

# উচ্চমাধ্যমিক জীববিজ্ঞান ২য় পত্র

## অধ্যায়-১: প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস

প্রশ্ন ১



চিত্র: A



চিত্র: B



চিত্র: C

- ক. প্রজাতি কী? ১  
খ. ট্যাক্সন বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকে 'A' চিহ্নিত প্রাণীটি যে উপপর্বের তার বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে 'C' চিহ্নিত প্রাণীটি 'A' ও 'B' চিহ্নিত প্রাণীর চেয়ে উন্নত— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. শ্রেণিবিন্যাস স্তরের সর্বনিম্ন ধাপ ও মৌলিক একক হলো প্রজাতি।  
খ. ট্যাক্সন হচ্ছে শ্রেণিবিন্যাসের একক। শ্রেণিবিন্যাসকরণে বিভিন্ন প্রাণীকে তার নিজস্ব বৈশিষ্ট্য ও অন্যান্য জীবের সঙ্গে তার সম্পর্ক এবং সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য-এর ভিত্তিতে এককটি দল বা গোষ্ঠীতে স্থাপন করা হয়। এ স্তরগুলোই ট্যাক্সন নামে পরিচিত। যেমন— রাজ্য, পর্ব, শ্রেণি, বর্গ, গোত্র, গণ ও প্রজাতি।  
গ. উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত প্রাণীটি হলো *Salpa maxima*, এটি Chordata পর্বের Urochordata উপপর্বের Ascidiacea শ্রেণির একটি প্রাণী। নিচে ইউরোকর্ডাটা উপপর্বের বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ করা হলো:  
i. পরিণত প্রাণীতে নটোকর্ড থাকে না, কিন্তু লার্ভা দশায় কেবল লেজ-এ নটোকর্ড থাকে।  
ii. পরিণত প্রাণী নিশ্চল এবং স্থায়ীভাবে নিমজ্জিত কোনো বস্তুর সঙ্গে আটকে থাকে, কিন্তু লার্ভা মুক্ত ও সঞ্চারশীল।  
iii. দেহ সেলুলোজ নির্মিত টিউনিক বা টেস্ট নামক আচ্ছাদনে আবৃত থাকে।  
iv. সামুদ্রিক এই প্রাণী সমুদ্রের তলদেশে এককভাবে বা কলোনি গঠন করে বাস করে।

ঘ. উদ্দীপকে A, B ও C চিহ্নিত প্রাণী তিনটি যথাক্রমে *Salpa maxima*, *Branchiostoma lanceolatum* এবং *Copsychus saularis* (দোয়েল)। উদ্দীপকের তিনটি প্রাণীই Chordata পর্বের। তবে এরা বৈশিষ্ট্যের বিচারে Chordata পর্বের তিনটি ভিন্ন উপপর্বে অবস্থান করে। A, B ও C প্রাণী তিনটি যথাক্রমে Urochordata, Cephalochordata এবং Vertebrata উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত।

কর্ডাটা পর্বের এই তিনটি উপপর্বের মধ্যে Urochordata ও Cephalochordata উপপর্বের প্রাণীদের Protochordata বা আদি কর্ডাটা বলা হয়। কারণ এদের দেহে সারাজীবন ধরে কর্ডেটদের মৌলিক

বৈশিষ্ট্যগুলো বিদ্যমান থাকে এবং কখন এদের মেরুদণ্ড থাকে না। অন্যদিকে Vertebrata উপপর্বের প্রাণীদের কর্ডেট-এর মৌলিক বৈশিষ্ট্য কেবল ভ্রূণীয় দশায় থাকে এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় এদের—

- i. নটোকর্ড কোমলাস্থি বা অস্থি নির্মিত মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।  
ii. পৃষ্ঠীয় স্নায়ুরঞ্জুর সম্মুখপ্রান্ত রূপান্তরিত হয়ে মস্তিষ্ক গঠন করে এবং বাকি অংশ সুমুস্কাডে পরিণত হয়।  
iii. মাছ ও অ্যামফিবিয়ান লার্ভাতে গলবিলীয় ফুলকারন্থ থাকলেও পূর্ণাঙ্গ স্থলচর প্রাণীতে এগুলো ইউস্টেসিয়ান নালি, মধ্যকর্ণের গহ্বর, টনসিল, প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি ইত্যাদিতে পরিণত হয়। কাজেই দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের Vertebrata উপপর্বের C প্রাণীটি A ও B প্রাণী দুটির চেয়ে উন্নত বৈশিষ্ট্য দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়েছে। এজন্যই C প্রাণীটি তুলনামূলক বিচারে অধিক উন্নত।

প্রশ্ন ২ হালিম ও তার বাবা চিড়িয়াখানায় বাঘ, জলহস্তি, ঘড়িয়াল, পাখিসহ অসংখ্য প্রাণী দেখলেন। হালিম এসব বিচিত্র প্রাণী দেখে মুগ্ধ হল।

স. বো. ২০১৭/

- ক. প্রাণিবৈচিত্র্য কী? ১  
খ. প্রতিসাম্য বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকে প্রাণীগুলোর মধ্যে কী ধরনের ভিন্নতা দেখা যায় — ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. প্রাণীগুলোর পর্ব এক হলেও শ্রেণি আলাদা — বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পৃথিবীর সমস্ত জলচর, স্থলচর ও খেচর প্রাণীদের মধ্যে জিনগত, প্রজাতিগত ও বাস্তুসংস্থানগত যে ভিন্নতা দেখা যায় সেটিই হলো প্রাণিবৈচিত্র্য।

খ. প্রতিসাম্য বলতে প্রাণিদেহের মধ্যরেখীয় তলের দু'পাশে সদৃশ বা সমান আকার আকৃতি বিশিষ্ট অংশের অবস্থানকে বোঝায়। যেমন, মানবদেহকে তার কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর ডান ও বামপাশে দু'টি সদৃশ অংশে একবার ভাগ করা যায়। অংশ দুইটি একে অপরের প্রতিরূপ। সুতরাং নির্দিষ্ট তল বা কেন্দ্র বা মধ্যরেখার সাথে সামঞ্জস্য রেখে প্রাণিদেহের এরূপ সমান বা সদৃশ অংশে বিভাজনই প্রতিসাম্য।

গ. উদ্দীপকে হালিম ও তার বাবা চিড়িয়াখানায় বাঘ, জলহস্তি, ঘড়িয়াল ও পাখিসহ অন্যান্য প্রাণী দেখেছিল।

পৃথিবীতে অসংখ্য জীব রয়েছে। এদের প্রতিটি জীব একে অপরের থেকে আলাদা। উপরিউক্ত প্রাণীগুলোর মধ্যেও অনেক ভিন্নতা দেখা যায়। নিচে এ সম্পর্কে আলোকপাত করা হলো—

বাঘ বনে বাস করে। এরা স্তন্যপায়ী ও মাংসাশী। এরা হিংস্র প্রাণী। আবার জলহস্তি জল ও স্থল উভয় স্থানেই বাস করে। এরা তৃণভোজী ও স্তন্যপায়ী প্রাণী। খাদ্যগ্রহণ ও আশ্রয়স্থানের জন্য এরা জলে বাস করে। ঘড়িয়াল জলে ও স্থলে উভয় স্থানে বাস করতে পারে। এরা মাছ জাতীয় খাদ্য খেয়ে বেঁচে থাকে। এরা চতুষ্পদী প্রাণী। এরা অভিপেরাস

অর্থাৎ এরা ডিম পাড়ে এবং এগুলো চামড়ার মতো খোলসে আবৃত থাকে। পাখি উড়ন্ত প্রাণী এবং এদের দু'টি ডানা, দু'টি পা ও একটি চঞ্চু থাকে। এছাড়া এদের দেহ পালকে আবৃত। পাখি পৃথিবীর সর্বত্র বিচরণ করতে পারে। উপরিউক্ত আলোচনা থেকেই প্রতীয়মান হয় যে, বাঘ, জলহস্তি, ঘড়িয়াল ও পাখি এদের খাদ্য, বাসস্থান, স্বভাব ও দৈহিক বৈশিষ্ট্য ইত্যাদিতে যথেষ্ট ভিন্নতা রয়েছে।

**ঘ** বাঘ, জলহস্তি, ঘড়িয়াল ও পাখি এরা একই পর্বের অন্তর্গত হলেও শ্রেণি এক নয়। এসব প্রাণী Chordata পর্বের অন্তর্গত। Chordata পর্বের প্রধান বা মৌলিক বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

ভ্রূণাবস্থায় অথবা আজীবন পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর দণ্ডাকার ও স্থিতিস্থাপক নিরেট নটোকর্ড থাকে। নটোকর্ডের ঠিক উপরে লম্ব অক্ষ বরাবর ফাঁপা, নলাকার, স্নায়ুরজ্জু বা নার্ভকর্ড থাকে। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ক্ষেত্রে নার্ভকর্ডটি পরিবর্তিত হয়ে সন্মুখপ্রান্তে মস্তিষ্ক ও পশ্চাতে সুষুম্নাকাণ্ড গঠন করে। জীবনের যেকোনো দশায় বা আজীবন গলবিলের দু'পাশে কয়েক জোড়া ফুলকারান্দ্র থাকে। উন্নত কর্ডেটে ফুলকারান্দ্রের বিলোপ ঘটে। Chordata-র এ মৌলিক বৈশিষ্ট্যগুলো বাঘ, জলহস্তি, ঘড়িয়াল ও পাখিদের মধ্যে উপস্থিত, এজন্য এরা Chordata পর্বের অন্তর্গত। কিন্তু এদের পর্ব এক হলেও শ্রেণি আলাদা।

বাঘ ও জলহস্তি Mammalia শ্রেণির অন্তর্গত। এদের দেহ লোমে আবৃত এবং বহিঃকর্ণ পিনা যুক্ত। পরিণত স্ত্রী প্রাণীতে সক্রিয় স্তনগ্রন্থি থাকে। বক্ষ ও ঠদের গহ্বরের মাঝখানে ডায়াফ্রাম নামক পর্দা থাকে। এসব বৈশিষ্ট্যের জন্য এরা Mammalia শ্রেণির অন্তর্গত।

ঘড়িয়াল Reptilia শ্রেণির অন্তর্গত। এদের দেহ শুষ্ক এবং এপিডার্মিস উদ্ভূত আঁইশ বা শক্ত প্লেট দ্বারা আবৃত। প্রতি পায়ে ৫টি করে নখরযুক্ত আঙ্গুল থাকে। হৃৎপিণ্ডের নিলয় অসম্পূর্ণভাবে দ্বিধাবিভক্ত। এসব বৈশিষ্ট্যের কারণে ঘড়িয়াল Reptilia শ্রেণির অন্তর্গত।

পাখি Aves শ্রেণির অন্তর্গত। এদের দেহ পালকে আবৃত এবং অগ্রপদ দুটি ডানায় রূপান্তরিত। চোয়াল দন্তহীন চঞ্চুতে পরিণত হয়েছে। অস্থি হালকা ও বায়ুপূর্ণ থাকে। এ বৈশিষ্ট্যগুলো পাখির দেহে উপস্থিত বলে এরা Aves শ্রেণির অন্তর্গত।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে স্পষ্ট বোঝা যায় Mammalia, Reptilia ও Aves এ সকল শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত প্রাণীদের বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতার কারণে প্রাণীগুলোর পর্ব এক হলেও শ্রেণি আলাদা।

**প্রশ্ন ৩** শিক্ষক ক্লাসে এমন কিছু প্রাণীর কথা বললেন, যাদের সিলেন্টেরন, সন্ধিপদ, অথবা ফুসফুস আছে।

- ক. ট্যাক্সন কী? ১  
খ. দ্বিপদ নামকরণ বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো যে সকল পর্বের পাওয়া যায় সে সকল পর্বের নাম ও উদাহরণ দাও। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যের পর্বগুলোর মধ্যে উন্নত ও অনুন্নত প্রাণীদের দুটি পর্বের নাম ও দুইটি করে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৪

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** জীবের শ্রেণিবিন্যাসে ব্যবহৃত প্রতিটি এককই হলো ট্যাক্সন।

**খ** নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মনুযায়ী গণ ও প্রজাতি নামের দুটি পদ ব্যবহার করে জীবের যে নামকরণ করা হয় তাকে দ্বিপদ নামকরণ বলে। যেমন— মানুষের দ্বিপদ বৈজ্ঞানিক নাম *Homo sapiens* যেখানে *Homo* গণ ও *sapiens* প্রজাতি নামের নির্দেশক।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত তিনটি বৈশিষ্ট্যের প্রাণীর পর্ব ও নাম নিচে দেওয়া হলো :

বৈশিষ্ট্য	পর্বের নাম	উদাহরণ
i. সিলেন্টেরন	নিডারিয়া (Cnidaria)	<i>Hydra vulgaris</i> (হাইড্রা)
ii. সন্ধিপদ	আর্থ্রোপোডা (Arthropoda)	<i>Culex pipiens</i> (মশা)
iii. ফুসফুস	কর্ডাটা (Chordata)	<i>Panthera tigris</i> (বাঘ)

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যের তিনটি পর্বের প্রাণীদের মধ্যে তুলনামূলক বিচারে উন্নত পর্ব হলো Chordata (কর্ডাটা) এবং অনুন্নত পর্ব হলো নিডারিয়া (Cnidaria)।

নিচে পর্ব দুটির দুইটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো :

**পর্ব : Chordata**

- ভ্রূণাবস্থায় অথবা আজীবন পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর দণ্ডাকার ও স্থিতিস্থাপক নিরেট নটোকর্ড থাকে।
- নটোকর্ডের ঠিক ওপরে লম্ব অক্ষ বরাবর ফাঁপা, নলাকার স্নায়ুরজ্জু থাকে।

**পর্ব : Cnidaria**

- দেহে নেমাটোসিস্ট ধারণকারী বিশেষ ধরনের অসংখ্য নিডোসাইট কোষ থাকে।
- দেহকোষ এপিডার্মিস ও এন্ডোডার্মিস নামের দুটি স্তরে বিন্যস্ত, যার মাঝে মেসোগ্লিয়া নামক অকোষীয় পদার্থ থাকে।

### প্রশ্ন ৪



(রা. বো. ২০১৬)

- ক. সিলোম কী? ১  
খ. শ্রেণিবিন্যাস বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকের 'ক' চিত্রটি যে উপ-পর্বের প্রাণী এ উপ-পর্বটির বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র 'ক' ও 'খ' কর্ডেট কিন্তু উভয়ই মেরুদণ্ডী নয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** সিলোম হলো পৌষ্টিক নালি ও দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান যা মেসোডার্মাল পেরিটোনিয়াম কলার আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।

**খ** প্রাণীদের মধ্যকার সাদৃশ্য, বৈসাদৃশ্য ও পারস্পরিক সম্পর্কের উপর ভিত্তি করে এদেরকে দলভুক্ত করার পদ্ধতিই হলো শ্রেণিবিন্যাস। প্রত্যেক প্রাণীরই নিজস্ব কতকগুলো বৈশিষ্ট্য বা লক্ষণ থাকে। আকৃতি, গঠন, দৈহিক প্রতিসাম্য, দেহের খণ্ডকায়ন, দেহগহ্বর, লিঙ্গ, জীবনচক্র প্রভৃতির মাধ্যমে এসব বৈশিষ্ট্য প্রকাশিত হয়। একই ধরনের প্রাণীগুলোকে এক গ্রুপে এবং ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের প্রাণীগুলোকে ভিন্ন গ্রুপে দলভুক্ত করাই হলো শ্রেণিবিন্যাস।

**গ** উদ্দীপকের 'ক' চিত্রটি *Ascidia* গণের প্রাণী। এটি Chordata পর্বের Urochordata উপপর্বের অন্তর্গত।

এদের লার্ভা দশায় শূণ্ণ লেজ অঞ্চলে নটোকর্ড ও স্নায়ুরজ্জু থাকে। এদের লার্ভা Tadpole নামে পরিচিত যা উন্নত বৈশিষ্ট্য হারাতে হারাতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়। পরিণত প্রাণী নিশ্চল, টিউনিক নামক আবরণ দ্বারা আবৃত, এবং এদের নটোকর্ড উপস্থিত। এদের দেহে বৃহদাকার থলির ন্যায় গলবিল রয়েছে যার প্রাচীরে অসংখ্য ফুলকা ছিদ্র থাকে।

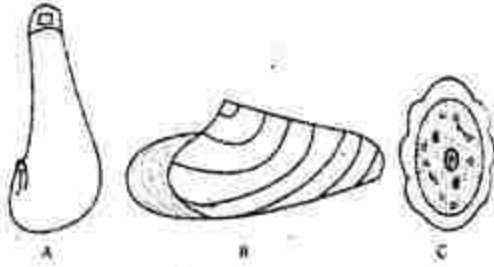
**ঘ** উদ্দীপকে 'ক' ও 'খ' প্রাণী দুটি Chordata পর্বভুক্ত প্রাণী। এদের মধ্যে 'ক' অমেরুদণ্ডী Chordate এবং 'খ' মেরুদণ্ডী Chordate। উদ্দীপকে 'ক' চিত্রিত চিত্রের জীবটি হচ্ছে *Ascidia* যা Chordata পর্বের Urochordata উপপর্বের Ascidiacea শ্রেণির অন্তর্গত প্রাণী। Urochordata উপপর্বের প্রাণীদের বিশেষ বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এদের লার্ভা দশায় লেজ অঞ্চলে নটোকর্ড থাকলেও পরিণত প্রাণীতে নটোকর্ড বিলুপ্ত হয়ে যায়। এদের লার্ভা দশাটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এদের লার্ভা দশায় লার্ভার লেজ অঞ্চলে নটোকর্ড বিদ্যমান থাকে। লার্ভা দশা হতে পরিণত প্রাণীতে রূপান্তরের সময় ধীরে ধীরে নটোকর্ডের বিলোপ ঘটে। তাই *Ascidia*-র পরিণত প্রাণীতে কোনো নটোকর্ড থাকে না। এজন্য এদের বলা হয় অমেরুদণ্ডী Chordate।



অন্যদিকে উদ্ভীপকে 'খ' চিত্রের প্রাণীটি মাছ। মাছ Chordata পর্বের Vertebrata উপপর্বের Actinopterygii শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত প্রাণী। এই Vertebrata উপপর্বের সদস্যরা ভূগীয় জীবনে নটোকর্ড ধারণ করে। পরিণত বয়সে এ নটোকর্ড অস্থিময় বা তরুণাস্থিময় কশেরুকা বিশিষ্ট মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। তাই মাছ মেরুদণ্ডী প্রাণী।

উপরের আলোচনা বিশ্লেষণ করে আমরা বলতে পারি যে, 'ক' ও 'খ' উভয় প্রাণী একই পর্বভুক্ত হলেও উভয়ই মেরুদণ্ডী নয়।

প্রশ্ন ▶ ৫



রা. বো. ২০১৫/

- ক. ইনসুলিন কী? ১  
খ. প্রাণিভৌগোলিক অঞ্চল বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভীপকের 'A' ও 'B' এর মধ্যে কোনটি উন্নততর — ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. অস্থিতিক দৃষ্টিকোণ থেকে উদ্ভীপকের B এবং C প্রাণী দুটির তুলনামূলক চিত্র তুলে ধরো। ৪

#### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ইনসুলিন হলো অগ্ন্যাশয়ের  $\beta$  কোষ থেকে ক্ষরিত ও রক্তে গ্লুকোজ হ্রাসকারী এক ধরনের হরমোন।

**খ** ভৌগোলিক অঞ্চলে প্রাণীদের নির্দিষ্ট সন্নিবেশে এমন কিছু প্রজাতি বাস করে যা ঐ অঞ্চলের একান্ত নিজস্ব, এসব অঞ্চলকে প্রাণী ভৌগোলিক অঞ্চল বলে। প্রাকৃতিক পরিবেশে অভিযোজনের কারণে পৃথিবীব্যাপী প্রাণী বিস্তারের এ বৈশিষ্ট্য সৃষ্টি হয়।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত A চিত্রটি হলো *Ascidia* যা Chordata পর্বের অন্তর্গত এবং B চিত্রটি হলো *Lamellidens* যা Mollusca পর্বের অন্তর্গত। গঠনগত দিক থেকে *Lamellidens* -এর চেয়ে *Ascidia* বেশি উন্নত। কেননা *Lamellidens* -এর দেহ নরম, অখণ্ডায়িত, দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম এবং চুনময় খোলক দ্বারা সুরক্ষিত থাকে। অপরদিকে *Ascidia* -এর দেহ টিউনিক নামক আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে। এছাড়া *Ascidia* -এর লেজ অংশে সীমাবদ্ধ নটোকর্ড ও নার্ডকর্ড থাকে এবং এদের অসংখ্য ফুলকা ছিদ্র থাকে। এরা উভলিঙ্গ এবং জীবনচক্রে লার্ভা দশা বিদ্যমান। কিন্তু *Lamellidens* এর নটোকর্ড ও নার্ডকর্ড থাকে না, এদের ম্যান্টল পর্দা দ্বারা শ্বসন সম্পন্ন হয়। এরা একলিঙ্গ বা উভলিঙ্গ। আবার *Ascidia* এর রক্ত সংবহনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির কিন্তু *Lamellidens* এর রক্ত সংবহনতন্ত্র অর্ধ মুক্ত প্রকৃতির অর্থাৎ এদের রক্তনালি ও হিমোসিল উভয়ই থাকে। সুতরাং উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যগুলো বিশ্লেষণের আলোকে বলা যায় *Ascidia* হচ্ছে *Lamellidens* এর চেয়ে অধিক উন্নত প্রাণী।

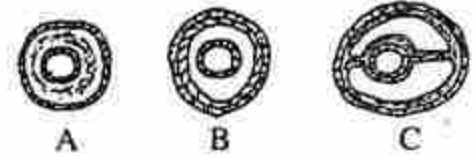
**ঘ** অর্থনৈতিক দৃষ্টিকোণ থেকে উদ্ভীপকের B অর্থাৎ *Lamellidens* এবং C অর্থাৎ *Entamoeba* প্রাণী দুটির তুলনামূলক চিত্র তুলে ধরা হলো-

ঝিনুক অর্থনৈতিক দৃষ্টিকোণ থেকে খুবই গুরুত্বপূর্ণ। প্রাচীনকাল থেকে পৃথিবীর নানা দেশে ঝিনুকের কোমল দেহকে অন্যতম খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করা হচ্ছে। পাখুরে চুনের চেয়ে ঝিনুক-চুন বেশি প্রাকৃতিক গুণসমৃদ্ধ, সুস্বাদু ও ক্যালসিয়াম সমৃদ্ধ। এ চুন যকৃত ও পাকস্থলীর অসুখ দূর করে। ঝিনুকের খোলক থেকে উজ্জ্বল রংয়ের অলংকার, আসবাব, পুতুল, বোতাম, ছাইদানা ইত্যাদি তৈরি হয়। ঝিনুক থেকে আহরিত প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম মুক্তা থেকে মুক্তার গহনা তৈরি করা হয় যা বিদেশে রপ্তানি করে আমাদের দেশ প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা আয় করে।

ঝিনুক হাঁস-মুরগি ও মাছের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ঝিনুকের খোলক চুন প্রস্তুতিতে, কোমল দেহাংশ সংগ্রহে, হাঁস-মুরগির খাদ্য তৈরিতে, মুক্তা আহরণ ও চাষে ব্যবহৃত হয়। ঝিনুক প্রাকৃতিক ধাতুর হিসেবেও কাজ করে। আবার ঝিনুকের মাধ্যমে মানুষ টাইফয়েড, আমাশয় প্রভৃতি রোগের জীবাণু দিয়ে আক্রান্ত হতে পারে।

অপরদিকে *Entamoeba* অর্থনৈতিক দিক থেকেও গুরুত্বপূর্ণ। এর নেতিবাচক গুরুত্বই বেশি। *Entamoeba* মানুষের ক্ষুদ্রান্ত্রের শেষ অংশে ও বৃহদন্ত্রের উপরের অংশের গহ্বরে অন্তঃপরজীবী হিসেবে বাস করে। এরা বৃহদন্ত্রের কোষ-কলা খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে এবং আমাশয় রোগের সৃষ্টি করে। কোনো কোনো ক্ষেত্রে জীবাণু রক্ত স্রোতের সাথে যকৃত, ফুসফুস, মস্তিষ্কে বাহিত হয়ে এসব অঙ্গের ক্ষতি সাধনের মাধ্যমে জটিল অ্যামিবিয়াসিস নামক রোগের সৃষ্টি করে। এসব রোগের চিকিৎসা ও আনুষঙ্গিক কারণে মানুষ অর্থনৈতিকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। উপরিউক্ত আলোচনা থেকে প্রতীয়মান হয় যে, অ্যামিবা ও ঝিনুকের মধ্যে ঝিনুক অর্থনৈতিকভাবে উপকারি এবং *Entamoeba* অপকারি প্রাণী।

প্রশ্ন ▶ ৬



রা. বো. ২০১৭/

- ক. নিডোসাইট কী? ১  
খ. কার্প জাতীয় মাছ বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'B' অনুপ্রস্থচ্ছেদ যে প্রাণিগোষ্ঠীকে নির্দেশ করে তাদের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত A, B ও C বৈশিষ্ট্যযুক্ত প্রাণীদের মধ্যে কোনটি অপেক্ষাকৃত উন্নত প্রাণী? তোমার মতামত দাও। ৪

#### ৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** Cnidaria পর্বের সকল প্রাণীর এপিডার্মিসের পেশি আবরণী কোষসমূহের মধ্যবর্তী স্থানে অবস্থিত বিশেষায়িত কোষগুলোই হলো নিডোসাইট।

**খ** অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ চাষযোগ্য যে সমস্ত অস্থিবিশিষ্ট মাছ মিঠা পানিতে বাস করে, যাদের মাথা আইশবিহীন এবং অতিরিক্ত শ্বসন অঙ্গ থাকে না তাদের কার্প মাছ বলে। বাংলাদেশে রুই ছাড়াও কাতলা, মৃগেল, কালিবাউস প্রভৃতি কার্প জাতীয় মাছও পাওয়া যায়। এগুলোকে বড় কার্প জাতীয় মাছ বলে।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত B অনুপ্রস্থচ্ছেদে যে প্রাণিগোষ্ঠীকে নির্দেশ করা হয়েছে তারা হলো সিউডোসিলোমেট বা অপ্রকৃত-সিলোমেট। সাধারণত নেমাটোডা পর্বের প্রাণীরা এই পর্বের অন্তর্গত প্রাণী। নিচে এদের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা হলো-

- দেহ নলাকার, দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম ও দুদিক সুচালো।
- দেহ ইলাস্টিন নির্মিত অকোষীয় কিউটিকল-এ আবৃত।
- পৌষ্টিক নালি সোজা ও শাখাহীন এবং মুখ থেকে পায়ু পর্যন্ত প্রসারিত।
- শ্বসনতন্ত্র ও সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত।
- যৌন দ্বিবৃত্তা বিদ্যমান।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত A, B, C যথাক্রমে অ্যাসিলোম, সিউডোসিলোম ও প্রকৃত সিলোম নির্দেশ করে এবং A, B, C বৈশিষ্ট্যযুক্ত প্রাণীগুলো হলো যথাক্রমে অ্যাসিলোমেট, সিউডোসিলোমেট এবং ইউসিলোমেট। এই তিন ধরনের প্রাণীদের গঠন বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করে দেখা যায় যে A বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন অর্থাৎ অ্যাসিলোমেট প্রাণী পাওয়া যায় প্লাটিহেলমিনথস পর্বে। এদের দেহ সিলিয়াযুক্ত এপিডার্মিস বা কিউটিকল দ্বারা আবৃত। একটি মাত্র ছিদ্র যা মুখছিদ্র ও পায়ু হিসেবে কাজ করে। B বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন অর্থাৎ সিউডোসিলোমেট প্রাণী পাওয়া যায় নেমাটোডা

পর্বে। এরা অপ্রকৃত সিলোমবিশিষ্ট। দেহ পুরু কিউটিকল দ্বারা আবৃত, রক্তসংবহন ও শ্বসনতন্ত্র অনুপস্থিত। C বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন অর্থাৎ ইউসিলোমেট প্রাণীগুলো অ্যানিলিডা থেকে কর্ডাটা পর্বের মধ্যে অন্তর্ভুক্ত। এসব প্রাণী প্রকৃত সিলোমযুক্ত। এদের দেহপ্রাচীর ও পৌষ্টিকনালির মধ্যস্থিত ফাঁকা স্থান ভূগীয় মেসোডার্ম স্তর থেকে উদ্ভূত পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত। এছাড়া এসব প্রাণীতে বিভিন্ন নতুন বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। যেমন : অ্যানিলিডা ও একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণীদের জীবনচক্রে লার্ভা দশা বিদ্যমান। আর্থ্রোপোডারা সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গ মাসিলপূর্ণ গহ্বর বিশিষ্ট প্রাণী। কর্ডাটাদের নটোকর্ড, গলবিলীয় ফুলকা ছিদ্র থাকে।

উপরোক্ত বৈশিষ্ট্য থেকে এটি সহজেই বোঝা যায় যে উন্নত গঠন এবং বিভিন্ন অঙ্গের উপস্থিতির কারণে C বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন প্রাণীগুলো A এবং B বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন প্রাণীগুলো হতে অপেক্ষাকৃত উন্নত।

**প্রশ্ন ৭** মাহবুব একটি দুর্গম এলাকায় বেড়াতে গিয়ে দুটি ভিন্ন ধরনের প্রাণী দেখল। প্রথমে সে যে প্রাণীটি দেখল তার গায়ে লোম রয়েছে। ১. তীতে দেখা প্রাণীটির গা পালকযুক্ত।

- ক. মিথোজীবিতা কী? ১
- খ. ভেনাস হাট বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. মাহবুবের দেখা প্রথম প্রাণীটির শ্রেণিগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. মাহবুবের দেখা প্রাণী দুটি ভিন্ন শ্রেণির হলেও একই পর্বের অন্তর্গত-বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীবের ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হওয়াই হলো মিথোজীবিতা।

**খ** হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে কেবল কার্বন ডাইঅক্সাইড ( $CO_2$ ) সমৃদ্ধ রক্ত বাহিত হলে তাকে ভেনাস হাট বা শিরা হৃৎপিণ্ড বলে। বুই মাছে এ ধরনের হৃৎপিণ্ড দেখা যায়। অক্সিজেন যুক্ত রক্ত কখনোই এই হৃৎপিণ্ডে পরিবাহিত হয় না।

**গ** প্রাণিজগতে বিভিন্ন প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতার কারণে কোনো প্রাণীকে সুনির্দিষ্টভাবে চিহ্নিত করার উদ্দেশ্যে প্রাণিগোষ্ঠীকে সূচী ও নিয়মতান্ত্রিক উপায়ে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। প্রাণিজগতের শ্রেণিবিন্যাসের একটি বৃহৎ স্তর হলো পর্ব। এর মধ্যে কর্ডাটা পর্বের মেরুদণ্ডী প্রাণীরা ম্যামালিয়া শ্রেণিতে অবস্থান করে যাদের গায়ে লোম থাকে। এবুপ একটি প্রাণীই মাহবুব প্রথমে দেখতে পায়। নিচে প্রাণীটির শ্রেণিগত বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো:

এর দেহ লোমাবৃত। এর গায়ে স্তনগ্রন্থি ও ঘর্মগ্রন্থি রয়েছে। এর বহিঃকর্ণে পিনা এবং উদর ও বক্ষগহ্বরের মধ্যস্থলে পেশিবহুল মধ্যচ্ছদা উপস্থিত থাকে। এর চোয়ালে বিভিন্ন ধরনের দাঁত রয়েছে। এটি উষ্ণ রক্ত বিশিষ্ট প্রাণী। এর হৃৎপিণ্ড সম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। এর রক্তের লোহিত রক্ত কণিকা নিউক্লিয়াসবিহীন।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত মাহবুবের দেখা দুটি ভিন্ন ধরনের প্রাণী মূলত একই পর্বের অর্থাৎ Chordata পর্বের অন্তর্গত। তবে উহাদের গঠন বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনা করে দেখা যায় যে, একই পর্বের অন্তর্ভুক্ত হলেও উহারা পর্বের দুটি ভিন্ন শ্রেণিতে বিভক্ত। আর এ শ্রেণি দুটি হলো যথাক্রমে Mammalia এবং Aves। কারণ Mammalia শ্রেণির প্রাণীদের সাধারণত দেহের বহিরাবরণে লোম থাকে অপরদিকে Aves শ্রেণির প্রাণীদের দেহের বহিরাবরণে পালক বিদ্যমান। এদের মাঝে আরও যেসব ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয় তা হলো—

— Aves শ্রেণির প্রাণীরা ডিম পাড়ে, এদের স্তনগ্রন্থি অনুপস্থিত। অপরদিকে Mammalia শ্রেণির প্রাণীরা সাধারণত সন্তান প্রসব করে এবং স্তনগ্রন্থির উপস্থিতির কারণে এরা সন্তানকে মাতৃদুগ্ধ পান করাতে সক্ষম।

- Aves শ্রেণির প্রাণীদের অগ্রপদ ডানায় রূপান্তরিত হয় কিন্তু Mammalia প্রাণীদের ডানা অনুপস্থিত।
- Aves শ্রেণির প্রাণীদের বায়ুথলি এবং বায়ুপূর্ণ হালকা অস্থি থাকায় এরা উড়তে সক্ষম, অপরদিকে Mammalia শ্রেণির প্রাণীর অস্থি তুলনামূলকভাবে নিরেট এবং সাধারণত উড়তে অক্ষম।
- Aves শ্রেণির প্রাণীদের চোয়াল দন্তবিহীন চঞ্চুতে রূপান্তরিত হয়েছে যেখানে Mammalia শ্রেণির প্রাণীদের দাঁত ও ঠোঁট বিদ্যমান।

কাজেই উপর্যুক্ত শ্রেণিগত বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতার কারণে মাহবুবের দেখা প্রাণী দুটি ভিন্ন শ্রেণিতে অবস্থান করলেও তাদের পর্বগত অবস্থান একই অর্থাৎ এরা উভয়ই কর্ডাটা পর্বের প্রাণী।

**প্রশ্ন ৮** শিক্ষক ক্লাসে বললেন, 'সিলোমের ওপর ভিত্তি করে ফিতা কুমি, তারা মাছ, চিংড়ি মাছকে দুটি গ্রুপে বিভক্ত করা যায়।

দি. বো. ২০১৬/

- ক. ভেনাস হাট কী? ১
- খ. দ্বিস্তরী প্রাণী বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকের গ্রুপ দুটির মধ্যে পার্থক্য লেখো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের শেষোক্ত দুটি প্রাণী দুটি ভিন্ন পর্বের অন্তর্গত— কারণ বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** কেবল  $CO_2$  সমৃদ্ধ রক্ত বহনকারী হৃৎপিণ্ডই হলো ভেনাস হাট।

**খ** যেসব প্রাণীর দেহে এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক শুধু দুটি স্তর বিদ্যমান তাদেরকে দ্বিস্তরী প্রাণী বলা হয়। এদের দেহে মেসোডার্ম অনুপস্থিত থাকে। Cnidaria পর্বভুক্ত প্রাণিসমূহ দ্বিস্তরী হয়।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত ফিতাকুমি Platyhelminthes পর্বের অন্তর্গত সিলোমবিহীন প্রাণী। অন্যদিকে, Echinodermata পর্বের তারা মাছ এবং Arthropoda পর্বের চিংড়ি মাছ প্রকৃত সিলোমযুক্ত প্রাণী। এ দুইটি গ্রুপের প্রাণীদের তুলনা করলে দেখা যায় ইউসিলোমেট প্রাণীদের দেহে সিলোম থাকলেও অ্যাসিলোমেট প্রাণীদের দেহে এটি অনুপস্থিত। অ্যাসিলোমেট প্রাণীদের দেহে সিলোমের পরিবর্তে ভূগীয় পরিষ্ফুটনের সময় অন্তঃস্থ ফাঁকা স্থানটি মেসোডার্মাল স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা কোষে পূর্ণ থাকে। পক্ষান্তরে ইউসিলোমেট প্রাণীদের ভূগীয় মেসোডার্মের অভ্যন্তর থেকে গহ্বররূপে সিলোম উদ্ভূত হয়। সিলোমটি চাপা, মেসোডার্মাল এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত পেরিটোনিয়াম স্তরে সম্পূর্ণ বেষ্টিত থাকে। তাই অ্যাসিলোমেট প্রাণীরা নিম্নশ্রেণির কিন্তু ইউসিলোমেট প্রাণীরা অপেক্ষাকৃত উন্নত শ্রেণির।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত শেষোক্ত প্রাণী দুটি হচ্ছে যথাক্রমে তারামাছ ও চিংড়ি মাছ। তারা মাছ Echinodermata পর্বের এবং চিংড়ি মাছ Arthropoda পর্বের অন্তর্গত। এই দুটি প্রাণীর ভিন্ন পর্বে অন্তর্ভুক্তের কারণ নিম্নরূপ :

তারা মাছের বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় এদের দেহত্বক কাঁটাময়, স্পাইন ও পেডিসিলারি নামের বহিঃকঙ্কালযুক্ত; দেহ অখণ্ডকায়িত; অরীয় প্রতিসম; সুস্পষ্টভাবে মৌখিক ও পরাঙ্গ মৌখিক তলে বিন্যস্ত; শ্বসন ও চলন পানি সংবহনতন্ত্রের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়।

এসব বৈশিষ্ট্যই হলো Echinodermata পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য। তাই তারা মাছ এই পর্বের অন্তর্গত।

অপরদিকে চিংড়ি মাছের বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায় এদের দেহ খণ্ডকায়িত এবং কাইটিন নির্মিত কিউটিকল দ্বারা আবৃত; দেহে সন্ধিযুক্ত পা, মাথায় এক জোড়া অ্যান্টেনা ও এক জোড়া পুঞ্জাঙ্গ থাকে এবং রক্তসংবহনতন্ত্র উন্মুক্ত ধরনের।

এই সব বৈশিষ্ট্য হলো Arthropoda পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য। তাই চিংড়ি মাছ এই পর্বের অন্তর্গত।

উপরের আলোচনা হতে স্পষ্ট যে, উল্লিখিত দুটি প্রাণীর বৈশিষ্ট্য সম্পূর্ণ ভিন্ন। তাই প্রাণী দুটি আলাদা পর্বের অন্তর্গত।



ছক-১	ছক-২
প্রাণী : বুইমাছ, গোলকুমি ও ফিতাকুমি	ছক-১-এ বিদ্যমান প্রাণীদের দেহগহ্বরের ভিত্তিতে বিভিন্ন গোষ্ঠীভুক্ত করা যায়।

ক্ৰি. বো. ২০১৭/

- ক. প্রতिसাম্যতা কী? ১
- খ. নিডারিয়ানদের দ্বিস্তরী প্রাণী বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের ছক-১-এর প্রাণিগুলিকে ছক-২ মোতাবেক কারণসহ গোষ্ঠীভুক্ত করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের ছক-১-এর বর্ণিত "১ম প্রাণীটি অপর দু'টি প্রাণী হতে উন্নত" - তোমার মতামত ব্যক্ত করো। ৪

#### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অক্ষের সাথে সামঞ্জস্য রেখে প্রাণিদেহের সমান অংশে বিভাজ্যতাই হলো প্রতিসাম্যতা।

**খ** যেসব প্রাণীর ভূণে দুটি মাত্র কোষস্তর, যেমন- এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম থাকে, সেগুলোকে দ্বিস্তরী প্রাণী বলে। এই দুই স্তরের মাঝে অকোষীয় জেলির মতো মেসোডার্ম থাকে। নিডারিয়া পর্বের সকল প্রাণীই দ্বিস্তর বিশিষ্ট। এজন্য নিডারিয়ানদের দ্বিস্তরী প্রাণী বলা হয়।

**গ** উদ্ভীপকের ছক-২-এর প্রাণীদের দেহগহ্বরের অর্থাৎ সিলোম রয়েছে। সিলোম হচ্ছে এমন এক ধরনের দেহগহ্বর যা মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত এবং পেরিটোনিয়াম নামে মেসোডার্মাল কোষস্তরে আবৃত। সিলোমের বিভিন্নতার ভিত্তিতে ছক-১-এর প্রাণীদের নিম্নোক্তভাবে গোষ্ঠীভুক্ত করা যায়:

- অ্যাসিলোমেট:** এদের দেহে সিলোম থাকে না। দেহগহ্বরের মেসেনকাইম ও পেশি দ্বারা পূর্ণ থাকে। যেমন-ফিতাকুমি।
- স্যাডোসিলোমেট:** এসব প্রাণীর দেহগহ্বরের মেসোডার্মাল পেরিটোনিয়াম দ্বারা আবৃত থাকে না। দেহগহ্বরের চারিদিকে পেশিস্তর বিদ্যমান। যেমন- গোলকুমি।
- ইউসিলোমেট:** এরা প্রকৃত সিলোমযুক্ত প্রাণী কারণ এদের দেহগহ্বরের মেসোডার্মাল এপিথেলিয়াল কোষে গঠিত পেরিটোনিয়াম স্তরে সম্পূর্ণ বেষ্টিত থাকে। যেমন- বুইমাছ।

**ঘ** জীবাগগতের শ্রেণিবিন্যাস সাধারণত ক্রমাগত অনুন্নত থেকে উন্নত জীবের দিকে ধাবিত হয়। এক্ষেত্রে প্রাণীদের মধ্যকার পারস্পরিক সম্পর্ক, সাদৃশ্য-বৈসাদৃশ্যের ওপর ভিত্তি করে প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। এসময় শ্রেণিবিন্যাসের রীতি অনুযায়ী বৈশিষ্ট্যের বিচারে অনুন্নত জীবগুলো শ্রেণিবিন্যাসের প্রথম দিকে এবং উন্নত জীবগুলো শ্রেণিবিন্যাসের শেষ দিকে থাকে।

উদ্ভীপকের ছক-১ এ বর্ণিত প্রাণীদের মধ্যে বৈশিষ্ট্যের বিচারে দেখা যায় যে, গোল কুমি ও ফিতাকুমি নন কর্ডাটা এর দুইটি পর্ব- এ অবস্থিত। ফিতাকুমি ও গোলকুমি যথাক্রমে Platyhelminthes ও Nematoda পর্বের প্রাণী যাদের দেহের গঠন ও অঙ্গ-তন্ত্র সরল প্রকৃতির। অন্যদিকে ছক-১ এর প্রথম প্রাণী বুইমাছ Chordata পর্বের Actinopterygii শ্রেণির প্রাণী যা Vertebrata উপপর্বের অন্তর্ভুক্ত। কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য উন্নত ধরনের এবং শ্রেণিবিন্যাসের শেষ দিকে এর অবস্থান। বৈশিষ্ট্যের বিচারে কর্ডাটা পর্বের মেরুদণ্ডী প্রাণীরা জটিল গঠনের এবং উন্নত অঙ্গ-তন্ত্রের ধারক যা গোলকুমি ও ফিতাকুমির মতো অমেরুদণ্ডী প্রাণীতে নেই। কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের দেহের অঙ্গ সংস্থান ও মস্তিষ্ক অন্য যেকোনো পর্বের প্রাণীর চেয়ে জটিল ও উন্নত প্রকৃতির। সুবিধাজনক উন্নত গঠন বৈশিষ্ট্য থাকার কারণে কর্ডাটা পর্বের প্রাণীরা অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের ওপর আধিপত্য বিস্তার করে।

কাজেই, উপর্যুক্ত বিশ্লেষণ হতে প্রতীয়মান হয় যে, বুইমাছ অপর দুই প্রাণী গোলকুমি ও ফিতাকুমি হতে উন্নত।



সি. বো. ২০১৬/

- ক. প্রতিসাম্যতা কী? ১
- খ. জীববৈচিত্র্য বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকের ১নং প্রাণীর 'A' চিহ্নিত অঙ্গটির এককের গঠন বর্ণনা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের ২নং ও ৩নং চিত্রের প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের আলোকে এদের শ্রেণিতাত্ত্বিক ভিন্নতা বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অক্ষের সঙ্গে সামঞ্জস্য রেখে প্রাণিদেহের সমান অংশে বিভাজ্যতাই হলো প্রতিসাম্যতা।

**খ** পৃথিবীর সকল ধরনের বাস্তুতন্ত্রের অন্তর্ভুক্ত জীবদেহের মধ্যে অন্তঃপ্রজাতিগত, আন্তঃপ্রজাতিগত অথবা বাস্তুতাত্ত্বিক বিভিন্নতাই হলো জীববৈচিত্র্য। জীববৈচিত্র্যকে তিনটি প্রধান শিরোনামে ভাগ করা যায়, যথা- জিনগত বৈচিত্র্য, প্রজাতিগত বৈচিত্র্য ও বাস্তুতাত্ত্বিক বৈচিত্র্য।

**গ** উদ্ভীপকের ১নং প্রাণীটি ঘাসফড়িং। 'A' দ্বারা ঘাসফড়িং এর পুঞ্জকিকে নির্দেশ করা হয়েছে। প্রতিটি পুঞ্জকি অসংখ্য ওমাটিডিয়াম নিয়ে গঠিত। ওমাটিডিয়াম হলো পুঞ্জকির গঠনগত ও কার্যকরী একক। প্রতিটি ওমাটিডিয়াম নিম্নলিখিত অংশগুলো দ্বারা গঠিত হয়।

কর্ণিয়া : ষড়ভুজাকৃতির উত্তল কিউটিকল নির্মিত স্বচ্ছ আবরণী।

কর্ণিয়াজেন কোষ: প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার নিচে একজোড়া কর্ণিয়াজেন কোষ থাকে।

ক্রিস্টালাইন কোন কোষ: কর্ণিয়াজেন কোষের নিচের চারটি লম্বাকৃতি কোষই হলো ক্রিস্টালাইন কোন কোষ।

ক্রিস্টালাইন কোন: এটি ক্রিস্টালাইন কোন কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত একটি শক্ত স্বচ্ছ আন্তঃকোষীয় গঠন।

প্রাথমিক রঞ্জক কোষ বা রঞ্জক আবরণী : সাধারণত দুটি রঞ্জক আবরণী বা প্রাথমিক রঞ্জক কোষ দিয়ে ক্রিস্টালাইন কোণটি ঘেরা থাকে।

রেটিন্যুলা: এটি ওমাটিডিয়ামের ভিত্তি অংশ যা মোট আটটি দন্ডাকৃতির দর্শনকোষ নিয়ে গঠিত।

র্যাবডোম: এটি রেটিন্যুলার কোষসমূহের কেন্দ্রে অবস্থিত একটি অক্ষীয় দন্ডাকার গঠন।

রেটিন্যুলার আবরণীকোষ: প্রতিটি ওমাটিডিয়াম অপর ওমাটিডিয়াম হতে যে রঞ্জকপদা দ্বারা পৃথক, তা-ই রেটিন্যুলার আবরণী কোষ।

ভিত্তি পর্দা : ওমাটিডিয়ামগুলো একত্রিতভাবে গুচ্ছাকারে একটি ভিত্তি পর্দার উপরে অবস্থান করে।

দর্শন স্নায়ুতন্ত্র : প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিম্নপ্রান্তে ভিত্তি পর্দা ভেদ করে একগুচ্ছ দর্শন স্নায়ুতন্ত্র রয়েছে।

**ঘ** উদ্ভীপকের ২নং ও ৩নং চিত্রের প্রাণী দুটি হলো যথাক্রমে তরুণাস্থিময় মাছ ও অস্থিময় মাছ। প্রাণী দুটি কর্ডাটা পর্বের ভার্টিব্রাটা উপপর্বের এবং এদের শ্রেণিদ্বয় হলো যথাক্রমে Chondrichthyes ও Actinopterygii।

উল্লিখিত প্রাণীদ্বয়ের শ্রেণিগত বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়, তরুণাস্থিময় মাছের অন্তঃকঙ্কাল তরুণাস্থি নির্মিত কিন্তু অস্থিনির্মিত মাছের অন্তঃকঙ্কাল অস্থি নির্মিত। তরুণাস্থিময় মাছের দেহ প্রায়শই ডাঁইশ দ্বারা আবৃত হলেও অস্থিময় মাছের দেহে সাইক্লয়েড, টিনয়েড বা গ্যানয়েড ডাঁইশে আবৃত। তরুণাস্থিময় মাছের অঙ্গীয় তলে মুখছিদ্র অবস্থিত এবং ৫-৭ জোড়া উন্মুক্ত ফুলকারন্ধ্র বিদ্যমান। পক্ষান্তরে অস্থিময় মাছের মুখছিদ্র প্রান্তীয় এবং চারজোড়া ফুলকা বিদ্যমান। তরুণাস্থিময় মাছের কানকোয়া নেই যা অস্থিময় মাছে আছে। এছাড়া

তবুগাম্ভির্য মাছের পুচ্ছ পাখনা হেটেরোসার্কাল ধরনের হলেও অস্টিময় মাছের পুচ্ছ পাখনা হোমোসার্কাল ধরনের হয়।

উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, ২নং ও ৩নং প্রাণীদ্বয় কর্ডাটা পর্বের ভার্টিব্রাটা উপপর্বের হলেও তাদের শ্রেণিতাত্ত্বিক ভিন্নতা রয়েছে।

**প্রশ্ন ১১** একদা সজল শিক্ষাসফরে ভাওয়াল জাতীয় উদ্যানে গেল। সেখানে সে নানা রঙের প্রজাপতি ও জোক দেখতে পেল। তাছাড়া সে কয়েক ধরনের পাখি যেমন— দোয়েল ও কাক দেখতে পেল। *[সি. বো. ২০১৫]*

- ক. সিলোম কী? ১
- খ. দ্বিপদ-নামকরণ বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকের অমেবুদন্তী প্রাণীগুলো যে যে পর্বের অন্তর্ভুক্ত তার নাম উল্লেখপূর্বক প্রত্যেকটি পর্বের তিনটি করে সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যসহ একটি করে উদাহরণ দাও। ৩
- ঘ. সজলের দেখা শেষোক্ত প্রাণী দুটো প্রথমোক্ত অমেবুদন্তী প্রাণী দুটো থেকে উন্নত ধরনের — ব্যাখ্যা করো। ৪

#### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ভূগীয় মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত ভিসেরাল পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত দেহ গহ্বরই হলো সিলোম।

**খ** আন্তর্জাতিক নিয়মানুসারে কোনো জীবের নামকরণে প্রথমে 'গণ' নাম এবং পরে 'প্রজাতি' প্রয়োগ করে দুটি পদের সমন্বয়ে যে নামকরণ করা হয় তাকে দ্বিপদ নামকরণ বলে। এক্ষেত্রে শব্দদ্বয় হবে ল্যাটিন। যেমন : মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম— *Homo sapiens*। এক্ষেত্রে প্রথম *Homo* শব্দটি গণ ও দ্বিতীয় *sapiens* শব্দটি প্রজাতি নির্দেশ করে।

**গ** অমেবুদন্তী প্রাণীগুলো হলো প্রজাপতি ও জোক। প্রজাপতি *Arthropoda* পর্বের অন্তর্গত এবং জোক *Annelida* পর্বের অন্তর্গত প্রাণী। *Arthropoda* পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:

- i. এসব প্রাণীর দেহ খণ্ডায়িত, বিভিন্ন অংশ যেমন: মস্তক, বক্ষ ও উদরে বিভক্ত।
- ii. দেহ কাইটিন নির্মিত কিউটিকল দ্বারা আবৃত।
- iii. দেহে তিন বা ততোধিক জোড়া সন্ধিযুক্ত পা, মাথায় এক জোড়া এন্টেনা ও একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে।

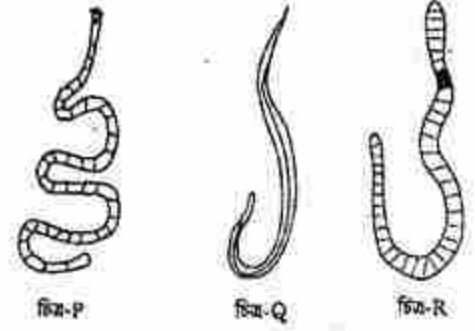
*Annelida* পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:

- i. এসব প্রাণীর দেহ নলাকার, আংটির ন্যায় অসংখ্য একই রকম প্রকৃত খণ্ডক নিয়ে গঠিত।
- ii. সিটা বা প্যারাপোডিয়া দ্বারা চলন সম্পন্ন হয়।
- iii. এদের দেহে প্রকৃত সিলোম পৌষ্টিকনালি সম্পূর্ণ উপস্থিত।

**ঘ** শেষোক্ত প্রাণী দুটি হলো— দোয়েল ও কাক। যা প্রথমোক্ত প্রাণী প্রজাপতি ও জোক অপেক্ষা অধিক উন্নত। প্রজাপতি *Arthropoda* পর্বের এবং জোক *Annelida* পর্বের অন্তর্ভুক্ত। দোয়েল ও কাক *Chordata* পর্বের অন্তর্ভুক্ত। দোয়েল ও কাকের ক্ষেত্রে ভূগাবস্থায় অথবা আজীবন পৃষ্ঠমধ্যরেখা বরাবর দণ্ডাকার ও স্থিতিস্থাপক নটোকর্ড থাকে এবং পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় এটি মেবুদণ্ডে পরিণত হয় যা উন্নত প্রাণীদের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। এ বৈশিষ্ট্যগুলো প্রজাপতি ও জোকের ক্ষেত্রে অনুপস্থিত। তাই এরা অনুন্নত প্রাণী। আবার দোয়েল ও কাকের ক্ষেত্রে নটোকর্ডের ঠিক উপরে স্নায়ুরজ্জুটি পরিবর্তিত হয়ে সম্মুখ প্রান্তে মস্তিষ্কে ও পশ্চাতে সুষুম্নাকাণ্ড গঠন করে। এ বৈশিষ্ট্যগুলো উন্নত প্রাণীর প্রধান বৈশিষ্ট্য যা প্রজাপতি ও জোকে অনুপস্থিত। মেবুদন্তী প্রাণীর চলন, খাদ্যগ্রহণ প্রক্রিয়া উন্নত ধরনের। প্রজাপতি ও জোকের চলন ও খাদ্যগ্রহণ প্রক্রিয়া নিম্নশ্রেণির প্রাণীর ন্যায়। মেবুদন্তী প্রাণীর পৃথক পৃথক সুগঠিত সংবহন তন্ত্র রয়েছে। যেমন— পরিপাকতন্ত্র, রেচনতন্ত্র, জননতন্ত্র ও রক্তসংবহন তন্ত্র ইত্যাদি। প্রজাপতি ও জোকের পৃথক পৃথক কোনো সংবহন তন্ত্র নেই তবে এদের ক্ষেত্রে একটি বা দুটি তন্ত্রের মাধ্যমে শারীরবৃত্তীয় সকল কার্য সম্পন্ন হয়।

অতএব উপরিউক্ত আলোচনা থেকে স্পষ্ট উপলব্ধি করা যায় যে, প্রজাপতি ও জোক অপেক্ষা দোয়েল ও কাক অধিক উন্নত প্রাণী।

#### প্রশ্ন ১২



চিত্র-P

চিত্র-Q

চিত্র-R

*[সি. বো. ২০১৫]*

- ক. গলদা চিংড়ির বৈজ্ঞানিক নাম লেখো। ১
- খ. ট্যাগমাটাইজেশন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকের চিত্র 'R' এবং বুই মাছের মধ্যে কোনটি উন্নত এবং কেন? ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের P, Q ও R চিত্রের প্রাণীদের বিশেষ ধরনের গহ্বরের উপস্থিতি ও গঠনের ওপর ভিত্তি করে বিভিন্ন গোষ্ঠীতে ভাগ করা যায়—উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** গলদা চিংড়ির বৈজ্ঞানিক নাম *Macrobrachium rosenbergii*।

**খ** *Arthropoda* পর্বভুক্ত প্রাণীর দেহ বাহ্যিকভাবে খণ্ডকায়িত। কিন্তু এর অধিকাংশ খণ্ডকগুলো স্পষ্ট নয়। অস্পষ্ট খণ্ডকগুলো দেহের বিভিন্ন জায়গায় মিলিত হয়ে দেহে কয়েকটি নির্দিষ্ট অঞ্চল গঠন করে। এই গঠনকৃত প্রত্যেকটি অঞ্চলকে ট্যাগমা বলে এবং ট্যাগমা সৃষ্টির মাধ্যমে দেহের অঞ্চলীকরণই হলো ট্যাগমাটাইজেশন।

**গ** উদ্ভীপকের চিত্র 'R' প্রাণীটি হলো— কেঁচো। কেঁচো ও বুই মাছের মধ্যে বুই মাছ উন্নত। কারণ কেঁচো *Annelida* পর্বের সরল প্রকৃতির প্রাণী এবং বুই মাছ *Chordata* পর্বের জটিল প্রকৃতির প্রাণী। কেঁচোর দেহ পাতলা কিউটিকল দ্বারা আবৃত। এদের চলন অঙ্গ কাইটিনময় সিটি। অপরদিকে বুই মাছের দেহ ত্বক গ্রন্থিময় এবং সাইক্লয়েড জাতীয় আঁইশে আবৃত। এদের চলন অঙ্গ পুচ্ছ পাখনা। কেঁচোর অন্তঃকঙ্কাল নেই। বুই মাছের অন্তঃকঙ্কাল রয়েছে। কেঁচোর রক্ত সংবহনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির। বুই মাছের উন্নত রক্ত-সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান। বুই মাছের দুই প্রকোষ্ঠ ও এক উপপ্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড আছে। বুই মাছের হৃৎপিণ্ডকে “ভেনাস হার্ট” বলা হয়।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, উদ্ভীপকের চিত্র 'R' কেঁচো এবং বুই মাছের মধ্যে বুই মাছ উন্নত।

**ঘ** উদ্ভীপকের প্রাণী তিনটি হলো চিত্র 'P'— ফিতাকুমি, চিত্র 'Q' গোল কুমি এবং চিত্র 'R'— কেঁচো। এদের দেহে বিশেষ ধরনের গহ্বরের বিদ্যমান। এই গহ্বরকে সিলোম বলে। সিলোমের উপস্থিতি ও গঠনের ওপর ভিত্তি করে উদ্ভীপকের প্রাণী তিনটি ভিন্ন গোষ্ঠীতে ভাগ করা হয়।

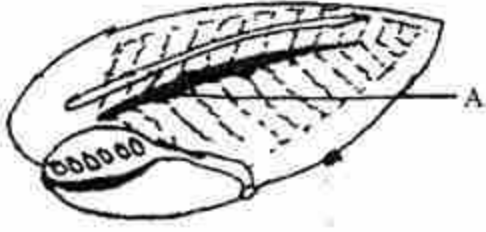
**ফিতাকুমি** — এটি অ্যাসিলোমেট প্রাণী। কারণ এদের দেহে কোন সিলোম থাকে না। সিলোমের পরিবর্তে ভূগীয় পরিস্ফুটনের সময় অন্তঃস্থ ফাঁকা স্থানটি মেসোডার্মাল স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা কোষে পূর্ণ থাকে।

**গোল কুমি** — এটি স্যুডোসিলোমেট প্রাণী। কারণ এ প্রাণীর দেহের গহ্বর মেসোডার্ম স্তর উদ্ভূত পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে না বরং দেহ গহ্বর পাশাপাশি পেশি স্তর দ্বারা ঘেরা থাকে।

**কেঁচো** — কেঁচো ইউসিলোমেট প্রাণী। এ প্রাণীর ভূগীয় মেসোডার্ম স্তর উদ্ভূত পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত। দেহপ্রাচীর ও পৌষ্টিকনালীর মধ্যস্থিত ফাঁকা স্থান থাকে।

উপরিউক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, উদ্ভীপকের চিত্রের P, Q, R প্রাণীদের বিশেষ ধরনের গহ্বরের উপস্থিতি ও গঠনের ওপর ভিত্তি করে এদের বিভিন্ন গোষ্ঠীতে ভাগ করা যায়।





/ঘ. বো. ২০১৭/

- ক. সিলোমের সংজ্ঞা দাও। ১  
খ. ICZN বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকের সাথে সম্পর্কযুক্ত পর্বটির বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের A চিহ্নিত অঙ্গটির ওপর ভিত্তি করে পর্বটির বিভিন্ন উপপর্বের বিভক্তি ব্যাখ্যা করো। ৪

### ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ভূগীয় মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত ডিসেরাল পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত দেহ গহ্বরই হলো সিলোম।

**খ** প্রাণীর নামকরণের একটি আন্তর্জাতিক সংস্থা হলো ICZN (International Commission of Zoological Nomenclature)। এই সংস্থা প্রাণীর নামকরণের বিভিন্ন নিয়ম-নীতি প্রণয়ন করে থাকে। কোনো বিশেষ প্রাণী বা প্রাণীগোষ্ঠীকে নির্দিষ্ট নামে শনাক্তকরণের জন্য নামকরণ একটি গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রের বৈশিষ্ট্য থেকে বোঝা যায় যে, এটি প্রাণী জগতের সবচেয়ে উন্নত পর্ব Chordata-এর বৈশিষ্ট্যের সাথে সম্পর্কযুক্ত। Chordata পর্বের কিছু বিশেষ বৈশিষ্ট্য রয়েছে।

- Chordata পর্বের প্রাণীদের ভূগাবস্থায় বা আজীবন পৃষ্ঠ-মধ্যরেখা বরাবর দণ্ডাকার ও স্থিতিস্থাপক নিরেট নটোকর্ড থাকে। উন্নত প্রাণীতে ইহা মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়।
  - নটোকর্ডের ঠিক উপরে ফাঁপা, নলাকার স্নায়ুরজ্জু থাকে, যা উন্নত প্রাণীতে পরিবর্তিত হয়ে সম্মুখে মস্তিষ্ক ও পশ্চাতে সুষুম্নাকাণ্ড গঠন করে।
  - জীবনের যে কোন দশায় বা আজীবন গলবিলের দু'পাশে কয়েকজোড়া ফুলকারন্থ থাকে, যা উন্নত প্রাণীতে লুপ্ত হয়।
  - কর্ডেটের হৃৎপিণ্ড অঙ্গকীয়দেশে অবস্থান করে।
  - কর্ডেটের দেহ ত্রিস্তরবিশিষ্ট, দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম এবং প্রকৃত সিলোমযুক্ত।
- Chordata পর্বটি উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যের জন্য প্রাণিজগতের মধ্যে সবচেয়ে উন্নত।

**ঘ** উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত অঙ্গটি হলো নটোকর্ড। এটি Chordata পর্বের একটি অন্যতম বৈশিষ্ট্য। নটোকর্ডের ওপর ভিত্তি করে Chordata পর্বকে তিনটি উপপর্বে বিভক্ত করা হয়েছে। এদের বৈশিষ্ট্য বেশ পার্থক্য রয়েছে।

- উপপর্ব-১: ইউরোকর্ডাটা :** এদের কেবল লার্ভা দশায় এবং লার্ভার লেজে নটোকর্ড উপস্থিত থাকে। কিন্তু পরিণত প্রাণীতে তা বিলুপ্ত হয়ে যায়। লার্ভার রূপান্তরের সময় পৃষ্ঠীয় স্নায়ুরজ্জুও সংক্ষিপ্ত হয়ে একটি স্নায়ুগ্রন্থিতে পরিণত হয়।
- উপপর্ব-২: সেফালোকর্ডাটা :** লার্ভা ও পরিণত প্রাণীতে নটোকর্ড ও নার্ডকর্ড থাকে, যা দেহের সম্মুখ থেকে পশ্চাৎ প্রান্ত পর্যন্ত প্রসারিত। দেহের সম্মুখ প্রান্তে ওরাল হুড এবং তাতে ওরাল সিরি থাকে। গলবিলে ফুলকারন্থ থাকে।
- উপপর্ব-৩ : ভার্টিব্রাটা :** ভূগীয় অবস্থায় নটোকর্ড থাকে, যা পরিণত প্রাণীতে কশেরুকাবিশিষ্ট মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। গলবিলের উভয়পাশে ফুলকারন্থ থাকে, যা উন্নত প্রাণীতে বিলুপ্ত হয়। দেহের পৃষ্ঠীয় ফাঁপা স্নায়ুরজ্জুর অগ্রপ্রান্ত মস্তিষ্ক এবং পশ্চাৎ অংশ সুষুম্নাকাণ্ড গঠন করে।

**প্রশ্ন ▶ ১৪** প্রাণিদেহে নটোকর্ডের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির উপর ভিত্তি করে প্রাণিজগতকে নন-কর্ডাটা ও কর্ডাটা—এ দুটি দলে বিভক্ত করা হয়। প্রকৃতিতে নন-কর্ডাটা প্রাণীর সংখ্যা সর্বাধিক এবং কর্ডেটদের রয়েছে কিছু মৌলিক বৈশিষ্ট্য।

/ঘ. বো. ২০১৬/

- ক. ট্যাক্সন কী? ১  
খ. অগ্রাধিকার আইন বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সর্বাধিক সংখ্যক প্রাণিদলের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীদের মৌলিক বৈশিষ্ট্যগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** শ্রেণিবিন্যাসের প্রতিটি ধাপই হলো এক একটি ট্যাক্সন।

**খ** অগ্রাধিকার আইন হলো কোন প্রাণীর একাধিক গণ বা প্রজাতির নাম থাকলে তার মধ্যে একটি নির্দিষ্ট নাম গ্রহণের নীতিমালা। এ আইন ICZN দ্বারা প্রণীত ও সুনির্দিষ্ট হয়। যা ইচ্ছা মার্কিন পরিবর্তন বা রদবদল করা যায় না। সাধারণত প্রাণীর একাধিক নাম দেয়া হলে অগ্রাধিকার আইন অনুসারে সর্বপ্রথম নামটি বৈধ হয় এবং অন্যগুলো জুনিয়র সিনোনিম হিসেবে বাতিল গণ্য হয়।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত সর্বাধিক সংখ্যক প্রাণির দলটি হলো নন-কর্ডেট দল। নিচে নন-কর্ডেট প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো :

- জীবনের কোনো অবস্থাতেই নটোকর্ড থাকে না।
- জীবন দশার কখনোই ফুলকারন্থ থাকে না।
- সাধারণত স্নায়ু থাকে না, তবে থাকলে তা গ্রন্থিযুক্ত এবং অঙ্গকীয় দেশের মধ্যরেখা বরাবর অবস্থান করে।
- কখনোই অন্তঃকঙ্কাল থাকে না।
- লোহিত রক্তকণিকা থাকে না।
- হৃৎপিণ্ড থাকলে তা পৌষ্টিক নালির পৃষ্ঠীয় দিকে অবস্থিত।
- রক্ত হিমোসাইট ধরনের হয়।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীরা হলো কর্ডেট। কর্ডেটদের মৌলিক তথ্য প্রধান বৈশিষ্ট্য এদের স্নায়ুরজ্জু থাকে।

ভূগাবস্থায় অথবা আজীবন কর্ডেটের পৃষ্ঠ-মধ্যরেখা বরাবর দণ্ডাকার ও স্থিতিস্থাপক নিরেট নটোকর্ড থাকে। উন্নত প্রাণীদের পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় এটি মেরুদণ্ড দিয়ে প্রতিস্থাপিত হয়। এসব প্রাণীকে তখন মেরুদণ্ডী প্রাণী নামে অভিহিত করা হয়। নটোকর্ডের ঠিক উপরে লম্ব অক্ষ বরাবর ফাঁপা, নলাকার, স্নায়ুরজ্জু বা নার্ডকর্ড থাকে। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ক্ষেত্রে নার্ডকর্ডটি পরিবর্তিত হয়ে সম্মুখপ্রান্তে মস্তিষ্ক ও পশ্চাতে সুষুম্নাকাণ্ড গঠন করে। জীবনের যেকোনো দশায় বা আজীবন কর্ডেটে গলবিলের দু'পাশে কয়েক জোড়া ফুলকারন্থ থাকে (উন্নত কর্ডেটে ফুলকারন্থের বিলোপ ঘটে)।

গলবিলের নিচে এন্ডোস্টাইল নামে একটি অঙ্গ থাকে যা পরে থাইরয়েড গ্রন্থিতে রূপান্তরিত হয়। কর্ডেটে হৃৎপিণ্ড অঙ্গকীয়দেশে অবস্থান করে। মেরুদণ্ডীদের দু'জোড়া পার্শ্বপদ থাকে। এদের পায়ু-উত্তর পেশল স্থিতিস্থাপক লেজ অবস্থিত। অনেক ক্ষেত্রে এটিও পরবর্তীতে বিলীন হয়ে যায়। কর্ডেটের খণ্ডকায়ন দেহপ্রাচীর, মস্তিষ্ক ও লেজে সীমাবদ্ধ থাকে, সিলোম পর্যন্ত পৌঁছায় না।

**প্রশ্ন ▶ ১৫** আশরাফ পুকুর থেকে বড়শি দিয়ে মাছ ধরার টোপ হিসেবে কেঁচো ব্যবহার করছিল। হঠাৎ সে দেখল একটি মাছরাঙা চোঁট দিয়ে মাছ ধরছে।

/ঘ. বো. ২০১৭/

- ক. কার্প মাছ কী? ১  
খ. দ্বিপদ নামকরণ বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকে টোপ হিসেবে ব্যবহৃত প্রাণীটির শ্রেণিতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের শেষোক্ত প্রাণী দুটির শ্রেণি বৈশিষ্ট্যের তুলনা করো। ৪

## ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** কার্প মাছ হলো অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ চাষযোগ্য অস্থিবিশিষ্ট মিঠাপানির মাছ, যাদের মাথা আইশবিহীন এবং অতিরিক্ত স্বসন অঙ্গ থাকে না।

**খ** জীবের নামকরণের ক্ষেত্রে আন্তর্জাতিক নিয়মানুসারে কোনো জীবের নামকরণে প্রথমে 'গণ' নাম এবং পরে 'প্রজাতি' নাম প্রয়োগ করে দুই শব্দের সমন্বয়ে যে নামকরণ করা হয় তাকে দ্বিপদ নামকরণ বলে। এক্ষেত্রে শব্দদ্বয় হবে ল্যাটিন বা রূপান্তরিত ল্যাটিন। যেমন- মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম *Homo sapiens*। এক্ষেত্রে প্রথম শব্দটি গণ এবং দ্বিতীয় শব্দটি প্রজাতি নির্দেশ করে।

**গ** উদ্দীপকে টোপ হিসেবে ব্যবহৃত প্রাণীটি হলো কেঁচো যা অ্যানিলিডা পর্বভুক্ত। অ্যানিলিডা পর্বের বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ:

- দেহ লম্বা, নলাকার, দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম, এপিথেলিয়াম নিঃসৃত পাতলা কিউটিকল-এ আবৃত এবং প্রকৃত সিলোমযুক্ত।
- প্রকৃত খণ্ডকায়ন উপস্থিত। এদের চলন অঙ্গ কাইটিনময় সিটি বা পেশল প্যারাপোডিয়া।
- দেহের প্রায় প্রতিটি খণ্ডকে অবস্থিত নেফ্রিডিয়া নামক প্যাচানো নালিকা প্রধান রেনচনঅঙ্গ হিসেবে কাজ করে।
- রক্ত সংবহনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির, রক্তের বর্ণ লাল।
- পৌষ্টিক নালি নলাকার ও সম্পূর্ণ; মুখ ও পায়ুছিদ্র সমন্বিত।
- পরোক্ষ পরিষ্ফুটনের ক্ষেত্রে মুক্ত সঁতারু ট্রোকোফোর নামক লার্ভার বিকাশ ঘটে।
- এরা মিঠা পানি, নোনা পানি বা স্থলে বাস করে। অনেকে স্বাধীনজীবী, কিছুসংখ্যক পরজীবীও বটে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত শেষোক্ত প্রাণী দুটি হলো মাছরাঙা ও মাছ। এরা একই পর্ব কর্ডাটাতে অবস্থিত হলেও এদের শ্রেণি ভিন্ন। মূলত মাছরাঙা Aves ও মাছ Actinopterygii শ্রেণিতে অবস্থিত।

মাছরাঙা হলো আকাশচারী প্রাণী। এর দেহ পালক দ্বারা আবৃত। উড়ার জন্য অগ্রপদ দুটি ডানায় রূপান্তরিত হয়েছে। পাখির মতো উড়তে পারে বলে একে Aves শ্রেণিতে রাখা হয়েছে। এর চোয়াল দাঁতহীন। অস্থিগুলো বায়ুগহ্বরযুক্ত ও হালকা, অনেক হাড় একীভূত হয়েছে। ফুসফুসের সঙ্গে পাতলা বায়ুথলি যুক্ত হয়েছে, এমনকি হাড়ের ভেতরেও বায়ুথলি প্রবর্তিত হয়। এটি উষ্ণ রক্তবিশিষ্ট প্রাণী। অপরদিকে মাছ হলো রশ্মিময় পাখনাবিশিষ্ট জলজ প্রাণী। এদের দেহ সাইক্লয়েড আইশে আবৃত, ত্বক গ্রন্থিময়। এটি শীতল রক্তবিশিষ্ট প্রাণী। স্বসন অঙ্গ হিসেবে চারজোড়া ফুলকা বিদ্যমান এবং ফুলকারন্ধ্র আছে যা কানকো দিয়ে আবৃত। পুচ্ছ পাখনা হোমোসার্কাল ধরনের বায়ুথলি বা পটকা থাকে যা দেহকে পানিতে ভাসতে সাহায্য করে। ভিন্ন শ্রেণিতে অবস্থিত বলে মাছরাঙা ও মাছের বৈশিষ্ট্য যথেষ্ট পার্থক্য রয়েছে।

**প্রশ্ন ১৬**

পর্ব-P	অক্টোপাস ও ঝিনুক
পর্ব-Q	পাখি ও বাঘ

(মায়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ)

- ক. অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীর লার্ভার নাম কী? ১
- খ. অক্টোপাস বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. পর্ব-P এর বৈশিষ্ট্যাবলী ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের পর্ব দুটোর মধ্যে কোনটি বেশি উন্নত?— বিশ্লেষণ কর। ৪

## ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীর লার্ভার নাম ট্রোকোফোর।

**খ** অক্টোপাস হলো প্রাণীদেহের বিভিন্ন খণ্ডিত অংশগুলো মিলিত হয়ে দেহে সুনির্দিষ্ট কয়েকটি অঙ্গুল সৃষ্টি করার প্রক্রিয়া। Arthropoda পর্বে এই ধরনের অক্টোপাস বিদ্যমান। এভাবে সৃষ্টি প্রতিটি অঙ্গুলকে ট্যাগমা বলে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত পর্ব-P হলো মলাস্কা। নিম্নে মলাস্কা পর্বের বৈশিষ্ট্যাবলী ব্যাখ্যা করা হলো—

- i. দেহ নরম, অখণ্ডায়িত, দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম এবং চুনময় খোলক দ্বারা সুরক্ষিত।
- ii. দেহের অঙ্গীয় দিকে পেশিযুক্ত পদ বিদ্যমান যা চলন, সঁতারের জন্য বিভিন্নভাবে অভিযোজিত।
- iii. ফুলকা ও ম্যান্টল পর্দা দ্বারা স্বসন সম্পূর্ণ হয়।
- iv. রক্ত সংবহনতন্ত্র অর্ধ মুক্ত ধরনের অর্থাৎ রক্তনালি ও হিমোসিল উভয়ই থাকে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত পর্ব-P হলো মলাস্কা এবং পর্ব-Q হলো কর্ডাটা। পর্ব দুটোর মধ্যে যথেষ্ট ভিন্নতা রয়েছে। নিম্নে তা ব্যাখ্যা করা হলো—

- i. মলাস্কা পর্বের প্রাণীর দেহ নরম, অখণ্ডায়িত, দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম কিন্তু কর্ডাটা পর্বের প্রাণীর দেহ ত্রিস্তর বিশিষ্ট দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম এবং প্রকৃত সিলোমযুক্ত।
- ii. কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের পৃষ্ঠে ফাঁপা ও নলাকার স্নায়ুরঞ্জু থাকে যা মলাস্কা নেই।
- iii. কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের স্নায়ুরঞ্জুর নিচ দিয়ে প্রসারিত একটি দণ্ডাকৃতির ও স্থিতিস্থাপক নটোকর্ড থাকে, যা মলাস্কা অনুপস্থিত।
- iv. কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের গলবিলীয় ফুলকা বন্ধ থাকে যা পরবর্তীতে ফুলকা বা ফুসফুসে রূপান্তরিত হয়। কিন্তু মলাস্কারা ফুলকা ও ম্যান্টল পর্দা দ্বারা স্বসন সম্পন্ন করে।
- v. কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের রক্ত সংবহনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির, কিন্তু মলাস্কা পর্বের প্রাণীদের তা অর্ধ মুক্ত ধরনের হয়।

উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যের আলোকে বলা যায়, কর্ডাটা ও মলাস্কা পর্বের মধ্যে কর্ডাটা পর্বের প্রাণীরা বেশি উন্নত।

**প্রশ্ন ১৭** বিশেষ ধরনের দেহ গহ্বর অনুযায়ী প্রাণী জগৎকে বিভিন্ন দলে ভাগ করা যায়। এক্ষেত্রে শ্রেণিবিন্যাসের নিচুস্তরে নিভারিয়া পর্ব এবং উচ্চতর স্তরে অ্যানিলিডা পর্বের অবস্থান। অন্য সকল প্রাণীর তুলনায় *Homo sapiens* সবচেয়ে উন্নত বৈশিষ্ট্যের অধিকারী।

(রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ)

- ক. প্রতिसাম্য কী? ১
- খ. 'Gnathostomata' বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. বিশেষ ধরনের দেহগহ্বর অনুসারে নিভারিয়া ও অ্যানিলিডা পর্বের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. "শক্তির *Homo sapiens* সর্বোন্নত বৈশিষ্ট্য অর্জন করেছে।"— বিশ্লেষণ কর। ৪

## ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অক্ষের সঙ্গে সামঞ্জস্য রেখে প্রাণিদেহের সমান অংশে বিভাজ্যতাই হলো প্রতিসাম্য।

**খ** Chordata পর্বের Vertebrata উপপর্বের একটি Superclass বা অধিশ্রেণি হলো 'Gnathostomata'। এর অন্তর্ভুক্ত সাতটি শ্রেণির প্রাণীরা প্রকৃত চোয়াল ও জোড় উপাদান বিশিষ্ট এবং তরুণাঙ্ঘ ও অস্থিময় মেবুদন্তী বৈশিষ্ট্যের।

**গ** উদ্দীপকে বিশেষ ধরনের দেহগহ্বর বলতে সিলোমকে নির্দেশ করা হয়েছে। সিলোম হচ্ছে ত্রিস্তরী প্রাণীদেহের পৌষ্টিক নালি ও দেহ প্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান যা মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত এবং পেরিটোনিয়াম নামক মেসোডার্মাল কোষস্তরে আবৃত। সিলোমের বিভিন্নতার ভিত্তিতে প্রাণীদেরকে তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়, যেমন—i. অ্যাসিলোমেট, ii. স্যুডোসিলোমেট ও iii. ইউসিলোমেট।

এর মধ্যে নিভারিয়া পর্বের প্রাণীরা অ্যাসিলোমেট। এদের দেহ সিলোমের পরিবর্তে ভ্রূণীয় পরিষ্ফুটনের সময় অন্তঃস্থ ফাঁকা স্থানটি অর্থাৎ ব্লাস্টোসিল মেসোডার্মাল স্পঞ্জি প্যারেনকাইমা কোষে পূর্ণ থাকে। অন্যদিকে অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীরা ইউসিলোমেট। এর প্রকৃত সিলোম



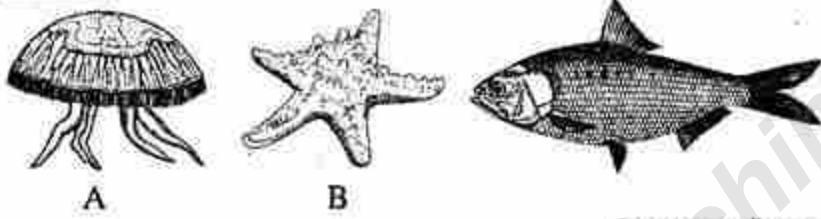
যুক্ত প্রাণী কারণ ভূগীয় মেসোডার্ম অভ্যন্তর থেকে গহ্বর রূপে এদের সিলোম উদ্ভূত হয় এবং তা চাপা মেসোডার্মাল এপিথেলিয়াম কোষে গঠিত পেরিটোনিয়াম স্তরে সম্পূর্ণ বেষ্টিত থাকে।

**ঘ** উদ্ভীপকে আলোচ্য সবচেয়ে উন্নত বৈশিষ্ট্যের প্রাণী হলো মানুষ (*Homo sapiens*)। পৃথিবীতে উন্নত বৈশিষ্ট্যের বিচারে মানুষই সবচেয়ে শক্তিশালী। মানুষ Chordata পর্বের Mammalia শ্রেণির অন্তর্গত প্রাণী। Mammalia শ্রেণির সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ ছাড়াও মানুষের কিছু অনন্য বৈশিষ্ট্য রয়েছে। একারণে মানুষকে সৃষ্টির সেরা জীব বা সর্বোন্নত জীব বলা হয়। নিম্নে মানুষের এ অনন্য বৈশিষ্ট্যগুলো উল্লেখ করা হলো:

- চলন: শুধু মানুষই সম্পূর্ণ দুপায়ে হাঁটতে সক্ষম।
- ঘ্রাণ ও দৃষ্টি শক্তি: মানুষ মূলত দিবাচর বলে এদের দৃষ্টিশক্তি বিকশিত হয়েছে, ঘ্রাণশক্তির উপর নির্ভরশীলতা কমেছে। মানুষের দুচোখের মাধ্যমে ত্রিমাত্রিক প্রতিবিম্ব দেখার ক্ষমতা আছে।
- মস্তিষ্কের বিকাশ: মানুষের মতো পরিণত ও বড় মস্তিষ্ক অন্য কোনো স্তন্যপায়ীতে নেই। মস্তিষ্কের সর্বোচ্চ ব্যবহারের ফলে চিন্তা ও বুদ্ধিভিত্তিক ক্ষমতার দাপটে মানুষ সমগ্র পৃথিবী জয় করতে পেরেছে।
- মুষ্টিবন্ধন: সূষ্ঠভাবে মুষ্টিবন্ধ করার ক্ষমতা একমাত্র মানুষেরই রয়েছে। বুড়ো আজুলকে অন্য আজুলের বিরুদ্ধে বাঁকিয়ে ধরার ক্ষমতাকে অপোজেবল গ্রিপ বলে। এ ক্ষমতা হনুমান ও এপ-দের থাকলেও সূষ্ঠ প্রয়োগ হয় মানুষে।
- আগুনের ব্যবহার: মানুষ ছাড়া প্রাণিজগতের অন্য কোনো প্রাণী আগুনের ব্যবহার শেখেনি। আগুনের ব্যবহার শিখে মানুষ সভ্যতার গোড়াপত্তন করেছে।

এ সকল অনুপম বৈশিষ্ট্যই *Homo sapiens* কে আধুনিক শক্তিশালী মানুষে পরিণত করেছে।

**প্রশ্ন ▶ ১৮**



[গাবনা ক্যাডেট কলেজ]

- সিলোম কী? ১
- ত্রিপদ নামকরণ বলতে কী বোঝায়? ২
- উদ্ভীপকের 'B' চিত্রের বৈজ্ঞানিক নাম, পর্ব, বাসস্থান এবং চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যবলি ব্যাখ্যা করো। ৩
- উদ্ভীপকের চিত্র "C" কীভাবে চিত্র "A" ও "B" থেকে ভিন্ন-বিশ্লেষণ কর। ৪

**১৮ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** সিলোম হলো এক ধরনের দেহ গহ্বর যা মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত এবং পেরিটোনিয়াম নামক পর্দা দ্বারা আবৃত।

**খ** জীবের নামকরণের আন্তর্জাতিক নিয়মানুযায়ী গণ, প্রজাতি ও উপপ্রজাতি নামের তিনটি পদ ব্যবহার করে জীবের যে নামকরণ করা হয় তাই ত্রিপদ নামকরণ। যেমন: *Corvus splendens protegatus* এটি মূলত শ্রীলঙ্কান কাক। উপপ্রজাতি *protegatus* শ্রীলঙ্কায় কাকের আবাসস্থল নির্দেশ করে।

**গ** উদ্ভীপকের "B" চিত্রের প্রাণীটি হলো তারামাছ বা Star Fish। তারামাছের বৈজ্ঞানিক নাম *Asterias rubens* এর পর্ব হলো Echinodermata। এটি মূলত সামুদ্রিক প্রাণী। একে মিঠা পানিতে কখনো পাওয়া যায় না। এর বৈশিষ্ট্যবলি নিম্নরূপ-

- দেহত্বক কন্টকযুক্ত।
- দেহের অভ্যন্তরে উন্নত ধরনের পানি সংবহনতন্ত্র থাকে। এতে নালি পদ নামক চলন অঙ্গও থাকে।
- দেহের অন্তঃকঙ্কাল ক্যালসিয়াম-কার্বনেট নির্মিত অসংখ্য পেডিসেলারি দ্বারা গঠিত।
- শ্বসন অঙ্গ তুর্কীয় ফুলকা বা প্যাপুলি।

**ঘ** উদ্ভীপকের চিত্র 'C' হলো মাছ, 'A' হলো জেলি ফিস এবং 'B' হলো তারা মাছ। মাছ, অপর দুটো প্রাণী জেলি ফিস ও তারা মাছ থেকে বিভিন্ন চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যবলির কারণে ভিন্ন।

নিম্নে তাদের ভিন্নতা ব্যাখ্যা করা হলো-

- মাছ মূলত মেবুদন্তী প্রাণী। এদের ভূগণ অবস্থায় বা সারাজীবন পৃষ্ঠীয় মধ্যরেখা বরাবর লম্বা, ফাঁপা, স্থিতিস্থাপক নটোকর্ড থাকে। যা পরিণত দশায় মেবুদন্ত দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। কিন্তু জেলিফিস ও তারা মাছে ইহা অনুপস্থিত।
  - মাছ-এর দেহের পৃষ্ঠীয়দেশে ফাঁপা স্নায়ুরঞ্জু বিদ্যমান। স্নায়ুরঞ্জুর অগ্রভাগ মস্তিষ্ক এবং সুষুম্নাকান্ড-এ পরিণত হয়। কিন্তু অপর দুটি প্রাণীতে ইহা অনুপস্থিত।
  - মাছের এক দশায় বা সারাজীবন গলবিলের দু'পাশে কয়েক জোড়া ফুলকা রন্ধ্র থাকে, যা পরবর্তীতে ফুলকায় পরিবর্তিত হয়ে শ্বসন কার্য সম্পন্ন করে। কিন্তু অপর দুটো প্রাণীতে ইহা অনুপস্থিত।
  - মাছ ত্রিস্তরী প্রাণী, প্রকৃত সিলোমেট ও দ্বি-পাক্ষীয় প্রতিসম। কিন্তু জেলি ফিস দ্বিস্তরী সিলেন্টেরন নামক ফাঁপা গহ্বর বিশিষ্ট প্রাণী এবং তারা মাছ ত্রিস্তরী এবং প্রকৃত সিলোমবিশিষ্ট প্রাণী।
- সুতরাং মাছ, জেলি ফিস ও তারা মাছ থেকে ভিন্ন।

**প্রশ্ন ▶ ১৯**

অ্যাসিডিয়া    মানুষ    কেঁচো

X                      Y                      Z

[রংপুর ক্যাডেট কলেজ]

- স্পিকিউল কী? ১
- শিখাকোষ কী? ব্যাখ্যা কর। ২
- X ও Z এর ভিন্নতা বর্ণনা কর। ৩
- "সকল প্রাণীর চেয়ে Y সর্বশ্রেষ্ঠ" -বিশ্লেষণ কর। ৪

**১৯ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের দেহের চুনময় ক্ষুদ্র কাঁটাই হলো স্পিকিউল।

**খ** প্লাটিহেলমিনথিস পর্বের প্রাণীর দেহে রেচন কার্য সম্পন্ন করার জন্য যে বিশেষ ধরনের কোষ থাকে তাকে শিখা কোষ বলে। এই সকল শিখা কোষ (flame cell) দ্বারাই প্লাটিহেলমিনথিস পর্বের প্রাণীদের রেচন তন্ত্র গঠিত হয়। নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য নিষ্কাশনই এদের কাজ।

**গ** উদ্ভীপকে X হলো কর্ডাটা পর্বের ইউরাকর্ডাটা উপপর্বের একটি প্রাণী অ্যাসিডিয়া (Ascidia)। আর Z হলো অ্যানিলিডা পর্বের একটি প্রাণী কেঁচো (Metaphire)। দুটি ভিন্ন ভিন্ন পর্বে প্রাণী দুটির মধ্যে পর্বগত বৈশিষ্ট্যের অনেক ভিন্নতা রয়েছে। যথা -

- অ্যাসিডিয়া হলো কর্ডেট ও কেঁচো হলো নন-কর্ডেট প্রাণী।
- লার্ভা দশায় লেজে নটোকর্ড থাকে অ্যাসিডিয়ার আর- কেঁচোর ক্ষেত্রে নটোকর্ড দেখা যায় না।
- অ্যাসিডিয়া জলজ ও সামুদ্রিক। অন্যদিকে কেঁচো স্থলজ প্রাণী।
- অ্যাসিডিয়ার পূর্ণাঙ্গ দশা নিশ্চল এবং স্থায়ীভাবে কোনো নিমজ্জিত বস্তুর সাথে আটকে থাকে। অন্যদিকে কেঁচো সিটা নামক চলন অঙ্গের সাহায্যে চলন সম্পন্ন করে।
- অ্যাসিডিয়া-র দেহের আবরণ পুরু ও অর্ধস্বচ্ছ। আর কেঁচোর দেহ পাতলা কিউটিকল এ আবৃত।
- অ্যাসিডিয়া অখন্ডায়িত প্রাণী, যেখানে কেঁচো প্রকৃত খন্ডকায়িত প্রাণী।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত Y প্রাণীটি মানুষ (*Homo sapiens*)। মানুষ Chordata পর্বের Mammalia শ্রেণীর অন্তর্গত। Mammalia শ্রেণীর সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলো ছাড়াও মানুষের কিছু অনন্য বৈশিষ্ট্য রয়েছে। এ কারণে মানুষকে সেরা জীব বলা হয়ে থাকে। নিম্নে মানুষের অনন্য বৈশিষ্ট্যগুলো উল্লেখ করা হলো:

- চলন: শুধু মানুষই সম্পূর্ণ দুপায়ে হাঁটতে সক্ষম।
- জ্ঞান ও দৃষ্টি শক্তি: মানুষ মূলত দিবাচর বলে এদের দৃষ্টি শক্তি বিকশিত হয়েছে। জ্ঞান শক্তির উপর নির্ভরশীলতা কমেছে। মানুষের দুচোখের মাধ্যমে ত্রিমাত্রিক প্রতিবিম্ব দেখার ক্ষমতা আছে।
- মস্তিষ্কের বিকাশ: মানুষের মতো পরিণত ও বড় মস্তিষ্ক অন্য কোনো স্তন্যপায়ীতে নেই। মস্তিষ্কের সর্বোচ্চ ব্যবহারের ফলে চিন্তা ও বুদ্ধিভিত্তিক ক্ষমতার দাপটে মানুষ সমগ্র পৃথিবী জয় করতে পেরেছে।
- মুষ্টিবন্ধতা: সুষ্ঠুভাবে মুষ্টিবন্ধ করার ক্ষমতা একমাত্র মানুষেরই রয়েছে। বুড়ো আজুলকে অন্য আজুলের বিরুদ্ধে বাঁকিয়ে ধরার ক্ষমতাকে অপোজেবল গ্রিপ বলে। এ ক্ষমতা হনুমান ও এপ-দের থাকলেও সুষ্ঠু প্রয়োগ হয় মানুষে।
- আগুনের ব্যবহার: মানুষ ছাড়া প্রাণিজগতের অন্য কোনো প্রাণী আগুনের ব্যবহার শেখেনি। আগুনের ব্যবহার শিখে মানুষ সভ্যতার গোড়াপত্তন করেছে।

**প্রশ্ন ২০** বিশ্ব হচ্ছে বিভিন্ন প্রজাতির প্রাণীর বসবাসস্থল। বিজ্ঞানীরা এই বৈচিত্র্যময় প্রাণিজগতকে নিয়ন্ত্রিত জ্ঞানের জগতে সাজিয়েছেন। ফলে তাদের সমন্ধে নিয়মতান্ত্রিকভাবে জ্ঞান লাভ করা যায়।

(কৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম)

- শ্রেণিবিন্যাস কী? ১
- প্রাণী শ্রেণিবিন্যাসের কয়েকটি ভিত্তির নাম লিখ। ২
- কীভাবে প্রাণীর প্রতিসাম্যতা করা যায়- ব্যাখ্যা কর। ৩
- শ্রেণিবিন্যাসের বিভিন্ন ধাপ ব্যাখ্যা করো। ৪

#### ২০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** আকৃতিগত ও প্রকৃতিগত পারস্পরিক সাদৃশ্য-বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে নির্দিষ্ট রীতি অনুযায়ী প্রাণীদের রাজ্য, পর্ব, শ্রেণি, বর্গ, গোত্র, গণ ও প্রজাতিতে দলভুক্ত করার পদ্ধতিই হলো শ্রেণিবিন্যাস।

**খ** শ্রেণিবিন্যাস-এর জন্য যে সব বৈশিষ্ট্যকে প্রাধান্য দেয়া হয় তাই হলো শ্রেণিবিন্যাসের ভিত্তি। প্রাণী শ্রেণিবিন্যাসের প্রধান ভিত্তিগুলো হলো-সিলোম, নটোকর্ড, খন্ডায়ন, উপাজ্ঞ, অঙ্কলায়ন, ক্রিভেজ, প্রতিসাম্য, পুষ্টি পদ্ধতি, প্রাপ্তিকতা, ভূমীয় স্তর ইত্যাদি।

**গ** অক্ষের সাথে সামঞ্জস্য রেখে প্রাণিদেহের বিভিন্ন অংশের বিভাজন প্রকৃতিকে প্রতিসাম্য বলে। অর্থাৎ প্রাণিদেহকে কোন অক্ষ বা তল বরাবর সদৃশ্য সমান অংশে বিভাজন করার নিয়মই হলো প্রতিসাম্য। প্রাণিজগতে চার ধরনের প্রতিসাম্য দেখা যায়। যথা-

- দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসাম্য- যখন কোন প্রাণিদেহকে কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর অনুদৈর্ঘ্যভাবে কেবল একবার দুটি সমান অংশে ভাগ করা যায় তাই দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসাম্য। যেমন : মানুষ।
- অরীয় প্রতিসাম্য- এই ক্ষেত্রে কোনো প্রাণিদেহকে কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর যে কোন তলে সমান অংশে বিভক্ত করা যায়। যেমন : Hydra।
- দ্বি-অরীয় প্রতিসাম্য- এই ক্ষেত্রে প্রাণিদেহকে উহার মৌখিক পরাজ্ঞ-মৌখিক অক্ষ বরাবর দুটি তলে সমানভাবে বিভক্ত করা যায়। যেমন : Ctenophora জাতীয় প্রাণী।
- গোলীয় প্রতিসাম্য: কোনো প্রাণীর দেহকে কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যেকোনো তল বরাবর সমান অংশে ভাগ করা গেলে তখন সেটি বর্তুলাকার পতিসাম্য হয়। উদাহরণ: Volvox

এভাবে প্রতিসাম্য এর ভিত্তিতে প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস করা সম্ভব।

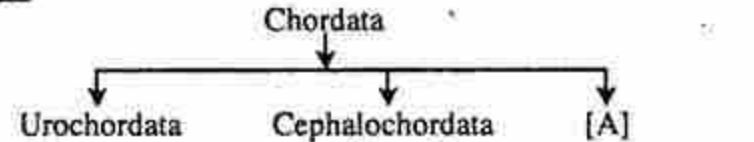
**ঘ** কোনো প্রাণীকে শ্রেণিবিন্যাসকরণে বিভিন্ন প্রাণীকে তার নিজস্ব বৈশিষ্ট্য ও অন্যান্য জীবের সঙ্গে তার সম্পর্ক এবং সাদৃশ্য-বৈসাদৃশ্যের ভিত্তিতে একটি দল বা গোষ্ঠীতে স্থাপন করা হয়। এভাবে শ্রেণিবিন্যাসের স্তর তৈরি হয়। একটি প্রাণীকে শ্রেণিবিন্যাসের সময় ৭টি স্তরে বিন্যস্ত করতেই হবে। নিম্নে ধাপগুলোর ব্যাখ্যা দেয়া হলো-

শ্রেণিবিন্যাসের সর্বনিম্ন ধাপ হলো প্রজাতি। প্রজাতি হলো এমন এক প্রাকৃতিক জনগোষ্ঠী, যার অন্তর্ভুক্ত জীবগুলো নিজেদের মধ্যে

আন্তঃপ্রজননে সক্ষম কিন্তু অনুরূপ অন্য গোষ্ঠী হতে জননসূত্রে বিচ্ছিন্ন এবং আপন বৈশিষ্ট্যে স্বতন্ত্র। এর আগের ধাপ হলো গণ, যা অনেকগুলো প্রজাতির সমষ্টি। গণ নির্বাচনে ক্রোমোসোম সংখ্যা, আকার, প্রকার বিবেচিত হয়। এর বিস্তার একটি বা কয়েকটি অঞ্চলে সীমাবদ্ধ এরপর আসে গোত্র। যা অনেকগুলো গণ নিয়ে গঠিত। তারপর আসে বর্গ, যা এক বা একাধিক গোত্রের সমন্বয়ে গঠিত। এটি বিশ্বব্যাপি বিস্তৃত। এরপর আসে শ্রেণি। এটি উচ্চতর শ্রেণির ধাপ। এখানে প্রাণীর অঙ্গসংস্থানিক বৈশিষ্ট্য, অভিযোজনিক বিচ্ছুরণ অনুসারে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। এটি অনেকগুলো বর্গ নিয়ে গঠিত। এরপর আসে শ্রেণিবিন্যাসের সর্বোচ্চ ধাপ পর্ব, যা অনেকগুলো শ্রেণি নিয়ে গঠিত প্রত্যেকটি পর্ব আলাদা আলাদা বৈশিষ্ট্য নিয়ে অবস্থান করে। এরপর আসে রাজ্য, বা প্রাণী শ্রেণিবিন্যাসের সার্বজনীন স্তর। এখানে সকল প্রাণী অন্তর্ভুক্ত থাকে।

এভাবে একটি প্রাণীকে ধাপে ধাপে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।

#### প্রশ্ন ২১



- আজীবন স্থায়ী নটোকর্ড বিদ্যমান এমন একটি প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নাম লিখ। ১
- মুকোনিওজেনেসিস বলতে কী বুঝায়? ২
- উদ্দীপক 'A'-র শ্রেণিবিন্যাস কর। ৩
- উদ্দীপক 'A'-র অন্তর্ভুক্ত ২টি অধিশ্রেণির মধ্যে পার্থক্য লিখ। ৪

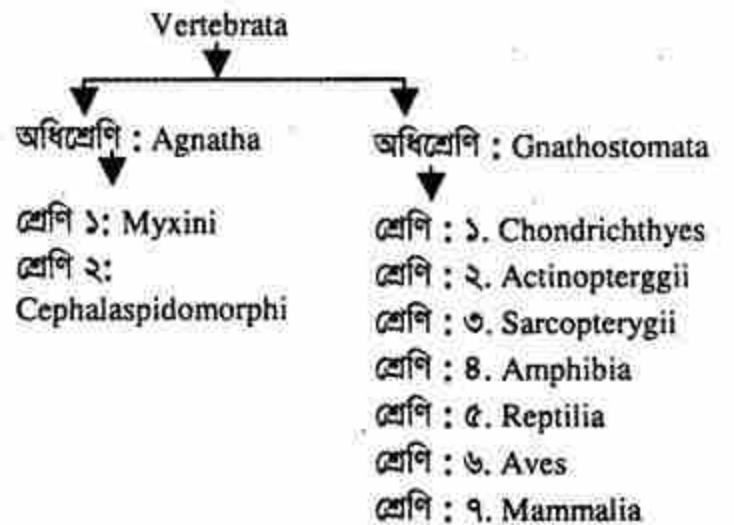
#### ২১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** আজীবন স্থায়ী নটোকর্ড বিদ্যমান এমন একটি প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নাম- Branchiostoma lanceolatum

**খ** মুকোজের চাহিদার প্রেক্ষিতে যদি যকৃতে সঞ্চিত গ্লাইকোজেনের ঘাটতি পড়ে তখন নন-কার্বোহাইড্রেট উৎস থেকে মুকোজ সংশ্লেষিত হবে। এ প্রক্রিয়াকে মুকোনিওজেনেসিস বলা হয়। কারও রক্তে মুকোজ লেভেল কমে গেলে দেহ এই প্রক্রিয়ায় মুকোজ ঘাটতি পূরণ করে।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রবাহচিত্রে Chordata পর্বের উপপর্ব দেখানো হয়েছে। Chordata পর্বের উপ-পর্ব তিনটি। যথা : Urochordata, Cephalochordata ও Vertebrata অর্থাৎ উদ্দীপকের 'A' চিহ্নিত উপপর্ব হলো Vertebrata. Vertebrata উপপর্বের দুইটি অধিশ্রেণি রয়েছে। এগুলো হলো Agnatha ও Gnathostomata। অধিশ্রেণি Agnatha-এর দুইটি শ্রেণিতে বিভক্ত। যথা : Myxini ও Cephalaspidomorphi। অধিশ্রেণি Gnathostomata-র ৭টি শ্রেণি রয়েছে। এগুলো হলো : Chondrichthyes, Actinopterygii, Sarcopterygii, Amphibia, Reptilia, Aves ও Mammalia।

নিম্নের হকে সংক্ষেপে Vertebrata উপ-পর্বের শ্রেণিবিন্যাস দেখানো হলো :





**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রবাহচিত্রানুসারে- A চিহ্নিত উপ-পর্বটি হলো Vertebrata। Vertebrata উপ-পর্বের দুটি অধিশ্রেণি হলো Agnatha ও Gnathostomata। এই দুটি অধিশ্রেণির মধ্যে বেশ কিছু সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য রয়েছে। Agnatha ও Gnathostomata অধিশ্রেণির মধ্যে উল্লেখযোগ্য পার্থক্যগুলো হলো : Agnatha অধিশ্রেণির প্রাণীরা উপাঙ্গবিহীন ও তরুণাশ্চিম্য- অন্যদিকে, Gnathostomata অধিশ্রেণির প্রাণীরা উপাঙ্গযুক্ত ও অস্থি-তরুণাশ্চিম্য। Agnatha অধিশ্রেণির দুটি শ্রেণি হলো Myxini ও Cephalaspidomorphi কিন্তু Gnathostomata অধিশ্রেণির ৭টি শ্রেণি রয়েছে। এগুলো হলো- Chondrichthyes, Actinopterygii, Sarcropterygii, Amphibia, Reptilia, Aves ও Mammalia;

Agnatha-শ্রেণির প্রাণীদের দেহ আইশবিহীন অন্যদিকে Gnathostomata পর্বের প্রাণীরা আইশযুক্ত, লোমযুক্ত ইত্যাদি ধরনের হতে পারে। হ্যাগফিশ, ল্যামপ্রে ইত্যাদি হলো Agnatha অধিশ্রেণির প্রাণী অন্যদিকে হাঙ্গার, বুইমাছ, ব্যাঙ, পাখি, মানুষ ইত্যাদি Gnathostomata অধিশ্রেণির প্রাণি।

**প্রশ্ন ২২** সুমন একদিন সাফারী পার্কে বেড়াতে গেল। সেখানে সে নানা রঙের প্রজাপতি ও শামুক দেখতে পেল। তাছাড়া আরো দেখতে পেল কয়েক ধরনের পাখি ও সাপ। যেমন : ময়না, টিয়া, অজগর ইত্যাদি।

(ডিকারুননিসা নুন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

- হিমোসিল কী? ১
- মেসোগ্লিয়ার কাজ লিখ। ২
- উদ্ভীপকের অমেরুদণ্ডী প্রাণীগুলো কোন পর্বের? উক্ত পর্বের বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
- উদ্ভীপকের শেষের প্রাণী দুইটির শ্রেণিতাত্ত্বিক পার্থক্য লিখ। ৪

#### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** রক্ত সংবহনতন্ত্রের অংশ যা পেরিটোনিয়ামে আবৃত নয় এবং হিমোলিম্ফপূর্ণ তা-ই হলো হিমোসিল।

**খ** দ্বিস্তরী প্রাণীদের এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্মের সাথে যে অকোষীয় জেলির মতো স্তর থাকে তাকে মেসোগ্লিয়া বলে। মেসোগ্লিয়া এপিডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিস-কোষগুলোর ভিত্তিতল হিসাবে কাজ করে। এর স্থিতিস্থাপকতা প্রাণীর কঠিনতা এবং দেহের সংকোচন-প্রসারণে সহায়তা করে। এটি প্রাণীর দৈহিক কাঠামো গঠন করে।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত সুমন সাফারি পার্কে বেড়াতে গিয়ে প্রজাপতি ও শামুক দেখেছিলেন। এ দুটি প্রাণী অমেরুদণ্ডী প্রাণী এবং যথাক্রমে আর্থ্রোপোডা ও মোলাস্কা পর্বের বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো :

**আর্থ্রোপোডার বৈশিষ্ট্য :**

- এদের দেহ সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গবিশিষ্ট, দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম, খন্ডকায়িত ও ট্যাগমাটায় বিভক্ত।
- বহিঃকঙ্কাল কাইটিন নির্মিত।
- দেহগহ্বর রক্তপূর্ণ হিমোসিল।

**মোলাস্কার বৈশিষ্ট্য :**

- এদের দেহ নরম, মাংসল ও অখন্ডকায়িত।
- ম্যান্টল নামক পাতলা আবরণ দ্বারা দেহ আবৃত।
- দেহগহ্বর ছোট এবং হিমোসিলে পরিণত।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত সুমনের দেখা শেষের দুটি প্রাণী হলো টিয়া ও অজগর। এ প্রাণী দুটি যথাক্রমে Aves ও Reptilia শ্রেণির অন্তর্গত। Aves ও Reptilia শ্রেণির পার্থক্য অর্থাৎ টিয়া ও অজগরের শ্রেণিতাত্ত্বিক পার্থক্য নিম্নরূপ :

- পাখি উষ্ণরক্তের প্রাণী এবং দেহ পালক দ্বারা আবৃত অন্যদিকে সরিসৃপ শীতল রক্তের প্রাণী এবং দেহ শুষ্ক ও আইশ দ্বারা আবৃত।
- Aves বা পাখির অগ্রপদ দুটি ডানায় রূপান্তরিত হয়েছে। অন্যদিকে, Reptilia বা সরিসৃপের পা ডাঙ্গায় চলার জন্য অভিযোজিত হয়েছে। কিছু সরিসৃপের পা লুপ্ত হয়ে গেছে।
- Aves-এর ফুসফুসের সাথে বায়ুথলি থাকে। Reptilia-এর থাকে না।
- Aves-এর হৃৎপিণ্ড সম্পূর্ণরূপে চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট কিন্তু Reptilia-র হৃৎপিণ্ড অসম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।

**প্রশ্ন ২৩** ব্যবহারিক ক্লাশে রস্মা কিছু প্রাণী পর্যবেক্ষণ করল। যাদের বহিঃত্বকে অস্টিয়া, অ্যান্টেনা ও প্যারাপোডিয়া বিদ্যমান।

(হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা)

- র্যাডুলা কী? ১
- ল্যামপ্রে ও হ্যাগফিশের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীগুলোর পর্ব উল্লেখপূর্বক উদাহরণ দাও (বৈজ্ঞানিক নামসহ)। ৩
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীগুলোর কোনটি বেশী উন্নত? এ ব্যাপারে তোমার মতামত দাও। ৪

#### ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মোলাস্কা পর্বের প্রাণির মুখবিবরে অবস্থিত দাঁতের মতো অংশ-ই র্যাডুলা।

**খ** Agnatha অধিশ্রেণির Cephalaspidomorphi শ্রেণির মাছগুলো ল্যামপ্রে এবং Myxine শ্রেণির মাছগুলো হ্যাগফিশ নামে পরিচিত। ল্যামপ্রে সাতজোড়া কিন্তু হ্যাগফিশের ৫-১৫ জোড়া ফুলকা থাকে। ল্যামপ্রে নাসিকা থলি মুখবিবরে উন্মুক্ত নয় কিন্তু হ্যাগফিশের উন্মুক্ত। ল্যামপ্রে লার্ভা দশা থাকলেও হ্যাগফিশের লার্ভা দশা নেই।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত অস্টিয়া, অ্যান্টেনা ও প্যারাপোডিয়া বিশিষ্ট প্রাণীগুলো যথাক্রমে পরিফেরা, আর্থ্রোপোডা ও অ্যানিলিডা পর্বের অন্তর্গত। কারণ পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের দেহপ্রাচীর অস্টিয়া নামক অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত। অস্টিয়া পথে নালিকার মধ্য দিয়ে পানিস্রোতের মাধ্যমে খাদ্য, অক্সিজেন ও শক্তিশক্তি দেহভিত্তরে প্রবেশ করে। উদাহরণ- *Scypha gelatinosum*। আবার, আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদের মস্তকে এক বা দু'জোড়া অ্যান্টেনা থাকে। উদাহরণ- *Periplaneta americana* এবং অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীদের বিশেষ কাইটিনময় চলন অঙ্গ হলো- প্যারাপোডিয়া। উদাহরণ- *Nereis caudata*।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীগুলো অর্থাৎ অস্টিয়া, অ্যান্টেনা ও প্যারাপোডিয়া যুক্ত প্রাণীগুলো যথাক্রমে পরিফেরা, আর্থ্রোপোডা ও অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণি। পরিফেরা পর্বের প্রাণীরা সরলতর প্রকৃতির প্রাণি। এদের দেহে টিস্যুতন্ত্র, সংবহনতন্ত্র, রেচনতন্ত্র ইত্যাদি নেই। সংবহনতন্ত্রের পরিবর্তে এদের দেহে নালিকাতন্ত্র থাকে। অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণিতে পূর্ববর্তী পর্বের প্রাণীদের তুলনায় অধিকতর কেন্দ্রীভূত স্নায়ুতন্ত্র এবং জটিলতর সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান। এদের দেহে সুগঠিত টিস্যুতন্ত্র, রেচনতন্ত্র ইত্যাদি থাকে। এদের প্রধান রেচন অঙ্গ নেফ্রিডিয়া। আবার, আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণিতে পঞ্চইন্দ্রিয় অত্যন্ত কার্যক্ষম তাই এরা পূর্ববর্তী পর্বের প্রাণীদের তুলনায় নিজেদের নিয়ন্ত্রণে পরিবেশকে আনতে পেরেছে। এ পর্বের প্রাণির দেহে টিস্যুতন্ত্র, রেচনতন্ত্র, সংবহনতন্ত্র ইত্যাদি উন্নত। এদের প্রধান রেচন অঙ্গ হলো মালপিজিয়ান নালিকা।

উপরের আলোচনা হতে স্পষ্টভাবে প্রতীয়মান হয় যে, উল্লিখিত প্রাণীগুলোর মধ্যে আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীরাই বেশী উন্নত। আমি উক্ত আলোচনার সাথে একমত পোষন করি।

**প্রশ্ন ২৪** রাজিব সমুদ্র উপকূলে বেড়াতে গিয়ে ঝোপঝাড় সবুজ বর্ণের একটি পতঙ্গ দেখতে পেল যার মাথায় পুজাক্ষি আছে। এছাড়া সে সমুদ্রের মধ্যে তারার ন্যায় দৈহিক আকৃতির মত কিছু প্রাণী দেখল।

(ঢাকা সিটি কলেজ)

- নেফ্রিডিয়াম কী? ১
- একটি ডিম্বোত্রাস্টিক প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নাম লেখ। ২
- উদ্ভীপকের প্রাণীগুলোর নাম উল্লেখপূর্বক তাদের সিলোম সম্পর্কে সংক্ষেপে বর্ণনা কর। ৩
- উদ্ভীপকের প্রাণী দুটির প্রতিসাম্য উল্লেখ পূর্বক একটি করে বৈজ্ঞানিক নামসহ তাদের পর্বগত বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ। ৪

#### ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** নেফ্রিডিয়াম হলো এক ধরনের প্যাচানো নালিকা যা অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ।

**ব** ডিম্বোবাস্তিক একটি প্রাণী হলো হাইড্রা। এর বৈজ্ঞানিক নাম *Hydra vulgaris*।

**গ** উদ্ভীপকের প্রাণীগুলো হলো ঘাসফড়িং এবং তারামাছ। এরা যথাক্রমে আর্থ্রোপোডা ও একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণী। ঘাসফড়িং ও তারামাছ উভয়ই ইউসিলোমেট বা প্রকৃত সিলোমযুক্ত প্রাণী। অর্থাৎ এদের দেহে ভূগীয় মেসোডার্ম স্তর উদ্ভূত পেরিটোনিয়াম পর্দা আবৃত- দেহপ্রাচীর ও পৌষ্টিকনালির মধ্যস্থিত ফাঁপা স্থান থাকে। ইউসিলোমেটদের অপেক্ষাকৃত উন্নত প্রাণী মনে করা হয়। আর্থ্রোপোডা ও একাইনোডার্মাটা ছাড়াও মলাস্কা, অ্যানিলিডা, কর্ডাটা পর্বের প্রাণীরা ইউসিলোমেট।

**ঘ** উদ্ভীপকের প্রাণীদ্বয় হলো ঘাসফড়িং ও তারামাছ। এদের মধ্যে ঘাসফড়িং দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম এবং তারামাছ পঞ্চঅক্ষীয় প্রতিসম।

ঘাসফড়িং এর পর্ব আর্থ্রোপোডা এর বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

- এদের দেহ সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গাবিশিষ্ট, দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম, খণ্ডকায়িত এবং ট্যাগমাটায় বিভক্ত।
- মস্তকে একজোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে।
- বহিঃকঙ্কাল কাইটিন নির্মিত এবং নিয়মিত মোচিত হয়।
- সিলোম সংক্ষিপ্ত ও অধিকাংশ দেহগহ্বর রক্তে পূর্ণ হিমোসিল।
- রক্ত সংবহনতন্ত্র উন্মুক্ত; রেচন অঙ্গ মালপিজিয়ান নালিকা।

উদাহরণ: আরশোলা; বৈজ্ঞানিক নাম: *Periplaneta americana*।

তারামাছের পর্ব একাইনোডার্মাটার বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

- পূর্ণাঙ্গ প্রাণী পঞ্চঅক্ষীয় প্রতিসম, অখণ্ডকায়িত, তারকাকার, গোলাকার, চাকতির মতো অথবা লম্বাকৃতির; কিন্তু লার্ভা দশায় দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম।
- দেহ কটকময়; স্পাইন ও পেডিসিলারি নামক বহিঃকঙ্কালযুক্ত।
- দেহ মৌখিক ও বিমৌখিক তলে বিন্যস্ত।
- পানি সংবহনতন্ত্র উপস্থিত, চলন অঙ্গ নালিকা পদ।
- রক্তসংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত তবে হিমাল ও পেরিহিমালতন্ত্র সংবহনতন্ত্রের কাজ করে।
- রেচনতন্ত্র অনুপস্থিত।

উদাহরণ : সমুদ্র তারা; বৈজ্ঞানিক নাম: *Astropecten irregularis*

**প্রশ্ন ২৫** বুনা তেলাপোকা ও টিকটিকি দেখলেই ভয়ে চিৎকার করে ওঠে। আগে সে ব্যাঙ দেখলেও ভয় পেত। কিন্তু ব্যবহারিক ক্লাসে কোনো ব্যাঙের ব্যবচ্ছেদ করার পর সে এখন আর ভয় পায় না।

[বিসিআইসি কলেজ, ঢাকা]

- সারকোলেমা কী? ১
- সিলেন্টেরনকে পরিপাক সংবহন গহ্বর বলা হয় কেন? ২
- বুনা যে সব জীব দেখে ভয় পায় তাদের পর্বের মধ্যে পার্থক্য দেখাও। ৩
- বুনার ব্যবচ্ছেদকৃত প্রাণীটি প্রাণী জগতের উন্নত পর্বের একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীর প্রাণী উক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ৪

#### ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পেশিকোষের আবরণই হলো সারকোলেমা।

**খ** হাইড্রার দেহ গহ্বরকে সিলেন্টেরন বলে। সিলেন্টেরন খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে এবং বহিঃকোষীয় পরিপাকের জন্য খাদ্য বহন করে তাই একে পরিপাক সংবহন গহ্বর বলা হয়। হাইড্রা কোনো শিকার ধরে মুখে প্রবেশ করলে দেহ প্রাচীরের সংকোচন-প্রসারণের ফলে খাদ্য সিলেন্টেরনে এসে পৌঁছায়। পরবর্তীতে খাদ্য পরিপাক সম্পূর্ণ হওয়ার জন্য কোষের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে এবং বহিঃকোষীয় পরিপাক ঘটে।

**গ** বুনা এর দেখা তেলাপোকা হলো আর্থ্রোপোডা (Arthropoda) পর্বের এবং টিকটিকি হলো কর্ডাটা (Chordata) পর্বের প্রাণী। আর্থ্রোপোডা ও কর্ডাটা পর্বের পার্থক্য নিম্নরূপ :

আর্থ্রোপোডা	কর্ডাটা
i. আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীরা অমেবুদণ্ডী এবং বহিঃকঙ্কাল কাইটিন নির্মিত।	i. কর্ডাটা পর্বের প্রাণীরা অধিকাংশই মেবুদণ্ডী এবং এদের দেহে অস্থি ও তরুণাশ্মি নির্মিত অন্তঃকঙ্কাল বিদ্যমান।
ii. এদের সাধারণত দর্শন সহায়ক পুঞ্জাক্ষি থাকে।	ii. এদের সাধারণত সরলাক্ষি থাকে।
iii. এ পর্বের প্রাণীদের সিলোম সংক্ষিপ্ত এবং দেহে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ হিমোসিল থাকে।	iii. এ পর্বের প্রাণীরা প্রকৃত সিলোমেট বৈশিষ্ট্যপূর্ণ।
iv. আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদের রক্ত সংবহনতন্ত্র উন্মুক্ত ধরনের।	iv. কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের রক্ত সংবহনতন্ত্র বন্ধ প্রকৃতির।
v. এদের প্রধান রেচন অঙ্গ মালপিজিয়ান নালিকা।	v. এদের প্রধান রেচন অঙ্গ কিডনি।

**ঘ** বুনার ব্যবচ্ছেদকৃত প্রাণীটি হলো কোনো ব্যাঙ। এরা Chordata পর্বের Vertebrata উপপর্বের প্রাণী। এরা বিরাট ও বৈচিত্র্যময় একটি প্রাণীগোষ্ঠী। কর্ডেটের মৌলিক বৈশিষ্ট্যগুলো ছাড়াও আরও কিছু অনন্য বৈশিষ্ট্য ধারণ করায় এ উপপর্বকে প্রাধান্যকারী গোষ্ঠী হিসেবে পরিগণিত হয়েছে। অস্থির বা তরুণাশ্মির ক্রেনিয়াম এর ভেতর মস্তিষ্ক অবস্থান করে। উপপর্ব Vertebrata-এর সদস্যরা ভূগীয় জীবনে নটোকর্ড ধারণ করলেও ভ্রূণোত্তর জীবনে সেটি অস্থিময় বা তরুণাশ্মিময় কশেরুকা বিশিষ্ট মেবুদণ্ড দিয়ে প্রতিস্থাপিত হয়। পৃষ্ঠীয় ফাঁপা স্নায়ুরজ্জুর অগ্রপ্রান্ত মস্তিষ্ক এবং এর পরের অংশটি সুষুম্নাকাণ্ড গঠন করে। উন্নতর ভার্টিব্রেট পরিণত প্রাণীতে ফুলকারস্ট্র অদৃশ্য হয়ে যায়। ভার্টিব্রেটে অন্যান্য বৈশিষ্ট্যের মধ্যে রয়েছে জোড়া উপাঙ্গ, দু'থেকে চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড, রেচন ও অসমোরেগুলেশনের জন্য সুগঠিত বৃক্ক। উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যের কারণে উল্লিখিত প্রাণীকে বিবর্তনের দিক থেকে আধুনিক প্রাণী হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

**প্রশ্ন ২৬** শিক্ষক জীববিজ্ঞানের ব্যবহারিক ক্লাসে স্পঞ্জ, গোল কৃমি, হাজারসহ নানা প্রাণির নমুনা দেখালেন। তিনি বললেন হাজার ও বুই মাছের আকৃতি ও গঠনগত পার্থক্য রয়েছে।

[আদমজী হাউসমেন্ট কলেজ, ঢাকা]

- প্রতিবর্তী ক্রিয়া কী? ১
- ট্যাক্সিস বলতে কী বোঝায়? ২
- উদ্ভীপকের প্রাণিগুলোর সিলোম ভিত্তিক শ্রেণিবিন্যাস করো। ৩
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত মাছ দুটি একই পর্বের হলেও শ্রেণি আলাদা- বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** প্রতিবর্তী ক্রিয়া হলো আকস্মিক উদ্ভীপনায় এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক ও স্বয়ংক্রিয় আচরণ যা সুষুম্নাকাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

**খ** দিকমুখি উদ্ভীপনা বা উদ্ভীপনা মাত্রা তীব্রতার প্রতি একটি জীবের সাড়া দেওয়াই হলো ট্যাক্সিস। এটি অন্যতম সহজাত আচরণ এবং অভিযোজনযোগ্য। ট্যাক্সিসের প্রধান বৈশিষ্ট্য হচ্ছে-জীব অপরিবর্তনীয় সাড়া দান করে, স্থানিক দিকমুখিতা প্রদর্শন করে; দিকমুখিতায় সম্পূর্ণ দেহ জড়িত থাকে; চলনের দিকে অবিরাম বহিঃউদ্ভীপনায় পরিচালিত হয় এবং দিকমুখি চলন সরাসরি উদ্ভীপনা শক্তির সমানুপাতিক।

**গ** উদ্ভীপকের প্রাণিগুলো হলো স্পঞ্জ, গোলকৃমি হাজার ও বুইমাছ। এদের মধ্যে—

স্পঞ্জ Porifera পর্বের অন্তর্ভুক্ত অ্যাসিলোমেট প্রাণি। অর্থাৎ এসব প্রাণির দেহে কোনো সিলোম থাকে না।

গোলকৃমি Nematoda পর্বের অন্তর্ভুক্ত স্যুডোসিলোমেট প্রাণি। অর্থাৎ এসব প্রাণীর দেহের গহ্বর মেসোডার্ম স্তর উদ্ভূত পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে না বরং দেহগহ্বরের চারপাশ পেশিস্তর দ্বারা ঘেরা থাকে।



হাঙর ও বুইমাছ Chordata পর্বের অন্তর্ভুক্ত ইউসিলোমেট প্রাণি। অর্থাৎ এসব প্রাণীর দেহে প্রকৃত দেহগহ্বর অর্থাৎ ভ্রূণীয় মেসোডার্ম স্তর উদ্ভূত পেরিটোনিয়াম পর্দা আবৃত দেহ প্রাচীর ও পৌষ্টিকনালীর মধ্যস্থিত ফাঁপা স্থান থাকে।

উপরে উদ্ভূত প্রাণীগুলোর অর্থাৎ স্পঞ্জ, গেলাকৃতি, হাঙর ও বুইমাছের সিলোম ভিত্তিক শ্রেণীবিন্যাস করা হয়েছে।

ঘ উদ্ভূত প্রাণিগুলায় হাঙর ও বুইমাছ হলো যথাক্রমে তরুণাঙ্ঘ্রিয় ও অঙ্ঘ্রিয় মাছ। মাছ দুটি কর্ডাটা পর্বের হলেও এদের শ্রেণি আলাদা। হাঙর Chondrichthyes ও বুইমাছ Actinopterygii শ্রেণির মাছ। মাছদ্বয়ের শ্রেণিগত পার্থক্য নিম্নরূপ:

- হাঙর মাছের অন্তঃকঙ্কাল তরুণাঙ্ঘ্রিয় নির্মিত কিন্তু বুই মাছের অন্তঃকঙ্কাল অস্থিনির্মিত।
- হাঙর মাছের দেহ প্রাকয়েড আইশ দ্বারা আবৃত; বুই মাছের দেহ সাইক্লয়েড, টিনয়েড বা গ্যানয়েড আইশে আবৃত।
- হাঙর মাছের অঙ্কীয় তলে মুখছিদ্র অবস্থিত এবং ৫-৭ জোড়া উন্মুক্ত ফুলকারন্ধ্র বিদ্যমান; বুই মাছের মুখছিদ্র প্রান্তীয় এবং চারজোড়া ফুলকা বিদ্যমান।
- হাঙর মাছের কানকোয়া নেই যা বুই মাছে আছে।
- হাঙর মাছের পুচ্ছ পাখনা হোমোসার্কাল ধরনের হলেও বুই মাছের পুচ্ছ পাখনা হোমোসার্কাল ধরনের।

উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় হাঙর মাছের বৈশিষ্ট্য Chondrichthyes শ্রেণির এবং বুই মাছের বৈশিষ্ট্য Actinopterygii শ্রেণির। অর্থাৎ মাছদ্বয়ের মধ্যে শ্রেণিগত পার্থক্য বিদ্যমান।

প্রশ্ন ২৭ নিচের উদ্ভূত প্রাণিগুলায় লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



১নং

২নং

৩নং

(রাজেন্দ্রপুর ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, গাজীপুর)

- ক. ফাইসোসটোমাস বায়ুথলি কী? ১
- খ. অসম্পূর্ণ রূপান্তর বলতে কী বুঝ? ২
- গ. উদ্ভূত প্রাণি ২নং ও ৩নং কিছুটা সাদৃশ্যপূর্ণ হলেও এদের বৈসাদৃশ্যও রয়েছে ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভূত প্রাণি ৩নং চিত্রধারী বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন প্রাণীদের গঠন অন্য দুটি থেকে উন্নত বিশ্লেষণ কর। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. নিউমেটিক নালি দ্বারা অন্ত্রনালির সাথে সংযুক্ত বায়ুথলিই হলো ফাইসোসটোমাস বায়ুথলি।

খ. অসম্পূর্ণ রূপান্তর হলো এক ধরনের ভ্রূণোত্তর পরিম্ফুটন। এই রূপান্তরে একটি পতঙ্গ ডিম ফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিম্ফ দশা অতিক্রমের পর পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়। এ প্রক্রিয়ায় শিশু প্রাণীটি দেখতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো হয়। শিশু প্রাণীটিকে নিম্ফ বলে। এদের দেহ ছোট, ডানা ও জননাজ্ঞা থাকে না। নিম্ফ খোলস মোচনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে রূপান্তরিত হয়।

গ. উদ্ভূত প্রাণি ২নং ও ৩নং চিত্রে যথাক্রমে অপ্রকৃত সিলোম ও প্রকৃত সিলোম দেখানো হয়েছে। এদের মধ্যে পার্থক্য লক্ষ করা যায়। অপ্রকৃত সিলোম বিশিষ্ট প্রাণিদেহের পৌষ্টিকনালি ও দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানে প্যারাইটাল ও ভিসেরাল আবরণী থাকে না। অপরদিকে, প্রকৃত সিলোম বিশিষ্ট প্রাণিদেহের পৌষ্টিকনালি ও দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকাস্থান যার বাইরের দিকে প্যারাইটাল পেরিটোনিয়াম ও ভেতরের দিকে ভিসেরাল পেরিটোনিয়াম থাকে।

ঘ. উদ্ভূত প্রাণি ৩নং চিত্রধারী বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন প্রাণী অ্যানিলিডা, আর্থ্রোপোডা, মোলাস্কা, একাইনোডার্মাটা ও কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। ১নং চিত্রের অ্যানিলোমেট প্রাণী পাওয়া যায় প্লাটিহেলমিনথিস পর্বে। আবার ২নং চিত্রের অপ্রকৃত সিলোম পাওয়া যায় নেম্যাটোডা পর্বের প্রাণীতে। ১ম, চিত্রের বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন প্রাণীদের দেহ সিলিয়াযুক্ত এপিডার্মিস বা কিউটিকল দ্বারা আবৃত। একটি মাত্র ছিদ্র যা মুখছিদ্র ও পাশু হিসেবে কাজ করে।

২য় চিত্রের বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন প্রাণীদের দেহ সিলিয়াবিহীন ও কিউটিকল দ্বারা আবৃত। দেহগহ্বর অপ্রকৃত ধরনের। স্বস্নেহ ও রক্তসংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত। ৩য় চিত্রের বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন প্রাণী অ্যানিলিডা থেকে কর্ডাটা পর্যন্ত পর্বের প্রাণীসমূহে দেখা যায়। এসব প্রাণীর বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনা করলে আমরা পাই—

অ্যানিলিডা: পরিম্ফুটন সরাসরি বা জীবনচক্রে ট্রাকোফোর লার্ভা দেখা যায়।

মোলাস্কা: দেহ নরম, অখণ্ডকায়িত, অপ্রতিসম। মস্তক ও পা বিদ্যমান।

আর্থ্রোপোডা: সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গ থাকে। হিমোসিলপূর্ণ গহ্বর থাকে।

একাইনোডার্মাটা: দেহে পানিসংবহনতন্ত্র দেখা যায়। জীবনচক্রে বিভিন্ন ধরনের লার্ভা দশা দেখা যায়।

কর্ডাটা: ভ্রূণ বা পরিণত দশায় নটোকর্ড থাকে। যা পরবর্তীতে মেরুদণ্ডে পরিণত হয়। গলবিল অঙ্কলে গলবিলীয় ফুলকা ছিদ্র থাকে।

এসব বৈশিষ্ট্য থেকে সহজেই বোঝা যায় যে, উদ্ভূত প্রাণি ৩নং চিত্রধারী বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন প্রাণীদের গঠন অন্য দুটি থেকে উন্নত।

প্রশ্ন ২৮ শিক্ষা সফরে কক্সবাজারে গিয়ে মনি ও তার সহপাঠীরা কিছু প্রাণীর নমুনা সংগ্রহ করে শিক্ষককে দেখালেন। সংগৃহীত নমুনাগুলির বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ:

নমুনা নং	প্রধান বৈশিষ্ট্য
A	সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গবিশিষ্ট
B	দেখতে তারার মত
C	দেহ শক্ত খোলকে আবৃত

(আবদুল কাদির মোম্বা সিটি কলেজ, নরসিংদী)

- ক. সিলোম কী? ১
- খ. দ্বি-অরীয় প্রতিসাম্যতা বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. A, B ও C প্রাণীর পর্বের নাম উল্লেখপূর্বক তিনটি করে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ও একটি করে প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নাম লিখ। ৩
- ঘ. উদ্ভূত প্রাণি আলোকে প্রাণিজগতের শ্রেণিবিন্যাসের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ভ্রূণীয় মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত ভিসেরাল পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত দেহ গহ্বরই হলো সিলোম।

খ. কোনো প্রাণিদেহে যখন কোন অঙ্গের সংখ্যা একটি কিংবা একজোড়া হওয়ায় অনুদৈর্ঘ্য অক্ষ বরাবর শুধু দুটি তল পরস্পরকে সমকোণে অতিক্রম করতে পারে, ফলে ঐ প্রাণিদেহ ৪টি সদৃশ অংশে বিভক্ত হতে পারে। এ ধরনের প্রতিসাম্যই হলো দ্বি-অরীয় প্রতিসাম্য।

যেমন: *Ceoloplana* মৌলিকভাবে অরীয় প্রতিসম হলেও দুটি কর্ণিকা থাকায় এরা দ্বি-অরীয় প্রতিসম প্রাণী।

গ. উদ্ভূত প্রাণি A প্রাণীটি Arthropoda পর্বের, B প্রাণীটি Echinodermata পর্বের এবং C প্রাণীটি Mollusca পর্বের অন্তর্ভুক্ত।

নিম্নে পর্বগুলির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ও উদাহরণ দেওয়া হলো—

পর্ব- Arthropoda

i. দেহ সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গবিশিষ্ট, দ্বি-পার্শ্বীয় প্রতিসম, খড়ায়িত এবং ট্যাগমাটায় বিভক্ত।

ii. মস্তকে একজোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঞ্জাঙ্ঘ্রি থাকে।

iii. বহিঃকঙ্কাল কাইটিন নির্মিত।

উদাহরণ: *Periplaneta americana*.

পর্ব- Echinodermata

- পূর্ণাঙ্গ প্রাণী পঞ্চাঙ্গীয় প্রতিসম, অখণ্ডকায়িত, তারকাকার, গোলাকার, চাকতির মতো বা লম্বাকৃতির।
- দেহ কণ্টকময়।
- সকল সদস্যই সামুদ্রিক।

উদাহরণ: *Astropecten euryacanthus*.

পর্ব- Mollusca

- দেহ নরম, মাংসল ও অখণ্ডকায়িত।
- সিলোমেট, ম্যান্টল নামক পাতলা আবরণে দেহ আবৃত।
- দেহগহ্বর খুব সংক্ষিপ্ত ও হিমোসিল এ পরিণত হয়েছে।

উদাহরণ: *Pila globosa*.

ঘ উদ্দীপকের আলোকে প্রাণিজগতের শ্রেণিবিন্যাসের প্রয়োজনীয়তা নিম্নে দেওয়া হলো—

শ্রেণিবিন্যাসের মাধ্যমে কোনো প্রাণিগোষ্ঠীর অন্তর্ভুক্ত একটি প্রাণী সম্বন্ধে জ্ঞান লাভ করলে ঐ গোষ্ঠীর অন্যান্য প্রাণী সম্বন্ধে ধারণা জন্মে। যেমন: Arthropoda পর্বের সকল প্রাণির উপাঙ্গা সন্ধিযুক্ত। মাথায় একজোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা ও পুঞ্জাক্ষি থাকে। এই বৈশিষ্ট্যগুলো মোমাছি, প্রজাপতি, কীট, চিংড়ি সকলের মধ্যেই বিদ্যমান। ফলে, শ্রেণিবিন্যাসের মাধ্যমে কম পরিশ্রম ও অল্প সময়ে প্রাণিজগতের অনেক সদস্য সম্পর্কে জানা ও শেখা যায়। আবার Echinodermata পর্বের প্রাণিগুলো কণ্টকময় হলেও কোনটি দেখতে তারার মতো আবার কোনটি দেখতে গোল বা শশার মত। ফলে বলা যায় যে, শ্রেণিবিন্যাসের মাধ্যমে প্রাণিকূলের পারস্পরিক সম্পর্ক বা জাতিজনির বিভিন্ন তথ্য পাওয়া যায়। প্রাণিকূলের বিবর্তনিক ধারা নির্ণয়ে শ্রেণিবিন্যাস সাহায্য করে। অন্যদিকে, Mollusca পর্বের প্রাণিরা খোলকবাহী হওয়ায় যেকোনো প্রাণির দেহে শক্ত খোলস থাকলে এবং তা অখণ্ডকায়িত হলে শ্রেণিবিন্যাসের সাহায্যে নতুন প্রজাতি সনাক্ত করা সম্ভব। তাছাড়া বিভিন্ন প্রাণির মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক বা জাতিজনির বিভিন্ন তথ্য শ্রেণিবিন্যাসের মাধ্যমে পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ২৯



[আনন্দমোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]

- প্রতিসাম্যতা কী? ১
- অঙ্কুলায়ন বলতে কী বোঝায়? ২
- উদ্দীপকের ১নং প্রাণীর D চিহ্নিত অঙ্গটির এককের গঠন বর্ণনা করো। ৩
- উদ্দীপকের ২নং ও ৩নং চিত্রের প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের আলোকে এদের শ্রেণিতাত্ত্বিক ভিন্নতা বিশ্লেষণ করো। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অক্ষের সঙ্গে সামঞ্জস্য রেখে প্রাণিদেহের সমান অংশে বিভাজ্যতাই হলো প্রতিসাম্যতা।

খ অঙ্কুলায়ন হলো প্রাণিদেহকে বাহ্যিকভাবে কিছু নির্দিষ্ট অঞ্চলে বিভক্তিকরণ। প্রাণিদেহের বিভিন্ন জায়গায় কিছু খণ্ডক একত্রিত হয়ে নির্দিষ্ট কিছু অঙ্কুল গঠন করে। যেমন, Insecta শ্রেণির প্রাণীর দেহ খণ্ডকগুলো মিলিত হয়ে মস্তক, বক্ষ ও উদর নামক তিনটি সুস্পষ্ট অঙ্কুল গঠন করে। এভাবে মস্তক, বক্ষ, উদর তিনটি অঙ্কুলে Insecta শ্রেণির প্রাণিদেহকে বিভক্তিকরণই হলো অঙ্কুলায়ন।

গ উদ্দীপকের ১নং প্রাণীটি ঘাসফড়িং। 'D' দ্বারা ঘাসফড়িং এর পুঞ্জাক্ষিকে নির্দেশ করা হয়েছে। প্রতিটি পুঞ্জাক্ষি অসংখ্য ওমাটিডিয়াম নিয়ে গঠিত। ওমাটিডিয়াম হলো পুঞ্জাক্ষির গঠনগত ও কার্যকরী একক। প্রতিটি ওমাটিডিয়াম নিম্নলিখিত অংশগুলো দ্বারা গঠিত হয়।

কর্ণিয়া : মড়ভূজাকৃতির উত্তল কিউটিকল নির্মিত স্বচ্ছ আবরণী।  
কর্ণিয়াজেন কোষ: প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের কর্ণিয়ার নিচে একজোড়া কর্ণিয়াজেন কোষ থাকে।

ক্রিস্টালাইন কোষ: কর্ণিয়াজেন কোষের নিচের চারটি লম্বাকৃতি কোষই হলো ক্রিস্টালাইন কোষ।

ক্রিস্টালাইন কোষ: এটি ক্রিস্টালাইন কোষ কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত একটি শক্ত স্বচ্ছ আন্তঃকোষীয় গঠন।

প্রাথমিক রঞ্জক কোষ বা রঞ্জক আবরণী : সাধারণত দুটি রঞ্জক আবরণী বা প্রাথমিক রঞ্জক কোষ দিয়ে ক্রিস্টালাইন কোষটি ঘেরা থাকে।

রেটিনুলা: এটি ওমাটিডিয়ামের ভিত্তি অংশ যা মোট আটটি দন্ডাকৃতির দর্শনকোষ নিয়ে গঠিত।

র‍্যাবডোম: এটি রেটিনুলার কোষসমূহের কেন্দ্রে অবস্থিত একটি অক্ষীয় দন্ডাকার গঠন।

রেটিনুলার আবরণীকোষ: প্রতিটি ওমাটিডিয়ামে অপর ওমাটিডিয়াম হতে যে রঞ্জকপদা দ্বারা পৃথক, তা-ই রেটিনুলার আবরণী কোষ।

ভিত্তি পর্দা : ওমাটিডিয়ামগুলো একত্রিতভাবে গুচ্ছাকারে একটি ভিত্তি পর্দার উপরে অবস্থান করে।

দর্শন স্নায়ুতন্তু : প্রতিটি ওমাটিডিয়ামের নিম্নপ্রান্তে ভিত্তি পর্দা ভেদ করে একগুচ্ছ দর্শন স্নায়ুতন্তু রয়েছে।

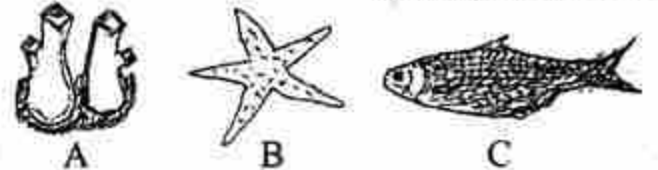
ঘ উদ্দীপকের ২নং ও ৩নং চিত্রের প্রাণী দুটি হলো যথাক্রমে তরুণাস্থিময় মাছ ও অস্থিময় মাছ। প্রাণী দুটি কর্ণটা পর্বের ভার্টিব্রাটা উপপর্বের এবং এদের শ্রেণিগত হলো যথাক্রমে Chondrichthyes ও Actinopterygii।

উল্লিখিত প্রাণীদ্বয়ের শ্রেণিগত বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায়, তরুণাস্থিময় মাছের অন্তঃকঙ্কাল তরুণাস্থি নির্মিত কিন্তু অস্থিনির্মিত মাছের অন্তঃকঙ্কাল অস্থি নির্মিত। তরুণাস্থিময় মাছের দেহ প্ল্যাকয়েড আইশ দ্বারা আবৃত হলেও অস্থিময় মাছের দেহে সাইক্লয়েড, টিনয়েড বা গ্যানয়েড আইশে আবৃত। তরুণাস্থিময় মাছের অক্ষীয় তলে মুখছিদ্র অবস্থিত এবং ৫-৭ জোড়া উন্মুক্ত ফুলকারন্ধ বিদ্যমান পক্ষান্তরে অস্থিময় মাছের মুখছিদ্র প্রান্তীয় এবং চারজোড়া ফুলকা বিদ্যমান। তরুণাস্থিময় মাছের কানকোয়া নেই যা অস্থিময় মাছে আছে। এছাড়া তরুণাস্থিময় মাছের পুচ্ছ পাখনা হেটেরোসার্কাল ধরনের হলেও অস্থিময় মাছের পুচ্ছ পাখনা হোমোসার্কাল ধরনের হয়।

উপরের আলোচনা থেকে বলা যায়, ২নং ও ৩নং প্রাণীদ্বয় কর্ণটা পর্বের ভার্টিব্রাটা উপপর্বের হলেও তাদের শ্রেণিতাত্ত্বিক ভিন্নতা রয়েছে।

প্রশ্ন ৩০ নিচের চিত্র তিনটি লক্ষ কর—

[চট্টগ্রাম সিটি কর্পোরেশন আন্তঃকলেজ]



- সিলোম কী? ১
- সকল মেবুদন্তী প্রাণিই কর্ণেট কিন্তু সকল কর্ণেট মেবুদন্তী নয়— ব্যাখ্যা করো। ২
- উদ্দীপকে B ও C প্রাণী দুটির পর্বের বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
- প্রমাণ করো যে, B এর চাইতে A ও C উন্নত। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভূমীয় মেসোডার্ম থেকে উদ্ভূত ভিসেরাল পেরিটোনিয়াম পর্দা দ্বারা আবৃত দেহ গহ্বরই হলো সিলোম।

খ কর্ণটা পর্বকে তিনটি উপপর্বে বিভক্ত করা হয়, যথা— Urochordata, Cephalochordata এবং Vertebrata এদের মধ্যে Urochordata ও Cephalochordata উপপর্বের প্রাণীদের নটোকর্ড মেবুদন্ত দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় না, কিন্তু Vertebrata উপপর্বের প্রাণীদের ভূমীয় নটোকর্ড পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় মেবুদন্ত দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। এ জন্যই বলা হয় যে, সকল মেবুদন্তী কর্ণেট কিন্তু সকল কর্ণেট মেবুদন্তী নয়।



**গ** উদ্ভীপকে চিত্র— B প্রাণীটি হলো সমুদ্র তারা যা একাইনোডার্মাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত এবং চিত্র— C প্রাণী হলো ইলিশ মাছ যা কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। নিম্নে একাইনোডার্মাটা এবং কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য দেয়া হলো—

**একাইনোডার্মাটা:** এ পর্বভুক্ত সকল সদস্যই সামুদ্রিক। পূণাজা প্রাণীরা অঞ্চলায়িত ও পঞ্চঅরীয় প্রতিসম। এদের ত্বক কাঁটাময়, স্পাইন ও পেডিসিলারি নামের বহিঃকঙ্কালযুক্ত। দেহ সুস্পষ্টভাবে মৌখিক ও পরাজা মৌখিক তলে বিন্যস্ত। শ্বসন ও চলন ক্রিয়া সম্পন্ন করার জন্য বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত পানি সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান। এর সংশ্লিষ্ট নালিকাপদ দ্বারা চলন সম্পন্ন করে। হিমাল ও পেরিহিমালতন্ত্র সংবহনের কাজ।

**কর্ডাটা:** এ পর্বের প্রাণীদের সারাজীবন অথবা জীবনের কোনো এক পর্যায়ে নিম্নে উল্লিখিত চারটি প্রধান বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান থাকে। এগুলো হলো—

পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর উপস্থিত নিরোট দন্ডাকৃতির নটোকর্ড, নটোকর্ডের উপরে অবস্থিত পৃষ্ঠদেশীয় ফাঁপা, নলাকার স্নায়ুরঞ্জু, গলবিলীয় ফুলকারন্থ এবং পায়ু পরবর্তী লেজ।

এগুলো ছাড়াও কর্ডাটা ভুক্ত প্রাণিসমূহের ভূগীয় অবস্থায় দেহ ত্রিস্তরী। প্রকৃত সিলোমযুক্ত এবং অন্তঃখণ্ডকায়ণ বিশিষ্ট। এদের রক্তসংবহনতন্ত্র বন্ধ্য ধরনের, পোটালতন্ত্র বিশিষ্ট। হৃৎপিণ্ড দেহের অভ্যন্তরীণদেশীয় এবং লোহিতকণিকায় হিমোগ্লোবিন থাকে। এদের গলবিলের অভ্যন্তরীণভাবে এন্ডোস্টাইল বা এন্ডোস্টাইল উদ্ভূত থাইরয়েড গ্রন্থি বিদ্যমান।

**ঘ** উদ্ভীপকের A ও C হলো যথাক্রমে অ্যাসিডিয়া ও ইলিশ মাছ। এরা কর্ডাটা পর্বের প্রাণী। আর B হলো সমুদ্র তারা যা একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণী।

জীবজগতের শ্রেণিবিন্যাস সাধারণত ক্রমান্বয়ে অনুন্নত থেকে উন্নত জীবের দিকে ধাবিত হয়। এক্ষেত্রে প্রাণীদের মধ্যকার পারস্পরিক সম্পর্ক, সাদৃশ্য-বৈসাদৃশ্যের উপর ভিত্তি করে প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। এ সময় শ্রেণিবিন্যাসের রীতি অনুযায়ী বৈশিষ্ট্যের বিচারে অনুন্নত জীবগুলো শ্রেণিবিন্যাসের প্রথম দিকে এবং উন্নত জীবগুলো শ্রেণিবিন্যাসের শেষ দিকে থাকে।

কর্ডাটা ও একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের দিকে লক্ষ করলে দেখা যায়, একাইনোডার্মাটার পেডিসিলারি নামক বহিঃকঙ্কাল থাকে; অপরদিকে কর্ডাটার উন্নত বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন নটোকর্ড বিদ্যমান। একাইনোডার্মাটার শ্বসন ও চলনের জন্য পানি সংবহনতন্ত্র ও নালিকা পদ থাকে, আবার কর্ডাটার শ্বসনের জন্য গলবিলীয় ফুলকারন্থ এবং চলনের জন্য নির্দিষ্ট অঙ্গ থাকে। একাইনোডার্মাটায় হিমাল ও পেরিহিমালতন্ত্র সংবহনের কাজ করে এবং রেচনতন্ত্র ও রক্তসংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত, অন্যদিকে কর্ডাটায় বন্ধ্য রক্তসংবহন তন্ত্র, পোটাল তন্ত্র ও রেচন তন্ত্র রয়েছে।

উপরিউক্ত আলোচনা দ্বারা বোঝা যায় যে, বৈশিষ্ট্যগতভাবে সমুদ্রতারার চাইতে অ্যাসিডিয়া ও ইলিশ মাছ উন্নত।

**প্রশ্ন ৩১** সোহান কিছু তারামাছ ও শার্ক কল্লাবাজার থেকে সংগ্রহ করল। সংগ্রহের সময় সে কিছু Bivalvia-র খোলক বা Shell দ্বারা আক্রান্ত বা আঘাত পেলো।

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

- |  |   |
|--|---|
| ক. সিলোম কী?   | ১ |
| খ. দ্বিস্তরবিশিষ্ট প্রাণি বলতে কী বোঝায়?  | ২ |
| গ. সোহান যে পর্বের প্রাণি দ্বারা আঘাত পেল তার বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।               | ৩ |
| ঘ. 'উদ্ভীপকের উল্লিখিত দুটো মাছের পর্বের বৈশিষ্ট্য এক নয়।'— তোমার যুক্তি দেখাও। | ৪ |

**৩১ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** সিলোম হলো পৌষ্টিক নালি ও দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁপা স্থান যা মেসোডার্মাল পেরিটোনিয়াম কলার আবরণ দ্বারা আবৃত থাকে।

**খ** যেসব প্রাণীর ভূগে এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক শুধু দুটি স্তর বিদ্যমান তাদেরকে দ্বিস্তরী প্রাণী বলা হয়। এদের ভূগে মেসোডার্ম অনুপস্থিত। Cnidaria পর্বভুক্ত প্রাণিসমূহ দ্বিস্তরী হয়।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত সোহান মলাস্কা পর্বের প্রাণি দ্বারা আঘাত পায়। মলাস্কা পর্বের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ:

দেহ নরম, মাংসল, অখন্ডকায়িত ও ত্রিস্তরী, সিলোমেট, অধিকাংশ দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম এবং সুস্পষ্ট মাথাবিশিষ্ট। ম্যান্টল নামক পাতলা আবরণে দেহ আবৃত। ম্যান্টল থেকে ক্ষরিত পদার্থে খোলক গঠিত হয়। দেহগহ্বরর খুব সংক্ষিপ্ত ও হিমোসিল এ পরিণত হয়েছে। দেহের অভ্যন্তরীণদেশে মোটা চামড়া প্রশস্ত মাংসল পিণ্ডের মতো পদ-এ রূপান্তরিত। পৌষ্টিকনালি প্যাচানো, কখনও কখনও U আকৃতির। মুখবিবরে কাইটিন নির্মিত একটি রেতি-জিহ্বা বা র্যাডুলা থাকে। ফুলকা (টেনিডিয়া) অথবা ফুসফুস অথবা উভয় অংশ, অথবা ম্যান্টল দিয়ে শ্বসন সম্পন্ন হয়। পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত হৃৎপিণ্ড, রক্তনালি ও হিমোসিল উভয়ই উপস্থিত অর্থাৎ অর্ধমুক্ত সংবহনতন্ত্র দেখা যায়। রক্তে হিমোসায়ানিন ও অ্যামিবেোসাইট কণিকা থাকে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত মাছ দুটি হলো তারামাছ ও শার্ক বা হাঙ্গার। তারামাছ ও হাঙ্গার যথাক্রমে একাইনোডার্মাটা ও কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। পর্ব দুটির বৈশিষ্ট্য বেশ কিছু পার্থক্য লক্ষ্য করা যায়। যেমন—

- একাইনোডার্মাটা পর্বের সকল প্রাণিই সামুদ্রিক কিন্তু কর্ডাটা পর্বের প্রাণিরা স্থলজ উভচর বা জলজ সকল ধরনের হয়।
- একাইনোডার্মাটা পর্বের সকল সদস্য কাঁটাময় ত্বকবিশিষ্ট অন্যদিকে কর্ডাটা পর্বের প্রাণিদের সকল সদস্য কাঁটাময় ত্বকবিশিষ্ট নয়।
- একাইনোডার্মাটা পর্বের জীবদশায় কোন নটোকর্ড থাকে না; কিন্তু কর্ডাটা পর্বের প্রাণিদের ভূগাবস্থায় বা আজীবন পৃষ্ঠ-মধ্যরেখা বরাবর দন্ডাকার ও স্থিতিস্থাপক নিরোট নটোকর্ড থাকে।
- একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণিদের রক্ত সংবহনতন্ত্র ও রেচনতন্ত্র অনুপস্থিত অপরদিকে কর্ডেটে উপস্থিত।
- শ্বসন ও চলন ক্রিয়া সম্পন্ন করার জন্য একাইনোডার্মাটা পর্বের প্রাণিদের পানি সংবহনতন্ত্র বিদ্যমান; কিন্তু কর্ডেটে এমন কোন তন্ত্র নেই।

উপরের আলোচনা থেকে বলা যায় যে, উদ্ভীপকের দুটো মাছের পর্বের বৈশিষ্ট্য এক নয়।

**প্রশ্ন ৩২**



ক



খ

[রাজশাহী সরকারি মহিলা কলেজ]

- |  |   |
|--|---|
| ক. অঙ্কুলায়ন কি?  | ১ |
| খ. Hydra-র দেহগহ্বরকে গ্যাস্ট্রোডাক্সুলার গহ্বর বলায় কারণ কি?               | ২ |
| গ. উদ্ভীপকের 'ক' চিত্রটি যে উপপর্বের প্রাণী ঐ উপপর্বটির বৈশিষ্ট্য লেখ।       | ৩ |
| ঘ. উদ্ভীপকের চিত্র 'ক' ও 'খ' কর্ডেট কিন্তু উভয়ই মেবুদন্তী নয়— বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

**৩২ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** কোন প্রাণীর দেহকে বিভিন্ন অঞ্চলে বিভক্ত করাই হলো অঙ্কুলায়ন।

**খ** হাইড্রার দেহের কেন্দ্রস্থ ফাঁকা গহ্বরটি সিলেন্টেরন নামে পরিচিত। এটি গ্যাস্ট্রোডাক্সিস দ্বারা পরিবৃত্ত থাকে। এখানে একাধারে খাদ্যসার, শ্বসন ও রেচন পদার্থ পরিবহন হয়। তাই এই গহ্বরটিকে গ্যাস্ট্রোডাক্সুলার গহ্বর বা পরিপাক সংবহন গহ্বর বলা হয়।

**গ** সৃজনশীল ৪ এর (গ) নং দ্রষ্টব্য।

**ঘ** সৃজনশীল ৪ এর (ঘ) নং দ্রষ্টব্য।

**প্রশ্ন ৩৩** মিজান সাহেবের গ্রামের বাড়ী সাতক্ষীরাতে, সেখানে তার ভাইদের অনেক মাছের ঘের আছে। এবার পুজার ছুটিতে বাড়ী বেড়াতে গিয়ে লোকজন নিয়ে ঘেরে মাছ ধরতে গেলেন জালে অনেকগুলো লম্বা পা-ওয়ালা প্রাণী উঠলো এবং কিছু সাদা মাছও ধরা পড়লো। ভোজন রসিক মিজান সাহেব লম্বা পা-ওয়ালাগুলো ধরে রাখলেন এবং মজা করে খাওয়ার ইচ্ছা প্রকাশ করলেন। তিনি ছেলেদের বললেন জানো ঘেরের এ সম্পদ আমাদের জাতীয় অর্থনীতিতে বিরাট অবদান রেখে চলেছে।

[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, কুমিল্লা সেনাবিবাস]

- ক. জাতীয় পাখির বৈজ্ঞানিক নাম লিখ। ১  
খ. Reptilia ও Mammalia দের পার্থক্য করো। ২  
গ. উদ্ভীপকের লম্বা লম্বা পা-ওয়ালা প্রাণীগুলো যে পর্বের তার ৪টি বৈশিষ্ট্য ও ২টি প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নামের উদাহরণ দাও। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের শেষ লাইনটির ব্যাখ্যা করো। ৪

#### ৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** জাতীয় পাখির বৈজ্ঞানিক নাম হলো : *Copsychus saularis*.

**খ** Reptilia ও Mammalia-এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

বৈশিষ্ট্য	Reptilia	Mammalia
ত্বক	শুষ্ক, এপিডার্মাল আইশ বা শক্ত প্লেট দ্বারা আবৃত।	লোমাবৃত যাতে স্তনগ্রন্থি ও ঘর্মগ্রন্থি রয়েছে।
চলাফেরা	বুকে ভর দিয়ে	পায়ে হেটে
হৃদপিণ্ড	অসম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট	সম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট
রক্ত	শীতল	উষ্ণ

**গ** উদ্ভীপকের লম্বা লম্বা পা-ওয়ালা প্রাণীগুলো হলো চিংড়ি। এরা আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণী।

আর্থ্রোপোডা পর্বের ৪টি বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

- এদের দেহ সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গবিশিষ্ট, দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসম, খণ্ডকায়িত এবং ট্যাগমাটায় বিভক্ত।
- মস্তকে একজোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে।
- বহিঃকঙ্কাল কাইটিন নির্মিত এবং নিয়মিত মোচিত হয়।
- সিলোম সংক্ষিপ্ত ও অধিকাংশ দেহগহ্বরের রক্ত পূর্ণ হিমোসিল।

আর্থ্রোপোডা পর্বের দুটি প্রাণীর বৈজ্ঞানিক নাম :

গলদা চিংড়ি— *Macrobrachium rosenbergii*.

ঘাসফড়িং— *Poekilocerus pictus*.

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণিটি হলো চিংড়ি। এটি আমাদের জাতীয় অর্থনীতিতে বিরাট অবদান রাখছে। চিংড়ি অত্যন্ত সুস্বাদু ও আমিষ জাতীয় এবং বাজারে এর চাহিদাও প্রচুর। তাই চিংড়ি চাষের মাধ্যমে তুলনামূলকভাবে কম খরচে প্রচুর লাভবান হওয়া যায়। আমাদের দেশে বিভিন্ন প্রজাতির চিংড়ি রয়েছে। এদের মধ্যে কয়েকটি প্রজাতির চিংড়ি স্বাদু পানিতে এবং কয়েকটি প্রজাতির সমুদ্রের লবণাক্ত পানিতে বসবাস করে। আবার কিছু কিছু প্রজাতি উপকূল অঞ্চলে বাস করে। বাংলাদেশের অর্থনৈতিক অবদানের ক্ষেত্রে মিঠা/স্বাদু পানির চিংড়িই বড় অবদান রাখে। বাংলাদেশের রপ্তানিকৃত চিংড়ির শতকরা ৭০ ভাগই হলো গলদা চিংড়ি। দেশের অভ্যন্তরীণ পুকুর, নদী-নালা, ডোবা, হাওর ইত্যাদিতে গলদা চিংড়ির চাষ হয়ে থাকে। খুলনা, যশোর, পটুয়াখালী, নোয়াখালী, চট্টগ্রাম, কুমিল্লা, ময়মনসিংহ ও ঢাকার নরম মাটিযুক্ত পুকুরে ব্যাপকভাবে গলদা চিংড়ির চাষ করা হয়। এছাড়া সমুদ্র উপকূলীয় অঞ্চলে বাগদা চিংড়ির চাষ করা হয়। এসব চিংড়ি দেশীয় বাজারে যেমন বিক্রি হয় তেমন বাংলাদেশের রপ্তানি খাতেরও একটি বড় অংশ। ফলে দেশের বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন হয়। বৈদেশিক মুদ্রা দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। তাই বলা যায় চিংড়ি বাংলাদেশের অর্থনীতিতে বিরাট অবদান রাখছে।

**প্রশ্ন ৩৪** জীবন একটি দুর্গম এলাকায় বেড়াতে গিয়ে দুটি অপরিচিত প্রাণী দেখতে পেল। যার একটির গায়ে লোম আছে এবং অন্যটির গায়ে পালক আছে।

- ক. শিখা কোষ কী? ১  
খ. লিনিয়ান হায়ারার্কি কী? ২  
গ. জীবনের দেখা প্রথম প্রাণিটির শ্রেণিতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩  
ঘ. জীবনের দেখা উভয় প্রাণীই একই পর্বের কিন্তু পরস্পরের থেকে ভিন্ন-ব্যাখ্যা কর। ৪

#### ৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** শিখা কোষ হলো প্লাটিহেলমিনথিস পর্বের প্রাণীদের রেচনতন্ত্রের কোষ, যা বৃক্কের মতো কাজ করে।

**খ** শ্রেণিবিন্যাস করার সময় জীবদেরকে বিভিন্ন স্তরে স্থাপন করতে হয়। ক্যারোলাস লিনিয়াস প্রবর্তিত শ্রেণিবিন্যাসে ৭টি প্রধান স্তর থাকে এই ৭টি স্তর হলো— i. জগৎ, ii. পর্ব, iii. শ্রেণি, iv. বর্গ, v. গোত্র, vi. গণ ও vii. প্রজাতি। এই সাত স্তর বিশিষ্ট অনুক্রমিক শ্রেণিবিন্যাস স্তর কাঠামোই হলো লিনিয়ান হায়ারার্কি।

**গ** প্রাণিজগতে বিভিন্ন প্রাণীর বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতার কারণে কোনো প্রাণীকে সুনির্দিষ্টভাবে চিহ্নিত করার উদ্দেশ্যে প্রাণীগোষ্ঠীকে সুষ্ঠু ও নিয়মতান্ত্রিক উপায়ে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। প্রাণিজগতের শ্রেণিবিন্যাসের একটি বৃহৎ স্তর হলো পর্ব। এর মধ্যে কড়াটা পর্বের মেরুদণ্ডী প্রাণীরা ম্যামালিয়া শ্রেণিতে অবস্থান করে যাদের গায়ে লোম থাকে। এবুপ একটি প্রাণীই জীবন প্রথমে দেখতে পায়। নিচে প্রাণীটির শ্রেণিগত বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো:

এর দেহ লোমাবৃত। এর গায়ে স্তনগ্রন্থি ও ঘর্মগ্রন্থি রয়েছে। এর বহিঃকর্ণে পিনা এবং উদর ও বক্ষগহ্বরের মধ্যস্থলে পেশিবহুল মধ্যচ্ছদা উপস্থিত থাকে। এর চোয়ালে বিভিন্ন ধরনের দাঁত রয়েছে। এটি উষ্ণ রক্ত বিশিষ্ট প্রাণী। এর হৃদপিণ্ড সম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট। এর রক্তের লোহিত রক্ত কণিকা নিউক্লিয়াসবিহীন।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত জীবনের দেখা দুটি ভিন্ন ধরনের প্রাণী মূলত একই পর্বের অর্থাৎ Chordata পর্বের অন্তর্গত। তবে উহাদের গঠন বৈশিষ্ট্য পর্যালোচনা করে দেখা যায় যে, একই পর্বের অন্তর্ভুক্ত হলেও উহারা পর্বের দুটি ভিন্ন শ্রেণিতে বিভক্ত। আর এ শ্রেণি দুটি হলো যথাক্রমে Mammalia এবং Aves। কারণ Mammalia শ্রেণির প্রাণীদের সাধারণত দেহের বহিরাবরণে লোম থাকে অপরদিকে Aves শ্রেণির প্রাণীদের দেহের বহিরাবরণে পালক বিদ্যমান। এদের মাঝে আরও যেসব ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয় তা হলো—

- Aves শ্রেণির প্রাণীরা ডিম পাড়ে, এদের স্তনগ্রন্থি অনুপস্থিত। অপরদিকে Mammalia শ্রেণির প্রাণীরা সাধারণত স্তন্য প্রসব করে এবং স্তনগ্রন্থির উপস্থিতির কারণে এরা স্তন্যদুগ্ধ পান করাতে সক্ষম।
- Aves শ্রেণির প্রাণীদের অগ্রপদ ডানায় রূপান্তরিত হয় কিন্তু Mammalia প্রাণীদের ডানা অনুপস্থিত।
- Aves শ্রেণির প্রাণীদের বায়ুথলি এবং বায়ুপূর্ণ হালকা অস্থি থাকায় এরা উড়তে সক্ষম, অপরদিকে Mammalia শ্রেণির প্রাণীর অস্থি তুলনামূলকভাবে নিরেট এবং সাধারণত উড়তে অক্ষম।
- Aves শ্রেণির প্রাণীদের চোয়াল দন্তবিহীন চঞ্চুতে রূপান্তরিত হয়েছে যেখানে Mammalia শ্রেণির প্রাণীদের দাঁত ও ঠোঁট বিদ্যমান।

কাজেই উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতার কারণে জীবনের দেখা প্রাণী দুটির পর্বগত অবস্থান এক হলেও এরা পরস্পর থেকে ভিন্ন।

#### প্রশ্ন ৩৫

ছক-১	ছক-২
অত্যন্ত সুন্দর, উদ্ভয়নক্ষম পালকযুক্ত ও চিত্রাকর্ষক প্রাণী।	ছক-১ এর প্রাণীর পর্ব ব্যতিত বাকি সকল পর্বের প্রাণী।

[কাদিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট স্যাপার কলেজ, নাটোর]



- ক. কেঁচোর বৈজ্ঞানিক নাম কী? ১  
খ. ভ্রূণস্তরের ভিত্তিতে প্রাণীদের গোষ্ঠীভুক্ত কর। ২  
গ. উদ্ভীপকের ছক-১ এর প্রাণীটির উদাহরণসহ শ্রেণিগত বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩  
ঘ. উক্ত প্রাণী ছক-২ এর প্রাণীগুলো থেকে উন্নত - যুক্তিসহ মতামত ব্যক্ত করো। ৪

#### ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কেঁচোর বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Metaphire posthuma*.

খ. ভ্রূণস্তরের ভিত্তিতে প্রাণীদের দুইভাগে ভাগ করা যায়। যথা: দ্বিস্তরী প্রাণী ও ত্রিস্তরী প্রাণী। যেসব প্রাণীর ভ্রূণের গ্যাস্ট্রুলা পর্যায়ে কোষগুলো এন্টোডার্ম ও এন্ডোডার্ম নামক দুটি স্তরে বিন্যস্ত থাকে, তাদের দ্বিস্তরী প্রাণী বলে। উদাহরণস্বরূপ নিডারিয়া পর্বের প্রাণী। আবার যেসব প্রাণীর ভ্রূণে গ্যাস্ট্রুলা পর্যায়ে কোষগুলো তিনটি কোষীয় স্তরে বিন্যস্ত থাকে তাদের ত্রিস্তরী প্রাণী বলে। যেমন: কর্ডাটা পর্বের প্রাণী।

গ. উদ্ভীপকের ছক-১ এর প্রাণীটি হলো পাখি। এরা কর্ডাটা পর্বের Aves শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত। এর শ্রেণিগত বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ:

- দেহ পালক এ আবৃত, গ্রীবা প্রলম্বিত এবং S আকৃতির।
- উড্ডয়ন অঙ্গ হিসেবে অগ্রপদ দুটি ডানায় রূপান্তরিত হয়েছে।
- চোয়াল দাঁতবিহীন চঞ্চুতে পরিণত হয়েছে।
- অস্থিগুলো বায়ু গহ্বরপূর্ণ ও হালকা। অনেক হাড় একীভূত হয়েছে।
- ফুসফুসের সঙ্গে পাতলা বায়ুথলি যুক্ত হয়েছে।
- হৃৎপিণ্ড ৪ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট দুটি অলিন্দ ও দুটি নিলয়।
- দেহ এন্ডোথার্মিক।

উদাহরণ: দোয়েল: *Copsychus saularis*.

ঘ. উদ্ভীপকের ছক-১ এর প্রাণী হলো কর্ডাটা পর্বের এবং ছক-২ এর প্রাণীগুলো হলো কর্ডাটা ব্যতীত অন্যান্য পর্বের প্রাণী। কর্ডাটা পর্বের প্রাণীগুলো অন্যান্য যেকোন পর্বের প্রাণীদের থেকে উন্নত জীবজগতের শ্রেণিবিন্যাস সাধারণত ক্রমান্বয়ে অনুন্নত থেকে উন্নত জীবের দিকে ধাবিত হয়। এ সময় শ্রেণিবিন্যাসের রীতি অনুযায়ী বৈশিষ্ট্যের বিচারে অনুন্নত জীবগুলো শ্রেণিবিন্যাসের প্রথম দিকে এবং উন্নত জীবগুলো শেষ দিকে থাকে। কর্ডাটা পর্বের প্রাণীগুলো শ্রেণিবিন্যাসের শেষে অবস্থিত।

প্রাণীদের সকল পর্বের মধ্যে একমাত্র কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের ভ্রূণাবস্থায় বা আজীবন পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর দণ্ডাকার ও স্থিতিস্থাপক নিরেট নটোকর্ড থাকে। উন্নত প্রাণিতে পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় এটি মেরুদণ্ড দিয়ে প্রতিস্থাপিত হয়। এসব প্রাণীকে তখন মেরুদণ্ডী প্রাণী বলে। নটোকর্ডের ঠিক উপরে লম্ব অক্ষ বরাবর ফাঁকা নলাকার।

স্নায়ুরজ্জু থাকে যা সম্মুখপ্রান্তে পরিবর্তিত হয়ে উন্নত মস্তিষ্ক ও পশ্চাতে সুষুম্নাকান্ড গঠন করে। কর্ডাটা পর্বের প্রাণীদের অঙ্গসংস্থান ও মস্তিষ্ক অন্য যেকোন পর্বের প্রাণীর চেয়ে উন্নত ও জটিল প্রকৃতির। কর্ডেটদের দেহের কার্যসম্পাদনের জন্য পৃথক পৃথক তন্ত্র যেমন: রক্তসংবহনতন্ত্র, পরিপাকতন্ত্র, স্নায়ুতন্ত্র ইত্যাদি থাকে। এছাড়াও এরা ভূগীয় অবস্থায় ত্রিস্তরী। প্রকৃত সিলোমযুক্ত এবং অন্তঃখণ্ডাকায়ন বিশিষ্ট। সুবিধাজনক উন্নত গঠন বৈশিষ্ট্য থাকার কারণে কর্ডেটরা অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের উপর আধিপত্য বিস্তার করে। কাজেই উপর্যুক্ত বিশ্লেষণ থেকে প্রতীয়মান যে ছক-১ এর পর্বের প্রাণীগুলো ছক-২ এর পর্বের প্রাণীর তুলনায় উন্নত।

প্রশ্ন ৩৬ শিক্ষক ক্লাসে কিছু প্রাণীর কথা বললেন, যাদের শিখা কোষ, সন্ধিপদ, সিলেন্টেরন অথবা ফুসফুস আছে। [সুদামণ্ড সরকারি কলেজ]

- ক. মেসোমিয়া কি? ১  
খ. Rh Factor বলতে কি বুঝ? ২  
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো যে সকল পর্বে পাওয়া যায় সে সকল পর্বের নাম ও উদাহরণ দাও। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত উন্নত ও অনুন্নত প্রাণীদের দুটি পর্বের নাম ও দুটি করে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ। ৪

#### ৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. হাইড্রার এন্টোডার্মিস ও গ্যাস্ট্রোডার্মিসের মাঝে অবস্থিত জেলির ন্যায় স্বচ্ছ, বর্ণহীন, স্থিতিস্থাপক অকোষীয় স্তরটি হলো মেসোমিয়া।

খ. রেসাস বানরের লোহিত কণিকায় ঝিল্লিতে বিদ্যমান এক প্রকার অ্যান্টিজেন রয়েছে। অনেক মানুষের লোহিত কণিকার ঝিল্লিতে ঐ ধরনের অ্যান্টিজেন পাওয়া যায়। রেসাস বানরের নামানুসারে ঐ অ্যান্টিজেনকে রেসাস ফ্যাক্টর বা Rh ফ্যাক্টর বলা হয়। লোহিত রক্তকণিকার প্রাথমিকমাত্রেরে Rh ফ্যাক্টরের উপস্থিতি-অনুপস্থিতির ভিত্তিতে রক্তের শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত তিনটি বৈশিষ্ট্যের প্রাণীর পর্ব ও নাম নিচে দেওয়া হলো:

বৈশিষ্ট্য	পর্বের নাম	উদাহরণ
i. সিলেন্টেরন	নিডারিয়া (Cnidaria)	<i>Hydra vulgaris</i> (হাইড্রা)
ii. সন্ধিপদ	আর্থ্রোপোডা (Arthropoda)	<i>Culex pipiens</i> (মশা)
iii. ফুসফুস	কর্ডাটা (Chordata)	<i>Panthera tigris</i> (বাঘ)

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যের তিনটি পর্বের প্রাণীদের মধ্যে তুলনামূলক বিচারে উন্নত পর্ব হলো Chordata (কর্ডাটা) এবং অনুন্নত পর্ব হলো নিডারিয়া (Cnidaria)।

নিচে পর্ব দুটির দুইটি করে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো:

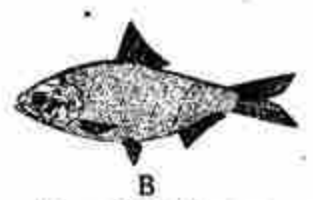
পর্ব : Chordata

- ভ্রূণাবস্থায় অথবা আজীবন পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর দণ্ডাকার ও স্থিতিস্থাপক নিরেট নটোকর্ড থাকে।
- নটোকর্ডের ঠিক ওপরে লম্ব অক্ষ বরাবর ফাঁকা, নলাকার স্নায়ুরজ্জু থাকে।

পর্ব : Cnidaria

- দেহে নেমাটোসিস্ট ধারণকারী বিশেষ ধরনের অসংখ্য নিডোসাইট কোষ থাকে।
- দেহকোষ এপিডার্মিস ও এন্ডোডার্মিস নামের দুটি স্তরে বিন্যস্ত, যার মাঝে মেসোমিয়া নামক অকোষীয় পদার্থ থাকে।

প্রশ্ন ৩৭



[হিম্মাহানী পাবলিক স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম]

- ক. ট্যাক্সন কী? ১  
খ. মিথোজীবিতা বলতে কী বুঝ? ২  
গ. উদ্ভীপকের A চিত্র যে উপপর্বের প্রাণী তার বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের চিত্র A ও B প্রাণী দুটি কর্ডেট কিন্তু উভয়ই মেরুদণ্ডী নয়—বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. জীবের শ্রেণিবিন্যাসে ব্যবহৃত প্রতিটি এককই হলো ট্যাক্সন।

খ. যখন দুটি ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীব ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে পরস্পরের কাছ থেকে উপকৃত হয়, তখন এ ধরনের সহাবস্থানকে মিথোজীবিতা বলে। যেমন- *Chlorohydra viridissima* ও *Zoochlorella* এর মধ্যে মিথোজীবিতা বিদ্যমান। শৈবাল হাইড্রার আবরণী কোষে আশ্রয় পায়। হাইড্রার শ্বসনে সৃষ্ট CO<sub>2</sub> গ্রহণ করে, হাইড্রার দেহে উৎপন্ন নাইট্রোজেনজাত পদার্থ বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করে, আবার হাইড্রা শৈবালের উৎপাদিত শর্করা গ্রহণ করে, শৈবালের নির্গত O<sub>2</sub> শ্বসনে ব্যবহার করে। এভাবে হাইড্রা ও শৈবাল উভয়ই উপকৃত হয়।

গ. সৃজনশীল ৪ এর (গ) নং দ্রষ্টব্য।

ঘ. সৃজনশীল ৪ এর (ঘ) নং দ্রষ্টব্য।

A	শুষ্ক ও আইশযুক্ত ত্বক
B	দেহ পালক দ্বারা আবৃত
C	দেহ লোম দ্বারা আবৃত

(চট্টগ্রাম প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয় স্কুল ও কলেজ)

- ক. হাজারের বৈজ্ঞানিক নাম লিখ। ১  
খ. ট্যাগমাটাইজেশন বলতে কী বুঝ? ২  
গ. A ও B নমুনা গুলোর শ্রেণির নাম, ২টি বৈশিষ্ট্য এবং একটি বৈজ্ঞানিক নাম লিখ। ৩  
ঘ. বৈশিষ্ট্যের বিচারে C প্রাণী A থেকে উন্নত বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. হাজারের বৈজ্ঞানিক নাম হলো *Scoliodon sorrakowah*.

খ. ট্যাগমাটাইজেশন হলো প্রাণিদেহকে বাহ্যিকভাবে কিছু নির্দিষ্ট অঞ্চলে বিভক্তিকরণ। প্রাণিদেহের বিভিন্ন জায়গায় কিছু খন্ডক একত্রিত হয়ে নির্দিষ্ট কিছু অঞ্চল বা ট্যাগমা গঠন করে। যেমন, Insecta শ্রেণির প্রাণীর দেহ খন্ডকগুলো মিলিত হয়ে মস্তক, বক্ষ ও উদর নামক তিনটি সুস্পষ্ট অঞ্চল বা ট্যাগমা গঠন করে। এভাবে মস্তক, বক্ষ ও উদর নামক তিনটি ট্যাগমায় Insecta শ্রেণির প্রাণিদেহকে বিভক্তিকরণই হলো ট্যাগমাটাইজেশন।

গ. A হলো Reptilia শ্রেণির বৈশিষ্ট্য।

Reptilia এর দুটি বৈশিষ্ট্য হলো—

- বুকে ভর দিয়ে চলে।
- পা নখরযুক্ত আজুল বিশিষ্ট।

একটি বৈজ্ঞানিক নাম: কুমির— *Crocodylus porosus*

B হলো Aves শ্রেণির বৈশিষ্ট্য।

Aves এর দুটি বৈশিষ্ট্য হলো—

- অগ্রপদ ডানায় এবং চোয়াল দন্তবিহীন চঞ্চুতে রূপান্তরিত।
- বায়ু গহ্বরপূর্ণ হালকা অস্থি এবং বায়ুথলি থাকে।

একটি বৈজ্ঞানিক নাম: কবুতর— *Columba livia*

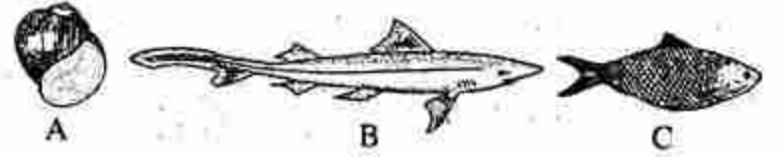
ঘ. কর্ডাটা পর্বের অন্যতম দুইটি শ্রেণি হলো Reptilia এবং Mammalia। হকের A প্রাণী Reptilia বা সরীসৃপ শ্রেণিভুক্ত এবং C প্রাণী Mammalia বা স্তন্যপায়ী শ্রেণিভুক্ত। কারণ A প্রাণীর দেহ শুষ্ক ও আইশযুক্ত ত্বক রয়েছে। এছাড়াও এই শ্রেণির প্রাণিদের নিম্নরূপ বৈশিষ্ট্য রয়েছে :

- শীতল রক্ত বিশিষ্ট।
- বুকে ভর দিয়ে চলে।
- ত্বকের এপিডার্মিস থেকে আইশ, পর্ব, প্লেট ইত্যাদি বহিঃকঙ্কাল গঠিত হয়।
- হৃৎপিণ্ড অসম্পূর্ণভাবে চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।
- একলিঙ্গিক প্রাণী।
- নিষেক অভ্যন্তরীণ, স্ত্রী প্রাণী স্থলে ডিম পাড়ে।

আবার, C প্রাণীর দেহ লোম দ্বারা আবৃত। এছাড়াও এই শ্রেণির প্রাণিদের নিম্নরূপ বৈশিষ্ট্য রয়েছে :

- ত্বকে ঘর্মগ্রন্থি, তৈলগ্রন্থি ও স্তনগ্রন্থি বিদ্যমান, পূর্ণাঙ্গ স্ত্রী প্রাণীতে কার্যকরী স্তনগ্রন্থি থাকে।
- নড়নক্ষম চোখের পাতা, পেশিময় বহিঃকর্ণ বা পিনা এবং মাংসল ঠোঁট থাকে।
- দেহগহ্বর মাংসল ডায়াফ্রাম দ্বারা বক্ষ ও উদর গহ্বরে বিভক্ত।
- রক্ত সংবহনতন্ত্র বন্ধ ও উন্নত, হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।
- মস্তিষ্কের সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার খুব বড় ও সুগঠিত।
- নিষেক অভ্যন্তরীণ, বাচ্চা প্রসব করে এবং বাচ্চা মাতৃদুগ্ধ পান করে।

উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যের বিচারে স্পষ্টভাবেই প্রতীয়মান হয় C প্রাণী অর্থাৎ স্তন্যপায়ী প্রাণী-ই অধিক উন্নত বৈশিষ্ট্যযুক্ত। এমনকি সর্বশ্রেষ্ঠ প্রাণী মানুষও এই শ্রেণিভুক্ত। কাজেই হকের C প্রাণীটিই অধিক উন্নত প্রাণী।



(প্রীমজাল সরকারি কলেজ, মৌলভীবাজার)

- ক. প্রজাতি কী? ১  
খ. ট্যাগমাটাইজেশন বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্দীপকে 'C' চিহ্নিত প্রাণীটি যে উপপর্বের তার বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩  
ঘ. চিত্র 'B' ও চিত্র 'C' এর প্রজাতি ভিন্ন শ্রেণিভুক্ত— তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. প্রজাতি হলো এক ধরনের জীবগোষ্ঠি, যার অন্তর্ভুক্ত জীবগুলো নিজেদের মধ্যে আন্তঃপ্রজননে উর্বর সন্তান উৎপাদনে সক্ষম কিন্তু অনুরূপ অন্য জীবগোষ্ঠি হতে জননসূত্রে বিচ্ছিন্ন এবং আপন বৈশিষ্ট্য স্বতন্ত্র।

খ. ট্যাগমাটাইজেশন হলো প্রাণিদেহকে বাহ্যিকভাবে কিছু নির্দিষ্ট অঞ্চলে বিভক্তিকরণ। প্রাণিদেহের বিভিন্ন জায়গায় কিছু খন্ডক একত্রিত হয়ে নির্দিষ্ট কিছু অঞ্চল বা ট্যাগমা গঠন করে। যেমন, Insecta শ্রেণির প্রাণীর দেহ খন্ডকগুলো মিলিত হয়ে, মস্তক, বক্ষ ও উদর নামক তিনটি সুস্পষ্ট অঞ্চল বা ট্যাগমা গঠন করে। এভাবে মস্তক, বক্ষ ও উদর নামক তিনটি ট্যাগমায় Insecta শ্রেণির প্রাণিদেহকে বিভক্তিকরণই হলো ট্যাগমাটাইজেশন।

গ. C চিহ্নিত প্রাণীটি Vertebrata উপপর্বের। এ উপপর্বভুক্ত প্রাণীর ভূগীয় নটোকর্ডটি পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে তরুণাঙ্ঘি বা অস্থি নির্মিত কশেরুকাবিশিষ্ট মেরুদণ্ডে প্রতিস্থাপিত হয়। ভূগীয় পৃষ্ঠীয় ফাঁপা স্নায়ুরঞ্জু হতে মস্তিষ্ক ও সুষুম্নাকাণ্ড তৈরি হয়। এ উপপর্বের উন্নত প্রাণিসমূহে জোড় সংখ্যক গলবিলীয় ফুলকারন্থ শূধুমাত্র ভ্রূণাবস্থায় সীমাবদ্ধ থাকে, তবে নিম্নশ্রেণির প্রাণীতে সারা জীবনই এর উপস্থিতি দেখা যায়। রক্ত সংবহনতন্ত্র বন্ধ ধরনের, সংকোচনশীল হৃৎপিণ্ড এবং রক্তনালির সমন্বয়ে গঠিত। বৃক্ক রেচন ও অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণের প্রধান অঙ্গ। অস্থি বা তরুণাঙ্ঘি নির্মিত ক্রেনিয়ামের মধ্যে এদের মস্তিষ্ক সুরক্ষিত থাকে বলে এদের অপর নাম Craniata।

Vertebrata উপপর্বকে দুটি বিভাগ ও নয়টি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে।

ঘ. সৃজনশীল ২৯ এর (ঘ) নং অনুরূপ।

প্রশ্ন ৪০ উদ্দীপকটি পড় এবং নিচের প্রশ্নগুলো উত্তর দাও।

পর্ব	বৈশিষ্ট্য
A	শক্ত খোলকে আবৃত। দেহ নরম ও মাংসল
B	সিটি চলনাজ্ঞ, রেচনাজ্ঞ নেফ্রিডিয়া
C	দেহ পালকে আবৃত, অগ্রপদ ডানায় রূপান্তরিত

(সৈয়দপুর সরকারি কারিগরি কলেজ, নীলফামারী)

- ক. ডেনাস হাট কী? ১  
খ. ডায়াপজ বলতে কি বুঝ? ২  
গ. উদ্দীপকের A ও B পর্বের নাম লিখ এবং একটি করে উদাহরণ দাও। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের A ও B এর তুলনায় C এর প্রাণীর অধিকতর উন্নত বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কেবল CO<sub>2</sub> সমৃদ্ধ রক্ত বহনকারী হৃৎপিণ্ডই হলো ডেনাস হাট।

খ. ঘাসফড়িং এর নিষিক্ত ডিম্বাণুর পরিম্ভূটন শীতকালে বন্ধ থাকার অবস্থাকে ডায়াপজ বলে। বাইরের পরিবেশের ঠান্ডা ও খাদ্যে অপ্রতুলতা মোকাবিলা করার জন্য ডায়াপজের সময় খোলসের ভিতরে ভূগের বর্ধন থেমে থাকে।



গ. উদ্ভীপকে A এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে বোঝা যায় A হলো মলাস্কা (Mollusca) পর্বের বৈশিষ্ট্য।

মলাস্কা পর্বের একটি উদাহরণ হলো—

শামুক— *Pila globosa*

B এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে বোঝা যায় যে, B হলো অ্যানিলিডা (Annelida) পর্বের বৈশিষ্ট্য। অ্যানিলিডা পর্বের একটি উদাহরণ হলো—

কঁচো— *Metaphire posthuma*

ঘ. জীবজগতের শ্রেণিবিন্যাস সাধারণত ক্রমান্বয়ে অনুন্নত থেকে উন্নত জীবের দিকে ধাবিত হয়। এক্ষেত্রে প্রাণিদের মধ্যকার পারস্পরিক সম্পর্ক, সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্যের ওপর ভিত্তি করে প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। এ সময় শ্রেণিবিন্যাসের রীতি অনুযায়ী বৈশিষ্ট্যের বিচারে অনুন্নত জীবগুলো শ্রেণিবিন্যাসের প্রথম দিকে থাকে এবং উন্নত জীবগুলো শ্রেণিবিন্যাসের শেষের দিকে থাকে।

উদ্ভীপকে উল্লিখিত A, B ও C এর বৈশিষ্ট্য বিচারে দেখা যায় যে, A ও B নন-কর্ডাটা এর দুইটি পর্ব যেখানে তুলনামূলক অনুন্নত বৈশিষ্ট্যের প্রাণিদের অবস্থান। A ও B পর্বের অর্থাৎ মলাস্কা ও অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণিদের দেহের গঠন ও অঙ্গ তত্ত্ব সরল প্রকৃতির। অন্যদিকে উদ্ভীপকের C অংশে Aves (পক্ষীকুল) শ্রেণির বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হয়েছে যা কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। কর্ডাটা পর্ব প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাসের সর্বশেষে রয়েছে এবং উন্নত পর্বের প্রাণিদের শ্রেণিসমূহ এর অন্তর্ভুক্ত। বৈশিষ্ট্যের বিচারে কর্ডাটা পর্বের মেরুদণ্ডী প্রাণীরা জটিল গঠনের এবং উন্নত অঙ্গ-তন্ত্রের ধারক যা A ও B এর অমেরুদণ্ডী প্রাণিদের নেই। সুবিধাজনক উন্নত গঠন বৈশিষ্ট্য থাকার কারণে C পর্বের প্রাণীরা A ও B পর্বের প্রাণিদের উপর আধিপত্য বিস্তার করে।

কাজেই, উপর্যুক্ত বিশ্লেষণ হতে প্রতীয়মান হয় যে, উদ্ভীপকের A ও B এর তুলনায় C এর প্রাণীরা অধিক উন্নত।

প্রশ্ন ৪১ জীববিজ্ঞান ক্লাসে শিক্ষক জেলিফিস, শামুক ও ইলিশ মাছ সম্পর্কে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করে শিক্ষার্থীদের প্রাণীগুলোর পার্থক্য বুঝিয়ে দিলেন।

(সরকারী পাইওনিয়ার মহিলা কলেজ, গুলনা)

- ক. ট্যাক্সন কী? ১
- খ. প্রতিসাম্য বলতে কি বুঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকের প্রাণীগুলোর পর্ব উল্লেখ করে ২টি করে বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের প্রাণীগুলোর বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে দুটি গ্রুপে ভাগ করা যায় তাদের মধ্যকার তুলনামূলক আলোচনা উপস্থাপন কর। ৪

#### ৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. জীবের শ্রেণিবিন্যাসে ব্যবহৃত প্রতিটি এককই হলো ট্যাক্সন।
- খ. প্রতিসাম্য বলতে প্রাণিদেহের মধ্যরেখীয় তলের দু'পাশে সদৃশ বা সমান আকার আকৃতি বিশিষ্ট অংশের অবস্থানকে বোঝায়। যেমন, মানবদেহকে তার কেন্দ্রীয় অক্ষ বরাবর ডান ও বামপাশে দুটি সদৃশ অংশে একবার ভাগ করা যায়। অংশ দুইটি একে অপরের প্রতিরূপ। সুতরাং নির্দিষ্ট তল বা কেন্দ্র বা মধ্যরেখার সাথে সামঞ্জস্য রেখে প্রাণিদেহের এরূপ সমান বা সাদৃশ অংশে বিভাজনই প্রতিসাম্য।
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীগুলোর মধ্যে জেলিফিস Cnidaria, শামুক Mollusca, ইলিশ Chordata পর্বের অন্তর্ভুক্ত।

নিম্নে উপরোক্ত পর্বগুলোর ২টি করে বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো—

#### পর্ব- Cnidaria

- i. দেহপ্রাচীরে দ্বিস্তরী কোষযুক্ত বা ডিপ্লোব্লাস্টিক।
- ii. দেহভিত্তের সিলেন্টেরন নামে একমাত্র পরিপাক সংবহন গহ্বর থাকে।

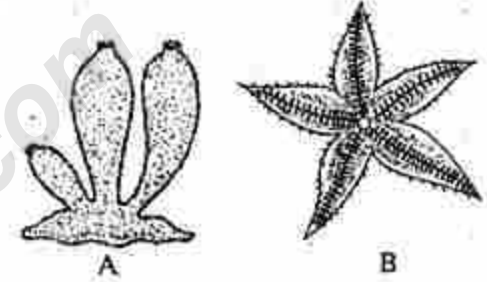
#### পর্ব- Mollusca

- i. ম্যান্টল নামক পাতলা আবরণে দেহ আবৃত।
- ii. দেহগহ্বর খুব সংক্ষিপ্ত ও হিমোসিলে পরিণত হয়েছে।

#### পর্ব- Chordata

- i. ভূগাবস্থায় অথবা আজীবন কর্ডেটের পৃষ্ঠ-মধ্যরেখা বরাবর দন্ডাকার ও স্থিতিস্থাপক নিরেট নটোকর্ড থাকে।
  - ii. জীবনের যে কোন দশায় বা আজীবন গলবিলের দু'পাশে কয়েক জোড়া ফুলকারম্প থাকে।
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রাণীগুলো হলো জেলিফিস, শামুক ও ইলিশ মাছ। এদের মধ্যে বৈশিষ্ট্যগত বৈসাদৃশ্য বিদ্যমান। তাই এদের দুটি ভিন্ন গ্রুপে ভাগ করা যায়। ইলিশ মাছের পৃষ্ঠের মধ্যরেখা বরাবর নটোকর্ড থাকে, তাই একে কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। কিন্তু জেলিফিস ও শামুকের দেহে নটোকর্ড থাকে না, তাই এরা নন-কর্ডাটা পর্বের অন্তর্ভুক্ত। কর্ডাটাদের পৃষ্ঠদেশে স্নায়ুরঞ্জু থাকলেও নন-কর্ডাটাদের অভ্যন্তরীণদেশে এটি বিদ্যমান।
- নন-কর্ডাটার দেহে ফুলকা থাকলেও ফুলকারম্প নেই অথচ কর্ডাটার ভূগাবস্থায় গলবিলে এটি বিদ্যমান থাকে। কর্ডেটভুক্ত প্রাণীর পৌষ্টিকনালির অভ্যন্তরীণদেশে হৃৎপিণ্ড থাকে যা ননকর্ডেট প্রাণীর সাধারণত থাকে না। থাকলেও পৃষ্ঠদেশে বিদ্যমান। হিমোগ্লোবিন নন-কর্ডাটার রক্তরসে দ্রবীভূত অপরদিকে কর্ডাটার লোহিত কণিকায় অবস্থিত। এছাড়াও কর্ডেট প্রাণিদের আজীবন বা প্রারম্ভে লেজ থাকে যা প্রকৃত পক্ষে ননকর্ডেট প্রাণিদের দেহে থাকে না।

#### প্রশ্ন ৪২



(রাজবাড়ী সরকারি কলেজ)

- ক. সিলোম কী? ১
- খ. সব কর্ডেট মেরুদণ্ডী নয় কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের 'A' প্রাণীটি যে পর্বের অন্তর্ভুক্ত তার বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের প্রাণী দু'টি জলজ হলেও 'B' প্রাণীটি 'A' প্রাণী অপেক্ষা উন্নত-বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. সিলোম হচ্ছে ত্রিস্তরী প্রাণিদেহের পৌষ্টিকনালি ও দেহ প্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থান যা পেরিটোনিয়াম নামক মেসোডার্মাল কোষস্তরে আবৃত।

খ. Chordata পর্বের দুটি উপপর্ব যেমন Urochordata ও Cephalochordata-র সদস্যদের ক্ষেত্রে কর্ডাটার বৈশিষ্ট্যগুলো আজীবন পাওয়া যায়। কিন্তু Vertebrata উপপর্বের সদস্যদের ক্ষেত্রে ভূগাবস্থায় নটোকর্ড থাকলেও পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় তা কশেরুকা নির্মিত মেরুদণ্ড দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। এজন্য এদের মেরুদণ্ডী বলে। কিন্তু অপর দুটি উপপর্বে এরূপ ঘটনা ঘটে না বলে সব কর্ডেট মেরুদণ্ডী নয়।

গ. উদ্ভীপকের A প্রাণীটি হলো *Scypha gelatinosum* যা Porifera পর্বের অন্তর্ভুক্ত একটি প্রাণী। নিচে Porifera পর্বের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো:

- i. বহুকোষী প্রাণী কিন্তু টিস্যুতন্ত্র নেই।
- ii. দেহ প্রাচীরে অস্টিয়া নামক অসংখ্য ছিদ্র রয়েছে।
- iii. নালিতন্ত্র নামক সংবহনতন্ত্র রয়েছে।
- iv. স্পিকিউল নামক অসংখ্য কাঁটা অথবা স্পঞ্জিন নামক জৈবতন্তু দেহ কাঠামো গঠন করে।

ঘ. উদ্ভীপকের A প্রাণীটি *Scypha gelatinosum* এবং B প্রাণীটি *Asterias vulgaris* বা স্টার ফিশ। ননকর্ডাটা প্রাণী দুটির মধ্যে প্রথমটি Porifera পর্বের অন্তর্ভুক্ত হলেও পরেরটি Echinodermata পর্বের অন্তর্ভুক্ত প্রাণী।

ননকর্ডাটা পর্বসমূহের মধ্যে প্রথমেই Porifera এবং সর্বশেষ Echinodermata পর্বের অবস্থান। যেকোনো শ্রেণি বিন্যাসে প্রথম দিকে সরল প্রাণী এবং পরের দিকে ক্রমান্বয়ে জটিল বৈশিষ্ট্যের উন্নত প্রাণীর অবস্থান। সে হিসেবে অবশ্যই A প্রাণীটি অপেক্ষা B প্রাণীটি উন্নত অবস্থান রয়েছে।

A প্রাণীটি অপেক্ষা B প্রাণীর উন্নত বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ:

- দেহে পেডিসিলারি নামক বহিঃকঙ্কাল রয়েছে।
- দেহ মোখিক ও বিমোখিল তলে বিন্যস্ত।
- দেহে নালিকা পদ বা টিউবফিট রয়েছে।
- ত্বকীয় ফুলকা, নালিকা পা বা স্বসনবৃক্ষ ইত্যাদি দিয়ে-স্বসন সম্পন্ন হয়।
- একলিঙ্গ প্রাণী।
- জীবন চক্রে মুক্ত সঁতারু লার্ভা দশা রয়েছে।

উপর্যুক্ত বৈশিষ্ট্যসমূহ B প্রাণীতে থাকলেও A প্রাণীতে অনুপস্থিত। তাই দুটি প্রাণীই জলে বাস করলেও বৈশিষ্ট্যের ভিন্নতার জন্য A প্রাণীটি উন্নত।

প্রশ্ন ৪৩



[ক্যান্টনমেন্ট পারদর্শিতা স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

- ওসেলি কী? ১
- রক্ততঞ্চন বলতে কী বোঝায়? ২
- শ্রেণিবিন্যাসে উদ্দীপকের A প্রাণীটির অবস্থান উল্লেখপূর্বক বৈশিষ্ট্য আলোচনা করো। ৩
- উদ্দীপকের প্রাণিদুটো কী একই পর্বভুক্ত? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ঘাসফড়িং-এর দুটি পুঞ্জাক্ষির মাঝখানে যে তিনটি সরলাক্ষি থাকে তাই ওসেলি।

খ. যে প্রক্রিয়ায় দেহের ক্ষতস্থানে ফাইব্রিন জালক গঠনের মাধ্যমে রক্তকণিকা আবদ্ধ হয়ে রক্তপাত বন্ধ হয় এবং রক্তের অবশিষ্টাংশ জমে যায় তাকে রক্ততঞ্চন বলে। রক্ত তঞ্চনের ফলে দেহ থেকে অপ্রয়োজনীয় রক্তপাত বন্ধ হয়।

গ. উদ্দীপকের A প্রাণীটি হলো *Ascidia mentula* (অ্যাসিডিয়া)। এটি Chordata পর্বের Urochordata উপপর্বের Ascidiacea শ্রেণির একটি প্রাণী। এর বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ

- দেহে স্ফীতকায় বা নলাকার।
- দেহের আবরণ স্থায়ী, পুরু ও অর্ধস্বচ্ছ।
- পরিণত প্রাণীতে লেজ থাকে না।

ঘ. উদ্দীপকের প্রাণী দুটি একই পর্বভুক্ত। এখানে, চিত্র-A এর প্রাণীটি *Ascidia mentula* ও চিত্র-B এর প্রাণীটি *Branchiostoma lanceolatum*। এরা উভয়ই Chordata পর্বের প্রাণী হলেও বৈশিষ্ট্যের বেশ কিছু ভিন্নতার জন্য দুইটি ভিন্ন উপপর্বে অবস্থিত। এরা উভয়েরই Chordata পর্বের সাধারণ মৌলিক বৈশিষ্ট্যগুলো রয়েছে। যেমন—

- জীবনের কোন এক পর্যায়ে বা সারা জীবন নটোকর্ড থাকে যা মেবুদন্ত দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় না।
- নার্ডকর্ড থাকে।
- গলবিধীয় ফুলকারম্পু রয়েছে।

কাজেই উদ্দীপকের প্রাণী দুটি নিশ্চিতভাবে একই পর্বভুক্ত।

প্রশ্ন ৪৪ পদ্মার ইলিশ আর সুন্দরবনের বাঘ ও চিত্রা হরিণ বাংলাদেশের গৌরব। তেমনি লাভজনক চিংড়ি চাষ বাণেশ্বরহাট, খুলনা যশোর ও সাতক্ষীরার অর্থনৈতিক দৃশ্যপট পাল্টে দিয়েছে। আর এ কারণেই আমাদের পরিবেশগত ভারসাম্য ও অর্থনৈতিক উন্নয়নে ইলিশ, চিংড়ি, বাঘ ও হরিণের গুরুত্ব অপরিসীম।

[বজামাতা বেগম ফজিলাতুন্নেছা মুজিব মহিলা মহাবিদ্যালয়, পিরোজপুর]

- স্পনিং কী? ১
- টিটিপটেঙ্গি বলতে কী বুঝ? ২
- চিত্রা হরিণ, বাঘ, ইলিশ, চিংড়ি-এদের মধ্যে কী ধরণের ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩
- উদ্দীপকে আলোচিত প্রাণীগুলোর বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে যে দুটি দলে ভাগ করা যায়, তাদের মধ্যকার তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. প্রজনন ঋতুতে মাছের ডিম পাড়াই হচ্ছে স্পনিং।

খ. ৪৫ দিন অন্তর অন্তর *Hydra*-র দেহের সকল কোষ ইন্টারসিটিয়াল কোষ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। কোষের এ বৈশিষ্ট্যকে টিটিপটেঙ্গি বলে।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রা হরিণ, বাঘ, ইলিশ, চিংড়ি-এদের মধ্যে যে ভিন্নতা দেখা যায় তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো:

প্রাণীগুলোর মধ্যে চিত্রা হরিণ (*Axis axis*) ও বাঘ (*Parthera tigris*) স্থলচর প্রাণী ও প্রজাতিগতভাবে ভিন্ন। অন্যদিকে ইলিশ (*Tenualosa ilisha*) ও চিংড়ি (*Macrobrachium malcolmsoni*) জলজ প্রাণী কিন্তু প্রজাতিগতভাবে ভিন্নতার সাথে দুটি দুই পর্বের অন্তর্গত। ইলিশ Chordata পর্বের মেবুদন্তী প্রাণী, আর চিংড়ি Arthropoda পর্বভুক্ত অমেবুদন্তী প্রাণী। উদ্দীপকে বর্ণিত প্রাণীগুলো প্রত্যেকেই প্রজাতিগতভাবে আলাদা। ভিন্ন ভিন্ন প্রজাতির জীবের মধ্যে বিরাজমান পার্থক্যজনিত ভিন্নতা হলো আন্তঃপ্রজাতিক ভিন্নতা, আর আবাসস্থল তথা বাস্তুতন্ত্রের ভিন্নতার কারণে প্রাণীর খাদ্যাভাস ও আচরণের ভিন্নতা হলো বাস্তুতাত্ত্বিক ভিন্নতা। সুতরাং উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রাণীসমূহের মধ্যে আন্তঃপ্রজাতিক ও বাস্তুতাত্ত্বিক এই দুই ধরণের ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়।

ঘ. উদ্দীপকের প্রাণীগুলো হলো: চিত্রা হরিণ, বাঘ, ইলিশ ও চিংড়ি। বৈশিষ্ট্যগত দিক থেকে হরিণ, বাঘ ও ইলিশ মেবুদন্তী প্রাণী, কিন্তু চিংড়ি একটি অমেবুদন্তী প্রাণী। নিচে এদের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করা হলোঃ

- মেবুদন্ত পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর অবস্থিত এবং কশেরুকায় গঠিত, পক্ষান্তরে অমেবুদন্তী প্রাণীতে মেবুদন্ত অনুপস্থিত।
- স্নায়ুরঞ্জু ফাঁপা, দেহের পৃষ্ঠদেশে অবস্থিত, পক্ষান্তরে অমেবুদন্তী প্রাণীতে স্নায়ুরঞ্জু নিরেট, দেহের অভ্যন্তরীণ দেশে অবস্থিত।
- মেবুদন্তী প্রাণী দ্বিপাদীয় প্রতিসাম্য, পক্ষান্তরে অমেবুদন্তী প্রাণী অপ্রতিসম, অরীয় বা দ্বিপাদীয়।
- মেবুদন্তী প্রাণীতে ফুলকাছিদ্র সারাজীবন বা ভ্রূণাবস্থায় গলবিলে থাকে পক্ষান্তরে প্রোটোকর্ডাটা ব্যতীত অন্য সকল প্রাণীর গলবিলে ফুলকা ছিদ্র অনুপস্থিত।



## জীববিজ্ঞান

### প্রথম অধ্যায়: প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস

১. প্রাণিজগতের ভিন্নতার কারণ কি? (অনুধাবন) /৮. কে-১৪/
  - ক) প্রজাতিগত বৈচিত্র্য
  - খ) আচরণগত বৈচিত্র্য
  - গ) খাদ্যাভ্যাসগত বৈচিত্র্য
  - ঘ) চলাচলগত বৈচিত্র্য
২. কোনটি স্থিতরী প্রাণীর উদাহরণ? (জ্ঞান)
  - ক) *Taenia solium*
  - খ) *Obelia geniculata*
  - গ) *Ascaris lumbricoides*
  - ঘ) *Octopus vulgaris*
৩. নিম্নের কোন পর্বটিতে মেসোডার্ম স্তর অনুপস্থিত? (জ্ঞান)
  - ক) প্লাটিহেলমিনথিস
  - খ) নিডারিয়া
  - গ) অ্যানিলিডা
  - ঘ) মোলাস্কা
৪. নিচের কোনটি অপ্রতিসম প্রাণী? (অনুধাবন)
  - ক) *Volvox*
  - খ) *Spongilla proliferens*
  - গ) *Periplaneta americana*
  - ঘ) *Hydra vulgaris*
৫. কোনটি দ্বি-অরীয় প্রতিসাম্যের অন্তর্গত? (অনুধাবন)
  - ক) *Volvox*
  - খ) *Hydra*
  - গ) *Anthozoa*
  - ঘ) *Spongilla*
৬. প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাসের ক্ষেত্রে প্রতিটি Taxon এর নাম অনুমোদিত হয় কোন সংস্থা দ্বারা? (জ্ঞান)
  - ক) ICBN
  - খ) IUCN
  - গ) ICZN
  - ঘ) WSSD
৭. Species শব্দের প্রবর্তক কে? (জ্ঞান)
  - ক) John Ray
  - খ) Carolous Linnaeus
  - গ) Mayer
  - ঘ) Aristotle
৮. সিলোমহীন পর্ব কোনটি? (জ্ঞান) /৮. কে-১৪/
  - ক) Nematoda
  - খ) Annelida
  - গ) Platyhelminthes
  - ঘ) Chordata
৯. ডাক্ত সিলোমযুক্ত প্রাণীর পর্ব কোনটি? (জ্ঞান)
  - ক) Platyhelminthes
  - খ) Nematoda
  - গ) Arthropoda
  - ঘ) Cnidaria
১০. অস্টিয়াম পাওয়া যায় কোন পর্বে? (জ্ঞান)
  - ক) Cnidaria
  - খ) Porifera
  - গ) Platyhelminthes
  - ঘ) Arthropoda
১১. গ্যাস্ট্রোডাস্কুলার গহ্বর দেখা যায় নিম্নলিখিত কোন পর্বে? (জ্ঞান)
  - ক) Nematoda
  - খ) Platyhelminthes
  - গ) Cnidaria
  - ঘ) Mollusca
১২. ম্যান্টল নামক গহ্বর পাওয়া যায় কোন পর্বে? (জ্ঞান)
  - ক) অ্যানিলিডা
  - খ) নেমাটোডা
  - গ) মলাস্কা
  - ঘ) পরিফেরা

১৩. র্যাডুলা নামক অঙ্গ পাওয়া যায় কোন পর্বের প্রাণীতে? (জ্ঞান)
  - ক) Mollusca
  - খ) Nematoda
  - গ) Arthropoda
  - ঘ) Annelida
১৪. কোন পর্বের সকল প্রাণী সামুদ্রিক? (জ্ঞান) /৮. কে-১৪/
  - ক) Porifera
  - খ) Cnidaria
  - গ) Mollusca
  - ঘ) Echinodermata
১৫. ত্বকে কাঁটা পাওয়া যায় কোন পর্বের প্রাণীতে? (জ্ঞান)
  - ক) একাইনোডার্মাটা
  - খ) মলাস্কা
  - গ) নেমাটোডা
  - ঘ) পরিফেরা
১৬. কোন পর্বে পানি সংবহনতন্ত্র দেখা যায়? (জ্ঞান) /৮. কে-১৪/
  - ক) Cnidaria
  - খ) Nematoda
  - গ) Mollusca
  - ঘ) Echinodermata
১৭. সমুদ্র শশা কোন পর্বের প্রাণী? (জ্ঞান) /আলবেরা একাডেমী স্কুল এন্ড কলেজ, রাজশাহী/
  - ক) Annelida
  - খ) Cnidaria
  - গ) Chordata
  - ঘ) Echinodermata
১৮. কোনটি ভার্টিব্রেট? (জ্ঞান) /৮. কে-১৪/
  - ক) চিংড়ি মাছ
  - খ) তারা মাছ
  - গ) জেলী ফিস
  - ঘ) কাতলা মাছ
১৯. Myxini শ্রেণির প্রাণীদের কী বর্ণ? (অনুধাবন) /আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা/
  - ক) ল্যামপ্রো
  - খ) ভল্লাকার
  - গ) কলোজ
  - ঘ) হ্যাগফিস
২০. প্র্যাকয়েড আইশ দ্বারা আবৃত কোন প্রাণীর দেহ? (জ্ঞান)
  - ক) *Scoliodon*
  - খ) *Tenulosa*
  - গ) *Hoplostetrachus*
  - ঘ) *Neoceratodus*
২১. হেটারোসার্কাল লেজ পাওয়া যায় কোন শ্রেণিতে? (জ্ঞান) /সি. কে-১৪/
  - ক) Chondrichthyes
  - খ) Amphibia
  - গ) Osteichthyes
  - ঘ) Reptilia
২২. উভচরের বৈশিষ্ট্য— (অনুধাবন) /ঢাকা কলেজ, ঢাকা/
  - i. দেহত্বক গ্রন্থিযুক্ত
  - ii. দেহ আইশাবৃত
  - iii. হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট
 নিচের কোনটি সঠিক?
  - ক) i ও ii
  - খ) ii ও iii
  - গ) i ও iii
  - ঘ) i, ii ও iii
২৩. Chondrichthyes শ্রেণির প্রাণীদের— (প্রয়োগ) /হানিলাল কলেজ, দিনাজপুর/
  - i. অন্তঃকঙ্কাল তরুণাস্থিময়
  - ii. সাইক্লয়েড আইশ থাকে
  - iii. পৃচ্ছ পাখনা হেটারোসার্কাল
 নিচের কোনটি সঠিক?
  - ক) i ও ii
  - খ) i ও iii
  - গ) ii ও iii
  - ঘ) i, ii ও iii

২৪. হ্যাগফিশের বৈশিষ্ট্য হল- (অনুধাবন)

(সরকারী বৃন্দাবন কলেজ, হবিগঞ্জ)

- ফুলকা ৫-১৫
- মুখে কর্ণিকা ৪ জোড়া
- অ্যামোসিট লার্ভা দশা বিদ্যমান

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৫. অক্সোপোডা পর্বের প্রাণীদের রেচনাজা — (অনুধাবন)

- সবুজ গ্রন্থি
- ম্যালপিজিয়ান নালিকা
- ফুসফুস

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৬. Echinodermata পর্বের সকল প্রাণীরাই সামুদ্রিক। এ প্রাণীদের রয়েছে — (প্রয়োগ)

- কাঁটাময় ত্বক
- পানি সংবহনতন্ত্র
- সুগঠিত রক্তসংবহনতন্ত্র

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৭. শ্রেণিবিন্যাসের নীতি হলো — (অনুধাবন)

- প্রতিটি প্রাণীর বৈশিষ্ট্য প্রথমেই পর্যবেক্ষণ ও লিপিবদ্ধ করা
- নিয়মানুযায়ী শ্রেণিবিন্যস্ত নমুনাটি যথাযথভাবে সংরক্ষণ করা
- নমুনাটিকে শ্রেণিবিন্যাসের একটি ধাপে স্থাপন করা

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ২৮ ও ২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

একটি বিশেষ বিজ্ঞানম্মত উপায়ে পৃথিবীর সকল প্রাণীকে তাদের বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে নির্দিষ্ট কিছু দলে বিভক্ত করা হয়।

২৮. উক্ত প্রক্রিয়াটির নাম কী? (অনুধাবন)

- (ক) শ্রেণিবিন্যাস (খ) অভিব্যক্তি
- (গ) প্রতিসাম্যতা (ঘ) খণ্ডকায়ন

২৯. উল্লিখিত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে জানা যায় — (উচ্চতর দক্ষতা)

- প্রাণীর উপকারি ভূমিকা
- ভূ-তাত্ত্বিক ঘটনাবলি
- প্রাণীর জাতিত্ব

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ৩০ ও ৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

মুনাজ তার বাবার সাথে বাগানে কাজ করার সময় খেয়াল করলো যে মাটির ছোট ছোট গর্ত থেকে নলাকার এক ধরনের প্রাণী বেরিয়ে আসছে। সে খুব

খেয়াল করে দেখল যে প্রাণীটি অসংখ্য আংটির ন্যায় খণ্ডকে বিভক্ত।

৩০. উক্ত প্রাণীটির রেচন অঙ্গের নাম কী? (অনুধাবন)

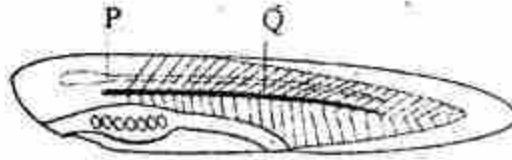
- (ক) নেফ্রন (খ) নেফ্রিডিয়া
- (গ) মালপিজিয়ান নালিকা (ঘ) শিখাকোষ

৩১. উক্ত প্রাণীটির — (উচ্চতর দক্ষতা)

- চলাচলের জন্য সিটা বিদ্যমান
- রক্তসংবহনতন্ত্র উন্মুক্ত
- পৌষ্টিকনালি সম্পূর্ণ

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকটি থেকে ৩২ ও ৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩২. 'Q' চিহ্নিত অংশটি ভূগীয় স্তরের কোন অংশ হতে সৃষ্টি হয়? (প্রয়োগ) (৩২. ১৫)

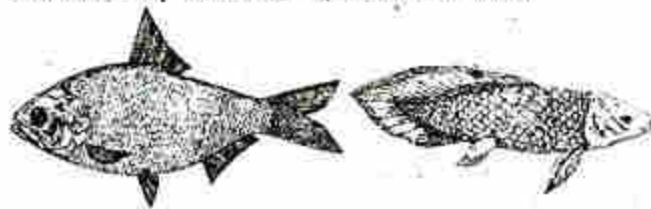
- (ক) এপিমিয়ার (খ) মেসোমিয়ার
- (গ) হাইপোমিয়ার (ঘ) এন্ডোমিয়ার

৩৩. 'P' চিহ্নিত অংশটি থেকে vertebrata উপ-পর্বের পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিবর্তিত হয় — (উচ্চতর দক্ষতা) (৩৩. ১৫)

- মেরুদণ্ড
- মস্তিষ্ক
- সুষমাকাশ

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) ii ও iii
- (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকটি পড়ে ৩৪ ও ৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।



চিত্র: ক

চিত্র: খ

৩৪. উভয় প্রাণীর সাধারণ বৈশিষ্ট্য কোনটি? (অনুধাবন)

- (ক) অস্থি নির্মিত অন্তঃকঙ্কাল
- (খ) লেজ হোমোসার্কাল
- (গ) দেহ প্রায়কয়েড আঁইশ দ্বারা আবৃত
- (ঘ) ফুলকারস্ক্র উন্মুক্ত

৩৫. চিত্র-ক এর প্রাণীর — (প্রয়োগ)

- পুচ্ছপাখনা হোমোসার্কাল
- মুখস্থিত প্রান্তীয়
- পটকা ফুসফুসের ন্যায়

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
- (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii