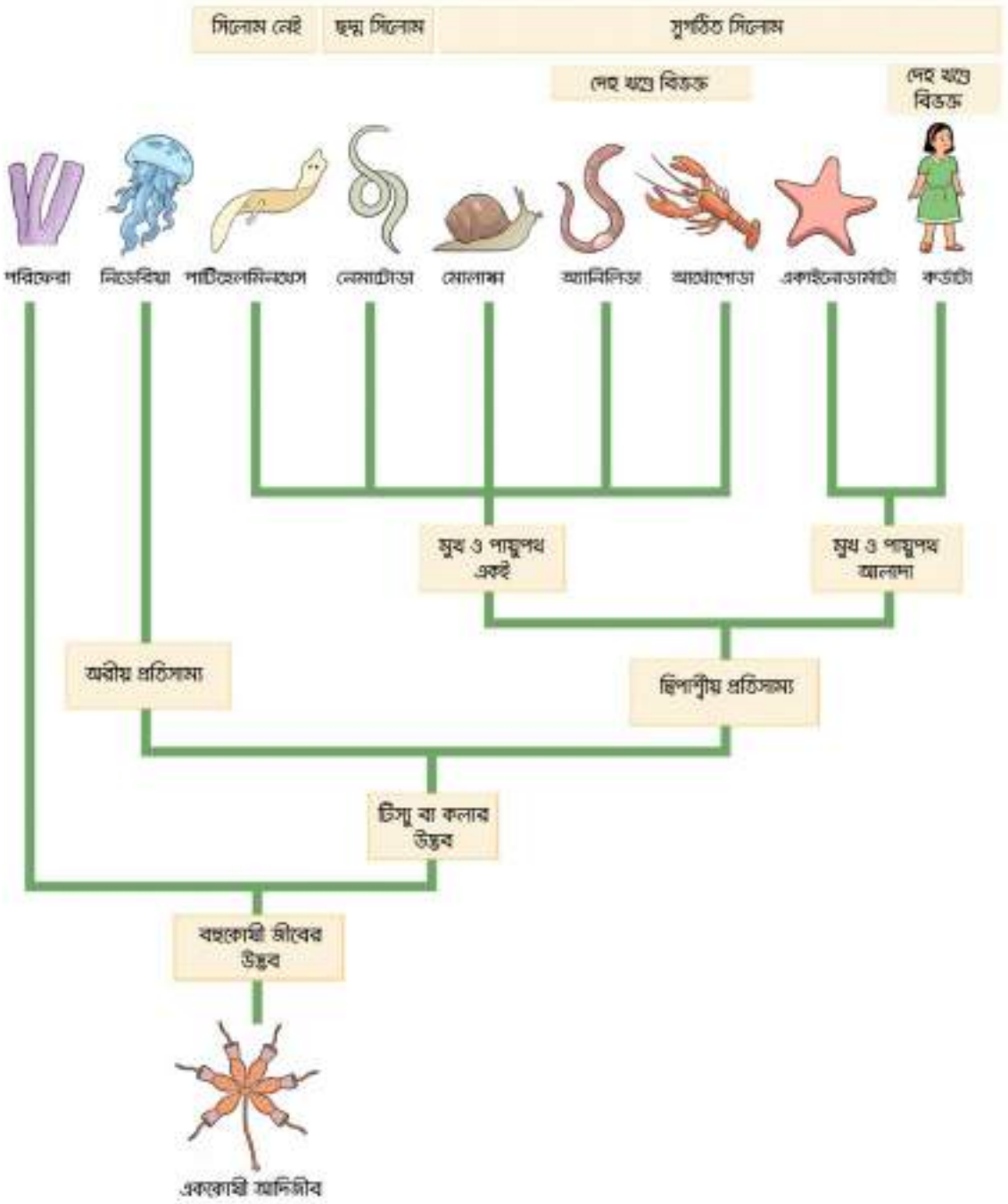
- এবার লটারির মাধ্যমে অন্য যে কোনো একটা পর্ব বেছে নাও। ওই পর্ব নিয়ে কাজ করছে এমন দলের সঙ্গে মিলে যৌথভাবে তোমাদের নির্ধারিত দুটি পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যগুলোর তুলনামূলক আলোচনা উপস্থাপন করো।

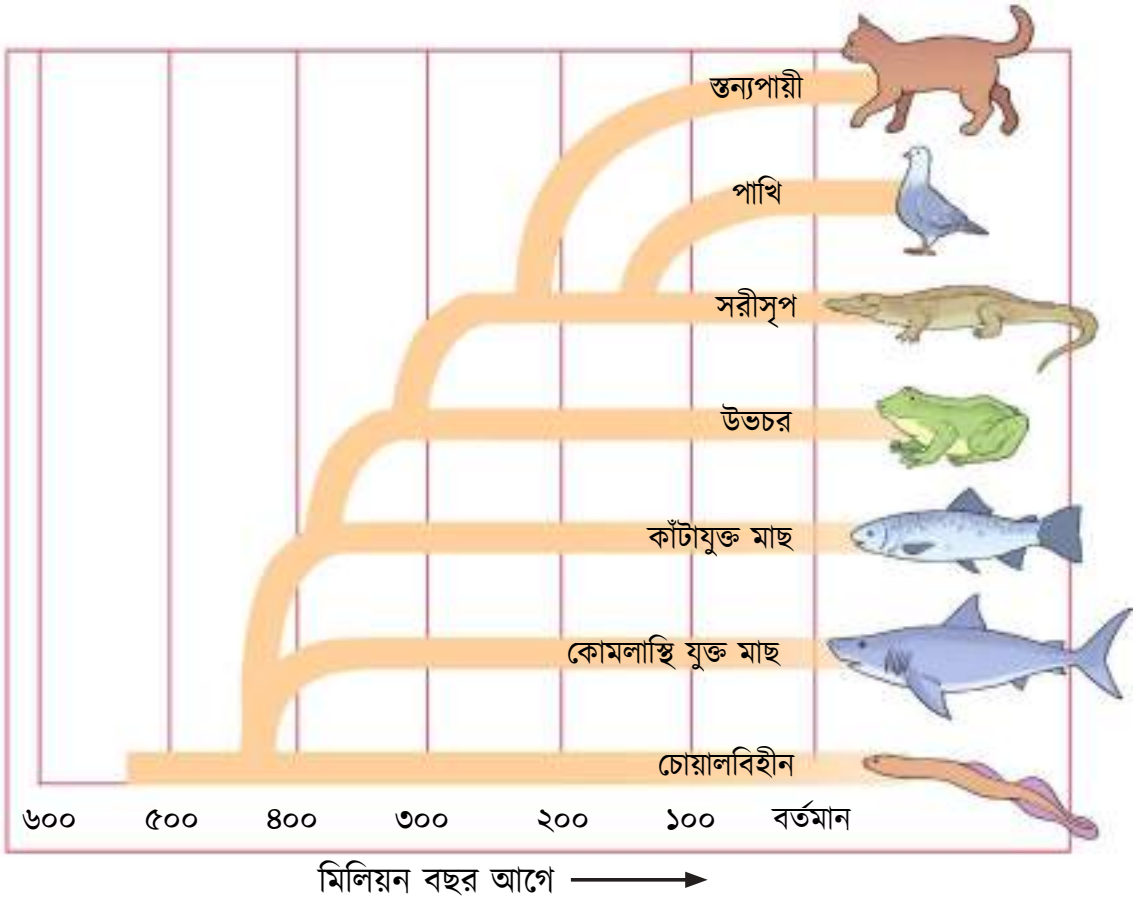
- সব দলের আলোচনা শেষ হয়ে যাবার পর আবার ছক ১ -এর জীবের তালিকার দিকে লক্ষ করো। তোমাদের বেছে নেয়া জীবদের মধ্যে যারা 'প্রাণী' বা Animalia রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত তাদেরকে কোন পর্বের তা কি তোমরা এখন শনাক্ত করতে পারবে? দলে আলোচনার মাধ্যমে নিচের ছকে পর্বের নাম অনুসারে এই প্রাণীদের শ্রেণিভুক্ত করো।

ছক-৪

পরিফেরা	নিডেরিয়া	প্লাটিহেলমিনথেস	নেমাটোডা	অ্যানিলিডা	আর্থোপোডা	মোলাস্কা	একাইনোডার্মাটা	কর্ডাটা

													পরিফেরা
													নিডেরিয়া
													প্লাটিহেলমিনথেস
													নেমাটোডা
													অ্যানিলিডা
													আর্থোপোডা
													মোলাস্কা
													একাইনোডার্মাটা
													কর্ডাটা


সিলোম নেই
ছদ্ম সিলোম
সুগঠিত সিলোম
দেহ খণ্ডে বিভক্ত
দেহ খণ্ডে বিভক্ত
পরিফেরা
নিডেরিয়া
প্লাটিহেলমিনথেস
নেমাটোডা
মোলাস্কা
অ্যানিলিডা
আর্থ্রোপোডা
একাইনোডার্মাটা
কর্ডাটা
মুখ ও পায়ুপথ একই
মুখ ও পায়ুপথ আলাদা
অরীয় প্রতিসাম্য
দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্য
টিস্যু বা কলার উদ্ভব
বহুকোষী জীবের উদ্ভব
এককোষী আদিজীব



সময়ের সাথে বিভিন্ন শ্রেণির মেরুদণ্ডী প্রাণির উদ্ভব

- তোমাদের তালিকায় সবচেয়ে বেশি এসেছে কোন ধরনের প্রাণী? হিসেব করে দেখো তো।
- তোমরা কি জানো পৃথিবীতে আবিষ্কৃত প্রাণীজগতের শতকরা ৮০ ভাগই কীটপতঙ্গ? তোমাদের তালিকাতেও নিশ্চয়ই অনেক কীটপতঙ্গের কথা এসেছে। কীটপতঙ্গের বৈচিত্র্যময় জগত, এবং পৃথিবীর বাস্তুসংস্থানে এদের ভূমিকা সম্পর্কে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে একটু জেনে নেয়ার চেষ্টা করো। শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সঙ্গে আলোচনায় যোগ দাও।

দশম ও একাদশ সেশন

- এই যে বিচিত্র বৈশিষ্ট্যময় প্রাণীদের সম্পর্কে জানলে এই বিভিন্ন বৈচিত্র্যের সৃষ্টি কী করে হলো? কোন পর্বের প্রাণী সবচেয়ে জটিল? বিভিন্ন পর্বের প্রাণীরা নিজেদের মধ্যে কীভাবে সম্পর্কযুক্ত?

প্রাণিজগতের এই সুবিশাল পরিবারের বংশলতিকা জানতে হলে এদের মধ্যকার সম্পর্ক জানাও জরুরি, একইভাবে কীভাবে এদের বৈশিষ্ট্যসমূহ সময়ের সঙ্গে বিবর্তিত হয়ে সরল থেকে জটিলতর রূপ নিয়েছে তা বোঝাও দরকার।

- পরের পৃষ্ঠায় ডায়াগ্রামটা দেখো। আদি এককোষী প্রোটিস্ট থেকে সময়ের সঙ্গে প্রাণীদের বিভিন্ন পর্বের বৈশিষ্ট্যগুলো কীভাবে জটিল ও সুসংহত হয়েছে তা কি বুঝতে পারছ? শিক্ষকের সহায়তায় ক্লাসের বাকিদের সঙ্গে আলোচনা করো।

- কর্ডাটা পর্বে মেরুদণ্ডী প্রাণী ছাড়াও আরও দুটি উপপর্ব আছে তা তোমরা ইতোমধ্যেই জেনেছ। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যেও সাতটি শ্রেণি রয়েছে তাও তোমরা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে জেনেছ। বিবর্তনের বিভিন্ন ধাপে এই সাতটি শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত বহু মেরুদণ্ডী প্রাণীর উদ্ভব হয়েছে, সময়ের সঙ্গে তাদের অনেকে বিলুপ্ত হয়েও গেছে।

- পরের পৃষ্ঠায় মেরুদণ্ডী প্রাণীদের উদ্ভবের সময়কাল ও ধারাবাহিকতা দেখানো হলো। এই ডায়াগ্রাম দেখে কি বুঝতে পারছ, মেরুদণ্ডী প্রাণীদের বিবর্তনের ধারাবাহিকতা কেমন? সহপাঠীদের সঙ্গে আলোচনা করো।

- আমরা মানুষ এই তালিকায় কোন পর্বের কোন শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত নিশ্চয়ই বুঝতে পারছো? মানুষ কর্ডাটা পর্বের মেরুদণ্ডী প্রাণীদের অন্তর্ভুক্ত তা বলার অপেক্ষা রাখে না, আরও নির্দিষ্ট করে বলতে গেলে গরু, ছাগল, তিমি, ডলফিনের মতো মানুষও স্তন্যপায়ী প্রাণী। জীবজগতের বংশলতিকা তৈরি করতে হলে মানুষের অবস্থান ঠিক কোথায় তা আরও সুনির্দিষ্টভাবে জানা দরকার। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে প্রাণিজগতে মানুষের অবস্থান অংশটুকু পড়ে নিয়ে দলে আলোচনা করো।

- এবার বংশলতিকা তৈরির পালা। দলে বসে একটা বড়ো কাগজ বা পোস্টার পেপারে প্রাণিজগতের পুরো বংশলতিকা এঁকে দেখাও, যার মূল উদ্দেশ্য হলো এই বৃহৎ পরিবারে মানুষের অবস্থান সুনির্দিষ্টভাবে চিহ্নিত করা। এখানে এই বিশাল প্রাণিকুলের মধ্যকার সম্পর্কের ধারাবাহিকতা দেখাতে পারো এভাবে,

রাজ্য (প্রাণী বা Animalia) > পর্ব > উপপর্ব > শ্রেণি > বর্গ > গোত্র > গণ > প্রজাতি

- তোমাদের তৈরি করা বংশলতিকা ক্লাসের কোনো একটা ফাঁকা দেয়ালে ঝুলিয়ে দাও। অন্য দলের কাজগুলোও ঘুরে ঘুরে দেখো। শিক্ষকের সহায়তায় সবার সঙ্গে আলোচনায় যোগ দাও।

ফিরে দেখা

? তোমার পরিচিত কোন প্রাণির সাথে মানুষের সাথে বৈশিষ্ট্যগত মিল সবচেয়ে বেশি? ব্যাখ্যা করো।

? উদ্ভিদ ও প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস যেভাবে করা হয়েছে তার মধ্যে কোনটা তোমার কাছে বেশি যুক্তিযুক্ত মনে হয়? কেন?