

দ্বিতীয় অধ্যায়

উদ্ভিদ ও প্রাণীর কোষীয় সংগঠন

প্রাকৃতিক পরিবেশে ক্ষুদ্রাতিক্ষুদ্র জীবদেহ থেকে শুরু করে অতি বৃহদাকার ও উচ্চশ্রেণির উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহের সাংগঠনিক এবং কার্যপ্রণালিতে প্রচুর মিল-অমিল রয়েছে। সকল জীবদেহের মধ্যে সাধারণ মিল বা সাদৃশ্যটি হলো যে, জীবদেহ মাত্রই কোষ দ্বারা গঠিত। বিগত কয়েকশ বছর ধরে বিজ্ঞানীগণ নিরলস প্রচেষ্টায় কোষের গঠন, আকৃতি, প্রকৃতি ও অন্যান্য বিষয়ে প্রচুর গবেষণামূলক কাজ করেছেন। একটি জীবদেহের সব কোষের গঠন প্রকৃতি এক রকম নয় বরং ভিন্ন। আমরা এ পরিচ্ছেদে কোষের গঠন বর্ণনা করব কিন্তু নিম্নে বর্ণিত সকল অঙ্গাণু এক সাথে এক কোষে পাওয়া যায় না। তাই মোটামুটি সব ধরনের কোষে যেসব ক্ষুদ্র অঙ্গাণু পরিলক্ষিত হয় সেগুলোকে বর্ণনার জন্য একটি কোষের আওতায় এনে উপস্থাপন করা হয়েছে। প্রথম দিকে যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে জীববিজ্ঞানীরা কোষের যে ধারণা পেয়েছিলেন তা ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কারের পর আরও সুক্ষ্ম ও বিস্তারিত হয়েছে। সেই আলোকে আদর্শ কোষ আলোচনা করা হলো।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা

- উদ্ভিদ এবং প্রাণিকোষের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করতে পারব।
- প্রাণী এবং উদ্ভিদকোষের তুলনা করতে পারব।
- কোষের বিভিন্ন অঙ্গাণুর গঠন ও কাজ ব্যাখ্যা করতে পারব।
- বিভিন্ন প্রকার টিস্যুর কাজ ব্যাখ্যা করতে পারব।
- উদ্ভিদ ও প্রাণী টিস্যুর পার্থক্য করতে পারব।

পাঠ ১-২ : উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের সাধারণ গঠন

প্রতিটি জীবদেহ এক বা একাধিক কোষ দিয়ে গঠিত হয়। একটি আদর্শ উদ্ভিদকোষ প্রধানত দুটি অংশ নিয়ে গঠিত— কোষপ্রাচীর এবং প্রোটোপ্লাজম।

১) কোষপ্রাচীর : উদ্ভিদকোষের ক্ষেত্রে কোষঝিল্লির বাইরে জড় পদার্থ দিয়ে তৈরি একটি পুরু প্রাচীর থাকে, একে কোষপ্রাচীর বলে। এটি সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। প্রাণিকোষে এ ধরনের প্রাচীর থাকে না। প্রাণিকোষের আবরণটি প্রাজমা পর্দা দ্বারা গঠিত। কোষের সজীব অংশকে রক্ষা করা এবং কোষের সীমারেখা নির্দেশ করা কোষপ্রাচীরের প্রধান কাজ।

২) প্রোটোপ্লাজম : একটি প্রোটোপ্লাজম প্রধানত কোষঝিল্লি, সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস সমন্বয়ে গঠিত। প্রোটোপ্লাজম কোষের অর্ধতরল, জেলির মতো আঠালো ও দানাদার বর্ণহীন সজীব অংশ। প্রোটোপ্লাজমের নানাবিধ বিক্রিয়ার ফলে জীবনের বৈশিষ্ট্যগুলো পরিলক্ষিত হয়। এটি বিভিন্ন জৈব ও অজৈব যৌগ সমন্বয়ে গঠিত। প্রোটোপ্লাজমে পানির পরিমাণ সাধারণত শতকরা ৬৭ থেকে ৯০ ভাগ।

ক) কোষ ঝিল্লি বা প্লাজমামেমব্রেন: পুরো প্রোটোপ্লাজমকে ঘিরে যে নরম পর্দা দেখা যায় তাকে কোষঝিল্লি বা প্লাজমামেমব্রেন বলে। প্লাজমামেমব্রেন দ্বিস্তরবিশিষ্ট ফসফোলিপিড দ্বারা গঠিত। বর্তমানে এটিকে বায়োমেমব্রেন বলা হয়। এটি কোষের ভেতর ও বাইরের মধ্যে পানি, খনিজ পদার্থ ও গ্যাস এর পরিবহন নিয়ন্ত্রণ করে।

খ) সাইটোপ্লাজম: কোষের প্রোটোপ্লাজমের নিউক্লিয়াসের বাইরে জেলির মতো অংশকে সাইটোপ্লাজম বলে। সাইটোপ্লাজমের অভ্যন্তরে অবস্থিত কোষের বিভিন্ন জৈবনিক ক্রিয়াকলাপের সাথে সংশ্লিষ্ট সজীব বস্তুসমূহকে একত্রে সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু বলা হয়। একটি আদর্শ কোষে সাধারণত নিম্নলিখিত অঙ্গাণুগুলো দেখা যায়— ১. প্রস্টিড, ২. মাইটোকন্ড্রিয়া, ৩. গলজি বডি, ৪. এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা, ৫. রাইবোজোম, ৬. লাইসোজোম ৭. সেন্ট্রিওল ও ৮. কোষগহ্বর।



গঠন-২.১: উদ্ভিদকোষের আণুবীক্ষণিক চিত্র

গঠন-২.২: প্রাণিকোষের আণুবীক্ষণিক চিত্র

পাঠ ৩-৫ : সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গানু

১) **প্লাস্টিড** : সজীব উদ্ভিদকোষের সাইটোপ্লাজমে বর্ণহীন অথবা বর্ণযুক্ত গোলাকার বা ডিম্বাকার অঙ্গাণুকে প্লাস্টিড বলে। সাধারণত প্রাণিকোষে প্লাস্টিড নেই। এ অঙ্গাণুটি উদ্ভিদকোষের এক অনন্য বৈশিষ্ট্য। প্লাস্টিড উদ্ভিদের খাদ্য সংশ্লেষে, বর্ণ গঠনে এবং খাদ্য সঞ্চয়ে মুখ্য ভূমিকা গ্রহণ করে। রঞ্জক পদার্থের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির উপর নির্ভর করে প্লাস্টিডকে প্রধানত দুই ভাগে ভাগ করা হয়েছে। ক্রোমোপ্লাস্টিড বা বর্ণযুক্ত প্লাস্টিড এবং লিউকোপ্লাস্টিড বা বর্ণহীন প্লাস্টিড।



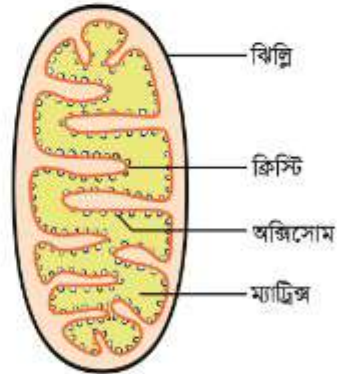
চিত্র-২.৩: ক্লোরোপ্লাস্ট

ক্রোমোপ্লাস্টিড দুই রকম- ক্লোরোপ্লাস্ট ও ক্রোমোপ্লাস্ট। এদের মধ্যে তিনটি অংশ পরিলক্ষিত হয়। যথা- আবরণী, স্ট্রোমা এবং গ্রানা। প্লাস্টিডের মধ্যে ক্লোরোপ্লাস্টে সবুজ বর্ণের ক্লোরোফিল নামক রঞ্জক পদার্থ থাকায় সবুজ বর্ণ ধারণ করে। সালোকসংশ্লেষণে সহায়তা করা এর প্রধান কাজ।

ক্রোমোপ্লাস্ট ফুলের পাপড়ি ও ফলের ত্বকে বিভিন্ন বর্ণবৈচিত্র্য সৃষ্টি করে। সবুজ ফল পাকার সময় ক্লোরোপ্লাস্ট ক্রোমোপ্লাস্টে রূপান্তরিত হয়ে বর্ণবৈচিত্র্য সৃষ্টি করে। টমেটোর যে লাল টকটকে রং দেখা তা এ ক্রোমোপ্লাস্টের লাইকোপেন নামক রঞ্জক পদার্থের জন্য হয়। ক্রোমোপ্লাস্টে লাল, কমলা ও হলুদ বর্ণের ক্যারোটিনয়েড নামক রঞ্জক পদার্থ থাকে।

উদ্ভিদের যেসব অংশে আলো পৌঁছায় না, সেসব অংশের কোষে লিউকোপ্লাস্টিড থাকে। যেমন মূলের কোষের প্লাস্টিড। সূর্যালোকের প্রভাবে এ প্লাস্টিডগুলো রূপান্তরিত হয়ে ক্লোরোপ্লাস্টে পরিণত হয়। তোমরা নিশ্চয় লক্ষ করে থাকবে, যদি সবুজ দুর্বাঘাস ইট দিয়ে কিছুদিন ঢাকা থাকে তবে ঘাসগুলো সাদা হয়ে যায়, কারণ ক্লোরোপ্লাস্টগুলো লিউকোপ্লাস্টে রূপান্তরিত হয়ে যায়। পরবর্তীতে ইট সরিয়ে নিলে সূর্যের আলোয় ঘাসগুলো আবার সবুজ বর্ণের হয়ে যায়। এতে প্রমাণিত হয় যে এক ধরনের প্লাস্টিড রূপান্তরিত হয়ে অন্য ধরনের প্লাস্টিডে পরিণত হয়।

২) **মাইটোকন্ড্রিয়া** : সজীব উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের সাইটোপ্লাজমে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়িয়ে থাকা ছোটো ছোটো দন্ডাকার অঙ্গাণুগুলোকে মাইটোকন্ড্রিয়া বলে (এক বচনে মাইটোকন্ড্রিয়ন)। প্রতিটি মাইটোকন্ড্রিয়ন দ্বিস্তর পর্দা দ্বারা আবৃত থাকে। এর বহিঃপর্দাটি মসৃণ। কিন্তু অন্তঃপর্দাটি আঙুলের মতো অনেক ভাঁজ সৃষ্টি করে। এদেরকে ক্রিস্টি বলে।



চিত্র-২.৪: মাইটোকন্ড্রিয়ন

জীবের যাবতীয় বিপাকীয় কাজের শক্তির উৎস হচ্ছে মাইটোকন্ড্রিয়া। এ জন্য মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোষের ‘পাওয়ার হাউস’ বলে। সবুজ উদ্ভিদকোষে এর সংখ্যা বেশি তবে প্রাণীর যকৃত কোষে এর সংখ্যা সহস্রাধিক।

৩) **গলজি বডি** : এগুলো পর্দাঘেরা গোলাকার বা সূত্রাকার নালিকাসমূহ অঙ্গাণু যা নিউক্লিয়াসের কাছে অবস্থান করে। উৎসেচক, হরমোন ইত্যাদি ক্ষরণ করা এর কাজ।

৪) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম: সাইটোপ্লাজমে একক ঝিল্লিবেষ্টিত জালিকাকার অজ্ঞাপু থাকে যা এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম। কোষে মসৃণ ও অমসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম পাওয়া যায়।

৫) রাইবোজোম: সাইটোপ্লাজমে মুক্ত অবস্থায় বা এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের গায়ে দানার মতো রাইবোজোম থাকে। রাইবোজোমে প্রোটিন সংশ্লেষিত হয়।

৬) লাইসোজোম: প্রাণীকোষের সাইটোপ্লাজমে দ্বিস্তরবিশিষ্ট লিপোপ্রোটিনের মেমব্রেনে আবৃত লাইসোজোম থাকে। এটি হাইড্রোলাইটিক এনজাইম ধারণ করে।

৭) সেন্ট্রিওল : প্রাণীকোষের নিউক্লিয়াসের কাছে দুটি ফাঁপা নলাকার বা দণ্ডাকার অজ্ঞাপু দেখা যায়, তাদের সেন্ট্রিওল বলে, সেন্ট্রিওল সাধারণত একটি স্বচ্ছ দানাবিহীন পদার্থ দ্বারা আবৃত থাকে। এ অবস্থায় এটিকে সেন্ট্রোজোম বলে। উদ্ভিদকোষে সেন্ট্রিওল সাধারণত থাকে না, তবে নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদকোষে যেমন- ছত্রাকে থাকে। প্রাণীকোষ বিভাজনের সময় অ্যাস্টার গঠন করা সেন্ট্রিওলের প্রধান কাজ।

৮) কোষগহ্বর : কোষের সজীব অজ্ঞাপু এবং নিজীব বস্তুসমূহ সাইটোপ্লাজমের ধাত্রে থাকে। উদ্ভিদ কোষের নিজীব বস্তুসমূহের মধ্যে আছে বিভিন্ন রকমের সঞ্চিত পদার্থ, বর্জ্য পদার্থ ও ক্ষরিত পদার্থ। কোষের সাইটোপ্লাজমে তরল পদার্থপূর্ণ (কোষরস)ছোটো-বড়ো গহ্বর থাকে তাদের কোষগহ্বর বলে। প্রাণীকোষে সাধারণত কোষগহ্বর থাকে না তবে কোনো কোনো কোষে যদি থাকে তা আকারে খুব ছোটো। উদ্ভিদকোষে কোষগহ্বর বেশি থাকে এবং আকারে বড় হয়। এ কারণে উদ্ভিদ কোষে নিউক্লিয়াস একপাশে এবং প্রাণীকোষে নিউক্লিয়াস মাঝে থাকে। নানা প্রকার জৈব অ্যাসিড, লবণ, শর্করা, আমিষ ইত্যাদি কোষ গহ্বরে দ্রবীভূত অবস্থায় থেকে কোষরস প্রসৃত করে।

কাজ : চিত্র দেখে দলগতভাবে প্রাণী ও উদ্ভিদকোষের মধ্যে পার্থক্যগুলো পোস্টার কাগজে লিখে উপস্থাপন কর।

গ) নিউক্লিয়াস : প্রোটোপ্লাজমে পর্দা দিয়ে বেষ্টিত সর্বাপেক্ষা ঘন বস্তুকে নিউক্লিয়াস বলে।

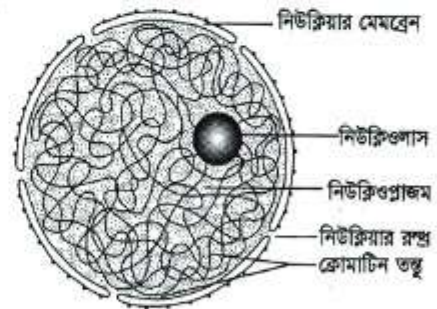
প্রতিটি নিউক্লিয়াস চারটি অংশের সমন্বয়ে গঠিত হয়- i. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন বা নিউক্লিয়ার পর্দা ii. নিউক্লিওলাস iii. নিউক্লিও জালিকা iv. নিউক্লিওপ্লাজম।

নিউক্লিয়াস-এর ভৌত গঠন পরীক্ষার প্রকৃত সময় কোষ বিভাজন-এর পূর্ব মুহূর্তে ইন্টারফেজ দশায় নিউক্লিয়াসের চারটি অংশ নিচে আলোচনা করা হলো।

- i. নিউক্লিয়ার পর্দা : সজীব ও দ্বিস্তরবিশিষ্ট পর্দা দিয়ে প্রতিটি নিউক্লিয়াস আবৃত থাকে, তাকে নিউক্লিয়ার পর্দা বলে। নিউক্লিয়ার পর্দা অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত। এসব ছিদ্রের নাম নিউক্লিয়ার রম্প।

নিউক্লিয়ার পর্দা সাইটোপ্লাজম এর সাথে নিউক্লিয়াসের বিভিন্ন বস্তুর যোগাযোগ রক্ষা করে এবং নিউক্লিয়াসকে রক্ষণাবেক্ষণ করে।

- ii. নিউক্লিওপ্লাজম : নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরস্থ নিউক্লিয়ার মেমব্রেন দিয়ে আবৃত স্বচ্ছ, দানাদার ও জেলির মতো অর্ধতরল পদার্থটির নাম নিউক্লিওপ্লাজম বা ক্যারিওলিফ। এটি নিউক্লিওলাস ও ক্রোমোজোমের



চিত্র-২.৫: নিউক্লিয়াসের বিভিন্ন অংশ

মাতৃকা বা ধারক হিসেবে কাজ করে এবং নিউক্লিয়াসের জৈবনিক কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে।

- iii. নিউক্লিওলাস : নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরে অবস্থিত ক্ষুদ্র, গোলাকার, উজ্জ্বল ও অপেক্ষাকৃত ঘন বস্তুটি নিউক্লিওলাস নামে পরিচিত। সাধারণত প্রতি নিউক্লিয়াসে একটি নিউক্লিওলাস থাকে।
- iv. নিউক্লিওজালিকা বা ক্রোমাটিন তন্তু : নিউক্লিওপ্লাজমে ভাসমান অবস্থায় প্যাচানো সূতার মতো খাটো ও মোটা হয়েগঠনটি নিউক্লিওজালিকা বা ক্রোমাটিন জালিকা নামে পরিচিত। কোষ বিভাজনের সময় তন্তুময় গঠনটি খাটো ও মোটা হয়ে ক্রোমোজোম হিসেবে দৃশ্যমান হয়।

কাজ : একটি আলু কেটে সামান্য পানিতে কচলিয়ে সে পানির দুই-তিন ফোঁটা অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখ এবং চিত্রের সাথে মিলাও। এগুলো কি কোষের অঙ্গাণু নাকি অন্য বস্তু? এগুলো কোষের কী?

নতুন শব্দ –

কোষপর্দা, প্রোটোপ্লাজম, সাইটোপ্লাজম, প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম, লাইসোজোম, নিউক্লিক অ্যাসিড ও ক্রোমোজোম।

পাঠ ৬-৭ : উদ্ভিদটিস্যুর বৈশিষ্ট্য ও কাজ

জীবদেহ এককোষী অথবা বহুকোষী হতে পারে। যেসব জীবের দেহ একটি কোষ দিয়ে গঠিত তারা এককোষী। একটি মাত্র কোষ দিয়ে এদের পুষ্টি, রেচন, শ্বসন, জনন ইত্যাদি যাবতীয় জৈবিক কাজ সম্পন্ন হয়। বহু কোষ নিয়ে গঠিত জীবদেহকে বহুকোষী জীব বলে। বহুকোষী জীবদেহ গঠনকারী টিস্যুগুলোর মধ্যে একদিকে যেমন শ্রেণিবিন্যাস ঘটে তেমনি অপর দিকে শ্রমবিভাজনও হয়ে থাকে। কারণ যদি সকল কোষ একই সাথে এবং একই রকম ভাবে জৈবিককার্য সম্পন্ন করত তাহলে জীবদেহের গঠন বৈচিত্র্য এবং শরীরবৃত্তীয় ও জৈবিক কাজগুলোতে নানা রকমের বিশৃঙ্খলা দেখা দিত। এতে সুষ্ঠু জৈবিক ধারা বজায় থাকত না। সুষ্ঠু জৈবিক ক্রিয়া এবং সুষ্ঠু জীবনধারা রক্ষায় বিভিন্ন প্রকার কোষ সমবেত ভাবে বা একত্রে কাজ করার জন্য জীবদেহে গুচ্ছাকারে থাকে।

একই উৎস থেকে উৎপন্ন নিরবিচ্ছিন্নভাবে একই কাজ সম্পন্নকারী একগুচ্ছ কোষকে টিস্যু বলে।

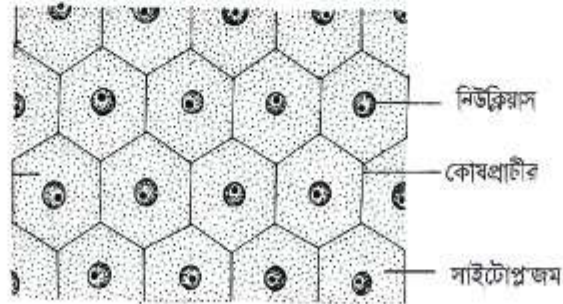
উদ্ভিদটিস্যু

উদ্ভিদ দেহ বিভিন্ন প্রকার টিস্যু দ্বারা গঠিত। একেক ধরনের টিস্যু একেক ধরনের কাজ সম্পন্ন করে।

বিভাজন ক্ষমতা অনুসারে টিস্যু প্রধানত দুই রকম, যথা— ক) ভাজক টিস্যু ও খ) স্থায়ী টিস্যু।

ভাজক টিস্যু : উদ্ভিদের দেহে যেসব টিস্যুর কোষের বিভাজন ক্ষমতা রয়েছে সেগুলোকে ভাজক টিস্যু বলে।

ভাজক টিস্যু উদ্ভিদের বর্ধনশীল অঙ্গে অবস্থান করে। বিশেষত কাণ্ড ও মূলের অগ্রভাগে অবস্থান করে।



চিত্র-২.৬: ভাজক টিস্যু

ভাজক টিস্যুর কাজ

- ক্রমাগত বিভাজনের ফলে ভাজক টিস্যু নতুন নতুন কোষ ও টিস্যু সৃষ্টি করে।
- এটি উদ্ভিদের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের বৃদ্ধি ঘটায়।
- ভাজক টিস্যু টিস্যুর উৎপত্তি ঘটায়।

স্থায়ী টিস্যু : ভাজক টিস্যু থেকে উৎপন্ন বিভাজন ক্ষমতাহীন নির্দিষ্ট

আকৃতিযুক্ত পরিণত টিস্যুকে স্থায়ী টিস্যু বলে। উদ্ভিদের প্রায় সর্বত্র স্থায়ী টিস্যু দেখা যায়। স্থায়ী টিস্যু তিন প্রকার- সরল টিস্যু (যেমন: প্যারাকাইমা, কোলেনকাইমা, ক্লোরেনকাইমা), জটিল টিস্যু (জাইলেম ও ফ্লোয়েম) এবং ক্ষরণকারী টিস্যু।



চিত্র-২.৭ : স্থায়ী টিস্যু

স্থায়ী টিস্যুর কাজ

- খাদ্য প্রস্তুত ও পরিবহন করা।
- দেহ গঠন ও উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করা।

কাজ : ভাজক ও স্থায়ী টিস্যুর চিত্র দেখে এদের বৈশিষ্ট্যগুলো আলাদা করে পোস্টারে লিখে দলে উপস্থাপন কর।

পাঠ ৮-১১ : প্রাণিটিস্যুর বৈশিষ্ট্য ও কাজ

আমরা কীভাবে ইটাচলা করি, কীভাবে খাবার খাই, কীভাবে শ্বাস-প্রশ্বাস নেই লক্ষ কর। এ কাজগুলো যেমন আলাদা তেমনি ভিন্ন প্রকৃতির। আমরা পা দিয়ে ইঁটি, হাত দিয়ে লিখি, মুখ দিয়ে খাবার খাই, দাঁত দিয়ে খাবার চিবাই। এ কাজগুলো করে আলাদা আলাদা অঙ্গ। এই অঙ্গগুলোর কোষের গঠন ও কাজ আলাদা। আমাদের দেহের হাড়, মাংস, মসৃণত্বক ইত্যাদি অনেকগুলো কোষ দিয়ে তৈরি যাদের গঠন ও কাজ ভিন্ন প্রকৃতির। বহুকোষী প্রাণীতে এভাবে অনেকগুলো কোষ যখন কোনো নির্দিষ্ট কাজ করে তখন ঐ কোষগুলোকে একত্রে টিস্যু (tissue) বা কলা বলা হয়। এসব কোষের উদ্দেশ্য এক হলেও এদের আকার, আয়তন ও গঠন ভিন্ন হতে পারে। এটা নির্ভর করে টিস্যু ও কোষের কাজের ধরনের উপর। প্রাণিদেহ বিভিন্ন প্রকার টিস্যু দিয়ে গঠিত। টিস্যু সাধারণত চার ধরনের হয়। যথা-

- ক. আবরণী টিস্যু
- খ. পেশি টিস্যু
- গ. যোজক টিস্যু
- ঘ. স্নায়ু টিস্যু

ক. আবরণী টিস্যু বা এপিথিলিয়াল টিস্যু

যে টিস্যু দেহের খোলা অংশ ঢেকে রাখে এবং দেহের ভিতরের আবরণ তৈরি করে তাকে আবরণী টিস্যু বলে। আমাদের ত্বকের বাইরের আবরণ মুখগহ্বরের ভিতরের আবরণ ইত্যাদি আবরণী টিস্যু দিয়ে গঠিত। দেহের বিভিন্ন গ্রন্থিগুলোও আবরণী টিস্যু দিয়ে তৈরি।

আবরণী টিস্যুর বৈশিষ্ট্য

- আবরণী টিস্যুগুলো এক বা একাধিক স্তরে সাজানো থাকে।

- কোষগুলো একটি পাতলা ভিত্তি পর্দার উপর সাজানো থাকে।
- এধরনের কলাতে কোনো আন্তঃকোষীয় ধাত্র (matrix) থাকে না।

কাজ : এটিসু্য দেহের ভিতরের ও বাইরের অঙ্গগুলোকে আঘাত থেকে রক্ষা করে। পাকস্থলি ও অন্ত্রের আবরণী কলা পাচকরস ক্ষরণ করে।

খ. পেশি টিস্যু বা মাসকুলার টিস্যু

দেহের কোনো কোনো পেশি আমরা ইচ্ছামত চালনা করতে পারি। যেমন- হাত বা পায়ের পেশি। এ পেশিগুলো আমরা যেভাবে চালাতে চাই সেভাবেই চলে। আবার দেহের কোনো কোনো পেশি আমরা ইচ্ছামতো চালনা করতে পারি না। এ ধরনের পেশি তাদের নিজের ইচ্ছামতো চলে। যেমন- পাকস্থলির পেশি।

এ আলোচনা থেকে জানলাম পেশি তিন প্রকার। যথা-

১. ঐচ্ছিক পেশি এবং
২. অনৈচ্ছিক পেশি
৩. হৃদ পেশি

কাজ : তোমার হাতের কনুই বাঁকাও ও সোজা কর। এতে তোমার হাতের পেশির কী পরিবর্তন ঘটছে? কেন পরিবর্তন ঘটছে? কীভাবে এ পরিবর্তন ঘটছে? লক্ষ কর এবং লিখে শ্রেণিতে উপস্থাপন কর।

১. ঐচ্ছিক পেশি

আমরা যখন কনুই বাঁকা করি তখন উর্ধ্ব বাহুর সামনের দিকের পেশি সংকুচিত হয়ে নিম্ন বাহুকে টেনে বাঁকা করে। যে পেশি আমরা ইচ্ছামতো সংকুচিত ও প্রসারিত করে দেহের বিভিন্ন অঙ্গ সঞ্চালন করতে পারি, তাকে ঐচ্ছিক পেশি বলে। মানবদেহে ঐচ্ছিক পেশির সংখ্যা বেশি। এ পেশি হাড়ের সাথে লেগে থেকে আমাদের অঙ্গ নড়াচড়া করতে সাহায্য করে। তাই এধরনের পেশিকে কঙ্কাল পেশিও বলা হয়।

২. অনৈচ্ছিক পেশি

আমাদের খাদ্যনালিতে খাদ্য পরিবহনের দায়িত্ব পালন করছে অন্ত্রের পেশি। এ ধরনের পেশির উপর আমাদের কোনো নিয়ন্ত্রণ নেই। অর্থাৎ যেসব পেশি আমাদের ইচ্ছামতো সংকুচিত হয় না, তাদের অনৈচ্ছিক পেশি বলে।

৩. হৃদপেশি : হৃদপেশি নামে আরেক ধরনের পেশি আছে। এ পেশি নিজ ছন্দে পর্যায়ক্রমে সংকুচিত হয়ে দেহের রক্ত সঞ্চালন করে। শুধু হৃদপিণ্ড এই পেশি দ্বারা গঠিত। এই পেশি দেখতে অনেকটা ঐচ্ছিক পেশির মতো হলেও কাজে অনৈচ্ছিক।

পেশির কাজ :

- দেহের আকৃতি দান করে ও অস্থি সঞ্চালনে সহায়তা করে।
- নড়াচড়া ও চলাচলে সাহায্য করে।
- দেহের ভিতরের অঙ্গগুলোকে রক্ষা করে।
- হৃৎপেশি দেহে রক্ত সঞ্চালনে সহায়তা করে।

কাজ : একটি টেবিলের উপর এমনভাবে বস যাতে পা দুটো ঝুলে থাকে। হাঁটুর নিচ থেকে একটি পা সোজা কর। আবার একটু বাঁকাও। কোন পেশিগুলো এই নড়াচড়ায় অংশ নিচ্ছে? হাত দিয়ে ধরে বোঝার চেষ্টা কর এবং কী বুঝলে তা শ্রেণিতে উপস্থাপন কর।

গ) যোজক টিস্যু

যোজক টিস্যু প্রাণিদেহের বিভিন্ন টিস্যু এবং অঙ্গের মধ্যে সংযোগ সাধন করে। এই টিস্যু প্রধানত কঠিন, তরল ও মেদময় হয়। যেমন-রক্ত, হাড়, তরুণাস্থি, মেদময় কলা ইত্যাদি যোজক টিস্যুর উদাহরণ।

যোজক টিস্যুর কাজ

হাড়ের গঠনের একটি প্রধান উপাদান হলো ক্যালসিয়াম। হাড় দেহের কাঠামো গঠন করে, দেহের ভার বহন করে ও দৃঢ়তা দান করে। পেশিক্ষ্মণী বা টেন্ডন পেশিকে হাড়ের সাথে যুক্ত করে, মেদ টিস্যু স্নেহ পদার্থ সমৃদ্ধ রাখে। তন্তুময় যোজক টিস্যু ফুসফুস ও রক্তনালির প্রাচীর সংকোচন ও প্রসারণে সাহায্য করে। তরুণাস্থি হাড়ের চেয়ে নরম ও অন্যান্য টিস্যুর চেয়ে বেশি চাপ ও টান সহ্য করতে পারে। যেমন- নাক ও কানের তরুণাস্থি। রক্ত বিভিন্ন দ্রব্যাদি (অক্সিজেন, খাদ্য, রেচন পদার্থ) দেহের এক স্থান থেকে অন্য স্থানে পরিবহন করে। এছাড়া রক্ত রোগজীবাণুর আক্রমণ প্রতিরোধ করে। রক্ত তরল যোজক টিস্যু।

ঘ) স্নায়ুটিস্যু বা নার্ভটিস্যু

প্রাণী দেহের যে টিস্যু উদ্দীপনায় সাড়া দিয়ে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করতে পারে তাকে স্নায়ুটিস্যু বা নার্ভটিস্যু বলে। স্নায়ুটিস্যুর একক হচ্ছে স্নায়ুকোষ বা নিউরন। মস্তিষ্ক অসংখ্য স্নায়ুকোষ বা নিউরন দিয়ে তৈরি।

প্রতিটি নিউরন তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা-

(ক) কোষদেহ (খ) ডেনড্রন এবং (গ) অ্যাক্সন।

স্নায়ুটিস্যুর কাজ

- দেহের বিভিন্ন ইন্দ্রিয় ও সংবেদন গ্রহণকারী অঙ্গ থেকে গৃহীত উদ্দীপনা মস্তিষ্কে প্রেরণ করে।
- দেহের কার্যকর অংশ এ উদ্দীপনায় সাড়া দেয়। যেমন- মশা কামড়ালে এ অনুভূতি মস্তিষ্কে পাঠায়। মস্তিষ্ক হাতকে এ কথা জানায় তখন হাত মশা মারার চেষ্টা করে।
- উদ্দীপনা বা ঘটনাকে স্মৃতিতে ধারণ করে।
- দেহের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কাজের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে।



চিত্র-২.৮: একটি স্নায়ুকোষ

কাজ : তুমি চোখ বন্ধ কর। কিছু দেখতে পাচ্ছ কি? কান হাত দিয়ে বন্ধ কর। কিছু শুনতে পাচ্ছ কি? তুমি পড়া মনে রাখ কীভাবে? এই কাজগুলো করতে তোমার দেহের কোন টিস্যু সাহায্য করে, তার একটি কোষের চিত্র অঙ্কন কর ও এর বিভিন্ন অংশের নাম লিখ।

এ অধ্যায়ে আমরা যা শিখলাম

- জীবদেহের গঠনগত ও কার্যগত এককের নাম কোষ।
- বিজ্ঞানী রবার্ট হুক প্রথম কোষ আবিষ্কার করেন।
- কোষ মধ্যস্থ সম্পূর্ণ সজীব অংশকে প্রোটোপ্লাজম বলে।
- সাইটোপ্লাজমের মধ্যে অবস্থিত সজীব অঙ্গাণুগুলোর নাম যথাক্রমে নিউক্লিয়াস, প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া, গলগিবস্তু, সেন্ট্রিওল ইত্যাদি।
- প্লাস্টিড তিন প্রকার। যথা- ক্লোরোপ্লাস্টিড, ক্রোমোপ্লাস্টিড ও লিউকোপ্লাস্টিড।
- মাইটোকন্ড্রিয়াকে শক্তির ঘর বলা হয় কারণ শ্বসন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন শক্তি মাইটোকন্ড্রিয়াতে সঞ্চিত থাকে।
- উৎপত্তির দিক থেকে এক হয়ে সম আকৃতির অথবা ভিন্ন আকৃতির কোষগুলো যদি দলগতভাবে একই ধরনের কাজ করে, তখন সেই দলবদ্ধ কোষগুচ্ছকে টিস্যু বলে।
- টিস্যু প্রধানত দুই প্রকার- ভাজক টিস্যু ও স্থায়ী টিস্যু। ভাজক টিস্যু থেকে স্থায়ী টিস্যুর উৎপত্তি।
- যে টিস্যুর কোষগুলো ক্রমাগত বিভাজিত হয়ে নতুন কোষ সৃষ্টি করে তাকে ভাজক টিস্যু বলে।
- ভাজক টিস্যু থেকে উৎপন্ন বিভাজন ক্ষমতাহীন নির্দিষ্ট আকৃতিযুক্ত পরিণত টিস্যুকে স্থায়ী টিস্যু বলে।
- হৃৎপেশি এক ধরনের বিশেষ অনৈচ্ছিক পেশি।
- রক্ত এক ধরনের যোজক কলা।

অনুশীলনী

শূন্যস্থান পূরণ কর।

১. ——— টিস্যু বিভাজন অক্ষম।
২. উদ্ভিদ টিস্যু দুই ধরনের ——— টিস্যু ও ——— টিস্যু।
৩. হৃৎপেশি এক ধরনের ——— পেশি।
৪. মসৃণ অসংখ্য ——— দ্বারা গঠিত।
৫. ——— কোষের পাওয়ার হাউস বলে।

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. পেশির কাজ বর্ণনা কর।
২. আবরণী টিস্যুর বৈশিষ্ট্য লিখ।
৩. নিউক্লিয়াসের গঠন বর্ণনা কর।

৪. প্লাস্টিডের কাজ উল্লেখ কর।

৫. মাইটোকন্ড্রিয়ার গঠন বর্ণনা কর।

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. ভাজক কোষে অনুপস্থিত কোনটি?

ক. কোষপ্রাচীর

খ. নিউক্লিয়াস

গ. কোষগহ্বর

ঘ. সেনুলোজ

২. কোষগহ্বরে বিদ্যমান থাকে—

i. জৈব অ্যাসিড ও লবণ

ii. আমিষ ও শর্করা

iii. অজৈব অ্যাসিড ও জৈব এসিড

নিচের কোনটি সঠিক?

ক. i ও ii

খ. i ও iii

গ. ii ও iii

ঘ. i, ii ও iii

উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং ৩ ও ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।



A



B

৩. উদ্দীপকের A চিত্রিত অংশটির কাজ হচ্ছে -

- i. দৃঢ়তা প্রদান করা
- ii. চর্বি জমা রাখা
- iii. রক্তকণিকা তৈরি করা

নিচের কোনটি সঠিক?

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

৪. A ও B এর বৈশিষ্ট্য হলো-

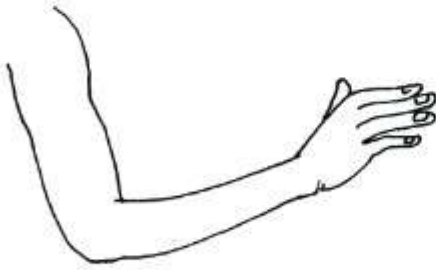
- i. এরা যোজক টিস্যু
- ii. এরা অক্সিজেন পরিবহন করে
- iii. এদের প্রধান উপাদান ক্যালসিয়াম

নিচের কোনটি সঠিক?

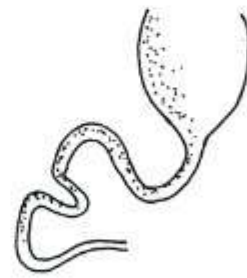
- | | |
|-----------|----------------|
| ক. i | খ. iii |
| গ. i ও ii | ঘ. i, ii ও iii |

সৃজনশীল প্রশ্ন

১.



P



Q

- ক. রক্ত কী?
- খ. আবরণী টিস্যু বলতে কী বোঝায়?
- গ. P চিত্রে অস্থির গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর।
- ঘ. P ও Q চিত্রের পেশির টিস্যুর তুলনামূলক পার্থক্য কর।

২.



M



N

ক. কোষ প্রাচীর কী?

খ. মাইটোকন্ড্রিয়াকে শক্তি ঘর বলা হয় কেন?

গ. চিত্র N মূল হওয়া সত্ত্বেও বর্ণময় কেন? ব্যাখ্যা কর।

ঘ. চিত্র M এর টবে ঢাকা উদ্ভিদটিতে ৮-১০ দিন পর যে পরিবর্তন ঘটবে তা বিশ্লেষণ কর।

নিজেরা কর

১। তোমার দেহের কোন কোন অঙ্গ ঐচ্ছিক পেশি তার একটি তালিকা তৈরি করে শ্রেণিতে উপস্থাপন কর।