

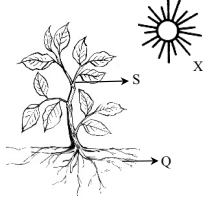
# মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

## দশম অধ্যায় : সমন্বয়



পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন ▶ ১



◀ শিখনফল-১ [ঢা. বো. ২০১৬/

- ক. অ্যাক্সন কী? ১  
খ. প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'S' এর চলন 'X' মুখী হওয়ার জন্য কোন হরমোন দায়ী? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে 'S' এর বিপরীতে 'Q' এর চলন এরূপ কেন? মূল্যায়ন করো। ৪

### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** নিউরনের কোষদেহ থেকে উৎপন্ন শাখাহীন লম্বা তন্তুই হলো অ্যাক্সন।

**খ** যে সকল উদ্ভীপনার প্রতিক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হয়ে সুসূক্ষ্ম কাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলে। আমরা ইচ্ছা করলেই প্রতিবর্তী ক্রিয়াকে নিয়ন্ত্রণ করতে পারি না। প্রতিবর্তী ক্রিয়া মূলত সুসূক্ষ্ম কাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। হঠাৎ করে আজুলে সঁচ ফুটলে অথবা হাতে গরম কিছু লাগলে আমরা দ্রুত হাতটি উদ্ভীপনার স্থান থেকে সরিয়ে নেই। এটি প্রতিবর্তী ক্রিয়ার ফল।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'S' হলো উদ্ভিদ কাণ্ড এবং 'X' হলো সূর্যালোক। অর্থাৎ এখানে উদ্ভিদ কাণ্ডের সূর্যালোকের দিকে চলনে দায়ী হরমোনের কথা বলা হয়েছে। উদ্ভিদের বৃদ্ধি, বিকাশ বা চলনে হরমোন বিশেষ ভূমিকা পালন করে থাকে। যে জৈব রাসায়নিক পদার্থ উদ্ভিদ দেহে উৎপন্ন হয়ে উদ্ভিদের বৃদ্ধি, বিকাশ, উদ্ভিদাজা সৃষ্টি এবং অঙ্গের চলন নিয়ন্ত্রণ করে তাকে বলা হয় হরমোন। উদ্ভীপকে উল্লিখিত সূর্যালোকের দিকে উদ্ভিদ কাণ্ডের এরূপ চলনের জন্য দায়ী হরমোনটি হলো 'অক্সিন'। আলোর উপস্থিতিতে অক্সিন হরমোন নিষ্ক্রিয় হয়ে পড়ে অথবা অক্সিন আলোর বিপরীতে অর্থাৎ অন্ধকারের দিকে চলে যায়। এক্ষেত্রে এ ঘটনাটিই ঘটেছে। এখানে উদ্ভিদের কাণ্ডের সূর্যালোকের দিকের অংশের অক্সিন নিষ্ক্রিয় হওয়ায় অন্ধকার দিকে অক্সিনের ঘনত্ব বেড়ে গিয়েছে। সূর্যালোকের উপস্থিতিতে আলোকিত অংশের অক্সিন অন্ধকার দিকে চলে যাওয়ার ফলে এই দিকের বৃদ্ধি বেশি ঘটে এবং আলোকিত অংশের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। যার ফলে উদ্ভিদ কাণ্ডটি সূর্যালোকের দিকে বেঁকে চলেছে।

**ঘ** উদ্ভীপকে 'S' ও 'Q' দ্বারা যথাক্রমে উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের বুঝানো হয়েছে। এখানে 'S' তথা কাণ্ডের চলন আলোর দিকে, কিন্তু 'Q' তথা মূলের চলন আলোর বিপরীতে অর্থাৎ মাটির দিকে। মূলের এ

ধরনের চলনকে বলা হয় নেগেটিভ ফটোট্রপিজম। মাটির দিকে মূলের এরূপ চলনে ফাইটোহরমোন— 'অক্সিন' এর গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। বিজ্ঞানীদের গবেষণায় এটা প্রমাণিত হয়েছে যে, অক্সিন উদ্ভিদের মূল সৃষ্টিতে মূখ্য ভূমিকা পালন করে থাকে। আবার আলোর উপস্থিতিতে অক্সিন নিষ্ক্রিয় হলেও অন্ধকারে এর কার্যকারিতা অনেকগুণ বৃদ্ধি পায়। অধিকাংশ ক্ষেত্রে অক্সিন অন্ধকার পরিবেশে বেশি তৈরি হয়। এ কারণে মাটির নিচে মূলের অগ্রভাগে অক্সিনের মাত্রা বেড়ে যায়। ফলে মূল আলোর বিপরীতে অর্থাৎ মাটির গভীরে চলতে থাকে। শুধু তাই নয়, উদ্ভিদদেহে অক্সিনের পরিবহন নিম্নমুখী হওয়ায় তা মূলের দিকে ধাবিত হয়। ফলে মূল দ্রুত বৃদ্ধি পেয়ে মাটির নিচে প্রবেশ করে। উপরের এ আলোচনা থেকে স্পষ্টভাবে বুঝা যায় যে, নেগেটিভ ফটোট্রপিজম তথা অন্ধকারে অক্সিনের মাত্রা বৃদ্ধি এবং অক্সিনের নিম্নমুখী পরিবহনের কারণেই 'S' এর বিপরীতে 'Q' এর এরূপ চলন ঘটে থাকে।

**প্রশ্ন ▶ ২** জীববিজ্ঞানের শিক্ষক ছাত্রদের পড়াতে গিয়ে বললেন, মানবদেহে খাদ্য একটি পেশিবহুল থলের মতো অংশে গিয়ে জমা হয়। এটি অন্নালী ও ক্ষুদ্রান্ত্রের মাঝে অবস্থিত। তিনি আরও বলেন, মানবদেহে কিছু গ্রন্থি আছে যার একটি হতে হরমোন নিঃসৃত হয়, যেটি ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে।

◀ শিখনফল-৭ ও ৮ [দি. বো. ২০১৬/

- ক. রাফেজ কী? ১  
খ. মিশ্র আমিষ বলতে কী বোঝ? ২  
গ. শিক্ষকের উল্লিখিত খাদ্য জমাকৃত অংশে কিভাবে খাদ্য পরিপাক হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের হরমোন নিঃসরণকারী গ্রন্থিটির কার্যকারিতা ব্যাহত হলে আমাদের শরীরে কীরূপ প্রভাব পড়বে— তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ফল, শাক-সবজি, শস্যাদানা ইত্যাদিতে উপস্থিত আঁশ বা তন্তুর ন্যায় অপাচ্য অংশই হলো রাফেজ।

**খ** বিভিন্ন আমিষের সংমিশ্রণে তৈরি আমিষই মিশ্র আমিষ। গবেষণায় দেখা গেছে দুই বা ততোধিক উদ্ভিজ্জ আমিষ একত্রে রান্না করে খাদ্যমান বাড়ানোর ফলে আট রকম অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যায়। মিশ্র আমিষকে সম্পূর্ণক আমিষও বলা হয়। বিভিন্ন রকমের ডাল সমপরিমাণ মিশিয়ে রান্না করে মিশ্র আমিষ তৈরি করা যায়।

**গ** উদ্ভীপকে শিক্ষকের উল্লিখিত খাদ্য জমাকৃত অংশের গঠন বৈশিষ্ট্য এবং অবস্থান থেকে বুঝা যায় এটি পাকস্থলি। পাকস্থলিতে খাদ্য পরিপাক পন্থতি ব্যাখ্যা করা হলো—

খাদ্য গ্রহণের পর মুখগহ্বর থেকে খাদ্যদ্রব্য অন্নালির মাধ্যমে পাকস্থলিতে পৌঁছে। এরপর পাকস্থলীর অন্তঃপ্রাচীরের গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থেকে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরিত হয়। এতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড, মিউসিন

ও পেপসিনোজেন থাকে। হাইড্রোক্লোরিক এসিড খাদ্যের জীবাণুকে ধ্বংস করে, অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে এবং নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে। পেপসিন আমিষকে ভেঙ্গে প্রোটিন ও পেপটোনে পরিণত করে। পাকস্থলি শর্করা বা স্নেহ জাতীয় খাদ্য পরিপাকে তেমন কোনো ভূমিকা না রাখলেও এখানে সকল খাদ্য পৌঁছার পর এর অবিরাম সংকোচন-প্রসারণ এবং এনজাইমের ক্রিয়ার ফলে খাদ্য পাকমণ্ডে পরিণত হয়। এভাবে পাকস্থলি খাদ্যের জীবাণু ধ্বংস, আমিষ পরিপাক এবং সকল খাদ্যকে পাকমণ্ডে পরিণত করে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত হরমোনটি ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে। অর্থাৎ হরমোনটি হলো ইনসুলিন, যা অগ্ন্যাশয়ের আইলেটস অব ল্যাঞ্জারহ্যান্স নামক নালিহীন গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয়। এ গ্রন্থিটির কার্যকারিতা ব্যাহত হলে ডায়াবেটিস রোগের লক্ষণ প্রকাশ পায়। এতে শরীরে নিম্নরূপ প্রভাব পড়ে—

- শরীর ধীরে ধীরে দুর্বল হয়ে পড়ে।
- ঘন ঘন প্রস্রাব হয়।
- পর্যাপ্ত আহার স্বত্ত্বেও দেহের ওজন কমে যায়।
- দেহ শর্করা বিপাকের নিয়ন্ত্রণ হারায়।
- ক্ষুধার মাত্রা বেড়ে যায়।
- দৃষ্টিশক্তির মাত্রা কমে থাকে।
- চামড়া খসখসে ও রুক্ষ হয়ে যায়।
- ক্ষতস্থান সহজে শুকাতো চায় না।
- অধিক পিপাসা লাগতে পারে।
- দীর্ঘদিন এ অবস্থা চললে দেহের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গাণু ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।

**প্রশ্ন ৩** আমাদের দেহে ত্রিকোণাকৃতি পাম্প বিশেষ একটি অঙ্গ আছে যার কার্যকারিতা মৃত্যুর পূর্বে পর্যন্ত চলতে থাকে। এটির কাজ অনৈচ্ছিক পেশির অনুরূপ। দেহের অপর একটি তন্ত্র পরিবেশ থেকে বিভিন্ন উত্তেজনা দেহে পরিবহন করে সঠিক সিদ্ধান্ত নিতে সাহায্য করে।

◀ পিখনফল-১১ / দি. বো. ২০১৬/

- সিন্যাপস কী? ১
- কৈশিক জালিকা বলতে কী বোঝ? ২
- মানবদেহের সুস্থতার সাথে উদ্ভীপকের প্রথম অঙ্গটি ওতপ্রোতভাবে জড়িত— ব্যাখ্যা করো। ৩
- উদ্ভীপকের উল্লিখিত শেষের তন্ত্রটি ক্ষতিগ্রস্ত হলে প্রাণিদেহে কিরূপ প্রভাব পড়বে? বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** একটি নিউরনের অ্যাক্সনের সাথে অন্য একটি নিউরনের ডেনড্রাইটের সংযোগস্থলই হলো সিন্যাপস।

**খ** ধমনি ও শিরার সংযোগস্থলে অবস্থিত কেবল একস্তর বিশিষ্ট এন্ডোথেলিয়াম দ্বারা গঠিত যেসব সূক্ষ্ম রক্তনালি জালকের আকারে বিন্যস্ত থাকে তাদেরকে কৈশিক জালিকা বলে। এদের প্রাচীর অত্যন্ত পাতলা। এই পাতলা প্রাচীর ভেদ করে রক্তে দ্রবীভূত বস্তু কোষে এবং কোষে অবস্থিত বস্তু রক্তে প্রবেশ করে।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো থেকে বুঝা যায় যে, অঙ্গটি হৃৎপিণ্ড। মানবদেহের সুস্থতার সাথে এ অঙ্গটির গভীর সম্পর্ক রয়েছে। দেহকে সুস্থ রাখার জন্য প্রয়োজন পুষ্টি। এই পুষ্টি উপাদান রক্তের মাধ্যমেই দেহের সকল কোষে পৌঁছে। আবার, দেহকে সুস্থ রাখার জন্য

প্রয়োজন শক্তি। কোষের অভ্যন্তরে শ্বসন ক্রিয়ার ফলে তৈরি হয় শক্তি (ATP)। শ্বসন ক্রিয়ার জন্য প্রয়োজন হয়  $O_2$ , যা রক্তের মাধ্যমে দেহকোষে প্রবেশ করে এবং শ্বসন ক্রিয়ায় অংশ নেয়। এ ক্রিয়ায় শক্তি তৈরির পাশাপাশি ক্ষতিকর  $CO_2$  উৎপন্ন হয়, যা রক্তের মাধ্যমে বাহিত হয়ে ফুসফুসে পৌঁছায় এবং সেখান থেকে নাসারন্ধ্রের মাধ্যমে দেহ থেকে বাইরে নির্গত হয়। তাছাড়া, রেচন প্রক্রিয়ার সময় নাইট্রোজেন ঘটিত যে বর্জ্যপদার্থ তৈরি হয় তা রক্তের মাধ্যমেই বাহিত হয়ে বৃক্কের গ্লোমেরুলাসে পরিশোধিত হয়। ফলে মানবদেহ সুস্থ থাকে। তাই দেহকে সুস্থ রাখার জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান, শ্বসনের জন্য  $O_2$  দেহ থেকে বর্জ্যপদার্থ পরিশোধনের জন্য বৃক্ক পৌঁছানো এবং দেহ থেকে বিষাক্ত  $CO_2$  ফুসফুসে পৌঁছানোর মতো গুরুত্বপূর্ণ কাজগুলো রক্ত সঞ্চালনের মাধ্যমেই ঘটে থাকে। সারাদেহে রক্ত সঞ্চালন প্রক্রিয়াটি উদ্ভীপকের প্রথম অঙ্গ অর্থাৎ হৃৎপিণ্ড পাম্পের ন্যায় সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমেই সম্পন্ন করে। তাই, এ আলোচনা থেকে বুঝা যায় যে, মানবদেহের সুস্থতার সাথে উদ্ভীপকের প্রথম অঙ্গটি ওতপ্রোতভাবে জড়িত।

**ঘ** উদ্ভীপকের শেষের তন্ত্রটির বৈশিষ্ট্য থেকে বুঝা যায়, এটি স্নায়ুতন্ত্র, যা দেহের সব ধরনের সংবেদন ও উদ্ভীপনা গ্রহণ এবং তার উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে। এ সকল সংবেদন, উদ্ভীপনা ও প্রতিবেদন পরিবহন সম্পন্ন করে স্নায়ুতন্ত্রের একক নিউরন। অসংখ্য নিউরন সারা শরীরে বিস্তৃত। এক একটি নিউরনের অ্যাক্সনের সাথে অপর নিউরনের ডেনড্রাইট সিন্যাপস-এর মাধ্যমে যুক্ত থাকে, যার মাধ্যমে তড়িৎ রাসায়নিক পদার্থিততে এক কোষ থেকে অপরটিতে স্নায়ু তাড়না প্রবাহিত হয়। দেহ সুস্থ রাখতে নিউরন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। যেমন: দেহের আত্মরক্ষা, অনাকাঙ্ক্ষিত বস্তুর আগমন সম্পর্কে অবহিতকরণ, সুস্থতা ও অসুস্থতার বহিঃপ্রকাশ ইত্যাদি কার্যাবলী মূলত নিউরন নির্ভর। স্নায়ুতন্ত্র ক্ষতিগ্রস্ত হলে প্রাণিদেহ অনুভূতিহীন হয়ে পড়বে। এক্ষেত্রে প্রাণিদেহ কোনো উত্তেজনায় সাড়া দিতে পারবে না অর্থাৎ কোনো উদ্ভীপনা গ্রহণ বা উদ্ভীপনার প্রতিবেদন সৃষ্টি বা তা পরিবহন করা প্রাণীর জন্য অসম্ভব হয়ে পড়বে। শুধু তাই নয় এ তন্ত্রটি ক্ষতিগ্রস্ত হলে প্রাণিদেহে তথা মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের শারীরিক সমস্যা দেখা দিতে পারে। যেমন— প্যারালাইসিস। এক্ষেত্রে কোনো অঙ্গের কার্যকারিতা নষ্ট হয়। এমনিভাবে এপিলেপসি, পারকিনসন ইত্যাদি রোগ এ কারণে হতে পারে।

তাই উক্ত তন্ত্রটি ক্ষতিগ্রস্ত হলে সম্পূর্ণ দেহই অকেজো হয়ে পড়বে।

### প্রশ্ন ৪



চিত্র: E

◀ পিখনফল-৪ ও ১১ / ক্র. বো. ২০১৬/

- প্রকৃত কোষ কাকে বলে? ১
- প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২
- চিত্র 'E' এর গঠন বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
- চিত্রের কোষটি ক্ষতিগ্রস্ত হলে মানবদেহে তার পরিণতি কী হতে পারে? বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে সকল কোষের নিউক্লিয়াস সুগঠিত এবং ক্রোমোসোমে DNA প্রোটিন, হিস্টোন ও অন্যান্য উপাদান থাকে তাদের প্রকৃতকোষ বলে।

**খ** যে সকল উদ্ভীপনার প্রতিক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হয়ে সুসূক্ষ্ম কাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলে। আমরা ইচ্ছা করলেই প্রতিবর্তী ক্রিয়াকে নিয়ন্ত্রণ করতে পারি না। প্রতিবর্তী ক্রিয়া মূলত সুসূক্ষ্ম কাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। হঠাৎ করে আজগুলে সঁচ ফুটলে অথবা হাতে গরম কিছু লাগলে আমরা দ্রুত হাতটি উদ্ভীপনার স্থান থেকে সরিয়ে নেই। এটি প্রতিবর্তী ক্রিয়ার ফল।

**গ** চিত্র E হলো নিউরন। নিউরন-এর গঠন বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে দেখা যায় প্রতিটি নিউরন দু'টি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত। যথা— কোষদেহ এবং প্রলম্বিত অংশ।

**কোষদেহ** : প্লাজমা মেমব্রেন, সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস সমন্বয়ে গঠিত নিউরনের গোলাকার, তারকাকার বা ডিম্বাকার অংশ কোষদেহ নামে পরিচিত। সাইটোপ্লাজমে মাইটোকন্ড্রিয়ন, গলজিবস্তু, লাইসোসোম, চর্বি, গ্লাইকোজেন, রঞ্জক কণাসহ অসংখ্য নিসল দানা থাকে।

**প্রলম্বিত অংশ** : কোষদেহ থেকে সৃষ্ট শাখা-প্রশাখাকে প্রলম্বিত অংশ বলে। প্রলম্বিত অংশ দু'ধরনের। যথা—

- ডেনড্রাইট**: কোষদেহের চারিদিকের শাখায়ুক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রলম্বিত অংশ হলো ডেনড্রাইট।
- অ্যাক্সন** : কোষদেহ থেকে উৎপন্ন বেশ লম্বা শাখাহীন তন্তুটির নাম অ্যাক্সন। এর চারিদিকের পাতলা আরবণীকে নিউরিলেমা বলে। নিউরিলেমা পরিবেষ্টিত অ্যাক্সনকে স্নায়ুতন্তু বলে। নিউরিলেমা ও অ্যাক্সনের মধ্যবর্তী অঞ্চলে স্নেহ পদার্থের একটি স্তর থাকে। একে মায়োলিন বা নিউরোপ্লাজম বলে।

**ঘ** চিত্রের কোষটি হলো নিউরন। নিউরন স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যিক একক। বহুসংখ্যক নিউরন মিলিতভাবে স্নায়ুকলা গঠন করে। স্নায়ুকলা মানবদেহের বিভিন্ন কাজ সঠিকভাবে পরিচালনার মাধ্যমে মানবদেহকে সুস্থ স্বাভাবিক রাখতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। স্নায়ুকলা মূলত দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। হাঁটা-চলা, হাত ও পা-এর সংকোচন প্রসারণ, মুখমন্ডলের সঞ্চালন ইত্যাদি কাজে নিউরনের প্রত্যক্ষ নিয়ন্ত্রণ রয়েছে। শুষু তাই নয় স্নায়ুকলা উদ্ভীপনা গ্রহণ করে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে এবং তা বাস্তবায়ন করে। এছাড়া স্নায়ুকোষ বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে। ফলে দেহের ভারসাম্য রক্ষিত হয়। সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে কোষটির অনুপস্থিতি বা মানবদেহে এ কোষটি ক্ষতিগ্রস্ত হলে কি ঘটবে তা সহজেই অনুমান করা যায়। মানবদেহে এ কোষটি ক্ষতিগ্রস্ত হলে বিভিন্ন অঙ্গের কাজের সমন্বয় বিঘ্নিত হবে, ফলে মানবদেহ তার সার্বিক ভারসাম্য হারাতে পারে। মানুষ চলাফেরা করতে পারবে না, নিজের খাবার নিজে গ্রহণ করতে পারবে না, কোনো বিষয়ে সঠিক সিদ্ধান্ত নিতে পারবে না, এমন কি স্মৃতি শক্তি হারিয়ে ফেলবে। এক কথায়, চিত্রের কোষটি অর্থাৎ নিউরন ক্ষতিগ্রস্ত হলে মানবদেহ জড় পদার্থের ন্যায় হয়ে যেতে পারে।

**প্রশ্ন ৫** রফিক সাহেব ইদানিং প্রায়ই ক্লান্তি বোধ করেন। তিনি লক্ষ করলেন তার ক্ষুধা, পিপাসা দুই-ই বেড়ে গেছে। ক্ষতস্থান সহজে শুকাতে চায় না। শরীরের ত্বক রুক্ষ হচ্ছে। এ অবস্থায় ডাক্তারের পরামর্শে তিনি রক্ত পরীক্ষা করান, এবং এতে একটি রোগ ধরা পড়ে। ডাক্তার বলেন, ভয়ের কিছু নেই। নিয়মতান্ত্রিক জীবনযাপনেই এ রোগ নিয়ন্ত্রণে রাখতে পারবেন।

◀ শিখনফল-৮/রা. বো. ২০১৫

- ক. এপিলেপসি কী? ১
- খ. প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২
- গ. রফিক সাহেবের রোগটি হবার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. ডাক্তারের শেষোক্ত কথাটির যথার্থতা মূল্যায়ন করো। ৪

### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** এপিলেপসি মস্তিষ্কের একটি রোগ যাতে আক্রান্ত ব্যক্তি হঠাৎ করেই সাময়িকভাবে কার্যক্ষমতা হারিয়ে, শরীর খিচুনি বা কাঁপুনি দিতে থাকে।

**খ** যে সব উদ্ভীপনার প্রতিক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হয়ে সুসূক্ষ্ম কাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলে। উদ্ভীপনার আকস্মিক ও স্বয়ংক্রিয় প্রতিক্রিয়াই হলো প্রতিবর্তী ক্রিয়া। হঠাৎ করে আজগুলে কাঁটা বিধলে আমরা দ্রুত হাত সরিয়ে নেই যা মূলত, প্রতিবর্তী ক্রিয়ার ফল।

**গ** রফিক সাহেবের বহুমূত্র বা ডায়াবেটিস রোগ হয়েছে। অগ্ন্যাশয়ে যদি প্রয়োজন মতো ইনসুলিন তৈরি না হয় তবে রক্তে শর্করার পরিমাণ স্থায়ীভাবে বেড়ে যায়, প্রস্রাবের সাথে গ্লুকোজ নির্গত হয়। এ অবস্থাকে বহুমূত্র বা ডায়াবেটিস বলে। রফিক সাহেবের এ রোগটি হওয়ার বিভিন্ন কারণ থাকতে পারে। নিচেতার কারণ দেয়া হলো —

- এ রোগটি সাধারণত বংশগত ও পরিবেশের প্রভাবে হয়ে থাকে।
- রক্তে ও প্রস্রাবে গ্লুকোজের মাত্রা পরিমাণের চেয়ে বেড়ে গেলে এ রোগটি হয়ে থাকে।
- যারা কায়িক পরিশ্রম করেন না, দিনের বেশির ভাগ সময় বসে কাজ করেন, অথবা অলস জীবনযাপন করেন তাদের এ রোগটি হওয়ার সম্ভাবনা বেশি।
- স্থূলকায় ব্যক্তিদের এ রোগটি হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে।

**ঘ** রফিক সাহেব ডায়াবেটিস রোগে আক্রান্ত। এ রোগটি সম্পর্কে ডাক্তারের পরামর্শটি হলো— নিয়মতান্ত্রিক জীবনযাপনের মাধ্যমে এ রোগ নিয়ন্ত্রণে থাকবে। ডাক্তারের মতে, এ রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য তিনটি 'D' মেনে চলা অত্যাবশ্যক। এগুলো হলো: Discipline, Diet ও Dose।

**Discipline (শৃঙ্খলা)**: একজন ডায়াবেটিস আক্রান্ত ব্যক্তির জন্য তার সুশৃঙ্খল জীবন ব্যবস্থা মহৌষধস্বরূপ। এছাড়া, নিয়মিত ও ডাক্তারে পরামর্শ মতো পরিমিত খাদ্য গ্রহণ করা, নিয়মিত ব্যায়াম করা, নিয়মিত প্রস্রাব পরীক্ষা করা ইত্যাদি মেনে চলতে হবে।

**Diet (খাদ্য নিয়ন্ত্রণ)**: ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণের প্রধান উপায় হলো খাদ্য নিয়ন্ত্রণ করা। মিষ্টি জাতীয় খাবার পরিহার করা ও ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী নিয়মিত ও সময়মতো খাদ্য গ্রহণ করা।

**Dose (ঔষধ সেবন)**: ডাক্তার রোগীর শারীরিক অবস্থা বুঝে ঔষধ খাওয়া বা ইনসুলিন নেওয়ার পরামর্শ দেয়। সেই পরামর্শ অনুযায়ী রোগীকে নিয়মিত ঔষধ সেবন করতে হবে।

**প্রশ্ন ৬** রাকিব সাহেবের ছেলে সাকিবের মানসিক বিকাশ হচ্ছিল না। ইদানিং রাকিব সাহেবের ঘন ঘন প্রসাব হচ্ছে ও ওজন কমে যাচ্ছে। তিনি ছেলেকে নিয়ে ডাক্তারের কাছে গেলে, ডাক্তার সাকিবকে আয়োডিনযুক্ত লবণ খেতে বললেন। রাকিব সাহেবকে ডাক্তার জানালেন যে, তিনটি 'D' মেনে চললে তাঁর রোগটি নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব।

◀ শিখনফল-১১/ক. বো. ২০১৫

- ক. নিউরন কী? ১
- খ. ব্যাপন বলতে কী বোঝ? ২
- গ. সাকিবকে ডাক্তার সাহেবের উল্লিখিত পরামর্শ দেয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. “রাকিব সাহেবের রোগটি সম্পূর্ণ নিরাময়যোগ্য নয় তবে নিয়ন্ত্রণযোগ্য”— বক্তব্যটি বিশ্লেষণ করো। ৪

## ৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যিক একক হলো নিউরন বা স্নায়ু কোষ।

**খ** যে প্রক্রিয়ায় মাধ্যমে কোনো দ্রব্যের অণু বেশি ঘনত্বের এলাকা থেকে কম ঘনত্বের এলাকায় ছড়িয়ে পড়ে, তাকে ব্যাপন প্রক্রিয়া বলে। এটি একটি ভৌত প্রক্রিয়া। যেমন- এক গ্লাস পানিতে কিছু চিনি ছেড়ে দিলে কিছুক্ষণের মধ্যেই গ্লাসের পানি মিষ্টি হয়ে যায়, এটি ব্যাপন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ঘটে।

**গ** রাকিব সাহেবের ছেলে সাকিবের মানসিক বিকাশ হচ্ছিল না, তাই ডাক্তার সাকিবকে আয়োডিনযুক্ত লবণ খেতে বললেন। থাইরয়েড হরমোনের ঘাটতি হলে শিশুদের মানসিক বিকাশ বাধা পায়, অর্থাৎ সাকিবের থাইরয়েড হরমোনের সমস্যা হয়েছিল। এ হরমোনের ঘাটতির ফলে গায়ের চামড়া খসখসে হয় ও গোলাকার গোবেচারা আকারের মুখমণ্ডল তৈরি হয়। আয়োডিনের অভাবে এ হরমোনের উৎপাদন ব্যাহত হলে শিশুদের বৃদ্ধির বিকাশ কমে যায়। আয়োডিনযুক্ত খাবার খেলে থাইরয়েড হরমোন তৈরি হয়। এই জন্য খাদ্যে আয়োডিনযুক্ত লবণ ব্যবহারের সুফল পাওয়া যায়। এ কারণেই সাকিবকে ডাক্তার সাহেব আয়োডিনযুক্ত লবণ খাওয়ার পরামর্শ দেন।

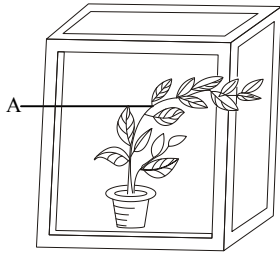
**ঘ** রাকিব সাহেব ডায়াবেটিস রোগে আক্রান্ত। এ রোগটি সম্পর্কে ডাক্তারের পরামর্শটি হলো- নিয়মতান্ত্রিক জীবনযাপনের মাধ্যমে এ রোগ নিয়ন্ত্রণে থাকবে। ডাক্তারের মতে, এ রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য তিনটি 'D' মেনে চলা অত্যাবশ্যিক। এগুলো হলো: Discipline, Diet ও Dose।

**Discipline (শৃঙ্খলা):** একজন ডায়াবেটিস আক্রান্ত ব্যক্তির জন্য তার সুশৃঙ্খল জীবন ব্যবস্থা মহৌষধস্বরূপ। এছাড়া, নিয়মিত ও ডাক্তারের পরামর্শ মতো পরিমিত খাদ্য গ্রহণ করা, নিয়মিত ব্যায়াম করা, নিয়মিত প্রস্রাব পরীক্ষা করা ইত্যাদি মেনে চলতে হবে।

**Diet (খাদ্য নিয়ন্ত্রণ):** ডায়াবেটিস নিয়ন্ত্রণের প্রধান উপায় হলো খাদ্য নিয়ন্ত্রণ করা। মিষ্টি জাতীয় খাবার পরিহার করা ও ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী নিয়মিত ও সময়মতো খাদ্য গ্রহণ করা।

**Dose (ঔষধ সেবন):** ডাক্তার রোগীর শারীরিক অবস্থা বুঝে ঔষধ খাওয়া বা ইনসুলিন নেওয়ার পরামর্শ দেয়। সেই পরামর্শ অনুযায়ী রোগীকে নিয়মিত ঔষধ সেবন করতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৭



- ◀ শিখনফল- ১
- ক. কাকে গুরুমস্তিষ্ক বলা হয়? ১
- খ. অক্সিজেনের প্রভাব ব্যাখ্যা করো। ২
- গ. উদ্ভিদকে উদ্ভিদটির 'A' অংশটি 'B' এর দিকে যাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উক্ত উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও গতি নিয়ন্ত্রণ করে 'B' বিশ্লেষণ করো। ৪

## ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** সেরিব্রামকে গুরুমস্তিষ্ক বলা হয়।

**খ** অক্সিজেন প্রয়োগে শাখা কলমে মূল গজায়, ফলের অকাল ঝরে পড়া রোধ করে। অভিস্রবণ ও শ্বসন ক্রিয়ার হার বৃদ্ধি পায়। বীজহীন ফল উৎপাদনেও এর ব্যবহার রয়েছে।

**গ** উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গ বিকাশের ক্ষেত্রে আলো ও উষ্ণতার প্রভাব লক্ষ করা যায়। উদ্ভিদটির উদ্ভিদটি জানালার পার্শ্বে থাকায় এর 'A' অংশ অর্থাৎ কান্ডটি 'B' অর্থাৎ সূর্যের আলোর দিকে বেঁকে যাওয়ার প্রবণতা দেখা যায়।

সূর্যের আলোর মাধ্যমে উদ্ভিদে ভিন্ন ভিন্ন উপাদান উৎপন্ন হয়ে নতুন অঙ্গের সৃষ্টি করে। কারো মতে, আলোর উপস্থিতিতে অক্সিজেন হরমোন নিষ্ক্রিয় হয়ে যায়। ফলে অন্ধকার দিকে অক্সিজেন ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়। আলোর দিকের অংশের অক্সিজেন অন্ধকার দিকে চলে যায় ফলে, সেদিকে বৃদ্ধি বেশী হয় ও আলোকিত অংশের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়, ফলে উদ্ভিদটি আলোর দিকে বেঁকে যায়। সুতরাং জানালার বাহিরে আলো থাকায় চারা গাছের 'A' অংশ অর্থাৎ কান্ডটির মাথা আলো অর্থাৎ 'B' এর প্রতি আকর্ষিত হয়ে বেঁকে যায়।

**ঘ** উদ্ভিদকে উদ্ভিদটির বৃদ্ধি ও গতি নিয়ন্ত্রণ করে থাকে 'B' অর্থাৎ সূর্যের আলো। উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন অংশ আলোর প্রতি সাড়া প্রদান করে থাকে। একটি পরীক্ষণের মাধ্যমে আলো যে উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও গতিকে নিয়ন্ত্রণ করে তা প্রমাণ করা যায়।

একটি স্বচ্ছ কাচের বোতলে পুষ্টি দ্রবণ নিয়ে বোতলের ছিদ্রযুক্ত ছিপি লাগিয়ে দিই। ছিপির ছিদ্রপথে চারাগাছটি এমন ভাবে রাখতে হবে যাতে মূলগুলো পুষ্টি দ্রবণে ডুবে থাকে। গাছসহ বোতলটি এবার জানালার কাছে যেখানে আলো আছে সেই খানে রাখতে হবে। ৪-৫ দিন পর দেখা যায় যে, উদ্ভিদটির কান্ড আলোর দিকে অর্থাৎ জানালার বাইরের দিকে হেলে গেছে। এ থেকে বুঝা যায় যে, উদ্ভিদের বৃদ্ধি ও গতিকে নিয়ন্ত্রণ করে থাকে 'B' অর্থাৎ আলো।

প্রশ্ন ▶ ৮ হাফিজ তার শিক্ষকের নিকট হতে অগ্রমস্তিষ্কের গঠন সম্পর্কে জানলো যা স্নায়ুকলার একক নিয়ে গঠিত।

- ◀ শিখনফল-৩
- ক. হরমোন কী? ১
- খ. প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলতে কী বোঝ? ২
- গ. তোমার মস্তিষ্কের উল্লিখিত অংশের গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. তোমার দেহ সুস্থ রাখতে উদ্ভিদপকের এককটির ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

## ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** হরমোন হলো প্রাণিদেহে নালিবিহীন গ্রন্থি নিঃসৃত এক ধরনের রস যা বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে।

**খ** প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলতে উদ্ভিদপনার আকস্মিক ও স্বয়ংক্রিয় প্রতিক্রিয়াকে বুঝায়। হঠাৎ করে আজুল সূঁচ ফুটলে অথবা হাতে গরম কিছু পড়লে আমরা অতি দ্রুত হাতটি উদ্ভিদপনার স্থান থেকে সরিয়ে নেই। এটি প্রতিবর্তী ক্রিয়ার ফল। প্রতিবর্তী ক্রিয়া মূলত সুষুমা কান্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়, মস্তিষ্ক দ্বারা নয়। অর্থাৎ যেসব উদ্ভিদপনার প্রতিক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হয়ে সুষুমা কান্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলে।

**গ** উদ্ভিদপকে উল্লিখিত হাফিজ তার শিক্ষকের নিকট হতে জানতে পারে অংশটি অগ্রমস্তিষ্ক। আমার অগ্রমস্তিষ্কের গঠন নিম্নে দেওয়া হলো— মস্তিষ্কের মধ্যে সেরিব্রাম সবচেয়ে বড় অংশ। সেরিব্রামে ডান ও বাম অংশ দুটি অসম্পূর্ণভাবে বিভক্ত। দুটি অংশের মাঝখানে বিভেদক খাঁজ থাকায় এ বিভক্তি ঘটে। এদের সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার বলা হয়। বাম

সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার দেহের ডান অংশ এবং ডান সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার দেহের বাম অংশকে নিয়ন্ত্রণ করে। মস্তিষ্কের এ অংশটির উপরিভাগ ঢেউ তোলা। মানুষের সেরিব্রামের বাম অংশ তুলনামূলকভাবে বেশি উন্নত। সেরিব্রামকে গুরুমস্তিষ্ক বলা হয়। এটি মেনেনজেস নামক পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এর বাইরের স্তরের নাম কটেক্স। কটেক্স অসংখ্য নিউরন দ্বারা গঠিত। এর রং ধূসর। তাই কটেক্সের অপর নাম গ্রেম্যাটার বা ধূসর পদার্থ যা মেরুদণ্ডের ভিতর আন্তঃযোগাযোগ রক্ষা করে। সেরিব্রামের ভিতরের স্তরে স্নায়ুতন্ত্র থাকে। স্নায়ুতন্ত্রের রং সাদা। এই স্তরের নাম স্বেত পদার্থ। স্বেত পদার্থ মেরুরজ্জুর উপরে ও নিচে স্নায়ু তাড়না বহন করে।

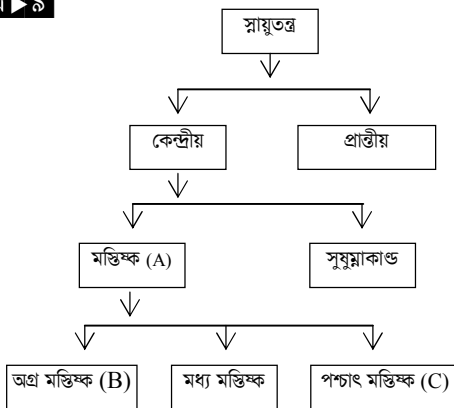
সেরিব্রাম হলো প্রত্যেক অঙ্গ থেকে স্নায়ু তাড়না গ্রহণের এবং প্রত্যেক অঙ্গে স্নায়ু তাড়না প্রেরণের উচ্চতর অঙ্গ। দেহ সঞ্চারন তথা প্রত্যেক কাজের ও অনুভূতির কেন্দ্র হলো সেরিব্রাম। এটি আমাদের চিন্তা, চেতনা, জ্ঞান, স্মৃতি, ইচ্ছা, বাকশক্তি ও ঐচ্ছিক পেশির কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে। কোন উদ্দীপকের প্রতি কি ধরনের সাড়া দিবে সে সিদ্ধান্ত গ্রহণে সহায়তা করে।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত এককটি অর্থাৎ স্নায়ুকলার একক হলো নিউরন। নিউরনই স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যিক একক। স্নায়ুকলা দেহের সব ধরনের সংবেদন ও উদ্দীপনা গ্রহণ করে এবং তা পরিবহনের মাধ্যমে উদ্দীপনা অনুসারে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে। আর স্নায়ুকলা এসকল সংবেদন, উদ্দীপনা ও পরিবহন সম্পন্ন করে নিউরনের মাধ্যমে। বহুসংখ্যক নিউরন সারা শরীর জুড়ে বিস্তৃত থাকে। একটি নিউরনের অ্যাক্সনের সাথে অপর নিউরনের ডেনড্রাইট যুক্ত থাকে। পরপর অবস্থিত দুটি নিউরনের সন্ধিস্থল হলো সিন্যাপস। সিন্যাপসের মধ্যদিয়ে তড়িৎ রাসায়নিক পদ্ধতিতে স্নায়ু তাড়না প্রবাহিত হয়।

আমাদের দেহ সুস্থ রাখতে উদ্দীপকে উল্লিখিত এককটি অর্থাৎ নিউরনের ভূমিকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। দেহের আত্মরক্ষা, অনাকাঙ্ক্ষিত বস্তুর আগমন সম্পর্কে অবহিতকরণ, সুস্থতা অসুস্থতার বহিঃপ্রকাশ ইত্যাদি বহুবিধ কার্যাবলী মূলত নিউরন নির্ভর। উদাহরণ হিসেবে, যদি কেউ চোখে হঠাৎ আঘাত করতে উদ্যত হয় তবে, চোখে আলো ও বায়ুর উদ্দীপনাজনিত তাড়না রেটিনা হতে মস্তিষ্কে পৌঁছালে এর নির্দেশে আইরিশের বৃত্তাকার পেশী সংকুচিত হয়। ফলে চোখের তারা ছোট হয়ে যায়। উদ্দীপনার আকস্মিকতায় স্বয়ংক্রিয় প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি হওয়ার ফলে তৎক্ষণাৎ চোখ বন্ধ হয়ে যায়। যার ফলে চোখ এ আঘাত হতে রক্ষা পায়।

তাই বলা যেতে পারে যে, শরীর সুস্থ রাখতে নিউরনের ভূমিকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন ▶ ৯**



◀ শিখনফল-৩

- ক. স্নায়ুতন্ত্র কী? ১  
খ. প্যারালাইসিস কেন হয়? ব্যাখ্যা করো? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত B ও C এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ৩  
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত 'A' এর গাঠনিক ও কার্যিক একক বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** নিউরিলেমা পরিবেষ্টিত অ্যাক্সনই স্নায়ুতন্ত্র।

**খ** সাধারণত মস্তিষ্কের স্ট্রোকের কারণে প্যারালাইসিস হয়। এছাড়া মেরুদণ্ডের বা ঘাড়ের সুষুম্নাদণ্ডে আঘাত বা দুর্ঘটনাজনিত কারণে প্যারালাইসিস হতে পারে। স্নায়ুরোগ, সুষুম্নাদণ্ডের ক্ষয় রোগের কারণেও প্যারালাইসিস হতে পারে।

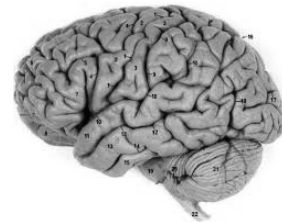
**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত B ও C হলো যথাক্রমে অগ্র মস্তিষ্ক ও পশ্চাৎ মস্তিষ্ক। এদের মধ্যে পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো—

| অগ্র মস্তিষ্ক  | পশ্চাৎ মস্তিষ্ক   |
|--|---|
| ১. অগ্র মস্তিষ্ক সেরিব্রাম, থ্যালামাস ও হাইপোথ্যালামাস নিয়ে গঠিত।                                   | ১. পশ্চাৎ মস্তিষ্ক সেরিবেলাম পঙ্গ ও মেডুলা অবলংগাটা নিয়ে গঠিত।                 |
| ২. অগ্র মস্তিষ্কের সব চেয়ে বড় অংশ সেরিব্রাম।   | ২. পশ্চাৎ মস্তিষ্কের সবচেয়ে বড় অংশ সেরিবেলাম।                                 |
| ৩. এর সেরিব্রাম মস্তিষ্কের অধিকাংশ জুড়ে অবস্থিত।  | ৩. এর সেরিবেলাম সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ারের নিচে অবস্থিত।                          |
| ৪. এটি আমাদের চিন্তা, চেতনা, জ্ঞান, স্মৃতি, ইচ্ছা, বাকশক্তি ও ঐচ্ছিক পেশির কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে। | ৪. এটি দেহের পেশির টান নিয়ন্ত্রণ, চলনে সমস্বয় সাধন, দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে। |

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত 'A' হলো মস্তিষ্ক। মস্তিষ্ক হলো সুষুম্নাকাণ্ডের শীর্ষে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের স্ফীত অংশ যা করোটির মধ্যে অবস্থান করে। মস্তিষ্ক স্নায়ুতন্ত্রের পরিচালক। আর স্নায়ুতন্ত্রকে নিয়ন্ত্রণ করে নিউরন। নিউরন দেহের সব ধরনের সংবেদন ও উদ্দীপনা গ্রহণ করে এবং তা পরিবহনের মাধ্যমে উদ্দীপনা অনুসারে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে। পরপর দুটি নিউরনের সংযোগস্থলে সিন্যাপসের মধ্য দিয়ে তড়িৎ রাসায়নিক পদ্ধতিতে স্নায়ুতাড়না প্রবাহিত হয়। কোনো একটি নিউরনের মধ্য দিয়ে তড়িৎ রাসায়নিক পদ্ধতিতে স্নায়ুতাড়না প্রবাহিত হয়ে পরবর্তী নিউরনের ডেনড্রাইটে যায়। এর ভেতর দিয়ে স্নায়ু উদ্দীপনা বা স্নায়ু তাড়না একদিকে পরিবাহিত হয়। অনুভূতিবাহী নিউরন গ্রাহক অঙ্গ থেকে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রে এবং মোটর বা আজ্ঞাবাহী নিউরন কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র থেকে কার্যকরী অঙ্গে উদ্দীপনা প্রেরণ করে।

উপরের আলোচনার প্রেক্ষিতে বলা যায়, নিউরনই স্নায়ুতন্ত্রের গাঠনিক ও কার্যিক একক।

**প্রশ্ন ▶ ১০**



◀ শিখনফল-৩



- ক. সিন্যাপস কী? ১  
খ. সাইনোভিয়াল রস কিভাবে মুক্ত চলনে সাহায্য করে? ২  
গ. উপরের চিত্রের সবচেয়ে বড় অংশের বর্ণনা দাও। ৩  
ঘ. কিভাবে চিত্রের অংশটি নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয়ে সাহায্য করে-  
ব্যাখ্যা করো। ৪

### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক** দুটি নিউরনের সংযোগস্থল হলো সিন্যাপস।
- খ** সাইনোভিয়াল অস্থিসন্ধির গহ্বরে সাইনোভিয়াল রস থাকে। এই রস পিচ্ছিল প্রকৃতির। পিচ্ছিল প্রকৃতির হওয়ায় চলাচলের সময় অস্থিতে অস্থিতে ঘর্ষণ ও অস্থির ক্ষয় হ্রাস পায়। ফলে অস্থিসন্ধির মুক্তভাবে নড়াচড়া করতে কমশক্তি ব্যয় হয়। এভাবে সাইনোভিয়াল রস মুক্ত চলনে সাহায্য করে।
- গ** উপরের চিত্রে অগ্রমস্তিষ্ক দেখানো হয়েছে। অগ্রমস্তিষ্কের বড় অংশটিকে বলা হয় সেরিব্রাম। এটি ডান ও বাম দুটি অংশে বিভক্ত, যাদের বলা হয় সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার। বাম সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার দেহের ডান অংশ এবং ডান সেরিব্রাল হেমিস্ফিয়ার দেহের বাম অংশকে নিয়ন্ত্রণ করে। মস্তিষ্কের এ অংশটি চেউ তোলা। মানুষের সেরিব্রামের বাম অংশ তুলনামূলকভাবে বেশি উন্নত। সেরিব্রামকে গুরু মস্তিষ্ক বলা হয়। এটি মেনিনজেস নামক পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এর বাইরের স্তরের নাম কর্টেক্স। কর্টেক্স অসংখ্য নিউরন দ্বারা গঠিত। এর রং ধূসর। সেরিব্রামের ভেতরের স্তরে স্নায়ুতন্তু থাকে। সেরিব্রাম হলো প্রত্যেক অঙ্গ থেকে স্নায়ু তাড়না প্রেরণের উচ্চতর অঙ্গ। কোন উদ্দীপকের প্রতি কী ধরনের সাড়া দিতে হবে সে সিদ্ধান্ত গ্রহণে সহায়তা করে সেরিব্রাম।
- ঘ** চিত্রে অগ্রমস্তিষ্ক অংশটি দেখানো হয়েছে। এটি জীবের কাজ নিয়ন্ত্রণ এবং বিভিন্ন অঙ্গের কাজের মধ্যে সমন্বয় সাধনে সাহায্য করে থাকে। কোন কাজ নিয়ন্ত্রণ এবং কাজের মধ্যে সমন্বয় সাধনের শুরুতে স্নায়ুতন্ত্র বিশেষ করে এর একক-নিউরন বিশেষ ভূমিকা পালন করে। বাহ্যিক বা আভ্যন্তরীণ উদ্দীপক থেকে নিউরন উদ্দীপনা গ্রহণ করে। স্নায়ুতন্ত্রের নিউরনগুলো সাইন্যাপসিসের মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত হয়ে সমগ্রদেহ থেকে মস্তিষ্কে পৌঁছায়। বাহ্যিক উদ্দীপনা গ্রহণের পর স্নায়ুতন্ত্রে অনুভূতি সৃষ্টি হয়। এই অনুভূতি স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে স্নায়ুতাড়না হিসেবে অগ্রমস্তিষ্কে পৌঁছায়। অনুভূতি বা স্নায়ুতাড়না অগ্র মস্তিষ্কে পৌঁছানোর পর সে অনুযায়ী সিদ্ধান্ত নেয় এবং তা আজ্ঞাবাহী বা মোটর স্নায়ুর মাধ্যমে নির্দিষ্ট অঙ্গে পাঠিয়ে পেশি কিংবা গ্রন্থিতে সাড়া জাগায় ও নির্দিষ্ট কাজ করতে সাহায্য করে। আবার কতটুকু সময় সে উক্ত কাজ করবে, কাজটি করতে একাধিক অঙ্গের প্রয়োজন হবে কিনা সবকিছু নিয়ন্ত্রণ করে অগ্র মস্তিষ্ক। কারণ অগ্র মস্তিষ্কই সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে এবং সে অনুযায়ী বিভিন্ন অঙ্গ কাজ করে থাকে। এভাবে চিত্রের অংশটি অর্থাৎ অগ্রমস্তিষ্ক জীবের কাজ এবং কাজের মধ্যে সমন্বয় সাধনে ভূমিকা রাখে।

**প্রশ্ন ১১** শিক্ষক ক্লাসে স্নায়ুতন্ত্র সম্পর্কে বলতে গিয়ে বলেন, মানবদেহে মস্তিষ্ক ও এর সাথে সংযুক্ত সুষুম্নাকাণ্ড নিয়ে গঠিত। এ দুটি অংশ থেকে উৎপন্ন স্নায়ুসমূহ দেহের সামগ্রিক কার্যক্রম নিয়ন্ত্রণ করে।

### শিখনফল-৩

- ক. মায়োলিন কী? ১  
খ. ভার্নালাইজেশন বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দুটি অঙ্গ থেকে উৎপন্ন স্নায়ুর মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করো। ৩  
ঘ. উল্লিখিত তন্ত্র মানব সমন্বয়ে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে ব্যাখ্যা করো। ৪

### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মায়োলিন হলো নিউরিলেমা ও অ্যাক্সনের মধ্যবর্তী অঞ্চলে স্নেহ পদার্থের একটি স্তর।

**খ** শৈত্য প্রদানের মাধ্যমে উদ্ভিদের ফুল ধারণকে ত্বরান্বিত করার প্রক্রিয়াকে ভার্নালাইজেশন বলে। শীতের গম গরমকালে লাগালে ফুল আসতে বহু দেরি হয়। কিন্তু বীজ রোপনের পূর্বে ২°-৫° সে. উষ্ণতা প্রয়োগ করলে উদ্ভিদে স্বাভাবিক পুষ্প প্রস্ফুটন ঘটে। এটিই হলো ভার্নালাইজেশন।

**গ** উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গগুলো হলো মস্তিষ্ক ও সুষুম্নাকাণ্ড। মস্তিষ্ক থেকে উৎপন্ন স্নায়ুকে বলা হয় করোটিক স্নায়ু এবং সুষুম্নাকাণ্ড থেকে উৎপন্ন স্নায়ুকে মেবুরজ্জীয় স্নায়ু বলা হয়। এদের মধ্যে অনেক পার্থক্য রয়েছে। নিম্নে তা দেয়া হলো—

| করোটিক স্নায়ু   | মেবুরজ্জীয় স্নায়ু  |
|--|--|
| ১. মোট ১২ জোড়া করোটিক স্নায়ু রয়েছে।   | ১. মোট ৩১ জোড়া মেবুরজ্জীয় স্নায়ু রয়েছে।  |
| ২. করোটিক স্নায়ু চোখ, কান, নাক, জিহ্বা, হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস, পাকস্থলি, স্বরযন্ত্র, গলবিল, গ্রীবায় বিস্তৃত থাকে।   | ২. মেবুরজ্জীয় স্নায়ু, ঘাড়, গলা, বুক, পিঠ, হাত ও পায়ে বিস্তৃত থাকে।   |
| ৩. করোটিক স্নায়ুগুলো সংবেদী বা মোটর বা মিশ্র প্রকৃতির হয়।  | ৩. মেবুরজ্জীয় স্নায়ু মিশ্র প্রকৃতির।   |
| ৪. করোটিক স্নায়ু ফুসফুস, হৃৎপিণ্ড, জিহ্বা, চোখ, কান, নাক ইত্যাদি অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে, বাকশক্তি ও ঐচ্ছিক পেশির কার্য নিয়ন্ত্রণ করে। দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে। | ৪. মেবুরজ্জীয় স্নায়ুর কাজ হলো— বিভিন্ন উদ্দীপনা গ্রহণ করা এবং সে অনুযায়ী উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করা, স্মৃতি সংরক্ষণ করা, পরিকল্পনা গ্রহণ ও বাস্তবায়ন করা এবং বিভিন্ন অঙ্গতন্ত্রের মধ্যে সমন্বয় করা। |

**ঘ** উদ্দীপকের শেষের তন্ত্রটির বৈশিষ্ট্য থেকে বোঝা যায়, এটি স্নায়ুতন্ত্র, যা দেহের সব ধরনের সংবেদন ও উদ্দীপনা গ্রহণ এবং তার উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে। এ সকল সংবেদন, উদ্দীপনা ও প্রতিবেদন পরিবহন সম্পন্ন করে স্নায়ুতন্ত্রের একক, নিউরন। অসংখ্য নিউরন সারা শরীরে বিস্তৃত। এক একটি নিউরনের অ্যাক্সনের সাথে অপর নিউরনের ডেনড্রাইট সিন্যাপস-এর মাধ্যমে যুক্ত থাকে, যার মাধ্যমে তড়িৎ রাসায়নিক পদার্থিত্তে এক কোষ থেকে অপরটিতে স্নায়ু তাড়না প্রবাহিত হয়। দেহ সুস্থ রাখতে নিউরন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। যেমন: দেহের আয়তন, অনাকাঙ্ক্ষিত বস্তুর আগমন সম্পর্কে অবহিতকরণ, সুস্থতা ও অসুস্থতার বহিঃপ্রকাশ ইত্যাদি কার্যাবলি মূলত নিউরন নির্ভর। স্নায়ুতন্ত্র ক্ষতিগ্রস্ত হলে প্রাণিদেহ অনুভূতিহীন হয়ে পড়বে। এক্ষেত্রে প্রাণিদেহ কোনো উত্তেজনায় সাড়া দিতে পারবে না অর্থাৎ কোনো উদ্দীপনা গ্রহণ বা উদ্দীপনার প্রতিবেদন সৃষ্টি বা তা পরিবহন করা প্রাণীর জন্য অসম্ভব হয়ে পড়বে। শুধু তাই নয় এ তন্ত্রটি ক্ষতিগ্রস্ত হলে প্রাণিদেহে তথা মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের শারীরিক সমস্যা দেখা দিতে পারে। যেমন— প্যারালাইসিস। এক্ষেত্রে কোনো অঙ্গের কার্যকারিতা নষ্ট হয়। এমনভাবে এপিলেপসি, পারকিনসন ইত্যাদি রোগ হতে পারে। তাই উক্ত তন্ত্রটি ক্ষতিগ্রস্ত হলে সম্পূর্ণ দেহই অকেজো হয়ে পড়বে।

**প্রশ্ন ▶ ১২** টেবিলের উপর গরম পাত্র ছিল। এতে হাত লাগার সাথে সাথে করিম দ্রুত হাত সরিয়ে নিল। বিষয়টি সে শিক্ষককে জিজ্ঞাসা করলে তিনি বললেন, স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে বিষয়টি হলেও তা মস্তিষ্ক দ্বারা ঘটেনি।

◀ **শিখনফল-৪**

- ক. বায়োলজিক্যাল ক্লক কী? ১  
খ. হরমোন ও নিউরনের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২  
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত তন্ত্রের কার্যকরী এককের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত শিক্ষকের বক্তব্যটি বিশ্লেষণ করো। ৪

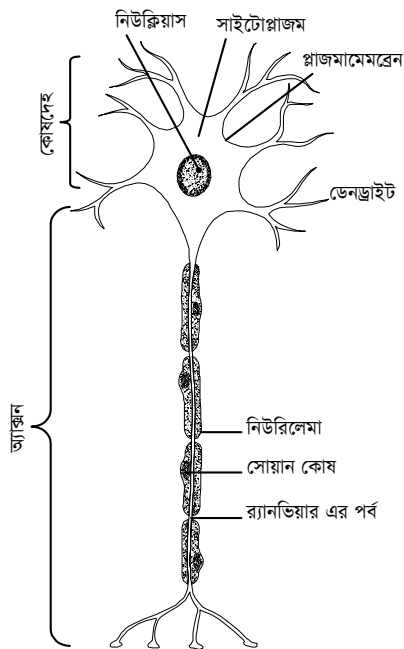
### ১২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** উদ্ভিদের আলো-অন্ধকারের ছন্দই হলো বায়োলজিক্যাল ক্লক।

**খ** হরমোন ও নিউরনের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ—

| হরমোন  | নিউরন  |
|--|--|
| i. হরমোন এক প্রকার রাসায়নিক বস্তু, যা উদ্ভিদের ক্ষেত্রে কোষে এবং প্রাণীর ক্ষেত্রে নালিবিহীন গ্রন্থি থেকে উৎপন্ন হয়।                              | i. নিউরন হলো দেহের বিশেষ সংবেদী কোষ বা স্নায়ুকোষ।   |
| ii. হরমোন দেহের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। কোষের প্রাণ রাসায়নিক কার্যকলাপকে প্রভাবিত করে, জৈবিক কার্যাবলি সুষ্ঠুভাবে পরিচালিত করে। | ii. নিউরন পরিবেশ থেকে উদ্ভীপনা যেমন তাপ, স্পর্শ, চাপ ইত্যাদি গ্রহণ করে দেহের ভিতরে মস্তিষ্কে বহন করে এবং মস্তিষ্কের বিশ্লেষণের পর সিদ্ধান্ত অনুযায়ী উপযুক্ত কাজ করে থাকে। |

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত তন্ত্রটি হলো স্নায়ুতন্ত্র। এর কার্যকরী একক হচ্ছে নিউরন। নিম্নে একটি নিউরনের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো—



চিত্র: একটি নিউরন

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত গরম পাত্রে হাত লাগার সাথে সাথে করিমের দ্রুত হাত সরিয়ে নেওয়া একটি প্রতিবর্তী ক্রিয়া। যেসব উদ্ভীপনার প্রতিক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হয়ে সুষুম্নাকাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলে। উদ্ভীপকের ঘটনাটি এভাবে ব্যাখ্যা করা যায় -

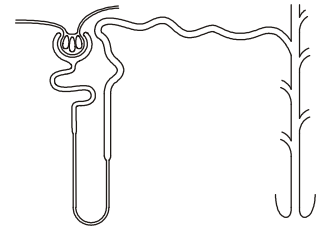
গরম পাত্রে হাত লাগার সময় আজুলের ত্বকে অবস্থিত সংবেদী নিউরনের ডেনড্রাইটসমূহ ব্যথার উদ্ভীপনা গ্রহণ করে। এখানে ত্বক গ্রাহক অর্জা হিসেবে কাজ করে। আজুলের ত্বক থেকে এ উদ্ভীপনা সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সনের মাধ্যমে স্নায়ুকাণ্ডের ধূসর অংশে পৌঁছায়। স্নায়ুকাণ্ডের ধূসর অংশে অবস্থিত সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সন থেকে তড়িৎ রাসায়নিক পদ্ধতিতে উদ্ভীপনা মোটর বা আজ্জাবাহী স্নায়ুর ডেনড্রাইটে প্রবেশ করে। সংবেদী স্নায়ুর অ্যাক্সন ও আজ্জাবাহী স্নায়ুর ডেনড্রাইটের মধ্যবর্তী সিন্যাপসের মধ্য দিয়ে এ উদ্ভীপনা পেশিতে প্রবেশ করে। মোটর বা আজ্জাবাহী স্নায়ুর নিউরনের ডেনড্রাইট থেকে উদ্ভীপনা পেশিতে পৌঁছালে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের নির্দেশে পেশির সংকোচন ঘটে। ফলে উদ্ভীপনাস্থল থেকে হাত দ্রুত আপনা আপনি সরে যায়।

তাই বলা যায়, করিমের দ্রুত হাত সরিয়ে নেওয়া স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে হলেও তা মস্তিষ্ক দ্বারা ঘটেনি, সুষুম্নাকাণ্ড দ্বারা ঘটেছে।

**প্রশ্ন ▶ ১৩**



চিত্র : X



চিত্র : Y

◀ **শিখনফল-৪**

- ক. প্রাণী স্নায়ুতন্ত্র কী? ১  
খ. র্যানভিয়ারের পর্ব বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. X ও Y এর মধ্যে কী বৈসাদৃশ্য রয়েছে ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. X কোষটির গঠন সাধারণ প্রাণিকোষের গঠন থেকে ভিন্নতর— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মস্তিষ্ক থেকে ১২ জোড়া এবং মেডুলা স্পিনালা থেকে নির্গত ৩১ জোড়া স্নায়ুকে একত্রে বলা হয় প্রাণী স্নায়ুতন্ত্র।

**খ** নিউরনে মায়োলিন নামক স্তরটি সাধারণত নির্দিষ্ট দূরত্ব পর পর বিচ্ছিন্ন অবস্থায় থাকে। এই বিচ্ছিন্ন অংশে নিউরিলেমার সাথে অ্যাক্সনের প্রত্যক্ষ সংস্পর্শ ঘটে। এই অবরনীবিহীন অংশটিই হলো র্যানভিয়ারের পর্ব।

**গ** উদ্ভীপকের চিত্র X হলো নিউরন এবং Y হলো নেফ্রন। নিউরন এবং নেফ্রনের মধ্যে বেশ কিছু বৈসাদৃশ্য লক্ষ করা যায়। নিচে এদের বৈসাদৃশ্যগুলো উল্লেখ করা হলো—

নিউরন হলো স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কাজের একক, অন্যদিকে বৃক্কের গঠন ও কাজের একক হলো নেফ্রন।

স্নায়ুতন্ত্রের অংশ হিসেবে নিউরন দেহের সর্বত্রই বিদ্যমান, কিন্তু নেফ্রন কেবলমাত্র বৃক্কে বিদ্যমান।

নিউরন ভূণীয় এক্টোডার্ম থেকে তৈরি হয় কিন্তু নেফ্রন তৈরি হয় ভূণীয় মেসোডার্ম থেকে।

কোষদেহ ডেনড্রাইট ও অ্যাক্সন সমন্বয়ে নিউরন গঠিত, কিন্তু ম্যালপিজিয়ান বডি, প্রস্ট্রিমাল ও হেনলির লুপ সমন্বয়ে নেফ্রন গঠিত।

নিউরন উদ্দীপনা বহনে কাজ করে কিন্তু নেফ্রন রক্ত থেকে নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ সূত্র হিসেবে ইউরেটারে প্রেরণে কাজ করে।

**ঘ** X হলো স্নায়ুকোষ বা নিউরন। এটি একটি সাধারণ প্রাণিকোষের গঠন থেকে ভিন্নতর। ভিন্নতার যুক্তিগুলো নিচে তুলে ধরা হলো—

- স্নায়ুকোষটি দেখতে লম্বাটে। কিন্তু সাধারণ প্রাণিকোষ দেখতে গোলাকার বা ডিম্বাকার।
- স্নায়ুকোষটি প্রধানত দুটি অংশে বিভক্ত। যথা— কোষদেহ ও প্রলম্বিত অংশ। কিন্তু সাধারণ কোষকে আলাদা কোন অংশে বিভক্ত করা যায় না এবং এখানে কোষদেহ বা প্রলম্বিত অংশ বলে কিছু থাকে না।
- উদ্দীপকের কোষটির কোষদেহের সাইটোপ্লাজমে নিসলকণা, নিউরোফাইব্রিল তন্তু, মাইটোকন্ড্রিয়া, গলজি বস্তু, আন্তঃপ্লাজমিক রেটিকুলাম থাকে কিন্তু সাধারণ কোষে নিসলকণা ও নিউরোফাইব্রিল তন্তু থাকে না।
- স্নায়ুকোষের কোষদেহের বাইরে চারিদিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সূতার ন্যায় শাখা বিশিষ্ট অঙ্গ থাকে, যাকে ডেনড্রাইট বলে। সাধারণ কোষে ডেনড্রাইট অনুপস্থিত।
- স্নায়ুকোষের কোষদেহ থেকে বেশ লম্বা শাখাহীন অ্যাক্সন তৈরি হয় যা সাধারণ কোষে থাকে না।
- স্নায়ুকোষের অ্যাক্সনে রেনভিয়ারের পর্ব থাকে, কিন্তু সাধারণ কোষে রেনভিয়ারের পর্ব সম্পূর্ণরূপে অনুপস্থিত।

সুতরাং উল্লিখিত যুক্তিগুলো প্রমাণ করে উদ্দীপকের কোষটির গঠন প্রকৃতি একটি সাধারণ কোষ অপেক্ষা ভিন্নতর।

**প্রশ্ন ▶ ১৪** মিসেস করিমা সূঁচ দিয়ে সেলাই করার সময় হঠাৎ অসতর্কতার জন্য সূঁচ তার আঙ্গুলে ফুটে। তাৎক্ষণিকভাবে তাঁর হাতটি অন্যত্র সরিয়ে নেয়। নিউরন পরিবেশের উদ্দীপনা গ্রহণ ও উপযুক্ত প্রতিবেদন তৈরি করে।

- |  |   |
|--|---|
| ক. হরমোন কী?   | ১ |
| খ. সেরিব্রামকে গুরুমস্তিষ্ক বলা হয় কেন?                     | ২ |
| গ. উদ্দীপকে আলোচিত টিস্যুটির গঠন বর্ণনা করো।                 | ৩ |
| ঘ. মিসেস করিমার হাত অন্যত্র সরিয়ে নেয়ার কারণ বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

#### ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** নালিবিহীন গ্রন্থি নিঃসৃত রস যা রক্তের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়ে দেহের বিভিন্ন শরীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে তাই হরমোন।

**খ** সেরিব্রাম হলো প্রত্যেক অঙ্গে স্নায়ুতাড়না প্রেরণ ও প্রত্যেক অঙ্গ থেকে স্নায়ুতাড়না গ্রহণের উচ্চতর অঙ্গ, এটি দেহের প্রত্যেক অঙ্গের মধ্যে কাজের সমন্বয় ঘটায়। তাছাড়া আমাদের চিন্তা, চেতনা, জ্ঞান, স্মৃতি, ইচ্ছা, বাকশক্তি ও ঐচ্ছিক পেশির কার্যকলাপও নিয়ন্ত্রণ করে। তাই সেরিব্রামকে গুরুমস্তিষ্ক বলা হয়।

**গ** উদ্দীপকে আলোচিত টিস্যুটি হলো স্নায়ুটিস্যু। স্নায়ুটিস্যুর গঠন ও কাজের একক হলো নিউরন। নিচে নিউরনের গঠন বর্ণনা করা হলো— প্রতিটি নিউরন দুটি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত, যথা— i. কোষদেহ, ii. প্রলম্বিত অংশ।

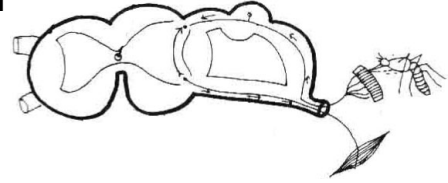
**কোষদেহ :** প্লাজমামেমব্রেন, সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস সমন্বয়ে গঠিত নিউরনের গোলাকার অংশ কোষদেহ।

**প্রলম্বিত অংশ:** কোষদেহ থেকে সৃষ্ট শাখা প্রশাখাকেই প্রলম্বিত অংশ বলে। প্রলম্বিত অংশ দুই ধরনের, যথা—

- a. **ডেনড্রাইট :** কোষদেহের চারদিকের শাখায়ুক্ত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রলম্বিত অংশকে ডেনড্রাইট বলে। একটি নিউরনে ডেনড্রাইট সংখ্যা শূন্য থেকে কয়েকটি পর্যন্ত হতে পারে।
- b. **অ্যাক্সন:** কোষদেহ থেকে উৎপন্ন বেশ লম্বা শাখাহীন তন্তুটির নাম অ্যাক্সন। এর চারদিকে পাতলা আবরণটিকে নিউরিলেমা বলে। নিউরিলেমা পরিবেষ্টিত অ্যাক্সনকে স্নায়ুতন্তু বলে। বহু সংখ্যক অ্যাক্সন ও ডেনড্রাইট মিলিত হয়ে স্নায়ু গঠন করে। নিউরিলেমা ও অ্যাক্সনের মধ্যবর্তী অঞ্চলে মেনহ পদার্থের একটি স্তর থাকে। একে মায়োলিন বলে।

**ঘ** মিসেস করিমার হাত অন্যত্র সরিয়ে নেয়ার কারণ প্রতিবর্তী ক্রিয়া। উদ্দীপনার আকস্মিকতা ও স্বয়ংক্রিয় ক্রিয়াই হলো প্রতিবর্তী ক্রিয়া। যেমন— আঙ্গুলে সূঁচ ফুটলে আমরা দূত আঙ্গুল সরিয়ে নেই। এক্ষেত্রে আঙ্গুলের ত্বক থেকে উদ্দীপনা সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সনের মাধ্যমে স্নায়ুকান্ডের ধূসর অংশে পৌঁছায়। স্নায়ুকান্ডের ধূসর অংশে অবস্থিত সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সন থেকে তড়িৎ রাসায়নিক পদার্থে উদ্দীপনা মোটর বা আঞ্জাবাহী স্নায়ুর ডেনড্রাইটে প্রবেশ করে। সংবেদী স্নায়ু অ্যাক্সন ও আঞ্জাবাহী স্নায়ু ডেনড্রাইটের মধ্যবর্তী সিন্যাপসের মধ্য দিয়ে এ উদ্দীপনা প্রবেশ করে। মোটর বা আঞ্জাবাহী স্নায়ুর নিউরনের ডেনড্রাইট থেকে উদ্দীপনা পেশিতে পৌঁছালে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের নির্দেশে পেশির সংকোচন ঘটে। ফলে উদ্দীপনার স্থান থেকে হাত দূত আপনা-আপনি সরে যায়।

#### প্রশ্ন ▶ ১৫



#### ◀ শিখনফল-৫ ও ৬

- |  |   |
|--|---|
| ক. প্রতিবর্তী ক্রিয়া কী?  | ১ |
| খ. হরমোন কী? ব্যাখ্যা করো।   | ২ |
| গ. উদ্দীপকের আলোকে প্রতিবর্তী ক্রিয়া বর্ণনা করো।  | ৩ |
| ঘ. 'উদ্দীপকে সংশ্লিষ্ট তন্ত্র পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে এবং সে অনুযায়ী কাজ করে'— ব্যাখ্যা করো। | ৪ |

#### ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যেসব উদ্দীপনার প্রতিক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হয়ে সুষুম্না কাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাই প্রতিবর্তী ক্রিয়া।

**খ** হরমোন এক প্রকার রাসায়নিক বস্তু, যা উদ্ভিদের ক্ষেত্রে কোষে এবং প্রাণীর ক্ষেত্রে নালিবিহীন গ্রন্থি থেকে উৎপন্ন হয় এবং উৎপত্তি স্থল হতে দূরবর্তী কোন স্থানের কোন নির্দিষ্ট কোষে বাহিত হয় এবং উক্ত কোষ বা কোষপুঞ্জের কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে। অক্সিন, জিবেরেলিন, সাইটোকোইনিন ইত্যাদি উদ্ভিদ দেহে এবং থাইমক্সিন, প্যারাথাইরয়েড, অ্যাডরেনালিন, ফেরোমন ইত্যাদি প্রাণীদেহে উৎপন্ন হরমোনের উদাহরণ।

**গ** প্রতিবর্তী ক্রিয়া হলো সুষুম্নাকাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত আকস্মিক ও স্বয়ংক্রিয় প্রতিক্রিয়া, যা মানুষের ইচ্ছা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত নয়। উদ্দীপকে মানবদেহের প্রতিবর্তী চক্রের চিত্ররূপ দেখানো হয়েছে। বাইরের পরিবেশ থেকে যদি



কোনো বিপদের উদ্দীপনা দেহে প্রবেশ করে যেমন শরীরের কোন অংশে মশা কাড়ানো, আঙ্গুলে সূচ ফোটা, হাতে বা শরীরের অন্য কোথাও গরম কিছু পড়লে আমরা দ্রুত হাত সরিয়ে নেই বা সে স্থান থেকে সরে যাই। যখন কোন স্থানে মশা কামড়ায় তখন ঐ স্থানের ত্বক হতে নিউরনের ডেনড্রাইট উদ্দীপনাটি গ্রহণ করে। এ উদ্দীপনা সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সনের মাধ্যমে স্নায়ুকান্ডের ধূসর অংশে পৌঁছায়। স্নায়ুকান্ডের ধূসর অংশে অবস্থিত সংবেদী নিউরনের অ্যাক্সন থেকে তড়িৎ রাসায়নিক পদার্থে উদ্দীপনা মোটর স্নায়ুর ডেনড্রাইটে প্রবেশ করে। সংবেদী স্নায়ুর অ্যাক্সন ও মোটর স্নায়ুর ডেনড্রাইটের মধ্যবর্তী সিন্যাপসের মধ্য দিয়ে এ উদ্দীপনা পেশিতে প্রবেশ করে। তখন কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের নির্দেশে পেশির সংকোচন ঘটে। ফলে উদ্দীপনা স্থলে দ্রুত হাত চলে যায়। এভাবেই প্রতিবর্তী ক্রিয়া ঘটে থাকে।

**ঘ** উদ্দীপক সংশ্লিষ্ট তন্ত্রটি হলো স্নায়ুতন্ত্র। স্নায়ুতন্ত্র মানবদেহের বিভিন্ন অংশ থেকে সংগৃহীত সংবেদন ও উদ্দীপনা পরিবহন ও এর প্রতি উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে। তাছাড়া প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে সম্পর্ক রক্ষা করে দেহের বিভিন্ন অঙ্গের মধ্যে পারস্পারিক সংযোগ সাধন করে কাজের সুসংবন্দিতা আনয়ন করে শরীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। স্নায়ুতন্ত্র দেহের বাহিরের ও অভ্যন্তরীণ উভয় পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে থাকে। আলো, গন্ধ, স্বাদ, স্পর্শ ইত্যাদি বাহ্যিক এবং চাপ, তাপ ও বিভিন্ন রাসায়নিক বস্তু হলো অভ্যন্তরীণ উদ্দীপক। যেমন— কোন খাবারের লোভনীয় গন্ধ ও স্বাদ আমাদের স্নায়ুতন্ত্রে উদ্দীপনা সৃষ্টি করে, যার ফলে আমাদের ওই খাবারটি খাওয়ার ইচ্ছা জাগে। আবার দেহের বাইরে থেকে যদি কোনো রোগ-জীবাণু আমাদের দেহের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে দেহের ক্ষতি করে বা করতে চাই সেক্ষেত্রে স্নায়ুতন্ত্র সেই উদ্দীপনা গ্রহণ করে জীবাণুটি ধ্বংস করার জন্য প্রয়োজনীয় কার্য সম্পাদন করে দেহকে রোগের হাত থেকে মুক্ত করে। এক্ষেত্রে রোগে আক্রান্ত হওয়ার লক্ষণ হিসেবে আমাদের দেহের তাপমাত্রাও বৃদ্ধি ঘটে।

**প্রশ্ন ১৬** অহ্না বাবার সাথে কৃষি খামারে ঘুরতে গিয়ে বিভিন্ন ধরনের গাছ পর্যবেক্ষণ করে। সে দেখল অন্ধকার ঘরে আলো জ্বালিয়ে কতগুলো চার গাছকে রাখা হয়েছে এবং ঘরটি বেশ ঠান্ডা। সে আরও দেখল, কিছু ফলজ গাছের ফুল ফুটেছে না, কলি অবস্থায়ই ফুলগুলো বড়ো যাচ্ছে।

◀ শিখনফল-৭

- ক. বায়োলজিক্যাল ক্লক কী? ১
- খ. ভার্নালাইজেশন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্দীপকের ফলজ গাছগুলোর এরূপ সমস্যার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. অহ্নার দেখা গাছগুলো উল্লেখিত পরিবেশ রাখার কারণ আলোচনা করো। ৪

### ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক** উদ্ভিদের আলো-অন্ধকারের ছন্দই হলো বায়োলজিক্যাল ক্লক।
- খ** উদ্ভিদে পুষ্প সৃষ্টিতে উষ্ণতার প্রভাবকে ভার্নালাইজেশন বলে। শীতের গম গরমকালে লাগালে ফুল আসতে বহু দেরী হয়। কিন্তু, বীজ রোপনের পূর্বে ২°-৫° সে. উষ্ণতা প্রয়োগ করলে উদ্ভিদে স্বাভাবিক পুষ্প প্রস্ফুটন ঘটে। এ পদ্ধতিটি হলো প্রকৃতপক্ষে ভার্নালাইজেশন।
- গ** উদ্ভিদের ফুল ফোটা কয়েকটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে। যেমন— নিরবিচ্ছিন্ন আলোক দৈর্ঘ্য। উদ্দীপকের ফলজ গাছগুলো হয়তো তার প্রয়োজনীয় নিরবিচ্ছিন্ন আলো পায়নি। অর্থাৎ ফলজ গাছগুলো বড় দিনের হলেও তাদের হয়তো ছোট দিনে লাগানো হয়েছিল। তাই এই সময়ে ফলজ গাছগুলোতে ফুল ফোটেনি।

এছাড়া ফুল ফোটার জন্য উদ্ভিদদেহে তৈরি হয় কিছু হরমোন। যেমন— ফ্লোরিজেন এবং ভার্নালিন। ফ্লোরিজেন পত্রমুকুলকে পুষ্পমুকুলে প্রস্ফুটিত করে। ভার্নালিনও পুষ্প প্রস্ফুটনে সাহায্য করে। উদ্দীপকের ফলজ গাছগুলোতে উপরে বর্ণিত পুষ্প উদ্দীপক হরমোন দুটি অর্থাৎ ফ্লোরিজেন এবং ভার্নালিন-এর কোনটিই তৈরি হয়নি বলে ফলজ গাছগুলোতে ফুল ফোটেনি।

ফলজ গাছগুলোতে আরেকটি সমস্যা ছিল ছোট অবস্থায় ফল বাধে পড়া। উদ্ভিদদেহে কিছু হরমোন তৈরি হয় যা পাতা, ফুল, ফল ইত্যাদি বরাতে সাহায্য করে। এ হরমোনগুলোর মধ্যে অ্যাবসিসিক এসিড এবং ইথিলিন প্রধান। উদ্দীপকের ফলজ উদ্ভিদগুলোর ছোট ফলের বোটার অ্যাবসিসিক এসিড বা ইথিলিন অধিক তৈরি হওয়ায় ছোট অবস্থায় ফলগুলো বাধে পড়েছিল।

**ঘ** কৃষি খামারে খামারীরা ঠাণ্ডা ঘরের ভেতর ছোট ছোট চারা রেখেছিল যেখানে একটি আলো জ্বালানো ছিল। খামারীরা লাভবান হওয়ার জন্য ফসলী উদ্ভিদে আগাম ফুল, ফল ধারণের লক্ষ্যে এমন পরিবেশে গাছগুলোকে রেখেছিল। উদ্ভিদে ফুল ধারণ অনেক সময় নির্ভর করে নিরবিচ্ছিন্ন আলোক দৈর্ঘ্যের উপর। আবার আলো উদ্ভিদের বৃদ্ধি, বিকাশ এবং শাখা-প্রশাখা তৈরীতে ভূমিকা রাখে। উপযুক্ত বৃদ্ধি, বিকশিত ও শাখায়িত উদ্ভিদে অধিক ফুল ও ফল ধারণ করে। উদ্দীপকের ঘরটিতে রাখা আলো এক্ষেত্রে বিশেষ ভূমিকা রাখবে। অন্যদিকে শৈত্য প্রদানের মাধ্যমে উদ্ভিদের ফুল ধারণকে ত্বরান্বিত করার লক্ষ্যে ছোট ছোট চারাগুলোকে ঠাণ্ডা ঘরে রাখা হয়েছিল। শৈত্য বা ঠাণ্ডা প্রদানের মাধ্যমে ফুল ধারণকে ত্বরান্বিত করার এ প্রক্রিয়াকে বলা হয় ভার্নালাইজেশন। ভার্নালাইজেশনের কারণে উদ্ভিদ ভূগের অগ্রভাগে 'ভার্নালিন' নামক এক প্রকার পুষ্প উদ্দীপক হরমোন তৈরি হয়। এই ভার্নালিন পুষ্প প্রস্ফুটনে তথা ফল উৎপাদনে ভূমিকা রাখে। সূত্রাং অহ্নার দেখা গাছগুলোকে খামারীরা উক্ত পরিবেশে রেখেছিল অধিক ও আগাম ফুল-ফল ধরানোর লক্ষ্যে। এতে খামারীরা লাভবান হবে।

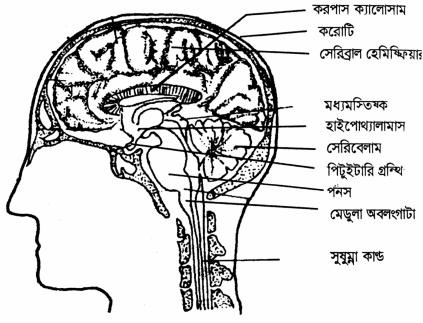
**প্রশ্ন ১৭** P-সুমুন্সাকান্ডের শীর্ষে কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের স্ফীত অংশ যেটি করোটিকার মধ্যে অবস্থান করে। Q-মানবদেহের কতগুলো নালিহীন গ্রন্থি যোগুলো থেকে হরমোন নিঃসৃত হয়।

◀ শিখনফল-৭

- ক. স্ট্রোক কাকে বলে? ১
- খ. প্রাণরস বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. 'P' এর চিহ্নিত চিত্র অংকন করো। ৩
- ঘ. 'Q'এর গ্রন্থিগুলোর নাম উল্লেখ করে এদের নিঃসৃত হরমোনের কার্যকারিতা বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক** মস্তিষ্কে রক্তক্ষরণ হলে তাকে স্ট্রোক বলে।
- খ** মানবদেহে ও বিভিন্ন প্রাণীর দেহে এক ধরনের বিশেষ নালিবিহীন গ্রন্থি থাকে। এসব গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রস রক্তের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়ে দেহের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। নালিবিহীন গ্রন্থি নিঃসৃত এ ধরনের রসকে প্রাণরস বলে। প্রাণরস রক্তস্রোতের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়ে নির্দিষ্ট লক্ষ্যকোষে পৌঁছে কোষের প্রাণরাসায়নিক কার্যকলাপকে প্রভাবিত করে।
- গ** উদ্দীপকের P হলো মস্তিষ্ক যা কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের স্ফীত অংশ এবং করোটিকার মধ্যে অবস্থান করে। এর চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ—



চিত্র : মস্তিষ্কের চিহ্নিত চিত্র

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত 'Q' এর হরমোন নিঃসরণকারী নালিহীন গ্রন্থিগুলো হলো অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি।

অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি নিঃসৃত হরমোন দেহের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজের সাথে জড়িত। পিটুইটারি নিঃসৃত সোমোটোট্রপিক হরমোন দেহের স্বাভাবিক উদ্দীপক হরমোন থাইরক্সিন নিঃসরণে ভূমিকা রাখে যা বিপাক ও বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ এবং যৌনলক্ষণ প্রকাশে সহায়তা করে। গোন্যাডোট্রপিক হরমোন জনন অঙ্গের বৃদ্ধিতে সাহায্য করে। থাইরক্সিন বিপাক ও বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ এবং যৌনলক্ষণ প্রকাশে সহায়তা করে। প্যারাথরমোন-ক্যালসিয়াম ও ফসফরাসের বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে। থাইমোসিন লিম্ফোসাইট প্রস্তুতি ও অ্যান্টিবডি গঠন করে। ইনসুলিন রক্তে শর্করার পরিমাণ বেড়ে গেলে তাকে কমানো, গ্লাইকোজেন সংশ্লেষে সহায়তা করে। গ্লুকাগন-রক্তে শর্করার পরিমাণ কমে গেলে তা বাড়ানো ও গ্লাইকোজেন সংশ্লেষে সহায়তা করে। অ্যাড্রেনাল গ্রন্থি নিঃসৃত হরমোন-শর্করা বিপাক ও খনিজ লবণের বিপাক নিয়ন্ত্রণ করে এবং যৌনলক্ষণ প্রকাশ করে। মেলাটোনিন- যৌন অঙ্গের সক্রিয়তা ঘটানো ও পুরুষদেহের যৌনাঙ্গের বৃদ্ধি ঘটায়। অ্যাড্রেনাল হরমোন-পুরুষদেহের যৌনাঙ্গের বৃদ্ধি ঘটায়। এছাড়াও পুরুষদেহের বৈশিষ্ট্য প্রকাশে সহায়তা করে এবং শূক্রাণু উৎপাদন অব্যাহত রাখে। ডিম্বাশয় গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত ইস্ট্রোজেন বয়ঃসন্ধিকালে স্ত্রী দেহের বিভিন্ন যৌনলক্ষণ প্রকাশ করে এবং রজঃচক্র নিয়ন্ত্রণ করে। প্রোজেস্টেরন স্ত্রীদেহে গর্ভাবস্থায় জরায়ু, ভ্রূণ ও অমরার বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বোঝা যায় যে, অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি মানবদেহের গুরুত্বপূর্ণ কার্যাদি সম্পন্ন করে।

**প্রশ্ন ১৮** এক মাস যাবৎ পলাশ তার মায়ের মধ্যে বেশ কিছু লক্ষণ দেখতে পাচ্ছে। এসব দেখে সে একটি রোগ সম্পর্কে ধারণা করে ও তার মাকে নিয়ে ডাক্তারের কাছে যায়। ডাক্তার তার প্রয়োজনীয় পরীক্ষা-নিরীক্ষা করে রোগটি শনাক্ত করেন এবং ইনসুলিন গ্রহণের পরামর্শ দেন। সবশেষে ডাক্তার বলেন, রোগটি নিয়ন্ত্রণের তিনটি 'D' মেনে চলা অত্যাবশ্যিক।

◀ শিখনফল-৮

- |   |   |
|---|---|
| ক. স্ট্রোক কী?  | ১ |
| খ. পারকিনসন বলতে কী বোঝায়?                                       | ২ |
| গ. পলাশের মায়ের রোগের লক্ষণগুলো ব্যাখ্যা করো।                    | ৩ |
| ঘ. পলাশের মায়ের রোগ নিয়ন্ত্রণে ডাক্তারের উক্তিটি মূল্যায়ন করো। | ৪ |

### ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** স্ট্রোক হলো মস্তিষ্কে রক্তক্ষরণ।

**খ** পারকিনসন হলো মস্তিষ্কের এমন এক অবস্থা যাতে হাতে হাতে ও পায়ের কাঁপুনি হয় এবং আক্রান্ত রোগী নড়াচড়া, হাঁটাইটি করতে অপারগ হয়। মস্তিষ্কের স্নায়ুকোষে ডোপামিন নামক একপ্রকার রাসায়নিক পদার্থ উৎপন্ন না হওয়া এই রোগের প্রধান কারণ।

**গ** উদ্দীপকের বর্ণনার আলোকে এটা স্পষ্ট হয় যে, পলাশের মা বহুমূত্র বা ডায়াবেটিস রোগে আক্রান্ত হয়েছে। নিচের এই রোগের লক্ষণগুলো তুলে ধরা হলো—

- ঘন ঘন প্রস্রাব হওয়া
- অধিক পিপাসা লাগা
- ক্ষুধা বেড়ে যাওয়া
- পর্যাপ্ত খাবার খাওয়া সত্ত্বেও দেহের ওজন কমতে থাকা
- দুর্বলতা বোধ করা
- চোখে কম দেখা
- চামড়া খসখসে ও রুক্ষ হয়ে যাওয়া
- ক্ষতস্থান সহজে না শুকানো

বহুমূত্র রোগে আক্রান্ত হলে উপরিউল্লিখিত লক্ষণগুলো রোগীর মধ্যে দেখা যায়

**ঘ** উদ্দীপকের আলোকে আমরা বুঝতে পারি যে, পলাশের মায়ের ডায়াবেটিস রোগ হয়েছে। এই রোগটি পুরাপুরি নিরাময় যোগ্য নয়। তবে কিছু নিয়ম-কানুন মেনে চললে এই রোগকে নিয়ন্ত্রণে রাখা যায়। যেমন— (i) শৃঙ্খলা (Discipline) (ii) খাদ্য (Diet) ও (iii) ঔষধ সেবন (Dose)। এইগুলোকে সংক্ষেপে তিনটি D বলা হয়। যা উদ্দীপকে ডাক্তার পরামর্শ হিসেবে পলাশের মাকে বলেছেন। পরিমিত খাদ্যগ্রহণ, নিয়মিত ব্যায়াম, পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা, নিয়মিত প্রসাব পরীক্ষা ইত্যাদি Discipline-এর মধ্যে পড়ে, যা ডায়াবেটিস আক্রান্ত ব্যক্তির জন্য মৌখিক স্বরূপ।

খাদ্য নিয়ন্ত্রণের মধ্যে রয়েছে মিষ্টিজাতীয় খাবার পরিহার করা ও ডাক্তারের পরামর্শ মতো নিয়মিত ও সময়মতো খাদ্যগ্রহণ করা। যেহেতু এই রোগের ফলে শরীরে ইনসুলিন উৎপাদন কমে যায় বা ব্যাহত হয়, সেহেতু অতিরিক্ত খাবার ও মিষ্টিজাতীয় খাবার শরীরের রক্তে শর্করার পরিমাণ বাড়িয়ে দেয়, যা এই রোগে আক্রান্ত ব্যক্তির জন্য হুমকি স্বরূপ। তাছাড়া এই রোগে আক্রান্ত হলে ডাক্তারের পরামর্শ ছাড়া কোনো ঔষধ সেবন করা উচিত নয়। ডাক্তার রোগীর শারীরিক অবস্থা বুঝে ঔষধ খাওয়া ইনসুলিন নেওয়ার পরামর্শ দেন। ঠিকমত চিকিৎসা না করা হলে রোগীর শ্বসন হার কমে যায়, পানি স্বল্পতার কারণে রক্তে গ্লুকোজ বেড়ে যায়। এতে রোগী বেহুশ হয়ে পড়ে। অনেক সময় হৃদযন্ত্রের ক্রিয়া বন্ধ হয়ে মৃত্যুও হতে পারে। অতএব উপরের আলোচনার পরিপ্রেক্ষিতে বলা যায়, পলাশের মায়ের রোগ নিয়ন্ত্রণে ডাক্তারের উক্তিটি যথোপযুক্ত।

**প্রশ্ন ১৯** জীবন সরকার লক্ষ করলেন নিয়মিত খাবার খাওয়া সত্ত্বেও তার দেহের ওজন কমে যাচ্ছে। চোখে কম দেখছেন এবং ঘন ঘন প্রস্রাব হচ্ছে। তিনি ডাক্তারের নিকট গেলেন এবং ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী রক্ত ও প্রস্রাব পরীক্ষা করালেন। রিপোর্ট দেখে ডাক্তার বললেন তার দেহে এক ধরনের হরমোন তৈরি হচ্ছে না যা দেহের শর্করা পরিপাক নিয়ন্ত্রণ করে।

◀ শিখনফল-৮

- |  |   |
|--|---|
| ক. অ্যাক্সলেমা কী?   | ১ |
| খ. ফটোট্রপিক চলন বলতে কী বোঝায়?   | ২ |
| গ. উদ্দীপকের হরমোনটি যে মাধ্যমে প্রবাহিত হয় তার উপাদানগুলোর কাজ ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. জীবন সরকারকে ডাক্তার কী পরামর্শ দিতে পারেন বলে তুমি মনে কর? বিশ্লেষণ করো।   | ৪ |

### ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অ্যাক্সনের মূল অক্ষের আবরণীই অ্যাক্সলেমা।

**খ** ফটোট্রপিক চলন উদ্ভিদের এক ধরনের বক্রচলন। উদ্ভিদের কাণ্ডের ও শাখা-প্রশাখার চলন সব সময় আলোর দিকে ঘটে এবং মূলের চলন

সব সময় আলোর বিপরীত দিকে হয়। কাণ্ডের আলোর দিকে চলনকে পজিটিভ ফটোট্রপিক চলন এবং মূলের আলোর বিপরীত দিকের চলনকে নেগেটিভ ফটোট্রপিক চলন বলে।

**গ** উদ্ভীপকে বর্ণিত জীবন সরকারের লক্ষণগুলো দেখে বুঝা যায় যে হরমোনটি হলো— ইনসুলিন। এটি রক্তের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়। সুতরাং এ প্রস্রাবের আলোচ্য বিষয় হলো রক্তের উপাদানগুলোর কাজ। নিচে রক্তের উপাদানগুলোর কাজ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো—

**রক্তরস:** রক্তরস পরিপাককৃত খাদ্যসার শোষণ করে দেহের সর্বত্র সঞ্চারিত করে।

**লোহিত রক্তকণিকা:** লোহিত রক্তকণিকা শরীরের বিভিন্ন স্থানে O<sub>2</sub> পরিবহন করে। আবার আংশিকভাবে CO<sub>2</sub> পরিবহন করে থাকে। এটি অম্ল ও ক্ষারের সমতা বিধান করে এবং দেহের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।

**শ্বেত রক্তকণিকা:** শ্বেত রক্তকণিকা জীবাণু ধ্বংস করে এবং দেহে এন্টিবডি তৈরি করে।

**অণুচক্রিকা:** দেহের কোন অংশ কেটে গেলে দ্রুত রক্ত জমাট বাধতে অণুচক্রিকা বিশেষ ভূমিকা রাখে।

**ঘ** জীবন সরকারের রোগ লক্ষণ ও রিপোর্ট থেকে বোঝা যায় যে, তিনি ডায়াবেটিস রোগে ভুগছেন। ডাক্তার জীবন সরকারকে যে পরামর্শ দিতে পারেন তা হলো—

- নিয়মিত ও ডাক্তারের পরামর্শমতো পরিমিত খাদ্য গ্রহণ করতে হবে।
- নিয়মিত ব্যায়াম করতে হবে।
- নিয়মিত রক্ত ও প্রস্রাব পরীক্ষা করতে হবে।
- দৈহিক কোন জটিলতা দেখা দিলে ডাক্তারের পরামর্শ নিতে হবে।
- মিষ্টি জাতীয় খাবার পরিহার করতে হবে।
- ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী খাবারের তালিকা অনুসরণ করতে হবে।
- ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী খাওয়ার ওষুধ অথবা ইনসুলিন নিতে হবে।

**প্রশ্ন ২০** তাজুল ইসলাম একজন সফল সবজি চাষী। একদিন সে দেখল তার খেতে লাগানো কয়েকটি পুঁইশাকের ডগা ছাগলে খেয়ে ফেলছে। কিন্তু কয়েক দিন পর সে লক্ষ করল ছাগলের খাওয়া পুঁইশাকের কক্ষ মুকুলগুলো খুব দ্রুত বৃদ্ধি পেয়ে শাখা-প্রশাখায় পরিণত হয়েছে। তাজুল ইসলাম তখন তার অবশিষ্ট গাছগুলোর শীর্ষ মুকুল কেটে দেয়। এতে অল্প দিনের মধ্যে পুঁইশাক ক্ষেত নতুন শাখা-প্রশাখায় ভরে যায়। তাজুল ইসলামের মতো সকল চাষীরা উদ্ভিদের এই বৈশিষ্ট্য অন্যান্য সবজি চাষে কাজে লাগিয়ে আর্থিকভাবে লাভবান হতে পারে।

◀ **শিখনফল-৭**

- শীর্ষ মুকুল কী? ১
- ফটোট্রপিক চলন বলতে কী বোঝ? ২
- ছাগলে খাওয়া পুঁইশাকের কক্ষ-মুকুলগুলো দ্রুত শাখা-প্রশাখায় পরিণত হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩
- তাজুল ইসলামের মতো অন্যান্য চাষীরাও উদ্ভিদের এই বৈশিষ্ট্য সবজি চাষে ব্যবহার করে কীভাবে লাভবান হতে পারে-মতামত দাও। ৪

### ২০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** উদ্ভিদের কাণ্ডের শীর্ষে যে মুকুল থাকে তাই শীর্ষমুকুল।

**খ** ফটোট্রপিক চলন এক ধরনের বক্রচলন। উদ্ভিদের কাণ্ড ও শাখা প্রশাখার সব সময় আলোর দিকে চলন ঘটে এবং মূলের চলন সবসময় আলোর বিপরীত দিকে হয়। কাণ্ডের আলোর দিকে চলনকে পজিটিভ এবং মূলের আলোর বিপরীত চলনকে নেগেটিভ ফটোট্রপিজম বলে।

**গ** যেকোনো উদ্ভিদের অগ্রমুকুল তার পার্শ্ব মুকুলের চেয়ে বেশি বৃদ্ধি পায়। অগ্রমুকুলের কোষগুলো ভাজক কোষ। কাজেই এটি হলো কোষ বিভাজন অঞ্চল। এ অঞ্চলের কোষগুলো দ্রুত বিভাজিত হয়ে সংখ্যাবৃদ্ধি করে। যেমন— অক্সিন নামক বৃদ্ধিকারক হরমোন অধিক মাত্রায় উপস্থিত থাকার কারণে অগ্রমুকুল দ্রুত বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। অন্যদিকে কক্ষমুকুলের বৃদ্ধি খুব ধীর গতিতে চলে। এমতাবস্থায় পুঁইশাকের ডগা অর্থাৎ অগ্রমুকুল ছাগলে খেয়ে ফেলার ফলে কক্ষ মুকুলের বৃদ্ধির হার বেড়ে যায়। ছাগলে খেয়ে ফেলায় অগ্রমুকুলের বৃদ্ধিবর্ধক পদার্থ অক্সিন কক্ষমুকুলের দিকে প্রবাহিত হয় বলে কক্ষ মুকুলের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত হয়। এতে কক্ষ মুকুলগুলো দ্রুত শাখা-প্রশাখায় বিস্তৃত হয়ে যায়। কাজেই ছাগলে খাওয়া পুঁইশাকের কক্ষ মুকুলগুলো দ্রুত শাখা প্রশাখায় পরিণত হয়।

**ঘ** তাজুল ইসলামের মতো অন্যান্য চাষীরাও উদ্ভিদের এ বৈশিষ্ট্য অর্থাৎ শীর্ষমুকুল কাটার ফলে কক্ষমুকুলের দ্রুত বৃদ্ধি হওয়ার বৈশিষ্ট্যকে কাজে লাগিয়ে লাভবান হতে পারে। কিছু সবজি যেমন- লাউ, কুমড়া, পুঁইশাক ইত্যাদি সবজির ক্ষেত্রে শীর্ষমুকুল বা অগ্রমুকুল কেটে ফেলাই লাভজনক। কারণ এসব গাছের শীর্ষমুকুল বা অগ্রমুকুল কেটে দিলে উদ্ভিদ দ্রুত বড় হয়। ফলে মাঠে তুলনামূলকভাবে গাছগুলো দ্রুত বিস্তৃত হয়। নিচের ছোট উদ্ভিদ বড় হয়ে সূর্যালোক পায়। কোনো কারণে অগ্রমুকুল ভেঙে গেলে একইভাবে ঠিক নিচের দ্বিতীয় কক্ষমুকুলটি দ্রুত বৃদ্ধি পেয়ে লম্বা হয়ে যায় এবং গাছের বৃদ্ধিতে সাম্যতা বজায় রাখে। শীর্ষ প্রকটতা গাছের ডগা, পাতা ও ফুল অতিদ্রুত বড় করে দেয়। শীর্ষ প্রকটতা, গাছে আলো ও বায়ু প্রাপ্তি নিশ্চিত করে।

সর্বোপরি উদ্ভিদের এই বৈশিষ্ট্য কাজে লাগিয়ে অগ্রমুকুল কেটে দিলে সবজির ফলন বৃদ্ধি পাবে। ফলে অন্যান্য চাষীরাও তাজুল ইসলামের এ বৈশিষ্ট্য সবজি চাষে ব্যবহার করে লাভবান হতে পারে বলে আমি মনে করি।

**প্রশ্ন ২১** জীববিজ্ঞান ক্লাশ থেকে অরিত্র নাগিবিহীন গ্রন্থিতন্ত্র সম্পর্কে জানতে পারলো। এই গ্রন্থিতন্ত্র সকল শারীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় করে। এই গ্রন্থিতন্ত্র ছাড়া শরীর ঠিকমতো চলতে পারে না। থাইরয়েড সমস্যা ও বহুমূত্র রোগ নাগিবিহীন গ্রন্থিতন্ত্রের সাথে সম্পর্কিত।

◀ **শিখনফল-৭**

- প্রতিবর্তী ক্রিয়া কী? ১
- সমন্বয়ে মাদকদ্রব্যের প্রভাব আছে কেন? ২
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত তন্ত্রের গুরুত্ব বর্ণনা করো। ৩
- উদ্ভীপকের শেষ লাইনে উল্লিখিত রোগের বর্ণনা করো। ৪

### ২১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যেসব উদ্ভীপনার প্রতিক্রিয়া মস্তিষ্ক দ্বারা নিয়ন্ত্রিত না হয়ে সুসূক্ষ্ম কাণ্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তাকে প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলে।।

**খ** বিভিন্ন মাদক দ্রব্য যেমন— তামাক, গাজা, সিগারেট, মদ প্রভৃতিতে নিকোটিন ও অন্যান্য নেশা উদ্বেককারী উপাদান থাকে যা স্নায়ুকোষকে উদ্ভীপিত করে। ফলে স্নায়ুকোষের স্বাভাবিক কার্যকারিতা নষ্ট হয়ে যায় এবং স্নায়ুতন্ত্র ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এতে মস্তিষ্কের সমন্বয় কার্যক্রম স্বাভাবিক ভাবে সম্পন্ন হতে পারে না।

**গ** উদ্ভীপকের উল্লিখিত তন্ত্রটি হলো মানবদেহের নাগিবিহীন গ্রন্থিতন্ত্র। এসব নাগিবিহীন গ্রন্থি হতে নিঃসৃত রস রক্তের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়ে দেহের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে।

নালিবিহীন গ্রন্থি নিঃসৃত এ ধরনের রসকে হরমোন বলে। হরমোন রক্তস্রোতের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়ে নির্দিষ্ট লক্ষ্য কোষে পৌঁছে কোষের প্রাণ রাসায়নিক কার্যকলাপকে প্রভাবিত করে জৈবিক কার্যাবলী সুস্পষ্টভাবে পরিচালিত করে। তবে প্রয়োজন অপেক্ষা কম বা বেশি পরিমাণ হরমোন নিঃসৃত হলে দেহে নানারকম অবাঞ্ছিত প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হয়। দেখা দেয় নানা হরমোনজনিত রোগ। যেমন: আইলেটস অব ল্যাঞ্জার হ্যানস গ্রন্থি হতে ইনসুলিন নিঃসৃত হয়। এ নিঃসরণ কম হলে শরীরে বহুমূত্র রোগ দেখা দেয়। তাই পরিমিত মাত্রায় হরমোন নিঃসরণ করে নালিবিহীন গ্রন্থি মানব শরীরে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

**ঘ** উদ্ভীপকের শেষ লাইনে যে দুটি রোগের উল্লেখ করা হয়েছে তা হলো থাইরয়েড জনিত রোগ ও বহুমূত্র রোগ। নিচে এ রোগ দুটির বর্ণনা করা হলো—



## সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

### ▶ উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ২২



চিত্র : A

- ক. পনস কী? ১
- খ. হরমোনকে রাসায়নিক দূত হিসেবে অভিহিত করা হয় কেন? ২
- গ. মানবদেহে উদ্ভীপনা তৈরিতে চিত্র 'A' এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উক্ত কোষটির গঠন প্রকৃতি একটি সাধারণ কোষ হতে ভিন্নতর— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** মধ্য মস্তিষ্কের পিছনে অবস্থিত নলাকৃতির বৃহৎ অংশের নাম পনস।

**খ** হরমোন উভেজক বা রোধক হিসেবে দেহের পরিষ্ফুটন, বৃদ্ধি ও বিভিন্ন টিস্যুর কার্য নিয়ন্ত্রণ করে। এ ছাড়াও হরমোন রক্তের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে উৎপত্তিস্থল থেকে দূরবর্তী কোন কোষ বা অঙ্গকে উদ্ভীপিত করে। এজন্য এদেরকে রাসায়নিক দূত হিসেবে অভিহিত করা হয়।

**গ** উপর টিপসু: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

**ঘ** উদ্ভীপনা তৈরিতে নিউরনের ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।

**ঘ** নিউরন কোষের গঠন বর্ণনা করো।

**থাইরয়েড সমস্যা :** মানবদেহে থাইরয়েড নিঃসৃত হরমোনের ঘাটতিতে গলগণ্ড রোগ হয়। এ হরমোনের ঘাটতিতে শিশুদের মানসিক বিকাশ বাধাগ্রস্ত হয়। দেহে আয়োডিনের অভাব হলে এ হরমোন উৎপাদন ব্যবহার হয়।

**বহুমূত্র:** আইলেটস অব ল্যাঞ্জারহ্যানস গ্রন্থি হতে ইনসুলিন নামক হরমোন নিঃসৃত হয়। এই ইনসুলিন দেহের শর্করা নিয়ন্ত্রণ করে। অগ্ন্যাশয়ে প্রয়োজনীয় পরিমাণে ইনসুলিন তৈরি না হলে রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা বেড়ে যায়। ফলে প্রস্রাবের সাথে গ্লুকোজ নির্গত হয়। একে বহুমূত্র রোগ বলে। এ রোগ হলে ঘন ঘন প্রস্রাব হয়, অতিরিক্ত পিপাসা লাগে, ওজন কমে যায়। ঔষধ সেবন ও নিয়মিত ব্যায়ামের মাধ্যমে এ রোগ নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ২৩

|       |  |
|-------|--|
| X রোগ | এখানে ইনসুলিন পর্যাপ্ত নিঃসৃত হয় না।        |
| Y রোগ | মস্তিষ্কের ডোপামিন তৈরির কোষ নষ্ট হয়ে যায়। |

◀ শিখনফল-৮

- ক. অ্যাক্সলেমা কী? ১
- খ. প্যারালাইসিস কেন হয়? ২
- গ. Y রোগের প্রভাবে মানবদেহে কী কী সমস্যা হতে পারে তা ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. X রোগটির নিয়ন্ত্রণে ৩টি 'D' মেনে চলা অত্যাবশ্যক— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অ্যাক্সেলের মূল অক্ষের আবরণীই অ্যাক্সালেমা।

**খ** সাধারণত মস্তিষ্কের স্ট্রোকের কারণে প্যারালাইসিস হয়। এছাড়া মেরুদণ্ডের বা ঘাড়ের সুষুন্নাদণ্ডে আঘাত বা দুর্ঘটনাজনিত কারণে প্যারালাইসিস হতে পারে। স্নায়ুরোগ, সুষুন্নাদণ্ডের ক্ষয় রোগের কারণেও প্যারালাইসিস হতে পারে।

**গ** উপর টিপসু: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

**ঘ** পারকিনসন রোগের কারণ বর্ণনা করো।

**ঘ** ডায়বেটিস নিয়ন্ত্রণে 3D মেনে চলার প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ২৪

A (রোগ)

B (রোগ)

এ রোগে পর্যাপ্ত ইনসুলিন তৈরি হয় না।

মস্তিষ্কে ডোপামিন তৈরীর কোষগুলো নষ্ট হয়ে যায়।

◀ শিখনফল-১৩


- ক. মৃগী রোগ কাদের মধ্যে দেখা দেয়? ১
- খ. ডায়াবেটিস রোগের চারটি লক্ষণ লেখো। ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লেখিত B রোগের প্রভাবে মানবদেহে কী জাতীয় সমস্যা হতে পারে তা ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. “A রোগটি সাধারণত বংশগত কারণে হয়ে থাকে”— বিশ্লেষণ করো। ৪

## ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ইসমিক স্ট্রোকে আক্রান্ত রোগীদের মৃগী রোগ দেখা দেয়।

খ. ডায়াবেটিস রোগের চারটি লক্ষণ নিম্নরূপ:

১. ঘন ঘন প্রস্রাব হওয়া
২. ক্ষুধা বেড়ে যাওয়া
৩. পর্যাপ্ত খাবার খাওয়া সত্ত্বেও দেহের ওজন কমতে থাকে
৪. ক্ষতস্থান সহজে শুকায় না।

 সুপার টিপস: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য  
অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ. পারকিনসন রোগের কারণ ও লক্ষণ ব্যাখ্যা করো।

ঘ. ডায়াবেটিস রোগ সাধারণত বংশগত কারণে হয়ে থাকে আলোচনা করো।

## ▶ অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶ ২৫ টেবিলের উপরে গরম পাত্র ছিল। এতে হাত লাগার সাথে সাথে শফিক দ্রুত হাত সরিয়ে নিল। বিষয়টি সে শিক্ষককে জিজ্ঞাসা করলে তিনি বললেন, স্নায়ুতন্ত্রের মাধ্যমে বিষয়টি হলেও তা মস্তিষ্ক দ্বারা ঘটেনি।

◀ শিখনফল-৪

- |   |   |
|---|---|
| ক. বায়োলজিক্যাল ক্লক কী?   | ১ |
| খ. হরমোন ও নিউরনের মধ্যে পার্থক্য লেখো।                               | ২ |
| গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত তন্ত্রের কার্যকরী এককের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত শিক্ষকের বক্তব্যটি বিশ্লেষণ করো।                 | ৪ |

প্রশ্ন ▶ ২৬ রেহানা বেগম রান্না করছিলেন। হঠাৎ তার হাতে তরকারির কিছু গরম অংশ লাগলে তিনি দ্রুত হাত সরিয়ে নেন। তার এ কাজটি মস্তিষ্ক দ্বারা পরিচালিত হয়নি।

◀ শিখনফল-৫

- |  |   |
|--|---|
| ক. স্নায়ুতন্ত্র কী?   | ১ |
| খ. ভার্নালাইজেশন বলতে কী বোঝায়?   | ২ |
| গ. উদ্দীপকে রেহানা বেগমের হাতটি কীভাবে সরে যায় ব্যাখ্যা করো।  | ৩ |
| ঘ. উদ্দীপকের ঘটনাটি মস্তিষ্ক দ্বারা সরাসরি পরিচালিত না হলে ও আবেগ সঞ্চারনে কীভাবে ভূমিকা রাখে— বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

প্রশ্ন ▶ ২৭ কিছুদিন যাবৎ হাকিম সাহেব পর্যাপ্ত খাওয়া সত্ত্বেও তাঁর ওজন কমে যাচ্ছে এবং তিনি শারীরিকভাবে দুর্বল হয়ে পড়েছেন। অন্যদিকে তাঁর ছোট ভাই আজিম বমি ও প্রচণ্ড মাথা ব্যথায় ভুগছেন। একদিন সে হঠাৎ বেহুঁশ হয়ে পড়েন এবং মুখমন্ডল লাল বর্ণ ধারণ করেছিল। তারা ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাদের দুজনকেই দুইটি রোগে ভুগছেন বলে জানিয়ে দিলেন।

◀ শিখনফল-১১

- |   |   |
|---|---|
| ক. ডোপামিন কী?  | ১ |
| খ. প্রতিবর্তী ক্রিয়া বলতে কী বোঝায়?   | ২ |
| গ. আজিম সাহেব কী ব্যবস্থা গ্রহণ করলে রোগটি থেকে পরিত্রাণ পেতে পারেন ব্যাখ্যা করো।     | ৩ |
| ঘ. হাকিম সাহেব ও আজিমের রোগটির মধ্যে কোনটি নিরাময়যোগ্য? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। | ৪ |





## নিজেকে যাচাই করি

### সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময়: ২৫ মিনিট; মান-২৫

১. মেরুরজু থেকে কতজোড়া স্নায়ু নির্গত হয়?

- ক ১০ জোড়া      খ ১১ জোড়া  
গ ২১ জোড়া      ঘ ৩১ জোড়া

২. স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্র দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় কোনটির কাজ?

- ক নাক, কান  
খ দাঁত, মুখমণ্ডল  
গ অস্ত্র, অগ্ন্যাশয়  
ঘ জিহ্বা, হৃৎপিণ্ড

৩. আইলেটস অফ ল্যাংগারহ্যানস নিঃসৃত হরমোন কোনটি?

- ক ইনসুলিন  
খ প্রোলাকটিন  
গ অ্যাডরেনালিন  
ঘ থাইরোট্রপিন

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

অর্ণব হাঁটছিল, সে পড়ে গিয়ে কেঁদে উঠল।

৪. অর্ণবের ক্ষেত্রে যেটির প্রভাব রয়েছে-

- i. হরমোনতন্ত্র  
ii. পেশিতন্ত্র  
iii. স্নায়ুতন্ত্র

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii      খ i ও iii  
গ ii ও iii      ঘ i, ii ও iii

৫. অর্ণবের ক্রিয়াকর্ম নিয়ন্ত্রণ করে কোন স্নায়ুতন্ত্র?

- ক কেন্দ্রীয়      খ আবেশীয়  
গ প্রান্তীয়      ঘ স্বয়ংক্রিয়

৬. কোথায় বৃন্দ্বিবর্ধক হরমোন উৎপন্ন হয়?

- ক থাইমাস  
খ অ্যাড্রিনাল গ্রন্থি  
গ পিটুইটারী গ্রন্থি  
ঘ প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি

৭. কোনগুলো পস্টুলেটেড হরমোন?

- ক অক্সিন, জিবেরেলিন  
খ সাইটোকাইনিন, ক্লোরিজেন  
গ অক্সিন, ফ্লোরিজেন  
ঘ ফ্লোরিজেন, ভার্নালিন

৮. মানুষের পশ্চাৎ মস্তিষ্কের অংশগুলো হলো—

- i. কটেক্স  
ii. সেরিবেলাম  
iii. পনস ও মেডুলা অবলাংগাটা

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii      খ i ও iii  
গ ii ও iii      ঘ i, ii ও iii

৯. উদ্ভিদদেহে জিবেরেলিনের কাজ—

- i. ইন্টারনোডের দীর্ঘায়ম দৈর্ঘ্য বাড়ানো  
ii. সুপ্তাবস্থাকাল কমানো  
iii. বার্ষিক্য বিলম্বিত করণ

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii      খ i ও iii  
গ ii ও iii      ঘ i, ii ও iii

১০. মেনিনজেস হলো—

- ক কোষ      খ আবরনী  
গ গ্রন্থি      ঘ তন্তু

১১. কোন হরমোনটি বিপাকীয় ক্রিয়ার সাথে সম্পর্কিত?

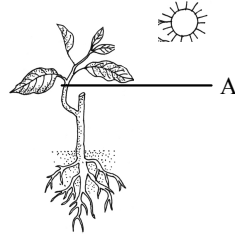
- ক থাইরক্সিন  
খ গোনাদোট্রপিন  
গ ইন্স্ট্রোজেন  
ঘ থাইমক্সিন

১২. থাইরয়েড হরমোনের ঘাটতির অপর নাম কী?

- ক গলগণ্ড      খ রিয়োটোর  
গ এপিলেপসি      ঘ কোনটিই নয়

১৩. থাইরক্সিনের উৎপত্তিস্থল কোনটি?

- ক পিটুইটারী      খ প্যারোটাইড  
গ অ্যাড্রিনাল      ঘ থাইরয়েড



উপরের চিত্রের আলোকে ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৪. 'A' এর ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?

- ক আলোক দিকমুখিতা  
খ ভূ-দিকমুখিতা  
গ পানি দিকমুখিতা  
ঘ রাসায়নিক দিকমুখিতা

১৫. 'A' অংশটি সৃষ্টিতে কোনটি কাজ করে?

- ক অক্সিন  
খ জিবেরেলিন  
গ সাইটোকাইনিন  
ঘ অ্যাবসিসিক এসিড

১৬. একটি আদর্শ রিফ্লেক্সের সঠিক প্রবাহচিত্র নিম্নের কোনটি?

- ক গ্রাহক, অ্যাফারেন্ট নিউরন, ইফারেন্ট নিউরন, আন্তঃনিউরন প্রভাবন  
খ প্রভাবক, ইফারেন্ট নিউরন, আন্তঃনিউরন, অ্যাফারেন্ট নিউরন, গ্রাহক  
গ গ্রাহক, অ্যাফারেন্ট নিউরন, আন্তঃনিউরন, ইফারেন্ট নিউরন, প্রভাবক  
ঘ প্রভাবক, অ্যাফারেন্ট নিউরন, আন্তঃনিউরন, ইফারেন্ট নিউরন, গ্রাহক

১৭. মেরুরজু থেকে কয় জোড়া স্নায়ু বের হয়?

- ক ১২      খ ১৩  
গ ৩২      ঘ ৩১

১৮. এপিলেপসির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—

- i. থিচুনি  
ii. শ্বাসরোধের দরুন মৃত্যু  
iii. মস্তিষ্কে রক্তক্ষরণ

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii      খ i ও iii  
গ ii ও iii      ঘ i, ii ও iii

১৯. অনুভূতিবাহী স্নায়ুর উত্তেজনার ফলে—

- i. উত্তেজনা মস্তিষ্কের দিকে অগ্রসর হয়  
ii. যন্ত্রণাবোধ, স্পর্শ জ্ঞান উপলব্ধি করা  
iii. উত্তেজনা মস্তিষ্কের বিপরীতে অগ্রসর হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii      খ ii ও iii  
গ i ও iii      ঘ i, ii ও iii

২০. তাড়নার বেগ প্রায় কত?

- ক ৫০ মিটার/সে.  
খ ১০০ মিটার / সে.  
গ ১৫০ মিটার/সে.  
ঘ ২০০ মিটার / সে.

২১. কোনটি গ্যাসীয় ফাইটোহরমোন?

- ক অক্সিন  
খ জিবেরেলিন  
গ সাইটোকাইনিন  
ঘ ইথিলিন

২২. মস্তিষ্কের কোন অংশ দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে?

- ক পনস  
খ সেরিব্রাম  
গ সেরিবেলাম  
ঘ মেডুলা অবলাংগাটা

২৩. নিচের কোনটি Postulated hormone?

- ক অক্সিন  
খ সাইটোকাইনিন  
গ ভার্নালিন  
ঘ ইথিলিন

২৪. ফল পাকাতে সাহায্য করে কোনটি?

- ক অক্সিন  
খ ইথিলিন  
গ সাইটোকাইনিন  
ঘ জিবেরেলিন

২৫. ডোপামিনের অভাবে কোনটি হয়?

- ক প্যারালাইসিস      খ পারকিনসন  
গ এপিলেপসি      ঘ স্ট্রোক

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

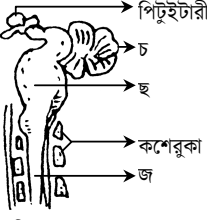
মান-৫০

১.▶ সামাদ সাহেব বাগানে কাজ করার সময় পা কেটে ক্ষত সৃষ্টি হলে লক্ষ করলেন ক্ষতস্থান সহজে শুকাচ্ছে না। ঘন ঘন প্রসাব, অধিক পিপাসা ও ক্ষুধা বাড়ছে। ডাক্তারের নিকট গেলে তিনি কিছু পরীক্ষা শেষে রোগটি নিয়ন্ত্রণে রাখার জন্য কিছু পরামর্শ দিলেন।

- ক. ফটোপিরিয়ড কী? ১  
খ. প্যারালাইসিস বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. সামাদ সাহেবের রোগটির কারণ সমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. সামাদ সাহেবের রোগটি নিয়ন্ত্রণে কী কী বিষয় মেনে চলা উচিত? সেগুলো ব্যাখ্যা করো। ৪

২.▶ শিক্ষক জীববিজ্ঞান ক্লাসে বিভিন্ন অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি নিয়ে আলোচনা করছিলেন। এ সময় গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রস শরীরে বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজ সম্পাদনা করে থাকে।

- ক. ডোপামিন কী? ১  
খ. সেরেবেলাম বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত গ্রন্থিগুলোর নাম, অবস্থান ও নিঃসৃত রসের একটি তালিকা তৈরি করো। ৩  
ঘ. উক্ত গ্রন্থির কার্যকারিতা মূল্যায়ন করো। ৪

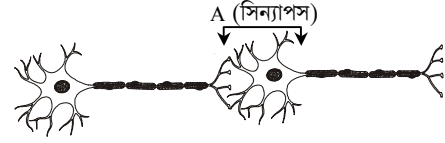
৩.▶ 

- ক. সিন্যাপস কী? ১  
খ. ফাইটোহরমোন বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. অসম্পূর্ণ চিত্রটি সম্পূর্ণ করো এবং এর প্রদত্ত অংশগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-প এর 'জ' অংশের সাথে যুক্ত মেরুরজ্জু কীভাবে প্রতিবর্তী চক্র সম্পাদনা করে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৪.▶ আমাদের শরীরে তামাক এবং মাদকের প্রভাব সম্পর্কে অরিত্র জানতে পারল। স্নায়ুতন্ত্র দেহের সকল কাজের সমন্বয় সাধন করে। মস্তিষ্ক স্নায়ুতন্ত্রের একটি গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ।

- ক. হরমোন কী? ১  
খ. পারকিনসন রোগ বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকের প্রথম লাইনটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের শেষের লাইনের উল্লিখিত অঙ্গটির গঠন বর্ণনা করো। ৪

৫.▶



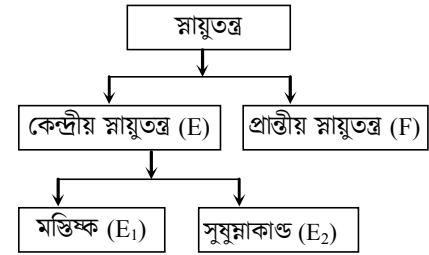
চিত্র-X

- ক. ভার্নাইজেশন কী? ১  
খ. ফটোট্রিপিজম বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকের "A" অংশের মধ্য দিয়ে কীভাবে "উদ্দীপনা" পরিবাহিত হয় ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. চিত্র-X এর মাধ্যমে "মানবদেহের প্রতিবর্তী চক্র" চিত্রের মাধ্যমে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬.▶ আমাদের দেহে এক ধরনের কোষ আছে যা বিভাজিত হয় না।

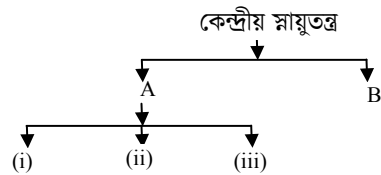
- ক. পনস কী? ১  
খ. ফটোট্রিপিচলন ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. উক্ত কোষের কার্যিক এককের মাধ্যম স্নায়ু তাড়না কীভাবে কাজ করে— বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. উক্ত কোষের গঠন দেহের অন্যান্য কোষ অপেক্ষা ভিন্নতর যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৭.▶



- ক. মায়োলিন কী? ১  
খ. স্নায়ুকলা বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. E<sub>1</sub> এর গঠন আলোচনা করো। ৩  
ঘ. E<sub>1</sub> এবং E<sub>2</sub> এর মধ্যে কোনটি দ্বারা প্রতিবর্তী ক্রিয়া কীভাবে সংঘটিত হয়— বিশ্লেষণ করো। ৪

৮.▶



- ক. নিউরন কী? ১  
খ. পিটুইটারিকে গ্রন্থিরাজ বলা হয় কেন? ২  
গ. প্রবাহচিত্রের (i) নির্দেশিত অংশের গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. প্রবাহচিত্রের 'B' চিহ্নিত অংশটি তাৎক্ষণিকভাবে "A" এর নির্দেশনা ছাড়াই কাজ করতে সক্ষম— উদাহরণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

- ১ ঘ ২ গ ৩ ক ৪ ঘ ৫ গ ৬ গ ৭ ঘ ৮ গ ৯ ক ১০ খ ১১ ক ১২ ক ১৩ ঘ  
১৪ ক ১৫ ক ১৬ গ ১৭ ঘ ১৮ ঘ ১৯ খ ২০ খ ২১ ঘ ২২ গ ২৩ গ ২৪ খ ২৫ খ