

## পঞ্চম অধ্যায় সমন্বয় ও নিঃসরণ



### পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি



**উদ্ভিদে সমন্বয় ও হরমান :** উদ্ভিদের জীবনচক্রের পর্যায়গুলো যেমন : অঙ্কুরোদগম, পুষ্পায়ন, ফল সৃষ্টি, বার্ষিক্য প্রাপ্তি, সুস্থতাবস্থা ইত্যাদি একটি সুশৃঙ্খল নিয়ম মেনে চলে যা নিয়ন্ত্রণ করে ফাইটোহরমোন নামক জৈব রাসায়নিক পদার্থ। উদ্ভিদে যেসব হরমোন পাওয়া যায় সেগুলো হলো :

বৃদ্ধি সহায়ক হরমোন : অক্সিন, জিবেবেরেলিন ও সাইটোকাইনিন।

বৃদ্ধি প্রতিবন্ধক হরমোন : অ্যাবসাইসিক এসিড ও ইথিলিন।

ফুল উৎপাদনকারী হরমোন : ফ্লোরিজেন।

**ট্রফিক চলন :** অভ্যন্তরীণ বা বহিঃউদ্দীপক উদ্ভিদদেহে যে উদ্দীপনা সৃষ্টি করে তার ফলে উদ্ভিদে চলন ও বৃদ্ধি সংঘটিত হয়। এসব চলনকে ট্রফিক চলন বলে।

**স্নায়ুতন্ত্র :** প্রাণীদের যে তন্ত্র দেহের বিভিন্ন অঙ্গের সংযোগ রবা করে, বিভিন্ন জৈবিক কার্যাবলির সমন্বয় সাধন করে এবং উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করার মাধ্যমে পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রবা করে তাকে স্নায়ুতন্ত্র বলে।

**মস্তিষ্ক :** কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের অংশ হলো মস্তিষ্ক ও মেরুদণ্ড। মানুষের মস্তিস্কের প্রধান অংশ তিনটি। যথা : ক) গুরুমস্তিষ্ক, খ) মধ্যমস্তিষ্ক ও গ) পশ্চাৎ বা লঘুমস্তিষ্ক।

**নিউরন :** স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যকরী একক নিউরন বা স্নায়ুকোষ। এটি দুইটি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত। যথা : ১) কোষদেহ ২) প্রলম্বিত অংশ। প্রলম্বিত অংশ আবার দুই প্রকার। যথা : ১) অ্যাক্সন ও ২) ডেনড্রন।

**প্রতিবর্ত ক্রিয়া :** যে ক্রিয়া অনুভূতির উত্তেজনা দ্বারা উৎপন্ন হয়, মস্তিষ্ক দ্বারা চালিত হয় না, তাকেই প্রতিবর্ত ক্রিয়া বলে।

**রোচন পদার্থ :** যেসব পদার্থ দেহের জন্য বতিকর ও অপয়োজনীয় সেগুলোকে রোচন পদার্থ বলে। যেমন : ঘাম, মূত্র ও নিঃশ্বাস বায়ু।



### অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



১. নিচের কোনটি উদ্ভিদের ফুল ফোটাতে সাহায্য করে?

- Ⓐ জিবেবেরেলিন                      Ⓞ সাইটোকাইনিন  
● ফ্লোরিজেন                              Ⓜ অক্সিন

২. নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য নিষ্কাশনে মানবদেহের কোন অঙ্গটি প্রধান ভূমিকা রাখে?

- বৃক্ক                      Ⓞ ত্বক                      Ⓜ নাক                      Ⓞ পায়ু

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও

প্রমার কক্ষে জানালায় কাছে টবের মধ্যে লাগানো মানিপ্ল্যান্ট গাছটি দ্রুত বাড়াই এর লতাগুলো জানালায় দিকে অগ্রসর হতে থাকে। প্রমা হাত দিয়ে এগুলোকে কক্ষের ভিতর দিকে এনে দিলেও এরা আবার জানালায় দিকেই ধাবিত হয়।

৩. প্রমার গাছটি কী কারণে জানালায় দিকে ধাবিত হয়?

- Ⓐ বাতাস                                      Ⓞ জলীয়বাষ্প  
● আলো                                      Ⓜ তাপ

৪. প্রমার মানিপ্ল্যান্ট গাছটির বৃদ্ধিতে সাহায্য করে—

- i. জিবেবেরেলিন  
ii. অক্সিন  
iii. ইথিলিন

নিচের কোনটি সঠিক?

- i                                      Ⓞ i ও iii                                      Ⓜ ii ও iii                                      Ⓞ i, ii ও iii



### গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর



৫. মূত্র তৈরির কারখানা কোনটি?

- Ⓐ ত্বক                      ● বৃক্ক                                      Ⓞ যকৃত                                      Ⓞ ফুসফুস

৬. কে প্রথম 'অক্সিন' হরমোন আবিষ্কার করেন?

- চার্লজ ডারউইন                      Ⓞ ডেভিড প্রেইন                      Ⓞ এরিস্টটল                      Ⓞ হ্যাঞ্জলে

৭. মানুষের মস্তিষ্কের প্রধান অংশ কয়টি?

- Ⓐ ২                                      ● ৩                                      Ⓞ ৪                                      Ⓞ ৫

৮. নিউরন কোনটির প্রধান অংশ?

- Ⓐ ত্বক                                      Ⓞ মস্তিষ্ক                                      ● স্নায়ুতন্ত্র                                      Ⓞ স্নায়ুরঞ্জু

৯. কোনটি লঘু মস্তিষ্কের প্রধান কাজ?

- Ⓐ দৃষ্টিশক্তি নিয়ন্ত্রণ                      Ⓞ শ্রবণশক্তি নিয়ন্ত্রণ  
● দেহের ভারসাম্য রবা                      Ⓞ স্বাণশক্তি নিয়ন্ত্রণ

১০. মানব মস্তিষ্কের সবচেয়ে উন্নত অংশ—

- Ⓐ লঘু মস্তিষ্ক                      Ⓞ মধ্য মস্তিষ্ক                      ● গুরুমস্তিষ্ক                      Ⓞ পনস

১১. আমাদের নিঃশ্বাসের বায়ুতে শতকরা কতভাগ কার্বন ডাইঅক্সাইড থাকে?

- Ⓐ ৮                                      ● ৪                                      Ⓞ ৬                                      Ⓞ ২

১২. কোষ দেহ হতে উৎপন্ন লম্বা সূতার মতো অংশকে কী বলে?

- Ⓐ ডেনড্রন                                      ● অ্যাক্সন                                      Ⓞ সিন্যাপস                                      Ⓞ মায়োলিন সিখ

১৩. কোনটিকে মস্তিষ্কের যোজক বলা হয়?

- Ⓐ মোডুলা                                      ● পনস                                      Ⓞ মেরুদণ্ড                                      Ⓞ মধ্য মস্তিষ্ক

১৪. মস্তিষ্কের কোন অংশটি হৃদস্পন্দন ও খাদ্য গ্রহণ করে?

- Ⓐ পনস                                      ● মেডুলা                                      Ⓞ সেরিব্রাম                                      Ⓞ থ্যালামাস

১৫. কোন হরমোনটি পত্র মুকুলকে পুষ্প মুকুলে পরিণত করে?

- Ⓐ অক্সিন                                      Ⓞ ইথিলিন  
Ⓞ জিবেবেরেলিন                                      ● ফ্লোরিজেন

১৬. কোন অঙ্গটি রোচনতন্ত্রের কারখানা হিসেবে কাজ করে?

- বৃক্ক                                      Ⓞ মূত্রথলি  
Ⓞ মূত্রনালি                                      Ⓞ ইউরেটার

১৭. মস্তিষ্কের আবরণ সৃষ্টিকারী পর্দার নাম কী?

- Ⓐ পেরিকার্ডিয়াম                      Ⓞ ক্যাপসিউল  
● মেনিনজেস                                      Ⓞ পল্লুরা

১৮. দেহকোষের শ্বসনে উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড কীভাবে ফুসফুসে যায়?

- নিঃশ্বাসের মাধ্যমে                      Ⓞ প্রশ্বাসের মাধ্যমে  
● রক্তের মাধ্যমে                      Ⓞ চর্মের মাধ্যমে

১৯. মেরুদণ্ডের কোনটির ভেতর দিয়ে অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্ত্র একস্থান থেকে অন্যস্থানে যায়?

- Ⓐ লোহিত পদার্থ                      Ⓞ মেডুলা                                      ● শ্বেত পদার্থ                                      Ⓞ ধূসর পদার্থ

২০. প্রতিবর্ত চক্রের কয়টি অংশ রয়েছে?

- Ⓐ ৩                                      Ⓞ ৪                                      ● ৫                                      Ⓞ ৭

২১. নিউরনে কোনটি অনুপস্থিত?

২২. কোনটি সমগ্র স্নায়ুতন্ত্রের চালক?  
 (a) হৃৎপিণ্ড (b) মস্তিষ্ক (c) বৃক্ক (d) মেরুবর্জু
২৩. গুরুমস্তিষ্কের উপরিভাগ অংশকে গ্রে ম্যাটার বলা হয় কেন?  
 (a) দেখতে ধূসর বর্ণের (b) দেখতে সাদা বর্ণের  
 (c) দেখতে হলুদ বর্ণের (d) দেখতে লাল বর্ণের
২৪. ক্রোধ, লজ্জা, গরম ও নিদ্রা এগুলো নিয়ন্ত্রণ করে কে?  
 (a) গুরুমস্তিষ্ক (b) মধ্য মস্তিষ্ক (c) লঘু মস্তিষ্ক (d) মেডুলা
২৫. স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কাজের একককে কী বলে?  
 (a) দেহকোষ (b) জনকোষ (c) নিউরন (d) কোষ দেহ
২৬. কোন অঙ্গটি ছাঁকনির কাজ করে?  
 (a) বৃক্ক (b) যকৃত (c) ফুসফুস (d) পাকস্থলী
২৭. বহুকোষী প্রাণীর পৌষ্টিক নালী এবং দেহ প্রাচীরের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানকে কী বলে?  
 (a) ইলিয়াম (b) সিলোম (c) বৃহদাম্ত (d) কোলন
২৮. মানবদেহের রেচন অঙ্গ কোনটি?  
 (a) বৃক্ক (b) যকৃত (c) ফুসফুস (d) চর্ম
২৯. গ্যাসীয় হরমোন কোনটি?  
 (a) অক্সিন (b) জিব্বেরেলিন (c) ইথিলিন (d) সাইটোকোইনিন
৩০. মস্তিষ্কের নিচের অংশ কোনটি?  
 (a) গুরুমস্তিষ্ক (b) লঘুমস্তিষ্ক (c) মেডুলা (d) পনস
৩১. নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ কিডনীর মাধ্যমে বের হয়—  
 i. অ্যামোনিয়া ii. ইউরিয়া iii. ইউরিক এসিড  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i (b) ii (c) i ও ii (d) i, ii ও iii
৩২. স্নায়ুকোষের কাজ—  
 i. উদ্দীপনা বহন করা ii. মস্তিষ্কে স্মৃতি সংরক্ষণ করা  
 iii. বিভিন্ন জৈবিক কার্যাবলির সমন্বয় সাধন করা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii

৩৩. ফ্লোরিজেন—  
 i. পত্রে উৎপন্ন হয়  
 ii. পত্রমূলে স্থানান্তরিত হয়  
 iii. উদ্ভিদে ফুল উৎপন্ন করে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৩৪. আম গাছে অক্সিন প্রয়োগের ফলে—  
 i. শাখা কলমে মূল গজায় ii. ফল দ্রুত পাকে  
 iii. ফল বারে পড়া বন্ধ হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৩৫. নিউরন—  
 i. স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কাজের একক  
 ii. মানবদেহের দীর্ঘতম কোষ  
 iii. এর প্রধান দুটি অংশ থাকে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii

চিত্রের আলোকে ৩৬ ও ৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :—



৩৬. চিত্রে কোন অংশের সাহায্যে কোষটি অপর নিউরনের সাথে যুক্ত থাকে?  
 (a) A-অংশ (b) B-অংশ (c) C-অংশ (d) D-অংশ
৩৭. চিত্রে B-অংশটির আকৃতি হয়—  
 i. গোলাকার, ডিম্বাকার  
 ii. ডিম্বাকার, তারাকার  
 iii. নবত্রাকার, গোলাকার  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii

**অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

**পাঠ ১-৩ : উদ্ভিদে সমন্বয়**

- সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর
৩৮. ফলের অকালে ঝরে পড়া রোধ হয় কোন হরমোনের প্রভাবে?  
 [সেন্ট জোসেফ উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা; রংপুর জিলা স্কুল]  
 (a) জিব্বেরেলিন (b) ইথিলিন (c) অক্সিন (d) ফ্লোরিজেন
৩৯. নিচের কোনটি উদ্ভিদের ফুল ফোটাতে সাহায্য করে?  
 [খুলনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]  
 (a) হিস্টোন (b) ফ্লোরিজেন  
 (c) জিব্বেরেলিন (d) অ্যাবসাইসিক এসিড
৪০. নিচের কোনটি জীবের অপরিহার্য কার্যক্রম? [শেরপুর সরকারি ডিষ্টোরিয়া একাডেমি]  
 (a) চলন (b) সমন্বয় (c) স্থিতি (d) সুস্তাবস্থা
৪১. নিচের কোনটি প্রয়োগের ফলে ফলের মোচন কলম্বিত হয়?  
 [উদয়ন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, বরিশাল]  
 (a) অক্সিন (b) জিব্বেরেলিন (c) সাইটোকোইনিন (d) ফ্লোরিজেন
৪২. জীবদেহে রাসায়নিক সমন্বয়কারী হিসেবে কে কাজ করে? (জ্ঞান)  
 (a) ভিটামিন (b) উৎসেচক (c) হরমোন (d) খনিজ লবণ
৪৩. ভূগমুকুল আবরণীতে কোন হরমোনটি পাওয়া যায়? (জ্ঞান)  
 (a) জিব্বেরেলিন (b) সাইটোকোইনিন (c) ইথিলিন (d) অক্সিন
৪৪. কোন হরমোন উদ্ভিদের শীর্ষ মুকুলের বৃষ্টি ঘটায়? (জ্ঞান)  
 (a) অক্সিন (b) জিব্বেরেলিন (c) সাইটোকোইনিন (d) ইথিলিন
৪৫. কোনটি ফাইটোহরমোন?  
 (অনুধাবন)  
 (a) নিউক্লিক অ্যাসিড (b) থাইরক্সিন  
 (c) উৎসেচক (d) সাইটোকোইনিন
৪৬. উদ্ভিদে আলোকচিত্তমুখী চলন ঘটায় কোনটি? (অনুধাবন)  
 (a) ইথিলিন (b) ভিটামিন (c) অক্সিন (d) উৎসেচক
৪৭. খান গাছে জিব্বেরেলিন ছিটানো/স্প্রে করলে গাছের কী পরিবর্তন হয়? (জ্ঞান)  
 (a) সত্বর মারা যায় (b) বহুদিন সজীব থাকে  
 (c) খর্বাকৃতি ধারণ করে (d) স্বাভাবিকের তুলনায় লম্বা হয়

৪৮. গাছে কলম লাগানোর পর দ্রুত মূল গজানোর জন্য কী প্রয়োগ করা যায়?  
 (উচ্চতর দরতা)  
 (a) অক্সিন (b) হরমোন (c) ফাইটোহরমোন (d) ভিটামিন

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

৪৯. অক্সিন এর প্রভাবে— [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]  
 i. শাখা কলমে মূল গজায়  
 ii. ফল অকালে ঝরে পড়ে না  
 iii. ভূ গ মুকুলাবরণীর বৃষ্টি ঘটবে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৫০. জিব্বেরেলিনের উপস্থিতি দেখা যায়— [খুলনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]  
 i. চারাগাছে ii. বীজপত্রে  
 iii. পত্রের বর্ধিষ্ণু অঞ্চলে  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii
৫১. বৃষ্টি প্রতিবন্ধক হরমোন— (অনুধাবন)  
 i. অ্যাবসাইসিক এসিড ii. ইথিলিন  
 iii. ইন্ডোল অ্যাসেটিক এসিড  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i ও ii (b) i ও iii (c) ii ও iii (d) i, ii ও iii

**অভিনু তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৫২ ও ৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
 আলো, পানি, অভিকর্ষ উদ্ভিদদেহে যে উদ্দীপনা সৃষ্টি করে তার ফলে উদ্ভিদে চলন ও বৃষ্টি সংঘটিত হয়।
৫২. দ্বিতীয় কাজটিতে সহায়তাকারী হরমোন কোনটি? (প্রয়োগ)  
 (a) জিব্বেরেলিন (b) ইন্ডোল অ্যাসেটিক এসিড  
 (c) ফ্লোরিজেন (d) ইথিলিন

৫৩. প্রথম কাজটি কোন ধরনের? (প্রয়োগ)  
 ● ট্রফিক ④ ধীর গতির ③ এনট্রপিক ② দ্রুত গতির

পাঠ ৪ ও ৫ : স্নায়ুতন্ত্র

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

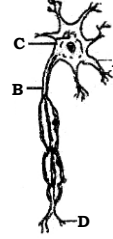
৫৪. নিউরনের প্রধান অংশ কোনটি? [দিনাজপুর জিলা স্কুল]  
 ③ অ্যাক্সন ④ ডেনড্রাইট ② ডেনড্রন ● কোষদেহ
৫৫. মস্তিষ্ক অসংখ্য বিশেষ কোষ দ্বারা গঠিত। এদের নাম কী? [বরিশাল জিলা স্কুল]  
 ● নিউরন ④ অ্যাক্সন ③ ডেনড্রন ② স্নায়ুরঞ্জু
৫৬. মানবদেহের দীর্ঘতম কোষ কোনটি? [কুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]  
 ③ বৃক্কের কোষ ④ পেশীকোষ ● নিউরন ② গবলেট কোষ
৫৭. কোনটি নিউরনের অংশ? [শহীদ পুর্নিত স্মৃতি কলেজ]  
 ● কোষদেহ ④ দেহকোষ ③ কন্ড্রিন ② সিন্যাপস
৫৮. অ্যাক্সন ডেনড্রনের সাথে কোথায় মিলিত হয়? [খুলনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]  
 ● সিন্যাপসে ④ নেফ্রনে  
 ① বোমানস ক্যাপসুলে ③ কোষ দেহে
৫৯. স্নায়ুতন্ত্রের একক কী? (জ্ঞান)  
 ③ নেফ্রন ● নিউরন ② অ্যাক্সন ④ কোষ
৬০. স্নায়ুতাড়না নিউরনের দেহের দিকে পরিবাহিত হয় কোনটি দ্বারা? (জ্ঞান)  
 ③ অ্যাক্সন ● ডেনড্রাইট ② কোষদেহ ④ হরমোন
৬১. কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের অংশ কোনটি? (অনুধাবন)  
 ● মস্তিষ্ক ④ নিউরন ③ স্নায়ু ② ডেনড্রাইট
৬২. প্রাণিদেহে পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ এবং সেই অনুযায়ী আঙ্কাবাহী অঙ্কো প্রেরণ করে কোনটি? (অনুধাবন)  
 ③ পেশিকোষ ● স্নায়ুকোষ ② অ্যাক্সন ④ হৃদপেশি কোষ
৬৩. একটি নিউরনের কয়টি অংশ থাকে? (জ্ঞান)  
 ● দুই ④ তিন ③ চার ② পাঁচ
৬৪. একটি নিউরন থেকে অন্য নিউরনে স্নায়ুতাড়না কিসের মাধ্যমে যায়? (অনুধাবন)  
 ③ অ্যাক্সন ④ ডেনড্রাইট ● সিন্যাপস ② কোষদেহ
৬৫. বাইরের উদ্দীপনায় সাড়া দেয়ার জন্য আমাদের দেহে কী আছে? (অনুধাবন)  
 ● স্নায়ুটিস্যু ④ পেশিটিস্যু ③ যোজক টিস্যু ② পরিবহন টিস্যু
৬৬. প্রাণী কোষ বিভাজিত হওয়ার জন্য কোনটি দায়ী? (উচ্চতর দরতা)  
 ③ সাইটোপ্রাজম ④ মাইটোকন্ড্রিয়া ● সেন্ট্রিওল ② কোষদেহ
৬৭. দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কার্যাবলির মধ্যে সমন্বয় সাধন করে কোনটি? (অনুধাবন)  
 ③ সংবহনতন্ত্র ● স্নায়ুতন্ত্র ② অস্তঃস্রাব গ্রন্থি ④ রেচনতন্ত্র
৬৮. দেহের কোন কোষ জন্মাবার পর বিভাজিত হয় না? (উচ্চতর দরতা)  
 ③ দেহকোষ ④ পেশিকোষ ● স্নায়ুকোষ ② জনন মাতৃকোষ

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬৯. নিউরনের প্রলম্বিত অংশে থাকে— [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]  
 i. অ্যাক্সন ii. কোষদেহ  
 iii. ডেনড্রাইট  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ③ i ও ii ● i ও iii ② ii ও iii ④ i, ii ও iii
৭০. নিউরনের কাজ— (অনুধাবন)  
 i. চিন্তা করা ii. উদ্দীপনা বহন করা  
 iii. স্মৃতিধারণ করা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ③ i ও ii ④ i ও iii ② ii ও iii ● i, ii ও iii
৭১. স্নায়ুতন্ত্রের নিউরনগুলোর অ্যাক্সন ও ডেনড্রাইটগুলো যুক্ত থাকে— (অনুধাবন)  
 i. পেশি দ্বারা ii. সিন্যাপস দ্বারা  
 iii. কোষদেহ দ্বারা  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 ③ ii ④ iii ● i ও ii ② i ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র থেকে ৭২ ও ৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৭২. চিত্রটি মানুষের কোন তন্ত্রের অংশ? (অনুধাবন)  
 ③ রেচনতন্ত্রের ● স্নায়ুতন্ত্রের  
 ① কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের ④ সুষুম্নাকাণ্ডের
৭৩. চিত্রের কোন অংশ উদ্দীপনা গ্রহণ করে? (উচ্চতর দরতা)  
 ● A ④ C ③ B ② D

পাঠ ৬ ও ৭ : মস্তিষ্ক

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

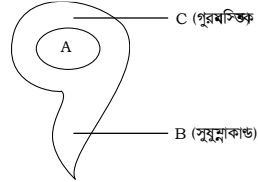
৭৪. মস্তিষ্কের বৌটা বলা হয় কোনটিকে? [উদয়ন মাধ্যমিক বিদ্যালয়, বরিশাল]  
 ③ সেরিবেলাম ④ পনস ● মেডুলা ② থ্যালামাস
৭৫. মানুষের ক্রোধ, লজ্জা, গরম, শীত, নিদ্রা, তাপ সংরবণ ও চলন মস্তিষ্কের কোন অংশের কাজ? [সেন্ট জেভিয়ার উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]  
 ③ সেরিবেলাম ④ মধ্যমস্তিষ্ক  
 ② পনস ● থ্যালামাস ও হাইপোথ্যালামাস
৭৬. কোনটি গুরুমস্তিষ্ক, লঘুমস্তিষ্ক ও মধ্যমস্তিষ্ককে সুষুম্না শীর্ষকের সাথে সংযোজিত করে? [বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]  
 ③ মেডুলা ● পনস  
 ② সেরিবেলাম ④ হাইপোথ্যালামাস
৭৭. বুদ্ধিমত্তা নিয়ন্ত্রণ করা মস্তিষ্কের কোন অংশের কাজ? [দিনাজপুর জিলা স্কুল]  
 ③ মেডুলা ④ লঘুমস্তিষ্ক  
 ② গুরুমস্তিষ্ক ③ মধ্যমস্তিষ্ক
৭৮. লঘুমস্তিষ্কের প্রধান কাজ কী? [সেন্ট জেভিয়ার উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]  
 ● চলাফেরা নিয়ন্ত্রণ ④ শ্রবণ করা  
 ② কথা বলা নিয়ন্ত্রণ ③ দেহের ভারসাম্য রবা
৭৯. মেরুস্নায়ুর খেত পদার্থ কোথায় অবস্থিত? [গভ. ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, খুলনা]  
 ● বাইরে ④ ভেতরে ② মাঝখানে ③ সামনে
৮০. মস্তিষ্ক ও মেরুস্নায়ু দ্বারা কোনটি গঠিত? (জ্ঞান)  
 ● কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র ④ স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র  
 ② প্রান্তীয় স্নায়ুতন্ত্র ③ স্বতন্ত্র স্নায়ুতন্ত্র
৮১. মস্তিষ্কের কোন অংশ দেহের ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ করে? (জ্ঞান)  
 ③ গুরুমস্তিষ্ক ● লঘুমস্তিষ্ক ② পনস ④ মধ্যমস্তিষ্ক
৮২. মস্তিষ্কের কোন অংশে প্রস্থাস ও নিঃস্থাস (স্থান) কেন্দ্র অবস্থিত? (জ্ঞান)  
 ③ গুরুমস্তিষ্ক ④ লঘুমস্তিষ্ক ● মেডুলা ② পনস
৮৩. মানুষের দেহে উষ্ণতা নিয়ন্ত্রণে ভূমিকা পালন করে কোনটি? (অনুধাবন)  
 ③ মধ্যমস্তিষ্ক ও পনস ④ লঘুমস্তিষ্ক ও সেরিব্রাম  
 ● থ্যালামাস ও হাইপোথ্যালামাস ② মেডুলা বা সুষুম্নাশীর্ষক
৮৪. মানুষের মস্তিষ্কের সেরিব্রাম অংশের অপসারণ করলে নিচের কোনটি ঘটবে? (উচ্চতর দরতা)  
 ④ দেহে উষ্ণতা বজায় থাকবে না ● স্মৃতি ও চিন্তা চেতনার বিঘ্ন ঘটবে  
 ② অনুভূতির উপলব্ধিতে ব্যাঘাত ঘটবে ③ চলাফেরায় বিঘ্ন ঘটবে
৮৫. ঘ্রাণ অনুভূতির কেন্দ্র কোনটি? (অনুধাবন)  
 ● গুরুমস্তিষ্ক ④ মধ্যমস্তিষ্ক ③ লঘুমস্তিষ্ক ② পনস
৮৬. পনস-এর নিম্নভাগ থেকে মেরুস্নায়ুর উপরিভাগ পর্যন্ত বিস্তৃত কোনটি? (জ্ঞান)  
 ③ সেরিবেলাম ④ হাইপোথ্যালামাস ② থ্যালামাস ● মেডুলা
৮৭. গুরুমস্তিষ্কের অস্তঃস্তরে কী থাকে? (জ্ঞান)  
 ③ স্নায়ুকোষ ● স্নায়ুতন্ত্র ② কোষ ④ ধূসর পদার্থ
৮৮. মানব মস্তিষ্ককে মেরুস্নায়ুর সাথে যুক্ত করছে কোনটি? (অনুধাবন)  
 ③ পনস ● মেডুলা ② থ্যালামাস ④ সেরিবেলাম

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

৮৯. লঘু মস্তিষ্কের কাজ— [খুলনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]
- দেহের ভারসাম্য রবা করা
  - চলাফেরা নিয়ন্ত্রণ করা
  - চিন্তা করা
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii    ② i ও iii    ③ ii ও iii    ④ i, ii ও iii
৯০. সেরিব্রামের অংশ হলো— (অনুধাবন)
- থ্যালামাস
  - পনস
  - হাইপোথ্যালামাস
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ① ii    ② iii    ③ i ও ii    ● i ও iii
৯১. মস্তিষ্কের বাইরের দিকে থাকে— (অনুধাবন)
- হোয়াইট ম্যাটার
  - গ্রে ম্যাটার
  - স্নায়ুকোষ
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ① i    ② i ও ii    ③ i ও iii    ● ii ও iii
৯২. গুরুমস্তিষ্কের অন্তঃস্তরে থাকে— (অনুধাবন)
- স্নায়ুতন্তু
  - ধূসর পদার্থ
  - শ্বেত পদার্থ
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ① i    ② ii    ③ i ও ii    ● i ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

নিচের চিত্রটি দেখ এবং ৯৩ ও ৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র : মানব মস্তিষ্ক কাঠামো

৯৩. চিত্রের A চিহ্নিত অংশের নাম কী? (অনুধাবন)
- ① লঘুমস্তিষ্ক    ● মধ্যমস্তিষ্ক    ② মেডুলা    ④ সেরিবেলাম
৯৪. C চিহ্নিত অংশের— (উচ্চতর দবতা)
- মস্তিষ্কের প্রধান অংশ
  - পেশি চালনার ক্রিয়াকেন্দ্র
  - ডান ও বাম খণ্ডে বিভক্ত
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ① i ও ii    ② i ও iii    ③ ii ও iii    ● i, ii ও iii

**পাঠ ৮-১০ : মেরুপঞ্জী**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

৯৫. নিচের কোনটি প্রতিবর্ত চক্রের সাথে সম্পর্কিত? [গত. ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, খুলনা]
- অনুভূতি    ② খাদ্য গ্রহণ  
① রেচন    ③ জনন
৯৬. স্নায়ুর ভেতর দিয়ে যে সংবাদ বা অনুভূতি প্রবাহিত হয়, তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
- ① প্রতিবর্ত ক্রিয়া    ● স্নায়ুতাড়না  
② সাড়া    ③ স্নায়ুউদ্দীপনা
৯৭. স্নায়ুতাড়নার তাৎক্ষণিক কার্যকারিতার ফলে কোনটি ঘটে? (জ্ঞান)
- ① দর্শনানুভূতি    ② শ্রবণানুভূতি  
● প্রতিবর্ত ক্রিয়া    ③ ক্রোধ, লজ্জা
৯৮. চোখে প্রথমে আলো পড়লে তাৎক্ষণিক চোখের পাতা বন্ধ হয় কী কারণে? (জ্ঞান)
- ① স্নায়ুকোষ দ্বারা    ② মস্তিষ্কের দ্বারা

- প্রতিবর্ত ক্রিয়ার কারণে    ③ স্নায়ু তাড়নার কারণে  
৯৯. আগনের সংস্পর্শে আসামাত্রই মানুষ হাত সরিয়ে নেয় কেন? (প্রয়োগ)  
● প্রতিবর্ত ক্রিয়ার কারণে    ④ পরাবর্ত ক্রিয়ার কারণে  
① আজ্ঞাবাহী স্নায়ুর কারণে    ⑤ প্রতিক্রিয়া বলের কারণে

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১০০. প্রতিবর্ত ক্রিয়ার প্রতিবর্ত কেন্দ্র ও উপাদান— (অনুধাবন)
- স্নায়ু
  - সুষুম্নাকাণ্ড
  - গুরুমস্তিষ্ক
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ① i ও ii    ● i ও iii    ② ii ও iii    ④ i, ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

- নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১০১ ও ১০২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
- তোমার হাতে একটি মশা বসল। তুমি তা টের পেলে প্রতিবর্ত ক্রিয়ার কারণে এবং তাৎক্ষণিক তোমার হাত মশাটির কামড়ানোর স্থানে আঘাত করল।
১০১. তুমি মশাটির কামড় অনুভব করলে কেন? (প্রয়োগ)
- ① স্নায়ুর স্থিতিশীলতার জন্য    ● স্নায়ুর উদ্দীপনার জন্য  
② অদৃশ্যশক্তির কারণে    ③ ব্যথার জন্য
১০২. উদ্দীপকের বর্ণনা অনুযায়ী মশাটি কী? (অনুধাবন)
- ① গ্রাহক    ● উদ্দীপক  
② আজ্ঞাবাহক    ③ স্থিতিস্থাপক

**পাঠ ১১ ও ১২ : রেচনতন্ত্র**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১০৩. দেহের বর্জ্য নিষ্কাশন ব্যবস্থাকে কী বলে? [সেন্ট জোসেফ উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]
- ① শোষণ    ② পরিশোধণ    ③ শ্বসন    ● রেচন
১০৪. কোনটির মাধ্যমে দূষিত পদার্থ নিষ্কাশিত হয়? [শহীদ পুলিশ স্মৃতি কলেজ]
- বৃক্ক    ② পাকস্থলী    ③ মলাশয়    ④ হৃৎপিণ্ড
১০৫. মূত্রের মাধ্যমে শতকরা কতভাগ নাইট্রোজেন জাতীয় বর্জ্য পদার্থ পরিত্যক্ত হয়? [রংপুর জিলা স্কুল]
- ① ৬০%    ② ৭০%    ● ৮০%    ④ ৯০%
১০৬. রেচন অঙ্গ কয়টি? (জ্ঞান)
- ① ২টি    ● ৩টি    ② ৪টি    ④ ৫টি
১০৭. কার্বন ডাইঅক্সাইড নিষ্কাশিত হয় কোন অঙ্গের মাধ্যমে? (জ্ঞান)
- ① বৃক্ক    ● ফুসফুস  
② চর্ম    ③ ত্বক
১০৮. লবণ জাতীয় ক্ষতিকর পদার্থ বের হয় কিসের মাধ্যমে? (জ্ঞান)
- ① বৃক্ক    ② ফুসফুস  
● চর্ম    ③ মুখ
১০৯. নিচের কোন উপাদানটি চুনের পানিকে ঘোলা করে? (অনুধাবন)
- ① অক্সিজেন    ② নাইট্রোজেন  
● কার্বন ডাইঅক্সাইড    ③ ফসফরাস
১১০. নিচের কোনটি কোষ থেকে CO<sub>2</sub> বহন করে ফুসফুসে নিয়ে যায়? (অনুধাবন)
- রক্ত    ② লসিকা    ③ বৃক্ক    ④ ধমনী
১১১. নিঃশ্বাসের বায়ুতে নিচের কোনটি থাকে না? (অনুধাবন)
- ① CO<sub>2</sub>    ② জলীয়বাষ্প  
● নাইট্রোজেন    ③ হাইড্রোজেন
১১২. মানবদেহে বৃক্কের সংখ্যা কয়টি? (জ্ঞান)
- ২    ② ৩    ③ ৪    ④ ৫
১১৩. ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অ্যামোনিয়া তৈরি হয় নিচের কোনটি থেকে? (অনুধাবন)
- ① সালফিউরিক এসিড    ● অ্যামাইনো অ্যাসিড

- Ⓐ হাইড্রোক্লোরিক এসিড      Ⓒ টারটারিক এসিড

**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১১৪. দেহে বিপাকের ফলে উৎপন্ন হয়— [বরিশাল জিলা স্কুল]
- পানি, কার্বন ডাইঅক্সাইড
  - ইউরিয়া, নাইট্রোজেন
  - কার্বন ডাইঅক্সাইড, ইউরিয়া
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i ও ii      ● i ও iii      Ⓑ ii ও iii      Ⓒ i, ii ও iii
১১৫. রোচন অঙ্গ— (অনুধাবন)
- বৃক্ক, ত্বক
  - ফুসফুস
  - নাসিকা
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii      Ⓐ i ও iii      Ⓑ ii ও iii      Ⓒ i, ii ও iii
১১৬. যকৃৎ আমাদের দেহ থেকে বের করে দেয়— (অনুধাবন)
- নাইট্রোজেনযুক্ত রোচন পদার্থ
  - অ্যামোনিয়া ও ইউরিক এসিড

- iii. কার্বনযুক্ত রোচন পদার্থ  
নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i      Ⓑ ii      ● i ও ii      Ⓒ ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ১১৭ ও ১১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
শাকিল একটি লম্বা দৌড় দিল। দৌড় শেষে সে দাঁড়িয়ে হাঁপাতে লাগলো। সে বড় বড় নিঃশ্বাস নিতে লাগলো ও একই সাথে ঘামতে লাগল।

[শেরপুর সরকারি ডিষ্ট্রিক্টরিয়া একাডেমি]

১১৭. শ্বাসের সাথে শাকিলের দেহ থেকে কোন বর্জ্য পদার্থ পরিত্যক্ত হচ্ছিল?

- কার্বন ডাইঅক্সাইড      Ⓐ অ্যামোনিয়া  
Ⓑ ইউরিয়া      Ⓒ ইউরিক এসিড

১১৮. শাকিলের নিঃশ্বাসের বায়ুতে আছে—

- জলীয় বাষ্প
- অ্যামোনিয়া
- কার্বন ডাইঅক্সাইড

নিচের কোনটি সঠিক?

- Ⓐ i ও ii      ● i ও iii      Ⓑ ii ও iii      Ⓒ i, ii ও iii



**এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

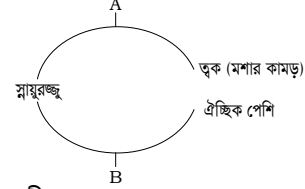


**বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১১৯. মানব মস্তিষ্ককে মেরবরজ্জর সাথে যুক্ত করছে— (অনুধাবন)
- মেডুলা
  - পনসের নিম্নভাগ
  - সিন্যাপস
- নিচের কোনটি সঠিক?
- Ⓐ i      Ⓑ ii      ● i ও ii      Ⓒ ii ও iii
১২০. যকৃৎ দেহের অ্যামাইনো এসিড ভেঙে তৈরি করে— (অনুধাবন)
- ইউরিয়া
  - ইউরিক এসিড
  - সাইটোকোইনিন
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii      Ⓐ i ও iii      Ⓑ ii ও iii      Ⓒ i, ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

নিচের ছক থেকে ১২১ ও ১২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১২১. চিত্রটিতে 'B' কী? (প্রয়োগ)

- Ⓐ অনুভূতিবাহী স্নায়ু      ● আজ্ঞা স্নায়ু      Ⓒ স্নায়ু      Ⓓ স্নায়ুতন্তু

১২২. যদি 'A' অংশটি কেটে দেওয়া হয় তা হলে কী হবে? (উচ্চতর দরত)

- Ⓐ নাইট্রোজেন      ● অনুভূতি সাড়া অজ্ঞো পৌঁছাবে না  
Ⓑ দেহ ভারসাম্য হারাবে      Ⓒ পেশিতে উদ্দীপনা সৃষ্টি করবে না



**অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর**



প্রশ্ন-১▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

উদ্দীপনা পরিবহন



- ক. হরমোন কী?  
খ. উদ্ভিদে অক্সিনের ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।  
গ. মানুষের গুরুমস্তিষ্কে উপরের কোষটির অবস্থান ব্যাখ্যা কর।  
ঘ. মানবদেহে উদ্দীপনা পরিবহনে উপরের কোষের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর।

**১নং প্রশ্নের উত্তর**

- ক. হরমোন হলো রাসায়নিক সমন্বক যা জীবদেহের বৃদ্ধি, বংশবিস্তার ইত্যাদির উপর সরাসরি প্রভাব বিস্তার করে।  
খ. অক্সিন মূলত উদ্ভিদের বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে। শাখাকলমে মূল উৎপাদনে সাহায্য করে। পাতা ও ফলের অকালে ঝরে পড়া রোধ করে। এছাড়া উদ্ভিদের ফল ও বীজ গঠনে সহায়তা করে।

গ. উপরের চিত্রটি স্নায়ুকোষের যার অবস্থান গুরুমস্তিষ্কের বহিঃস্তরে।

গুরুমস্তিষ্কের বহিঃস্তর মূলত স্নায়ুকোষ নিয়ে গঠিত। এটি ধূসর বর্ণের হওয়ায় একে ধূসর পদার্থ বা গ্রেম্যাটার বলে। ধূসর পদার্থের কয়েকটি স্তরে বিশেষ আকারের স্নায়ুকোষ দেখা যায়। এই স্নায়ুকোষগুলো গুরুমস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশে গুচ্ছ বেঁধে স্নায়ুকেন্দ্র সৃষ্টি করে।

স্নায়ুকোষ বা নিউরন হলো স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যকরী একক। আর মস্তিষ্ক হলো সমগ্র স্নায়ুতন্ত্রের চালক। মানুষের মস্তিষ্ক করোটির মধ্যে সুরবিত থাকে। এর প্রধান অংশই হলো গুরুমস্তিষ্ক। কাজেই মানুষের গুরুমস্তিষ্কে উপরের কোষ অর্থাৎ স্নায়ুকোষের অবস্থান খুব গুরুত্বপূর্ণ।

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি হলো নিউরন বা স্নায়ুকোষের। যা মানবদেহে উদ্দীপনা পরিবহনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রতিটি নিউরনের অ্যাক্সন কোষদেহ থেকে স্নায়ুস্পন্দন অপর কোনো স্নায়ুকোষে বা আজ্ঞাবাহী অজ্ঞো বহন করে। কোষদেহের চারদিক থেকে উৎপন্ন ছোট ছোট ডেনড্রন পূর্ববর্তী নিউরন থেকে স্নায়ুতাড়না গ্রহণ করে এবং তা কোষদেহে বহন করে। একটি স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন অন্য একটি স্নায়ুকোষের ডেনড্রনের সাথে মিলিত হওয়ার

স্থানকে সিন্যাপস বলে। সিন্যাপস স্নায়ুতন্ত্রকে এক নিউরন থেকে অপর একটি নিউরনে প্রবাহিত করে।

এভাবে নিউরন উদ্দীপনা বহন করার মাধ্যমে প্রাণী দেহের ভেতরে ও বাইরের পরিবেশের সাথে সংযোগ রক্ষা করে এবং প্রাণিদেহের বিভিন্ন অংশের মধ্যে কাজের সমন্বয় সাধন করে।

**প্রশ্ন - ২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

অপু খুব মনোযোগ দিয়ে স্নায়ুতন্ত্রের গঠনের একক আঁকছিল। এমন সময় পেছন থেকে তার বোন কান্তা পিঠে খোঁচা দিল। অপু পিছনে না তাকিয়েই তৎক্ষণাৎ কান্তার হাত ধরে ফেলল। অপু তখন কান্তাকে বলল যে, তার হাত ধরতে পারার সাথে তার অঙ্গনের বিষয়ের সম্পর্ক রয়েছে।

- ?**
- ক. মানবদেহের প্রধান রেচন অঙ্গ কী?
  - খ. ট্রফিক চলন বলতে কী বোঝায়?
  - গ. অপু যা আঁকছিল তার গঠন বর্ণনা কর।
  - ঘ. কান্তার হাত ধরতে পারার সাথে অপু দেহের স্নায়ুবিিক প্রক্রিয়াটি কীভাবে জড়িত বিশ্লেষণ কর।

**▶◀ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀**

- ক. মানবদেহের প্রধান রেচন অঙ্গ বৃক্ক।
- খ. উদ্ভিদ অঙ্গের চলন যখন উদ্দীপকের গতিপথের দিকে হয় তখন তাকে ট্রফিক চলন বলে।  
উদ্ভিদও অন্যান্য জীবের মতো অনুভূতি বমতাসম্পন্ন। এজন্য অভ্যন্তরীণ বা বহিঃউদ্দীপক উদ্ভিদ দেহে যে উদ্দীপনা সৃষ্টি করে তার ফলে উদ্ভিদে চলন ও বৃশ্চি সংঘটিত হয়।
- গ. অপু যা আঁকছিল তা হলো স্নায়ুতন্ত্রের গঠনের একক নিউরন বা স্নায়ুকোষের চিত্র। নিম্নে স্নায়ুকোষের গঠন বর্ণনা করা হলো :

নিউরন দুটি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত। যথা : (ক) কোষদেহ ও (খ) প্রলম্বিত অংশ।

**কোষদেহ** : কোষদেহ নিউরনের প্রধান অংশ। যা কোষ আবরণী, সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস নিয়ে গঠিত। এ কোষে সেন্ট্রিওল থাকে না।

**প্রলম্বিত অংশ** : কোষদেহ থেকে উৎপন্ন শাখা-প্রশাখাকে প্রলম্বিত অংশ বলে। এগুলো দুই প্রকারের। যথা : অ্যাক্সন এবং ডেনড্রন।

**অ্যাক্সন** : এটি কোষদেহ থেকে উৎপন্ন লম্বা সূতার মতো অংশ এর যে প্রান্তে কোষদেহ থাকে তার বিপরীত প্রান্ত থেকে শাখা বের হয়। সাধারণত একটি নিউরনে একটিই অ্যাক্সন থাকে।

**ডেনড্রন** : এটি কোষদেহের চারদিক থেকে উৎপন্ন শাখা-প্রশাখা এরা বেশি লম্বা হয় না। এদের শাখাগুলোকে ডেনড্রাইট বলে।

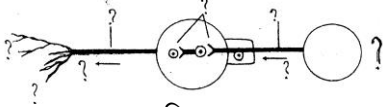
ঘ. কান্তার হাত ধরতে পারার সাথে অপু দেহের স্নায়ুবিিক প্রক্রিয়াটি প্রতিবর্ত ক্রিয়ার মাধ্যমে জড়িত।  
প্রতিবর্ত ক্রিয়া ঘটে স্নায়ুতন্ত্রের তাৎক্ষণিক কার্যকারিতার ফলে। অপু ক্ষেত্রে প্রতিবর্ত ক্রিয়াটি ঘটেছে নিম্নলিখিতভাবে—

- (i) অপু পিঠের চামড়ায় অবস্থিত অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্ত্র খোঁচা দেওয়ার অনুভূতি গ্রহণ করে।
- (ii) এই অনুভূতি স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে মেরবরজ্জুতে পৌঁছায়।
- (iii) এই তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুকোষ থেকে আঞ্জাবাহী স্নায়ুতে প্রবাহিত হয়।
- (iv) স্নায়ুতন্ত্রে আঞ্জাবাহী কোষে পৌঁছামাত্র পেশিতে প্রেরণ করে।
- (v) হাতের পেশি সংকুচিত হয় এবং পেছনে না তাকিয়ে অপু তৎক্ষণাৎ কান্তার হাত ধরে ফেলে।

দেখা যাচ্ছে যে, প্রতিবর্ত ক্রিয়ার ফলে কান্তা অপু পিঠে খোঁচা দেওয়ায় সে পেছনে না তাকিয়েই তৎক্ষণাৎ কান্তার হাত ধরে ফেলল।

**গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর**

**প্রশ্ন - ৩ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

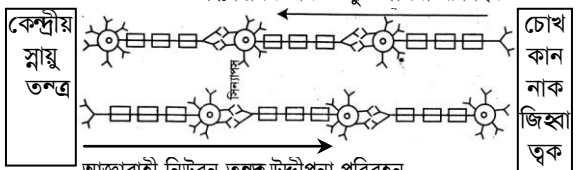


চিত্র : p

- ?**
- ক. নিউরন কী? ১
  - খ. মেরবরজ্জুর একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর। ২
  - গ. চিত্র-P এর চিহ্নিত গঠন সম্পন্ন কর। ৩
  - ঘ. মানবদেহে চিত্রটির কার্যক্রম বন্ধ থাকলে কী ঘটত?—  
উত্তরের সপরে যুক্তি দাও। ৪

**▶◀ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀**

- ক. নিউরন হলো স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যকরী একক।
- খ. মেরবরজ্জুর একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো এর ভেতরের পদার্থগুলো মস্টিশ্কেকর ভেতরের পদার্থের উল্টোভাবে সাজানো।  
মস্টিশ্কেকর ভেতরের স্তরে থাকে শ্বেত পদার্থ এবং বাইরে থাকে ধূসর পদার্থ। কিন্তু মেরবরজ্জুর ধূসর পদার্থ থাকে ভেতরে এবং শ্বেত পদার্থ থাকে বাইরে, অর্থাৎ মস্টিশ্কেকর উল্টো।
- গ. চিত্র : P তে স্নায়ুতন্ত্রের উদ্দীপনা বহনের প্রবাহ চিত্র দেখানো হয়েছে। এর চিহ্নিত গঠন নিম্নরূপ :  
সংবেদী নিউরন তন্ত্রে উদ্দীপনা পরিবহন



আঞ্জাবাহী নিউরন তন্ত্রে উদ্দীপনা পরিবহন

চিত্র : স্নায়ুতন্ত্রের উদ্দীপনা বহনের প্রবাহ চিত্র

ঘ. চিত্রটির কার্যক্রম হলো স্নায়ুতন্ত্রের উদ্দীপনা পরিবহন। এ কার্যক্রম বন্ধ থাকলে পরিবেশের বিভিন্ন উদ্দীপনায় সাড়া দেওয়া সম্ভব হবে না। প্রাণিদেহের যে তন্ত্র দেহের বিভিন্ন অঙ্গের সংযোগ রবা করে, বিভিন্ন জৈবিক কার্যাবলির সমন্বয় সাধন করে এবং উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করার মাধ্যমে পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রবা করে তাকে স্নায়ুতন্ত্র বলে। অর্থাৎ দেহের বিভিন্ন অংশের উদ্দীপনা বহন করা, দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজের সমন্বয় সাধন করা ও পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রাখাই স্নায়ুতন্ত্রের কাজ। আর এইসব কাজ করার জন্য জীবদেহে দ্রবত যোগাযোগ রবা করা প্রয়োজন যা সম্পন্ন হয় স্নায়ুতন্ত্রের উদ্দীপনা বহনের মাধ্যমে। মানবদেহে উদ্দীপনা বহনের এই কার্যক্রম বন্ধ থাকলে যা ঘটত তা হলো—

- ১। উদ্দীপনা বাহিত হতো না।
- ২। মানব দেহের ভেতরের ও বাইরের পরিবেশের সাথে সংযোগ রবিত হতো না।
- ৩। মানবদেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজের মধ্যে সমন্বয় থাকত না।
- ৪। মস্টিশ্কেক স্মৃতিধারণ করতে পারত না।
- ৫। চিন্তা করা, বিভিন্ন কাজের নির্দেশ দেওয়া ও পরিচালনা করা সম্ভব হতো না।

অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায় যে, মানবদেহে চিত্রটির কার্যক্রম বা স্নায়ুতন্ত্রের উদ্দীপনা পরিবহনের কার্যক্রম বন্ধ থাকলে মানবদেহে নানাবিধ প্রতিবন্ধকতা ঘটত।

**প্রশ্ন - ৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**

বিধি সূঁচ দিয়ে নিবিষ্ট মনে জমা সেলাই করেছিল। “বেলা গড়িয়ে যাচ্ছে অথচ বাবাকে এখনো খেতে দেয়া হয়নি”। একথা মনে পড়তেই অসতর্কভাবে আঞ্জুলে সূঁচ ফুটে গেল। তাৎক্ষণিকভাবে তার হাতটি অন্যত্র সরে যায়।



- ক. স্নায়ুতাড়না কী? ১  
খ. হরমোন কীভাবে কাজ করে? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. বিথির হাতে স্ট্রুচ ফোটা ও হাত তাৎবণিকভাবে সরিয়ে নেয়ার ঘটনাটির বৈজ্ঞানিক বিশ্লেষণ দাও। ৩  
ঘ. বিথির স্ট্রুচ ফোটার অনুভূতিবাহী টিস্যুটি প্রাণীদেহে অপরিহার্য-মতামত দাও। ৪

▶◀ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. স্নায়ুর ভেতর দিয়ে যে সংবাদ বা অনুভূতি প্রবাহিত হয় তাই স্নায়ুতাড়না।  
খ. সাধারণত হরমোন কোষে উৎপন্ন হয়ে উৎপত্তিস্থল থেকে বাহিত হয়ে দূরবর্তী স্থানের কোষের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে।  
উদ্ভিদের ভূ গনমুকুলাবরণীর অগ্রভাগে অবস্থিত রাসায়নিক পদার্থ একটি বৃদ্ধি সহায়ক হরমোন। উদ্ভিদের হরমোনের মধ্যে আরও রয়েছে অক্সিন, জিব্বেরেলিন, সাইটোকাইনিন ইত্যাদি। এছাড়া জীবের সকল জৈবিক কাজ যেমন : বৃদ্ধি, প্রজনন, বংশবিস্তার, অনুভূতি গ্রহণ ও প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি ইত্যাদিতে হরমোনের গুরুত্ব অপরিসীম।  
গ. বিথির হাতে স্ট্রুচ ফোটা ও হাত তাৎবণিকভাবে সরিয়ে নেয়ার ঘটনাটি প্রতিবর্ত ক্রিয়া।  
প্রতিবর্ত ক্রিয়া ঘটে স্নায়ুর তাড়নার তাৎবণিক কার্যকারিতার ফলে যা অজ্ঞাতসারে বা আপনাপনাই হয়ে থাকে। যে ক্রিয়া অনুভূতির উত্তেজনা দ্বারা উৎপন্ন হয়, মস্তিষ্ক দ্বারা চালিত হয় না তাকেই প্রতিবর্ত ক্রিয়া বলে। এটিই ত্বকের যেকোনো উদ্দীপনাজনিত কারণে তাৎবণিকভাবে হাত সরিয়ে নেয়ার ঘটনাটির বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা।  
উদ্দীপকেও বিথির হাতের চামড়ায় স্ট্রুচ ফোটা স্নায়ুতাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তু স্ট্রুচ ফোটার যন্ত্রণা গ্রহণ করে। এই যন্ত্রণাদায়ক তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তুর মাধ্যমে মেরুদণ্ডে পৌঁছে। এ একই তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুকোষ থেকে আঞ্জাবাহী স্নায়ুতে প্রবাহিত হয়। স্নায়ুতাড়না আঞ্জাবাহী কোষে পৌঁছামাত্র পেশিতে প্রেরণ করে। ফলে বিথির পেশি সংকুচিত হয় এবং সে যন্ত্রণার উৎস থেকে হাত সরিয়ে নেয়।  
ঘ. বিথির স্ট্রুচ ফোটার অনুভূতিবাহী টিস্যুটি হলো স্নায়ুটিস্যু বা স্নায়ুকোষ। এটি প্রাণীদেহের সমস্ত কাজের মধ্যে সমন্বয় সাধনের জন্য অপরিহার্য।  
হাতে স্ট্রুচ ফোটার সঙ্গে সঙ্গে অনুভূতিবাহী স্নায়ু উদ্দীপনা গ্রহণ করে। যা অনেকগুলো পরস্পর সংযুক্ত স্নায়ুকোষের মাধ্যমে আঞ্জাবাহী কোষে প্রবাহিত হয়।  
এভাবে বিভিন্ন কর্মকাণ্ডের সাথে যোগসূত্র রচনা করা এবং পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রাখার জন্য জীবদেহে দ্রুত যোগাযোগ রচনা করা প্রয়োজন। দেহের বিভিন্ন অংশের উদ্দীপনা বহন করা, দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজের সমন্বয় সাধন করা ও পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রাখার কাজটি করে স্নায়ুকোষ। স্নায়ুকোষ দেহের বিভিন্ন অঙ্গের সংযোগ রচনা করে, বিভিন্ন জৈবিক কার্যাবলীর সমন্বয় সাধন করে এবং উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করার মাধ্যমে পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রচনা করে।  
কাজেই এই কোষ বা টিস্যুটি প্রাণীদেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। অতএব, আমার মতামত হলো বিথির স্ট্রুচ ফোটার অনুভূতিবাহী টিস্যুটি প্রাণীদেহের জন্য অপরিহার্য।

প্রশ্ন -৫▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

A	B
চর্ম	বৃক্ক

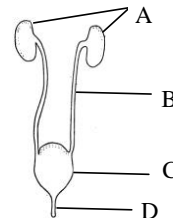


- ক. রেচনতন্ত্র কী? ১  
খ. খাটো উদ্ভিদে জিব্বেরেলিন প্রয়োগে কী ঘটে? ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. 'A' অঙ্গটিতে স্ট্রুচ ফোটা পেশি সংকুচিত হওয়ার প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা কর। ৩  
ঘ. ছকে উল্লিখিত 'B' অঙ্গটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. যে তন্ত্র রেচন কার্যে সাহায্য করে তাই রেচনতন্ত্র।  
খ. খাটো উদ্ভিদে জিব্বেরেলিন প্রয়োগে উদ্ভিদটি লম্বা হয়ে যায়। চারাগাছ, বীজপত্র ও পত্রের বর্ধিষ্ণু অঞ্চলে জিব্বেরেলিন হরমোনটি থাকে। এর প্রভাবে উদ্ভিদে পর্বমধ্যগুলো দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধি পায়। এজন্য খাটো উদ্ভিদে এ হরমোন প্রয়োগ করলে উদ্ভিদটি অন্যান্য সাধারণ উদ্ভিদ থেকেও অধিক লম্বা হয়।  
গ. 'A' অঙ্গটি হলো চর্ম বা ত্বক। এ অঙ্গে স্ট্রুচ ফোটা পেশি সংকুচিত হওয়ার প্রক্রিয়াটি হলো প্রতিবর্ত ক্রিয়া।  
প্রতিবর্ত ক্রিয়া ঘটে স্নায়ুর তাড়নার তাৎবণিক কার্যকারিতার ফলে। যেমন, হাতে বা পায়ে স্ট্রুচ ফুটলে আমরা তা নিমিষেই সরিয়ে নেই এই প্রতিবর্ত ক্রিয়ার মাধ্যমে। প্রক্রিয়াটি নিচে ব্যাখ্যা করা হলো:  
হাতের চামড়ায় স্ট্রুচ ফোটা স্নায়ুতাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্ত্র স্ট্রুচ ফোটার যন্ত্রণা গ্রহণ করে। এ যন্ত্রণাদায়ক তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তুর মাধ্যমে মেরুদণ্ডে পৌঁছে। এ একই তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুকোষ থেকে আঞ্জাবাহী স্নায়ুতে প্রবাহিত হয়। স্নায়ুতাড়না আঞ্জাবাহী কোষে পৌঁছামাত্র পেশিতে প্রেরণ করে। ফলে পেশি সংকুচিত হয় এবং যন্ত্রণার উৎস থেকে হাত সরিয়ে দেয়। অতএব, উপরিউক্ত প্রক্রিয়ায় 'A' অঙ্গটিতে স্ট্রুচ ফোটা পেশি সংকুচিত হয়।  
ঘ. ছকে উল্লিখিত 'B' অঙ্গটি হলো বৃক্ক। এটি রেচন পদার্থ অপসারণের কেন্দ্রস্থল। তাই এ অঙ্গের গুরুত্ব অপরিসীম।  
বৃক্ক ছাঁকনির মতো কাজ করে। যকৃত আমাদের দেহের অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিডকে ভেঙে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড, অ্যামোনিয়া ইত্যাদি নাইট্রোজেনযুক্ত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে। এগুলো দেহের জন্য বতিকর। বৃক্ক রক্ত থেকে এই বতিকর পদার্থগুলো ছেঁকে নেয়। এই বতিকর পদার্থসমূহ পানির সাথে মিশে হালকা হলুদ বর্ণের মূত্র তৈরি করে এবং দেহ থেকে নির্গত হয়।  
মূত্রের মাধ্যমেই দেহের শতকরা আশি ভাগ নাইট্রোজেনযুক্ত বর্জনীয় পদার্থ পরিত্যক্ত হয়। এ সম্পূর্ণ কাজটি সংঘটিত হয় বৃক্কের অভ্যন্তরে। তাই বৃক্ককেই প্রধান রেচন অঙ্গ বলা হয়।  
অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা বিশ্লেষণ করে বলা যায় যে, ছকে উল্লিখিত 'B' অঙ্গটি অর্থাৎ বৃক্কের গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন -৬▶

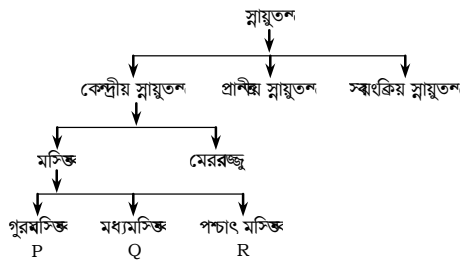


- ক. নিউরন কী? ১  
খ. রেচন বলতে কী বুঝায়? ২  
গ. চিত্রের তন্ত্রটি কীভাবে রেচনকার্য সম্পন্ন করে? ৩  
ঘ. A, B, C ও D অংশের মধ্যে কোনটি অধিক গুরুত্বপূর্ণ – কারণ উল্লেখপূর্বক বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. নিউরন হলো স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যকরী একক।
- খ. রোচন বলতে দেহের বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন ব্যবস্থাকে বোঝায়। বিপাকের ফলে পানি, কার্বন ডাইঅক্সাইড, ইউরিয়া, প্রভৃতি দূষিত পদার্থ দেহে প্রসৃত হয়। এইসব দূষিত পদার্থ দেহের মধ্যে জমে বিক্রিয়া দেখা দেয় এবং এর ফলে মৃত্যুও ঘটতে পারে। এ সকল বর্জ্য পদার্থ প্রধানত নিঃশ্বাস বায়ু, ঘাম এবং মূত্রের সাথে দেহের বাইরে চলে যাওয়ার প্রক্রিয়াকে রোচন বলে।
- গ. চিত্রের তন্ত্রটি হলো রোচনতন্ত্র। এর মাধ্যমে দেহের নাইট্রোজেন যুক্ত তরল, দূষিত পদার্থ পরিত্যক্ত হয়। যে তন্ত্র রোচন কার্যে সাহায্য করে তাকে রোচনতন্ত্র বলে। রোচন তন্ত্র যে অঙ্গের মাধ্যমে রোচন কার্য সম্পন্ন করে তা হলো বৃক্ক। এটি নিম্নরূপে রোচনকার্য সম্পন্ন করে।
- সৃজনশীল প্রশ্ন ৫(ঘ) এর অনুরূপ।**
- ঘ. A, B, C ও D অংশ হলো—  
A = বৃক্ক  
B = মূত্রনালি  
C = মূত্রথলি  
D = মূত্রপথ
- এ অংশগুলোর মধ্যে A অংশটি অর্থাৎ বৃক্ক অধিক গুরুত্বপূর্ণ। বৃক্ক দেহের প্রধান রোচন অঙ্গ। একে মূত্র তৈরির কারখানা হিসেবে অভিহিত করা হয়।
- সৃজনশীল প্রশ্ন ৫(ঘ) এর অনুরূপ।**

**প্রশ্ন-৭ ▶ নিচের ছকটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



- ক. নিউরন কী? ১
- খ. মেরুজঙ্ঘা বলতে কী বুঝায়? ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. চিত্রে R চিহ্নিত অংশের গঠন বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. জ্ঞান, বুদ্ধি, বিবেক ও পেশি চালনার কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করাই 'P' চিহ্নিত অংশটির কাজ-উক্তিটি বিশেষরূপে কর। ৪

**▶▶ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶**

- ক. স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যকরী একক হলো নিউরন।
- খ. মেরুজঙ্ঘার মধ্যে যে ধূসর ও শ্বেত পদার্থ সংরবিত থাকে তাকে মেরুজঙ্ঘা বলে। মেরুজঙ্ঘার ধূসর পদার্থ থাকে ভিতরে এবং শ্বেত পদার্থ থাকে বাইরে। মেরুজঙ্ঘার শ্বেত পদার্থের ভিতর দিয়ে আঙ্গাবাহী এবং অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্ত্র যাতায়াত করে।
- গ. চিত্রে R চিহ্নিত অংশটি হলো পশ্চাৎ মস্তিষ্ক। এটি গুরুমস্তিষ্কের নিচে ও পশ্চাতে অবস্থিত। গুরুমস্তিষ্কের চেয়ে এটি আকারে ছোট। এটি তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত। এদের গঠন নিচে বর্ণনা করা হলো :
- সেরিবেলাম :** পনসের বিপরীত দিকে অবস্থিত খণ্ডাংশটি হলো সেরিবেলাম। এটি অনেকটা ঝুলন্ত অবস্থায় থাকে। সেরিবেলাম ডান ও বাম এই দুই অংশে বিভক্ত।

**পনস :** পনস পশ্চাৎ মস্তিষ্কের সামনে ও নিচে অবস্থিত। এটি গুরুমস্তিষ্ক, লঘুমস্তিষ্ক ও মধ্যমস্তিষ্ককে সুযুগ্মাশীর্ষকের সাথে সংযোজিত করে।

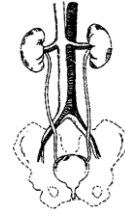
**মেডুলা বা সুযুগ্মাশীর্ষক :** এটি মস্তিষ্কের নিচের অংশ। যা পনসের নিম্নভাগ থেকে মেরুজঙ্ঘার উপরিভাগ পর্যন্ত বিস্তৃত। এটি মস্তিষ্ককে মেরুজঙ্ঘার সাথে সংযোজিত করে।

- ঘ. উদ্দীপকের 'P' চিহ্নিত অংশটি গুরুমস্তিষ্ক। এটি জ্ঞান, বুদ্ধি, বিবেক ও পেশি চালনার কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে। গুরুমস্তিষ্ক ডান ও বাম খণ্ডে বিভক্ত। এদের ডান ও বাম সেরিবেলাম হেমিস্ফিয়ার বলে। এই দুই খণ্ড ঘনিষ্ঠভাবে স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা সংযুক্ত। এর উপরিভাগে ধূসর পদার্থের কয়েকটি স্তরে বিশেষ আকারের স্নায়ুকোষ দেখা যায়। এই স্নায়ুকোষগুলো গুরুমস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশে গুচ্ছ বেঁধে স্নায়ুকেন্দ্র সৃষ্টি করে। ফলে এগুলো বিশেষ বিশেষ কর্মকেন্দ্র হিসেবে দর্শন, শ্রবণ, স্মরণ, চিন্তা চেতনা, স্মৃতি জ্ঞান বুদ্ধি বিবেক ও পেশি চালনার ক্রিয়াকেন্দ্র গুরুমস্তিষ্কের অবস্থিত।

**প্রশ্ন-৮ ▶ নিচের চিত্রদ্বয় দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



চিত্র- A



চিত্র- B

- ক. হরমোন কী? ১
- খ. মস্তিষ্ক মেডুলার কাজ ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. A চিত্রের অঙ্গাণুটির গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. মানবদেহের B চিত্রের তন্ত্রটির গুরুত্ব মূল্যায়ন কর। ৪

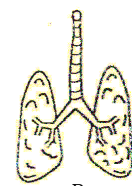
**▶▶ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶**

- ক. হরমোন হলো রাসায়নিক সমন্বয়ক যা জীবদেহের বৃদ্ধি, বংশবিস্তার ইত্যাদির উপর সরাসরি প্রভাব বিস্তার করে।
- খ. মেডুলার কাজ হলো মস্তিষ্ক মেরুজঙ্ঘার সাথে সংযোজিত করা। মস্তিষ্কের এ হৃদস্পন্দন, খাদ্য গ্রহণ, শ্বসন ইত্যাদি কাজ নিয়ন্ত্রণ করে।
- গ. সৃজনশীল ২(গ) নং উত্তর দেখ।
- ঘ. B চিত্রে রোচনতন্ত্র দেখানো হয়েছে যা প্রাণিদেহের একটি অপরিহার্য অংশ। রোচনতন্ত্রের বৃক্ককে মূত্র তৈরির কারখানা হিসেবে অভিহিত করা হয়। সৃজনশীল ৫ (ঘ) নং উত্তরের অনুরূপ।

**প্রশ্ন-৯ ▶ নিচের চিত্রদ্বয় দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :**



S



P

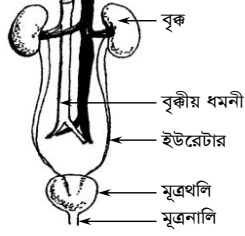
- ক. নিউরন কাকে বলে? ১
- খ. প্রতিবর্ত চক্র বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. 'S'-এর তন্ত্রটির চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রে 'S' ও 'P'-এর উৎপন্ন ৩

বর্জ্যের বিশ্লেষণ কর।

৪

৯নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যকরী একককে নিউরন বলে।  
 খ. প্রতিবর্ত চক্র বলতে তাৎবর্ণিক আত্মরবার জন্য কোনো অঙ্গের তড়িৎ ক্রিয়াকে বোঝায়।  
 হাতের উপর মশা বসলে স্নায়ুর গ্রাহক প্রান্তের উদ্দীপক হলো মশা, এর উপস্থিতি অনুভব করার সঙ্গে সঙ্গে কোষ প্রান্তে সাড়া জাগে। আমরা মশাটিকে তাড়িয়ে দেই অথবা মেয়ে ফেলি। এটি ঘটে স্নায়ু তাড়নার তাৎবর্ণিক কার্যকারিতার ফলে।  
 গ. 'S' হলো বৃক্ক এবং এর তন্ত্রটি হলো রেচনতন্ত্র। এর চিহ্নিত চিত্র নিচে অঙ্কিত হলো :



চিত্র : রেচনতন্ত্র

- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্রের 'S' হলো বৃক্ক আর 'P' হলো ফুসফুস। এরা রেচন অঙ্গ সাহায্যে দেহের বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশিত হয়। 'S' এর মাধ্যমে দেহের নাইট্রোজেন যুক্ত তরল, দূষিত পদার্থ পরিত্যক্ত হয়। 'P' এর মাধ্যমে শ্বসন ক্রিয়ার সময় নিঃশ্বাসের বায়ুতে আমাদের দেহকোষের বর্জ্য বের হয়।  
 'S' তথা বৃক্ককে মূত্র তৈরির কারখানা হিসেবে অভিহিত করা হয়। যকৃত আমাদের দেহে নাইট্রোজেন ঘটিত বতিকর বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে। 'S' রক্ত থেকে বতিকর পদার্থ ছেঁকে নেয়। সেগুলো পানির সাথে মিশে হালকা হ্রদ বর্ণের মূত্র তৈরি করে মূত্রে ইউরিয়া জাতীয় দূষিত পদার্থ থাকে।  
 'P' বা ফুসফুসের সাহায্যে দেহে বিপাকীয় কার্যাবলির ফলে উৎপন্ন কার্বন ডাইঅক্সাইড বের হয়ে যায়। অল্প পরিমাণ কার্বন ডাইঅক্সাইড দেহের জন্য তেমন বতিকর নয়। কিন্তু বেশি পরিমাণ কার্বন ডাইঅক্সাইড বিসাক্ত যা দেহের জন্য অত্যন্ত বতিকর। নিঃশ্বাসের বায়ুতে শতকরা ৪ ভাগ কার্বন ডাইঅক্সাইড আছে।

প্রশ্ন-১০ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. লোমকূপ কী? ১  
 খ. রেচন পদার্থ কী? ব্যাখ্যা কর। ২  
 গ. উদ্দীপকের চিত্রের গঠন বর্ণনা কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি প্রাণীকে পরিবেশের সাথে সমন্বয় ঘটতে কার্যকর ভূমিকা পালন করে- তোমার মতামত দাও। ৪

১০নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. লোমকূপ হলো ত্বকের অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র।

- খ. রেচন পদার্থ হলো সেই সব পদার্থ যোগুলো দেহের জন্য বতিকর ও অপ্রয়োজনীয়।

বিপাকের ফলে পানি, কার্বন ডাইঅক্সাইড ও ইউরিয়া প্রভৃতি দূষিত পদার্থ দেহে প্রসৃত হয়। এগুলো নিয়মিত ত্যাগ না করলে স্বাস্থ্যহানি ঘটে। এ সকল বর্জ্য প্রধানত নিঃশ্বাস, বায়ু ও মূত্রের সাথে দেহের বাইরে চলে যায়।

- গ. উদ্দীপকের চিত্রটি হলো স্নায়ুতন্ত্রের গঠনের একক নিউরন বা স্নায়ুকোষের চিত্র। নিম্নে নিউরন বা স্নায়ুকোষের গঠন বর্ণনা করা হলো :

নিউরন দুটি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত। যথা : (ক) কোষদেহ ও (খ) প্রলম্বিত অংশ।

**কোষদেহ** : কোষদেহ নিউরনের প্রধান অংশ। যা কোষ আবরণী, সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস নিয়ে গঠিত। এ কোষে সেন্ট্রিওল থাকে না।

**প্রলম্বিত অংশ** : কোষদেহ থেকে উৎপন্ন শাখা-প্রশাখাকে প্রলম্বিত অংশ বলে। এগুলো দুই প্রকারের। যথা : অ্যাক্সন এবং ডেনড্রন।

**অ্যাক্সন** : এটি কোষদেহ থেকে উৎপন্ন লম্বা সূতার মতো অংশ এর যে প্রান্তে কোষদেহ থাকে তার বিপরীত প্রান্ত থেকে শাখা বের হয়। সাধারণত একটি নিউরনে একটিই অ্যাক্সন থাকে।

**ডেনড্রন** : এটি কোষদেহের চারদিক থেকে উৎপন্ন শাখা-প্রশাখা এরা বেশি লম্বা হয় না। এদের শাখাগুলোকে ডেনড্রাইট বলে।

- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি হলো নিউরনের যা স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কাজের একক। এটি প্রাণীকে পরিবেশের সাথে সমন্বয় ঘটতে কার্যকর ভূমিকা রাখে।

বহুকোষী জীবের দেহে টিস্যু, অঙ্গ ও তন্ত্র ইত্যাদির ভিন্ন ভিন্ন গঠন পরিলক্ষিত হয়। বিভিন্ন প্রত্যঙ্গে ছড়িয়ে রয়েছে অগণিত কোষের বিচিত্র কর্মকাণ্ড। এই কর্মকাণ্ডের সাথে যোগসূত্র রচনা করা এবং পরিবেশের সাথে সঙ্গর্ক রাখার জন্য জীবদেহে দ্রবত যোগাযোগ রবা করা প্রয়োজন। আনন্দ, দুঃখ, হাসি, কান্না ইত্যাদি কাজগুলো ঘটে বিভিন্ন উদ্দীপকের কার্যকারিতার ফলে। দেহের বিভিন্ন অংশের উদ্দীপনা বহন করা, দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজের সমন্বয় সাধন করা ও পরিবেশের সাথে সঙ্গর্ক রাখা স্নায়ুতন্ত্রের কাজ।

উদ্দীপনা বহন, প্রাণীদের ভিতরের ও বাইরের পরিবেশের সাথে সংযোগ রবা, প্রাণিদেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে কাজের সমন্বয় সাধন, মস্তিষ্কে স্মৃতি ধারণ, চিন্তা ও বিভিন্ন কাজের নির্দেশ দেওয়া ও পরিচালনার কাজ করে থাকে।

প্রশ্ন-১১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

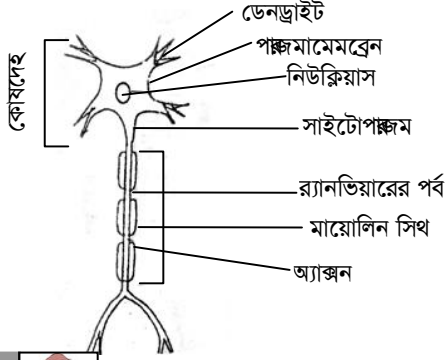


- ক. প্রজনন কী? ১  
 খ. অঙ্কুরোদগম বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. M-চিত্রের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত কর। ৩  
 ঘ. মানবদেহে চিত্রের A অংশটির গুরুত্ব অপরিসীম- ব্যাখ্যা কর। ৪

১১নং প্রশ্নের উত্তর

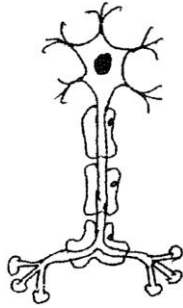
- ক. যে প্রক্রিয়ায় জীব তার প্রতিরূপ বা বংশধর সৃষ্টি করে সেটিই প্রজনন।

- খ. বীজ থেকে শিশু উদ্ভিদ উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে অঙ্কুরোদগম বলে। কখনো কখনো ভূ গণাশি মাটি ভেদ করে এ প্রক্রিয়ায় উপরে উঠে আসে কিন্তু বীজপত্রটি মাটির ভিতরে থেকে যায়। আবার কখনো বীজপত্রসহ ভূ গম্বুকুল মাটি ভেদ করে উপরে উঠে আসে। যথাযথভাবে অঙ্কুরোদগম হওয়ার জন্য প্রয়োজনীয় পানি, তাপ ও অক্সিজেন প্রয়োজন হয়।
- গ. M চিত্রটি হলো নিউরনের স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যকরী একক। নিচে এর চিত্রিত চিত্র অঙ্কিত হলো :



### অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -১২▶ নিচের চিত্র দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র : ক

- ক. অক্সিন কী? ১
- খ. রোচন ও রোচন পদার্থ বলতে কী বুঝ? ২
- গ. উদ্দীপকের 'ক' চিত্রের গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. মানবদেহে উদ্দীপনা পরিবহনে উপরের কোষের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. অক্সিন হলো উদ্ভিদের বৃদ্ধিসহায়ক একটি হরমোন।
- খ. রোচন বলতে দেহের বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন ব্যবস্থাকে বুঝায়। আর রোচন পদার্থ হলো সেইসব পদার্থ যেগুলো রোচন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি হয়। এসব পদার্থ দেহের জন্য বতিকর ও অপ্ৰয়োজনীয়। বিপাকের ফলে পানি, কার্বন ডাইঅক্সাইড, ইউরিয়া প্রভৃতি দূষিত পদার্থ দেহে প্রস্তুত হয়। এসবকল বর্জ্য পদার্থ প্রধানত নিঃশ্বাস বায়ু, ঘাম এবং মূত্রের সাথে দেহের বাইরে চলে যায়। এসবই রোচন পদার্থ আর এগুলো দেহ থেকে বের করে দেওয়ার প্রক্রিয়াকে বলা হয় রোচন।
- গ. সৃজনশীল ২(গ) নং উত্তর দেখ।
- ঘ. সৃজনশীল প্রশ্ন ১০ (ঘ) নং উত্তরের অনুরূপ।

প্রশ্ন -১৩▶ নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- ঘ. চিত্রের A অংশ স্নায়ুকোষ নিউরনের ডেনড্রাইট দেখানো হয়েছে। স্নায়ুতন্ত্রের নিউরনের কোষদেহের চারদিক থেকে উৎপন্ন শাখা প্রশাখাগুলোকে ডেনড্রন বলে। এগুলো বেশি লম্বা হয় না। ডেনড্রন থেকে সৃষ্ট শাখাগুলোকে ডেনড্রাইট বলে। এদের দ্বারা স্নায়ু তাড়না নিউরনের দেহের দিকে প্রবাহিত হয়। একটি স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন অন্য একটি স্নায়ুকোষের ডেনড্রনের সাথে মিলিত হওয়ার স্থানকে সিন্যাপস বলে। সিন্যাপসের মাধ্যমেই স্নায়ু তাড়না এক কোষ থেকে অন্য স্নায়ুকোষে পরিবাহিত হয়। উদ্দীপনা বহন করা, প্রাণিদেহের ভিতরের ও বাইরের পরিবেশের সাথে সংযোগ রচনা করা প্রাণিদেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে কাজের সমন্বয় সাধন করা, চিন্তা ও বিভিন্ন কাজের নির্দেশ দেওয়া নিউরনের কাজ। আর এ কাজ নিউরন করে থাকে যা সিন্যাপসের মাধ্যমে প্রাপ্ত উদ্দীপনা দ্বারা। আবার সিন্যাপস তৈরিতে ডেনড্রাইটের উপস্থিতি অবশ্যম্ভাবী হওয়ায় বলা যায়, মানবদেহে চিত্রের A অংশটি তথা ডেনড্রাইটের গুরুত্ব অপরিহার্য।



প্রশ্ন -১৩▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. রোচনতন্ত্র কাকে বলে? ১
- খ. ওটি রোচন অঙ্গের নাম লেখ। ২
- গ. প্রদর্শিত চিত্রটি অঙ্কন করে চিত্রিত কর। ৩
- ঘ. প্রদর্শিত অঙ্কটি প্রাণিদেহের একটি অপরিহার্য অংশ। উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

### ▶ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶

- ক. যে তন্ত্রের মাধ্যমে রোচনকার্য সম্পন্ন হয় তাকে রোচনতন্ত্র বলে।
- খ. তিনটি রোচন অঙ্গের নাম হলো : ফুসফুস, বৃক্ক ও মূত্রথলি।
- গ. সৃজনশীল ৯(গ) নং উত্তর দেখ।
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রে রোচনতন্ত্র দেখানো হয়েছে যা প্রাণিদেহের একটি অপরিহার্য অংশ।

সৃজনশীল প্রশ্ন ৫ (ঘ)নং উত্তরের অনুরূপ।

প্রশ্ন -১৪▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

হাসান ইউরোপের একটি বিশ্ববিদ্যালয়ের 'স্নায়ুতন্ত্রের কোষ বিষয়ের ওপর গবেষণা করছেন। এজন্য তিনি একটি বিশেষ কোষ নিয়ে গবেষণা করে জানতে পেরেছেন, অনুভূতি বহনে এর দুটি উল্লেখযোগ্য অংশ মূল ভূমিকা পালন করে। অংশ দুটির একটি দেখতে সুতার মতো ও লম্বা। অপর অংশটি শাখা-প্রশাখাযুক্ত। এ শাখা-প্রশাখাগুলো বেশি লম্বা নয়।

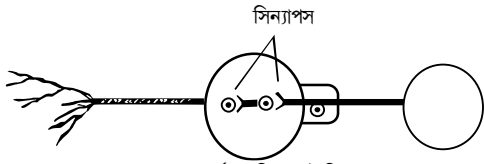
[ঠাকুরগাঁও সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. মেরবরঞ্জু কোথায় সংরক্ষিত থাকে? ১
- খ. স্নায়ু তাড়না কীভাবে প্রবাহিত হয়? ২
- গ. হাসান গবেষণার মাধ্যমে জ্ঞাত অংশ দুটির মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ কর। ৩
- ঘ. মানবদেহে উল্লিখিত কোষটি না থাকলে কী ঘটত? ৪
- তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

▶▶ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. মেরবরঞ্জু মেরবদণ্ডের মধ্যে সংরক্ষিত থাকে।  
 খ. যে কোনো ধরনের স্নায়ু তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে মেরবরঞ্জুতে পৌঁছে। এ একই তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুকোষ থেকে আঞ্জাবাহী স্নায়ুতে প্রবাহিত হয়। স্নায়ুতাড়না আঞ্জাবাহী কোষে পৌঁছামাত্র সংবেদন স্থানে প্রেরিত হয়। এভাবে স্নায়ুতাড়না প্রবাহিত হয়।  
 গ. হাসানের গবেষণার মাধ্যমে জ্ঞাত অংশ দুইটি হলো কোষদেহ ও অ্যাক্সন।  
 কোষদেহ নিউরনের প্রধান অংশ। এটি গোলাকার, ডিম্বাকার বা নবত্রাকার হতে পারে। কোষদেহ কোষ আবরণী, সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস দ্বারা গঠিত। এই কোষে সেন্ট্রিওল থাকে না।  
 কোষদেহ থেকে উৎপন্ন লম্বা সূতার মতো অংশকে অ্যাক্সন বলে। অ্যাক্সনের যে প্রান্তে দেহকোষ থাকে তার বিপরীত প্রান্ত থেকে লম্বা সূতার মতো শাখা বের হয়। একটি নিউরনের একটি মাত্র অ্যাক্সন।  
 ঘ. উল্লিখিত কোষটি হলো স্নায়ুকোষ বা নিউরন যা মানবদেহে না থাকলে মানুষের পবে পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রচা করা সম্ভব হতো না।  
 স্নায়ুকোষ বা নিউরন উদ্দীপনা গ্রহণ করে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে এবং তা বাস্তবায়ন করে। স্নায়ুকোষ স্মৃতি সংরক্ষণ করে মানুষের দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে এবং তাদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে।  
 স্নায়ুকোষ না থাকলে প্রাণীর জনন, চলন, শ্বসন, খাদ্যগ্রহণ, প্রতিরূপা প্রভৃতি কাজ ঘটতো না, উদ্দীপনা পরিবাহিত হতো না, স্মৃতি সংরক্ষণের কাজ হতো না। ফলে প্রাণী নানা ধরনের জৈবিক সমস্যায় ভুগতো এবং পরিণামে প্রাণিকুল ধ্বংস হয়ে যেতো।

প্রশ্ন-১৫ ▶ নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[আর্মড পুলিশ ব্যাটালিয়ন স্কুল অ্যান্ড কলেজ, বগুড়া]

- ক. রোচনতন্ত্র কী? ১  
 খ. মূত্রের তিনটি উপাদানের নাম লেখ। ২  
 গ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের প্রক্রিয়ার সাহায্যে প্রতিবর্ত ক্রিয়া চিহ্নিত চিত্রসহ বর্ণনা কর। ৪

▶▶ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. যে তন্ত্র রোচন কার্যে সাহায্য করে তাই রোচনতন্ত্র।  
 খ. মূত্রের তিনটি উপাদানের নাম হলো— ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অ্যামোনিয়া।  
 গ. উদ্দীপকে উদ্দীপনা বহনের প্রক্রিয়া দেখানো হয়েছে। এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে প্রাণীদেহের বিভিন্ন কাজের মধ্যে সমন্বয় বজায় থাকে। উদ্দীপনা বহনের কাজটি করে থাকে স্নায়ুকোষ বা নিউরন সিনড্রাইট নিউরনের কোষদেহের চারদিক থেকে উৎপন্ন শাখা প্রশাখাগুলোকে ডেনড্রন বলে। ডেনড্রন থেকে সৃষ্ট শাখাগুলোকে ডেনড্রাইট বলে। ডেনড্রাইট দ্বারা স্নায়ুতাড়না নিউরনের দেহের দিকে পরিবাহিত হয়। একটি স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন অন্য একটি স্নায়ুকোষের ডেনড্রনের সাথে মিলিত হওয়ার স্থানকে সিন্যাপস বলে। সিন্যাপসের মাধ্যমেই স্নায়ুতাড়না এক স্নায়ুকোষ থেকে অন্য স্নায়ুকোষে পরিবাহিত হয়।

এ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উদ্দীপনা বহন করা, প্রাণীদেহের ভিতরের ও বাইরের পরিবেশের সাথে সংযোগ রচা, প্রাণীদেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে কাজের সমন্বয় সাধন, মস্তিষ্কে স্মৃতিধারণ, চিন্তা ও বিভিন্ন কাজের নির্দেশ দেওয়া ও পরিচালনা প্রকৃতি কাজ সম্পন্ন হয়।  
 উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটি হলো স্নায়ুর উদ্দীপনা বহনের প্রক্রিয়া। এ প্রক্রিয়ার সাহায্যে প্রতিবর্ত ক্রিয়া বর্ণনা করা যায়।  
 তাৎবণিক আত্মরবার জন্য কোনো অঙ্গের তড়িৎক্রিয়ার নাম প্রতিবর্ত ক্রিয়া। যেমন : আগুনে হাত লাগা বা পিনে হাত ফোটা মাত্র টেনে নেওয়া, চোখে প্রথর আলো পড়ামাত্র চোখের পাতা বন্ধ হয়ে যাওয়া। অর্থাৎ প্রতিবর্ত ক্রিয়া ঘটে স্নায়ুর তাড়নার তাৎবণিক কার্যকারিতার ফলে। এ চক্রের পাঁচটি অংশ থাকে। যথা : ১. গ্রাহক অঙ্গ, ২. অনুভূতিবাহী স্নায়ু, ৩. প্রতিবর্ত কেন্দ্র, ৪. আঞ্জাবাহী স্নায়ু এবং ৫. সাড়া প্রদানকারী অঙ্গ।



তুকে যে কোনো তাড়না সৃষ্টি হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে বেশকিছু অনুভূতিবাহী স্নায়ু উদ্দীপনা গ্রহণ করে। এ উদ্দীপনা অনেকগুলো পরস্পর সংযুক্ত স্নায়ুকোষের মাধ্যমে অনেকগুলো আঞ্জাবাহী কোষে প্রবাহিত হয়। এসব আঞ্জাবাহী স্নায়ু পেশিতে উদ্দীপনা বহন করে হাত সরিয়ে আনে। অনুভূতি মস্তিষ্কেও পৌঁছায়। ফলে কী ঘটছে শরীর তা জানতে পারে।  
 দেখা যাচ্ছে যে, প্রতিবর্ত ক্রিয়া একটি সমন্বিত কার্যক্রম। প্রতিবর্ত ক্রিয়ায় যে অংশগুলো কাজ করে এদের যে কোনো একটির অভাবে কাজটি সঠিকভাবে হতে পারে না।  
 অতএব, উদ্দীপকের প্রক্রিয়ার সাহায্যেই প্রতিবর্ত ক্রিয়া পরিচালিত হয়।

প্রশ্ন-১৬ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

৮ম শ্রেণির ছাত্র রবশনারা আমীনের বাম হাতে একটি মশা কামড় দেওয়ার সাথে সাথে ডান হাত দিয়ে মশাটি মেরে ফেলল। কামড় দিলে আমরা কেমন করে দ্রুত তাতে সাড়া দেই এ বিষয়ে বিজ্ঞান শিবক ক্লাসে আলোচনা করছিলেন যে, এটি একটি বিশেষ ধরনের চক্র বা ক্রিয়া। [শেরপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

- ক. স্নায়ুর তাড়না কী? ১  
 খ. প্রতিবর্ত ক্রিয়ার অংশগুলো কী কী? ২  
 গ. বিজ্ঞান শিবক যে চক্রের কথা বলেছেন তার একটি চিহ্নিত চিত্র অংকন কর। ৩  
 ঘ. মশার কামড়ের প্রতি রবশনারা আমীনের সাড়া দেয়ার প্রতিক্রিয়াটির বিস্তারিত ব্যাখ্যা কর। ৪

▶▶ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

- ক. স্নায়ুর ভিতর দিয়ে যে সংবাদ বা অনুভূতি প্রবাহিত হয় তাকে স্নায়ু তাড়না বলে।  
 খ. প্রতিবর্ত ক্রিয়ার পাঁচটি অংশ থাকে। যথা : ১. গ্রাহক অঙ্গ, ২. অনুভূতিবাহী স্নায়ু, ৩. প্রতিবর্ত কেন্দ্র, ৪. আঞ্জাবাহী স্নায়ু এবং ৫. সাড়া প্রদানকারী অঙ্গ।  
 গ. বিজ্ঞান শিবক যে চক্রের কথা বলেছেন তা হলো প্রতিবর্ত চক্র। নিচে এর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো :



চিত্র : মানবদেহের প্রতিবর্ত চক্র

ঘ. মশার কামড়ের প্রতি রবশনারা আমীনের সাড়া দেয়ার প্রতিক্রিয়াটি ছিল প্রতিবর্ত ক্রিয়ার কারণে।  
তাৎবণিক আত্মরবার জন্য কোনো অঞ্জের তড়িৎ ক্রিয়ার নাম প্রতিবর্ত ক্রিয়া। হাতে মশা কামড় দেওয়ার সাথে সাথে অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তু যন্ত্রণা গ্রহণ করে। এই যন্ত্রণাদায়ক তাড়না

অনুভূতিবাহী স্নায়ুতন্তুর মাধ্যমে মেরুরঞ্জতে পৌছে। ঐ একই তাড়না অনুভূতিবাহী স্নায়ুকোষ থেকে আঙ্জাবাহী স্নায়ুতে প্রবাহিত হয়। স্নায়ুতাড়না আঙ্জাবাহী কোষে পৌছামাত্র পেশিতে প্রেরণ করে। ফলে পেশি সংকুচিত হয়। এর ফলে যন্ত্রণার উৎসের দিকে অন্য হাতটি এগিয়ে যায় এবং মশাকে আঘাত করে। এ ক্রিয়ার কারণেই রবশনারা আমীন হাতে বসে থাকা মশা মেরে ফেলল।  
অতএব, উপরিউক্ত আলোচনা থেকে দেখা যায় রবশনারা হাতে মশার কামড় অনুভব করেছে স্নায়ুর উদ্দীপনার জন্য। স্নায়ুর ক্রিয়া যা উদ্দীপনায় সাড়া দেওয়াও তাই। এটিই প্রতিবর্ত ক্রিয়া।



## সৃজনশীল প্রশ্নব্যংক

প্রশ্ন-১৭ ▶



চিত্র-A



চিত্র-B

ক. ডেনড্রাইট কাকে বলে? ১  
খ. স্নায়ুকোষের বৈশিষ্ট্য কী? ২  
গ. দেহকোষ ও B কোষের মধ্যে কী কী সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য দেখা যায়? ৩  
ঘ. মানবদেহে A গঠনে B এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ৪

প্রশ্ন-১৮ ▶ তামিমদের আমগাছে এবার তেমন ফুল আসেনি, যা এসেছিল তাও বরে গেছে। শূনে তার কৃষিবিদ চাচা বললেন, গাছটিতে কিছু হরমোনের অভাব রয়েছে এবং আরও বললেন, শুধু ফুল ধারণ নয় উদ্ভিদের বিভিন্ন শারীরতাত্ত্বীয় কাজে হরমোন সমন্বয় সাধন করে।

ক. দিকমুখিতা কী? ১  
খ. অক্সিনের চারটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ২  
গ. তামিমদের আমগাছে এরূ প অবস্থা হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩



## অনুশীলনীর প্রশ্ন ও উত্তর

□ সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন ----- //

প্রশ্ন ১ ১ ১ ১ হরমোনের প্রয়োজনীয়তা আলোচনা কর।

উত্তর : বহুকোষী প্রাণীদের বিভিন্ন অংশের মধ্যে সমন্বয় সাধক হিসেবে স্নায়ুতন্ত্র ও বিবিধ হরমোন কাজ করে। বহুকোষী উদ্ভিদদেহে স্নায়ুতন্ত্র অনুপস্থিত থাকায় হরমোনই একমাত্র সমন্বয় সাধক হিসেবে কাজ করে। জীবের বৃদ্ধি, প্রজনন, বংশবিস্তার, অনুভূতি গ্রহণ ও প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি ইত্যাদি বৈশিষ্ট্য আছে। এ কাজগুলো করার জন্য হরমোনের গুরুত্ব অপরিসীম। হরমোন বহুকোষী জীবদেহের বিভিন্ন অংশের কার্যের সমন্বয় সাধনের ভূমিকা গ্রহণ করায় হরমোনকে রাসায়নিক সমন্বয়কও বলে। জীবের জীবন চক্রের প্রতিটি ধাপে হরমোনের সক্রিয় অংশগ্রহণ থাকে বলে হরমোনের প্রয়োজনীয়তা অনস্বীকার্য।

প্রশ্ন ১ ২ ১ ১ অক্সিন ও জিব্বেরেলিনের কাজ উল্লেখ কর।

উত্তর : অক্সিনের কাজ— (i) আলোর দিকে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ঘটায় (ii) শাখা কলমে মূল গজায় (iii) অকালে ফলঝরা রোধ করে।

জিব্বেরেলিনের কাজ— (i) উদ্ভিদের পর্বমধ্যগুলোর দৈর্ঘ্যের বৃদ্ধি ঘটিয়ে খর্বাকার উদ্ভিদের দৈর্ঘ্যবৃদ্ধি ঘটতে সাহায্য করে।

(ii) বীজের সুস্থাবস্থা কাটাতে সাহায্য করে।

ঘ. চাচার বক্তব্যের শেষ উক্তিটি বিশেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-১৯ ▶ মানবদেহে কয়েকটি অঙ্গ সম্মিলিতভাবে তন্ত্র গঠন করে বিশেষ একটি তন্ত্র দেহের বিভিন্ন অংশের উদ্দীপনা বহন করে ও দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজের সমন্বয় সাধন করে। এ তন্ত্রের প্রধান অংশ হলো মানব মস্তিষ্ক।

ক. নেফ্রন কী? ১  
খ. গুরব মস্তিষ্কের কাজ কী? ২  
গ. উদ্দীপকের বিশেষ তন্ত্রটি যে কোষ দিয়ে গঠিত তার গঠন বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. উল্লিখিত তন্ত্রের প্রধান অংশটির গঠন বিশেষণ কর। ৪

প্রশ্ন-২০ ▶ যে তন্ত্র দেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে কাজের সমন্বয় সাধন করে এবং দেহের উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রচা করে তাকে স্নায়ুতন্ত্র বলে। উন্নত মস্তিষ্কের অধিকারী হয়ে মানুষ শ্রেষ্ঠ জীব। [গত. ল্যাবরেটরি হাই স্কুল, খুলনা]

ক. স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যকরী এককের নাম কী? ১  
খ. থ্যালামাস ও হাইপোথ্যালামাসের কাজ লেখ। ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত তন্ত্রের একটি কোষের সচিত্র বর্ণনা দাও। ৩  
ঘ. 'মস্তিষ্ক অসংখ্য স্নায়ুকোষের দ্বারা তৈরি' উক্তিটির যথার্থতা বিশেষণ কর। ৪

প্রশ্ন ১ ৩ ১ ১ প্রতিবর্ত ক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : তাৎবণিক আত্মরবার জন্য কোনো অঞ্জের তড়িৎ ক্রিয়ার নাম প্রতিবর্ত ক্রিয়া। এটি ঘটে স্নায়ু তাড়নার তাৎবণিক কার্যকারিতার ফলে। স্নায়ুর তেতর দিয়ে যে সংবাদ বা অনুভূতি প্রবাহিত হয় তাকে স্নায়ু তাড়না বলে। যেমন : হাতের উপর মশা বসলে স্নায়ুর গ্রাহক প্রান্তের উদ্দীপক হলো মশা, এর উপস্থিতি অনুভব করার সঙ্গে সঙ্গে কোষ প্রান্তের সাড়া জাগে। আমরা মশাটিকে তাড়িয়ে দিই অথবা মেরে ফেলি। এ সকল ক্রিয়া যেন অজ্ঞাতসারে আপনা-আপনি হয়ে থাকে। এরূ প যে ক্রিয়া অনুভূতির উত্তেজনা দ্বারা উৎপন্ন হয়, মস্তিষ্ক দ্বারা চালিত হয় না তাকেই প্রতিবর্ত ক্রিয়া বলে।

প্রশ্ন ১ ৪ ১ ১ বৃকের কাজ বর্ণনা কর।

উত্তর : বৃকের কাজ নিম্নরূ প :

(i) দেহের নাইট্রোজেনযুক্ত রেচন পদার্থকে মূত্রের মাধ্যমে দেহ থেকে বাইরে বের করে দেওয়া।  
(ii) দেহের পানির সমতা বজায় রাখা।

□ নিজেরা কর ----- //

প্রশ্ন ১ ১ ১ ১ তোমার চোখের পাতার উপর আলো পড়লে তুমি চোখ বন্ধ করে ফেল কেন? কারণটি যুক্তি দিয়ে ব্যাখ্যা কর।



হয়। বৃক্ক ছাঁকনির মতো কাজ করে। এই বতিকর পদার্থসমূহ পানির সাথে মিশে মূত্র তৈরি করে। এভাবে মূত্রের মাধ্যমে শতকরা ৮০ ভাগ নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য বের হয়ে যায় এবং দেহ সুস্থ থাকে।

**প্রশ্ন ১৯ ৥ মস্তিষ্কের মাধ্যমে কীভাবে বিভিন্ন অঙ্গের কার্যক্রম পরিচালিত হয়?**

অথবা, মস্তিষ্ককে স্নায়ুতন্ত্রের কেন্দ্র বলা হয় কেন?

**উত্তর :** মস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশ সারাদেহ থেকে অনুভূতি স্নায়ু, মেরু-বরজ্জুর মাধ্যমে মস্তিষ্কে এসে পৌঁছায় এবং মস্তিষ্কের প্রেরিত আদেশের মাধ্যমে বিভিন্ন অঙ্গের কার্যক্রম চালিত হয়। একারণেই, মস্তিষ্ককে স্নায়ুতন্ত্রের কেন্দ্র বলা হয়।

**প্রশ্ন ১০ ৥ সিন্যাপস বলতে কী বুঝায়?**

**উত্তর :** একটি স্নায়ুকোষের অ্যাক্সন অন্য একটি স্নায়ুকোষের ডেনড্রনের সাথে মিলিত হওয়ার স্থানকে সিন্যাপস বলে। সিন্যাপসের মধ্য দিয়েই একটি নিউরন থেকে স্নায়ু উদ্দীপনা পরবর্তী নিউরনে প্রবাহিত হয়।

**প্রশ্ন ১১ ৥ স্নায়ুকেন্দ্র কীভাবে সৃষ্টি হয়?**

**উত্তর :** গুরুমস্তিষ্কের ধূসর পদার্থের মধ্যে কয়েকটি স্তরে সাজানো বিশেষ স্নায়ুকোষ দেখা যায়। এই কোষগুলো গুরুমস্তিষ্কের বিভিন্ন অংশে স্থানে স্থানে গুচ্ছ বেঁধে স্নায়ুকেন্দ্র সৃষ্টি করে।

**প্রশ্ন ১২ ৥ দেহকোষ ও স্নায়ুকোষের দুটি পার্থক্য লেখ।**

**উত্তর :** দেহকোষ ও স্নায়ুকোষের দুইটি পার্থক্য নিচে প্রদত্ত হলো :

দেহকোষ	স্নায়ুকোষ
১. সেন্দ্রিওল থাকে।	১. সেন্দ্রিওল থাকে না।
২. এগুলো উদ্দীপনা বহন করে না।	২. উদ্দীপনা বহন করে।