জীববিজ্ঞান

প্রথম পত্র ঃ একাদশ শ্রেণি

প্রভাষণ পত্র

রচনায়

ড. দিলরুবা পারভীন

অধ্যক্ষ (ভারপ্রাপ্ত)

সহযোগী অধ্যাপক

উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগ

ক্যামব্রিয়ান স্কুল অ্যান্ড কলেজ

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

প্রকাশক

ক্যামব্রিয়ান পাবলিকেশন্স
প্লট-২, গুলশান সার্কেল-২ ঢাকা।
ফোন : ৯৮৯১৯১৯, ৯৮৮১৩৫৫

[প্রকাশক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

প্রথম সংস্করণ : ২৫ জুন, ২০১৩

ট্রেড মার্ক রেজিঃ নং : ৯৬৫০৪, শ্রেণি-১৬,
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

কম্পোজ ও প্রচ্ছদ :
মো: মাহাবুব হাসান
আব্দুল্লাহ আল মামুন
মো: আরিফ ভান্ডারী

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

–: সূচিপত্র :–

অধ্যায়	অধ্যায়ের শিরোনাম	ক্লাস সংখ্যা	পৃষ্ঠা
প্রথম	কোষ ও এর গঠন	১৮	১–১৩
দ্বিতীয়	কোষ বিভাজন	৫	১৪–১৭
তৃতীয়	কোষ রসায়ন	৬	১৮–২১
চতুর্থ	অণুজীব	১০	২২–৩১
পঞ্চম	শৈবাল ও ছত্রাক	৮	৩২–৩৭
ষষ্ঠ	ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা	৪	৩৮–৪০
সপ্তম	নগ্নবীজি ও আবৃতবীজি উদ্ভিদ	৫	৪১–৪৪
অষ্টম	টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র	৫	৪৫–৪৮
নবম	উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	১৪	৪৯–৫৮
দশম	উদ্ভিদ প্রজনন	৩	৫৯–৬০
একাদশ	জীব প্রযুক্তি	৭	৬১–৬৫
দ্বাদশ	জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ	১১	৬৬–৭৪
	রিভিশন ক্লাস	৪	
	মোট ক্লাস সংখ্যা	১০০	

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

প্রথম অধ্যায়

কোষ ও এর গঠন
CELL & CELL STRUCTURE

ক্লাস সংখ্যা – ১৮

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	কোষ, উদ্ভিদকোষ ও প্রাণিকোষ, উদ্ভিদ কোষের গঠন, কোষ প্রাচীর এর অবস্থান, রাসায়নিক গঠন ও কাজ	১০ম	উদ্ভিদ ও প্রাণীকোষের বিভিন্ন অঙ্গাণুসহ চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন, জীবের বিভিন্ন কার্যক্রমে কোষের অবদান।
২য়	প্রাণিকোষের গঠন, প্লাজমামেমব্রেন এর অবস্থান, রাসায়নিক গঠন ও কাজ	১১ তম	বংশগতীয় বস্তু, DNA এর গঠন (ভৌত ও রাসায়নিক) কাজ, বংশগতি ও বস্তু হিসেবে DNA এর অবদান।
৩য়	সাইটোপ্লাজমের রাসায়নিক প্রকৃতি এবং বিপাকীয় ভূমিকা (কোষ অঙ্গাণু) সমূহ, রাইবোজোম এর অবস্থান, গঠন ও কাজ।	১২ তম	RNA এর গঠন (ভৌত ও রাসায়নিক) প্রকারভেদ (mRNA, rRNA, tRNA), কাজ এবং DNA ও RNA এর মধ্যে তুলনা, বংশগতীয় বস্তু হিসেবে RNAএর অবদান, DNA ও RNA তুলনা।
৪র্থ	গলজিবস্তু, লাইসোজোম, এর অবস্থান, গঠন ও কাজ,	১৩ তম	DNA এর রেপ্লিকেশন্স এর প্রকারভেদ, অর্ধঃসংরক্ষণশীল পদ্ধতির বর্ণনা।
৫ম	এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম এর অবস্থান, গঠন , প্রকারভেদ ও কাজ, সেন্ট্রিওলের এর অবস্থান, গঠন ও কাজ	১৪ তম	ট্রান্সক্রিপশন কৌশল ব্যাখ্যা।
৬ষ্ঠ	মাইটোকন্ড্রিয়নের অবস্থান, গঠন ও কাজ	১৫ তম	ট্রান্সলেশন কৌশল ব্যাখ্যা।
৭ম	ক্লোরোপ্লাস্টের অবস্থান, গঠন ও কাজ	১৬ তম	জিন ও জেনেটিক কোড বর্ণনা।
৮ম	নিউক্লিয়াসের অবস্থান, গঠন ও কাজ	১৭ তম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)
৯ম	ক্রোমোজোমের গঠন, কাজ ও এর রাসায়নিক উপাদান, কোষ বিভাজনে ক্রোমোসোমের ভূমিকা	১৮ তম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: কোষ, উদ্ভিদকোষ ও প্রাণিকোষ, উদ্ভিদ কোষের গঠন, কোষ প্রাচীর এর অবস্থান, রাসায়নিক গঠন ও কাজ।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। কোষ ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। উদ্ভিদকোষ ও প্রাণিকোষ ব্যাখ্যা করতে করবে।
৩। কোষ প্রাচীর এর অবস্থান ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৪। কোষের প্রাচীরের রাসায়নিক গঠন ও কাজ বর্ণনা করতে পারবে।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

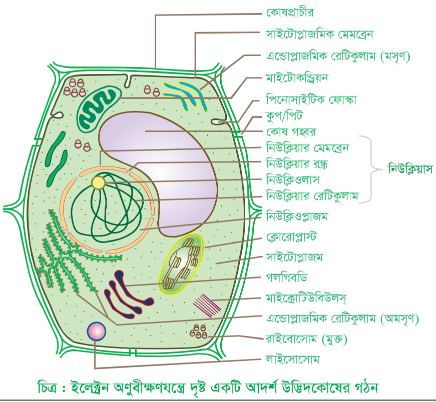
কোষ (Cell): জীবদেহের গঠন ও কাজের একক যা স্বনির্ভর ও আত্মপ্রজননশীল, বৈষম্যভেদ্য পর্দা দিয়ে পরিবেষ্টিত নিদিষ্ট পরিমান প্রোটোপ্লাজম নিয়ে গঠিত এবং পূর্বতন কোষ থেকে সৃষ্ট তাকে কোষ (Cell) বলে।

কোষের প্রকারভেদ (Types of Cell) :

ক) শারীরবৃত্তীয় কাজের ভিত্তিতে: ১। দেহ কোষ (Somatic cell), ২। জনন কোষ (Reproductive cell)

খ) নিউক্লিয়াসের গঠনের ভিত্তিতে: ১। আদি কোষ (Prokaryotic cell), ২। প্রকৃত কোষ (Eukaryotic cell)

জীবদেহে দুই ধরনের কোষ দেখা যায়: উদ্ভিদকোষ ও প্রাণিকোষ।



চিত্র : ইলেক্ট্রন অণুবীক্ষণযন্ত্রে দৃষ্ট একটি আদর্শ উদ্ভিদকোষের গঠন

উদ্ভিদ কোষ (Plant cell):

উদ্ভিদ কোষ ঃ উদ্ভিদদেহের গঠন ও কার্যের একককে উদ্ভিদকোষ বলে। উদ্ভিদের জড় কোষপ্রাচীর থাকে । কোষে থাকে বিভিন্ন কোষ অঙ্গাণু, যেমন- কোষঝিল্লি, প্রোটোপ্লাজম, সাইটোপ্লাজম, ক্লোরোপ্লাস্ট, নিউক্লিয়াস, গলগিবডি, রাইবোজোম, লাইসোজোম, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম, মাইটোকনড্রিয়া, কোষ গহ্বর ।

কোষপ্রাচীর: কোষ প্রাচীর এর অবস্থান, রাসায়নিক গঠন ও কাজ

কোষপ্রাচীর (Cell wall) ঃ উদ্ভিদকোষের ঝিল্লীকে ঘিরে অবস্থিত, কোষের সজীব অংশ থেকে ক্ষরিত এবং সেলুলোজ ও লিগনিন বা কাইটিন দিয়ে গঠিত শক্ত, পুরু ও ছিদ্রযুক্ত জড় আবরণীকে কোষপ্রাচীর বলে। রেণু ও গ্যামিট ছাড়া সকল উদ্ভিদকোষে এ প্রাচীর উপস্থিত। কোষের অবস্থান ও বয়স ভেদে কোষপ্রাচীর সূক্ষ্ম অথবা স্থুল এবং মসৃণ বা কারুকার্যময় হতে পারে।কোষপ্রাচীরের গঠন ও আকৃতি সাধারণত কোষের শারীরবৃত্তীয় কার্যকলাপের ভিন্নতার উপরেই নির্ভরশীল।রবাট হুক ১৬৬৫ সালে অণুবীক্ষণ যন্ত্রে যে কোষ দেখেছিলেন তা ছিল মূলত কোষপ্রাচীর।

কোষপ্রাচীরের গঠন ঃ কোষপ্রাচীরের প্রধান উপাদান হল সেলুলোজ। প্রায় একশ সেলুলোজ চেইন মিলিতভাবে একটি ক্রিস্টালাইন মাইসেলিস (micelles) গঠন করে।

কোষপ্রাচীরের কাজ ঃ ১। কোষকে নির্দিষ্ট আকৃতি দান করে। ২। বাইরের পরিবেশ থেকে সজিব প্রোটাপ্লাজমকে সার্বিকভাবে রক্ষা করে। ৩। কোষের দৃঢ়তা দান করে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	কোষ কয় ধরনের ও কী কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	উদ্ভিদকোষের বিভিন্ন অঙ্গাণুসমুহের নাম, কোষপ্রাচীর কী? এর গঠন ও কাজ বর্ণনা করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	উদ্ভিদকোষের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে একটি পোস্টার তৈরি কর।

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: প্রাণিকোষের গঠন, প্লাজমামেমব্রেন এর অবস্থান, রাসায়নিক গঠন ও কাজ

শিখনফল

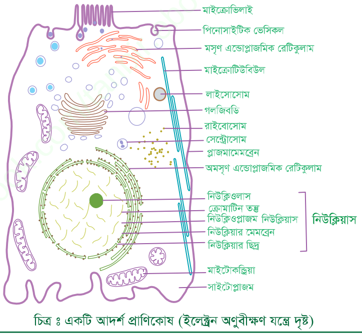
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। প্রাণিকোষের গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। প্লাজমামেমব্রেনের রাসায়নিক গঠন বর্ণনা করতে পারবে।
৩। ফ্লুইড মোজাইক মডেল বর্ণনা করতে পারবে।

প্রাণিকোষ: প্রাণিদেহের গঠন ও কার্যের একককে প্রাণিকোষ বলে। প্রাণিকোষে জড় কোষপ্রাচীর থাকে না। কোষে থাকে বিভিন্ন কোষ অঙ্গাণু, যেমন- কোষ ঝিল্লি, প্রোটোপ্লাজম, সাইটোপ্লাজম, নিউক্লিয়াস,গলগিবডি, রাইবোজোম,লাইসোজোম, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম, মাইটোকনড্রিয়া, কোষ গহ্বর, মাইক্রোটিউবিউলস্, সেন্ট্রোসোম।

প্লাজমামেমব্রেন : প্লাজমামেমব্রেন এর অবস্থান, রাসায়নিক গঠন ও কাজ।

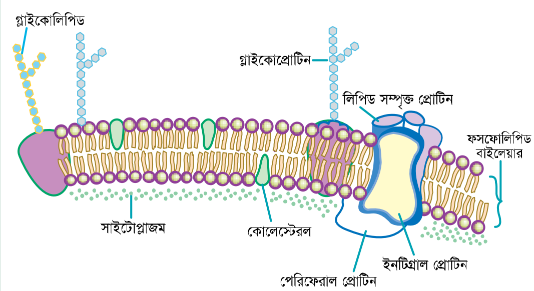
ফ্লুইড মোজাইক মডেল ঃ ১৯৭২ খ্রিস্টাব্দে সিঙ্গার এবং নিকলসন প্রবর্তিত মডেলটি ফ্লুইড মোজাইক মডেল নামে পরিচিত। ক) ফসফোলিপিড দু'টি স্তরে বিন্যস্ত ।



চিত্র ঃ একটি আদর্শ প্রাণিকোষ (ইলেক্ট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দৃষ্ট)

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

i) একটি প্রান্ত পানি গ্রাহী মস্তক, ii) অন্য প্রান্ত পানি বিদ্বেষী লেজ। ফসফোলিপিড অণুর ফাঁকে ফাঁকে কোলেস্টেরল অণু থাকে। (খ) লিপিড বাইলেয়ার ঃ ফসফেলিপিড দিয়ে গঠিত। এতে প্রাণিগ্রাহী মাথা ও পানিবিদ্বেষী লেজ আছে। (গ) মেমব্রেন প্রোটিন ঃ তিন ধরনের প্রোটিনশনাক্ত করা হয়েছে। ১) প্রান্তীয় প্রোটিন, ২) অন্তর্নিহিত প্রোটিন, ৩) আন্তঃঝিল্লি প্রোটিন (ঘ) গ্লাইকোক্যালিক্স ঃ গ্লাইকোপ্রোটিন ও গ্লাইকোলিপিড কে একত্রে গ্লাইকোক্যালিক্স বলা হয়। (ঙ) কোলেস্টেরল ঃ প্রাণিকোষের ঝিল্লীতে এটি অপেক্ষাকৃত বেশি থাকে।



চিত্র : কোষ ঝিল্লীর ফ্লুইড মোজাইক মডেল

প্লাজমামেমব্রেনের কাজ: ১) কোষের সজীব অংশকে রক্ষা করা। ২) কোষের নির্দিষ্ট আকৃতি প্রদান করা।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	প্রাণিকোষের অঙ্গাণুর নামগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	প্রাণিকোষের অঙ্গাণুর গঠন ও কাজ বর্ণনা কর, ফ্লুইড মোজাইক মডেল কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	প্রাণিকোষ ও ফ্লুইড মোজাইক মডেলের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আন।

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: সাইটোপ্লাজমের রাসায়নিক প্রকৃতি এবং বিপাকীয় ভূমিকা সাইটোপ্লাজম ও অঙ্গাণু (কোষ অঙ্গাণু) সমূহের অবস্থান, গঠন ও কাজ, রাইবোজোম এর অবস্থান, গঠন ও কাজ।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। সাইটোপ্লাজমের রাসায়নিক প্রকৃতি এবং বিপাকীয় ভূমিকা ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। সাইটোপ্লাজম ও অঙ্গাণু সমূহের অবস্থান, গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৩। রাইবোজোম এর অবস্থান গঠন ও কাজ বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৪। রাইবোসোমের গঠন ও কাজ বিশ্লেষণ করতে পারবে।

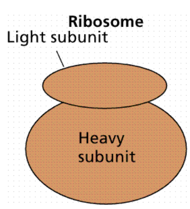
সাইটোপ্লাজম (Cytoplasm)

প্লাজমা মেমব্রেন থেকে নিউক্লিয়ার মেমব্রেন পর্যন্ত বিস্তৃত সজীব, ঈষদচ্ছ, দানাদার ও অর্ধতরল প্রোটোপ্লাজমীয় পদার্থকে সাইটোপ্লাজম বলে। এর মধ্যে বিভিন্ন কোষীয় অঙ্গাণু ভাসমান অবস্থায় থাকে। সজীব কোষের সাইটোপ্লাজম দুটি স্পষ্ট অবস্থা (Phase) নিয়ে গঠিত। যথা: ১) সাইটোসল (Cytosol), ২) কোষীয় অঙ্গাণু (Cell Organelles) ।
সাইটোসলকে ঘনত্ব অনুযায়ী দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা: ১. এক্টোপ্লাজম (Ectoplasm), ২. এন্ডোপ্লাজম (Endoplasm)

কোষীয় অঙ্গাণু (Cell Organelles):

আবরণীবদ্ধ কোষীয় অঙ্গাণু: এ ধরনের কোষীয় অঙ্গাণুগুলো সুনির্দিষ্ট আবরণী দ্বারা আবৃত থাকে। যেমন- মাইটোকন্ড্রিয়া, এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা, গলগি বডি, লাইসোসোম, ভ্যাকুওল, পারঅক্সিসোম, ভেসিক্ল।
আবরণীবিহীন কোষীয় অঙ্গাণু: এ ধরনের কোষীয় অঙ্গাণুগুলো কোনো আবরণী দ্বারা আবৃত থাকে না। যেমন- রাইবোসোম, প্রোটিয়োসোম, সেন্ট্রিওল, মাইক্রোফিলামেন্ট, ইন্টারমিডিয়েট ফিলামেন্ট, মাইক্রোটিউবিউলস।

রাইবোসোম এর অবস্থান গঠন ও কাজ :
রাইবোসোম: সাইটোপ্লাজমে মুক্ত অবস্থায় বিরাজমান যে দানাদার কনায় প্রোটিন সংশ্লেষণ ঘটে তাকে রাইবোসোম বলে।
প্রকার ঃ আকার ও সেডিমেন্টেশন সহগ হিসাবে এটি দু'প্রকার। যথা ঃ ৭০S এবং ৮০S
গঠন ঃ এর প্রধান উপাদান হচ্ছে RNA ও প্রোটিন ।
কাজ ঃ প্রোটিন সংশ্লেষণ করা ।
রাইবোসোম :
সাইটোপ্লাজমে মুক্ত অবস্থায় বিরাজমান অথবা অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকার গায়ে অবস্থিত যে দানাদার কণায় প্রোটিন সংশ্লেষণ ঘটে তাকে রাইবোসোম বলে। বিজ্ঞানী ক্লড (Claude) ১৯৪০ সালে এটি সর্বপ্রথম আবিষ্কার করেন। পরে Palade (১৯৫৫) প্রাণীকোষে এর ইলেকট্রনিক আণুবীক্ষণিক গঠন পর্যবেক্ষণ করেন।



Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

গঠন:রাইবোসোম প্রধান প্রোটিন ও rRNA দিয়ে তৈরি। রাইবোসোমের বহু প্রোটিন মূলত এনজাইম। mRNA অণু রাইবোসোমের সাথে যুক্ত হলে tRNA-র সহায়তায় প্রোটিন সংশ্লেষিত হয়। সংশ্লেষের সময় একই সাথে পরস্পর বেশ কয়েকটি রাইবোসোম mRNA-এর সাথে যুক্ত হলে তখন তাকে পলিরাইবোসোম (polyribosome) বা পলিসোম বলে।
কাজ : প্রোটিন সংশ্লেষণ করা। প্রোটিন সংশ্লেষণের শুরুতে mRNA আদি কোষের 30S এবং প্রকৃত কোষের 40S সাব ইউনিটের সাথে সংযোগ স্থাপন করে। এরপর 50S এবং 60S সাব-ইউনিটে একত্রিত হয়ে যথাক্রমে 70S (আদি কোষে) এবং 80S (প্রকৃত কোষে) একক গঠন করে। স্নেহ বিপাকে সহায়তা করে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	সাইটোপ্লাজম কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	কোষীয় অঙ্গাণুগুলি কয় ধরনের হয়?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	রাইবোসোমের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আন। কোষীয় অঙ্গাণুর প্রকারভেদের একটি চার্ট তৈরি করে আনো

চতুর্থ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: গলজিবস্তু, লাইসোজোম, এর অবস্থান, গঠন ও কাজ

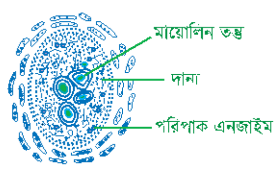
শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। গলজিবস্তু ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। লাইসোজোম ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৩। লাইসোজোম এর অবস্থান, গঠন ও কাজ বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৪। গলজিবস্তু এর অবস্থান, গঠন ও কাজ বিশ্লেষণ করতে পারবে।

গলগি বস্তুর অবস্থান, গঠন ও কাজ:
গলগি বস্তু: নিউক্লিয়াসের কাছাকাছি অবস্থিত এবং দ্বিস্তর বিশিষ্ট ঝিল্লি দ্বারা আবদ্ধ ছোট নালিকা, ফোস্কা, চৌবাচ্চার ন্যায় সাইটোপ্লাজমিক ক্ষুদ্রাঙ্গের নাম গলগি বস্তু ।
কাজ ঃ (১) লাইসোজম তৈরী করা (২) অ-প্রোটিন জাতীয় পদার্থের সংশ্লেষন করা ।

লাইসোসোম এর অবস্থান, গঠন ও কাজ:
লাইসোসোম : Lyso = হজমকারী, somo = বস্তু। ইউক্যারিওটিক কোষে যে থলি আকৃতির ও ঝিল্লীবেষ্টিত অঙ্গাণু অন্তঃকোষীয় পরিপাকের মুখ্য উপাদান হিসেবে কাজ করে, তাকে লাইসোসোম বলে।



লাইসোসোমের গঠন

লাইসোসোম এক ধরণের ক্ষুদ্র, গোল থলি আকৃতির অঙ্গাণু। এগুলো গলগি বস্তুর কাছাকাছি অবস্থান করেএবং নির্দিষ্ট আকার-আকৃতিবিহীন। এদের ব্যাস ০.২ – ০.৮µm।

লাইসোসোমের কাজ ঃ এদের কাজ হল (i) ফ্যাগোসাইটোসিস (phagocytosis) বা আক্রমণকারী জীবাণু ভক্ষণ।

(ii) বিগলনকারী এনজাইমসমূহকে আবদ্ধ করে রেখে এটি কোষের অন্যান্য ক্ষুদ্রাঙ্গকে রক্ষা করে। (iii) লাইসোসোম সম্ভবত পরিপাক কাজে সাহায্য করে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	লাইসোসোম ও গলজিবস্তু কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	লাইসোসোম ও গলজিবস্তুর গঠন ও কাজ কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	লাইসোসোম ও গলজিবস্তুর চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম এর অবস্থান, গঠন ও কাজ। সেন্ট্রিওলের এর অবস্থান, গঠন, কাজ।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। এন্ডোপ্লাজিমিক রেটিকুলাম এর গঠন ও কাজ বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৩। সেন্ট্রিওলের এর অবস্থান ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৪। সেন্ট্রিওলের গঠন ও কাজ বিশ্লেষণ করতে পারবে।

গঠন ও কাজ:

এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম

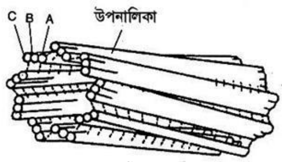
এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ঃ পরিণত কোষে সাইটোপ্লাজমে যে জালিকা বিন্যাস দেখা যায় তাই এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা ।

প্রকার ঃ এটি দু'প্রকার (১) মসৃন (২) অমসৃন ।

কাজ ঃ এটি প্রোটোপ্লাজমের কাঠামো হিসাবে কাজ করে ।

সেন্ট্রিওলের এর অবস্থান, গঠন ও কাজ:

উদ্ভিদকোষ ও প্রাণিকোষে যে অঙ্গাণু স্বপ্রজননক্ষম, নিউক্লিয়াসের কাছে অবস্থিত এবং একটি গহ্বরকে ঘিরে ৯টি গুচ্ছ প্রান্তীয় মাইক্রোটিউবিউল নির্মিত, খাটো নলে গঠিত তাকে সেন্ট্রিওল বলে। বিজ্ঞানী Van Benden এটি আবিষ্কার করেন।



সেন্ট্রিওল

সেন্ট্রিওল নলাকার, প্রায় ০.২৫ μm ব্যাস সম্পন্ন ও ৩.৭ μm লম্বা। এরা দেখতে বেলনাকার, দুমুখ খোলা পিপার মতো

কাজ : ১। কোষ বিভাজনকালে মাকুতন্তু গঠন করে এবং ক্রোমোসোমের প্রান্তীয় গমনে সহায়তা করে । ২। ফ্ল্যাজেলা ও সিলিয়াযুক্ত কোষে ফ্ল্যাজেলা ও সিলিয়ার সৃষ্টি করা ।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ও সেন্ট্রিওল কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ও সেন্ট্রিওল গঠন ও কাজগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ও সেন্ট্রিওল চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আন।

ষষ্ঠ ক্লাশ

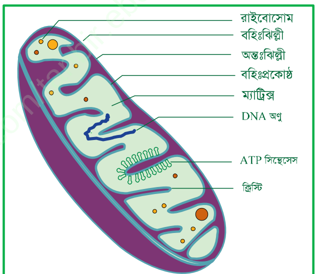
পাঠ শিরোনাম: মাইটোকন্ড্রিয়নের অবস্থান, গঠন ও কাজ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। মাইটোকন্ড্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। মাইটোকন্ড্রিয়নের অবস্থান ব্যাখ্যা করতে করবে।
৩। মাইটোকন্ড্রিয়নের গঠন বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৪। মাইটোকন্ড্রিয়নের কাজ বিশ্লেষণ করতে পারবে।

মাইটোকনড্রিয়া ঃ দ্বিস্তর আবরণী বিশিষ্ট ঝিল্লী দ্বারা পরিবেষ্টিত, দন্ডাকৃতি, গোলাকৃতি, বৃত্ত অথবা তারকাকৃতি বদ্ধ থলির মত সাইটোপ্লাজমস্থ যে অঙ্গাণুতে ক্রেবস চক্র, ফ্যাটি এসিড চক্র, ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট ইত্যাদি ঘটে থাকে এবং শক্তি উৎপন্ন হয় সেই অঙ্গাণুকে মাইটোকনড্রিয়া বলে।



চিত্র : মাইটোকন্ড্রিয়ার গঠন

প্রতিকোষে মাত্র একটি মাইটোকন্ড্রিয়ন থাকে। সাধারণত উদ্ভিদের প্রতি কোষে মাইটোকনড্রিয়ার সংখ্যা ২০০ থেকে ৪০০ নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে মাইটোকনড্রিয়া গঠিতঃ ১। আবরণী, ২। প্রকোষ্ঠ, ৩। ATPsynthases ও ETS, ৪। DNA, ৫। রাইবোসোম।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

মাইটোকনড্রিয়ার কাজ ঃ

১। কোষের যাবতীয় কাজের জন্য শক্তি উৎপাদন ও নিয়ন্ত্রণ করা

২। শ্বসনের জন্য বিভিন্ন এনজাইম ও কো এনজাইম মাইটোকনড্রিয়া থেকে পাওয়া যায় ।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	মাইটোকন্ড্রিয়া কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	মাইটোকন্ড্রিয়ার গঠন ও কাজগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	মাইটোকন্ড্রিয়ার চিহ্নিত চিত্র অংকন করে একটি পোস্টার তৈরি করে আনো।

সপ্তম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ক্লোরোপ্লাস্টের অবস্থান, গঠন ও কাজ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

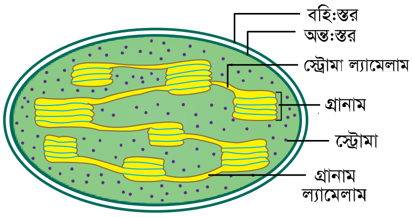
১। ক্লোরোপ্লাস্ট বর্ণনা করতে পারব।

২। ক্লোরোপ্লাস্টের অবস্থান বর্ণনা করতে পারবে

৩। ক্লোরোপ্লাস্টের গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৪। ক্লোরোপ্লাস্টের কাজ বর্ণনা করতে পারবে।

ক্লোরোপ্লাস্ট ঃ উদ্ভিদের সবুজ অঙ্গ বিশেষত পাতা, কচি শাখা, প্রশাখা, কাঁচা ফল প্রভৃতি অঙ্গে সবুজ বর্ণ সৃষ্টিকারী প্লাস্টিডের নাম ক্লোরোপ্লাস্ট। ক্লোরোপ্লাস্ট এর অভ্যন্তরে থাকে ক্লোরোফিল-a, ক্লোরোফিল-b, ক্যারোটিন ও জ্যান্থোফিল নামক পিগমেন্ট। কিন্তু ক্লোরোফিল এর আধিক্যের কারণেই ক্লোরোপ্লাস্ট এর রং সবুজ।



চিত্র: ক্লোরোপ্লাস্টের গঠন

এদের আকৃতি গোল, ডিম্বাকার, চাকতি আকার, পেয়ালা আকৃতির, সর্পিলাকার, তারকাকৃতির, জালিকাকৃতির ক্লোরোপ্লাস্টের অংশ ঃ

(i) আবরণী বা পর্দা, (ii) স্ট্রোমা, (iii) থাইলাকয়েড ও গ্রানাম, (iv) স্ট্রোমা ল্যামেলী।

ক্লোরোপ্লাস্টের কাজ ঃ সৌরশক্তিকে রাসায়নিক শক্তিতে (ATP, NADP) পরিণত করে ও সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় CO_2 ও H_2O এর সাহায্যে শর্করা তৈরী করে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ক্লোরোপ্লাস্ট কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ক্লোরোপ্লাস্টের গঠন ও কাজগুলো কী কী।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ক্লোরোপ্লাস্টের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে একটি পোস্টার তৈরি করে আনো।

অষ্টম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: নিউক্লিয়াসের অবস্থান, গঠন ও কাজ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। নিউক্লিয়াসের গঠন বর্ণনা করতে পারবে।

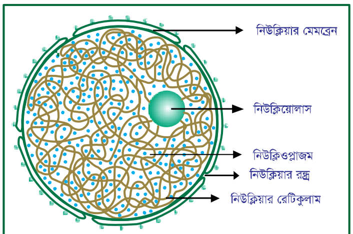
২। নিউক্লিয়াসের কাজ বর্ণনা করতে পারবে।

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

নিউক্লিয়াস ঃ প্রকৃত কোষের সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত সবচেয়ে গাঢ়, অস্বচ্ছ ঝিল্লীবেষ্টিত গোলাকার অথবা উপবৃত্তাকার সজীব অংশটি যার অভ্যন্তরে ক্রোমাটিন আকারে DNA বহণ করে তাকে নিউক্লিয়াস বলে। নিউক্লিয়াস কোষের অপরিহার্য অংশ।

১। নিউক্লিয়ার মেমবেন, ২। নিউক্লিওলাস, ৩। নিউক্লিওপ্লাজম, ৪। ক্রোমাটিন তন্তুর সমন্বয়ে নিউক্লিয়াস গঠিত হয়।



চিত্র : নিউক্লিয়াসের গঠন

নিউক্লিয়াসের কাজ ঃ নিউক্লিয়াস কোষের সব ধরণের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। এতে ক্রোমোসোম ও DNA থাকে যার দ্বারা বংশ পরস্পরায় জীবের বৈশিষ্ট্য রক্ষা পায়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	নিউক্লিয়াস কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	নিউক্লিয়াসের গঠন ও কাজগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	নিউক্লিয়াসের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে একটি পোস্টার তৈরি করে আন।

নবম ক্লাশ

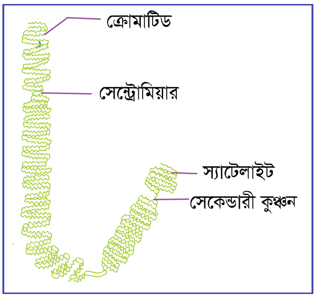
পাঠ শিরোনাম: ক্রোমোজোমের গঠন, ও এর রাসায়নিক উপাদান ও কাজ, কোষ বিভাজনে ক্রোমোসোমের অবদান।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ক্রোমোজোম ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। ক্রোমোজোমের গঠন বর্ণনা করতে পারবে।
৩। ক্রোমোজোমের রাসায়নিক উপাদান বর্ণনা করতে পারবে।
৪। ক্রোমোজোমের কাজ বর্ণনা করতে পারবে।
৫। কোষ বিভাজনে ক্রোমোসোমের অবদান বর্ণনা করতে পারবে।

ক্রোমোজোম:
গ্রীক Chroma = বর্ণ এবং soma = দেহ বা বস্তু।
আবিষ্কার: ১৮৭৫ সালে E. Strasburger বিজ্ঞানী।
ভৌত গঠন : ১) ক্রোমোনেমা, ২) ক্রোমোমিয়ার, ৩) সেন্ট্রোমিয়ার, ৪) বাহু, ৫) সেকেন্ডারী কুঞ্চন, ৬) স্যাটেলাইট।



ক্রোমোসোমের গঠন

রাসায়নিক গঠন:
১। নিউক্লিক এসিডঃ i) DNA, ii) RNA
২। প্রোটিনঃ i) হিস্টোন ii) নন হিস্টোন

৩। অন্যান্য উপাদান :
i) DNA পলিমারেজ, RNA পলিমারেজ প্রভৃতি, ii) Ca^{++}, Fe^{++} প্রভৃতি ধাতব আয়ন।

সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুযায়ী ক্রোমোজোমের শ্রেণিবিভাগ: i) মেটাসেন্ট্রিকঃ ইংরেজী "V" অক্ষরের মত, ii) সাব-মেটাসেন্ট্রিকঃ ইংরেজী "L" অক্ষরের মত, iii) অ্যাক্রোসেন্ট্রিকঃ ইংরেজী "J" অক্ষরের মত, iv) টেলোসেন্ট্রিকঃ ইংরেজী "I" অক্ষরের মত।

সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুসারে ক্রোমোসোমের শ্রেণিবিভাগ

ক্রোমোজোমের কাজ: i) DNA তথা জিন অণু ধারণ করে, ii) প্রজাতির বৈশিষ্ট্যকে বংশপরম্পরায় বহন করে।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

কোষবিভাজনে ক্রোমোজোমের ভূমিকা : বংশগতীয় কণাগুলো ক্রোমোসোমের মাধ্যমেই মাতা-পিতা হতে সন্তানে স্থানান্তরিত হয়। ক্রোমোসোমের কাজ হল মাতা-পিতা হতে আগত কণা তথা জিন (যা জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে) সন্তান-সন্ততিতে বহন করে নিয়ে যাওয়া। ক্রোমোসোম হল বংশগতির ভৌত ভিত্তি (physical basis of heredity)। জীবের এক একটি বৈশিষ্ট্য এক বা একাধিক জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। জিনের মাধ্যমে ক্রোমোসোম জীবের যাবতীয় জৈবিক ও বংশগতির কার্যপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। এ কারণে ক্রোমোসোমকে বংশগতির ভৌত ভিত্তি বলে আখ্যায়িত করা হয়। কোষ বিভাজনের মায়োটিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বংশগতির এই ধারা অব্যাহত থাকে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ক্রোমোজোম কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ক্রোমোজোমের গঠন ও কাজ বর্ণনা কর। কোষ বিভাজনে ক্রোমোজোম কী ভূমিকা পালন করে?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ক্রোমোজোমের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আন। ক্রোমোযোমের রাসায়নিক উপাদানগুলির নাম লিখ

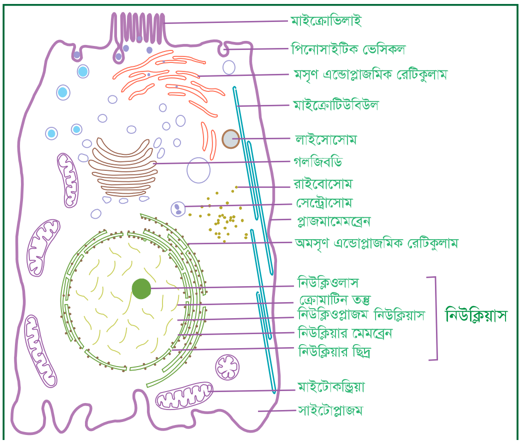
দশম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: **উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের বিভিন্ন অঙ্গাণু সমূহের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন, জীবের বিভিন্ন কার্যক্রমে**

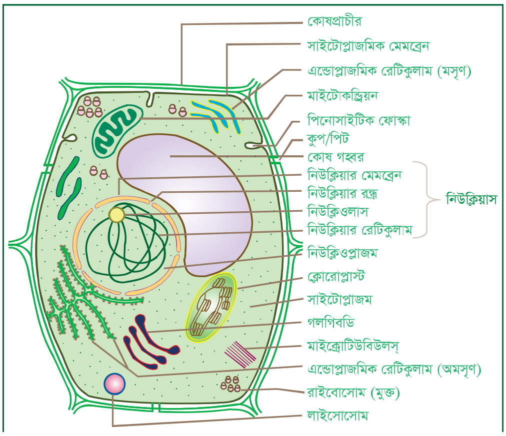
শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষ বর্ণনা করতে পারবে।
২। উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের বিভিন্ন অঙ্গাণুসমূহ বর্ণনা করতে পারবে।
৩। জীবের বিভিন্ন কার্যক্রমে অঙ্গাণুসমূহের অবদান বর্ণনা করতে পারবে।
৪। উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের চিহ্নিত চিত্র অংকন করতে পারবে।



উদ্ভিদকোষ



প্রাণিকোষ

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের কোষীয় অঙ্গাণুর নাম লেখ।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	কোষের বিভিন্ন অঙ্গাণুর চিহ্নিত চিত্র অংকন কর।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	জীবের বিভিন্ন কার্যক্রমে কোষের অবদান উল্লেখযোগ্য বিশ্লেষণ কর।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

এগারতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: বংশগতীয় বস্তু, DNA এর গঠন (ভৌত ও রাসায়নিক) কাজ, বংশগতি ও বস্তু হিসেবে DNA এর অবদান।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। বংশগতীয় বস্তু কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। বংশগতীয় বস্তু বর্ণনা করতে পারবে।
৩। DNA এর গঠন (ভৌত ও রাসায়নিক) ও কাজ বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৪। বংশগতিয় বস্তু হিসেবে DNA এর অবদান বিশ্লেষণ করতে পারবে।

বংশগতি বস্তু (Hereditary material) ঃ যার মাধ্যমে মাতা-পিতার বৈশিষ্ট্য তাদের সন্তান-সন্ততিতে বাহিত হয় এদেরকে একত্রে বংশগতি বস্তু (hereditary material) বলা হয়। বংশগতি বস্তুর প্রধান উপাদান হচ্ছে ক্রোমোসোম। এ ক্রোমোসোমে রয়েছে DNA যেখানে জিনগুলো সুসজ্জিত থাকে। জিনই হচ্ছে জীবের সকল চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের ধারক যা পর্যায়ক্রমে বাহ্যিক চরিত্রসমূহ ফুটিয়ে তোলে।

নিউক্লিক এসিড: জীবজগতের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য হচ্ছে বিপাকক্রিয়া ও বংশবৃদ্ধি। এসব গুরুত্বপূর্ণ কর্মকাণ্ড এককভাবে নিয়ন্ত্রণ করে নিউক্লিক অ্যাসিড। নিউক্লিক অ্যাসিড হলো উচ্চ আণবিক ভরবিশিষ্ট একপ্রকার জৈব অ্যাসিড।

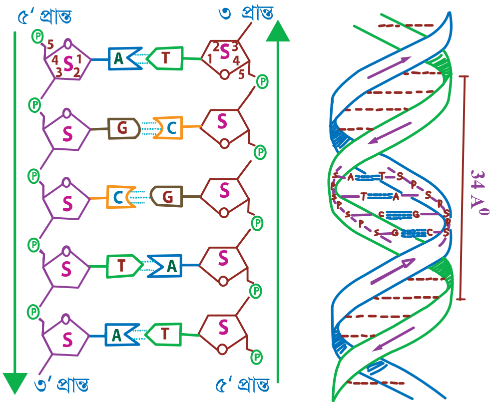
নিউক্লিক অ্যাসিডের মূল উপাদান ঃ নিউক্লিক অ্যাসিড হাইড্রোলাইসিসের পর নিম্নলিখিত উপাদান পাওয়া যায়।
১। পেন্টোজ শ্যুগার ২। নাইট্রোজেন ক্ষারক ৩। ফসফোরিক অ্যাসিড।

নিউক্লিক অ্যাসিডের প্রকার ঃ (১) ডিঅক্সিরাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড বা DNA এবং (২) রাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড বা RNA ।

DNA অণুর গঠন : ১) একসূত্রক নিউক্লিক অ্যাসিড, ২) পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট ডি-অক্সিরাইবোজ শ্যুগার, ৩) অজৈব ফসফেট, ৪) নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষার: A, T, G, C

DNA অণুর গঠন:
আবিষ্কার: ১৯৫৩ সালে ওয়াটসন ও ক্রিক।
সূত্রক: DNA অণু দ্বিসূত্রক।
প্রান্ত: একটি ৫́ - ৩́ মূখী, অপরটি ৩́ - ৫́ মূখী।
নাইট্রোজেন বেস: A, T, G, C
বেস জোড়: A=T বা T=A এবং G ≡ C বা C ≡ G

- এক জোড়া মনোনিউক্লিওটাইডের দৈর্ঘ্য 3.4 A°
- ডাবল হেলিক্সের প্রতিটি প্যাঁচ বা ঘূর্ননের দূরত্ব 34 A°
- ডাবল হেলিক্সের ব্যাস 20 A°
- সিড়ির এক ধাপ হতে অপর ধাপের দূরত্ব 3.4 A°



DNA ডবল হেলিক্সের গঠন

DNA-এর কাজ (Functions of the DNA) ঃ
১। ক্রোমোসোমের গাঠনিক উপাদান হিসেবে কাজ করে। ২। বংশগতির আণবিক ভিত্তি হিসেবে কাজ করে। ৩। জীবের সকল বৈশিষ্ট্য ধারণ করে এবং নিয়ন্ত্রন করে।

বংশগতিয় বস্তু হিসেবে DNA এর অবদান : ক্রোমোসোমে অবস্থিত জিন-ই জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে। বিভিন্ন পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে প্রমাণিত হয়েছে যে DNA-এর অংশবিশেষই জিন হিসেবে কাজ করে, অর্থাৎ DNA-ই জিন। DNA-ক্রোমোসোমের একমাত্র স্থায়ী রাসায়নিক পদার্থ। কাজেই কেবলমাত্র DNA-ই বংশগতির বস্তু এবং বংশগতির রাসায়নিক ভিত্তি (chemical basis of heredity)। DNA-ই সরাসরি মাতা-পিতা হতে বৈশিষ্ট্য তার সন্তান-সন্ততিতে বহন করে নিয়ে যায়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	নিউক্লিক Acid কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	DNA অণুর ভৌত ও রাসায়নিক গঠন বর্ণনা কর।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	DNA ডাবল হেলিক্সের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো। বংশগতিয় বস্তু হিসেবে DNA এর অবদান কী?

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

বারতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: **RNA এর গঠন ও কাজ, বংশগতীয় বস্তু হিসেবে RNAএর অবদান, DNA ও RNA তুলনা।**

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। RNA কী বর্ণনা করতে পারবে।
২। RNA গঠন বর্ণনা করতে পারবে
৩। RNA কাজ বর্ণনা করতে পারবে।
৪। বংশগতীয় বস্তু হিসেবে RNA অবদান বিশ্লেষণ করতে পারবে।

RNA অণুর গঠন :

RNA হলো রাইবোনিউক্লিক এসিড। যে নিউক্লিক এসিডের গাঠনিক উপাদানরূপে রাইবোজ শ্যুগার এবং অন্যতম বেস হিসেবে থাইমিনের পরিবর্তে ইউরাসিল থাকে তাকে রাইবোনিউক্লিক এসিড বলে।

১) একসূত্রক নিউক্লিক অ্যাসিড, ২) পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট রাইবোজ শ্যুগার, ৩) অজৈব ফসফেট, ৪) নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষার: A, U, G, C

RNA-র প্রকারভেদ :

(১) মেসেঞ্জার RNA (mRNA) ঃ এগুলো লম্বাকার, একসূত্রক RNA-যা নিউক্লিয়াসে অবস্থিত DNA–র যে কোনো একটি সূত্র থেকে ঐ সূত্রের পরিপূরক সহযোগে গঠিত হয়ে সব ধরনের প্রোটিন সংশ্লেষণের মূল সংকেত সাইটোপ্লাজমে বহন করে। এরা নিউক্লিয়াস থেকে জেনেটিক বার্তা বহন করে রাইবোসোমে নিয়ে যায়।

(২) রাইবোসোমাল RNA (rRNA) ঃ রাইবোসোমাল RNA হলো অদ্রবণীয় RNA এটি রাবোসোমে থাকে। কোষের ৮০% RNA–ই rRNA । mRNA–এর সংকেত অনুযায়ী প্রোটিন সংশ্লেষ করা এর প্রধান কাজ। এছাড়া এরা রাইবোসোমের গাঠনিক উপাদান হিসেবে বিবেচিত।

(৩) ট্রান্সফার RNA (tRNA) : যে RNA কোষের অ্যামাইনো এসিড ভান্ডার থেকে প্রোটিন সংশ্লেষণের স্থানে mRNA নির্দেশিত সংকেত (Codon) অনুযায়ী সঠিক অ্যামাইনো এসিড পরিবহণ করে তাকে পরিবাহক RNA বা Transfer RNA (tRNA) বলে।

RNA-এর কাজ (Functions of the RNA) ঃ (i) প্রধান কাজ প্রোটিন তৈরি করা। (ii) কোন কোন ক্ষেত্রে বংশগতির বস্তু হিসাবে কাজ করে। যেমন– TMV ভাইরাস।

বংশগতীয় বস্তু হিসেবে RNAএর অবদান: RNA-এর ভূমিকা ঃ RNA বংশগতির রাসায়নিক বস্তু হিসেবে কাজ করে। RNA ও এনজাইম জিন কর্তৃক তৈরি হয়। এরা জীবের অধিকাংশ জৈবিক ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে। এসবের নিয়ন্ত্রণে জিন কার্যকরী ভূমিকা পালন করে থাকে। বংশগতি বস্তু হিসেবে RNA-র বিশেষ ভূমিকা রয়েছে। কারণ, DNA অণুতে অবস্থিত জিন যখন কোনো চরিত্র বা বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে তখন তা প্রথমে RNA অণুতে ব্যক্ত করে। সৃষ্ট RNA অণু জিনের প্রতিবিম্ব স্বরূপ সক্রিয় হয়। RNA অণুসমষ্টি তখন সুনিয়ন্ত্রিত জৈব রাসায়নিক পদ্ধতিতে (transcription) প্রোটিন তৈরি করে যা পরবর্তীতে জীবের বংশগতি বৈশিষ্ট্যকে ফুটিয়ে তোলে।

DNA ও RNA এর পার্থক্য:

DNA	RNA
Deoxyribonucleic Acid সজীব কোষে অবস্থিত স্বপ্রজননশীল, পরিব্যক্তিতে সক্ষম, বিভিন্ন প্রকার জৈবিক কাজের নিয়ন্ত্রক এবং বংশগত বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক নিউক্লিক অ্যাসিডকে DNA বা ডি-অক্সিরাইবো নিউক্লিক অ্যাসিড বলে।	**Ribonucleic Acid** যে নিউক্লিক acid এর পলিনিউক্লিওটাইডের মনোমার এককগুলোতে গাঠনিক উপাদান হিসাবে রাইবোজ শ্যুগার এবং অন্যতম বেস হিসাবে ইউরাসিল (থাইমিন থাকে না) থাকে, তাকে রাইবোনিউক্লিক acid বা RNA বলে।
(ক) দ্বি-সূত্রক পলিনিউক্লিওটাইড শৃঙ্খল (খ) ঘুরানো সিঁড়ির মত।	(ক) একসূত্রক পলিনিউক্লিওটাইড শৃঙ্খল (খ) শিকলের ন্যায়।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

(ক) এতে ডিঅক্সিরাইবোজ শর্করা থাকে (খ) নাইট্রোজেন যুক্ত ক্ষারকগুলি ঃ অ্যাডিনিন (A), গুয়ানিন (G), থাইমিন (T), সাইটোসিন (C)	(ক) এতে রাইবোজ শর্করা থাকে (খ) নাইট্রোজেনযুক্ত ক্ষারকগুলি অ্যাডিনিন (A), গুয়ানিন (G) ইউরাসিল (U), সাইটোসিন (C)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	**DNA ও RNA কী?**
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	**DNA ও RNA-র মধ্যে তুলনা করো। RNA-কত প্রকার ও কী কী?**
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	**DNA ও RNA গঠনে চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।**

তেরতম ক্লাশ

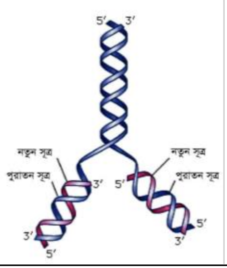
পাঠ শিরোনাম: DNA –এর রেপ্লিকেশন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। DNA রেপলিকেশন ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। DNA রেপলিকেশনের চিত্র অংকন করতে পারবে।

DNA অণুর রেপ্লিকেশন প্রক্রিয়া: যে প্রক্রিয়ায় DNA অণু অবিকল আরেকটি DNA অণুর সৃষ্টি করে, তাকে DNA এর প্রতিরূপ সৃষ্টি বলে। অর্ধরক্ষনশীল প্রক্রিয়ায় DNA এর রেপ্লিকেশান ঘটে।
১) হাইড্রোজেন বন্ডের বিলোপ, ২) সম্পূরক সৃষ্টি, ৩) সম্পূরক বেসের বিন্যাস,
৪) হাইড্রোজেন বন্ডের সৃষ্টিঃ



শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	রেপ্লিকেশন প্রক্রিয়া কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	DNA অণুর রেপ্লিকেশন প্রক্রিয়ার ধাপগুলি কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	DNA অণুর রেপ্লিকেশন প্রক্রিয়ার চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আন।

চৌদ্দতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ট্রান্সক্রিপশন কৌশল ব্যাখ্যা।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১।ট্রান্সক্রিপশন কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে
২।ট্রান্সক্রিপশন কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে।

ট্রান্সক্রিপশন : DNA থেকে RNA উৎপাদনকে ট্রান্সক্রিপশন বলা হয়। এই RNA এর মাধ্যমে বিশেষত: mRNA বংশগতীয় বার্তাসমূহ বা বংশগতীয় সংকেতসমূহ (Genetic code) বহন করে। এই সব বংশগতীয় সংকেত ব্যবহার করে পরবর্তীতে প্রোটিন সংশ্লেষিত হয়। পরিশেষে এইসব প্রোটিন মূলত: এনজাইমসমূহের সাহায্যে ফিনোটাইপের প্রকাশ নিয়ন্ত্রিত করে।

ট্রান্সিক্রিপশন একক কয়েকটি অংশে বিভক্ত। যথা- ১. প্রোমোটার (Promoter) ২. প্রারম্ভ স্থান (start point) ৩. চূড়ান্তকর স্থান (Terminator site)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ট্রান্সক্রিপশন কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ট্রান্সক্রিপশন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ট্রান্সক্রিপশন প্রক্রিয়া কিভাবে ঘটে বর্ণনা করে লিখে আনো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

পনেরতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ট্রান্সলেশন কৌশল ব্যাখ্যা

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ট্রান্সলেশন কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে

২। ট্রান্সলেশন কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবে।

ট্রান্সলেশন (জিনের বহি:প্রকাশ): mRNA তে বিদ্যমান বংশগতি সংকেতসমূহকে ভিত্তি করে প্রোটিন অণুর সংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার নাম ট্রান্সলেশন। Replication ও Transcription এর পর জিনের বহি:প্রকাশ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

আদিকোষী জীবে ট্রান্সক্রিপশন এবং ট্রান্সলেশন প্রক্রিয়া একই সাথে সম্পন্ন হয়। কিন্তু প্রকৃত কোষী জীবে এই দুটির মধ্যে সময়ের ব্যবধান থাকে।

ট্রান্সলেশন প্রক্রিয়ার জন্য নিম্নোক্ত উপকরণগলো প্রয়োজন:

i) mRNA ii) বিভিন্ন প্রকার amino acid iii) tRNA, iv) পেপটাইড বন্ধনী সৃষ্টিকারী প্রোটিন, সংশ্লেষণ আরম্ভকারী ও চূড়ান্তকারী প্রভৃতি এনজাইম v) শক্তি সরবরাহকারী দ্রব্য যেমন- ATP, GTP vi) কতগুলো coenzyme বা cofactor.

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ট্রান্সলেশন কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ট্রান্সলেশন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ট্রান্সলেশন প্রক্রিয়া কিভাবে ঘটে বর্ণনা করে লিখে আনো।

ষোলতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: জিন ও জেনেটিক কোড বর্ণনা।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। জিন ব্যাখ্যা করতে পারবে

২। জেনেটিক কোড বিশ্লেষণ করতে পারবে।

জিন (Gene) : ক্রোমোসোমের লোকাসে অবস্থিত DNA বা RNA অণুর সুনির্দিষ্ট সিকুয়েন্স যা জীবের একটি নির্দিষ্ট 'কার্যকর সংকেত' আবদ্ধ (encode) করে এবং প্রোটিন হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটায় তাকে জিন বলে।

জেনেটিক কোড : m-RNA এর তিনটি ক্ষার মিলে একটি কোডন হয় যা প্রোটিন সংশ্লেষণের সূচনা, সমাপন ও ২০টি এমাইনো এসিডের যে কোনো একটিকে সুনির্দেশ করে।

কোষের নিউক্লিয়াসে উপস্থিত DNA দ্বারাই কোষের সাইটোপ্লাজমে কখন কোন প্রোটিন তৈরী হবে তা নিয়ন্ত্রিত হয়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	জিন ও জেনেটিক কোড কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	জিন ও জেনেটিক কোড কি কাজে লাগে।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	জেনেটিক কোডের গঠন প্রক্রিয়া বর্ণনা করে লিখে আনো।

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

সতেরতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: **রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)**

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

আঠারতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: **রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)**

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

দ্বিতীয় অধ্যায়

কোষ বিভাজন
CELL DIVISION

ক্লাস সংখ্যা – ০৫

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	কোষ বিভাজন কী? প্রকারভেদ, মাইটোসিস কোষবিভাজন প্রক্রিয়া, গুরুত্ব, কোষচক্র	৪র্থ	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)
২য়	মিওসিস কোষবিভাজন প্রক্রিয়া।	৫ম	প্রাকটিক্যাল ক্লাশ: মাইটোসিসের বিভাজনের বিভিন্ন পর্যায় (স্থায়ী স্লাইড/মডেল) পর্যবেক্ষণ
৩য়	ক্রসিং ওভার কী? ক্রসিং ওভারের ব্যাখ্যা করো, মাইটোসিস ও মিয়োসিস এর পার্থক্য।		

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: কোষ বিভাজন কী? প্রকারভেদ, মাইটোসিস কোষবিভাজন প্রক্রিয়া, কোষচক্র।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

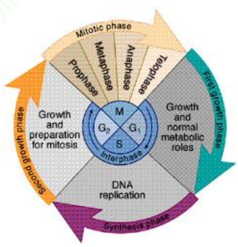
১। কোষ বিভাজন বর্ণনা করতে পারবে।
২। কোষ বিভাজনের প্রকারভেদ ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৩। মাইটোসিস কোষবিভাজন বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৪। মাইটোসিস কোষবিভাজন গুরুত্ব বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৫। কোষচক্র ব্যাখ্যা করতে পারবে।

কোষ বিভাজন ঃ কোষ বিভাজন একটি মৌলিক ও অত্যাবশ্যকীয় প্রক্রিয়া যার মাধ্যমেই জীবের দৈহিক বৃদ্ধি ও বংশবৃদ্ধি ঘটে। অর্থাৎ যে প্রক্রিয়ায় জীবকোষের বিভক্তির মাধ্যমে একটি থেকে দুইটি বা চারটি কোষের সৃষ্টি হয় তাকে কোষ বিভাজন বলা হয়। ১৮৮২ সালে Walter Flemming সর্ব প্রথম সামুদ্রিক সালামান্ডার (*Triturus maculosa*) কোষে কোষ বিভাজন লক্ষ করেন।

প্রকারভেদঃ কোষ বিভাজন প্রধানত তিন প্রকার যেমন-
(ক) অ্যামাইটোসিস (খ) মাইটোসিস (গ) মিয়োসিস
অ্যামাইটোসিসঃ এ প্রক্রিয়ায় প্রথমে নিউক্লিয়াস লম্বা হয় এবং পরবর্তীতে সাইটোপ্লাজম বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষে পরিণত হয় তাকে অ্যামাইটোসিস বলে।

মাইটোসিসঃ যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস একবার এবং ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত হয়ে একটি মাতৃকোষ থেকে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয় এবং প্রতিটি অপত্যকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের সমান হয় তাকে মাইটোসিস কোষ বিভাজন বলে।

মিয়োসিসঃ যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস দুইবার এবং ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত হয়ে একটি মাতৃকোষ থেকে চারটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয় এবং প্রতিটি অপত্যকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক হয় তাকে মিয়োসিস কোষ বিভাজন বলে।



মাইটোসিস কোষবিভাজন প্রক্রিয়া:

মাইটোসিস কোষ বিভাজনের ধাপঃ মাইটোসিস কোষ বিভাজনকে পাঁচটি পর্যায়ে ভাগ করা যায়। যথাঃ

(ক) প্রোফেজ (খ) প্রো-মেটাফেজ (গ) মেটাফেজ (ঘ) এনাফেজ (ঙ) টেলোফেজ

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

মাইটোসিস কোষ বিভাজন এর গুরুত্ব ঃ

১. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের ফলে জীবের দৈহিক বৃদ্ধি হয়।
২. মাইটোসিস কোষ বিভাজনের ফলে বহুকোষী জীবের জননাঙ্গ সৃষ্টি হয়।

কোষচক্রঃ একটি কোষ বিভাজনের জন্য প্রস্তুতি পর্যায় এবং বিভাজন পর্যায়কে সমষ্ঠিগত ভাবে কোষ চক্র বলে। প্রস্তুতি পর্যায়কে ৩টি উপপর্যায়ে ভাগ করা যায়। যথা- ১। বিরাম-১; ২। DNA অনুলিপি পর্যায়; ৩। বিরাম -২ পর্যায়; ৪। M দশা।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	মাইটোসিস কোষবিভাজনের ৫টি ধাপের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা কর।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	মাইটোসিস কোষবিভাজন ৫টি ধাপ কী কী? মাইটোসিস কোষবিভাজনের গুরুত্ব কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	মাইটোসিস কোষবিভাজনের পাঁচটি পর্যায়ের চিহ্নিত চিত্র অংকন কর।

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: মিয়োসিস কোষবিভাজন প্রক্রিয়া।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। মিয়োসিস কোষবিভাজন ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। মিয়োসিস কোষবিভাজনের প্রক্রিয়ার ধাপ বিশ্লেষণ করতে পারবে।

মিওসিস কোষবিভাজন প্রক্রিয়া:

মিয়োসিস কোষ বিভাজনের ফলে একটি মাতৃকোষ থেকে চারটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয় এবং প্রতিটি অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক থাকে বলে এ ধরণের কোষ বিভাজনকে হ্রাসমূলক কোষ বিভাজন বলা হয়।

মায়োসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া ঃ

কোষ, নিউক্লিয়াস ও ক্রোমোসোমের বিভক্তির উপর ভিত্তি করে মায়োসিস প্রক্রিয়াকে দু'টি প্রধান ভাগে ভাগ করা হয়, যথা- (ক) মায়োসিস-১ এবং (খ) মায়োসিস-২।

মায়োসিস-১-এ ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেকে আনীত হয়, এ জন্য একে রিডাকশনাল বা হ্রাসমূলক বিভাজনও বলা হয়। মায়োসিস-২-এ ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান থাকে। কেননা এ বিভাজন মূলত একটি মাইটোটিক বিভাজন প্রক্রিয়া। এজন্য একে ইকোয়েশনাল বা সমীকরণিক বিভাজনও বলা হয়। প্রত্যেক পর্বকে মাইটোসিসের ন্যায় প্রোফেজ, প্রো-মেটাফেজ, মেটাফেজ, অ্যানাফেজ এবং টেলোফেজ এই পাঁচটি পর্যায়ে ভাগ করা হয়। মায়োসিস প্রক্রিয়ায় DNA-এর দ্বিতন হয় প্রোফেজ-১ এর ঠিক পূর্ব মুহূর্তে অথবা প্রোফেজ-১ এর প্রথম দিকে। ডিপ্লয়েড ($2n=2x$) উদ্ভিদের মায়োসিস প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হল ঃ

(ক) মায়োসিস-১ (Meiosis-1) বা প্রথম মায়োসিস বিভাজন ঃ মায়োসিস কোষ বিভাজনে মায়োসিস-১-ই সবচেয়ে তাৎপর্যপূর্ণ। কারণ এ পর্যায়েই ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেকে হ্রাস পায় এবং সমসংস্থ ক্রোমোসোমের মধ্যে অংশের পারস্পরিক বিনিময় (ক্রসিং ওভার) ঘটে। মায়োসিস-১-কে (i) প্রোফেজ-১, (ii) প্রো-মেটাফেজ-১, (iii) মেটাফেজ-১, (iv) অ্যানাফেজ-১ এবং (v) টেলোফেজ-১ এই পাঁচ পর্যায়ে ভাগ করা হয়।

(i) প্রোফেজ-১ (Prophase-1) ঃ মিয়োসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ-১ এর উপপর্যায় ঃ প্রোফেজ-১ মিয়োসিসের একটি দীর্ঘস্থায়ী পর্যায় ও অত্যন্ত জটিল বিধায় ইহাকে ৫টি উপপর্যায়ে ভাগ করা হয়। যেমন-
ক) লেপ্টোটিন, খ) জাইগোটিন, গ) প্যাকাইটিন, ঘ) ডিপ্লোটিন, ঙ) ডায়াকাইনেসিস।

মিওসিস কোষবিভাজনের ধাপ, মিওসিস কোষবিভাজনের গুরুত্ব

(ক) মায়োসিস-১ (Meiosis-1) বা প্রথম মায়োসিস বিভাজনের ধাপ: (ii) প্রো-মেটাফেজ-১ (Prometaphase-1), (iii) মেটাফেজ-১ বা মধ্যপর্যায়-১, (iv) অ্যানাফেজ-১ বা গতিপর্যায়-১, (v) টেলোফেজ-১ বা অন্তপর্যায়-১

ইন্টারকাইনেসিস (Interkinesis)

(খ) মায়োসিস-২ (Meiosis-2) বা দ্বিতীয় মায়োসিস বিভাজন

মায়োসিস-২-কে (১) প্রোফেজ-২,(২) প্রো-মেটাফেজ-২, (৩) মেটাফেজ-২, (৪) অ্যানাফেজ-২ (৫) টেলোফেজ-২ এই পাঁচটি পর্যায়ে ভাগ করা হয়।

সাইটোকাইনেসিস ঃ দু'টি নিউক্লিয়াসের মাঝখানে কোষপ্রাচীর গঠন হয় এবং সাইটোপ্লাজম বিভক্ত হয় অর্থাৎ প্রত্যেকটি নিউক্লিয়াস এর চারপাশে সাইটোপ্লাজম ও প্রাচীর সহযোগে একটি স্বতন্ত্র কোষে পরিণত হয়।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

মিয়োসিস কোষ বিভাজনের গুরুত্বঃ

(১) জননকোষঃ এর মাধ্যমে জনন কোষ উৎপন্ন হয়, তাই যৌন প্রজননক্ষম জীবে মিয়োসিস না ঘটলে বংশবৃদ্ধি অসম্ভব।
(২) ক্রোমোজোম সংখ্যা ধ্রুব রাখাঃ এই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে প্রজাতিতে বংশানুক্রমে ক্রোমোজোম সংখ্যা ধ্রুব থাকে।
(৩) প্রজাতির স্বকীয়তা ঠিক রাখাঃ ক্রোমোজোম সংখ্যা সঠিক রাখার মাধ্যমে বংশানুক্রমে প্রতিটি প্রজাতির স্বকীয়তা ঠিক থাকে।
(৪) বৈচিত্রের সৃষ্টিঃ যৌন প্রজনন সম্পন্ন কোন দুটি জীবই হুবুহু একই রকম হয়না। মিয়োসিসের ফলে এ বৈচিত্রের সৃষ্টি হয়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	মায়োসিস কোষবিভাজন কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	মায়োসিস কোষবিভাজনের কয়টি ধাপ ও কি কি?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	মায়োসিস কোষবিভাজনের প্রোফেজ-১ এর উপ-পর্যায়ের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ক্রসিং ওভার কী? ক্রসিং ওভারের ব্যাখ্যা করো।

শিখনফল

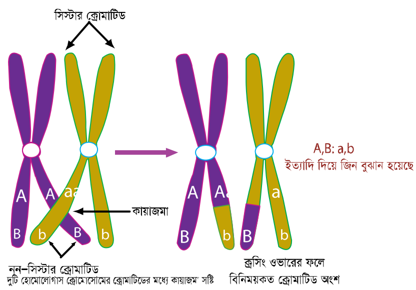
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ক্রসিং ওভার কী? তা বর্ণনা করতে পারবে
২। ক্রসিং ওভারের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৩। ক্রসিং ওভারের প্রভাব মূল্যায়ন করতে পারবে।

ক্রসিংওভারঃ মিয়োসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ-১ এর প্যাকাইটিন উপপর্যায়ে হোমোলোগাস ক্রোমোজোমের দুটি ননসিস্টার ক্রোমাটিডের মধ্যে জীনের অংশের বিনিময়কে ক্রসিংওভার বলে।

ক্রসিংওভারের গঠনঃ

১. প্রথমে দুটি নন সিস্টার ক্রোমাটিড একইস্থান বরাবর ভেঙ্গে যায়।
২. পরে একটির এক অংশের সাথে অপরটির অন্য অংশ পুনরায় জোড়া লাগে। ফলে কায়েজমা সৃষ্টি হয়।
৩. শেষ পর্যায়ে প্রান্তীয় করণের মাধ্যেমে ক্রোমাটিডের অংশের বিনিময় ঘটে, সাথে সাথে জীনের অংশেরও বিনিময় ঘটে।



ক্রসিংওভারের গুরুত্বঃ

১. ক্রসিং ওভারের ফলে দুটি ক্রোমাটিডের অংশের বিনিময় ঘটে ফলে জীনগত পরিবর্তন সাধিত হয়।
২. জীনগত পরিবর্তনের সাথে সাথে জীবের বৈশিষ্ট্যগত পরিবর্তন সাধিত হয়।
৩. নতুন নতুন প্রকরণের সৃষ্টি হয়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ক্রসিং ওভার কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	কিভাবে ক্রসিং ওভার গঠন করা যায়।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ক্রসিং ওভার প্রক্রিয়ার চিত্রটি অংকন করে আনো।

চতুর্থ ক্লাশ

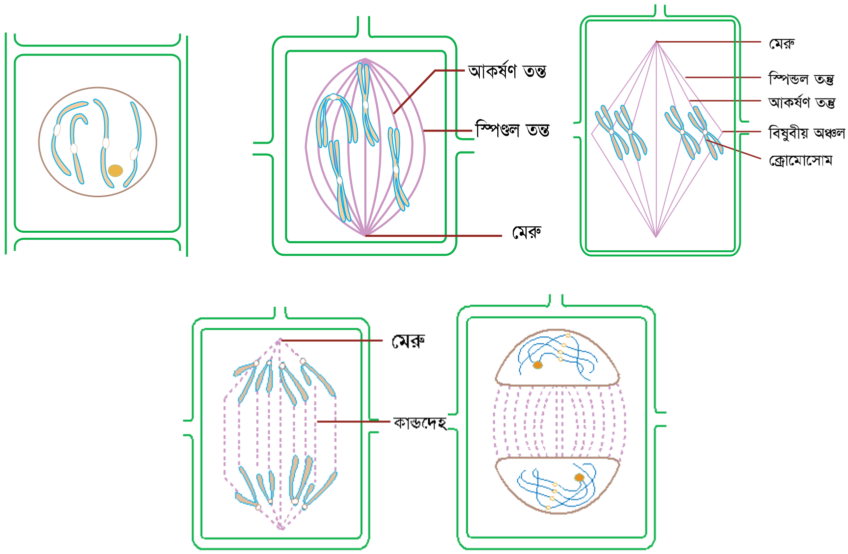
পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: মাইটোসিসের বিভাজনের বিভিন্ন পর্যায় (স্থায়ী স্লাইড/মডেল) পর্যবেক্ষণ



মাইটোসিসের বিভাজনের বিভিন্ন পর্যায়

স্থায়ী স্লাইড/মডেল পর্যবেক্ষণ করে পর্যায়গুলির সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখো।
নমুনা: প্রোফেজ

১।
২।
৩।
৪।
.........সুতরাং এটি মাইটোসিস বিভাজনের প্রোফেজ দশা।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	স্থায়ী স্লাইড/মডেল পর্যবেক্ষণ করে পর্যায়গুলির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখো।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	স্থায়ী স্লাইড/মডেল পর্যবেক্ষণ করে পর্যায়গুলির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখো
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	স্থায়ী স্লাইড/মডেল পর্যবেক্ষণ করে পর্যায়গুলির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যবহারিক খাতায় লিখে আনো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

তৃতীয় অধ্যায়

কোষ রসায়ন
CELL CHEMISTRY

ক্লাস সংখ্যা – ০৬

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	জীবদেহের রাসায়নিক উপাদান ও কার্বোহাইড্রেট এর শ্রেণিবিভাগ ও ভূমিকা	৪র্থ	এনজাইম এর বৈশিষ্ট্য, ক্রিয়ার প্রকৃতি, তালাচাবি মতবাদ।
২য়	Protein এর শ্রেণিবিভাগ ও ভূমিকা।	৫ম	এনজাইমের শ্রেণিবিন্যাস, বিভিন্ন জৈবিক কাজে এনজাইমের ব্যবহার। এনজইম ও কোএনজইমের পার্থক্য।
৩য়	Lipid, Lipid এর শ্রেণিবিভাগ ও ভূমিকা	৬ষ্ঠ	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)।

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: জীবদেহের রাসায়নিক উপাদান ও কার্বোহাইড্রেট এর শ্রেণিবিভাগ ও ভূমিকা

শিখনফল
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-
১। জীবদেহের রাসায়নিক উপাদান ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। কার্বোহাইড্রেট এর শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা করতে করবে।
৩। জীবনেই কার্বোহাইড্রেট এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করতে পারবে।

কার্বোহাইড্রেট ঃ সাধারণ কার্বোহাইড্রেট হল কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের সমন্বয়ে গঠিত এক প্রকার জৈব রাসায়নিক পদার্থ যেখানে এদের অনুপাত হল ১ ঃ ২ ঃ ১। এর সাধারণ সংকেত $(CH_2O)n$। বর্তমানে নাহট্রোজেন বা সালফারের কিছু পদার্থকেও কার্বোহাইড্রেট বলা হয়। তাই আধুনিক পলিহাইড্রক্সিঅ্যালডিহাইড বা পলিহাইড্রক্সিকিটোন ও এ সব পদার্থ থেকে উদ্ভূত রাসায়নিক পদার্থকে কার্বোহাইড্রেট বলে।

শ্রেণীবিন্যাসঃ গঠন অণুর ভিত্তিতে কার্বোহাইড্রেটকে তিন শ্রেণীতে ভাগ করা যায় যেমনঃ
১। মনোস্যাক্কারাইড ২। অলিগোস্যাক্কারাইড ৩। পলিস্যাক্কারাইড

মনোস্যাক্কারাইডঃ যে সমস্ত কার্বোহাইড্রেটকে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে আর কোন সরল কার্বোহাইড্রেট পাওয়া যায়না তাকে মনোস্যাক্কারাইড বলে। কার্বনের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে একে নিম্নলিখিত ভাবে ভাগ করা যায়। যেমন- ক) ট্রায়োজ (খ) টেট্রোজ (গ) পেন্টোজ (ঘ) হেক্সোজ (ঙ) হেপ্টোজ

২। অলিগোস্যাক্কারাইডঃ যে সমস্ত কার্বোহাইড্রেটকে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে ২-৮ টি মনোস্যাক্কারাইড পাওয়া যায় তাকে অলিগোস্যাক্কারাইড বলে। অলিগোস্যাক্কারাইডগুলোকে তাদের মধ্যে বিদ্যমান মনোস্যাক্কারাইডের সংখ্যা দিয়ে শ্রেণীবিভাগ করা হয়। যেমন - ডাইস্যাক্কারাইড, ট্রাইস্যাক্কারাইড ইত্যাদি।

৩। **পলিস্যাক্কারাইডঃ** যেসমস্ত কার্বোহাইড্রেটকে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে অনেকগুলো মনোস্যাক্কারাইড পাওয়া যায় তাকে পলিস্যাক্কারাইড বলে। যেমন- স্টার্চ, সেলুলোজ ইত্যাদি। (মনোস্যাক্কারাইডগুলি পলিমারযুক্ত)।

কার্বোহাইড্রেটের ভূমিকা:
১. উদ্ভিদের শুষ্ক ওজনের ৫০-৮০% ই কার্বোহাইড্রেট ।
২. উদ্ভিদের দেহ গঠনকারী পদার্থগুলোর কার্বন কাঠামো প্রদান করে ।
৩. উদ্ভিদের সাপোর্টিং টিশ্যুর গাঠনিক উপাদান হিসাবে কাজ করে ।
৪. প্রাণিদেহে হাড়ের সন্ধিস্থলে লুব্রিকেন্ট হিসাবে ব্যাবহৃত হয় ।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	কার্বোহাইড্রেট কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	বিভিন্ন প্রকার কার্বোহাইড্রেটের গঠন বর্ণনা করো ।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	কার্বোহাইড্রেটের শ্রেণিবিন্যাসের একটি চার্ট তৈরি করে আনো।

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Protein এর শ্রেণিবিভাগ ও ভূমিকা।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। Protein এর শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা করতে পারবে?
২। Protein এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করতে পারবে।

প্রোটিনঃ অসংখ্য অ্যামাইনো এসিড পেপটাইপ বন্ধনীর মাধ্যমে যে যৌগ গঠন করে তাকে প্রোটিন বলে। উচ্চ আণবিক যৌগ।
প্রোটিনের শ্রেণীবিন্যাসঃ ভৌত, রাসায়নিক গুণাবলী এবং দ্রবনীয়তার উপর ভিত্তি করে প্রোটিনকে দুই ভাগে ভাগ করা যায় যেমন- (ক) সরল প্রোটিন খ) যুগ্ম প্রোটিন
(ক) সরল প্রোটিন (Simple protein) ঃ যে প্রোটিনকে এনজাইম বা অ্যাসিড দিয়ে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে শুধুমাত্র অ্যামিনো অ্যাসিড পাওয়া যায়, তাকে সরল প্রোটিন বলে। দ্রবণীয়তার উপর ভিত্তি করে সরল প্রোটিনকে আবার ৭ ভাগে ভাগ করা যায় যেমন-(১) অ্যালবিউমিন (২) গ্লোবিউলিন (৩) গ্লুটেলিন (৪) প্রোলামিন (৫) হিস্টোন (৬) প্রোটামিন (৭) স্ক্লেরোপ্রোটিন।
(খ) যুগ্ম প্রোটিনঃ যে প্রোটিনের সাথে কোন অপ্রোটিন অংশ যুক্ত থাকে তাকে বলা হয় যুগ্ম প্রোটিন বা Conjugated protein। একে নিম্নলিখিত ভাবে ভাগ করা যায় যেমন-
(১) নিউক্লিউপ্রোটিন (২) গ্লাইকোপ্রোটিন (৩) লিপোপ্রোটিন (৪) ক্রোমোপ্রোটিন (৫) মেটালোপ্রোটিন (৬) ফসফোপ্রোটিন

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	প্রোটিন কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	বিভিন্ন প্রকার প্রোটিনের শ্রেণিবিভাগ করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	প্রোটিনের শ্রেণিবিভাগের একটি চার্ট তৈরি করে আনো।

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Lipid, Lipid এর শ্রেণিবিভাগ ও ভূমিকা

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। Lipid এর শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। জীবদেহে Lipid এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করতে পারবে।

লিপিড:
উদ্ভিদ ও প্রাণিদেহে বিদ্যমান একটি গুরুত্বপূর্ণ জৈব রাসায়নিক পদার্থের নাম লিপিড। কার্বোহাইড্রেটের মত লিপিডও কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন নিয়ে গঠিত হয়। কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের সমন্বয়ে গঠিত হেজাতীয় পদার্থকে লিপিড বলা হয়।
লিপিডের শ্রেণীবিভাগঃ আণবিক গঠন অনুসারে লিপিডকে প্রধানত পাঁচ ভাগে ভাগ করা হয়। যেমন-
(ক) ট্রাইগ্লিসারাইড বা নিউট্রাল লিপিড (খ) ফসফোলিপিড
(গ) গ্লাইকোলিপিড (ঘ) টারপিনয়েড (ঙ) মোম
(ক) ট্রাইগ্লিসারাইড বা নিউট্রাল লিপিড: তিন অনু ফ্যাটি এসিড এবং এক অনু গ্লিসারল সহযোগে গঠিত হয় ট্রাইগ্লিসারাইড । একে আবার দু'ভাগে ভাগ করা যায় যেমন- (১) চর্বি (২) তেল (খ) ফসফোলিপিড: সরল লিপিডের সাথে যদি ফসফেট সংযুক্ত থাকে তাকে ফসফোলিপিড বলে। যেমন- লেসিথিন, সেফালিন, প্লাজমামেমব্রেন ইত্যাদি।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	লিপিড কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	বিভিন্ন প্রকার লিপিডের শ্রেণিবিভাগ কর।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	লিপিডের শ্রেণিবিভাগের একটি চার্ট তৈরী কর।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

চতুর্থ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: এনজাইমের বৈশিষ্ট্য, ক্রিয়ার প্রকৃতি, তালাচাবি মতবাদ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। এনজাইম ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। এনজাইমের ক্রিয়ার প্রকৃতি বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৩। এনজাইমের তালাচাবি মতবাদ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

এনজাইমঃ এনজাইম হল এক প্রকার প্রোটিন যা জীবদেহে অল্প মাত্রায় বিদ্যমান থেকে বিক্রিয়ার গতিকে ত্বরান্বিত করে কিন্তু বিক্রিয়া শেষে নিজে অপরিবর্তিত থাকে, তাকে এনজাইম বলে।

এনজাইমের বৈশিষ্ট্য বা ধর্ম: ১। এনজাইম হল প্রোটিনধর্মী। ২। এনজাইম কোষে কলয়েড রুপে অবস্থান করে।

কনজুগেটেড প্রোটিন ঃ প্রোটিনের সাথে যদি অপ্রোটিন অংশ সংযুক্ত থাকে তখন এ ধরনের প্রোটিনকে কনজুগেটেড প্রোটিন বা যুগ্ম প্রোটিন বলে।

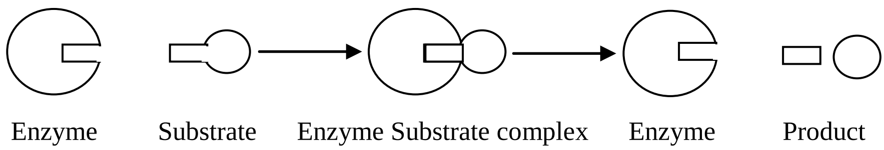
অ্যাপোএনজাইম ঃ কনজুগেটেড প্রোটিনের প্রোটিন অংশকে অ্যাপোএনজাইম বলে।

প্রোসথেটিক গ্রুপ ঃ প্রোটিনের সাথে যদি অপ্রোটিন অংশ সংযুক্ত থাকে তখন এ ধরনের প্রোটিনকে কনজুগেটেড প্রোটিন বা যুগ্ম প্রোটিন বলে। কনজুগেটেড প্রোটিনের অপ্রোটিন অংশকে প্রোসথেটিক গ্রুপ বলে।

কো-ফ্যাক্টরঃ প্রোসথেটিক গ্রুপটি যদি মেটাল হয় তাকে কো-ফ্যাক্টর বলে। যেমন- Fe^{++} , Mn^{++} , Mg^{++}

কো-এনজাইমঃ প্রোটিনের সাথে যদি অপ্রোটিন অংশ সংযুক্ত থাকে তখন এ ধরনের প্রোটিনকে কনজুগেটেড প্রোটিন বা যুগ্ম প্রোটিন বলে।

এনজাইমের ক্রিয়া-কৌশল বা এনজাইমের তালাচাবি মতবাদ (Mechanism of enzyme action)



কোন নির্দিষ্ট এনজাইমের এক বা একাধিক সক্রিয় স্থান (active site বা site of action) থাকে। পলিপেপটাইড চেইনের ফলডিং-এর মাধ্যমে অ্যাকটিভ সাইট সৃষ্টি হয়। অ্যাকটিভ সাইট ও সাবস্ট্রেটের সম্পর্ক হল তালা-চাবির মত সুনির্দিষ্ট। (১) প্রথমে সাবস্ট্রেট অণু এনজাইমের সক্রিয় স্থান তথা 'অ্যাকটিভ সাইট'- এ সংযুক্ত হয়ে এনজাইম-সাবস্ট্রেট যৌগ সৃষ্টি করে। (২) দ্বিতীয় পর্যায়ে এনজাইম-সাবস্ট্রেট যৌগ ভেঙে গিয়ে নতুন পদার্থ সৃষ্টি হয় এবং এনজাইম অপরিবর্তিতভাবে পৃথক হয়ে যায়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	এনজাইম কী? কনজুগেটেড প্রোটিন, অ্যাপোএনজাইম, প্রোসথেটিক গ্রুপ, কো-ফ্যাক্টর, কো-এনজাইম
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	এনজাইমের গঠন প্রক্রিয়া বর্ণনা করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	এনজাইমের ক্রিয়ার কৌশলটি ব্যাখ্যা করে লিখে আনো।

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: এনজাইমের শ্রেণিবিন্যাস, বিভিন্ন জৈবিক কাজে এনজাইমের ব্যবহার। এনজাইম ও কোএনজাইমের পার্থক্য।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। এনজাইমের শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা করতে পারবে।
২। জৈবিক কাজে এনজাইমের ব্যবহার বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৩। এনজাইম ও কোএনজাইমের পার্থক্য করতে পারবে।

এনজাইমের শ্রেণীবিন্যাস ঃ গঠন প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে এনজাইমসমূহকে শ্রেণীবিন্যস্থ করা যায়। আবার কি ধরনের বিক্রিয়াকে প্রভাবিত করে তার উপর ভিত্তি করেও এনজাইমসমূহকে শ্রেণীবিন্যস্ত করা যায়।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

(ক) গঠন বৈশিষ্ট্যভিত্তিক শ্রেণীবিন্যাস ঃ গঠন বৈশিষ্ট্যভিত্তিক এনজাইম দুই প্রকার। যথা-

১। **সরল এনজাইম (symple enzyme) ঃ** যে এনজাইমের সম্পূর্ণ অংশই শুধু প্রোটিন দিয়ে গঠিত তাকে সরল এনজাইম বলে। যেমন-সুক্রেজ।

২। **যৌগিক এনজাইম (complex enzyme) ঃ** যে এনজাইমের প্রোটিন অংশের সাথে একটি অপ্রোটিন অংশ যুক্ত থাকে তাকে যৌগিক এনজাইম বা কনজুগেটেড প্রোটিন বলা হয়। যেমন-FAD.

(খ) কী ধরনের বিক্রিয়াকে প্রভাবিত করে তার উপর ভিত্তি করে এনজাইমসমূহকে নিম্নলিখিত প্রকারে শ্রেণীবিন্যাস করা হয়।

১। **অক্সিডোরিডাকটেজ (Oxido-reductase) ঃ** এ জাতীয় এনজাইম কোন পদার্থের সাথে হাইড্রোজেন, অক্সিজেন কিংবা ইলেকট্রন সংযুক্ত করে অথবা কোন পদার্থ থেকে এগুলি বিযুক্ত করে। যেমন-সাইটোক্রোম অক্সিডেজ, ফসফোগ্লিসারেল্ডিহাইড ডিহাইড্রোজিনেজ।

২। **ট্রান্সফারেজ (Transferase) ঃ** এ জাতীয় এনজাইম কোন একটি পদার্থ হতে একটি গ্রুপকে (যেমন-NH_2) অপসারিত করে অন্য একটি পদার্থের সাথে সংযুক্ত করতে সহায়তা করে।

৩। **হাইড্রোলাইটিক এনজাইম বা হাইড্রোলেজ (Hydrolase) ঃ** এ জাতীয় এনজাইম কোন পদার্থের বিশেষ বন্ডের সাথে পানির অণু সংযুক্ত করে তাকে হাইড্রোলাইসিস করতে সহায়তা করে। যেমন: সুক্রোজ, প্রোটিয়েজ, ফসফেটেজ এস্টারেজ ইত্যাদি এ জাতীয় এনজাইম।

৪। **লাইয়েজ (Lyase) ঃ** এই শ্রেণীর এনজাইম হাইড্রোলাইসিস ও জারণ-বিজারণ ছাড়াই বিশেষভাবে সাবস্ট্রেটের মূলককে ট্রান্সফার করে থাকে। এরা কার্বন-কার্বন, কার্বন-অক্সিজেন, কার্বন-নাইট্রোজেন প্রভৃতি যোজকের উপর কাজ করে। উদাহরণ-অ্যালডোলেজ, আইসোসাইট্রেট লাইয়েজ ইত্যাদি।

৫। **আইসোমারেজ (Isomerase) ঃ** এ জাতীয় এনজাইম অ্যালডোজ (aldose) এবং কিটোজ (ketose) শ্যুগার এর আইসোমেরিক পরিবর্তন সাধন করে।

৬। **লাইগেজ (Lygase) ঃ** এ জাতীয় এনজাইম ATP এর সহায়তায় দুই বা ততোধিক সাবস্ট্রেটকে সংযুক্ত করে নতুন যৌগ সৃষ্টি করে।

৭। **কার্বোক্সিলেজ (Carboxylase) ঃ** এ জাতীয় এনজাইম কোন পদার্থের সাথে CO_2 অণু যুক্ত করতে অথবা কোন পদার্থ হতে CO_2 বিযুক্ত করতে সহায়তা করে।

৮। **এপিমারেজ ঃ** এ জাতীয় এনজাইমসমূহ কোন পদার্থকে এর এপিমারে পরিণত করতে সহায়তা করে। এপিমার অণুগুলো কেবলমাত্র একটি কার্বন এটমের কনফিগারেশন দিয়ে পার্থক্যমন্ডিত।

৯। **ফসফোরাইলেজ ঃ** এ জাতীয় এনজাইম কোন পদার্থের সাথে ফসফেট গ্রুপ সংযুক্ত করতে বা কোন পদার্থ হতে ফসফেট গ্রুপ বিচ্ছিন্ন করতে সহায়তা করে।

এনজাইম ও কো-এনজাইম এর মধ্যকার পার্থক্য

এনজাইম	কো-এনজাইম
১। এনজাইম প্রোটিন ধর্মী ।	১। কো-এনজাইম প্রোটিন নয় ।
২। এনজাইম কো এনজাইম ব্যতীত কাজ করতে পারে।	২। কো-এনজাইম এনজাইম ব্যতীত কাজ করতে পারে না।
৩। এনজাইমের তাপমাত্রা সহন ক্ষমতা কম। 50^0C - 60^0C তাপমাত্রায় এনজাইমের কার্যকারিতা থাকেনা ।	৩। কো-এনজাইমের তাপমাত্রা সহন ক্ষমতা বেশি। তাই ঐ তাপমাত্রায় কো এনজাইম অকেজো হয় না ।

এনজাইমের ব্যবহার (Uses of enzymes) ঃ নিম্নে এনজাইমের এই বহুমুখী ব্যবহার উল্লেখ করা হল।

১। ফলের রস তৈরিতে, ২। ক্ষত নিরাময়, ৩। হজম সংশোধন, ৪। প্রাণ-রাসায়নিক বিশ্লেষণ, ৫। পনিরতৈরিতে, ৬। কাপড়ে দাগ মোচন, ৭। চোখের ছানির অস্ত্রোপচার, ৮। জমাট রক্ত গলানো, ৯। চামড়া লোমমুক্তকরণ

শির্থীর ক্লাশের কাজ:	এনজাইম কী? এনজাইম ও কো-এনজাইমের পার্থক্য লেখ।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	এনজাইমের শ্রেণিবিন্যাস গুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	এনজাইমের শ্রেণিবিন্যাসের একটি চার্ট তৈরি করে আনো।

ষষ্ঠ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

চতুর্থ অধ্যায়

অণুজীব MICROORGANISM

ক্লাস সংখ্যা – ১০

ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	অণুজীব, ভাইরাস, ভাইরাস এর বৈশিষ্ট্য, গঠন, গুরুত্ব, ব্যাকটেরিওফাজ এর জীবনচক্র
২য়	ভাইরাসজনিত রোগ-পেঁপের রিং স্পট রোগ, ডেঙ্গু
৩য়	ব্যাকটেরিয়া, হেপাটাইসিস রোগের কারণ, লক্ষণ, প্রতিকার
৪র্থ	ব্যাকটেরিয়ার বৈশিষ্ট্য, শ্রেণিবিভাগ, গঠন ও জনন
৫ম	ব্যাকটেরিয়ার গুরুত্ব, ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগ-ধানের ব্লাইট রোগ, কলেরা

ক্লাস	বিষয়বস্তু
৬ষ্ঠ	প্র্যাকটিক্যাল: ব্যাকটেরিয়া পর্যবেক্ষণ (টক দই থেকে)
৭ম	ম্যালেরিয়ার জীবাণু, ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্র, মানবদেহে হেপাটিক সাইজোগনি জীবনচক্র, ইরাইথ্রোসাইটিক সাইজোগনি
৮ম	মশকীর দেহে জীবনচক্র, গ্যামিটোগনি
৯ম	স্পোরোগনি, জনুক্রম, ম্যালেরিয়া নিয়ন্ত্রন।
১০ম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: অণুজীব, ভাইরাস, ভাইরাস এর বৈশিষ্ট্য, গঠন, গুরুত্ব, ব্যাকটেরিওফাজ এর জীবনচক্র বর্ণনা।

<u>শিখনফল</u>

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। অণুজীব বর্ণনা করতে পারবে।
২। ভাইরাস এর গঠন বিশ্লষণ করতে করবে।
৩। ভাইরাস এর গুরুত্ব সম্পর্কে জানতে পারবে।
৪। ব্যাকটেরিওফাজ এর জীবনচক্র সম্পর্কে শিখতে পারবে।

অণুজীব (Microorganism):

ইংরেজী Microorganism শব্দটি দুটি গ্রীক শব্দ micro ও organism হতে উৎপত্তি লাভ করেছে। গ্রীক micro অর্থ ছোট বা ক্ষুদ্র (যাদের খালি চোখে দেখা যায় না) এবং organism শব্দের অর্থ জীব। সুতরাং Microorganism শব্দের অর্থ অতিক্ষুদ্র জীব।

ভাইরাস

ভাইরাস নিউক্লিক অ্যাসিড (DNA বা RNA) দ্বারা গঠিত এক প্রকার অতি আণুবীক্ষণিক অকোষীয় পরজীবী যা কেবল মাত্র উপযুক্ত জীবকোষের অভ্যন্তরে বংশবৃদ্ধি করতে পারে এবং বিশেষ বিশেষ রোগ সৃষ্টি করতে পারে কিন্তু জীবকোষের বাইরে সুপ্ত অবস্থায় নিষ্ক্রিয় জড়বস্তুর ন্যায় আচরণ করে। ভাইরাস আংশিকভাবে জীবন্ত ও জীবের বিবর্তন ধারার একটি প্রারম্ভিক অবস্থাকে নির্দেশ করে।

১। ভাইরাসের অকোষীয় ও অতি আণুবীক্ষণিক।
২। এরা প্রোটোপ্লাজমবিহীন রাসায়নিক পদার্থ।

বিজ্ঞানী মায়ার ১৮৮৬ খ্রিষ্টাব্দে প্রমাণ করেন তামাকের মোজাইক রোগের কারন হল ভাইরাস।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

ভাইরাসের জীবীয় বৈশিষ্ট্য ঃ

১। ভাইরাস DNA বা RNA অণু ও প্রোটিন দিয়ে গঠিত।

২। এরা জীবকোষের মধ্যে নিজেদের সংখ্যা বৃদ্ধি করতে সক্ষম।

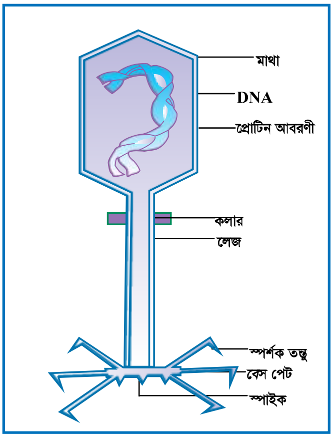
৩। সজীব কোষ ছাড়া বাঁচতে পারে না।

ফাযঃ যে সকল ভাইরাস ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে তাদের ফায বলা হয়। যেমন-T_2 ভাইরাস ব্যাকটেরিয়া ধ্বংস করে। T2 ভাইরাসকে ফায্ বলা হয়।

ভাইরাস এর গঠন

T_2 **ফায এর গঠন**

T_2 ব্যাকটেরিওফায বা ব্যাকটেরিয়া বিধ্বংসী ফায ভাইরাসের গঠন বেশ জটিল।এটি *Escherichia coli* নামক ব্যাকটেরিয়াকে আক্রমণ করে। এই ভাইরাস দেখতে অনেকটা ব্যাঙাচি আকৃতির। দেহ দুটি প্রধান অংশে বিভক্ত। যথা-মস্তক ও লেজ। মাথা ও লেজ এর সংযোগস্থলে সুস্পষ্ট চাকতির মত কলার থাকে।এটি প্রোটিন দ্বারা তৈরী। নিচের দিকে বেসপ্লেট ,কাঁটার মতো স্পাইক ও ছয়টি স্পর্শক তন্তু আছে। এতে সাইটোপ্লাজম, নিউক্লিয়াস, কোষীয় ক্ষুদ্রাঙ্গ নেই।



রাসায়নিক গঠন ঃ রাসায়নিকভাবে ভাইরাসটি প্রোটিন এবং ৫% নিউক্লিক অ্যাসিড সমন্বয়ে গঠিত । নিউক্লিক অ্যাসিডটি DNA । DNA দ্বিসূত্রক ।

ভাইরাস এর গুরুত্ব

উপকারিতা ঃ

১। বসন্ত, পোলিও, প্লেগ, টাইফয়েড এবং জলাতঙ্ক রোগের প্রতিষেধক টিকা ভাইরাস দিয়েই তৈরি করা হয়।

২। ভাইরাস হতে 'জন্ডিস' রোগের টিকা তৈরি করা হয়।

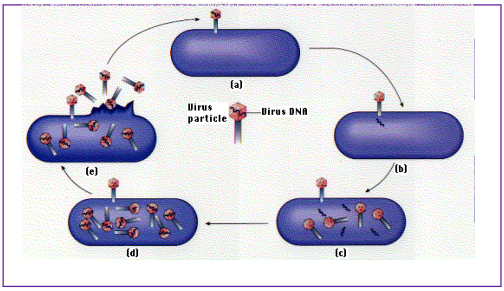
অপকারিতা ঃ

১। ভাইরাস মানুষের বসন্ত, হাম, পোলিও, জলাতঙ্ক, ইনফ্লুয়েঞ্জা, হার্পিস, ডেঙ্গু, ভাইরাল হেপাটাইটিস প্রভৃতি মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করে থাকে। বহুল আলোচিত AIDS রোগের জন্য ও ভাইরাস।

২। বিভিন্ন উদ্ভিদের মোজাইক রোগ, লিফরোল বুসিস্ট্যান্ট, ধানের টুংগ্রো ইত্যাদি প্রায় ৩০০ রোগ ভাইরাস দ্বারা ঘটে থাকে।

HIV: Human Immuno deficiency virus কে সংক্ষেপে HIV বলা হয়। মানুষের মরণব্যাধি AIDS (Acquired Immuno Deficiency Syndrome) এর কারণ হল HIV।

ব্যাকটেরিও ফায্ এর জীবনচক্র: ৩টি পর্যায়ে সম্পন্ন হয়:



চিত্র: জীবনচক্র

১। সংক্রমণ পর্যায় (Infection phase)
২। সংখ্যাবৃদ্ধি পর্যায় (Multiplication phase)
৩। লাইসিস পর্যায় (Lysis phase)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	মাইক্রোঅর্গানিজম কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ভাইরাসের গঠন বর্ণনা করো, চিত্র অংকন করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ব্যাকটেরিয়া ও T_2 ব্যাকটেরিও ফাযের জীবনচক্রের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ভাইরাসজনিত রোগ-পেঁপের রিং স্পট রোগ, ডেঙ্গু

শিখনফল

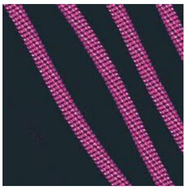
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ভাইরাসজনিত রোগ বর্ণনা করতে পারবে।
২। পেঁপের রিং স্পট রোগ বর্ণনা করতে পারবে।
৩। পেঁপের রিং স্পট রোগের কারণ নির্ণয় করতে পারবে।
৪। পেঁপের রিং স্পট রোগের প্রভাব মূল্যায়ন করতে পারবে।
৫। ডেঙ্গু হওয়ার কারণ নির্ণয় করতে পারবে।
৬। ডেঙ্গুঁর ক্ষতিকর প্রভাব বিশ্লেষণ করতে পারবে।

পেঁপের রিং স্পট ভাইরাস

পেঁপের রিং স্পট ভাইরাসটি হলো PPV যা শুধুমাত্র Cucurbitaceae, Caricaceac ও Chenopodiaceae family –র উদ্ভিদে রোগ সৃষ্টি করে।

বিস্তার:



এই রিং Spot রোগ পেঁপে গাছের জন্য খুব মারাত্মক প্রভাব ফেলে এবং Africa ছাড়া প্রায় সব দেশেই এই রোগ দেখা যায়। এই রোগটি মারাত্মকভাবে চীন, থাইল্যান্ড, ফিলিপাইন, ফ্লোরিডা ও ব্রাজিলে দেখা যায়। বাংলাদেশেও এই রোগ দেখা দেয়।

পেঁপের রিং স্পট virus টি দন্ডাকার রড shaped এবং প্রায় 800-900 nm লম্বা আকৃতির হয়ে থাকে।

রোগের লক্ষণ:

১। আক্রান্ত ফলে রিং আকৃতির দাগ সৃষ্টি হয়।
২। ফলের উপর রিং এর দাগ বিভিন্ন ধরণের হয়। কোনো কোনো ক্ষেত্রে রিং খুব সামান্য দৃশ্যমান হয়।
৩। অনেক সময় পেঁপে গাছ আক্রান্ত হওয়ার পর ফলে রিং spot দাগ পড়তে দেখা যায়।
৪। ভাইরাস আক্রান্ত হওয়ার ২ থেকে ৩ সপ্তাহের মধ্যে সংক্রমণ দেখা যায়।

রোগের প্রতিকার:

১. পেঁপের রিং স্পট ভাইরাসটি aphids দ্বারা সংক্রমিত হয়। aphids গুলোকে ধ্বংসের মাধ্যমেই এই রোগের হাত থেকে প্রতিকার পাওয়া যায়।
২. আক্রান্ত পেঁপে গাছ পুড়িয়ে ফেলতে হবে।
৩. জমির আগাছায় ভাইরাস বেঁচে থাকতে পারে। সেগুলিকে পুড়িয়ে ফেলতে হবে।

ডেঙ্গুঁ:

একটি ভাইরাস জনিত রোগ। ভাইরাসের নাম Flavi virus বা ডেঙ্গী ভাইরাস। এটি একটি RNA ভাইরাস। এর পোষকদেহ মানুষ এবং বাহক হল *Aedes aegypti* ও *Aedes albopictus* নামক মশকী। প্রতিবছর বিশ্বে প্রায় ২০ হাজার মানুষ ডেঙ্গু জ্বরে আক্রান্ত হয়ে প্রাণ হারায় এদের অধিকাংশই শিশু কিশোর।

সাধারণত ডেঙ্গুতে আক্রান্ত কোনো রোগীকে *Aedes aegypti* মশা কামড়ালে ডেঙ্গু ভাইরাস *Aedes* মশার দেহে প্রবেশ করে। সেই ভাইরাসবাহী *Aedes* মশা কোনো সুস্থ ব্যক্তিকে কামড়ালে ডেঙ্গু ভাইরাস তার দেহে ঢুকে পড়ে এবং ওই ব্যক্তি আক্রান্ত হয়।

Aedes মশা সকাল-সন্ধ্যায় কামড়ায়। ভোরে সূর্যোদয়ের আধঘন্টার মধ্যে এবং সন্ধ্যায় সূর্যাস্তের আধঘন্টা আগে *Aedes* মশা কামড় দিয়ে থাকে। তাই এই দুই সময়ে মশার কামড় থেকে সাবধান থাকতে হবে।

ডেঙ্গুর লক্ষণ:

ডেঙ্গু একটি ভাইরাসজনিত জ্বর। এই জ্বরের লক্ষণগুলো নিম্নরূপ:

১) প্রথম দিন থেকেই প্রচণ্ড জ্বর হয় (১০২-১০৩) ডিগ্রি) ২) জ্বরের সঙ্গে তীব্র গা ব্যথা ও মাথাব্যথা, ৩) জ্বরের সাথে পেশী ও হাড় ব্যথ্যা। কিছু কিছু ক্ষেত্রে শরীরেও র‍্যাশ উঠে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ভাইরাস জনিত রোগ কী? পেঁপের রিং স্পট রোগ কেন হয়।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	পেঁপের রিংস্পট রোগের কারণ, লক্ষণ ও প্রতিকারগুলো ব্যাখ্যা করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ডেঙ্গুঁ রোগের উপর একটি প্রতিবেদন তৈরী করে আনো।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনামঃ হেপাটাইসিস রোগের কারণ, লক্ষণ, প্রতিকার।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। হেপাটাইসিস রোগ ব্যাখ্যা করতে পারবে

২। হেপাটাইসিস রোগের কারণ বিশ্লেষণ করতে পারবে।

৩। হেপাটাইসিস রোগের প্রতিকারের গুরুত্ব অনুধাবন করতে পারবে।

হেপাটাইসিসঃ

হেপাটাইসিস একটি অবস্থা যার ফলে যকৃত শরীরের রোগ প্রতিরোধের ব্যবস্থা দ্বারা আক্রান্ত হয়। ভাইরাসের আক্রমনের ফলে হেপাটাইসিস রোগ হয়। হেপাটাইসিস এ,বি,সি,ডি এবং ই ভাইরাস লিভারে প্রদাহ সৃষ্টি করে। যাকে ভাইরাল হেপাটাইসিস বলা হয়। হেপাটাইসিস রোগে জন্ডিসের পাশাপাশি ১) ক্ষুধামন্দা, ২) অরুচি, ৩) বমিভাব, ৪) জ্বর জ্বর অনুভূতি কিম্বা কাপুনি দিয়ে জ্বর আসা ৫) মৃদু বা তীব্র পেটব্যথা ইত্যাদি হতে পারে।

বর্তমানে ৫টি ভাইরাল হেপাটাইসিসের সন্ধান পাওয়া গেছেঃ-

হেপাটাইটিস A হেপাটাইটিস B হেপাটাইটিস C হেপাটাইটিস D হেপাটাইটিস E

চিত্রঃ বিভিন্ন ধরনের হেপাটাইটিস ভাইরাস

প্রতিকারঃ

১. এই ভাইরাস পানিয় জল ও খাদ্যের মাধ্যমে সংক্রমিত হয়। তাই পানি ফুটিয়ে পান করা ও অপরিস্কার স্থানের খাদ্য না খাওয়া।

২. সংক্রমিত ব্যক্তির সরাসরি বা পরোক্ষ সংস্পর্শ থেকে দুরে থাকতে হবে।

৩. রক্ত ব্যবহার করার পূর্বে স্ক্রিনিং করে নিতে হবে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	হেপাটাইসিস কী কী ভাইরাসের কারণে হয়।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	হেপাটাইটিসের কারণ, লক্ষণ ও প্রতিকার কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	হেপাটাইসিস এর উপর একটি প্রতিবেদন তৈরী করে আনো।

চতুর্থ ক্লাশ

পাঠ শিরোনামঃ ব্যাকটেরিয়ার, ব্যাকটেরিয়ার বৈশিষ্ট্য, ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিভাগ, ব্যাকটেরিয়ার গঠন, ব্যাকটেরিয়ার জনন

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ব্যাকটেরিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে।

২। ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৩। ব্যাকটেরিয়ার গঠন বর্ণনা করতে পারবে।

৪। ব্যাকটেরিয়ার জনন বর্ণনা করতে পারবে।

ব্যাকটেরিয়া ঃ

ব্যাক্টেরিয়া হল সাধারণত ক্লোরোফিল বিবর্জিত ও জড় কোষ প্রাচীর বিশিষ্ট এককোষী প্রাককেন্দ্রিক অণুজীব।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

ব্যাকটেরিয়ার বৈশিষ্ট্য ঃ

১। ব্যাকটেরিয়া আণুবীক্ষণিক জীব।
২। এরা এককোষী একক বা কলোনী বদ্ধ ভাবে থাকতে পারে।
৩। এদের নিউক্লিয়াস সুগঠিত নয় অর্থাৎ প্রোক্যারিয়টিক।
৪। দ্বিবিভাজন প্রক্রিয়ায় এদের বংশবৃদ্ধি হয়।

ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিভাগ

ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিন্যাস (ফ্লাজেলাভিত্তিক)

কোষের আকারের উপর ভিত্তি করে ব্যাকটেরিয়াকে বিভিন্ন ভাবে শ্রেণিবিন্যস্ত করা হয়। আকৃতি অনুসারে ব্যাকটেরিয়াকে নিম্নলিখিত ভাবে ভাগ করা হয়। যথা–

১। কক্কাস Coccus): যে সকল ব্যাকটেরিয়ার কোষের আকৃতি প্রায় গোলাকার তাদেরকে কক্কাস বলে। কক্কাসকে আবার ছয়ভাগে ভাগ করা হয়। যথা–
i. মাইক্রোকক্কাস, ii. ডিপ্লোকক্কাস, iii. টেট্রাকক্কাস, iv. স্ট্রেপটোকক্কাস, v. স্ট্যাফাইলোকক্কাস, vi. সারসিনা।

২। ব্যাসিলাস (Bacillus) : দন্ডাকৃতি ব্যাকটেরিয়াকে ব্যাসিলাস বলে। উদহারণ: *Bacillus albus, Bacillus typhi* ইত্যাদি।

৩। কমা (Comma) : কমাকৃতির বাকটেরিয়াকে কমা ব্যাকটেরিয়া বলে। উদাহরণ: *Vibrio cholerae, Vibrio coli* ইত্যাদি।

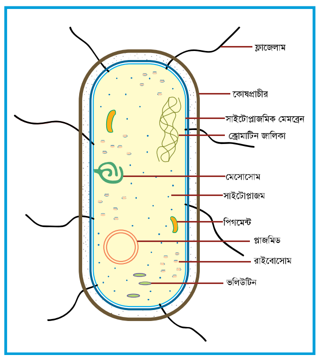
৪। স্পাইরিলাম (Spirillum) : পাঁচানো বা সর্পিলাকার ব্যাকটেরিয়াকে স্পাইরিলাম ব্যাকটেরিয়া বলে। উদহারণ: *Spirillum minus*. ইত্যাদি।

ফ্ল্যাজেলা ভিত্তিক শ্রেণিবিভাগ

ফ্ল্যাজেলার উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির ওপর ভিত্তি করে ব্যাকটেরিয়াকে ছয় ভাগে ভাগ করা হয়। যথা-

i. এ্যাট্রাইকাস, ii. মনোট্রাইকাস, iii. লফোট্রাইকাস, iv. অ্যাম্ফিট্রাইকাস, v. সেফালোট্রাইকাস , vi. পেরিট্রাইকাস,

ব্যাকটেরিয়ার গঠন



ব্যাকটেরিয়ার গঠন

ব্যাকটেরিয়া গঠন বিভিন্ন প্রকার হয়ে থাকে। একটি আদর্শ ব্যাকটেরিয়াম নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত।

১। ফ্ল্যাজেলা, ২। ক্যাপসিউল, ৩। কোষ প্রাচীর, ৪। সাইটোপ্লাজমিক মেমব্রেন, ৫। সাইটোপ্লাজম ।

সাইটোপ্লাজম নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত -

(i) রাইবোসোম, (ii) ক্রোম্যাটোফোর, (iii) ভলিউটিন, (iv) কোষ গহ্বর ঃ

৬। সিউডো নিউক্লিয়াস, ৭। প্লাসমিড, ৮। মোসোসোমঃ ।

ব্যাকটেরিয়ার জনন

জনন: ব্যাকটেরিয়া সাধারণত তিনটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বংশবৃদ্ধি করে থাকে। এ তিনটি প্রক্রিয়া গুলো হল– অঙ্গজ, অযৌন ও যৌন প্রক্রিয়া।

১। অঙ্গজ জনন: i. দ্বি-বিভাজন দ্বারা, ii. খন্ডায়ন দ্বারা, iii. মুকুলোদগম দ্বারা

২। অযৌন জনন : কনিডিয়া, গনিডিয়া ও এন্ডোস্পোর সৃষ্টির মাধ্যমে ব্যাকটেরিয়া অযৌন জনন সম্পন্ন করে।

৩। যৌন জনন: আদর্শ যৌন জনন (যেমন-দুটি যৌন কোষের মিলনের ফলে জাইগোট উৎপাদন, জাইগোট নিউক্লিয়াসের (2n) পরবর্তী পর্যায়ে মায়োসিস বিভাজন ইত্যাদি দৃশ্যগুলো) ব্যাকটেরিয়াতে দেখা যায় না। তাছাড়া যৌন জননের মাধ্যমে ব্যাকটেরিয়ার সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটে না। ব্যাকটেরিয়ার শুধুমাত্র বংশগতি বিষয়ক পূনর্বিন্যাস সংঘটিত হয়। পদ্ধতিগুলো হল–

১। কনজুগেশন (Conjugation)
২। ট্রান্সফরমেশন (Transformation)
৩। ট্রান্সডাকশন (Tranduction)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ব্যাকটেরিয়া কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ব্যাকটেরিয়ার শ্রেণিবিভাগ কর এবং কী কী উপায়ে ব্যাকটেরিয়ার বংশবিস্তার ঘটে।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ব্যাকটেরিয়ার গঠনের চিহ্নিত চিত্র তৈরি করে আনো।

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ব্যাকটেরিয়ার গুরুত্ব, ব্যাকটেরিয়া জনিত রোগ- ধানের ব্লাইট রোগ, কলেরা

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ব্যাকটেরিয়ার গুরুত্ব বর্ণনা করতে পারবে
২। ব্যাকটেরিয়া জনিত রোগ বর্ণনা করতে করবে।
৩। ধানের ব্লাইট রোগ বর্ণনা করতে পারবে।
৪। কলেরা রোগের কারণ লক্ষণ ও প্রতিকার ব্যাখ্যা করতে পারবে।

ব্যাকটেরিয়ার গুরুত্ব:

(ক) ব্যাকটেরিয়ার উপকারিতা ঃ ১। প্রতিষেধক তৈরিতে, ২। অ্যান্টিবায়োটিক ঔষুধ প্রস্তুতিতে, ৩। চা, কফি, তামাক প্রক্রিয়াজাতকরণে, ৪। চামড়া শিল্পে, ৫। দুগ্ধজাত দ্রব্য উৎপাদনে, ৬। পাটের আঁশ ছাড়ানো, ৭। সেলুলোজ হজম প্রক্রিয়া, ৮। ভাইটামিন প্রস্তুতিতে, ৯। রাসায়নিক পদার্থ প্রস্তুতকরণে

(খ) ব্যাকটেরিয়ার অপকারিতা ঃ ১। মানুষের রোগ সৃষ্টিতে, ২। উদ্ভিদের রোগ সৃষ্টিতে, ৩। অন্যান্য প্রাণীর রোগ সৃষ্টিতে, ৪। খাদ্যদ্রব্যের পচন ও বিষাক্তকরণে ৫। পানি দূষণে, ৬। মাটির উর্বরতা বিনষ্টে

ব্যাকটেরিয়া জনিত রোগ- ধানের ব্লাইট রোগ : ১৮৮৪ খ্রীস্টাব্দে জাপানের কৃষকেরা প্রথম এই রোগের সন্ধান পান। ১৯০১ সাল হতে এই রোগ এর কারণ নিয়ে অনুসন্ধান কাজ আরম্ভ হয়। গ্রীষ্মমন্ডলে এই রোগের প্রকোপ খুব বেশি হয়। ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট রোগ জাপান ছাড়াও আরো অনেক দেশে যেমন- চীন, থাইল্যান্ড, ফিলিপাইন, ইন্দোনেশিয়া, তাইওয়ান ইত্যাদি দেশে হয়ে থাকে।

রোগের কারণ: ১৯০৮ সালে বিজ্ঞানী Takacshi আক্রান্ত ধান গাছের পাতা হতে প্রথম ব্যাকটেরিয়া আবিষ্কার করেন। জীবাণুর নাম *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* ।

এই Bacteria আকৃতিতে ছোট দন্ডের ন্যায় এবং এটি ১ হতে ২ μ । এটি গ্রাম নেগেটিভ ও বায়ুজীবী। এর রোগ ২৬°-৩০°c তাপমাত্রা বৃদ্ধির জন্য অনুকূল।

রোগের লক্ষণ: গ্রীষ্মকালে এই রোগ ধানের ছড়া বের হওয়ার সময় হয়।

১. প্রাথমিক অবস্থায় পাতার কিনারায় ঘোলাটে দাগ দেখা যায়।
২. এই দাগ ধীরে ধীরে লম্বা ও চওড়া হতে থাকে এবং অল্প কয়েকদিনের মধ্যে আক্রান্ত স্থান ধূসর বর্ণ হয় খড়ের ন্যায় রং ধারণ করে।
৩. রোগ বৃদ্ধির সাথে সাথে এই দাগ পাতার কিনারা দিয়ে নীচের দিকে প্রসারিত হয়।

প্রতিকারের উপায়:

১. ফসলের পরিত্যক্ত নাড়া আগুনে পুড়িয়ে ফেলতে হবে।
২. ক্ষেতের আগাছা বিনষ্ট করতে হবে।

কলেরা: কলেরা একটি সংক্রামক, তীব্র পেটের রোগ যা অন্ত্রে *Vibrio cholerae* নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমন থেকে হয়ে থাকে।

কলেরার রোগের লক্ষণ ঃ ১. মারাত্মক উদরাময় ২. খুব বেশী জলীয় পায়খানা, সঙ্গে পেটে ব্যাথা ৩. বমি ৪. পায়ে খিঁচ ধরা ৫. জলাভাবে শারীরিক দৌর্বল্য ।

রোগের কারণ: মানব শরীরে কলেরা সংক্রমনের প্রধান বাহক পানীয় জল অথবা খাদ্য। সাধারণত আক্রান্ত রোগীর মলের মাধ্যমে এ রোগ ছড়ায়। সাধারণত পয়ঃপ্রণালীর সুষ্ঠু ব্যবস্থার অভাবে আক্রান্ত ব্যক্তির মল, খাবার ও পানির সংস্পর্শে এসে খাবার ও পানিকে দূষিত করে। পরবর্তীতে উক্ত খাবার ও পানি গ্রহণের মাধ্যমে কলেরার জীবাণু সুস্থ মানুষের দেহে প্রবেশ করে আক্রান্ত করে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ব্যাকটেরিয়া জনিত রোগ কী? ব্যাকটেরিয়ার অর্থনৈতিক গুরুত্বগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ধানের ব্লাইট রোগের কারণ, লক্ষণ ও প্রতিকারগুলো বলো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	কলেরা রোগের উপর একটি প্রতিবেদন তৈরি করে আনো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

ষষ্ঠ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ব্যবহারিক: ব্যাকটেরিয়া পর্যবেক্ষণ (টক দই থেকে)

শিখনফল

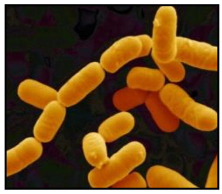
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। টক দই থেকে ব্যাকটেরিয়ার কিভাবে নির্ণয় করা যায় তা ব্যাখ্যা করতে পারবে।

উপকরণ: টক দই, বিকার বা টেস্ট টিউব, টেস্ট টিউব স্ট্যান্ড, ড্রপার, স্লাইড ও কভার স্লিপ, জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্র,

টক দই

টেস্ট টিউবে পানি ও দই এর মিশ্রণ



ব্যাকটেরিয়া

পরীক্ষা পদ্ধতি:

১। প্রথমে ১টি টেস্ট টিউব এ বা বিকারে সামান্য দই ও পানির (অল্প দই + বেশি পানি) মিশ্রণ ভালোভাবে মিশাতে হবে।

২। দই এর মিশ্রণটি ব্যবহারিক ক্লাস এর টেবিলে ১০ – ১৫ মিনিট রেখে পরে পরীক্ষাটি করতে হবে।

৩। টেস্ট টিউব না ঝাকিয়ে উপর থেকে ১ ফোটা পরিষ্কার পানি একটি স্লাইডে নিতে হবে।

৪। স্লাইডে কভার স্লিপ দিয়ে মাইক্রোস্কোপের নিচে পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

পর্যবেক্ষণ: অণুবীক্ষণযন্ত্রের নিচের ব্যাকটেরিয়া দেখা যায়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ব্যাকটেরিয়া কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	টক দই থেকে ব্যাকটেরিয়া কিভাবে নির্ণয় করা যায়।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ব্যাবহারিক খাতায় এই ব্যবহারিকটি লিখে আনবে।

সপ্তম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ম্যালেরিয়ার জীবাণু, ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্র, মানবদেহে হেপাটিক সাইজোগনি জীবনচক্র, ইরাইথ্রোসাইটিক সাইজোগনি

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ম্যালেরিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে।

২। ম্যালেরিয়া জীবাণু বর্ণনা করতে পারবে।

৩। ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্র বর্ণনা করতে পারবে।

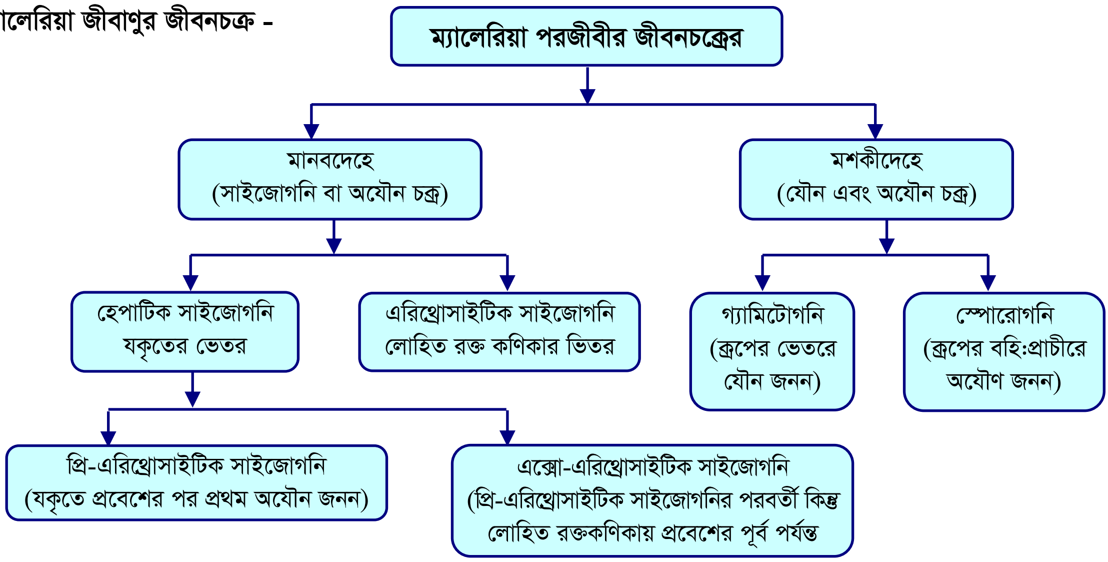
৪। মানবদেহে ইরাইথ্রোসাইটিক সাইজোগনি বর্ণনা করতে পারবে।

ম্যালেরিয়া: ম্যালেরিয়া *Anopheles* মশকীবাহিত এক ধরনের মারাত্মক জ্বর রোগ। কাঁপুনিসহ জ্বর আসা ম্যালেরিয়া জ্বরের লক্ষণ। জ্বরের ৩টি দশা দেখা যায়। যথা- ১. শীতল দশা ২. উষ্ণ দশা ও ৩. ঘাম দশা। মানবদেহে ম্যালেরিয়ার পরজীবী অনুপ্রবেশের ২–৩ সপ্তাহের মধ্যেই রোগের লক্ষণগুলো প্রকাশ পায়। ম্যালেরিয়া রোগ কয়েকটি ধাপে ঘটে।

ম্যালেরিয়া জীবাণু (Malarial parasite) : ম্যালেরিয়ার জীবাণু Protozoa পর্বের একটি এককোষী, আণুবীক্ষণিক পরজীবী প্রাণী। শক্তিশালী অণুবীক্ষণ যন্ত্র ছাড়া এদের দেখা যায় না। এই জীবাণু *Anopheles* মশকী দ্বারা পরিবাহিত হয়ে মানুষ থেকে মানুষে স্থানান্তরিত হয়।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্র -



মানবদেহে ম্যালেরিয়া পরজীবীর জীবনচক্র (Life cycle of Malarial Parasite):

ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্র বেশ জটিল। ম্যালেরিয়ার জীবাণু একটি দ্বিপোষক অন্ত:পরজীবী। চক্রটি সম্পন্ন করতে সম্পূর্ণ ভিন্ন ধরনের ২টি পোষকের প্রয়োজন হয়। (A) মানুষ (B) মশকী

(A) মানুষ: মানুষকে মাধ্যমিক পোষক (Intermediate host) বলা হয়। কারণ এখানে পরজীবীর (*Plasmodium vivax*) সাইজোগনি নামক (Schizogony) এক ধরণের অযৌন জনন ঘটে। মানুষের লোহিত রক্ত কণিকায় ও যকৃতে এই সাইজোগনি দশা সম্পন্ন হয়।

(B) মশকী: *Anopheles* গণের কয়েকটি প্রজাতির মশকীকে নির্দিষ্ট পোষক (Definitive host) বলে। কারণ, এখানে পরজীবী স্পোরোগনী (Sporogony) নামক এক প্রকার যৌন জনন প্রক্রিয়ায় বংশ বিস্তার করে।

A. মানবদেহে ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্র:

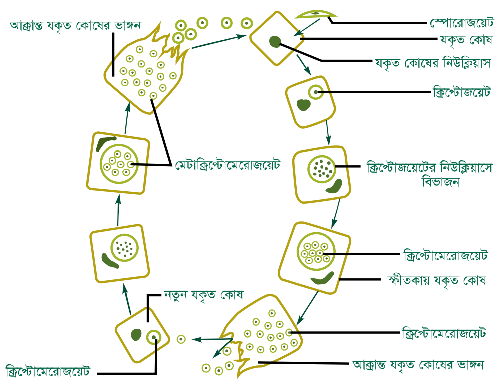
মানবদেহে অযৌন চক্র :

স্পোরোজয়েট বহনকারী স্ত্রী *Anopheles* মশা রক্ত শোষণের জন্য সুস্থ্য মানুষকে দংশন করলে মশকীর লালার সাথে স্পোরোজয়েট মানবদেহের যকৃত ও লোহিত রক্ত কণিকায় প্রবেশ করে এবং অযৌণ চক্র আরম্ভ করে। মানবদেহের যকৃত ও লোহিত রক্ত কণিকায় সংঘটিত এই অযৌন চক্রকে সাইজগনি (Schizogony) বলে।

সাইজগনি চক্রটি ২টি প্রধান পর্যায়ে বিভক্ত। যথা-

i. হেপাটিক সাইজোগনি (Hepatic Schizogony) বা যকৃত সাইজগনি

ii. ইরাইথ্রোসাইটিক সাইজোগনি (Erythrocytic Schizogony).



চিত্র: হেপাটিক বা যকৃত সাইজোগনি (৭–১০ দিন)

i. হেপাটিক সাইজোগনি (Hepatic Schizogony) বা যকৃত সাইজগনি: মানুষের যকৃতকোষে সংঘটিত ম্যালেরিয়ার পরজীবীর বহুবিভাজন প্রক্রিয়ায় অযৌন প্রজননকে হেপাটিক সাইজোগনি (যকৃত সাইজোগনি) বলে। এটি নিম্নোক্ত দুটি পর্যায়ের মাধ্যমে সংঘটিত হতে পারে। যথা- (ক) প্রি-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি (খ) এক্সো-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি।

(ক) প্রি-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি (Pre-erythrocytic schizogony): মানব দেহে প্রবেশের পর প্রথম অযৌন জননকে প্রি-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি বলে।

১) স্পোরোজয়েট (Sporozoite), ২) ক্রিপ্টোজয়েট (Cryptozoite), ৩) সাইজন্ট (Schizont), ৪) ক্রিপ্টোমেরোজয়েট (Cryptomerozoite)

(খ) এক্সো-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি (Ex-Erythrocytic Schizogony): প্রি-ইরাইথ্রোসাইটিক সাইজগনি চক্রে উৎপন্ন হওয়া ক্রিপটোমেরাজয়েটগুলো নতুন যকৃত কোষকে আক্রমণ করলে এক্সইরাইথ্রোসইটিক সাইজগনি দশা শুরু হয়। এই চক্র কয়েকটি ধাপে সম্পন্ন হয়।

১) সাইজন্ট (Schizont): ২) মেটাক্রিপ্টোমেরাজয়েট (Metacryptomerozoite): আকারের ভিত্তিতে এদের ২ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- a. মাইক্রো-মেটাক্রিপ্টোমেরোজয়েট (Micro-Metacryptomerozoite) b. ম্যাক্রো-মেটাক্রিপ্টোমেরোজয়েট (Macro-Metacryptomerozoite)

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

(ii) ইরাইথ্রোসাইটিক সাইজোগনি (Erythocytic schizogny): মানুষের লোহিত রক্ত কণিকায় ম্যালেরিয়া পরজীবীর বহুবিভাজন প্রক্রিয়ায় অযৌন জননকে ইরাইথ্রোসাইটিক সাইজোগনি বলে। ধাপের নাম: ১) ট্রফোজয়েট (Trophozoite) দশা, ২) সিগনেট রিং (Signet ring), ৩) অ্যামিবয়েড ট্রফোজয়েট (Amoeboid trophozoite), ৪) সাইজন্ট (Schizont), ৫) মেরোজয়েট (Merozoite), ৬) গ্যামিটোসাইট (Gametocyte)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ম্যালেরিয়ার জীবাণুর নাম কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ম্যালেরিয়ার জীবাণু অযৌন চক্রের ধাপগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ম্যালেরিয়া জীবাণুর অযৌন চক্রের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।

অষ্টম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: মশকীর দেহে ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্র, গ্যামিটোগনি

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। মশকীর দেহে ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্র বিশ্লেষণ করতে পারবে

২। গ্যামিটোগনি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

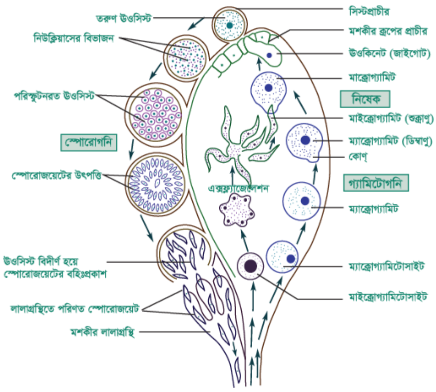
মশকীর দেহে ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্র:

ম্যালেরিয়া আক্রান্ত মানুষের দেহ থেকে রক্তের সাথে গ্যামিটোসাইটিসহ বিভিন্ন দশার জীবাণু মশকীর দেহে প্রবেশ করে। গ্যামিটোসাইট ব্যতীত অন্যান্য দশাগুলো বিভিন্ন এনজাইমের ক্রিয়ায় নষ্ট হয়ে যায় এবং গ্যামিটোসইটগুলো থেকে গ্যামিট উৎপাদনের মাধ্যমে যৌন জনন শুরু হয়।

মশকীর দেহে সংঘটিত ম্যালেরিয়া পরজীবীর জীবনচক্রকে ২টি পর্যায়ে ভাগ করা যায়। যথা- ক) গ্যামিটোগনি (Gemetogony) খ) স্পোরোগনি (Sporogony)

ক) গ্যামিটোগনি (Gemetogony): দংশনের মাধ্যমে *Anopheles* মশকী ম্যালেরিয়া পরজীবীবাহী ব্যক্তির দেহ থেকে রক্তের মাধ্যমে জীবাণুর গ্যামিটোসাইট দশাটি গ্রহণ করে এবং নিম্নোক্ত ধাপে গ্যামিটোগনি সম্পন্ন করে।

গ্যামিটোগনির ধাপসমূহ: ১) জননকোষ সৃষ্টি, ২) নিষেক, ৩) উত্তকিনেট, ৪) উত্তসিস্ট



চিত্র : মশকীর দেহে *Plasmodium* এর জীবনচক্র

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	মশকীর দেহে ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্রের কয়টি ধাপে সম্পন্ন হয়?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	গ্যামিটোগনির ধাপগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	মশকীর দেহে ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্রের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।

নবম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: মশকীর দেহে জীবনচক্র, স্পোরোগনি, জনুক্রম, ম্যালেরিয়া নিয়ন্ত্রন।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

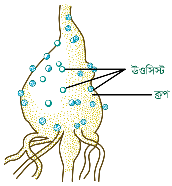
১। স্পোরোগনি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

২। জনুক্রম বিশ্লেষণ করতে পারবে।

৩। ম্যালেরিয়ার নিয়ন্ত্রণ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

স্পোরোগনি (Sporogony): মশকীর ক্রপের প্রাচীরে ম্যালেরিয়া জীবাণুর অযৌন জননকে স্পোরোগনি বলে। Sporogony বা অযৌন জনন কয়েকটি ধাপে সম্পন্ন হয়। যথা-



১) উওসিস্টের নিউক্লিয়াস বিভাজন : ক্রপের গায়ে সংলগ্ন অবস্থায় প্রতিটা উওসিস্টের নিউক্লিয়াস প্রথমে মায়োসিস পদ্ধতিতে ও পরে বারবার মাইটোসিস পদ্ধতিতে বিভাজিত হয়ে বহু সংখ্যক নিউক্লয়াসে পরিণত হয়।

২) স্পোরোব্লাস্ট গঠন : সিস্ট প্রাচীরে আবদ্ধ থাকা অবস্থায় জীবাণুর দেহাভ্যন্তরে প্রতিটা নিউক্লিয়াসকে ঘিরে প্রথমে সাইটোপ্লাজম জমা হয় এবং পরে এর চারদিকে কোষ পর্দা গঠিত হয়ে বহু সংখ্যক গোলাকার স্পোরোব্লাস্ট (sporoblast) দশার জীবাণু গঠিত হয়।

৩) স্পোরোজয়েট গঠন : স্পোরোব্লাস্ট এরপর আকৃতি পরিবর্তন করে মাকু আকৃতির হ্যাপ্লয়েড স্পোরোজয়েটে (sporozoite) পরিণত হয়। স্পোরোজয়েটগুলো এরপর সিস্ট প্রাচীর এবং জীবাণু প্লাজমালেমা ভেঙ্গে মশকীর হিমোসিলে মুক্ত হয়।

জনুক্রম : কোনো জীবের জীবন ইতিহাসে অযৌন ও যৌন জনুর পর্যায়ক্রমিক বা ধারাবাহিক আবর্তনকে জনুক্রম বলে। ম্যালেরিয়ার পরজীবী বা *Plasmodium* এর জীবনচক্রে জনুক্রম দেখা যায় অর্থাৎ এদের জীবনচক্রে হ্যাপ্লয়েড (n) ও ডিপ্লয়েড (2n) দশা পর্যায়ক্রমিকভাবে আবর্তিত হয়।

ম্যালেরিয়া নিয়ন্ত্রনের উপায় : যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে এই রোগ নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব। ম্যালেরিয়া নিয়ন্ত্রনের প্রধান তিনটি উপায় হচ্ছে– (ক) মশকী নিধন, (খ) মশকীর দংশনের হাত থেকে আত্মরক্ষা এবং (গ) ম্যালেরিয়াগ্রস্ত রোগীর চিকিৎসা।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	জনুক্রম কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	ম্যালেরিয়া জীবাণুর স্পোরোগনি পর্যায়ের ধাপগুলো লিখতে হবে।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	মশকীর দেহে ম্যালেরিয়া জীবাণুর স্পোরোগনি পর্যায়ের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।

দশম ক্লাশ

পাঠ শিরোনামঃ রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

পঞ্চম অধ্যায়

শৈবাল ও ছত্রাক
CELL & CELL STRUCTURE

ক্লাস সংখ্যা – ০৯

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	শৈবাল, শৈবালের বৈশিষ্ট্য, গঠন, জনন	৬ষ্ঠ	Practical – *Agaricus*
২য়	*Ulothrix* এর আবাস, গঠন, জনন	৭ম	ছত্রাকজনিত রোগ- আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ, দাঁদ
৩য়	Practical – *Ulothrix*-	৮ম	শৈবাল ও ছত্রাকের সহবস্থান-লাইকেন।
৪র্থ	ছত্রাক, ছত্রাকের বৈশিষ্ট্য, গঠন, জনন	৯ম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)
৫ম	ছত্রাকের গুরুত্ব, *Agaricus* এর গঠন		

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: শৈবাল, শৈবালের বৈশিষ্ট্য, গঠন, জনন

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। শৈবাল কী তা বর্ণনা করতে পারবে।
২। শৈবালের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে পারবে।
৩। শৈবালের গঠন বর্ণনা করতে পারবে।
৪। শৈবালের জনন ব্যাখ্যা করতে পারবে।

শৈবাল:

শৈবাল হল সে সকল ক্লোরোফিল জীব (এবং তাদের বর্ণহীন আত্মীয়) যারা থ্যালয়েড অর্থাৎ কোন প্রকৃত মূল, কান্ড এবং পাতা বা পাতার মত অঙ্গ থাকে না।” ব্যতিক্রম *Chara* এর জননাঙ্গ বহুকোষী, আবৃত।

শৈবালের বৈশিষ্ট্য

১। শৈবালের দেহ এককোষী, বহুকোষী, কলোনিয়াল, ফিলামেন্টাস বিভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে।
২। এরা মূলত জলজ।
৩। সমাঙ্গদেহী অর্থাৎ এদের দেহ কখনও মূল কান্ড ও পাতায় বিভক্ত নয়।
৪। শৈবাল দেহ ক্লোরোফিল যুক্ত হয়। তাই সবসময় স্ব-ভোজী হয়ে থাকে।
৫। কিছু ব্যাতিক্রম ছাড়া অধিকাংশ ক্ষেত্রে এদের জননাঙ্গ এককোষী এবং আবরণবিহীন।

শৈবালের গঠন : শৈবালের দেহ এককোষী থেকে শুরু করে বহুকোষী, সরল বা জটিল প্রকৃতির হয়ে থাকে। নিম্নে শৈবালের বিভিন্ন প্রকার গঠন বর্ণনা করা হলো:

১। এককোষী নিশ্চল, ২। এককোষী সচল, ৩। এককোষী অ্যামিবয়েড, ৪। সচল দলবদ্ধ, ৫। নিশ্চল কলোনী, ৬। সূত্রাকার, ৭। পামেলীয় প্রকৃতির, ৮। ডেনড্রয়েড, ৯। থ্যালাস প্রকৃতির, ১০। সাইফনের ন্যায়, ১১। নলবহুল শৈবাল, ১২। নলাকার শৈবাল, ১৩। চ্যাপ্টা ও পত্রবৎ, ১৪। হেটেরোট্রাইকাস, ১৫। পর্ব ও পর্বমধ্যযুক্ত শৈবাল, ১৫। জটিল প্রকৃতির।

শৈবালের জনন

শৈবালে সাধারণত তিন ধরনের জনন দেখা যায়। যথা- ক) অঙ্গজ, খ) অযৌন এবং গ) যৌন

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

ক) অঙ্গঁজ জনন:
i. কোষ বিভাজন, ii. খন্ডায়ন, iii. অ্যাকাইনিটি iv. হর্মোগোনিয়াম দ্বারা সম্পন্ন হয়।
খ) অযৌন জনন :
i. জুস্পোর, ii. অ্যাপ্লানোস্পোর, iii. হিপনোস্পোর, iv. পামেলা দশা দ্বারা সম্পন্ন হয়।
গ) যৌন জনন :
i. আইসোগ্যামী, ii. উগ্যামী ।

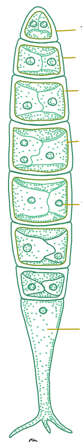
শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	শৈবাল কী? শৈবালের শ্রেণিবিভাগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	শৈবালের শ্রেণিবিভাগ কর? শৈবালে কয় ধরনের জনন দেখা যায়?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	শৈবালের শ্রেণিবিভাগের একটি চার্ট তৈরী করে আনো।

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: *Ulothrix, Ulothrix* এর আবাস, গঠন, জনন

শিখনফল
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-
১। *Ulothrix* বর্ণনা করতে পারবে।
২। *Ulothrix* এর আবাস বর্ণনা করতে পারবে।
৩। *Ulothrix* এর গঠনর্ বর্ণনা করতে পারবে।
৪। *Ulothrix* এর জনন বিশ্লেষণ করতে পারবে, *Ulothrix* এর গঠনের চিত্র অংকন করতে সক্ষম হবে

Ulothrix
Ulothrix এক ধরনের সবুজ শৈবাল।
***Ulothrix* এর আবাস, গঠন:**



একটি অঙ্গজ ফিলামেন্ট

Ulothrix সাধারণত: মিঠা পানির পুকুর, খাল, বিল, হাওর নদী, নালা, প্রভৃতি জলাশয়ে জন্মে থাকে। এছাড়া সিক্ত মাটি বা পাথরেও ওরা জন্মাতে পারে।
***Ulothrix* এর দৈহিক গঠন:** কোষপ্রাচীর দিয়ে ঘেরা কোষের অভ্যন্তরীন বস্তুর নাম প্রোটোপ্লাজম। একে পাঁচটি অংশে ভাগ করা যায় ঃ
(ক) প্লাজমা মেমব্রেন, (খ) কোষ (গ) সাইটোপ্লাজম, (ঘ) নিউক্লিয়াস (ঙ) ক্লোরোপ্লাষ্ট ।
উপরোক্ত অংশগুলো ছাড়াও *Ulothrix*-র দৈহিক কোষে অনেক গলগি বস্তু, মাইটোকন্ড্রিয়া ও অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা থাকে। এরা স্বভোজী স্বভাবের এবং মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে দৈহিক বৃদ্ধি করে থাকে। দেহের যে কোন কোষ এ প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহন করতে পারে।
***Ulothrix* জনন :** ১। অঙ্গজ ও ২। যৌন দুই প্রকারের জনন সম্পন্ন করে।
১. অঙ্গজ জনন: ৩টি উপায়ে ঘটে।
i. খন্ডায়ন দ্বারা (By fiagmentation) ।
ii. অ্যাকাইনিটি (Akinety) ।
iii. পামেলা দশা (Palmella stage) ।

২. যৌন জনন:
যৌন জনন ঊগ্যামাস। দুটি গ্যামিটের মিলনের ফলে নিষেক ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। প্রকিকূল পরিবেশে প্রতিটি ফিলামেন্ট ১৬,৩২ অথবা ৬৪ টি গ্যামিট তৈরী Isogamete avoid এবং দ্বিফ্লাজেলাযুক্ত যাদের প্রতিটির ক্লোরোপ্লাষ্ট এবং একটি পাইরিনয়েড থাকে। Isogamete ১টি মেমব্রেনাসসহ ভেসিকল হলে মাতৃকোষ থেকে বের হয়ে আসে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	*Ulothrix* এর দৈহিক অংশ কী কী নিয়ে গঠিত?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	*Ulothrix* এর জনন কী কী ভাবে হয়? বিশ্লেষণ করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	*Ulothrix* এর দৈহিক গঠন এর চিহ্নিত চিত্র অংকন করে একটা পোস্টার তৈরি করো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Practical – *Ulothrix* এর স্থায়ী স্লাইড পর্যবেক্ষণ ও শনাক্তকরণ।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। *Ulothrix*-এর শনাক্তকরণ ও চিত্র অংকন করতে পারবে।

Ulothrix এর স্থায়ী স্লাইড পর্যবেক্ষণ:

সনাক্তকারী বৈশিষ্ট:

১। উদ্ভিদ দেহ অশাখ, ফিলামেন্টাস, সবুজ।

২। ফিলামেন্ট পাদদেশ ও শীর্ষদেশ-এ বিভক্ত।

৩। প্রতিটি কোষ খাট, সিলিনড্রিকাল (cylindrical) এবং কোষগুলির প্রান্ত পরস্পর সংযুক্ত হয়ে ফিলামেন্ট গঠিত।

৪। প্রতিটি কোষ দৈর্ঘ্যের চেয়ে প্রস্থে বড়।

৫। প্রতিটি কোষে একটি মাত্র অঙ্গুরী আকার (girdle-shaped) ক্লোরোপ্লাষ্ট উপস্থিত।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	*Ulothrix* এর স্লাইড পর্যবেক্ষণ কর।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	স্লাইড পর্যবেক্ষণ করে চিহ্নিত চিত্র ও শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য খাতায় লিখ।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	*Ulothrix* এর চিহ্নিত চিত্র অংকন করে এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যবহারিক খাতায় লিখে আনো।

চতুর্থ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ছত্রাক, ছত্রাকের বৈশিষ্ট্য, গঠন, জনন

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ছত্রাক কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে।

২। ছত্রাকের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে করবে।

৩। ছত্রাকের গঠন বিশ্লেষণ করতে পারবে।

৪। ছত্রাকের জনন ব্যাখ্যা করতে পারবে।

ছত্রাক:

পুষ্টির ব্যাপারে পরনির্ভর অর্থাৎ মৃতজীবী অথবা পরজীবী হিসাবে বসবাসকারী নিউক্লিয়াসসমৃদ্ধ, অসবুজ, অভাস্কুলার সমাংগদেহী উদ্ভিদকে ছত্রাক নামে অভিহিত করা হয়।

ছত্রাকের বৈশিষ্ট্য:

জীবের বসবাসোপযোগী যে কোন মাধ্যমেই কোন না কোন ছত্রাক দেখা যায়। মাটি, পানি, বায়ু, উদ্ভিদ ও প্রাণীর দেহ, পচনশীল জীবদেহ বা দেহাবশেষ সর্বত্রই ছত্রাক বাস করে। স্থলজ ছত্রাকগুলি সাধারণত জৈব-পদার্থ বিশেষত হিউমাস (humus) সমৃদ্ধ মাটিতেই ভালোভাবে জন্মায়। স্থলজ ছত্রাকগুলি উন্নত শ্রেণির ছত্রাক হিসাবে বিবেচিত।

ছত্রাকের গঠন:

ছত্রাকের দেহ সমাংগ বা থ্যালাস প্রকৃতির। দেহটি এককোষী অথবা বহুকোষী হতে পারে এককোষী ছত্রাকের দেহ একটি মাত্র গোলাকার বা ডিম্বাকার কোষ দ্বারা গঠিত, যেমন-*Yeast*। এই অংগজ কোষটিই জনন কার্য সম্পাদন করে।

কিছু নিম্নশ্রেণির ছত্রাক (স্লাইম মোল্ড) ব্যতীত অধিকাংশ ছত্রাকের কোষে একটি দৃঢ় কোষ প্রাচীর ও প্রাচীর দ্বারা আবৃত প্রোটোপ্লাস্ট বিদ্যমান।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

জনন : ছত্রাকের বংশ বৃদ্ধি সাধারণত অযৌন ও যৌন এ দু'প্রকার প্রক্রিয়ায় হয়ে থাকে।

ক. অযৌন জনন (Asexual Reproduction)

১। স্পোর উৎপাদনের মাধ্যমে জনন

২। হাইফার খন্ডায়নের মাধ্যমে জনন

৩। মুকুলোদগমের মাধ্যমে জনন

৪। শারীরিক কোষ পরিবর্তনের মাধ্যমে জনন

খ. যৌন জনন : ছত্রাকের যৌন জনন দুটি গ্যামেট বা জননকোষের মিলনের ফলে সম্পন্ন হয়। গ্যামেট উৎপাদক অঙ্গের নাম গ্যামেট্যাঞ্জিয়াম। পুংজনন কোষ উৎপাদনকারী গ্যামেট্যাঞ্জিয়ামের নাম অ্যান্থেরিডিয়াম এবং স্ত্রীজনন কোষ উৎপাদনকারী গ্যামেট্যাঞ্জিয়াম এর নাম উগোনিয়াম।

ছত্রাকের যৌন জনন তিনটি পৃথক পর্যায়ে সম্পন্ন হয়। যথা–

১। প্লাজমোগ্যামী

২। ক্যারিওগ্যামী এবং

৩। মিয়োসিস

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ছত্রাক কী? ছত্রাকের জনন কী কী উপায়ে ঘটে থাকে?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ছত্রাকের গঠন কীরূপ হয়?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ছত্রাকের গঠনের উপর একটি চার্ট তৈরী করে আনো।

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ছত্রাকের গুরুত্ব, *Agaricus* , *Agaricus* এর গঠন

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ছত্রাকের গুরুত্ব বর্ণনা করতে পারবে।

২। *Agaricus* এর গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৩। *Agaricus* এর দৈহিক গঠনের চিত্র অংকন করতে সক্ষম হবে।

ছত্রাকের গুরুত্ব:

ছত্রাক প্রত্যক্ষ কিংবা পরোক্ষভাবে আমাদের প্রভুত লাভ বা ক্ষতি সাধন করে থাকে। নিম্নে ছত্রাকের উপকারী ও অপকারী ভূমিকা উল্লেখ করা হল-

১। উপকারী ভূমিকা: i) মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি, ii) এন্টিবায়োটিক উৎপাদন iii) শিল্পজাত বস্তু উৎপাদন, iv) জ্ঞান অর্জন ও গবেষণা, v) খাদ্য , vi) বেকারী ও মদ শিল্পে

***Agaricus* এর গঠন বৈশিষ্ট্যঃ**

Agaricus এর দেহকে দুটি ভাগে ভাগ করা যায় । যেমন-(ক) দৈহিক অংশ বা মাইসেলিয়ামঃশাখা প্রশাখা বিশিষ্ট্য সূত্রাকার দেহকে মাইসেলিয়াম বলে। এটি মাটির নিচে অবস্থান করে।

ফ্রুটবডি বা জনন অংশ ঃ মাটির উপরে কান্ডের মত অংশকে ফ্রুটবডি। এটিকে দুটি অংশে ভাগ করা যায়-কান্ডের ন্যায় অংশকে স্ট্রাইপ এবং ছাতার ন্যায় অংশকে পাইলিয়াস বলে।

জননঃ যৌনজনন প্রক্রিয়ায় জনন সম্পন্ন হয়। যৌন স্পোর উৎপাদনকারী অঙ্গের নাম ব্যাসিডিয়াম এবং স্পোরের নাম ব্যাসিডিওস্পোর।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ছত্রাকের গুরুত্বগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	*Agaricus* এর গঠন কেমন?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	*Agaricus* এর দৈহিক গঠনের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

ষষ্ঠ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Practical – *Agaricus* এর ফ্রুটবডির ব্যাহিক গঠন পর্যবেক্ষণ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। *Agaricus* এর ফ্রুটবডির ব্যাহিক গঠন পর্যবেক্ষণ করতে পারবে

***Agaricus* এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:**

১। *Agaricus* এর ফ্রুটবডি দেখতে ছাতার মতো।

২। ইহা স্টাইপ ও পাইলিয়াস এ বিভক্ত

৩। পাইলিয়াসের নিচে ভাজ করা চাদরের মতো ল্যামেলা উপস্থিত।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	পর্যবেক্ষণ কর।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	পর্যবেক্ষণ করে শণাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	চিত্র আকঁবে ও শণাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যবহারিক খাতায় লিখে আনবে।

সপ্তম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ছত্রাকজনিত রোগ- আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ, দাঁদ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ছত্রাকজনিত রোগ কী তা বর্ণনা করতে পারবে।

২। আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ বর্ণনা করতে পারবে।

৩। দাঁদ রোগ বর্ণনা করতে পারবে।

ছত্রাকজনিত রোগ:

আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগ: এই রোগকে অনেক 'মড়ক রোগ' বলে থাকেন। পৃথিবীর সর্বত্রই এই রোগ হয়। ১৮৪৫ সালে আয়ারল্যান্ডে এই রোগ মারাত্মকভাবে দেখা দেওয়ায় দেশে দুর্ভিক্ষ দেখা যায়।

ছত্রাকের নাম: *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাকের আক্রমনে এই রোগ হয়ে থাকে।

রোগের লক্ষণ:

১. রোগের প্রাথমিক অবস্থায় পাতার আগায় ও কিনারায় ছোট ছোট আঁকা বাকা দাগ দেখা যায়।
২. ক্রমে ক্রমে দাগগুলো দ্রুত বাড়ে ও সমস্ত পাতায় ছড়িয়ে পড়ে।
৩. কয়েকদিনের মধ্যে পাতা মরে যায় ও পাতার নীচে দাগের কিনারা বরাবর সাদা তুলার মত ছত্রাকের মাইসেলিয়াম গঠিত হয়।

প্রতিকার:

১. ফসল উঠাবার পর ক্ষেতের আক্রান্ত পরিত্যাক্ত অংশ সমূহ একত্রে পুড়িয়ে ফেলতে হবে।
২. হিমাগারে $40^{0}F$ তাপমাত্রায় আলু সংরক্ষণ করলে রোগের সংক্রমন কম হয়।
৩. আলু সংগ্রহ করার কয়েকদিন আগে ছত্রাকনাশক ঔষধ ছিটালে রোগ সংক্রমন কম হয়।

দাঁদ:

দাঁদ এক ধরনের ছত্রাক জনিত চর্মরোগ যা ত্বকের উপরিভাগের থেকে শরীরের অভ্যন্তরে মারাত্মক সমস্যার সৃষ্টি করে। দাঁদা চর্মরোগটি তাদেরই বেশী হয়ে থাকে যাদের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা কম। ত্বকে ছত্রাকের সংক্রমনের কারণে ছত্রাকজনিত চর্মরোগ হয়।

রোগ লক্ষণ:

১। আক্রান্ত স্থান চাকার মত গোলাকার হয় এবং চুলকায়।

২। যে স্থানে দেখা দেয় সেই স্থানটিতে গোলাকার চাকার মতো দাগ দেখা যায়, যার মধ্যখানের চামড়া প্রায় স্বাভাবিক আকার দেখতে হলেও দাগের পরিধিতে ছোট ছোট গোটা দেখা যায় এবং দাগের পরিধি উঁচু বিভক্তি লাইন আকারে লক্ষ্য করা যায়।

৩। আক্রান্ত স্থান চুলকালে সেখান থেকে কষ ঝরতে থাকে।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

৪। শরীরের যে কোনো স্থানে এর আক্রমণ ঘটতে পারে।
শরীরের বিভিন্ন অংশে দাঁদ দেখা যায় যেমন- ১। কুঁচকিতে দাঁদ, ২। শরীরে দাদ, ৩। মাথার ত্বকে দাঁদ।

দাঁদ প্রতিকারের উপায়:

১। গোসলের পর ভালোমত শরীর মুছতে হবে।
২। পোশাক যথাসম্ভব ঢিলেঢালা পড়তে হবে।
৪। কারো ব্যবহৃত তোয়ালে, চিরুনী ব্যবহার করা যাবে না।
৫। বিছানার তোষক, চাদর ও কাপড় কিছুদিন পর পর পরিষ্কার করতে হবে।

দাঁদ প্রতিরোধের উপায়:

১। সাবান ও পানি দিয়ে আক্রান্ত স্থান প্রতিদিন ধুলে দাঁদ থেকে মুক্তি পাওয়া যায়।
২। আক্রান্ত স্থান শুকনো রাখা জরুরী।
৩। চিকিৎসকের পরামর্শ অনুযায়ী চিকিৎসা করাতে হবে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	আলুর বিলম্বিত ধ্বসা রোগের জীবাণুর নাম কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ছত্রাকজনিত রোগের কারণ, লক্ষন ও প্রতিকারগুলো বিশ্লেষণ করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	দাঁদ রোগের উপর একটি প্রতিবেদন তৈরী করে আনো।

অষ্টম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: শৈবাল ও ছত্রাকের সহবস্থান-লাইকেন।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। লাইকেন কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। লাইকেনের গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে।

লাইকেনের গঠন:

লাইকেন সাধারণত আর্দ্র, ঠাণ্ডা, সূর্যালোক এবং বিশুদ্ধ বায়ুতে জন্মে থাকে। এরা গাছের পাতা, বাঁকল, ক্ষয়প্রাপ্ত গুঁড়ি, মৃত্তিকা, দেওয়াল, পাথর প্রভৃতি বাসস্থানে জন্মে থাকে। সুউচ্চ পর্বত শৃঙ্গ, বরফাবৃত তুন্দ্রা অঞ্চল, মরুভূমি, পর্বতগাত্র প্রভৃতি প্রতিকূল পরিবেশে যেখানে সাধারণত অন্য কোন উদ্ভিদ জন্মাতে পারে না সেখানেও এরা ভালোভাবে জন্মাতে পারে। সুমেরু ও কুমেরু বৃত্তের কাছাকাছি প্রচন্ড ঠান্ডা পরিবেশে ও লাইকেন জন্মাতে দেখা যায়। উষ্ণ ও নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে আর্দ্র জলীয় বাষ্পপূর্ণ স্থানে এরা প্রচুর পরিমাণে জন্মে থাকে। এরা হিমালয়ের আশে পাশে এমন কি ১০,০০০ ফুট উচ্চতায়ও জন্মে থাকে। তাছাড়া ভারতের দার্জিলিং এ লাইকেন জন্মাতে দেখা যায়। গাছের বাকল বা কাণ্ড, মাটি, ভেজা কাঠ ইত্যাদি স্থানে লাইকেন জন্মাতে দেখা যায়

লাইকেন:

লাইকেন হল শৈবাল ও ছত্রাকের এমন একটি ঘনিষ্ঠ বসবাস যেখানে শৈবাল ও ছত্রাক একটি পৃথক স্বতন্ত্র উদ্ভিদের মতো আচরণ করে। লাইকেনে যে শৈবাল থাকে তা সায়ানোফাইসী (নীলাভ-সবুজ শৈবাল) কিংবা ক্লোরোফাইসী (সবুজ শৈবাল) শৈবালভূক্ত। সায়ানোফাইসী শৈবালের মধ্যে *Nostoc, Rivularia, Anabaena* প্রভৃতি প্রধান এবং ক্লোরোফাইসী শৈবালের মধ্যে *Protococcus, Cladophora* প্রভৃতি প্রধান। অন্যদিকে লাইকেনে যে ছত্রাক থাকে তা অধিকাংশ ক্ষেত্রেই অ্যাসকোমাইসেটিস কিন্তু কিছু স্বল্প সংখ্যক ক্ষেত্রে ব্যাসিডিওমাইসেটিস জাতীয় ছত্রাকের অন্তর্ভূক্ত।

লাইকেনের প্রকারভেদ:

১। ক্রাস্টোজ লাইকেন (Crustose Lichen) ২। ফোলিয়োজ লাইকেন (Foliose Lichen) ৩। ফ্রুটিকোজ লাইকেন Furticose Lichen)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	লাইকেন কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	লাইকেন কিভাবে তৈরী হয়? বিশ্লেষণ করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	লাইকেনের গঠন বর্ণনা করে লিখে আনো।

নবম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

ষষ্ঠ অধ্যায়

ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা
CELL & CELL STRUCTURE

ক্লাস সংখ্যা – ০৪

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	*বিষয়বস্তু*
১ম	Bryophyta-এর বৈশিষ্ট্য, *Riccia* –এর আবাস, গঠন, শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য	**৩য়**	**ব্যবহারিক:** *Pteris*-এর স্পোরোফাইট পর্যবেক্ষণ
২য়	Pteridophyta এর বৈশিষ্ট্য, *Pteris* এর আবাস, গঠন, *Pteris* এর জনুক্রম	**৪র্থ**	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Bryophyta-এর বৈশিষ্ট্য, *Riccia* আবাস, গঠন, শনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্য

<u>শিখনফল</u>

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

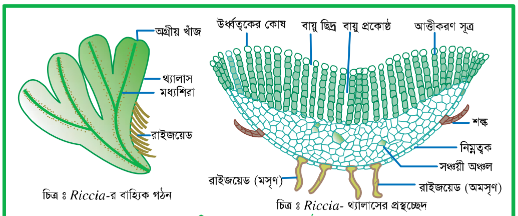
১। Bryophyta-র বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে পারবে।
২। *Riccia* আবাস বর্ণনা করতে পারবে।
৩। *Riccia* গঠন বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৪। *Riccia* এর দৈহিক গঠনের চিহ্নিত চিত্র অংকন করতে সক্ষম হবে।
৪। *Riccia* এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে পারবে।

Bryophyta-র বৈশিষ্ট্য:

১. উদ্ভিদ গ্যামিটোফাইট (হ্যাপ্লয়েড)। প্রধান দেহটি গ্যামিটোফাইট যা বহুকোষী, সবুজ ও স্বাবলম্বি।

২. কোন কোন ব্রায়োফাইটাকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না, যেমন–*Riccia* আবার কোন কোন ব্রায়োফাইটাকে কান্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় যেমন- *Semibarbula*।

৩. মূলের পরিবর্তে রাইজয়েড নামক অসংখ্য এককোষী রোম বা বহুকোষী রোম থাকে।



চিত্র ঃ *Riccia*-র বাহ্যিক গঠন

চিত্র ঃ *Riccia*- থ্যালাসের প্রস্থচ্ছেদ

চিত্র ঃ ১.৬.৫ ঃ *Riccia* এর গঠন।

***Riccia* আবাস ঃ** *Riccia* হল Liverwort জাতীয় Bryophyta এর সাধারণ সদস্য। পৃথিবীর সর্বত্রই এদের পাওয়া যায়। *Riccia* গণের বিভিন্ন প্রজাতি স্যাঁতস্যাঁতে মাটি, নদীর কিনারায়, ভেজা দেওয়ালের গায়ে, নতুন জেগে ওঠা চরে জন্মায়। আজকাল নার্সারীর টবেও *Riccia* এর প্রজাতি দেখতে পাওয়া যায়। *Riccia* একটি বড় গণ এবং এর প্রায় ২০০টি প্রজাতি বর্তমান। বাংলাদেশ থেকে *Riccia* গণের ২০টির ও অধিক প্রজাতি শনাক্ত করা হয়েছে। যেমন– *Riccia gangeticus*, *Riccia perssonii.*

গঠন ঃ গ্যামিটোফাইট (n) প্রকৃতির। আয়তনে 2-3 cm। এর দেহ থ্যালয়েড অর্থাৎ একে মূল, কাণ্ড ও পাতায় ভাগ করা যায় না। এদের থ্যালাস সবুজ বিষমপৃষ্ঠ দ্ব্যাগ্র শাখাবিশিষ্ট, শায়িত চাপা ফিতার মত। কতগুলি *Riccia* থ্যালাস একত্রে গোলাকার থ্যালাসের মধ্যাংশ চওড়া ও কিনারায় ক্রমশ সরু। থ্যালাসের উপরের পৃষ্ঠে লম্বালম্বিভাবে মধ্যশিরা আছে এবং শিরা বরাবর লম্বা খাঁজ আছে।থ্যালাসের প্রতিটি শাখার অগ্রে অগ্রস্থ খাঁজ থাকে। একে অগ্রস্থ খাঁজ (apical notch) বলে। থ্যালাসের নিম্নতল থেকে দুই প্রকার এককোষী রাইজয়েড ও বহুকোষী স্কেল নির্গত হয়। রাইজয়েড মসৃন ও অমসৃন দুই প্রকার হয়।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

***Riccia* এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যঃ**

১. দেহ গ্যামিটোফাইটিক ও থ্যালাসবৎ।

২. আয়তনে ২-৩ cm.

৩.এটি বিষমপৃষ্ঠ, শায়িত, চ্যাপ্টা, ফিতাকৃতির, দ্ব্যগ্রশাখাবিশিষ্ট ও সবুজ।

৪. মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায় না।

৫. এদের কোন কোন সদস্যদের প্রকৃত মূল থাকে না। মূলের পরিবর্তে রাইজয়েড নামক অসংখ্য এককোষী রোম বা বহুকোষী রোম থাকে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	Bryophyta কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	*Riccia* এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী? Riccia এর গঠন উল্লেখ করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	*Riccia* এর দৈহিক গঠনের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনামঃ Pteridophyta এর বৈশিষ্ট্য, *Pteris* এর আবাস, গঠন, *Pteris* এর জনুক্রম

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। Pteridophyta এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবে।

২। *Pteris* এর আবাস, গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৩। *Pteris* এর গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৪। *Pteris* এর জনুক্রম বিশ্লেষণ করতে পারবে।

৫। *Pteris* এর জনুক্রমের চিত্র অংকন করতে সক্ষম হবে।

Pteridophyta এর বৈশিষ্ট্যঃ

১. মূল উদ্ভিদ স্পোরোফাইট (ডিপ্লয়েড)।

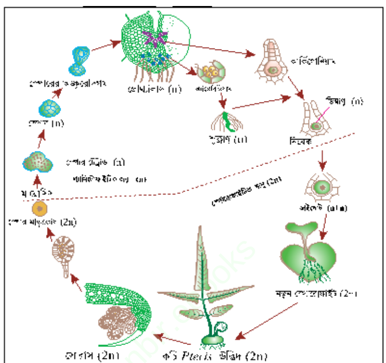
২. দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায়।

৩. কাণ্ড রাইজোম জাতীয় এবং বহুবর্ষজীবী।

৪. এদের ফুল, ফল ও বীজ হয় না।

৫. এদের পরিবহণ টিস্যুতন্ত্র থাকে।

***Pteris* এর আবাসঃ** *Pteris* সাধারণত পুরাতন ও ভাঙা স্যাঁতস্যাঁতে প্রাচীরের গায়ে জন্মায়। পুরাতন ইটের স্তূপেও এরা ভাল জন্মায়। রৌদ্রে জন্মাতে পারে বলে এদেরকে 'সানফার্ণ' বলা হয়। প্রাচীরের গায়ে এবং ইটের স্তূপে জন্মায় বলে এরা অর্ধবায়বীয় বা সাব এরিয়্যাল। বাংলাদেশে *Pteris* এর কয়েকটি প্রজাতি জন্মে থাকে। যেমন- *P. vittata, P. longifolia*. সবচেয়ে বেশি দেখা যায় *P. vittata*। *Pteris* গণে প্রায় ২৫০ টি প্রজাতি বর্তমান রয়েছে। বাংলাদেশে এ গণের প্রায় ১৫টি প্রজাতি রয়েছে ।


চিত্র : ১.৬.১৩ : *Pteris*-এর জনুক্রম।

***Pteris* এর দৈহিক গঠন ঃ** *Pteris* উদ্ভিদ স্পোরোফাইট। এর দেহ মূল, কাণ্ড এবং পাতায় বিভক্ত। কাণ্ড রাইজোম (রূপান্তরিত ভূ-নিম্নস্থ কাণ্ড) জাতীয় রাইজোমের নিম্নতল হতে সূক্ষ্ম স্বল্প শাখাযুক্ত অস্থানিক মূল গুচ্ছাকারে বের হয়। ফার্ণের পাতাকে ফ্রণ্ড (frond) বলে। কচি অবস্থায় পাতা কুণ্ডলিত থাকে। একে সারসিনেট ভার্নেশন বলে। পত্রের র‍্যাকিস-এর নিম্নপ্রান্ত এবং রাইজোম একপ্রকার অসংখ্য বাদামি রঙের শল্কপত্র দিয়ে আবৃত থাকে। এ শল্কপত্রকে র‍্যামেন্টাম বলে।

***Pteris* এর জনুক্রমঃ** কোন উদ্ভিদের জীবনচক্রে গ্যামিটোফাইট (n) এবং স্পোরোফাইট (2n) পর্যায় এর পর্যায়ক্রমে আবর্তনকে জনুক্রম বলে। ফার্ণ উদ্ভিদ *Pteris* এর জীবনচক্রে সুস্পষ্ট জনুক্রম দেখা যায়। কারণ এখানে স্পোরোফাইটিক জনুর সাথে

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

গ্যামিটোফাইটিক জনুর অনুক্রমের মাধ্যমে জীবনচক্র সম্পন্ন হয়। *Pteris* উদ্ভিদ এর জীবনচক্রে ২টি সুস্পষ্ট পর্যায় বিদ্যমান। যথা– ১। স্পোরোফাইটিক পর্যায় (2n)

২। গ্যামিটোফাইটিক পর্যায় (n) *Pteris* উদ্ভিদ / ফার্ণ উদ্ভিদ এর মূল উদ্ভিদ স্পোরোফাইটিক জনুর প্রতিনিধিত্ব করে ও এটি Diploid জনু।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	*Pteris* কোথায় জন্মে থাকে।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	জনুক্রমের ধাপগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	*Pteris* এর জনুক্রমের একটি চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আনো।

তৃতীয় ক্লাশ

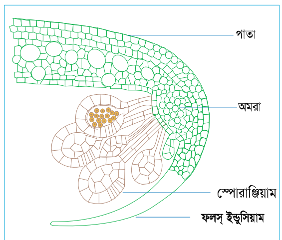
পাঠ শিরোনাম: ব্যবহারিক ক্লাশ: *Pteris*-এর স্পোরোফাইট পর্যবেক্ষণ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। *Pteris* এর স্পোরোফাইট চিত্রটি আঁকতে শিখতে পারবে এবং নমুনা বর্ণনা করতে পারবে।

চিত্র: ১



চিত্র : ফার্ণের সোরাসের প্রস্থচ্ছেদ।

চিত্র: ২

প্রদত্ত নমুনাটি (চিত্র-১) *Pteris* নামক ফার্ণ উদ্ভিদ, কারণ ঃ

i. উদ্ভিদদেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত।

ii. মূলগুলো সরু, অস্থানিক ও শাখায়িত।

iii. কাণ্ড রাইজোম জাতীয়।

iv. কচি অবস্থায় পাতাগুলো কুন্ডলিত (সারসিনেট)।

v. পরিণত উদ্ভিদের যৌগিক পাতার পত্রফলকে সোরাই বর্তমান।

Pteris নামক ফার্ণের সোরাস (Sorus):

প্রদত্ত নমুনাটি (চিত্র-২) **ফার্ণের সোরাস, কারণ ঃ**

i. এটি মেকী ইন্ডুসিয়াম দিয়ে আবৃত।

ii. অমরার সাথে যুক্ত বৃন্তবিশিষ্ট স্পোরাঞ্জিয়া বর্তমান।

iii. স্পোরাঞ্জিয়ামের ভেতর স্পোর আছে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	*Pteris* এর স্পোরোফাইট পর্যবেক্ষণ করো।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	*Pteris* এর স্পোরোফাইট শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	*Pteris* এর স্পোরোফাইটের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যবহারিক খাতায় লিখে আনো।

চতুর্থ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

সপ্তম অধ্যায়

নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ
GYMNOSPERM & ANGIOSPERM

ক্লাস সংখ্যা – ০৫

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	নগ্নবীজী উদ্ভিদ, এর বৈশিষ্ট্য, *Cycas* এর গঠন, *Cycas*-এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য	৪র্থ	Practical : Malvaceae গোত্র সনাক্তকরণ।
২য়	Poaceae উদ্ভিদ এর গোত্র পরিচিতি সাধারণ বৈশিষ্ট্য	৫ম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)
৩য়	Malvaceae উদ্ভিদ এর গোত্র পরিচিতি, সাধারণ বৈশিষ্ট্য		

প্রথম ক্লাশ

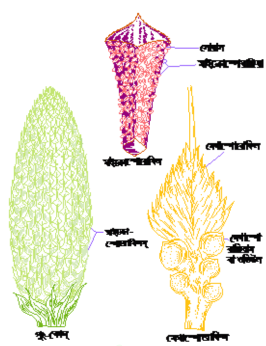
পাঠ শিরোনাম: নগ্নবীজী উদ্ভিদ এর বৈশিষ্ট্য, *Cycas* এর গঠন, *Cycas*-এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। নগ্নবীজী উদ্ভিদ এর বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে পারবে।
২। *Cycas* এর গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৩। *Cycas* এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে পারবে।

নগ্নবীজী উদ্ভিদ (Gymnosperms) এর বৈশিষ্ট্য ঃ



১। নগ্নবীজী উদ্ভিদের প্রধান দেহ স্পোরোফাইট। এটি মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত ।
২। গর্ভাশয়, গর্ভদন্ড ও গর্ভমুন্ড নেই।
৩। গর্ভাশয় না থাকায় ফল হয় না।
৪। দ্বিনিষেক হয় না, শাঁস নিষেকের পূর্বে সৃষ্টি হয়, তাই শাঁস হ্যাপ্লয়েড।
৫। জাইলেম টিশ্যুতে ভেসেল (*Gnetum* ব্যতিক্রম) ও ফ্লোয়েম টিশ্যুতে সঙ্গীকোষ অনুপস্থিত।

Cycas এর গঠন:

Cycas এর দেহ স্পোরোফাইট। স্পোরোফাইট মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত। *Cycas* চিরসবুজ, বহুবর্ষজীবী ও শাখাবিহীন। উদ্ভিদটি দেখতে একবীজপত্রী পাম জাতীয় উদ্ভিদের ন্যায় বা বৃক্ষ ফার্ণের ন্যায়। এ কারণে *Cycas* কে পাম ফার্ণ বলা হয়।

Cycas এর কোরালয়েড মূল:

Cycas এর প্রধান মূলের পাশের দিকে দ্ব্যগ্র শাখা-প্রশাখা বের করে যা মাটির উপরিতলের কাছাকাছি এসে ঘন সন্নিবিষ্ট হয় এবং সামুদ্রিক প্রবাল এর ন্যায় আকার প্রাপ্ত হয় এজন্য এ মূলকে কোরালয়েড মূল বলে। কোরালয়েড মুলের ভেতরে *Anabaena* এবং *Nostoc* নামক ব্যাক্টেরিয়া বাস করে।

Cycas-এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:

১। *Cycas*-এর প্রধান দেহ স্পোরোফাইট। এটি মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত ।
২। *Cycas*-এ গর্ভাশয়, গর্ভদন্ড ও গর্ভমুন্ড নেই।
৩। *Cycas*-এ গর্ভাশয় না থাকায় ফল হয় না।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

৪। *Cycas*-এ কে কোরালয়েড মূল বর্তমান থাকে।
৫। দ্বিনিষেক হয় না, শাঁস নিষেকের পূর্বে সৃষ্টি হয়, তাই শাঁস হ্যাপ্লয়েড।
৬। জাইলেম টিশ্যুতে ভেসেল (*Gnetum* ব্যতিক্রম) ও ফ্লোয়েম টিশ্যুতে সঙ্গীকোষ অনুপস্থিত।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	নগ্নবীজী উদ্ভিদ এর বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	*Cycas* এর গঠন আলোচনা কর।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	*Cycas* এর কোরালয়েড মূলের চিহ্নিত চিত্র অংকন করে আন।

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Poaceae উদ্ভিদ এর গোত্র পরিচিতি সাধারণ বৈশিষ্ট্য

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

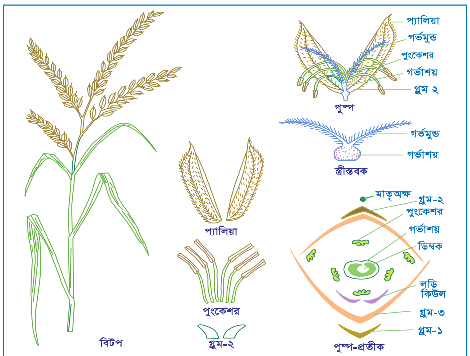
১। Poaceae উদ্ভিদ এর গোত্র পরিচিতি বিশ্লেষণ করতে পারবে।
২। Poaceae উদ্ভিদ এর সাধারণ বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবে।

Poaceae

Poa গণ হতে Poaceae গোত্রের উদ্ভব হয়েছে। এই গোত্রের অপর নাম Gramineae। প্রায় ৬৫০টি গণের অধীনে প্রায় ৯০০০ প্রজাতি দেখা যায়। পৃথিবীর প্রায় সব অঞ্চলেই এ গোত্রের উদ্ভিদ জন্মাতে দেখা যায়। সপুষ্পক উদ্ভিদের মধ্যে এ গোত্র সবচেয়ে বড়।

শণাক্তকারী বৈশিষ্ট্য (General characteristics) :

১। কাণ্ড নলাকার ও পর্বমধ্যগুলো ফাঁপা, ২। লিগিউলবিশিষ্ট পাতা, দুই সারিতে থাকে, ৩। পুষ্ঠবিন্যাস স্পাইকলেট, ৪। গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট ও অধিগর্ভ, ৫। ফল ক্যারিওপসিস।



Poaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	Poaceae এর অপর নাম কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	Poaceae গোত্রের সাধারণ বৈশিষ্টগুলো বলো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো লিখে আনো।

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Malvaceae উদ্ভিদ এর গোত্র পরিচিতি, সাধারণ বৈশিষ্ট্য

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। Malvaceae উদ্ভিদ এর গোত্র পরিচিতি বর্ণনা করতে পারবে।
২। Malvaceae উদ্ভিদ এর সাধারণ বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবে।

Malvaceae: Malvaceae একটি বৃহৎ গোত্র। এ গোত্রের অন্তর্ভুক্ত সদস্যরা পৃথিবীর সর্বত্র বিস্তৃত, তবে আমেরিকার উষ্ণমণ্ডলেই এদের সংখ্যা বেশি। ৮২টি গণ এবং প্রায় ১৫০টি প্রজাতি সমন্বয়ে গোত্রটি গঠিত। এর মধ্যে সর্বপেক্ষা বড় গণ হলো *Hibiscus* (প্রজাতি ১৫টি)।

সাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহ ঃ

স্বরূপঃ বীরুৎ বা বৃক্ষ; রোম ও মিউসিলেজপূর্ণ বা পিচ্ছিল রসযুক্ত।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

কাণ্ড ঃ প্রায়ই কাষ্ঠল, তন্তুযুক্ত ও তারকাকার, শল্কিত রোমযুক্ত।
পাতা ঃ সরল, একান্তর, মুক্তপার্শ্বীয় উপপত্রযুক্ত, জালিকা শিরাবিন্যাসযুক্ত।
পুষ্পমঞ্জরী ঃ প্রধানত নিয়ত, তবে প্রায়ই কাক্ষিক ও এককভাবে উৎপন্ন হয়।
ফুল ঃ একক সুদর্শন, বৃহৎ, সমাঙ্গ, উভলিঙ্গ (একলিঙ্গ – *Napaea*), গর্ভপাদপুষ্পী ও উপবৃতি–যুক্ত।
উপবৃতি ঃ উপবৃত্যংশ ৩ – ১০টি, মুক্ত অথবা যুক্ত (*Sida* এবং *Abutilon*) গণে উপবৃতি নেই।
বৃতি ঃ বৃত্যংশ ৫টি, যুক্ত বা মুক্ত, ভালভেট (প্রান্তস্পর্শী)।
দল ঃ পাপড়ি ৫টি, নিজেদের মধ্যে মুক্ত, কিন্তু তলদেশে পুংকেশরীয় নালী (Staminal tube)-এর সাথে যুক্ত, টুইস্টেড (পাকানো) বা ইম্ব্রিকেট।
পুংস্তবক ঃ পুংকেশর অসংখ্য, একগুচ্ছ, পুংকেশরীয় দণ্ডগুলো যুক্ত হয়ে একটি ফাঁপা পুংকেশরীয় নালী সৃষ্টি করে, পরাগধানী বৃক্কাকার, একপ্রকোষ্ঠী ; পরাগরেণু বৃহৎ ও কন্টকিত।
স্ত্রীস্তবক ঃ গর্ভপত্র ১ – ২০ বা এর বেশি, সাধারণত ৫ – ১০টি, সংযুক্ত, গর্ভাশয় অধিগর্ভ, ১ – বহু প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট সাধারণত ৫ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট; গর্ভদন্ডের সংখ্যা গর্ভপত্রের সংখ্যার সমান, গর্ভমুন্ডের সংখ্যা গর্ভদন্ডের সংখ্যার সমান, কখনও দ্বিগুন। (*Plagianthus* গণে গর্ভপত্র ১টি বা ২টি, *Abutilon* গণে গর্ভপত্র ১৫ – ২০টি এবং *Malva* গণে গর্ভপত্র অনেক)।
অমরাবিন্যাস ঃ অক্ষীয়।
ফল ঃ ক্যাপসুল, বেরি বা সাইজোকার্প।
বীজ ঃ প্রায়ই রোমশ, সাধারণত সস্য তৈলাক্ত।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদসমূহ কী কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	Malvaceae গোত্রের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যসমূহ কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখে আনো।

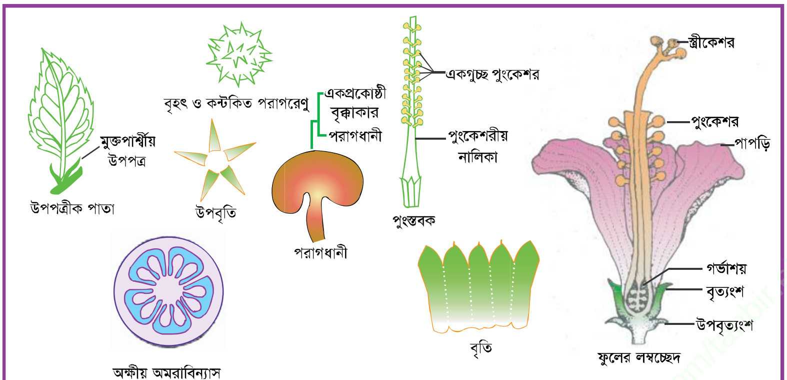
চতুর্থ ক্লাশ

পাঠ শিরোনামঃ Practical : Malvaceae গোত্র সনাক্তকরণ।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। Malvaceae উদ্ভিদ এর গোত্র বিশ্লেষণ করতে পারবে।
২। Malvaceae উদ্ভিদ এর সাধারণ বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবে।



Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য

শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যঃ
১. উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ ও পিচ্ছিল পর্দাথ যুক্ত।
২. উপপত্র মুক্তপার্শ্বীয়।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

৩. বৃতি প্রায়ই উপবৃতি দ্বারা আবৃত।
৪. পুষ্প একক এবং সাধারণত উপবৃতিযুক্ত।
৫. পুংকেশর বহু, একগুচ্ছক, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদন্ডের চারিদিকে বেষ্টিত।
৬. পরাগধানী এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং বৃক্কাকার।
৭. পরাগরেণু বৃহৎ এবং কন্টকিত।
৮. অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।
৯. ফল ক্যাপসিউল, বেরী অথবা সাইজোকার্প, বীজ রোমশ। উদাহরণ ঃ জবা *Hibiscus rosa- sinensis* L.

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	Malvaceae গোত্র শনাক্তকরনের নিয়মাবলী লিখে পর্যবেক্ষণ করো।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	Malvaceae গোত্রের লম্বচ্ছেদ করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য চিত্র অংকন করে লিখে আনো।

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনামঃ রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

অষ্টম অধ্যায়

টিশ্যু ও টিস্যুতন্ত্র
TISSUE & TISSUE SYSTEM

ক্লাস সংখ্যা – ০৬

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	টিশ্যু, ভাজক টিশ্যুর প্রকারভেদ।	৪র্থ	**ব্যবহারিক:** একবীজ উদ্ভিদের মূলের (প্রস্থচ্ছেদ) পর্যবেক্ষণ চিত্র অংকন করতে হবে।
২য়	টিশ্যুতন্ত্র, টিশ্যুতন্ত্রের শ্রেণিবিভাগ, ত্বকীয় টিশ্যুতন্ত্র	৫ম	**ব্যবহারিক:** একবীজপত্রী উদ্ভিদের কান্ড (প্রস্থচ্ছেদ) পর্যবেক্ষন, চিত্র অংকন ও শনাক্তকরণ।
৩য়	পরিবহন / ভাস্কুলার টিশ্যুতন্ত্র	৬ষ্ঠ	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: টিশ্যু, ভাজক টিস্যুর প্রকারভেদ:

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। টিস্যু ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। ভাজক টিস্যুর প্রকারভেদ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

ভাজক টিশ্যু ঃ বিভাজনে সক্ষম কোষ দিয়ে গঠিত টিশ্যুকেই ভাজক টিশ্যু বলে।

ভাজক টিশ্যুর শ্রেণীবিন্যাসঃ ভাজক টিশ্যুকে নিম্নোক্ত ভাবে ভাগ করা যায়। যেমন-
(ক) উৎপত্তি অণুসারেঃ উৎপত্তি অণুসারে ভাজক টিশ্যুকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন-
১। প্রারম্ভিক ভাজক টিশ্যু
২। প্রাইমারি ভাজক টিশ্যু
৩। সেকেন্ডারী ভাজক টিশ্যু
(খ) অবস্থান অনুসারে ঃ উদ্ভিদের কোন অংশে অবস্থান করে তার উপর ভিত্তি করে ভাজক টিশ্যুকে তিন ভাগে ভাগ করা যায় যেমন-
১। শীর্ষস্থ ভাজক টিশ্যু ২। ইন্টারকেলারী বা স্থায়ী মধ্য ভাজক টিশ্যু ৩। পার্শ্বীয় ভাজক টিশ্যু
(গ) কোষ বিভাজন প্রক্রিয়া অণুসারেঃ বিভাজন প্রক্রিয়ার ভিন্নতার উপর ভিত্তি করে ভাজক টিশ্যুকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন- ১। মাস ভাজক টিশ্যু ২। প্লেট ভাজক টিশ্যু ৩। রিব ভাজক টিশ্যু
(ঘ) কাজ অণুসারেঃ ভাজক টিশ্যুর কর্মপ্রক্রিয়া অণুসারে এ টিশ্যুকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন-
১। প্রোটোডার্ম ২। প্রোক্যাম্বিয়াম ৩। গ্রাউন্ড মেরিস্টেম বা ভিত্তিটিশ্যু

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	টিশ্যু কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ভাজক টিশ্যুর শ্রেণিবিভাগ কর।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ভাজক টিশ্যুর শ্রেণিবিভাগ করে একটি চার্ট তৈরী করো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: টিশ্যুতন্ত্র, টিশ্যুতন্ত্রের শ্রেণিবিভাগ, ত্বকীয় টিশ্যুতন্ত্র

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। টিস্যুতন্ত্র কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। টিস্যুতন্ত্র এর শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা করতে করবে।
৩। ত্বকীয় টিস্যুতন্ত্র বর্ণনা করতে পারবে।

টিশ্যুতন্ত্র:

উদ্ভিদদেহে বিভিন্ন ধরনের কাজ করার জন্য বিভিন্ন ধরনের টিশ্যু থাকে। একই ধরনের কাজ করার জন্য এক বা একাধিক টিশ্যুর বিন্যাসকে টিশ্যুতন্ত্র বলা হয়। উচ্চ শ্রেণীর উদ্ভিদে তিন ধরনের টিশ্যুতন্ত্র দেখা যায়, যথা–ত্বকীয় টিশ্যুতন্ত্র (Epidermal Tissue System), ভিত্তি টিশ্যুতন্ত্র (Ground Tissue System)ও পরিবহন টিশ্যুতন্ত্র (Vascular Tissue System)।

টিশ্যুতন্ত্রের প্রকারভেদ:

১। ত্বকীয় টিশ্যুতন্ত্র:

(ক) ত্বক
(খ) ত্বকীয় উপবৃদ্ধি বা এপিডার্মিসের উপাঙ্গসমূহ (i) রোম বা ট্রাইকোম, (ii) থলি, (iii) শল্ক, (iv) কোলেটার্স
(গ) ত্বকীয় রন্ধ্র : (১) পত্ররন্ধ্র এবং (২) পানিরন্ধ্র বা হাইডাথোড

২। ভিত্তি টিশ্যুতন্ত্র

(A) বহিঃস্টিলীয় অঞ্চল: (ক) অধঃত্বক, (খ) কর্টেক্স, (গ) অন্তঃত্বক,
(B) অন্তঃস্টিলীয় অঞ্চল: (ক) পেরিসাইকল বা পরিচক্র, (খ) মজ্জা, (গ) মজ্জারশ্মি

ত্বকীয় টিশ্যুতন্ত্র:

১। ত্বকীয় টিশ্যুতন্ত্র (Epidermal Tissue System) ঃ উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন অঙ্গের (যথা- মূল, কাণ্ড, পাতা, ফুল, ফল ইত্যাদি) সর্বাপেক্ষা বাইরের কোষস্তরকে ত্বক বা এপিডার্মিস বলা হয়। ত্বকে পত্ররন্ধ্র, পানিরন্ধ্র, ইত্যাদিও থাকে।

২। পানিরন্ধ্র বা হাইডাথোড (Hydathode) ঃ হাইডাথোড এক বিশেষ ধরনের পানি নির্মোচন অঙ্গ। টমেটো, কচু, ঘাস প্রভৃতি গাছের পাতার কিনারায় হাইডাথোড এর অবস্থান বোঝা যায়। বিশেষ পরিস্থিতিতে উদ্ভিদদেহ থেকে হাইডাথোডের মাধ্যমে পানি পরিত্যক্ত হয় বলে হাইডাথোডকে পানিরন্ধ্র বা পানিপত্ররন্ধ্র বলে।

পত্ররন্ধ্র: উদ্ভিদের সবুজ অংশের ত্বকে দু'টি অর্ধচন্দ্রাকৃতি রক্ষীকোষ দ্বারা বেষ্টিত ক্ষুদ্র ছিদ্রকে পত্ররন্ধ্র বা স্টোমা (বহু বচন stomata) বলা হয়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	টিশ্যুতন্ত্র কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	টিশ্যুতন্ত্রের প্রকারভেদগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	টিশ্যুতন্ত্রের প্রকারভেদের একটি চার্ট তৈরী করে আনো।

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: পরিবহন / ভাস্কুলার টিশ্যুতন্ত্র।

শিখনফল

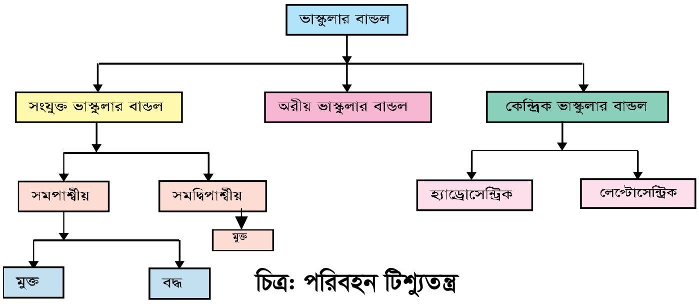
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। পরিবহন টিশ্যুতন্ত্র ব্যাখ্যা করতে পারবে।

২। ভাস্কুলার টিশ্যুতন্ত্রের প্রকারভেদ বিশ্লেষণ করতে পারবে।

৩। পরিবহন টিশ্যুতন্ত্র

ভাস্কুলার বান্ডেল বা পরিবহণ টিশ্যুঃ উদ্ভিদ দেহে যে টিশ্যু খাদ্যের কাঁচামাল (যেমন- পানি ও খনিজ লবণ ইত্যাদি) ও তৈরিকৃত খাদ্য পরিবহণ করে তাকে পরিবহণ টিশ্যু বলে। জাইলেম ও ফ্লোয়েমের পারস্পরিক অবস্থানের ভিত্তিতে Vascular bundle বা পরিবহণ টিশ্যুগুচ্ছকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন-



চিত্র: পরিবহন টিশ্যুতন্ত্র

১. সংযুক্ত বা Conjoint
২. অরীয় বা Radial
৩. কেন্দ্রিক বা Concentric

(১) সংযুক্ত : যে ভাস্কুলার বান্ডেলে একই ব্যাসার্ধের উপর জাইলেম ও ফ্লোয়েম অবস্থান করে তাকে সংযুক্ত ভাস্কুলার বান্ডেল বলে। ফ্লোয়েমের সংখ্যা ও অবস্থানের উপর নির্ভর করে। এদের দু'ভাবে ভাগ করা হয়েছেএ

i.সমপার্শ্বীয়, ii.সমদ্বিপার্শ্বীয়।

(ক) মুক্ত (Open) ঃ একই ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থিত জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝখানে ক্যাম্বিয়াম থাকলে তাকে সমপার্শ্বীয় মুক্ত ভাস্কুলার বান্ডল বলে। যেমন- দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কান্ডের ভাস্কুলার বান্ডেল।

(খ) বদ্ধ (Closed)ঃ সমপার্শ্বীয় বান্ডেলের জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝখানে ক্যাম্বিয়াম না থাকলে তাকে সমপার্শ্বীয় বদ্ধ ভাস্কুলার বান্ডেল বলে। যেমন- একবীজপত্রী উদ্ভিদের কান্ডের ভাস্কুলার বান্ডেল।

অরীয় কেন্দ্রিক:

যে ভাস্কুলার বান্ডলে জাইলেম ও ফ্লোয়েম একত্রে একটি বান্ডলের সৃষ্টি না করে পৃথক পৃথক ভাবে ভিন্ন ভিন্ন বান্ডলের সৃষ্টি করে এবং জাইলেম বান্ডল ও ফ্লোয়েম বান্ডল ভিন্ন ভিন্ন ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করে তখন তাকে অরীয় ভাস্কুলার বান্ডল বলে ।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ভাস্কুলার টিশ্যুত্নত্র কাকে বলে?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	তিন প্রকার টিশ্যুতন্ত্রের ভূমিকা কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	পরিবহন টিশ্যুতন্ত্রের প্রকারভেদের একটি চার্ট তৈরি করে আনো।

চতুর্থ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ব্যবহারিক: একবীজ উদ্ভিদের মূল পর্যায়ে চিত্র অংকন ও শনাক্তকরণ ও ব্যবচ্ছেদকরণ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। একবীজ উদ্ভিদের মূল পর্যায়ে চিত্র অংকন করতে পারবে ।

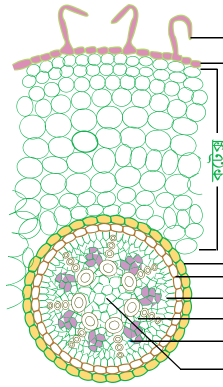
২। একবীজ উদ্ভিদের মূল এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৩। একবীজ উদ্ভিদের মূল এর সেকশান করতে পারবে।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলের অন্তর্গঠনগত শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ঃ

১। মূলত্বকে কিউটিকল অনুপস্থিত। এতে এককোষী রোম আছে। ২। অধঃত্বক নেই। ৩। পরিচক্র একসারি কোষ দিয়ে গঠিত। ৪। ভাস্কুলার বান্ডল অরীয় এবং একান্তরভাবে সজ্জিত। ৫। মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থিত। ৬। জাইলেম বা ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা সাধারণত ছয়ের অধিক। ৭। মজ্জা বৃহৎ।



শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	শিক্ষার্থীরা ক্লাশে অর্ন্তগঠন প্রক্রিয়াটি দেখবে।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	শিক্ষার্থীরা নিজে নিজে মূলের অর্ন্তগঠন করবে।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	শিক্ষার্থীরা ব্যাবহারিক খাতায় চিত্র এঁকে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখে আনবে।

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ব্যবহারিক: একবীজপত্রী উদ্ভিদের কান্ড পর্যবেক্ষন, চিত্র অংকন ও শনাক্তকরণ।

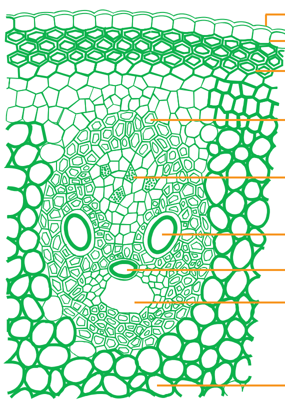
শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। একবীজ উদ্ভিদের কাণ্ডের চিত্র অংকন করতে পারবে ।
২। একবীজ উদ্ভিদের কান্ড এর সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৩। একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের সেকশান কাটা শিখতে পারবে।

একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের অন্তর্গঠনগত শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:

১। ত্বকের বাইরে কিউটিকল বিদ্যমান।
২। অধঃত্বক সাধারণত স্ক্লেরেনকাইমা টিশ্যু দিয়ে গঠিত। কখনও প্যারেনকাইমা টিশ্যু দিয়েও গঠিত হয়।
৩। ভাস্কুলার বান্ডল গ্রাউন্ড টিশ্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো।
৪। মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত। ৫। জাইলেম Y বা V আকৃতিবিশিষ্ট। ৬। ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত কিন্তু বন্ধ (জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মধ্যে ক্যাম্বিয়াম নেই)।



শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	শিক্ষার্থীরা ক্লাশে অর্ন্তরগঠন প্রক্রিয়াটি দেখবে।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	শিক্ষার্থীরা নিজে নিজে কাণ্ডের অর্ন্তরগঠন করবে।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	শিক্ষার্থীরা ব্যাবহারিক খাতায় চিত্র এঁকে শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখে আসবে।

ষষ্ঠ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

নবম অধ্যায়

উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব
Plant Physology

ক্লাস সংখ্যা – ১৪

ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	খনিজ লবণ শোষণ, শোষণ প্রক্রিয়া সক্রিয় শোষণ, নিষ্ক্রিয় শোষণ
২য়	নিষ্ক্রিয় প্রক্রিয়ায় খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়া (আধুনিক মতবাদ), সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ প্রক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য।
৩য়	প্রস্বেদন প্রক্রিয়া, পত্ররন্ধ্রের গঠন, পত্ররন্ধ্র উন্মুক্ত ও বন্ধ হওয়ার কৌশল (আধুনিক মতবাদের আলোকে), পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন প্রক্রিয়া
৪র্থ	**ব্যবহারিক :** পত্ররন্ধ্রের গঠন পর্যবেক্ষণ
৫ম	সালোক সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া ক্যালভিন চক্র বর্ণনা।
৬ষ্ঠ	হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র বর্ণনা,ক্যালভিন ও হ্যাচ এন্ড স্ল্যাক চক্রের মধ্যে তুলনা,সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় লিমিটিং ফ্যাক্টরের ভূমিকা।
৭ম	**ব্যবহারিক:** সালোক সংশ্লেষণে কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাসের অপরিহার্যতার পরীক্ষা

ক্লাস	বিষয়বস্তু
৮ম	শ্বসন, সবাত ও অবাত শ্বসন, গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়া
৯ম	ক্রেবস চক্র
১০ম	ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম
১১তম	অবাত শ্বসন প্রক্রিয়া, শিল্পে অবাত শ্বসনের ব্যবহার, সবাত ও অবাত শ্বসনের মধ্যে পার্থক্য,শ্বসনের প্রভাবকসমূহ।
১২তম	**ব্যবহারিক:** অবাত শ্বসনের পরীক্ষা
১৩তম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)
১৪তম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

প্রথম ক্লাশ

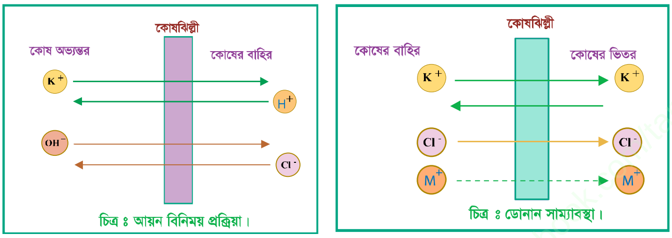
পাঠ শিরোনাম: খনিজ লবণ শোষণ, শোষণ প্রক্রিয়া, সক্রিয় শোষণ, নিষ্ক্রিয় শোষণ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। খনিজ লবণ শোষণ বর্ণনা করতে পারবে।
২। সক্রিয় শোষণ, নিষ্ক্রিয় শোষণ প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে পারবে।

উদ্ভিদ কর্তৃক খনিজ লবন পরিশোষণ প্রক্রিয়াঃ উদ্ভিদের বৃদ্ধি এবং শারীরিক পরিপূর্ণতার জন্য খনিজ লবণ প্রয়োজন। শারীরিক বিকাশের জন্য ১৭টি উপাদান প্রয়োজন এর মধ্যে কার্বন, হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন ছাড়া অন্য উপাদান গুলো উদ্ভিদ মাটি থেকে আয়ন আকারে শোষণ করে মূলের অগ্রভাগ দিয়ে।



চিত্র ঃ আয়ন বিনিময় প্রক্রিয়া।
চিত্র ঃ ডোনান সাম্যাবস্থা।

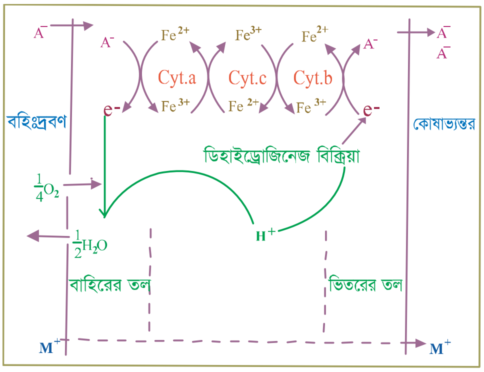
চিত্র : নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ প্রক্রিয়া

বিভিন্ন বিজ্ঞানীদের মতে এই খনিজ লবণ প্রক্রিয়াটি একটি সক্রিয় পদ্ধতি কারণ এ প্রক্রিয়ায় বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয়।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

সক্রিয় পরিশোষণ : বিপাকীয় শক্তির মাধ্যমে আয়ন শোষিত হয়। সক্রিয় শোষণে বাহক আয়ন বা অণু দ্বারা সম্পন্ন হয়। সক্রিয় শোষণে শ্বসন-হার বৃদ্ধি পায়।

নিষ্ক্রিয় প্রক্রিয়ায় খনিজ লবণ শোষন প্রক্রিয়া (আধুনিক মতবাদ), সক্রিয় লবণ পরিশোষণ সম্পর্কে বিজ্ঞানী লুন্ডেগার্ড (Lundegard) যে মতবাদ প্রণয়ন করেন তা সাইট্রোক্রোম পাম্প মতবাদ বা লুন্ডেগার্ডের মতবাদ নামে পরিচিত। লুন্ডেগার্ড ও তাঁর সহকর্মী বার্স্ট্রুম লক্ষ্য করেন যে, কোন উদ্ভিদকে পানি থেকে লবণ দ্রবণে স্থানান্তর করলে উক্ত উদ্ভিদের শ্বসন হার বাড়ে। তাঁরা এ বর্ধিত শ্বসনকে অ্যানায়ন–শ্বসন বা লবণ–শ্বসন নামে আখ্যায়িত করেন।



লবণ শ্বসনের লুন্ডেগার্ড এর মতবাদ

নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ : আয়ন শোষণে কোন বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয় না। নিষ্ক্রিয় শোষণে বাহক আয়ন বা অণুর প্রয়োজন হয় না। নিষ্ক্রিয় শোষণে শ্বসন-হার বৃদ্ধি পায় না।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	উদ্ভিদ কর্তৃক খনিজ লবণ পরিশোষণ প্রক্রিয়া কাকে বলে?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ কাকে বলে?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	কিভাবে লবণ পরিশোষিত হয় ব্যাখ্যা করে লিখে আনো।

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: নিষ্ক্রিয় প্রক্রিয়ায় খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়া (আধুনিক মতবাদ), সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ প্রক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

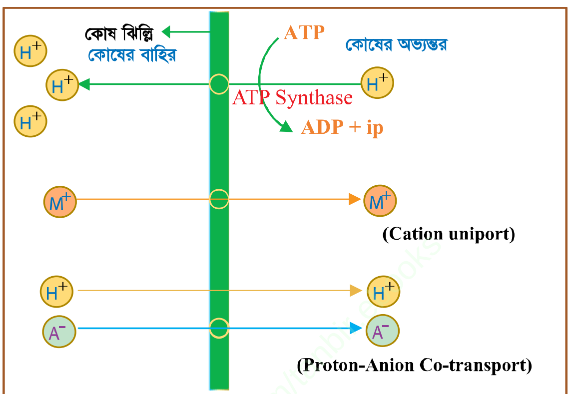
১। নিষ্ক্রিয় প্রক্রিয়ায় খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়া (আধুনিক মতবাদ) ব্যাখ্যা করতে পারবে

২। সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ প্রক্রিয়ার পার্থক্য ব্যাখ্যা করতে পারবে।

নিষ্ক্রিয় প্রক্রিয়ায় খনিজ লবণ শোষণ প্রক্রিয়া (আধুনিক মতবাদ) :

প্রোটন–অ্যানায়ন কো ট্রান্সপোর্ট (Proton–Anion co transport) ঃ আধুনিক ধারণায় ‘আয়ন-নির্দিষ্ট’ কিছু প্রোটিনই বাহক -আয়ন হিসাবে কাজ করে।

কোষঝিল্লীর কোষমধ্য দিকে ATPase কর্তৃক ATP ভাঙ্গে এবং একই সাথে একটি প্রোটন (H^+) তৈরী হয়ে বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়, যাকে প্রোটন পাম্প বলে। এর ফলে কোষের বাইরের সাথে ভেতরের একটি pH gradient এবং Potential gradient তৈরী হয় এবং (বাইরে pH কম ও ভেতরে pH বেশি) Proton motive force তৈরী হলেই বাহক প্রোটিনগুলো সক্রিয় হয় এবং Cation গুলোকে ভেতরে আনে।



চিত্রঃ Proton-Anion Co-transport.

প্রোটন ও বাইরে থেকে ভেতরে ঢুকতে চায় আর সে সময় Anion গুলো Proton Anion co transport (প্রোটন এর সাথে Anion একই সঙ্গে) প্রক্রিয়ায় নির্দিষ্ট বাহকের মাধ্যমে ভেতরে ঢুকে। এইভাবে কোষে আয়ন পরিশোষণ হয়।

সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় পরিশোষণের মধ্যে পার্থক্য:

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

সক্রিয় পরিশোষণ	নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ
বিপাকীয় শক্তির মাধ্যমে আয়ন শোষিত হয়।	আয়ন শোষণে কোন বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয় না।
সক্রিয় শোষণে বাহক আয়ন বা অণু দ্বারা সম্পন্ন হয়।	নিষ্ক্রিয় শোষণে বাহক আয়ন বা অণুর প্রয়োজন হয় না।
সক্রিয় শোষণে শ্বসন-হার বৃদ্ধি পায়।	নিষ্ক্রিয় শোষণে শ্বসন-হার বৃদ্ধি পায় না।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	কেন নিষ্ক্রিয় প্রক্রিয়ায় খনিজ লবণ শোষণ হয়?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় শোষনের পার্থক্য লিখ।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	খনিজ লবণ শোষণে আধুনিক মতবাদের ব্যাখ্যা লিখে আনো।

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: প্রস্বেদন প্রক্রিয়া, পত্ররন্ধ্রের গঠন, পত্ররন্ধ্র উন্মুক্ত ও বন্ধ হওয়ার কৌশল (আধুনিক মতবাদের আলোকে), পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন প্রক্রিয়া

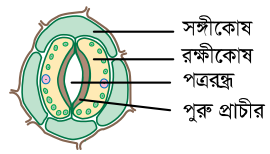
শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। প্রস্বেদন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। পত্ররন্ধ্র উন্মুক্ত ও বন্ধ হওয়ার কৌশল (আধুনিক মতবাদের আলোকে) বর্ণনা করতে পারবে।
৩। পত্ররন্ধ্রের প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৪। প্রস্বেদনের অভিযোজন ব্যাখ্যা করতে পারবে।

প্রস্বেদন: যে শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদের বায়বীয় অঙ্গ হতে প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি বাস্পাকারে বের হয়ে যায় তাকে প্রস্বেদন বলে। প্রস্বেদন তিন প্রকার যথাঃ (১) পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদন (২) ত্বকীয় প্রস্বেদন (৩) লেন্টিকুলার প্রস্বেদন।

পত্ররন্ধ্রের গঠন: পাতার (এবং কচি কাণ্ডের) উর্ধ্ব ও নিম্নতলের বহিঃত্বকে (এপিডার্মিসে) অবস্থিত দুটি রক্ষীকোষ দিয়ে পরিবেষ্টিত সূক্ষ্ম রন্ধ্রকে (ছিদ্রাকার অংশকে) পত্ররন্ধ্র বা স্টোমাটা (stomata একবচনে stoma) বলে। পত্ররন্ধ্র শুধু বিশেষ আকৃতির ছিদ্র নয়, এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ ক্ষুদ্রাঙ্গ। এ অঙ্গের মাধ্যমে কয়েকটি শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রিত হয়। এর মাধ্যমে প্রস্বেদন ও সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া পরিচালিত হয়। এর সাথে পত্ররন্ধ্র খোলা বা বন্ধ হওয়ার বিষয়টিও নিয়ন্ত্রিত হয়।



চিত্র : পত্ররন্ধ্র

পত্ররন্ধ্র উন্মুক্ত ও বন্ধ হওয়ার কৌশল (আধুনিক মতবাদের আলোকে):

বিজ্ঞানী Lexitt পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ রাখার ব্যাপারে পটাশিয়াম আয়ন (K^+) এর কথা বলেছেন। রক্ষীকোষের সঞ্চিত শ্বেতসার প্রথমে ম্যালিক অ্যাসিডে রূপান্তরিত হয় এবং পরে বিশ্লিষ্ট হয়ে তা অ্যানায়ন ও ক্যাটায়নে পরিণত হয়।

$$[R(COOH)_2 \longleftrightarrow R(COO^-)_2 + 2H^+] \qquad H^+ \longleftrightarrow K^+$$

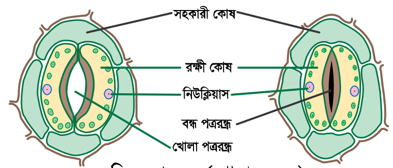
K^+ তখন ম্যালিক অ্যাসিডের সাথে বিক্রিয়া করে পটাশিয়াম ম্যালেট এ পরিণত হয় এবং কোষের গহ্বরে প্রবেশ করে। এ সময় রক্ষীকোষে টারগার প্রেসার বেড়ে যাবার ফলে তা স্ফীত হয়ে ধনুকের মত বেঁকে যায় ও ছিদ্র বা রন্ধ্র উন্মুক্ত হয়। এই বিপরীত বিক্রিয়ায় পত্ররন্ধ্র বন্ধ হয়ে যায়।

চিত্র ঃ পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধে প্রোটন প্রবাহ মতবাদ।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

পত্ররন্ধ্রীয় প্রস্বেদনে পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়ার কৌশল ঃ

বিজ্ঞানী Lloyd (১৯০৫) মত প্রকাশ করেন যে, পত্ররন্ধ্রের রক্ষীকোষস্থ কোষরসের অভিস্রবণিক চাপের তারতম্যের জন্য পত্ররন্ধ্রের খোলা বা বন্ধ হওয়া নির্ভরশীল এবং এ তারতম্য কোষস্থ চিনি ও শ্বেতসারের অন্তঃপরিবর্তনের জন্য ঘটে থাকে।



চিত্র : পত্ররন্ধ্র (খোলা ও বন্ধ)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	পত্ররন্ধ্র কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়া কিভাবে ঘটে?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	পত্ররন্ধ্র বন্ধ ও খোলা হওয়ার কৌশল সম্পর্কে যে মতবাদটি তোমার কাছে গ্রহনযোগ্য মনে হয় লিখে আনো।

চতুর্থ ক্লাশ

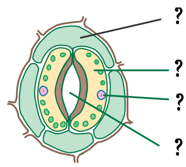
পাঠ শিরোনাম: ব্যবহারিক : পত্ররন্ধ্রের গঠন পর্যবেক্ষণ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। পত্ররন্ধ্রের গঠন পর্যবেক্ষণ বর্ণনা এবং আঁকতে পারবে।

একটি নমুনা পাতার পাতলা প্রস্থচ্ছেদ স্লাইডে স্থাপন করে তাতে দুই-এক ফোটা সেফ্রানিন (রঞ্জক পদার্থ) ও পাতলা গ্লিসারিন দিয়ে প্রস্থচ্ছেদকে মাউন্টিং করে কভার স্লিপ দ্বারা ঢেকে দিতে হবে। এর পর মাইক্রোস্কোপের নিচে পর্যবেক্ষণ করতে হবে।



চিত্র : B

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ক্লাসে ব্যবহারিকটি শিক্ষকমন্ডলীর কাছ থেকে বুঝে নাও।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	শিক্ষার্থীরা পত্ররন্ধ্রের গঠন পর্যবেক্ষণ করে B চিত্রটি চিহ্নিত কর।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	পত্ররন্ধ্রের গঠন পর্যবেক্ষণ করে ব্যবহারিক খাতায় লিখে আনবে।

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ব্যবহারিক : সালোক সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া ক্যালভিন চক্র বর্ণনা।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। সালোক সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে।

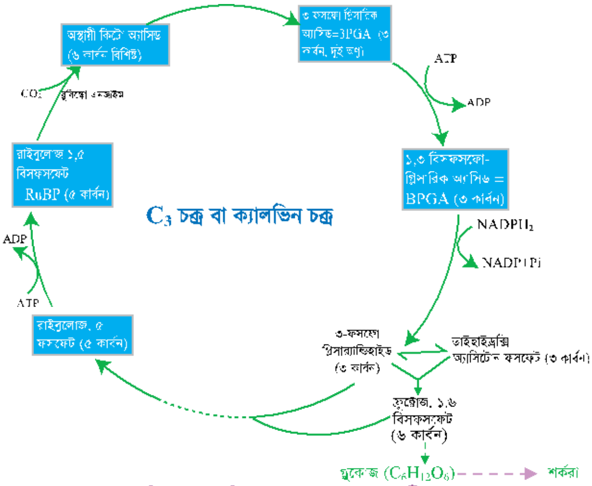
২। সালোক সংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ক্যালভিন চক্র ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৩। সালোক সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া ক্যালভিন চক্র চিত্র অংকন করে আনতে হবে।

(১) ক্যালভিন চক্র ঃ ১৯৪৭ সালে যুক্তরাষ্ট্রের ক্যালিফোর্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যাপক মেলভিন ক্যালভিন এবং দু'জন সহকর্মী জে. ব্যাশাম ও এন্ড্রু বেনসনের সহযোগিতায় তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ (^{14}C) ব্যবহার করে কার্বন বিজারণের যে পথ আবিষ্কার করেন তাকে বলা হয় ক্যালভিন চক্র। এ চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ হল ফসফোগ্লিসারিক এসিড যা ৩-কার্বন বিশিষ্ট যার কারণে এ চক্রকে C_3 চক্রও বলা হয়। যে সমস্ত উদ্ভিদ এ চক্রের মাধ্যমে কার্বন বিজারণ করে তাদের কে C3 উদ্ভিদ বলে। নিম্নে ক্যালভিন চক্র বর্ণনা করা হল ।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

এ চক্রটিকে বর্ণনার সুবিধার জন্য ২টি ভাগে ভাগ করা হয় ঃ (ক) শর্করা উৎপাদন (খ) রাইবোলুজ ১,৫-বিসফসফেটের পুনরুৎপাদন



চিত্র ঃ ক্যালভিন চক্র বা C_3 চক্র (সরলীকৃত)।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	C_3 চক্র/ ক্যালভিন চক্র কেন বলা হয়?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	C_3 চক্রের বিভিন্ন ধাপ বর্ণনা করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	C_3 চক্রের রেখাচিত্রটি অংকন করে ১টি পোষ্টার তৈরী করে আনো।

ষষ্ঠ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র বর্ণনা,ক্যালভিন ও হ্যাচ এন্ড স্ল্যাক চক্রের মধ্যে তুলনা, সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় লিমিটিং ফ্যাক্টরের ভূমিকা।

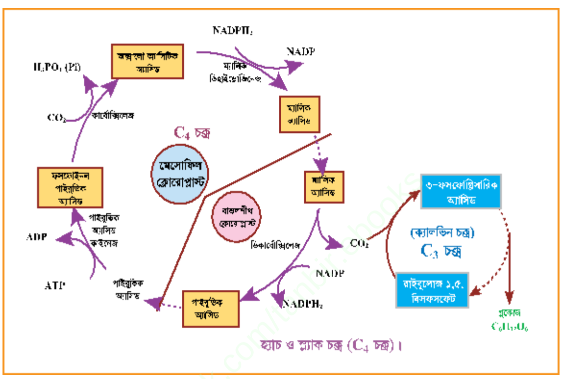
শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। হ্যাচ চক্রের চিত্র অংকন করতে পারবে।
৩। ক্যালভিন ও হ্যাচ এন্ড স্ল্যাক চক্রের মধ্যে তুলনা উল্লেখ করতে পারবে।
৪। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় লিমিটিং ফ্যাক্টরের ভূমিকা ব্যাখ্যা করতে পারবে।

হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র:

M.D. Hatch and C. R. Slack নামক দু'জন অষ্ট্রেলীয় বিজ্ঞানী ইক্ষু উদ্ভিদের উপর গবেষণা করতে গিয়ে সালোকসংশ্লেষণের প্রথম স্থায়ী পদার্থরূপে ৪- কার্বনবিশিষ্ট (ডাইকার্বোক্সিলিক অ্যাসিড) পদার্থ দেখতে পান। বর্তমানে ইক্ষু- *Saccharum officinarum*, ভুট্টা -*Zea mays*, ইত্যাদি উদ্ভিদে C_4 চক্র চলে তা প্রমাণিত হয়েছে। CO_2 বিজারণের এ পথকে হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্র বা C_4 চক্র বা ডাই-কার্বোক্সিলিক চক্র ইত্যাদি নামে অভিহিত করা হয়।



শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	C_4 চক্র কেন বলা হয়?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	C_4 চক্রের বিভিন্ন ধাপের বর্ণনা করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	C_4 চক্রের রেখাচিত্র অংকন করে ১টি পোষ্টার তৈরী করে আনো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

সপ্তম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ব্যবহারিক- সালোকসংশ্লেষণে কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) অত্যাবশ্যকীয়তার পরীক্ষা

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। সালোক সংশ্লেষণে কার্বন ডাই অক্সাইড অত্যাবশ্যক ব্যাখ্যা করতে পারবে।

পদ্ধতি: বোতলটির ভিতর কিছু কষ্টিক পটাস দ্রবণ নাও। ছিপির দুইটি অংশের মাঝে পাতাটিকে এমনভাবে রেখে বোতলের মুখ বন্ধ করো যাহাতে এর কিছু অংশ বোতলের ভিতরে এবং বৃন্তসহ কিছু অংশ বাইরে থাকে। বোতলটিকে টেবিলের উপর কাত করে রাখো এবং পাতার বৃন্তটি প্রেন্ট্রিডিসের পানিতে ডুবিয়ে দাও।

পর্যবেক্ষণ: দেখা যায় যে, পাতাটির যে অংশ বোতলের বাহিরে ছিল তাহা নীল বর্ণ ধারণ করেছে কিন্তু যে অংশ বোতলের ভিতর ছিল তা নীল বর্ণ ধারণ করে নাই।

সিদ্ধান্ত: পাতাটির বাহিরের অংশ বায়ু হতে CO_2 গ্রহণ করে সালোকসংশ্লেষণ দ্বারা শ্বেতসার উৎপন্ন করেছে। এই শ্বেতসার আয়োডিন দ্রবণে নীল বর্ণ ধারণ করাতে পাতার ঐ অংশ নীল হয়েছে। কিন্তু বোতলটি বায়ু রোধক হওয়ায় এবং উহার ভিতর কষ্টিক পটাস থাকায় পাতাটির যে অংশ বোতলের ভিতরে ছিল তা সালোকসংশ্লেষণের জন্য CO_2 পায়নি।

সালোকসংশ্লেষণে কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) অত্যাবশ্যকীয়তার পরীক্ষা

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	পর্যবেক্ষণ কর ও নিজে করো।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	গ্রুপ অনুযায়ী ব্যবহারিকটি করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	পরীক্ষণটি ব্যবহারিক খাতায় চিত্র অংকন করে লিখে আনো।

অষ্টম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: শ্বসন, সবাত ও অবাত শ্বসন, গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়া,

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। শ্বসন ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। সবাত ও অবাত শ্বসন ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৩। গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৪। গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ার রেখাচিত্র অংকন করতে পারবে।

শ্বসনঃ যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় জীব কোষস্থ জটিল জৈব যৌগ জারিত হয়ে সরল যৌগে পরিণত হয় এবং সেখানে উপস্থিত স্থিতিশক্তি রূপান্তরিত হয়ে গতিশক্তিতে পরিণত হয় তাকে শ্বসন বলে।

শ্বসন দুই প্রকার যথা-(ক)সবাত শ্বসন (খ) অবাত শ্বসন

(ক) সবাত শ্বসনঃ যে শ্বসন প্রক্রিয়ায় মুক্ত অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় এবং শ্বসনিক বস্তু সম্পূর্ণ ভাবে জারিত হয়ে বিপুল পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন করে তাকে সবাত শ্বসন বলে।

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O + 38ADP + 38Pi \xrightarrow{\text{বিভিন্ন প্রকার এনজাইম}} 6CO_2 + 12H_2O + 38\ ATP$$

গ্লুকোজ কো-এনজাইম, অ্যাকটিভেটর পানি

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

(খ) অবাত শ্বসনঃ যে শ্বসন প্রক্রিয়ায় মুক্ত অক্সিজেনের প্রয়োজন হয়না, তাকে অবাত শ্বসন বলে। অর্থাৎ যে শ্বসন প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজমুক্ত অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে জারিত হয়ে অ্যালকোহল, এবং কিছু পরিমাণ শক্তি তৈরি হয় তাকে অবাত শ্বসন বলে।

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{এনজাইম}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 20 \text{ কিলোক্যালরি}$$

গ্লাইকোলাইসিস ঃ Glyco-শব্দের অর্থ গ্লুকোজ এবং Lysis শব্দের অর্থ ভাঙ্গন সুতরাং যে প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক অ্যাসিড তৈরি করে তাকে গ্লাইকোলাইসিস বলে। আবিস্কারকের নাম অনুসারে একে EMP (Embden Myerhof Parnas Pathway) বলা হয়। এ প্রক্রিয়ায় কোন অক্সিজেনের প্রয়োজন পড়েনা , তাই এটি সবাত এবং অবাত শ্বসনের প্রথম ধাপ।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	সবাত শ্বসনে অধিক পরিমাণ শক্তি উৎপাদন হয় কেন?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	সবাত ও অবাত শ্বসন তুলন করো। গ্লাইকোলাইসিস এর ধাপগুলো পর্যবেক্ষণ করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় রেখাচিত্রটির একটি পোষ্টার তৈরী করো।

নবম ক্লাশ

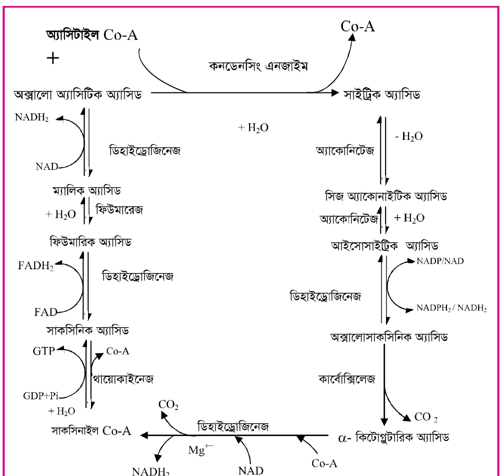
পাঠ শিরোনামঃ ক্রেবস চক্র

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ক্রেবস চক্র বর্ণনা করতে পারবে।
২। ক্রেবসচক্রের রেখাচিত্র অংকন করতে পারবে।

ক্রেবস চক্র ঃ ইংরেজ প্রাণ রসায়নবিদ স্যার হ্যান্স ক্রেবস ১৯৩৭ সালে এ চক্রটির তথ্য তুলে ধরেন। তার নাম অণুসারে এ চক্রটিকে ক্রেবস চক্র বলে। শ্বসনের যে প্রক্রিয়ায় অ্যাসিটাইল Co-A অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিডের সাথে বিক্রিয়া করে সাইট্রিক অ্যাসিড তৈরি করে তাকে ক্রেবস চত্র বলে। এ চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ সাইট্রিক অ্যাসিড বলে একে সাইট্রিক অ্যাসিড চক্রও বলা হয়। তা ছাড়া এ চক্রে কয়েকটি বৈশিষ্ট্যপূর্ণ অ্যাসিডের নামানুসারে ট্রাইকার্বক্সিলিক অ্যাসিড চক্র (TCA) বলা হয়। ক্রেবস চক্রের সকল বিক্রিয়া সংগঠিত হয় মাইটোকন্ড্রিয়ায়। এ প্রক্রিয়া মোট ১০টি ধাপে সম্পন্ন হয়।



ক্রেবস চক্র

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	ক্রেবস চক্র কে আবিষ্কার করেন।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	ক্রেবসচক্রের বিভিন্ন ধাপগুলো পর্যায়ক্রমে বলো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	ক্রেবসচক্রের রেখাচিত্রটি অংকন করে আনো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

দশম ক্লাশ

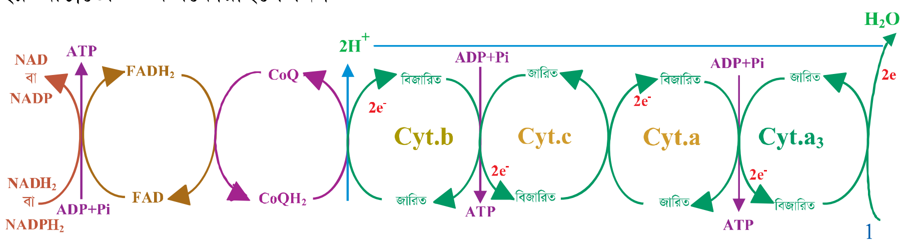
পাঠ শিরোনাম: ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম ব্যাখ্যা করতে পারবে।

ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম (ETS) বা অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন ঃ সবাত শ্বসনের যে অংশে $NADH_2$, $NADPH_2$, $FADH_2$ হতে ইলেকট্রন কতকগুলো বাহকের মাধ্যমে বাহিত হয়ে ATP তৈরি করে ও সব শেষে H_2O উৎপন্ন করে তাকে ইলেকট্রন প্রবাহ তন্ত্র বলে। শ্বসনের সময় যে ATP তৈরি হয় তাকে অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন বলে।এ প্রক্রিয়াটি মাইটোকন্ড্রিয়ার ইনারমেমব্রেনে ঘটে থাকে। এ মেমব্রেনে অবস্থিত NAD, FAD (কখনও কখনও FMN) কো-এনজাইম-Q এবং সাইটোক্রোম এনজাইম সমূহ (Cyt. b, c, a, a_3) দিয়ে ETS গঠিত। এরা শক্তি মাত্রার ক্রম ধারায় উচ্চ শক্তি থেকে নিম্ন শক্তি মাত্রায় পরপর সজ্জিত হয়ে একটি হতে পরবর্তীটিকে ইলেকট্রন স্থানান্তর করতে সক্ষম। ইলেকট্রন স্থানান্তর করতে যে শক্তি নির্গত হয় তা দিয়ে এর সাথে ADP একটি অজৈব ফসফেট যুক্ত হয়ে ATP তৈরি করে। ETS এ ATP তৈরির প্রক্রিয়াকে বলা হয় অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন।



শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম এর ধাপগুলো পর্যায়ক্রমে বলো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম প্রক্রিয়ার রেখাচিত্রটি অংকন করে আনো।

এগারতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: অবাত শ্বসন প্রক্রিয়া, শিল্পে অবাত শ্বসনের ব্যবহার, সবাত ও অবাত শ্বসনের মধ্যে পার্থক্য,শ্বসনের প্রভাবকসমূহ।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। অবাত শ্বসন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। শিল্পে অবাত শ্বসনের ব্যবহার বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৩। সবাত ও অবাত শ্বসনের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করতে পারবে।
৪। শ্বসনের প্রভাবকসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

অবাত শ্বসনের প্রক্রিয়া: অবাত শ্বসনকে দুটি পর্যায়ে ভাগ করা যায়; ১) গ্লাইকোলাইসিস ও ২) পাইরুভিক অ্যাসিডের অসম্পূর্ণ জারণ।

১। **গ্লাইকোলাইসিস ঃ** এটি সবাত শ্বসনের গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ার অনুরূপ, কারণ উভয় প্রকার শ্বসনেরই গ্লাইকোলাইসিস প্রথম পর্যায়।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

২। **পাইরুভিক অ্যাসিড থেকে ইথানল বা ল্যাকটিক অ্যাসিড সৃষ্টি ঃ** এ প্রক্রিয়ায় পাইরুভিক অ্যাসিড অসম্পূর্ণভাবে জারিত হয়ে ইথানল ও CO_2 অথবা ল্যাক্টিক অ্যাসিড সৃষ্টি করে।

শিল্পে আগত শ্বসনের ব্যবহার

১. পাউরুটি শিল্পে, ২.মদ্যশিল্পে, ৩. অ্যালকোহল তৈরি করতে, ৪. দুগ্ধশিল্পে, ৫.চা প্রক্রিয়া করন শিল্পে, ৬. মাংস শিল্পে।

সবাত ও অবাত শ্বসনের পার্থক্য নিম্নে দেয়া হলঃ

সবাত শ্বসন	অবাত শ্বসন
১. এ প্রক্রিয়ায় অক্সিজেনের প্রয়োজন হয়।	১. এ প্রক্রিয়ায় অক্সিজেনের প্রয়োজন হয় না।
২. পাইরুভিক অ্যাসিড সম্পূর্ণ ভাবে জারিত হয়ে CO_2 ও H_2O উৎপন্ন হয়।	২. পাইরুভিক অ্যাসিড অসম্পূর্ণ ভাবে জারিত হয়।
৩. এতে অধিক পরিমাণে CO_2 উৎপন্ন হয়।	৩.এতে অল্প পরিমাণ CO_2 উৎপন্ন হয়।

শ্বসনের প্রভাবক ঃ বাহ্যিক এবং আভ্যন্তরিন প্রভাবকগুলো শ্বসন প্রক্রিয়ায় বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

(ক) বাহ্যিক প্রভাবক ঃ ১. তাপমাত্রা ২. অক্সিজেন ৩. আলো ৪. কার্বনডাই অক্সাইড এর ঘনত্ব

(খ) আভ্যন্তরীণ প্রভাবক ঃ ১. জটিল খাদ্যদ্রব্য ২. উৎসেচক ৩. কোষের বয়স ৪. কোষস্থ অজৈব লবণ ৫. কোষ মধ্যস্থ পানি ৬. মাটিতে অজৈব লবণ

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	অবাত শ্বসন কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	অবাত শ্বসনের ব্যবহারগুলো বল।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	অবাত শ্বসন প্রক্রিয়ার ধঅপের রেখাচিত্র অংকন করে আনো।

বারতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ব্যবহারিক: অবাত শ্বসনে কার্বন ডাই-অক্সাইড নির্গত হয় তার পরীক্ষা

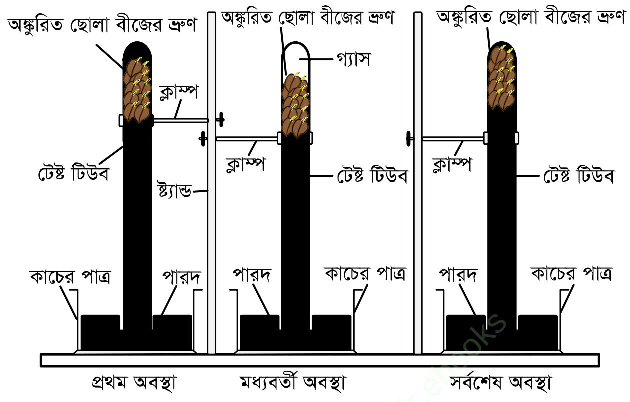
শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। অবাত শ্বসনের পরীক্ষা ব্যাখ্যা করতে পারবে এবং প্রক্রিয়াটির চিত্র অংকন করতে পারবে।

সূত্র: অবাত শ্বসনে কার্বন ডাই-অক্সাইড নির্গত হয়।

পদ্ধতি: ছোলা বীজগুলির খোসা ছাড়িয়ে ভ্রূণ বের কর। কাচের পাত্রটিতে কিছু পারদ ঢাল। টেষ্ট-টিউবটিকে পারদ দ্বারা সম্পূর্ণ ভর্তি কর। টেষ্ট-টিউবের মুখ বৃদ্ধাঙ্গুলি দিয়ে টেষ্ট-টিউবটিকে কাঁচের পাত্রের পারদে উপুড় করে স্ট্যাণ্ডের সাথে ক্ল্যাম্প দ্বারা আটকিয়ে দাও। এখন বাঁকা চিম্টার সাহায্যে কয়েকটি ছোলা বীজের ভ্রূণ একটি একটি করে টেষ্ট-টিউবের মুখে স্থাপন কর। ভ্রূণগুলি পারদের চেয়ে হালকা বলে টেষ্ট-টিউবের মাথায় গিয়া জমা হয়। এই অবস্থায় সমগ্র যন্ত্রটিকে পর্যবেক্ষণের জন্য অক্ষত অবস্থায় রেখে দাও।



অবাত শ্বসনে কার্বন ডাই-অক্সাইড নির্গত হয় তার পরীক্ষা

সিদ্ধান্ত: টেষ্ট-টিউবের ভিতর বায়ু না থাকায় ভ্রূণের অবাত শ্বসনের ফলে যে CO_2 গ্যাস বের হয়েছে তার জন্যই পারদের পতন ঘটেছে। কষ্টিক পটাস প্রয়োগে ঐ গ্যাস শোষিত হওয়ায় পারদ আবার উপরে উঠেছে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ব্যবহারিকটি পর্যবেক্ষণ কর।
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	পর্যবেক্ষণ করে পরীক্ষাটি নিজে কর।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ব্যবহারিক খাতায় চিত্রটি অংকন করে প্রক্রিয়াটি লিখে আনো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

তেরতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

চৌদ্দতম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

দশম অধ্যায়

উদ্ভিদ প্রজনন
Plant Reproduction

ক্লাস সংখ্যা – ০৩

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	বিভিন্ন ধরনের প্রজনন প্রক্রিয়া- যৌন, অযৌন জনন, পার্থেনোজেনেসিস।	৩য়	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)
২য়	কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে উদ্ভিদ সংকরায়ন (কলম), কৃত্রিম প্রজননের গুরুত্ব।		

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: বিভিন্ন ধরনের প্রজনন প্রক্রিয়া- যৌন, অযৌন জনন, পার্থেনোজেনেসিস।

শিখনফল

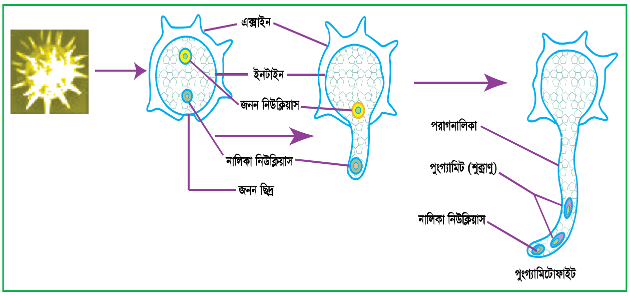
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। বিভিন্ন ধরনের প্রজনন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। যৌন জনন ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৩। অযৌন জনন ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৪। পার্থেনোজেনেসিস বিশ্লেষণ করতে পারবে।

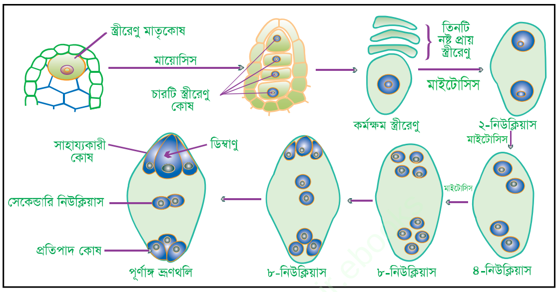
প্রজনন : যে প্রক্রিয়ায় জীব তার অপত্য বংশধর সৃষ্টি করে তাকে প্রজনন বলে। প্রজনন দুই প্রকার যেমন- যৌনপ্রজনন ও অযৌন প্রজনন।

যৌন প্রজনন : দু'টি ভিন্ন প্রকৃতির গ্যামিটের (স্ত্রী গ্যামিট এবং পুং গ্যামিট) মিলনের মাধ্যমে যে জনন ক্রিয়া সম্পন্ন হয় তাকে যৌন প্রজনন বলে।

পুং গ্যামিটোফাইটের বর্ধন : পরাগরেণুই পুং গ্যামিটোফাইটের প্রথম কোষ। পরাগধানীর অভ্যন্তরে সৃষ্টি হয় পরাগমাতৃকোষ। পরাগমাতৃকোষ মিয়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে বিভাজিত হয়ে চারটি করে হ্যাপ্লয়েড পরাগরেণু সৃষ্টি করে।



পুং গ্যামিটোফাইটের বর্ধন



স্ত্রী গ্যামিটোফাইটের বর্ধন

স্ত্রী গ্যামিটোফাইটের বর্ধন : স্ত্রীরেণু বা মেগাস্পোরই স্ত্রী গ্যামিটোফাইটের প্রথম কোষ। কার্যকর স্ত্রীরেণু বিভাজিত ও বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়ে স্ত্রী গ্যামিটোফাইট গঠন করে। স্ত্রী গ্যামিটোফাইটকে ভ্রূণথলি ও বলা হয়।

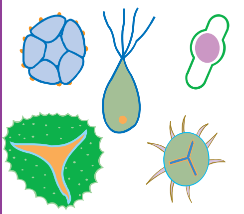
Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

নিষেক: অপেক্ষাকৃত বড় ও নিশ্চল স্ত্রী গ্যামিটের (ডিম্বাণুর) সাথে ছোট ও সচল পুংগ্যামিটের (শুক্রানুর) যৌন মিলনকে ফার্টিলাইজেশন (fertilization) বা নিষেকক্রিয়া বা নিষেক বা গর্ভাধান বলে। সকল আবৃতবীজী উদ্ভিদ, ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ, টেরিডোফাইটস, ব্রায়োফাইটস এমনকি শৈবালেও নিষেকক্রিয়া ঘটে থাকে।

দ্বিনিষেকক্রিয়া বা দ্বিনিষেক ঃ একই সময়ে ডিম্বাণুর সাথে একটি পুংগ্যামিটের মিলন ও সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াসের সাথে অপর পুংগ্যামিটের মিলন প্রক্রিয়াকে দ্বিনিষেকক্রিয়া বা দ্বিগর্ভাধান প্রক্রিয়া (double fertilization) বলে।

অযৌন প্রজনন: এই প্রক্রিয়াটি বিভিন্ন ধরনের স্পোরের মাধ্যমে ঘটে।

পার্থেনোজেনেসিস ঃ যে প্রজনন প্রক্রিয়ায় ডিম্বাণুটি নিষেক ছাড়াই ভ্রূণ সৃষ্টি করে এবং ডিম্বক স্বাভাবিক বীজে পরিণত হয় তাকে পার্থেনোজেনেসিস বা অপুংজনি বলা হয়। এটি দু'প্রকার যথা- হ্যাপ্লয়েড পার্থেনোজেনেসিস এবং ডিপ্লয়েড পার্থেনোজেনেসিস।


চিত্র ঃ বিভিন্ন ধরনের Spore

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	নিষেক এবং দ্বিনিষেক কাকে বলে?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	অযৌন উপায়ে বংশবিস্তার কী কী ভাবে হয়?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	পুং গ্যামিটোফাইট এবং স্ত্রী গ্যামিটোফাইটের বর্ধন পর্যায়ের চিত্রটি এঁকে আনো।

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে উদ্ভিদ সংকরায়ন (কলম), কৃত্রিম প্রজননের গুরুত্ব।

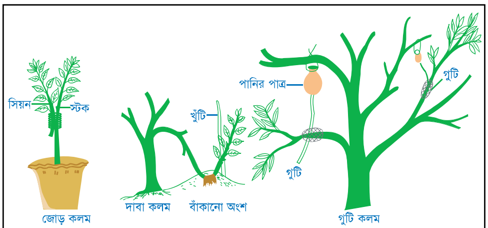
শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে উদ্ভিদ সংকরায়ন (কলম) ব্যাখ্যা করতে পারবে।

২। কৃত্রিম প্রজননের গুরুত্ব বর্ণনা করতে পারবে।

কৃত্রিম প্রজনন ঃ যে প্রক্রিয়ায় ভিন্নতর বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত দুটি জীবের মধ্যে প্রজনন ঘটিয়ে কাংখিত প্রকরণ সৃষ্টি করা হয় তাকে কৃত্রিম প্রজনন বলে। ভিন্ন ভিন্ন জিনতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন দুই বা ততোধিক উদ্ভিদের মধ্যে কৃত্রিম প্রজনন ঘটিয়ে নতুন প্রকরণ সৃষ্টির পদ্ধতিটিকে সংকরায়ণ বলে।



চিত্র ঃ কলম করার বিভিন্ন পদ্ধতি

নিম্নে সংকরায়ণের কর্মধারা সম্পর্কে আলোচনা করা হলঃ

১. প্যারেন্ট নির্বাচন ২.প্যারেন্টের কৃত্রিম স্ব-পরাগায়ণ ৩. মাতৃ উদ্ভিদের ইমাস্কুলেশন, ৪.ব্যাগিং ৫. ক্রসিং, ৬. লেবেলিং, ৭. বীজ সংগ্রহ, ৮. বীজ বপন এবং F_1 উদ্ভিদের উদ্ভব, ৯. F_2 ব্যবহার ও নতুন প্রকরণ সৃষ্টি।

কৃত্রিম প্রজননের গুরুত্ব (Genetics) : মানুষ বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন উদ্ভিদে কৃত্রিম প্রজনন করিয়ে থাকে। কাটিং, লেয়ারিং, বাডিং, গ্রাফটিং ইত্যাদি বিভিন্ন উপায়ে কৃত্রিম প্রজনন বিভিন্ন উদ্ভিদে করা হয়।

এর ফলে– (i) উন্নতজাত সম্পন্ন উদ্ভিদ সৃষ্টি করা যায় এবং তার থেকে ভালো মানের ফল পাওয়া যায়। (ii) এর দ্বারা সৃষ্ট উদ্ভিদে তাড়াতাড়ি ফুল ও ফল ধরে। (iii) বেশি ফলন পাওয়া যায়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	সংকরায়ন প্রক্রিয়াটি কীভাবে করা হয়?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	সংকরায়নের ধাপগুলো কী কী? কৃত্রিম প্রজনের কী কী গুরুত্ব আছে?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	উদ্ভিদ সংকরায়নের প্রক্রিয়ার চিত্র অংকন করে আনো।

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

একাদশ অধ্যায়

জীব প্রযুক্তি
Bio-Technology

ক্লাস সংখ্যা – ০৮

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	Tissue culture প্রক্রিয়ার ধাপ ও ব্যবহার।	৫ম	জিনোম সিকোয়েন্সিং এর প্রয়োগ।
২য়	Genetic Engineering প্রক্রিয়া এর ধাপসমূহ	৬ষ্ঠ	জীব প্রযুক্তির প্রয়োগে জীবনিরাপত্তা (স্বাস্থ্য নিরাপত্তা) বিধানসমূহ
৩য়	জিন ক্লোনিং	৭ম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)
৪র্থ	জীব প্রযুক্তির ব্যবহার (রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি প্রয়োগ) কৃষি উৎপাদনে, চিকিৎসা ও ঔষধ শিল্পে (ইনসুলিন, ইন্টারফেরন, পরিবেশ ব্যবস্থাপনা)	৮ম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Tissue culture প্রযুক্তির ধাপ ও ব্যবহার

শিখনফল

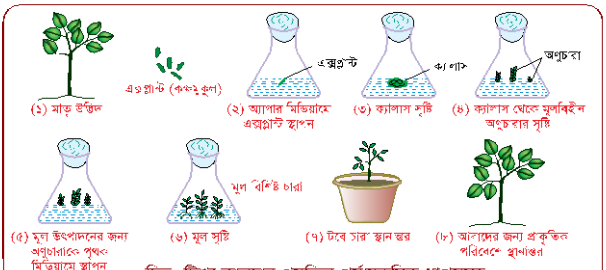
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। Tissue culture প্রযুক্তির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। Tissue culture প্রযুক্তির ধাপ বর্ণনা করতে পারবে।

টিশ্যুকালচারঃ সাধারণ ভাবে টিশ্যুকালচার বলতে উদ্ভিদের কোন বিভাজনক্ষম অংশ (যেমন- শীর্ষমুকুল, কক্ষমুকুল, কচিপাতা এমনকি একক কোষ বা কোন অংশ) জীবানুমুক্ত মিডিয়ামে কালচার বা আবাদ করার পদ্ধতিকে বুঝায়। এরূপ আবাদ মাধ্যমে উল্লেখিত টিশ্যু থেকে নতুন চারা উদ্ভিদ উৎপাদন করা টিশ্যুকালচার প্রযুক্তির প্রাথমিক উদ্দেশ্য। জার্মান উদ্ভিদবিজ্ঞানী Haberlandt (১৯২০) কে টিশ্যুকালচারের জনক বলা হয়।

টিশ্যু কালচার প্রযুক্তি ঃ

১.এক্সপ্লান্ট নির্বাচন ২.মিডিয়াম বা আবাদ মাধ্যম প্রস্তুতকরণ ৩.মিডিয়ামটিকে জীবানুমুক্তকরন ৪.মিডিয়ামে এক্সপ্লান্ট স্থাপন ৫.ক্যালাস সৃষ্টি ও সংখ্যাবৃদ্ধি ৬.চারা উৎপাদন ৭. চারাটবে স্থানান্তর ৮.প্রাকৃতিক পরিবেশে তথা মাঠে স্থানান্তর



চিত্র: টিশ্যু কালচার প্রযুক্তির পর্যায়ক্রমিক ধাপসমূহ

কৃষিতে টিশ্যু কালচার প্রযুক্তির ভূমিকাঃ টিশ্যুকালচার প্রযুক্তির নানাবিধ কৌশল আবিস্কার করার পর উদ্ভিদ প্রজনন এবং উন্নতজাত উদ্ভাবনে ব্যাপক সাফল্য এবং সম্ভাবনা দেখা দিয়েছে। নিম্নে এ সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত আলোকপাত করা হল ঃ

১) চারা উৎপাদনে ২.উদ্ভিদ সংরক্ষণ ৩.ভ্রূণকালচার প্রযুক্তির মাধ্যমে উদ্ভিদের কৃত্রিম প্রজনন ৪. সংকর উদ্ভিদ উৎপাদনের ক্ষেত্রে প্রোটোপ্লাস্টের মিলন বা ফিউশন ৫. মেরিস্টেম কালচার , ৬. হ্যাপ্লয়েড লাইন

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	টিশ্যু কালচার কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	কালচার মিডিয়াম কী? কেলাস কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	টিশ্যু কালচার প্রযুক্তির ধাপসমূহের চিত্র অংকন করে আনো।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Genetic Engineering প্রক্রিয়া এর ধাপসমূহ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। Genetic Engineering প্রযুক্তি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। Genetic Engineering প্রযুক্তির ধাপ বিশ্লেষণ করতে পারবে।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ঃ এক কোষ থেকে কোন সুনির্দিষ্ট জিন নিয়ে অন্য কোষে স্থাপন ও কর্মক্ষম করার ক্ষমতাকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়। একে এভাবেও বলা যায়–‘নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জন্য কোন জীবের DNA-তে পরিবর্তন ঘটানোকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশল বলা হয়’ বা GE (genetically engineered) বা ট্রান্সজেনিকস্ (transgenics)।

রিকম্বিনেন্ট DNA ঃ জিন প্রকৌশলগত যে প্রযুক্তির মাধ্যমে কোন জীবের DNA তে কাংখিত গাঠনিক পরিবর্তন আনা যায় তাকে রিকম্বিনেন্ট DNA বলে। রিকম্বিনেন্ট DNA টেকনোলজি ব্যবহার করে এর কাংখিত অংশ ব্যাক্টেরিয়া থেকে মানুষে, উদ্ভিদ থেকে প্রাণিতে, প্রাণি থেকে উদ্ভিদে স্থানান্তর করা সম্ভব হয়েছে।

১. কাংখিত DNA নির্বাচন ও পৃথকীকরণ, ২. বাহক নির্বাচন, ৩. কাংখিত DNA এবং বাহক প্লাজমিড DNA এর নির্দিষ্ট অংশ ছেদন, ৪. ছেদন কৃত কাংখিত DNA খন্ডকে বাহক প্লাজমিড DNA তে স্থাপন, ৫. পোষক নির্বাচন ও রিকম্বিনেন্ট প্লাজমিড DNA পোষক দেহে প্রবেশ করানো, ৬. রিকম্বিনেন্ট DNA বহিঃপ্রকাশ মূল্যায়ন, ৭. কাংখিত উদ্ভিদ কোষে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রবেশ করানো।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ধাপগুলো ধারাবাহিকভাবে বলো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ধাপসমূহের চিত্রটি অংকন করে আনো।

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: জিন ক্লোনিং

শিখনফল

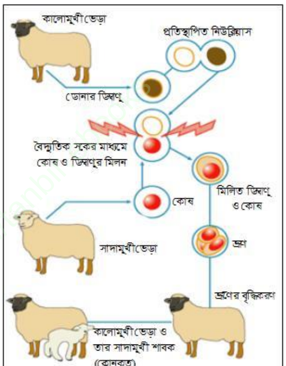
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। জিন ক্লোনিং ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। জিন ক্লোনিং প্রক্রিয়াটি বিশ্লেষণ করতে পারবে।

জিন ক্লোনিং

ক্লোন হল কোনো জীব বা কোষ বা বৃহৎ জৈব অণুর হুবুহু নকল। কোন প্রাণীর জিন ব্যবহার করে ক্লোনিং এর মাধ্যমে হুবুহু আরেকটি প্রাণী তৈরি করা যায়। ক্লোন শব্দটি প্রথম বৃটিশ বিজ্ঞানী হে বি এস হালডন ১৯৬৩ সালে ব্যবহার করেন। পৃথিবীর ইতিহাসে সর্বপ্রথম ১৮৮৫ সালে ফেইবার্গ বিশ্ববিদ্যালয়ের অধ্যাপক ইউসম্যাস ক্লোনিং গবেষণা শুরু করেন। এই প্রক্রিয়ায় জীবকোষ থেকে নিউক্লিয়াস নিয়ে, তা ডিম্বাণুর সাথে নিষিক্তকরণের মাধ্যমে সম্পূর্ণ অযৌন প্রক্রিয়ার উৎপন্ন হুবহু আরেক জীব সৃষ্টি হয়।

উন্নত বিশ্বে ক্লোনিং প্রযুক্তি খুব জটিল কিছু নয়। ক্লোনিংয়ের পদ্ধতি তিন ধরনের– ১) এপ্রোয়ো ক্লোনিং, ২) রিপ্রোডাক্টিভ ক্লোনিং ও ৩) বায়োমেডিক্যাল ক্লোনিং। এছাড়া থেরাপিউটিক ক্লোনিং নামে আরেক ধরনের ক্লোনিং আছে।



চিত্র: জিন ক্লোনিং প্রক্রিয়া

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	জিন ক্লোনিং কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	জিন ক্লোনিং প্রক্রিয়াটি কিভাবে সম্পন্ন হয়।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	জিন ক্লোনিং এর উপর একটি প্রতিবেদন তৈরী করে আনো।

চতুর্থ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: জীব প্রযুক্তির ব্যবহার (রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি প্রয়োগ), কৃষি উৎপাদনে, চিকিৎসা ও ঔষধ শিল্পে (ইনসুলিন, ইন্টারফেরন),পরিবেশ ব্যবস্থাপনা।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। জীব প্রযুক্তির ব্যবহার বিশ্লেষণ করতে পারবে।
২। কৃষি উৎপাদন জীব প্রযুক্তি ভুমিকা ব্যাখ্যা করতে পারবে।
৩। চিকিৎসা ও ঔষধ শিল্পে জীব প্রযুক্তির ব্যবহার বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৪। পরিবেশ ব্যবস্থাপনায় জীব প্রযুক্তির ব্যবহার বিশ্লেষণ করতে পারবে।

জীব প্রযুক্তির ব্যবহার (রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি প্রয়োগ)

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর ভূমিকা ঃ

(i) জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কোষীয় ও আণবিক পর্যায়ে ব্যবহৃত হয়।
(ii) জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে ফসল উদ্ভিদের উন্নয়ন করা সম্ভব হয়েছে।
(iii) জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে বিজ্ঞানীরা ফসল উদ্ভিদের প্রতিকুল পরিবেশ সহিষ্ণুতা, স্বল্প-সেচ-সার গ্রহীতা ইত্যাদি কৃষিতাত্তিক গুণাবলী উন্নয়ন, ফসল উদ্ভিদের উচ্চ ফলনশীলতা সৃষ্টি করতে সক্ষম হচ্ছেন।

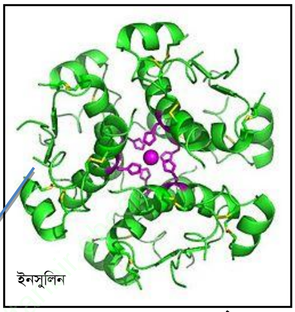
কৃষি উৎপাদন

কৃষিক্ষেত্রে ঃ বর্তমান বিশ্বে জৈবপ্রযুক্তিজাত খাদ্যদ্রব্য (GMO Food) আশার আলো সৃষ্টি করেছে। ১৯৯২ সাল পর্যন্ত উন্নত গুণাগুণ সম্পন্ন ১২৫৭টি Transgenic উদ্ভিদ তৈরি করে বাজারজাত করা হয়েছে।

(i) ট্রান্সজেনিক তুলা গাছ
(ii) সুপার রাইস
(ii) Transgenic টমেটো উদ্ভাবন
(iv) Transgenic ভুট্টা
(v) রোগ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবনে
vi) নাইট্রোজেন সংবন্ধনে
vii) গুণগত মান উন্নয়নে
viii) আগাছানাশক ওষুধ প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন উদ্ভিদ সৃষ্টিতে

ইনসুলিন

ইনসুলিন এক বিশেষ ধরনের হরমোন, এক ধরনের পলিপেপটাইড যা স্তন্যপায়ী প্রাণীর অগ্ন্যাশয়ের আইলেটস অব ল্যাঙ্গার হ্যান্স-এর বিটা (β) কোষগুচ্ছ হতে ক্ষরিত হয় ও গ্লুকোজকে রক্ত থেকে কোষের মধ্যে প্রবেশ করা নিয়ন্ত্রণ করে। ইনসুলিন ২টি পলিপেপটাইড চেইন (চেইন-A এবং চেইন-B) এর সমন্বয়ে গঠিত। একটি ডাই সালফাইড সেতু উভয় শৃঙ্খলকে যুক্ত করে থাকে। ইনসুলিনের ২টি পলিপেপটাইড শৃঙ্খল পৃথক পৃথকভাবে উৎপাদন করার পর একজন সংযুক্ত করে সক্রিয় ইনসুলিন তৈরী করা হয়। ইনসুলিন দেহে হেক্সামার হিসেবে জমা থাকে।



চিত্র: ইনসুলিনের গঠন

ইন্টারফেরন

ইন্টারফেরন একধরনের ভাইরাস প্রতিরোধকারী প্রোটিন জাতীয় রাসায়নিক পদার্থ। এটি পঞ্চাশের দশকে আবিস্কৃত হয়। ইন্টারফেরন ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রোটিন অণুর সমন্বয়ে গঠিত উপাদান যা দেহের রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থায় অত্যান্ত সহায়ক। দেহের ভাইরাস জাতীয় কোন রোগ জীবাণু প্রবেশ করলে আক্রান্ত কোষসমূহ ইন্টারফেরন নিঃসৃত করে।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

পরিবেশ ব্যবস্থাপনায় জৈব প্রযুক্তির ব্যবহারঃ

জীবজগতের বসবাসের জন্য চাই সুন্দর পরিবেশ। সুন্দর পরিবেশ ঠিক রাখার ও তৈরি করার জন্য সুন্দর ও বিজ্ঞান ভিত্তিক পরিবেশ ব্যবস্থাপনা প্রয়োজন। পরিবেশ ব্যবস্থাপনায় কতিপয় ক্ষেত্রে জৈব প্রযুক্তির ব্যবহার সম্বন্ধে নিচে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হলঃ

১. কলকারখানা থেকে নির্গত বর্জ্য ২. সমুদ্রে তেল নির্গমন ৩. সিউয়েজ আত্তীকরন

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ইনসুলিনের কাজ কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ইনসুলিন, ইন্টারফেরন কিভাবে কাজ করে।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	পরিবেশ ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে জীব প্রযুক্তির ব্যবহারের উপর একটি প্রতিবেদন তৈরি করে আনো।

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: জিনোম সিকোয়েন্সিং এর প্রয়োগ।

শিখনফল

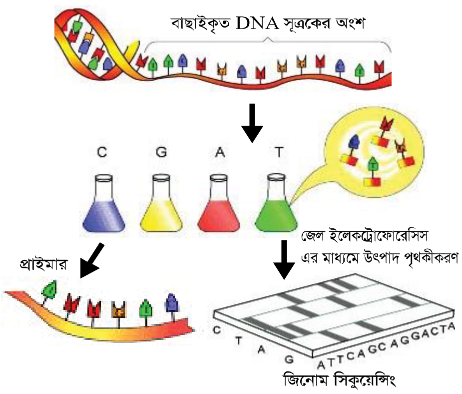
এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। জিনোম সিকোয়েন্সিং ব্যাখ্যা করতে পারবে

২। জিনোম সিকোয়েন্সিং প্রয়োগ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

জিনোম : কোন জীবের জিনোম বলতে সেটির সমস্ত বংশগতিক তথ্যের সমষ্টিকে বোঝায়। নিউক্লিয়াস, মাইটোকন্ড্রিয়া এবং উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ক্লোরো প্লাস্টের সকল ডিএনএ নিয়ে একটি জীবদেহের জিনোম গঠিত হয়।

জিনোম সিকোয়েন্সিং : জিনোমের বিভিন্ন বিন্যাস জীবের ভিন্নতা নির্ধারণ করে দেয়। আর এই বিন্যাস বা প্যাটার্নকে পাঠোদ্ধার করার প্রক্রিয়াকে বলে জিনোম সিকোয়েন্সিং (Genome Sequencing).



চিত্র : জিনোম সিকোয়েন্সিং পদ্ধতি

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	জিনোম ও জিনোম সিকোয়েন্সিং কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	জীবদেহে জিনোম সিকুয়েন্সিং এর ব্যাবহার উল্লেখ করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	জীবদেহে জিনোম সিকউয়েন্সিং এর প্রয়োগের উপকারীতা বিশ্লেষন করো।

ষষ্ঠ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: জীব প্রযুক্তির প্রয়োগে জীবনিরাপত্তা (স্বাস্থ্য নিরাপত্তা) বিধানসমূহ

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। জীব প্রযুক্তির প্রয়োগে জীবনিরাপত্তা (স্বাস্থ্য নিরাপত্তা) বিধানসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

জীব প্রযুক্তির প্রয়োগে জীবনিরাপত্তা (স্বাস্থ্য নিরাপত্তা) বিধানসমূহ:

Biosafety Guidelines এর উদ্দেশ্য: বর্তমানে বিশ্বের বিভিন্ন দেশে জৈব প্রযুক্তি গবেষণাকে সহজতর করার জন্য Biosafety Guidelines প্রণয়ন করেছে। এর প্রধান উদ্দেশ্য হলো-

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

i) গবেষণাগার থেকে বিভিন্ন ধরনের Genetically Modified Materials (GMM) বাহিরের পরিবেশে ছড়িয়ে পড়ার সম্ভাবনাকে নিয়ন্ত্রিত রাখা।

ii) পরিবেশের প্রতি ক্ষতিকারক এরূপ জীবাণুর অবমুক্ততা নিষিদ্ধ করা।

Biosafety Regulation:

(i) Biosafety Regulation (নিয়ন্ত্রিত বস্তু) এর প্রবর্তন (Introduction), স্থানান্তর এবং মাঠ পর্যায়ে কৃষকের হাতে পৌছানোর প্রয়োজনীয় পদ্ধতি ও সুনির্দিষ্ট নীতিমালা।

(ii) ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক দূষণ হ্রাসের পদ্ধতি ও সুবিধা।

(iii) ঝুঁকি নির্ধারন (Risk assessment) করে Micro-organism গুলোকে বিভিন্ন শ্রেণিতে বিভক্ত করনের নীতিমালা।

(iv) আধুনিক গবেষনাগার ব্যবহারের নীতিমালা।

(v) বিভিন্ন শিল্পজাত দ্রব্যের যথাযথ ব্যবহার সম্পর্কিত সুনির্দিষ্ট নীতিমালা।

National Biosafety Guide lines এর অন্যতম প্রধান উদ্দেশ্য হলো “সুনির্দিষ্ট নীতিমালার মাধ্যমে মানব স্বাস্থ্য ও পরিবেশের সুরক্ষা নিশ্চিত করা। এজন্য বিভিন্ন ধরনের Regulatory System, Mechanism, বিভিন্ন Technical নীতিমালা এবং তদারকির ব্যবস্থা গ্রহন করা হয়েছে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	জীব প্রযুক্তির বিধানসমূহ কী কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	জীব প্রযুক্তির জীবনিরাপত্তা (স্বাস্থ্য নিরাপত্তা) বিধানসমূহ প্রয়োগের গুরুত্ব কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	জীব প্রযুক্তির জীবনিরাপত্তা (স্বাস্থ্য নিরাপত্তা) বিধানসমূহের উপর একটি প্রতিবেদন তৈরি কর।

সপ্তম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

অষ্টম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

দ্বাদশ অধ্যায়

জীবের পরিবেশ, বিস্তার ও সংরক্ষণ
Ecology, Distribution & Conservation of creature

ক্লাস সংখ্যা – ১১

ক্লাস	বিষয়বস্তু	ক্লাস	বিষয়বস্তু
১ম	প্রজাতি, জীবগোষ্ঠী ও জীব সম্প্রদায়ের ব্যাখ্যা।	৭ম	উপকূলীয় বনাঞ্চল ও সবুজ বেষ্টনী (উপকূলীয় বনাঞ্চল উপযোগী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য ও বনাঞ্চল তৈরির প্রয়োজনীয়তা)।
২য়	ইকোলজিক্যাল পিরামিড এর প্রকারভেদ ও তাদের তুলনা।	৮ম	বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ ও প্রাণীসমূহ। জীব বিলুপ্তির কারণসমূহ। বিলুপ্ত প্রায় জীব সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা।
৩য়	জলজ, মরুজ ও লবণাক্ত পরিবেশে জীবের অভিযোজন প্রক্রিয়া ও তুলনা।	৯ম	জীব বৈচিত্র্য সংরক্ষণ পদ্ধতি সমূহ: ⇨ In situ conservation উদ্ভিদ উদ্যান, অভয়ারন্য। মৎস অভয়াশ্রম।
৪র্থ	বিভিন্ন ধরনের বায়োম।	১০ম	Ex situ conservation- নিম্ন তাপমাত্রা, তরল নাইট্রোজেন।
৫ম	প্রানিভৌগোলিক অঞ্চলের মধ্যে ওরিয়েন্টাল অঞ্চল এর বর্ণনা ও সেখানকার উদ্ভিদ ও প্রাণির বিস্তার।	১১তম	রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)
৬ষ্ঠ	বাংলাদেশের বিভিন্ন বনাঞ্চলের উল্লেখযোগ্য উদ্ভিদ ও প্রাণীর নাম ও জীব বৈচিত্র্য।		

প্রথম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: প্রজাতি, জীবগোষ্ঠী, জীব সম্প্রদায়

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। প্রজাতি সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। জীবগোষ্ঠী সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবে।
৩। জীব সম্প্রদায় সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবে।

প্রজাতি: শ্রেণিবিন্যাসের মূল বা ভিত্তি একক হচ্ছে প্রজাতি। দৈহিক ও জননসংক্রান্ত সার্বিক চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যে সাদৃশ্যপূর্ণ উদ্ভিদসমূহকে প্রজাতি বলে।

জীবগোষ্ঠী: অসংখ্য প্রজাতির জীব নিয়ে এই জীবজগৎ গঠিত। একটি নির্দিষ্ট স্থানে একই সময়ে বাসকারী একই প্রজাতির একদল জীবকে বলা হয় পপুলেশন। কোনো নির্দিষ্ট এলাকায় একই প্রজাতির জীব সমষ্টিকে জীবগোষ্ঠী বা পপুলেশন (Population) বলে।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

জীব সম্প্রদায়: বিভিন্ন পরিবেশে বিভিন্ন গোত্রের জীব সমষ্টিগতভাবে বসবাস করে। নির্দিষ্ট স্থানে জীবসমূহের সমষ্টিগত সহবস্থানকে জীব সম্প্রদায়ে বলা হয়। "জীব সম্প্রদায় হলো একটি নির্দিষ্ট স্থানে এবং পরিবেশে প্রাকৃতিকভাবে বসবাসকারী উদ্ভিদ ও প্রাণীসমূহের সমাবেশ, যারা প্রত্যেকে একে অন্যের প্রতি সহনশীল, নির্ভরশীল ও পরস্পর ক্রিয়াশীল"।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	প্রজাতি কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	তোমার এলাকার জীবগোষ্ঠী কিভাবে গঠিথ হয়েছে?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	মানুষ জীব সম্প্রদায়ের অন্যতম একক কেন তা লিখে নিয়ে আসবে।

দ্বিতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: ইকোলজিক্যাল পিরামিড এর প্রকারভেদ ও তাদের তুলনা

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। ইকোলজিক্যাল পিরামিড এর প্রকারভেদ বর্ণনা করতে পারবে।
২। ইকোলজিক্যাল পিরামিড ও তাদের তুলনা উল্লেখ করতে পারবে।

ইকোলজিক্যাল পিরামিড

ইকোসিস্টেমের খাদ্য শৃংখল বলতে আমরা উৎপাদক থেকে আরম্ভ করে সর্বোচ্চ খাদক পর্যন্ত খাদ্যস্তর গুলোকে বুঝি। প্রতিটি খাদ্যস্তর খাদ্যশৃঙ্খলের এক একটি ধাপ, এই গুলো পরস্পরের সাথে সম্পর্ক রক্ষা করে। কোন ইকোসিস্টেমের উৎপাদক, প্রথম শ্রেণীর খাদক, দ্বিতীয় শ্রেণীর খাদক এবং সর্বোচ্চ শ্রেণীর খাদককে খাদ্য ও খাদকের ভিত্তিতে পরপর সাজালে দেখা যায় যে, উৎপাদক থেকে সর্বোচ্চ শ্রেণীর খাদক পর্যন্ত জীবের সংখ্যা ক্রমশ হ্রাস পেতে থাকে। ইকোসিস্টেমে খাদ্য শৃঙ্খলের বিভিন্ন সদস্যের এরূপ বিন্যাস সমন্বিত ছককে ইকোলজিক্যাল পিরামিড বলে।

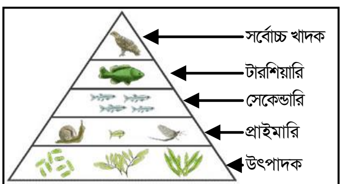
প্রতিটি খাদ্য স্তরের জীবের সংখ্যা, জীবদেহের ভর এবং শক্তি প্রবাহের উপর নির্ভর করে তিন প্রকারের পিরামিড গঠন করা যায়। যেমন ঃ

(১) সংখ্যার পিরামিড : কোন খাদ্য শৃঙ্খলের খাদ্য স্তরের সংখ্যাভিত্তিক সম্পর্ক দেখানোর জন্য সৃষ্ট পিরামিডকে সংখ্যাজনিত পিরামিড বলে।

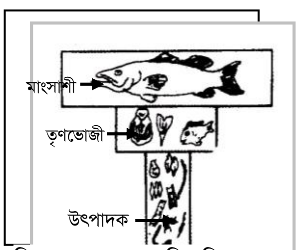
(২) শক্তির পিরামিড : ইকোসিস্টেমের খাদ্য শৃঙ্খলের বিভিন্ন পুষ্টি স্তরে একটি নির্দিষ্ট স্থানে ও সময়ে যে পরিমাণ শক্তি ব্যবহৃত হয়, সেই অনুযায়ী যে পিরামিড তৈরি হয় তাকে শক্তির পিরামিড বলে।

(৩) জীব ভর ভিত্তিক বা বায়োমাসের পিরামিড: জীবভর হলো ভূপৃষ্টের কোন একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলের এক নির্দিষ্ট সময়ের (Standing crop) উদ্ভিদ ও প্রাণীর মোট বিশুষ্ক ওজন। একে সংখ্যা ও ওজনের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়।

চিত্র ঃ সংখ্যার পিরামিড



চিত্র: শক্তির পিরামিড



চিত্র ঃ বায়োমাসের পিরামিড

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	ইকোলজিক্যাল পিরামিড কাকে বলে?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ইকোলজিক্যাল পিরামিড কত প্রকার ও কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	বিভিন্ন প্রকার ইকোলজিক্যাল পিরামিডের চিত্র অংকন করে নিয়ে আসবে।

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

তৃতীয় ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: জলজ, মরুজ, লবণাক্ত পরিবেশে জীবের অভিযোজন প্রক্রিয়া ও তুলনা।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। জলজ পরিবেশে জীবের অভিযোজনিক বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করতে পারবে।
২। মরুজ পরিবেশে জীবের অভিযোজনিক বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করতে পারবে।
৩। লবণাক্ত পরিবেশে জীবের জীবের অভিযোজনিক বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করতে পারবে।
৪। জলজ, মরুজ ও লবণাক্ত পরিবেশে জীবের অভিযোজন তুলনা করতে পারবে।

অভিযোজন:

জলজ পরিবেশে উদ্ভিদের অভিযোজন : ভাসমান জলজ উদ্ভিদের মূল দূর্বল শাখা-প্রশাখাবিহীন। নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদের মূল বিকশিত নয়। পাতাগুলি আকারে ছোট ও পাতলা হয়। কাণ্ড, শাখা-প্রশাখা ও পাতার ত্বকে কিউটিকল পাতলা স্তর বিশিষ্ট হয়ে থাকে।

জলজ পরিবেশে প্রাণীর অভিযোজন : মাছের অভিযোজন : যে সব অভিযোজন মূল গতিপথে বিকশিত হয়েছে তাদের প্রাথমিক অভিযোজন বলে। যেমন মাছের অভিযোজন। মাছের পূর্ববর্তী বংশধরও জলজ প্রাণি ছিল, তাই মাছের অভিযোজনগুলো পানিতে স্থায়ীভাবে বসবাসের জন্য উপযোগী। যাদের অভিযোজন মূল গতিপথে বিকশিত হয়নি তারাই মাধ্যমিক অভিযোজন। যেমন- তিমি, শীল, সিন্ধুঘোটক ইত্যাদি। তিমির পূর্বপুরুষ স্থলচর প্রাণি ছিল। স্থলভাগে তাদের খাদ্য ও নিরাপত্তার অভাবে তিমির সামনের পাদ্বয় পাখনায় রূপান্তরিত হয়েছে এবং লেজটি চ্যাপ্টা হয়েছে। কিন্তু এরা শ্বসনের জন্য ফুসফুসের সাহায্যে বায়ুমণ্ডল থেকে অক্সিজেন গ্রহণ করে।

মরুজ পরিবেশে উদ্ভিদের অভিযোজন : এরা শুষ্ক পরিবেশে জন্মায় অর্থাৎ যে সকল স্থানের জলবায়ু শুষ্ক এবং মৃত্তিকা শারীরবৃত্তিকভাবে কিংবা বাহ্যিকভাবেই শুষ্ক হয়ে থাকে। জলবায়ু ও মৃত্তিকার পরিবর্তনের সাথে খাপ খাওয়াইতে মোসোফাইটিয় উদ্ভিদ ক্রম: মরুজ বৈশিষ্ট্যের অধিকারী হয়ে ওঠে। শুষ্ক ও মরুজীয় পরিবেশযুক্ত যে কোনো বাসস্থানেই এরা জন্মাতে সক্ষম।

মরুজ পরিবেশে প্রাণীর অভিযোজন : মরু প্রাণী উটের পাকস্থলিতে অতিরিক্ত পানি সঞ্চয়ের জন্য আলাদা প্রকোষ্ঠ রয়েছে। ফলে দেহের মধ্যে পানির ভারসাম্য সংরক্ষিত থাকে। মরুবাসী প্রাণিকূলের দেহত্বক শক্ত ও প্রায়ই কন্টকযুক্ত, যেমন মরু টিকটিকি বা সরীসৃপ *Molock horridu* । অধিকাংশ মরুবাসী প্রাণি অন্যান্য প্রাণির আক্রমণ হতে আত্মরক্ষার জন্য বিষ উৎপাদন করতে পারে, যেমন- বোলতা, কাঁকড়া, বিছা ও বিষাক্ত মাকড়সা।

লবণাক্ত পরিবেশে পরিবেশে উদ্ভিদের অভিযোজন : বাংলাদেশের সুন্দরবনের ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদের বেশ কিছু বিশেষ বৈশিষ্ট্য পরিলক্ষিত হয়। এসব অভিযোজন অন্য উপকূলীয় বনাঞ্চলের উদ্ভিদে সাধারণত দেখা যায় না। নিম্নে এদের বর্ণনা দেয়া হলো:-

১. ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদগুলো খুব বড় হয় না। এদের পাতগুলি মসৃন ও চকচকে দেখায়। এদের কান্ডের নিম্নভাগ থেকে ঠেসমূল উৎপন্ন হয় এবং এর সাহায্যে কর্দমাক্ত নরম মাটিতে দৃঢ়ভাবে সোজা থাকে।
২. উদ্ভিদের গোড়ার অংশ পানিতে থাকার জন্য ঠিকমত অক্সিজেন গ্রহন করতে পারে না। তাই নিউমাটোফোর নামে বিশেষ এক প্রকার মূল মাধ্যকর্ষন শক্তির বিপরীতে বৃদ্ধি পায়। এদের পাতা চোখা ও সুক্ষছিদ্রযুক্ত। এ ছিদ্র দিয়ে এসব উদ্ভিদ শ্বাস কার্য চালায়।
৩. এদের জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম দেখা যায়। এক্ষেত্রে বীজ গাছে থাকা অবস্থায় অঙ্কুরিত হয়। গাছ হতে বিচ্ছিন্ন হাবার আগেই বীজের ভিতরের ভ্রুণমূল ফলের প্রাচীর ভেদ করে বাহিরে আসে এবং বর্ধিত হতে থাকে।

লবণাক্ত পরিবেশে প্রাণীর অভিযোজন : সাগর-মহাসাগরের গভীরে সূর্যের আলো পৌছাতে পারে না, তাপমাত্রা খুব কম ও পানির কোনো স্রোত থাকে না। এ পরিবেশে প্রাণিকূলের দেহে নানাবিধ অভিযোজন রয়েছে। এখানাকার প্রাণিদের দেহ অপেক্ষাকৃত ছোট ও সূক্ষ্ম। এদের আলো বিকিরণ ক্ষমতা রয়েছে। গভীর সামুদ্রিক মাছের দেহের এক পাশে দুটি চোখ থাকে। এদের দৃষ্টি শক্তি হয় প্রখর, না হয় আদৌ থাকে না। বংশবিস্তার ক্ষমতা বেশি এবং বাচ্চা বহন করার জন্য বিশেষ অভিযোজন থাকে। অনেক সামুদ্রিক পাখী জোয়ারের সাথে সাথে উড়ে বেড়ায়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	অভিযোজন কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	জলজ ও লবণাক্ত পরিবেশে জীবের কী কী অভিযোজনিক বৈশিষ্ট্য দেখা যায়?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	জলজ ও লবণাক্ত পরিবেশের উদ্ভিদের অভিযোজনের তুলণা করে লিখে আনো।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

চতুর্থ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: বিভিন্ন ধরনের বায়োম

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। বায়োম সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবে।
২। বিভিন্ন বায়োমের শ্রেণিবিভাগ করতে পারবে।
৩। বিভিন্ন বায়োমে বসবাসকারী জীব সম্পর্কে জানতে পারবে।

বায়োম: পৃথিবী পৃষ্ঠের বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন ধরনের আবহাওয়া ও পরিবেশ দেখা যায়। আবহাওয়া, পরিবেশ, উদ্ভিদ ও প্রাণীর সহঅবস্থানের উপর ভিত্তি করে এক এক স্থানে এক এক ধরনের জীবসম্প্রদায় গড়ে উঠে। এই রকমের একককে বায়োম (Biome) বলা হয়। অর্থাৎ, জলবায়ুর প্রভাবে বিশেষ ধরনের উদ্ভিদ ও প্রাণীর সমন্বয়ে গড়ে ওঠা জীবমন্ডলের বৃহৎ ভৌগলিক একককে বায়োম বলে।

বায়োম সাধারণত: ঐ অঞ্চলের আবহওয়ায় বসবাসকারী উদ্ভিদ ও প্রাণীর সমন্বয়ে গঠিত হয়। বায়োম বাস্তুসংস্থানের সবচেয়ে বড় একক।

স্থলজ বায়োম (Terrestrial biomes):

ক। তুন্দ্রা অঞ্চলের বায়োম (Tundra biome)
খ। বনভূমির বায়োম (Forest biome)
   (i) সরলবর্গীয় বনাঞ্চল এর বায়োম (Coniferous forest biome)
   (ii) পর্ণমোচী বনাঞ্চল এর বায়োম (Decidious borest biome)
   (iii) গ্রীষ্মমন্ডলীয় মৌসুমী বনাঞ্চল এর বায়োম (Tropical rain forest biome)
   (iv) চিরসবুজ বনাঞ্চল এর বায়োম (Evergreen forest biome)
   (v) উপকূলীয় অঞ্চল সুন্দরবনের বায়োম (Mangrove forest biome)
গ। তৃণ অঞ্চল এর বায়োম (Grassland biome)
ঘ। মরুভূমির বায়োম (Desert biome)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	বায়োম কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	বায়োম কত প্রকার ও কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	বিভিন্ন প্রকার বায়োমের উপরে একটি চার্ট তৈরি করে আনো।

পঞ্চম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: প্রাণি ভৌগোলিক অঞ্চলের মধ্যে ওরিয়েন্টাল অঞ্চল এর বর্ণনা ও সেখানকার উদ্ভিদ ও প্রাণির বিস্তার

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। প্রাণি ভৌগোলিক অঞ্চলের মধ্যে ওরিয়েন্টাল অঞ্চলা ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। ওরিয়েন্টাল অঞ্চলের উদ্ভিদ ও প্রাণির বিস্তার বিশ্লেষণ করতে পারবে।

প্রাণিভূগোল:
বিজ্ঞানের যে শাখায় স্থান ও কালভেদে পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে প্রাণিকূলের বিস্তার নিয়ন্ত্রনকারী বিভিন্ন ফ্যাকটর, তাদের পরিবেশ যেমন-জলবায়ু, ভূ-প্রকৃতির আবহাওয়া ইত্যাদি, প্রাণিকূলের উপর তাদের পরিবেশের প্রভাব এবং বাসস্থান কোন প্রাণী কোন দেশের একান্ত নিজস্ব প্রভৃতি বিষয়গুলো, অধ্যয়ন, আলোচনা, পর্যালোচনা ও গবেষণা করা হয় তাকে প্রাণিভূগোল বলে।

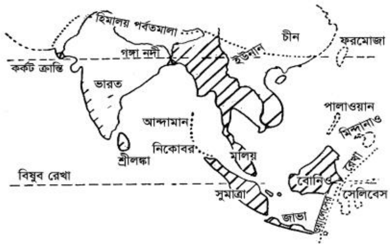
Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

প্রাণিভৌগোলিক অঞ্চল

পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলের ভৌগোলিক পরিবেশ ও সেখানকার জলবায়ুর সাথে অভিযোজিত হয়ে প্রাণীরা সেই অঞ্চলে বসবাস করে। কোন এক যুগে যেসব প্রাণী পৃথিবীতে বসবাস করতো পরবর্তীতে পরিবেশের পরিবর্তনের ফলে টিকে না থাকতে পেরে বিলুপ্ত হয়ে গেছে এবং সেখানে নতুন প্রজাতির আবির্ভাব ঘটেছে। এভাবেই পৃথিবীতে বৈচিত্রপূর্ণ প্রাণীর আগমন ঘটেছে।

ওরিয়েন্টাল অঞ্চল

ভৌগোলিক সীমারেখা ঃ এ অঞ্চলটি বেলুচিস্তান থেকে মায়ানমার পর্যন্ত দক্ষিণ এশিয়া, দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়া এবং ইন্দোনেশীয়ার কিছু দ্বীপ নিয়ে গঠিত। এর মধ্যে রয়েছে সাধঅরণভাবে সমগ্র ভারত, বাংলাদেশ, শ্রীলংকা, দক্ষিণ ইন্দোচীন, তাইওয়ান, (ফরমোজা), চীন, মায়ানমার, থাইল্যান্ড, মালয় ও মালয়দ্বীপ (বালি, বোর্ণিও, জাভা, সুমাত্রা, সেলেবিস, ফিলিপিন্স)।



ওরিয়েন্টাল অঞ্চলে ৪ ধরনের স্থলজ বায়োম দেখতে পাওয়া যায়, যথা (১) গ্রীষ্মমন্ডলীয় বারিঅরণ্য, (২) পাতাঝরা বনভূমি, (৩) গ্রীষ্মমন্ডলীয় তৃণভূমি এবং (৪) ম্যানগ্রোভ বনাঞ্চল।

ওরিয়েন্টাল অঞ্চলে মোট ১৫৭টি গোত্রের মেরুদণ্ডী প্রাণী পাওয়া যায়। এদের মধ্যে ২৩টি গোত্রের স্বাদু পানির মাছ। ৯টি গোত্রের উভচর, ২৯টি গোত্রের সরীসৃপ, ৬৬টি গোত্রের পাখি এবং ৩০টি গোত্রের স্থলচর স্তন্যপায়ী অন্তর্ভুক্ত।

নিচে ওরিয়েন্টাল অঞ্চলের এন্ডেমিক ও উল্লেখযোগ্য (যা অন্য কোনো অঞ্চলেও পাওয়া যায়) প্রাণীর নাম দেওয়া হলো।

মিঠাপানির মাছ : এন্ডেমিক ঃ সবুজ রুই (*Labeo fisheri*),

উভচর: এন্ডেমিক ঃ স্যালামান্ডার (*Tylototriton verrucosus*),

সরিসৃপ : এন্ডেমিক ঃ বড় কাইট্টা (*Batagur baska*),

পাখি : এন্ডেমিক ঃ দোয়েল পাখি (*Copsychus saularis*),

স্তন্যপায়ী :এন্ডেমিক ঃ ওরাং ওটাং (*Pongo pygmeus*),

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	প্রাণিভূগোল কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	ওরিয়েন্টাল অঞ্চলে কয় ধরনের বায়োম দেখা যায়।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	ওরিয়েন্টাল অঞ্চলে প্রাণিদের একটি তালিকা তৈরি করে আনো।

ষষ্ঠ ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: বাংলাদেশের বিভিন্ন বনাঞ্চলের উল্লেখযোগ্য উদ্ভিদ ও প্রাণীর নাম ও জীব বৈচিত্র্য

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। বাংলাদেশের বিভিন্ন বনাঞ্চলের উল্লেখযোগ্য উদ্ভিদের ব্যাখ্যা পারবে।
২। বাংলাদেশের বিভিন্ন বনাঞ্চলের উল্লেখযোগ্য প্রাণীর নাম শিখতে পারবে।
৩। বাংলাদেশের বিভিন্ন বনাঞ্চলের জীব বৈচিত্র্য ব্যাখ্যা করতে পারবে।

বনভূমি

অক্ষাংশগত পরিসীমার পার্থক্যের জন্য পরিবেশের পার্থক্য বিদ্যমান। এই জন্য পৃথিবীর সব জায়গায় একই ধরনের বনভূমি গড়ে ওঠে না। এক এক অঞ্চলে এক এক ধরনের বনভূমি গড়ে ওঠে। পৃথিবীর এই বৈচিত্র্যময় বনভূমিগুলোকে প্রধানত তিনটি শ্রেণীতে ভাগ করা যায়। যেমন–

১) সরলবর্গীয় বৃক্ষের বনভূমি, ২) পর্ণমোচী বৃক্ষের বনভূমি ও ৩) চিরহরিৎ বৃক্ষের বনভূমি।

মাটি ও ভূ-প্রকৃতি অনুসারে এই বনভূমিকে তিনটি প্রধান শ্রেণিতে ভাগ করা যায় এবং এ বনভূমিকে তিনটি প্রধান বনাঞ্চলে বিভক্ত করা হয়। যথা-

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	বনাঞ্চল কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	বাংলাদেশের বনাঞ্চলের শ্রেণিবিভাগ করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	বাংলাদেশের বিভিন্ন বনাঞ্চলের প্রকারভেদের একটি ছক তৈরি করে আনো।

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

সপ্তম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: উপকূলীয় বনাঞ্চল ও সবুজ বেষ্টনী (উপকূলীয় বনাঞ্চল উপযোগী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য ও বনাঞ্চল তৈরির প্রয়োজনীয়তা)।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। উপকূলীয় বনাঞ্চল ও সবুজ বেষ্টনী বিশ্লেষণ করতে পারবে।
২। উপকূলীয় বনাঞ্চল উপযোগী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য ও বনাঞ্চল তৈরির প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারবে।

সবুজ বেষ্টনী বনাঞ্চল :

বাংলাদেশের সমুদ্র উপকূলবর্তী অঞ্চলে সমুদ্রের জ্বলোচ্ছাস, বন্যা, ঘূর্ণিঝড়, সিডর, টর্নেডো, আইলার হাত থেকে রক্ষার জন্য উপকূল বরাবর অনেক ম্যানগ্রোভ গাছ রোপন করে বনায়ন সৃষ্টিকে উপকূলীয় সবুজ বেষ্টনী বলা হয়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	উপকূল বেষ্টনী কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	উপকূল বনাঞ্চল তৈরীর প্রয়োজনগুলো কী কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	উপকূলীয় বনাঞ্চল উপযোগী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করো।

অষ্টম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ ও প্রাণীসমূহ, জীব বিলুপ্তির কারণসমূহ, বিলুপ্ত প্রায় জীব সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ ও প্রাণীসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবে
২। জীব বিলুপ্তির কারণসমূহ বিশ্লেষণ করতে পারবে।
৩। বিলুপ্ত প্রায় জীব সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারবে।

বাংলাদেশের কয়েকটি বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ:

উদ্ভিদের নাম	বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম
টালিপাম	*Corypha umbraculifera*
মল্লিকা ঝাঁঝি	*Aldrovanda vesiculosa*
রোটেলা	*Rotala rotendifolia*
করুদ	*Lecuala pelatata*
ক্ষুদে বড়লা	*Knema bengalensis*

বাংলাদেশের কয়েকটি বিলুপ্তপ্রায় প্রাণী:

প্রাণির নাম	বিলুপ্তপ্রায় প্রাণির বৈজ্ঞানিক নাম	শ্রেণির নাম
মিঠা পানির কুমির	*Crocodylus palustris*	Reptilia
ঘড়িয়াল	*Gavialis gangeticus*	Reptilia
রাজশকুন	*Sarcogyps calvus*	Aves
নীল গাই	*Bocephalus tragocamelus*	Mammalia
শুশুক	*Platarista gargetica*	Mammalia

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

জীববৈচিত্র সংরক্ষণ (Bio Conservation):

দ্রুত জনসংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে প্রাকৃতিক সম্পদও দ্রুত নিঃশেষ হয়ে যাচ্ছে এবং সেই সাথে সাথে বিলুপ্ত হচ্ছে বেশ কিছু উদ্ভিদ ও প্রাণী। মানুষের বিভিন্ন কার্যকলাপের জন্যও জীব বৈচিত্র্য এবং প্রকৃতি ও প্রাকৃতিক সম্পদ উভয়ই বিষয় হুমকির সম্মুখীন হয়েছে। বিশ্বকে মহাবিপর্যয় থেকে রক্ষার জন্য উদ্ভিদ বৈচিত্র্য সংরক্ষণ করা অত্যাবশ্যক। বিশ্বব্যাপী বিভিন্ন দেশ এবং সংস্থা এই বিষয়ে সুনির্দিষ্ট কর্মপন্থা নিয়ে জীব বৈচিত্র্য সংরক্ষণের কাজ শুরু করেছে। উদ্ভিদ সংরক্ষণ বলতে বোঝায় উদ্ভিদ সম্পদের বিজ্ঞানসম্মত সুষ্ঠু ব্যবহার যাতে করে একই সাথে উদ্ভিদের বর্তমান যুগের চাহিদা মেটানো যায় এবং ভবিষ্যৎ বংশধরদের প্রয়োজনীয় চাহিদা মেটানোর ব্যবস্থা নিশ্চিত থাকে।

স্ব-স্থানে সংরক্ষণ (In-situ conservation):

কোন উদ্ভিদ প্রজাতি (কোন অঞ্চলের মোট জিন, প্রজাতি ও ইকোসিস্টেমকে) বলা হয় জীববৈচিত্র্য (biodiversity)। কোন উদ্ভিদ বৈচিত্র্যকে তাদের মূল বাসস্থান তথা প্রাকৃতিক পরিবেশে বিবর্তনীয় গতিশীল Ecosystem এ সংরক্ষণ করাকে স্বস্থানে সংরক্ষণ বা Insitu conservation বলে।

জীব বিলুপ্তির কারণসমূহ :

জীববৈচিত্র্যবিলুপ্তির প্রধান কারণগুলো নিম্নে উল্লেখ করা হল ঃ

১। **প্রাকৃতিক দুর্যোগ ঃ** প্রাকৃতিক দুর্যোগ যেমন-সাইক্লোন, বন্যা, আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত, দাবানল ইত্যাদির কারণে অনেক জীবপ্রজাতির হ্রাস ঘটে।

২। **জনসংখ্যা বৃদ্ধি ঃ** জনসংখ্যা বৃদ্ধির কারণে ধীরে ধীরে কমে যাচ্ছে গভীর অরণ্য। এর ফলে অনেক প্রজাতি আজ বিপদাপন্ন ও বিলুপ্তপ্রায়।

৩। **বনভুমি ধ্বংস ঃ** জনসংখ্যা বৃদ্ধির ফলে ধ্বংস হচ্ছে বনভূমি। আর এর ফলে বিলুপ্ত হচ্ছে অনেক বিরল প্রজাতি।

৪। **পরিবেশ দূষণঃ** বর্তমানে পরিবেশ দূষণের ফলে অনেক আণুবীক্ষণিক জীব বিলুপ্ত হয়ে যাচ্ছে।

বিলুপ্ত প্রায় জীব সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা :

১। **পরিবেশের ভারাসাম্য রক্ষা ঃ** জীববৈচিত্র্য পরিবেশের ভারাসাম্য রক্ষার্থে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

২। **খাদ্যশৃঙ্খল সংরক্ষণ ঃ** প্রকৃতির প্রত্যেকটি জীব খাদ্যের জন্য একে অন্যের উপর নির্ভরশীল। এর কোন একটি বিলুপ্ত হলে অন্যগুলোও হুমকির সম্মুখীন হয়। তাই প্রকৃতির খাদ্যশৃঙ্খল সংরক্ষণ করতে হলে জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ করতে হবে।

৩। **ওষুধ আহরণ ঃ** জীবজগতে রয়েছে অসংখ্য উদ্ভিদ ও প্রাণী। এই উদ্ভিদ প্রাণীদের ও সমস্ত অধিকাংশই আমাদের অজানা। এদের গবেষণা করে আমরা ভেষজ ওষুধ আহরণ করতে পারি। তাই জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ অতি গুরুত্বপূর্ণ।

৪। **জৈব প্রযুক্তি গবেষণা ঃ** জৈব প্রযুক্তির গবেষণার মাধ্যমে আমরা জৈব বৈচিত্র্যকে কাজে লাগিয়ে মানুষের ও জীবের কল্যাণ করতে পারি।

৫। **ট্রান্সজেনিক জীব উদ্ভাবন ঃ** জীববৈচিত্র্যের রয়েছে অমূল্য জিন ভাণ্ডার। এই সমস্ত বিচিত্র জিন নিয়ে গবেষণা করে ট্রান্সজেনিক প্রাণী উদ্ভাবন করে মানুষের কল্যাণ সাধন করা যায়।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	বিলুপ্তপ্রায় জীব কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	জীব বিলুপ্তির কারণ ও বিলুপ্ত জীব সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ ও প্রাণীর তালিকা তৈরি করে একটি চার্ট তৈরী করো।

নবম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: জীব বৈচিত্র্য সংরক্ষণ পদ্ধতি সমূহ: In situ conservation - উদ্ভিদ উদ্যান, অভয়ারন্য, মৎস অভয়াশ্রম।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। জীব বৈচিত্র্য সংরক্ষণ পদ্ধতি সমূহ বিশ্লেষণ করতে পারবে।

২। In situ conservation - ব্যাখ্যা করতে পারবো।

৩। In situ conservation - উদ্ভিদ উদ্যান ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৪। উদ্ভিদ অভয়ারন্য ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৫। মৎস অভয় আশ্রম ব্যাখ্যা করতে পারবে।

www.facebook.com/tanbir.ebooks

Wants More Updated Bangla e-books(pdf): www.facebook.com/tanbir.ebooks

জীব বৈচিত্র সংরক্ষণের পদ্ধতি:

জীবসংরক্ষণ (Bioconservation)

বৈজ্ঞানিক উপায়ে প্রাকৃতিক সম্পদের যথাযথ ব্যবহার ও পূনর্বাসন ব্যবস্থাপনাকে সংরক্ষণ বলে। উদ্ভিদ সংরক্ষণ বলতে বোঝায় উদ্ভিদ সম্পদের বিজ্ঞানসম্মত সুষ্ঠু ব্যবহার যাতে করে একই সাথে উদ্ভিদের বর্তমান যুগের চাহিদা মেটানো যায় এবং ভবিষ্যৎ বংশধরদের প্রয়োজনীয় চাহিদা মেটানোর ব্যবস্থা নিশ্চিত থাকে। দু'ভাবে উদ্ভিদ সংরক্ষণ করা হয় যেমন-

স্ব-স্থানে সংরক্ষণ (Insitu- conservation): কোন উদ্ভিদ প্রজাতি বা জীব বৈচিত্রকে তার আসল বাসস্থানে বা প্রাকৃতিক পরিবেশে সংরক্ষণ করা হল স্ব-স্থানে সংরক্ষণ।

অন্য-স্থানে সংরক্ষণ (Ex-situ conservation) : কোন উদ্ভিদ প্রজাতি বা জীববৈচিত্রকে তার আসল বাসস্থানের বাইরে জীবন্ত সংরক্ষণকে বলা হয় অন্যস্থানে সংরক্ষণ।

বাংলাদেশের জাতীয় উদ্যানঃ মধুপুর, ভাওয়াল, রামসাগর ও হিমছড়ি।

অভয়ারণ্য ঃ পূর্ব সুন্দর বন, দক্ষিন সুন্দর বন, পশ্চিম সুন্দর বন, চর কুকরি-মুকরি, পাবলাখালি রিমা-কেলেঙ্গা, রামপাহাড়-সিতাপাহাড়, হাজারিখিত, চুনতি।

Insitu Ex-conservation:

গেম রিজার্ভ ঃ টেকনাফ

ইকোপার্কের নাম ঃ চট্রগ্রামের বাড়বকুন্ড, মৌলভিবাজারের মাধবকুন্ড

সাফারি পার্কের নাম ঃ চট্রগ্রামের দুলাহাজরা

মৎস অভয়ারন্য:

মৎস্য অভয়ারণ্য বলতে জলাশয়ের কোন নির্দিষ্ট এলাকাকে বোঝায় যা মাছের নিরাপদ আশ্রয় স্থল। এটি মাছের নিরাপত্তা ও প্রাকৃতিক উৎপাদনের জন্য প্রতিষ্ঠা ও পরিচালনা করা হয়। অন্যভাবে বলা যায় মৎস অভয়াশ্রম হলো একটি পূর্ব নির্ধারিত সংরক্ষিত এলাকা যেখানে নির্দিষ্ট প্রজাতির মাছ ধরা যাবে না।

মৎস্য অভয়ারণ্য প্রতিষ্ঠা ও ব্যবস্থাপনা :

মৌলভীবাজারের হাইল হাওর বাংলাদেশের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ প্রাকৃতিক পরিবেশ ও জীব বৈচিত্র্যে অত্যন্ত সমৃদ্ধ জলাভূমি হিসেবে স্বীকৃত। দেউড়ি বিল ভুবনবেড়ি বিল, দিঘলী বিল, রউয়া বিল, আয়না বিল, বেড়ি বিল, নাইয়া বিল, তিনুরিয়া বিল, ধলিডোবা বিল, গাইনডোবা বিল, শেওলা বিল-এ রকম অর্ধশতাধিক ছোট-বড় বিল নিয়ে 'হাইল হাওর' অবস্থিত।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজ:	জীব বৈচিত্র সংরক্ষণ কী? Insitu-conservation কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজ:	উদ্ভিদ উদ্যান, মৎস অভয় আশ্রম কী?
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজ:	উদ্ভিদ উদ্যান ও মৎস অভয় আশ্রম কেন গুরুত্বপূর্ণ বিশ্লেষণ কর।

দশম ক্লাশ

পাঠ শিরোনাম: Ex situ conservation- নিম্ন তাপমাত্রা, তরল নাইট্রোজেন, জীবসংরক্ষণ।

শিখনফল

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা যা শিখবে-

১। Ex situ conservation- নিম্ন তাপমাত্রায় কিভাবে Ex situ conservation ব্যাখ্যা করতে পারবে।
২। তরল নাইট্রোজেন ভূমিকা বিশ্লেষণ করতে পারবে।

নিম্ন তাপমাত্রায় Ex situ conservation :

এই ধরনের সংরক্ষণ প্রক্রিয়া হিমায়ন ব্যতীত নিম্নতাপমাত্রায় (১-৯°c) কৃত্রিম আবাদ মাধ্যমে সংরক্ষণ করা হয়। এ পদ্ধতিতে নিম্নতাপমাত্রায় উদ্ভিদকোষ বা টিশ্যুর পূর্ণতা প্রাপ্তি হিমায়ন পদ্ধতির মত বন্ধ না করে আস্তে আস্তে কমিয়ে আনা হয়। এ পদ্ধতির উল্লেখযোগ্য সুবিধা হলো কোষ বা টিশ্যুগুলো ক্রায়োজেনিক ক্ষতি থেকে মুক্ত থাকে। এক্ষেত্রে উদ্ভিদ উপাদান সমূহ পুনঃ আবাদ

Any kind of e-book & Software : www.tanbircox.blogspot.com

করার প্রয়োজন হয়। কোষ, টিশ্যু কালচার মাধ্যমে উৎপন্ন উদ্ভিদের বিটপ বা বিভিন্ন অংশ নিম্ন তাপমাত্রায় সংরক্ষণে বিশেষ করে ফলজ জাত সংরক্ষণের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি অত্যন্ত সফল হয়েছে।

তরল নাইট্রোজেনে Ex situ conservation :

এ পদ্ধতিতে উদ্ভিদ সংরক্ষণের জন্য সাধারণত: হিমায়িত সংরক্ষণ পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়। এজন্য উদ্ভিদ উপাদানগুলোকে -১৯৬°c তাপমাত্রায় তরল নাইট্রোজেনের মধ্যে সংরক্ষণ করা হয়। এ পদ্ধতিতে উদ্ভিদ প্রজাতি সংরক্ষণ ১৯৭৫ সাল থেকে শুরু হয় এবং পরীক্ষার সাহায্যে দেখা গেছে যে কোষ, ভাজক কলা, ভ্রূণ ইত্যাদি অংশগুলো নির্দিষ্ট সময় পরে সম্পূর্ণ উদ্ভিদ পুনঃ উৎপাদন করতে পারে। এ পদ্ধতিতে কাসাভা, মটরশুটি, ধান, গম, বাদাম, নারিকেল, ওয়েল পাম, স্ট্রবেরী প্রভৃতি প্রজাতির ক্ষেত্রে সফলভাবে ব্যবহার করা হয়েছে।

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	Ex situ conservation কী?
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	তরল নাইট্রোজেন, নিম্নতাপমাত্রায় কিভাবে জীব সংরক্ষণ করা যায়।
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	নিম্ন তাপমাত্রায় ও তরল নাইট্রোজেন Ex situ conservation এর ভূমিকা বিশ্লেষণ করে একটা প্রতিবেদন তৈরি করো।

একাদশ ক্লাশ

পাঠ শিরোনামঃ রিভিশন (সৃজনশীল প্রশ্ন অনুশীলন)

শিক্ষার্থীর ক্লাশের কাজঃ	
শিক্ষার্থীর দলীয় কাজঃ	
শিক্ষার্থীর বাড়ির কাজঃ	

www.facebook.com/tanbir.ebooks