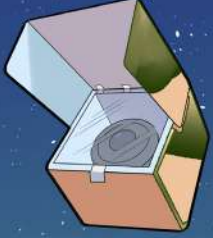


# বিজ্ঞান

দাখিল  
সপ্তম শ্রেণি

# অনুশীলন বই



জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ



### ডিজিটাল বাংলাদেশের অর্জন

- প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনার একটি স্বপ্ন ‘ডিজিটাল বাংলাদেশ’ যার ভিশন হলো তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির বহুমুখী ব্যবহার নিশ্চিত করার মাধ্যমে জ্ঞানভিত্তিক সমাজ প্রতিষ্ঠায় সহায়তা প্রদান। ২০০৮ সালে আওয়ামী লীগের নির্বাচনী ইশতেহার ‘দিন বদলের সনদ’ এ প্রথম ঘোষণা করা হয় যে ২০২১ সালে স্বাধীনতার ৫০ বছরে বাংলাদেশ ডিজিটাল বাংলাদেশে পরিণত হবে।
- তথ্যপ্রযুক্তি খাতে বিশেষ অবদানের জন্য প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা ২০১৫ সালে ‘আইসিটি টেকসই উন্নয়ন পুরস্কার’ অর্জন করেন। প্রধানমন্ত্রীর আইসিটি বিষয়ক উপদেষ্টা সজীব আহমেদ ওয়াজেদ এক্ষেত্রে তাঁর অনন্য কৃতিত্বের জন্য ২০১৬ সালে ‘উন্নয়নে আইসিটি পুরস্কার’ অর্জন করেন।
- বিগত এক দশকে দারিদ্র্য বিমোচনসহ কৃষি, শিক্ষা, স্বাস্থ্য, মানবসম্পদ উন্নয়ন প্রভৃতি ক্ষেত্রে বাংলাদেশ এক অনুকরণীয় সাফল্যের দৃষ্টান্ত স্থাপন করেছে। এ সাফল্যের ধারাবাহিকতায় জুন ২০১৯ পর্যন্ত ইন্টারনেট সেবা নিশ্চিত সারাদেশে ইউনিয়ন পর্যায়ে পর্যন্ত ১৮ হাজার ৯৭৫ কি. মি. অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল স্থাপন, ২ হাজার ৪টি ইউনিয়নে ওয়াইফাই রাউটার (Wifi Router) স্থাপন এবং ১ হাজার ৪৮৩টি ইউনিয়নকে নেটওয়ার্ক মনিটরিং সিস্টেমে সংযুক্ত করা হয়েছে।
- ই-কমার্স ও ডিজিটাল প্রযুক্তির বিকাশের ফলে আইটি সেক্টরে বহুমানুষের কর্মসংস্থান নিশ্চিত হয়েছে ও প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা আয় হচ্ছে। ২০১০ সাল থেকে সব শ্রেণি ও পেশার মানুষকে ই-সেবার সঙ্গে পরিচিতকরণের লক্ষ্যে প্রতিবছর ডিজিটাল উদ্ভাবনী মেলার আয়োজন করা হচ্ছে।

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক জাতীয় শিক্ষাক্রম- ২০২২ অনুযায়ী  
প্রণীত এবং ২০২৩ শিক্ষাবর্ষ থেকে দাখিল সপ্তম শ্রেণির জন্য নির্ধারিত পাঠ্যপুস্তক

# বিজ্ঞান

## অনুশীলন বই

দাখিল  
সপ্তম শ্রেণি  
(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

রচনা

নাসরীন সুলতানা মিতু  
ড. মানস কান্তি বিশ্বাস  
শিহাব শাহরিয়ার নির্বার  
মোঃ রোকনুজ্জামান শিকদার  
ড. মোঃ ইকবাল হোসেন

সম্পাদনা

ড. মুহম্মদ জাফর ইকবাল  
ড. হাসিনা খান



জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

# জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

৬৯-৭০. মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০  
কর্তৃক প্রকাশিত

[জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

প্রকাশকাল : ডিসেম্বর ২০২২

শিল্পনির্দেশনা

মঞ্জুর আহমেদ  
নাসরীন সুলতানা মিতু

চিত্রণ

সব্যসাচী চাকমা

প্রচ্ছদ

মেহেদী হক  
সব্যসাচী চাকমা

গ্রাফিক ডিজাইন

নাসরীন সুলতানা মিতু



গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে :

## প্রসঙ্গ কথা

পরিবর্তনশীল এই বিশ্বে প্রতিনিয়ত বদলে যাচ্ছে জীবন ও জীবিকা। প্রযুক্তির উৎকর্ষের কারণে পরিবর্তনের গতিও হয়েছে অনেক দ্রুত। দ্রুত পরিবর্তনশীল এই বিশ্বের সঙ্গে আমাদের খাপ খাইয়ে নেওয়ার কোনো বিকল্প নেই। কারণ প্রযুক্তির উন্নয়ন ইতিহাসের যেকোনো সময়ের চেয়ে এগিয়ে চলেছে অভাবনীয় গতিতে। চতুর্থ শিল্পবিপ্লব পর্যায়ে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার বিকাশ আমাদের কর্মসংস্থান এবং জীবনযাপন প্রণালিতে যে পরিবর্তন নিয়ে আসছে তার মধ্য দিয়ে মানুষে মানুষে সম্পর্ক আরও নিবিড় হবে। অদূর ভবিষ্যতে অনেক নতুন কাজের সুযোগ তৈরি হবে যা এখনও আমরা জানি না। অনাগত সেই ভবিষ্যতের সাথে আমরা যেন নিজেদের খাপ খাওয়াতে পারি তার জন্য এখনই প্রস্তুতি গ্রহণ করা প্রয়োজন।

পৃথিবী জুড়ে অর্থনৈতিক প্রবৃদ্ধি ঘটলেও জলবায়ু পরিবর্তন, বায়ুদূষণ, অভিবাসন এবং জাতিগত সহিংসতার মতো সমস্যা আজ অনেক বেশি প্রকট। দেখা দিচ্ছে কোভিড ১৯ এর মতো মহামারি যা সারা বিশ্বের স্বাভাবিক জীবনযাত্রা এবং অর্থনীতিকে থমকে দিয়েছে। আমাদের প্রাত্যহিক জীবনযাত্রায় সংযোজিত হয়েছে ভিন্ন ভিন্ন চ্যালেঞ্জ এবং সম্ভাবনা।

এসব চ্যালেঞ্জ ও সম্ভাবনার দ্বারপ্রান্তে দাঁড়িয়ে তার টেকসই ও কার্যকর সমাধান এবং আমাদের জনমিতিক সুফলকে সম্পদে রূপান্তর করতে হবে। আর এজন্য প্রয়োজন জ্ঞান, দক্ষতা, মূল্যবোধ ও ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গিসম্পন্ন দূরদর্শী, সংবেদনশীল, অভিযোজন-সক্ষম, মানবিক, বৈশ্বিক এবং দেশপ্রেমিক নাগরিক। এই প্রেক্ষাপটে বাংলাদেশ স্বল্পোন্নত দেশ থেকে উন্নয়নশীল দেশে উত্তরণ এবং ২০৪১ সালের মধ্যে উন্নত দেশে পদার্পণের লক্ষ্যমাত্রা অর্জনের প্রচেষ্টা অব্যাহত রেখেছে। শিক্ষা হচ্ছে এই লক্ষ্য অর্জনের একটি শক্তিশালী হাতিয়ার। এজন্য শিক্ষার আধুনিকায়ন ছাড়া উপায় নেই। আর এই আধুনিকায়নের উদ্দেশ্যে একটি কার্যকর যুগোপযোগী শিক্ষাক্রম প্রণয়নের প্রয়োজনীয়তা দেখা দিয়েছে।

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ডের একটি নিয়মিত, কিন্তু খুবই গুরুত্বপূর্ণ কার্যক্রম হলো শিক্ষাক্রম উন্নয়ন ও পরিমার্জন। সর্বশেষ শিক্ষাক্রম পরিমার্জন করা হয় ২০১২ সালে। ইতোমধ্যে অনেক সময় পার হয়ে গিয়েছে। প্রয়োজনীয়তা দেখা দিয়েছে শিক্ষাক্রম পরিমার্জন ও উন্নয়নের। এই উদ্দেশ্যে শিক্ষার বর্তমান পরিস্থিতি বিশ্লেষণ এবং শিখন চাহিদা নিরূপণের জন্য ২০১৭ থেকে ২০১৯ সালব্যাপী এনসিটিবির আওতায় বিভিন্ন গবেষণা ও কারিগরি অনুশীলন পরিচালিত হয়। এসব গবেষণা ও কারিগরি অনুশীলনের ফলাফলের উপর ভিত্তি করে নতুন বিশ্ব পরিস্থিতিতে টিকে থাকার মতো যোগ্য প্রজন্ম গড়ে তুলতে প্রাক-প্রাথমিক থেকে দ্বাদশ শ্রেণির অবিচ্ছিন্ন যোগ্যতাভিত্তিক শিক্ষাক্রম উন্নয়ন করা হয়েছে।

যোগ্যতাভিত্তিক এ শিক্ষাক্রমের আলোকে সকল ধারার (সাধারণ, মাদ্রাসা ও কারিগরি) সপ্তম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের জন্য এই পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করা হলো। বাস্তব অভিজ্ঞতার আলোকে পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তু এমনভাবে রচনা করা হয়েছে যেন তা অনেক বেশি সহজবোধ্য এবং আনন্দময় হয়। এর মাধ্যমে চারপাশে প্রতিনিয়ত ঘটে চলা বিভিন্ন প্রপঞ্চ ও ঘটনার সাথে পাঠ্যপুস্তকের একটি মেলবন্ধন তৈরি হবে। আশা করা যায় এর মাধ্যমে শিখন হবে অনেক গভীর এবং জীবনব্যাপী।

পাঠ্যপুস্তকটি প্রণয়নে ধর্ম, বর্ণ, সুবিধাবঞ্চিত ও বিশেষ চাহিদাসম্পন্ন শিক্ষার্থীর বিষয়টি বিশেষভাবে বিবেচনায় নেওয়া হয়েছে। বানানের ক্ষেত্রে বাংলা একাডেমির বানানরীতি অনুসরণ করা হয়েছে। পাঠ্যপুস্তকটি রচনা, সম্পাদনা, চিত্রাঙ্কন ও প্রকাশনার কাজে যাঁরা মেধা ও শ্রম দিয়েছেন তাঁদের সবাইকে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

পরীক্ষামূলক এই সংস্করণের কোনো ভুল বা অসংগতি কারো চোখে পড়লে এবং এর মান উন্নয়নের লক্ষ্যে কোনো পরামর্শ থাকলে তা জানানোর জন্য সকলের প্রতি বিনীত অনুরোধ রইল।

প্রফেসর মোঃ ফরহাদুল ইসলাম  
চেয়ারম্যান  
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ



# সূচিপত্র

পৃষ্ঠা

ভূমিকা ..... ০১



ফসলের ডাক ..... ০৫



পদার্থের সুলুকসন্ধান ..... ১৭



কোষ পরিভ্রমণ ..... ২৯



সূর্যালোকে রান্না! ..... ৩৭



অদৃশ্য প্রতিবেশী ..... ৪৯



হরেক রকম খেলনার মেলা! ..... ৫৭



ক্ষুদে বাগান Terrarium ..... ৬৫



ভূমিকম্প! ভূমিকম্প! ..... ৭৩

# সূচিপত্র

পৃষ্ঠা



কল্পবিজ্ঞানের গল্প! ..... ৭৯



ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে! ..... ৯৩



হজমের কারখানা ..... ১০৭



রুদ্র প্রকৃতি ..... ১১৫

পরিশিষ্ট ..... ১২৭

## শিক্ষার্থীর প্রতি-

প্রিয় শিক্ষার্থী, বিজ্ঞান পড়তে তোমাদের কেমন লাগে? পড়তে যত না ভালো লাগে, হাতে কলমে বিজ্ঞানের কাজ করতে নিশ্চয়ই তার চেয়ে অনেক বেশি ভালো লাগে! তোমাদের জন্য একটা সুখবর আছে। এখন থেকে আমরা শুধু বিজ্ঞান পড়ব না, বরং সত্যিকারের বিজ্ঞানীরা যেভাবে গবেষণা করেন, সেদিকমতোই আমরা কিছু সত্যিকারের অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে যাব। সপ্তম শ্রেণির পুরো বছর জুড়েই তোমাদের জন্য কিছু মজার মজার কাজ দেয়া হয়েছে। তোমাদের এই গবেষণা কাজগুলোয় সাহায্য করার জন্য দিক-নির্দেশক বা রেফারেন্স (Reference) বই হিসেবে বিজ্ঞান বিষয়ের আরেকটি বই দেয়া আছে, 'অনুসন্ধানী পাঠ'; পেয়েছো নিশ্চয়ই! বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতায় যখনই দরকার পড়বে তোমরা এই বইটির সাহায্য নিতে পারবে। আর শিক্ষক তো রয়েছেনই তোমাদের সাহায্য করার জন্য।

## এই বইটি তোমার!!

এই বইটি শুধুই তোমার; বিজ্ঞানের নানা খুঁটিনাটি, ছুট করে মাথায় আসা চিন্তা, নিজের যত ভাবনা টুকে রাখার জায়গা। সারা বছরের বিজ্ঞান বিষয়ে যা যা কাজ করবে, পুরো সময় জুড়ে এই বইটি বন্ধুর মতোই তোমাকে সাহায্য করবে!

বইয়ের শুরুতেই তাই পরিচিতি পর্বটাও সেরে নেয়া যাক, কী বলো? প্রথমেই তোমার নাম আর আইডি লিখে ফেলো নিচের ফাঁকা জায়গায়—

.....

.....

বইটার সাথে তোমার পরিচয়টা আরেকটু পোক্ত করতে তোমার নিজের সম্পর্কে আরেকটু জানা গেলে ভালো হয়, তাই না?

তোমার নিজের সম্পর্কে যা যা বলতে ইচ্ছে করে, তেমন কিছু কথা কয়েক লাইনে লিখে রাখো এখানে—

.....

.....

.....

.....

.....

.....



# ভূমিকা

আমাদের চারপাশে অজস্র ঘটনা সবসময়েই ঘটতে থাকে। তোমাদের মনে নিশ্চয়ই অনেক প্রশ্ন আসে, যে এগুলো কেন ঘটে, কীভাবে ঘটে? কেউ কেউ হয়ত নিজে নিজে সেগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টাও করেছ অনেক সময়?

এইবার আমরা সবাই মিলে এমন অনেকগুলো প্রশ্নের উত্তর খুঁজব। সেই কাজটা একটু গুছিয়ে করতেই তোমাদের এই অনুশীলন বই। যেখানে তোমাদের ধাপে ধাপে কীভাবে বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে যেতে হবে তা বিস্তারিত দেয়া আছে। এই কাজগুলো করতে গিয়ে তোমাদের বিজ্ঞানের নানা তথ্য ও তত্ত্ব জানার প্রয়োজন হতে পারে, তোমাদের মনে জাগতে পারে নতুন নতুন প্রশ্ন। এই সব প্রশ্নের উত্তর খুঁজে পেতে সাহায্য করবে তোমাদের বিজ্ঞানের 'অনুসন্ধানী পাঠ' বইটি। এছাড়াও সারা বছরের শিখন অভিজ্ঞতাসমূহ অর্জনের বিভিন্ন ধাপে এই দুইটি বইই তোমাদের সরাসরি সাহায্য করবে।

সপ্তম শ্রেণির শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনামগুলো ডানে দেয়া হলো। একনজর দেখে নাও-

- ১ ফসলের ডাক
- ২ পদার্থের সুলুকসন্ধান
- ৩ কোষ পরিভ্রমণ
- ৪ সূর্যালোকে রান্না!
- ৫ অদৃশ্য প্রতিবেশী
- ৬ হরেক রকম খেলনার মেলা!
- ৭ ক্ষুদে বাগান Terrarium
- ৮ ভূমিকম্প! ভূমিকম্প!
- ৯ কল্পবিজ্ঞানের গল্প!
- ১০ ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে!
- ১১ হজমের কারখানা
- ১২ রুদ্র প্রকৃতি

## শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধরন কেমন হবে?

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
ফসলের ডাক	ফসলের ডাক!! ফসল কি আর ডাকতে পারে? সত্যিই খুব মজা হতো যদি ক্ষেতের ফসল, টবের ফুলগাছ বা নার্সারির উদ্ভিদ আমাদের ডেকে বলত তোমরা সবাই এসে দেখে যাও, আমরা কেমন আছি, কীভাবে বড় হই, কীভাবে লড়াই করি, কীভাবে টিকে থাকি। যাহোক ফসল হয়তো আমাদের ডাকবে না, তাতে কি? আমরাই তাদের কাছে যাব, দেখব তাদের বেড়ে ওঠা, বিবর্তন আর অভিযোজন।
পদার্থের সুলুকসন্ধান	পদার্থের সুলুকসন্ধান! অর্থাৎ পদার্থের খোঁজখবর। এই যে আমাদের চারপাশে এত বস্তু আমরা দেখি তার ভেতরকার গঠন আসলে কেমন? পদার্থকে আমরা যদি ভাঙতে থাকি, তাহলে ক্ষুদ্র থেকে ক্ষুদ্রতর পর্যায়ে গিয়ে আমরা আসলে কী দেখব? ঠিক কী কারণে আমরা একেক পদার্থে একেক রকম বৈশিষ্ট্য দেখি? এই সকল প্রশ্নের উত্তর খুঁজতেই আমাদের এবারের শিখন অভিজ্ঞতা ‘পদার্থের সুলুকসন্ধান!’
কোষ পরিভ্রমণ	ঘুরতে যেতে কার না ভালো লাগে! আমরা যেমন নতুন জায়গা ঘুরে ঘুরে দেখি, আমাদের বা অন্য যেকোনো জীবের কোষের ভেতরে ছোট্ট হয়ে ঢুকে গিয়ে যদি কোষের ভেতরটাও এভাবে ঘুরে ঘুরে দেখা যেতো তাহলে কেমন হতো? যেহেতু সত্যি সত্যি সেটা সম্ভব নয় তাই এই অভিজ্ঞতায় বিভিন্ন ধরনের কোষের মডেল বানিয়ে সেখানে ঘুরে আসবো...
সূর্যালোকে রাশ্মি!	গনগনে রোদে পিচঢালা রাস্তায় খালি পায়ে হেঁটে দেখার চেষ্টা করে দেখেছ কখনো? এই চেষ্টা না করাই ভালো। জানোই তো, রাস্তা কেমন আঙুন গরম হয়ে থাকে এই সময়ে! আচ্ছা, রোদ থেকে পাওয়া এই তাপ কাজে লাগানো যায় কিনা ভেবে দেখো তো? এই শিখন অভিজ্ঞতায় রোদের তাপকে কাজে লাগিয়ে কীভাবে এমনকি রাশ্মিবাল্মাও সেরে ফেলা যায় সেটাই আমরা দেখবো!
অদৃশ্য প্রতিবেশী	আমাদের আশেপাশে যারা বাস করে তারাই তো আমাদের প্রতিবেশী, তাই না? কিন্তু এমন প্রতিবেশী কি আছে যাদের আমরা দেখতে পাই না? এই দেখতে না পাওয়া প্রতিবেশীরা কখনও আমাদের উপকারে আসে, কখনও আমাদের দুর্গতির কারণও ঘটায়। বলতে গেলে আমাদের পুরো জীবনে আশ্বেপিষ্টে জড়িয়ে আছে তারা। কিন্তু কারা এই অদৃশ্য প্রতিবেশী? এই শিখন অভিজ্ঞতায় তাদের সম্পর্কেই জানব আমরা।

## শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধরন কেমন হবে?

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
হরেক রকম খেলনার মেলা!	ছোটবেলায় খেলনা দিয়ে খেলো নি এমন কেউ নেই নিশ্চয়ই? এখনো হয়ত তোমাদের অনেকেরই ভালো লাগে খেলনা গাড়ি, পুতুল নিয়ে খেলতে। কেমন হয় যদি এবার নিজেরাই কিছু খেলনা বানানো যায়? আর তা যদি হয় একেবারে হাতের কাছেই থাকা বা ফেলে দেয়া উপকরণ দিয়ে? চলো, এই শিখন অভিজ্ঞতায় নতুন নতুন খেলনার ডিজাইন করে সবাইকে চমকে দেয়া যাক!
ক্ষুদে বাগান Terrarium	টেরারিয়াম (Terrarium)!! অবাক লাগছে! এটা অনেকটা Aquarium এর মতো দেখতে। ‘টেরারিয়াম’ হলো ঘরের কোণে ছোট বাগান। বন্ধপরিসরে স্বয়ং-সম্পূর্ণভাবে বাস্তুতন্ত্র গড়ে তোলা। টেরা অর্থ স্থলভাগ। সে বিবেচনায় বন্ধ স্থলভাগে বাস্তুতন্ত্র। এবার টেরারিয়াম (Terrarium) তৈরি করলে কেমন হয়? যদি টেরারিয়াম (Terrarium) তৈরির মাধ্যমে বিজ্ঞান শেখা যায়, তাহলে তো সেটা আরও আনন্দের!
ভূমিকম্প! ভূমিকম্প!	ভূমিকম্প একটি প্রাকৃতিক ঘটনা। পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠনের সাথে এটি সম্পর্কিত। এই অভিজ্ঞতায় আমরা ভূমিকম্পের কারণ উদঘাটন করবো। ভূমিকম্পের পূর্বে, ভূমিকম্পের সময় এবং ভূমিকম্পের পরে আমাদের করণীয় বিষয়গুলো শিখব এবং অনুশীলন করবো।
কল্পবিজ্ঞানের গল্প!	গল্পের বই পড়তে নিশ্চয়ই তোমাদের সবারই ভালো লাগে? রূপকথা, বাস্তুবধর্মী সাহিত্য, সায়েন্স ফিকশন বা কল্পবিজ্ঞান, ইত্যাদি কতরকম বইই তো তোমরা পড়ো। কেমন হতো, যদি তোমাদের নিজেদের লেখা, আঁকা নিয়ে একটা বই প্রকাশিত হতো যার প্রকাশকও তোমরা নিজেরাই? বিজ্ঞান বিষয়ের অংশ হিসেবে যেহেতু এই কাজ, কাজেই বিষয় হিসেবে বেছে নেয়া যাক কল্পবিজ্ঞান।  চলো, শুরু করি তাহলে!

## শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধরন কেমন হবে?

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে!	<p>পৃথিবীর কোনো মানুষই ডাইনোসর দেখেনি। তারপরেও আশ্চর্য প্রাগৈতিহাসিক প্রাণিটি সম্পর্কে আমরা অনেক কিছুই জানি। তোমাদেরও নিশ্চয়ই অনেক কৌতূহল আছে? ডাইনোসর সম্পর্কে আমরা যতকিছু জানি তা জেনেছি বিজ্ঞানীদের আবিষ্কৃত ডাইনোসরের জীবাশ্মে পরিণত হওয়া হাড়গোড় থেকে। আর এইসব হাড়গোড় পাওয়া গেছে ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন শিলা স্তরে। তাই এই অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে ডাইনোসর সম্পর্কে যেমন জানবে, তেমনি জানবে বিভিন্ন প্রকার শিলা ও শিলার গঠন নিয়ে।</p>
হজমের কারখানা	<p>বিভিন্ন কারখানায় কীভাবে কাজ হয় কখনো দেখেছ? কারখানায় বিভিন্ন কর্মী বিভিন্ন যন্ত্র ব্যবহার করে ধাপে ধাপে গোটা কাজটা সম্পন্ন করে। আমাদের শরীরের খাবার হজম করার জন্য যে পরিপাকতন্ত্র, সেখানেও একইভাবে খাবার খাওয়া থেকে শুরু করে হজম শেষে বর্জ্য বের করে দেয়ার পুরো প্রক্রিয়াটা পরিপাকতন্ত্রের বিভিন্ন অংশে, ধাপে ধাপে সম্পন্ন হয়। এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে সেই হজমের কারখানাটাই ঘুরে ঘুরে দেখা যাক, চলো!</p>
রুদ্র প্রকৃতি	<p>প্রকৃতিরই সন্তান আমরা। কিন্তু সেই প্রকৃতি যখন রুদ্র হয়ে ওঠে তখন করণীয় কী? দুর্যোগ কেন ঘটে, দুর্যোগের ধরণ কত রকম, দুর্যোগের সময় করণীয়ই বা কী? এসকল বিষয় নিয়েই এবারের আলোচনা।</p>



# ফসলের ডাক!

ফসলের ডাক!! ফসল কি আর ডাকতে পারে? সত্যিই খুব মজা হতো যদি ক্ষেতের ফসল, টবের ফুলগাছ বা নার্সারির উদ্ভিদ আমাদের ডেকে বলত তোমরা সবাই এসে দেখে যাও, আমরা কেমন আছি, কীভাবে বড় হই, কীভাবে লাড়াই করি, কীভাবে টিকে থাকি। যাহোক ফসল হয়তো আমাদের ডাকবে না, তাতে কি আমরাই তাদের কাছে যাব, দেখব তাদের বেড়ে ওঠা, বিবর্তন আর অভিযোজন।







বাংলাদেশ কৃষিভিত্তিক দেশ। প্রতিবেলায় আমরা যে ভাত খাই, সেই ভাতের প্রতিটা দানায় মিশে আছে কোনো একজন কৃষকের পরিশ্রমের গন্ধ। তোমাদের কারো কারো হয়তো কৃষিকাজের অভিজ্ঞতা অর্জনের সৌভাগ্য হয়েছে, কিংবা কাছ থেকে এই পুরো প্রক্রিয়াটিকে দেখার সুযোগ হয়েছে। এই শিখন কার্যের অংশ হিসেবে আমরা সবাই এই অভিজ্ঞতার কাছাকাছি যাবার চেষ্টা করব।

সেশন শুরুর আগেই তোমাদের কিছু কাজ করতে হবে। বাংলাদেশে সব এলাকায় তো সব ধরনের ফসল ফলে না, একই ফলের স্বাদ সব এলাকার মাটিতে একই রকম হয় না। তোমাদের মধ্যে যারা রাজশাহী বা চাঁপাইনবাবগঞ্জের, তারা নিশ্চয়ই মনে মনে নিজ এলাকার আমের স্বাদ নিয়ে গর্ব করো! তেমনি সব এলাকার আবহাওয়া ও মাটিরই কিছু বিশেষ গুণাগুণ থাকে যে কারণে সেখানে কোনো নির্দিষ্ট উদ্ভিদ ভালো জন্মে। তোমাদের এখন কাজ হলো তোমাদের নিজ অঞ্চলে কোন ধরনের ফসল বা উদ্ভিদ ভালো হয় তা খুঁজে বের করা। ভাবছ, কীভাবে জানা যাবে? সুযোগ থাকলে তোমরা সরাসরি কৃষিক্ষেত্রেই চলে যেতে পারো, তাহলে কৃষকদের কাছ থেকেই ভালোভাবে জানতে পারবে। এছাড়া তোমাদের মা-বাবা, প্রতিবেশী কিংবা এলাকার পরিচিত যে কারো কাছ থেকেই তোমরা এই বিষয়ে সাহায্য নিতে পারো। গ্রামের শিক্ষার্থীদের জন্য বিষয়টা বেশি সহজ হবে, শহরের শিক্ষার্থীরা এমনকি নার্সারিতে কাজ করেন এমন কারো কাছ থেকেও এই তথ্য সংগ্রহ করতে পারো। পরের সেশন শুরু হবার আগেই এই তথ্যগুলো জোগাড় করে রাখা চাই।

ওহ, বলাই হয়নি! পরের সেশনের আগে আরেকটা ছোট্ট কাজ আছে। যেহেতু কৃষি নিয়ে আলোচনা, কাজেই এই বিষয়ে সবচেয়ে ভালো যারা জানেন তাদের কাছ থেকে বিষয়গুলো জেনে নেয়া ভালো। সেজন্য তোমাদের পরবর্তী সেশনে অতিথি শিক্ষক হিসেবে আসবেন তোমাদের এলাকার কোনো কৃষক বা এই বিষয়ে অভিজ্ঞ কোনো ব্যক্তি। শহরাঞ্চলে যদি কোনো পরিচিত কৃষক না পাও, তাহলে কৃষি কর্মকর্তা, নার্সারিতে








মাটির বা আবহাওয়ার কোন কোন বৈশিষ্ট্যের কারণে এই এলাকায় কিছু নির্দিষ্ট ফসলের ভালো ফলন হয়?

- ➔ কোন মৌসুমে কোন ফসল ভালো জন্মে?
- ➔ কীভাবে ভালো চারা বাছাই করতে হয়?
- ➔ কোন ফসলের পরিচর্যা কীভাবে করতে হয়?

 অতিথি শিক্ষকের সাথে আলোচনার ভিত্তিতে নিচের ছক পূরণ করো-

যেসব ফসল/ উদ্ভিদের ফলন ভালো হয় তাদের নাম	মাটি বা পরিবেশের কোন বৈশিষ্ট্যের জন্য ঐ ফসল/উদ্ভিদ বেশি জন্মে?	কীভাবে বিভিন্ন ফসল/উদ্ভিদের ভালো চারা বাছাই করা হয়?	কীভাবে এসব ফসল/উদ্ভিদের পরিচর্যা করতে হয়?	অন্য কোনো মন্তব্য (যদি থাকে)

✍ এর বাইরেও অতিথি শিক্ষকের কাছ থেকে পাওয়া গুরুত্বপূর্ণ তথ্যগুলো নিচে নোট করে রাখতে পারো।



## তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

✍ আগের সেশনে তোমরা তো সরাসরি কৃষিক্ষেত্রে কাজ করেন বা এই বিষয়ে সিদ্ধহস্ত মানুষের থেকে অনেক কিছু জানলে। কীভাবে ফসলের পরিচর্যা করতে হয়, ভালো চারা বাছাই করতে হয়, এসব বিষয়েও জানলে। তোমাদের কারো মনে কি প্রশ্ন এসেছে, এই যে বিভিন্ন জাতের ফসল আমরা ফলাই সেগুলো কোথা থেকে আসে? কোন প্রক্রিয়ায় একটা নতুন জাতের ফল বা ফসলের উদ্ভব হয়? নিজেরা একটু চিন্তা করে দেখো তো?

✍ তোমরা কি বিজ্ঞানী হরিপদ কাপালীর নাম শুনেছ? না শুনে থাকলে তোমাদের ষষ্ঠ শ্রেণির ছোট ভাইবোনদের কাছ থেকে তাদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইটি চেয়ে







চারপাশে এই যে অসংখ্য বৈচিত্র্যময় জীব- এদের বৈশিষ্ট্য এত আলাদা কেন হয়? কেনই বা কোনো একটা নির্দিষ্ট প্রজাতি কোনো নির্দিষ্ট এলাকায় রাজত্ব করে, আবার অন্য প্রজাতি সেখানে টিকতেই পারে না? তোমাদের এলাকায় যে উদ্ভিদের ফলন ভালো হ্ কেন অন্য পরিবেশে তা অত ভালো ফলন দেয় না?

- ✍ আগের সেশনে অতিথি শিক্ষকের কাছ থেকে তো কিছুটা ধারণা পেয়েছ, কী কী কারণে কিছু নির্দিষ্ট প্রজাতির উদ্ভিদ তোমাদের এলাকায় ভালো জন্মে। এবার আমরা আরো বিস্তৃতভাবে এই জীববৈচিত্র্যের বিষয়টিকে দেখব।
- ✍ তোমরা অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের প্রথমেই দেয়া ‘জীববৈচিত্র্য’ অধ্যায়টি ভালো করে পড়ে নাও। এবার দলে বসে আলোচনা করো- জীববৈচিত্র্যের স্বরূপ কেমন? বিভিন্ন জীবের মধ্যকার এই বৈচিত্র্যের উদ্ভব কীভাবে ঘটে? বাংলাদেশের বিভিন্ন অঞ্চলে কী ধরনের জীববৈচিত্র্য দেখা যায়? জীববৈচিত্র্য কখন ঝুঁকির মুখে পড়ে, আর তার প্রতিকারই বা কীভাবে করা যায়? সেশন চলাকালে যদি পড়া শেষ না হয়, তাহলে পরের সেশনের আগে বাকি অংশটুকু বাসায় পড়ে এসো। যাতে পরদিন এসে আলোচনা শুরু করতে পারো।



## পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- ✍ আগের সেশনের ধারাবাহিকতায় অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের নির্দিষ্ট অংশ পড়া শেষ করে দলের আলোচনায় অংশ নাও।
- ✍ দলের আলোচনার ভিত্তিতে এবার চিন্তা করে দেখো, তোমাদের এলাকার জীববৈচিত্র্য কেমন? তোমরা ইতোমধ্যেই জেনেছ যে, বিবর্তন ও অভিযোজনের ফলে জীবের বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে ভিন্ন ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের উদ্ভব হয়, এবং যেসব প্রজাতির বৈশিষ্ট্য নির্দিষ্ট পরিবেশের সাথে খাপ খাওয়ানোর উপযোগী তারাই সেখানে টিকে থাকে। আর সেইসব প্রজাতির উদ্ভিদ, প্রাণী ও অণুজীব নিয়েই সেই এলাকার বাস্তুতন্ত্র গড়ে ওঠে।
- ✍ এখন তোমাদের এলাকার যেসব ফসল বা উদ্ভিদের কথা তোমরা আগে আলোচনা করেছ, সেগুলোর বৈশিষ্ট্য আবার ভেবে দেখো। তোমাদের মাটি বা পরিবেশের কোন ধরনের বৈশিষ্ট্য এসব উদ্ভিদকে বেড়ে উঠতে সাহায্য করে? দলে আলোচনা করে তার ভিত্তিতে পরের পৃষ্ঠায় নোট নাও-





- ✍ এবার একটু হাতে কলমে কাজ করার পালা। সবচেয়ে ভালো হয় যদি নিজে সরাসরি সত্যিকারের কৃষিক্ষেত্রে কাজের সুযোগ করে নিতে পারো। যদি আগের কোনো অভিজ্ঞতা নাও থাকে, তোমাদের যাদের নিজ এলাকায় কৃষিক্ষেত আছে, সেখানে স্বেচ্ছাশ্রম দেয়া এবং পাশাপাশি সেখানে কর্মরত অভিজ্ঞ কৃষকের কাছ থেকে হাতে কলমে কৃষিকাজের প্রশিক্ষণ নেয়ার জন্য একটা পরিকল্পনা দাঁড় করাও। এক্ষেত্রে তোমাদের মধ্যে কারো যদি কৃষিকাজের পূর্ব অভিজ্ঞতা থেকে থাকে তারা নেতৃত্ব নিয়ে অন্যদেরকে সহায়তা দিতে পারো। ক্লাসের সবাই কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে একটা সাপ্তাহিক রুটিন দাঁড় করিয়ে নিতে পারো, সপ্তাহের কোন দিন কোন দল কোথায় কাজ করবে তাও আগাম পরিকল্পনা করে নাও। এলাকায় একাধিক কৃষিক্ষেত থাকলে কাছাকাছি বাড়ির শিক্ষার্থীরা মিলে দল গঠন করে প্রতি দল একটা সুবিধাজনক কৃষিজমি নির্বাচন করে নাও।
- ✍ শহরাঞ্চলে যদি হাতের কাছে কৃষিক্ষেত না থাকে, তবে স্থানীয় নার্সারিতে স্বেচ্ছাশ্রম দিয়ে একই ধরনের অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারো। তাও যদি সম্ভব না হয়, এমনকি নিজের বাসার সজিবাগানে, বা ছাদবাগানেও গাছের পরিচর্যার মাধ্যমে কিছুটা অভিজ্ঞতা সঞ্চয়ের সুযোগ রয়েছে। এমনকি সেটাও সম্ভব না হলে নিদেনপক্ষে নিজ বাড়ির বারান্দায় টবে গাছ লাগিয়ে অভিজ্ঞদের পরামর্শ অনুযায়ী তার পরিচর্যা করবে এবং পরবর্তী কয়েক মাস ধরে তোমার পর্যবেক্ষণ টুকে রাখবে।
- ✍ শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে তোমার এলাকার প্রেক্ষাপট অনুযায়ী পরিকল্পনা করো ও দলে ভাগ হয়ে যাও।

তোমার দলের সদস্যদের নাম নিচে লেখো-

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

- ✍ দলের সদস্যরা একসাথে বসে কাজের পরিকল্পনা ঠিক করো। পরের পৃষ্ঠায় ছকের সাহায্যে পরিকল্পনার মূল বিষয়গুলো টুকে রাখো। যে বিষয়গুলো নোট রাখা জরুরি-

- যেখানে স্বেচ্ছাশ্রম দেবে সেই কৃষিজমির বর্ণনা (প্রয়োজ্য ক্ষেত্রে নার্সারি, বা অন্য বিকল্প যা নির্ধারিত হয়)
  - যেই কৃষক বা অভিজ্ঞ পেশাজীবির কাছ থেকে কাজ শিখবে তার পরিচয় (প্রয়োজ্য ক্ষেত্রে)
  - কাজের রুটিন (অন্তত পরবর্তী দুই মাসের স্বেচ্ছাশ্রম মাথায় রেখে একটা বাস্তবসম্মত রুটিন দাঁড় করাও। তোমাদের কাজের জায়গায় আলোচনা করেও এই রুটিন ঠিক করতে পারো। প্রত্যেককে স্কুলের সময়ের বাইরে সপ্তাহে ন্যূনতম একদিন (নির্দিষ্ট দিনে অন্তত দুই ঘণ্টা) ধরে কাজ করতে হবে। ছুটির দিনগুলোকে এজন্য কাজে লাগানো যেতে পারে)
- ✍ প্রতি সপ্তাহে একবার তোমার পর্যবেক্ষণ ও অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে নিচের ছকে নোট নাও। যে অভিজ্ঞ পেশাজীবীর কাছ থেকে কাজ শিখবে ছকের নিচে তার স্বাক্ষরও নেবে। মাসে একবার সেশনের ফাঁকে শিক্ষকসহ অন্যান্য দলের সাথে অভিজ্ঞতা বিনিময় করো-

তোমার নির্বাচিত ফসল/উদ্ভিদের নাম:

	এক সপ্তাহ পর	দুই সপ্তাহ পর	তিন সপ্তাহ পর	চার সপ্তাহ পর
কী কী কাজ করেছ?				
নতুন কী কী জানলে				
ফসল/উদ্ভিদের বৃদ্ধি/পরিবর্তন				
সহায়তাদানকারী কৃষকের স্বাক্ষর (অথবা অন্য যে পেশাজীবী প্রয়োজ্য)				



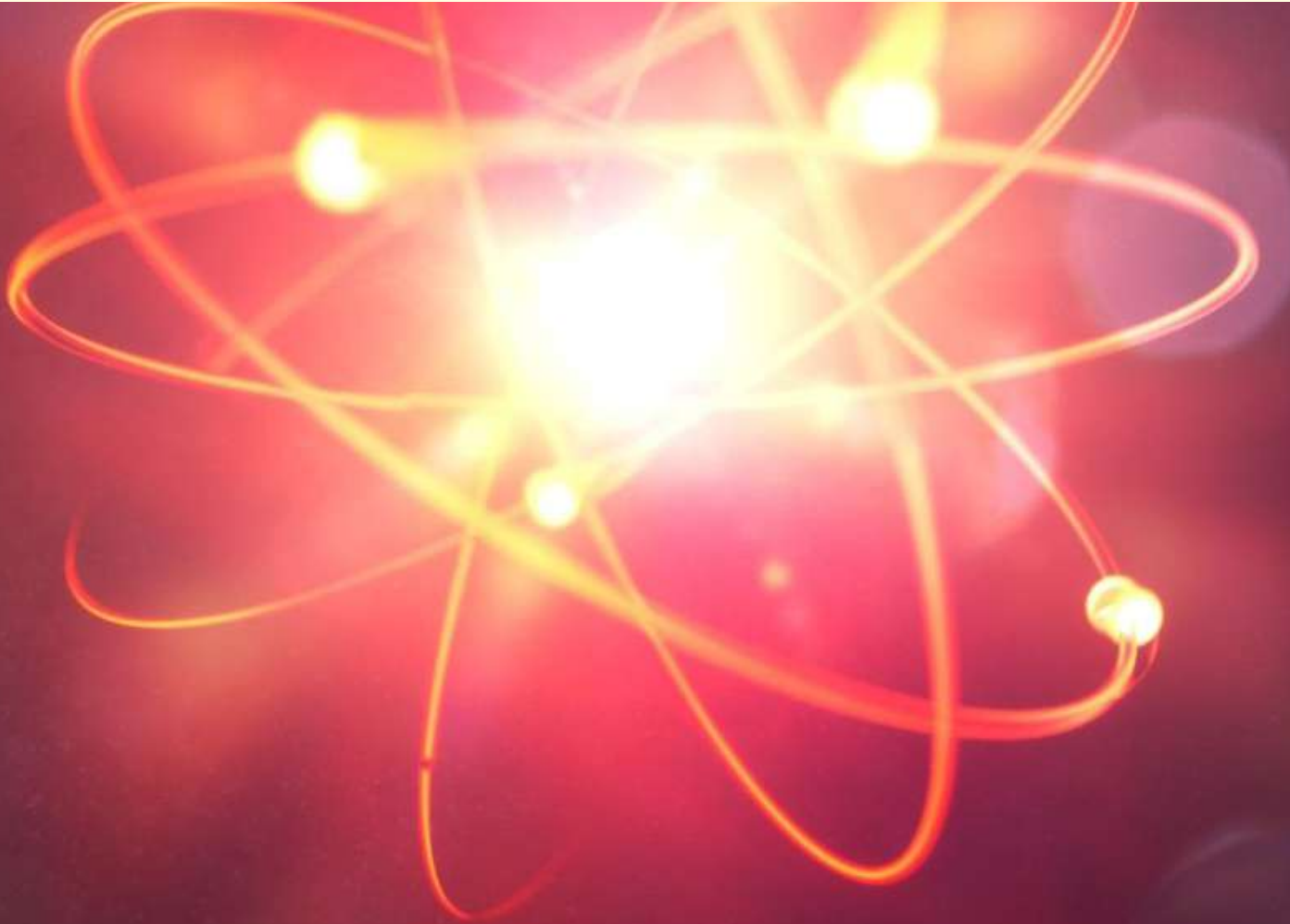


	পাঁচ সপ্তাহ পর	ছয় সপ্তাহ পর	সাত সপ্তাহ পর	আট সপ্তাহ পর
কী কী কাজ করেছ?				
নতুন কী কী জানলে				
ফসল/উদ্ভিদের বৃদ্ধি/পরিবর্তন				
সহায়তাদানকারী কৃষকের স্বাক্ষর (অথবা অন্য যে পেশাজীবী প্রযোজ্য)				



# পদার্থের সুলুকসন্ধান!

পদার্থের সুলুকসন্ধান! অর্থাৎ পদার্থের খোঁজখবর। এই যে আমাদের চারপাশে এত বস্তু আমরা দেখি তার ভেতরকার গঠন আসলে কেমন? পদার্থকে আমরা যদি ভাঙতে থাকি, তাহলে ক্ষুদ্র থেকে ক্ষুদ্রতর পর্যায়ে গিয়ে আমরা আসলে কী দেখব? ঠিক কী কারণে আমরা একেক পদার্থে একেক রকম বৈশিষ্ট্য দেখি? এই সকল প্রশ্নের উত্তর খুঁজতেই আমাদের এবারের শিখন অভিজ্ঞতা ‘পদার্থের সুলুকসন্ধান!’





## প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

- ✍ তোমাদের আশপাশে কতরকম বস্তুই তো তোমরা দেখো, এগুলো সব কি দেখতে একই রকম? নিশ্চয়ই নয়? আবার সব বস্তু সবরকম কাজে লাগানোও যায় না। একটু ভেবে দেখো তো, কোন বস্তুর বৈশিষ্ট্য কেমন?
- ✍ প্রথম সেশনের শুরুতেই তোমরা বাসাবাড়িতে, রান্নাঘরে, শ্রেণিকক্ষের ভেতরে বা আশপাশে যে সব বস্তু তোমরা দেখো সেগুলোর তালিকা করবে এবং তাদের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী শ্রেণিবদ্ধ করবে।
- ✍ তালিকা তৈরি করতে তোমরা ছক-১ পূরণ করবে।

ছক-১

বস্তুর নাম	বস্তুটি যে পদার্থ দিয়ে তৈরি	বস্তুটির বাহ্যিক অবস্থা (কঠিন/ তরল/ বায়বীয়)	বস্তুটির বৈশিষ্ট্য কী কী? (ভঙ্গুর কিনা, আঘাত করলে ঝনঝন শব্দ হয় কিনা, চকচকে কিনা ইত্যাদি)	বস্তুটি কী কাজে লাগে?

✍ ছকের তথ্য নিয়ে এবার একটু দলে বসে আলোচনা করো। আলোচনার মধ্য দিয়ে খুঁজে বের করার চেষ্টা করো, কোন ধরনের বৈশিষ্ট্য থাকলে কোনো বস্তু কোন নির্দিষ্ট কাজে লাগে। যেমন রান্নাবান্নায় ধাতব হাঁড়ি পাতিল ব্যবহার করা হয়, কিন্তু কাঠ বা প্লাস্টিকের পাতিল ব্যবহার করা হয় না। আবার গরম হাঁড়িপাতিল ধরতে গেলে কাঠের হাতল বা কাপড়ের হাতা ব্যবহার করা হয়, কেন? একইভাবে বিদ্যুৎ পরিবহনের জন্য যে তার ব্যবহার করা হয় তার উপরের স্তর প্লাস্টিকের হলেও ভেতরে আমার তার ব্যবহৃত হয়, সেটাই বা কেন? কেন কাঠ, প্লাস্টিক বা কাপড় যে বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, তার থেকে অ্যালুমিনিয়াম, স্টিল, লোহা, তামা এদের ধর্ম আলাদা হয়?

✍ উপরের ছকের বস্তুগুলোকে আলোচনার মাধ্যমে নিচের শর্ত অনুযায়ী শ্রেণিবদ্ধ করো-

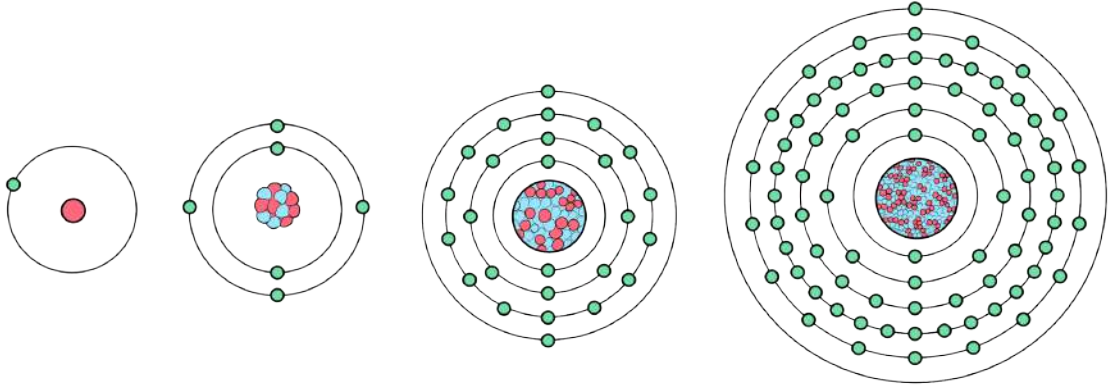
বস্তুর নাম	কী দিয়ে তৈরি?	ধাতু নাকি অধাতু	তাপ পরিবহন করে কিনা	বিদ্যুৎ পরিবহন করে কিনা

✍ এবার একটু চিন্তা করে দেখো, যেসব পদার্থ বিদ্যুৎ ও তাপ পরিবহন করে, তাদের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যগুলো কী। কেন কিছু কিছু পদার্থ দিয়ে তৈরি বস্তু তাপ পরিবহন করে আবার কিছু বস্তু করে না? এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে আগে পদার্থের গঠন ও বিন্যাস সম্পর্কে বিস্তারিত জানা থাকা জরুরি। ক্ষুদ্রতর পর্যায়ে কোনো পদার্থের গঠন কেমন তা জেনে নেয়া যাক।

✍ তোমার দলের সবাই একসাথে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বইটির ‘অণু পরমাণু’ অধ্যায়টি পড়ো। মৌলিক পদার্থ, ইলেক্ট্রন, প্রোটন নিউট্রন, পরমাণুর গঠন ইত্যাদি বিষয় পড়ে নিজেরা আলাপ করো ও বিষয়গুলো বুঝতে চেষ্টা করো। প্রতিটি মৌলিক পদার্থের যে একটা পারমাণবিক সংখ্যা থাকে তা কীভাবে হিসাব করা হয় তাও পড়ো এবং আলোচনা করো।

✍ পরমাণুর কেন্দ্রে থাকে প্রোটন আর নিউট্রন, আর তাদের ঘিরে ইলেক্ট্রনগুলো ঘুরতে থাকে এটা তো জেনেছই। এবার বইয়ের একই অধ্যায়ের পরের অংশে পরমাণুতে এই ইলেক্ট্রনগুলো কীভাবে বিন্যস্ত

থাকে, আবার পরমাণুর কেন্দ্রে যে নিউক্লিয়াস থাকে এই সম্পর্কে পড়ে নাও। দলে বসে আলোচনা করো।



পরের সেশনে প্রতিটি দল থেকে পরমাণুতে ইলেকট্রন বিন্যাসের মডেল তৈরি করে নিয়ে আসতে হবে। তোমার দলের সাথে বসে পরিকল্পনা করো কী কী উপকরণ ব্যবহার করতে চাও। হাতের কাছেই পাওয়া যায় এমন জিনিস যেমন- কাগজ, আটার মণ্ড, মাটি, দেশলাই কাঠি, সুতা ইত্যাদি ব্যবহার করতে পারো। বোঝার সুবিধার্থে বইয়ের ছবিগুলো দেখতে পারো।



## তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

তোমাদের দলের পরমাণুর মডেল তৈরি? কী কী ব্যবহার করেছ মডেল তৈরি করতে গিয়ে, নিচের ছকে লিখে ফেলো, পাশে তোমাদের বানানো পরমাণুর মডেলের ছবিও এঁকে দিতে ভুলো না! তোমাদের বানানো মডেলের পরমাণুর ইলেকট্রন কয়টি কক্ষপথে সাজানো আছে, আর তার পারমাণবিক ভর কত, তাও নিচে লিখে রাখো।

<p>মডেল তৈরিতে ব্যবহৃত উপকরণের তালিকা-</p>	<p>পরমাণুর মডেলের ছবি-</p>
<p>পারমাণবিক ভর-</p>	<p>ইলেকট্রনের কক্ষপথের সংখ্যা-</p>

- ✍ এখন সব দলের শিক্ষার্থীরা মিলে সবগুলো দলের করা পরমাণুর মডেল শ্রেণিকক্ষে সাজিয়ে রাখো ও ঘুরে ঘুরে দেখো সবাই কেমন বানিয়েছে। অন্যদের করা মডেল দেখে ওই পরমাণুর পারমাণবিক ভর কত তা অনুমান করার চেষ্টা করো। অন্যরা তোমাদের মডেল দেখে পারমাণবিক ভর অনুমান করতে পারে কিনা জিজ্ঞেস করে দেখো।
- ✍ এরপর চাইলে একটা ভূমিকাভিনয়ের আয়োজনও করতে পারো, যেখানে বিভিন্ন দলের শিক্ষার্থীরা প্রোটন, নিউট্রন ও ইলেক্ট্রনের ভূমিকা নেবে। প্রোটন আর নিউট্রনের ভূমিকায় থাকা শিক্ষার্থীরা নিউক্লিয়াসের মতো একত্র হয়ে দাঁড়িয়ে থাকবে, আর ইলেক্ট্রনের ভূমিকায় থাকা শিক্ষার্থীরা নির্দিষ্ট কক্ষপথে তাদেরকে ঘিরে ঘুরবে।
- ✍ এই কাজগুলোর মাধ্যমে বুঝতেই পারছ, আমাদের চারপাশে আমরা যে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের অসংখ্য বস্তু দেখি তার সবগুলোর গঠনের মূলেই রয়েছে এই হাতেগোনা কয়েকটি কণিকা! পরমাণুতে প্রোটন, নিউট্রন আর ইলেক্ট্রনগুলো কীভাবে সাজানো আছে তার উপর ভিত্তি করেই একেক পদার্থের একেক রকম বৈশিষ্ট্য নির্ধারিত হয়। আর এই ইলেক্ট্রনগুলোও অগোছালোভাবে নয়, বরং একটা নির্দিষ্ট নিয়ম মেনে সাজানো থাকে।
- ✍ পদার্থের বৈশিষ্ট্য নিয়ে আলোচনার সূত্র ধরে আবার আগের সেশনের প্রসঙ্গে ফিরে যাওয়া যাক। আগের সেশনে আমরা দেখেছি, ধাতু ও অধাতুর মধ্যে বেশ কিছু পার্থক্য রয়েছে, বিশেষত তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহনের ক্ষেত্রে এই পার্থক্য মোটামুটি স্পষ্ট ধরা পড়ে। এখন যেহেতু পরমাণুর গঠন সম্পর্কে তোমাদের বেশ বিস্তারিত ধারণা হয়ে গিয়েছে, ধাতু-অধাতুর এই পার্থক্যের কারণটা খোঁজা যাক।
- ✍ দলে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পরিবাহী, অপরিবাহী ও অর্ধপরিবাহী অংশটুকু পড়ে আলোচনা করো। ইলেক্ট্রন বিন্যাসের কোনো পার্থক্যের কারণে ধাতু বেশি তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহী হয় তা খুঁজে বের করো।
- ✍ এবার একটু আলোচনা করে নিচের ছকে দৈনন্দিন জীবনে তাপ ও বিদ্যুৎ সম্পর্কিত কাজের কয়েকটি উদাহরণ লিখো, তারপর ঠিক করো কোনো কাজের জন্য ধাতু বা অধাতু কোনটা বেশি উপযোগী-

(বোঝার সুবিধার জন্য একটা উদাহরণ দেয়া হলো)

যে কাজে প্রয়োজন (উদাহরণ) চুলায় রান্না	ধাতু/অধাতু কোনটি বেশি উপযোগী? (উদাহরণ) ধাতু; যেমন- অ্যালুমিনিয়াম, স্টিল, লোহা ইত্যাদি



যে কাজে প্রয়োজন (উদাহরণ) চুলায় রান্না	ধাতু/অধাতু কোনটি বেশি উপযোগী? (উদাহরণ) ধাতু; যেমন- অ্যালুমিনিয়াম, স্টিল, লোহা ইত্যাদি

✍ তোমরা তো এই সেশনে পরমাণুর গঠন, পরমাণুর ভেতরে কণাগুলোর বিন্যাস, এই বিষয়গুলো সম্পর্কে জানলে। বিশ্বের সকল পদার্থ হাতে গোনা কয়েকটি মৌলিক পদার্থ দিয়ে তৈরি তাও তোমরা এখন জানো। কিন্তু পদার্থের ভেতরে এই পরমাণুগুলো কীভাবে একসাথে থাকে, তা কিভাবে দেখেছ? কঠিন, তরল বা বায়বীয় পদার্থের ক্ষেত্রে বিষয়গুলো কি একইরকম?



✍ দলে বসে একই অধ্যায় থেকে ‘অণু’ বিষয়ক অংশটি পড়ে নাও। কঠিন, তরল ও বায়বীয় পদার্থের ক্ষেত্রে কণাগুলোর বিন্যাস কেমন হয় তাও জেনে নাও। এরপর ক্লাসের সবার সাথে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করো। তোমার কোনো প্রশ্ন থাকলে তা নিয়েও আলোচনা করো।

## দ্বিতীয় ধাপ



### পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

✍ আমাদের চারপাশে আমরা যে বিভিন্ন বস্তু দেখি তাদের বৈশিষ্ট্যের অনেক পার্থক্য তো তোমরা দেখেছ। এই বৈশিষ্ট্য মাথায় রেখেই একেক বস্তু একেক কাজে লাগানো হয়। যেমন- রান্নার সময় আগুনের ওপর অ্যালুমিনিয়ামের হাঁড়ি নিশ্চিন্তে বসানো যায়, অথচ প্লাস্টিকের হাঁড়ি ব্যবহারের কথা চিন্তাই করা যায় না; রান্না তো হবেই না বরং হাঁড়ি আগুনে গলে যাবে।

আচ্ছা, একটু ভেবে দেখো তো, আগুন লেগে গেলে কোন পদার্থের ক্ষেত্রে কী ঘটে? মোম বা প্লাস্টিক হলে গলে যায়, আবার কাগজ বা কাঠ হলে পুড়ে যায়, দেখেছ নিশ্চয়ই। আমরা নিঃশ্বাসের সাথে

যে অক্সিজেন নিই, তা কিন্তু খুবই দাহ্য পদার্থ, তোমরা অনেকেই হয়তো তা জানো। সত্যি বলতে, আগুন বলতে আমরা যা দেখি তা আসলে বাতাসে উপস্থিত অক্সিজেনের সাথে কোনো দাহ্য পদার্থের রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলেই হয়। আগুন নেভাতে আমরা কী ব্যবহার করি বলতে পারো? হ্যাঁ, সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করি পানি। তবে তারচেয়েও বেশি ব্যবহার করি নিঃশ্বাসের সাথে নির্গত বাতাস, ফুঁ দিয়ে মোমবাতি বা দেশলাইয়ের কাঠি নিভিয়েছ নিশ্চয়ই! নিঃশ্বাসের সাথে আমাদের নাক মুখ দিয়ে কোন গ্যাস ত্যাগ করি তোমরা ইতোমধ্যেই জানো- কার্বন ডাই অক্সাইড, যা কিনা আগুন নেভাতে সাহায্য করে।

এখন পানির অণু তৈরি হয় হাইড্রোজেন আর অক্সিজেন মিলে, আবার কার্বন ডাই অক্সাইড তৈরি হয় কার্বন আর অক্সিজেন মিলে। একটা বিষয় খেয়াল করো- যেই উপাদানটি এই দুইটি বস্তুর মধ্যেই বিদ্যমান তা হলো অক্সিজেন। তোমাদের মনে কি প্রশ্ন এসেছে, অক্সিজেন যেখানে একটি দাহ্য পদার্থ, সেখান অক্সিজেন একটি উপাদান হওয়া সত্ত্বেও পানি বা কার্বন ডাই অক্সাইড কীভাবে আগুন নেভাতে সাহায্য করে?

✍ কার্বন, অক্সিজেন বা হাইড্রোজেন হলো মৌলিক পদার্থ, যাদের ভাঙলে একই পদার্থের পরমাণুই শুধু পাওয়া যায়। অন্যদিকে কার্বন ডাই অক্সাইড বা পানির অণু ভাঙলে একাধিক মৌলিক পদার্থের পরমাণু পাওয়া যায়। একাধিক মৌলিক পদার্থ যুক্ত হয়ে তৈরি হয় বলে এদের বলে যৌগিক পদার্থ। বন্ধুদের সাথে আলোচনা করে নিচে এই পদার্থগুলোর বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যগুলো নোট করো (কোনো তথ্য না জানলে শিক্ষকের সাহায্য নিতে পারো।)

পদার্থ	স্বাভাবিক তাপমাত্রায় অবস্থা (কঠিন/ তরল/ বায়বীয়)	আগুনে দাহ্য কিনা	অন্যান্য বৈশিষ্ট্য (স্বাদ/ গন্ধ/ বর্ণ) যদি জানা থাকে
পানি			
হাইড্রোজেন			
অক্সিজেন			

কার্বন ডাই অক্সাইড			
কার্বন			
অক্সিজেন			

✍ খেয়াল করে দেখো, পানি বা কার্বন ডাই অক্সাইড একেবারেই ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের পদার্থ, এদের উপাদান মৌলিক পদার্থগুলোর বৈশিষ্ট্যের সঙ্গে এদের মিল খুঁজে পাওয়া মুশকিল। আবার একাধিক পদার্থ দিয়ে তৈরি হবার পরেও চাইলেই এদের মৌলিক উপাদানগুলোকে আলাদা করা যায় না। তুমি কি চাইলেই সহজে পানি থেকে হাইড্রোজেন আর অক্সিজেনকে আলাদা করতে পারবে?

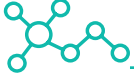
✍ এবার আরেকটা উদাহরণ চিন্তা করা যাক। এক গ্লাস পানির সাথে এক চামচ লবণ বা চিনি মেশাও। মিশ্রণে পানি আর চিনি বা লবণকে চোখে দেখে কি আলাদা করতে পারছ? নিশ্চয়ই না। তাহলে আগের উদাহরণের মতো এই শরবতকেও কি যৌগিক পদার্থ বলা চলে?

এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে তোমাদের পর্যবেক্ষণের উপর ভিত্তি করে আগের মতো নিচের ছক পূরণ করো-

পদার্থ	স্বাভাবিক তাপমাত্রায় অবস্থা (কঠিন/ তরল/ বায়বীয়)	আগুনে দাহ্য কিনা (পানি ও শরবত দুইই দিয়ে আগুন নেভানোর চেষ্টা করে দেখতে পারো। তবে শিক্ষকের তত্ত্বাবধান ছাড়া আগুন নিয়ে পরীক্ষা করতে যেও না)	অন্যান্য বৈশিষ্ট্য (স্বাদ/ গন্ধ/ বর্ণ)
পানি			
লবণ/চিনি (প্রয়োজ্য উপাদানে টিক দাও)			
পানি ও লবণ/চিনি মিশ্রণে তৈরি শরবত			

✍ এবার উপরের ছকের তথ্যগুলো ভালোভাবে দেখে আগের ছকের সাথে তুলনা করো। পানি-চিনি/ লবণের মিশ্রণের ক্ষেত্রে উপাদানগুলোর বৈশিষ্ট্য কি অবিকৃত আছে নাকি আগের মতো একেবারে বদলে গেছে? তোমাদের পর্যবেক্ষণ নিয়ে সবার সাথে মুক্ত আলোচনায় যোগ দাও।

✍ খেয়াল করে দেখো, একাধিক উপাদান একসাথে মেশানো হলেও যৌগিক পদার্থের বৈশিষ্ট্যের সাথে এই মিশ্রণের ফারাক রয়েছে। দলের সদস্যরা একসাথে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বইটির তৃতীয় অধ্যায় থেকে মৌলিক পদার্থ, যৌগিক পদার্থ, মিশ্রণ ও বিশুদ্ধ পদার্থ- এই অংশগুলো পড়ে নাও। এই তিন ক্ষেত্রেই অণু পরমাণুগুলো কীভাবে বিন্যস্ত থাকে তা নিয়ে বন্ধুদের সাথে আলোচনা করো। পরের সেশনে আগের মতোই সহজলভ্য উপকরণ দিয়ে দলের বাকিদের সাথে মিলে মৌলিক, যৌগিক পদার্থ এবং মিশ্রণে অণু পরমাণুর বিন্যাস উপস্থাপনের জন্য মডেল বানিয়ে নিয়ে এসো। বইয়ের ছবির সাহায্য নিতে পারো, আর শিক্ষক তো আছেনই!



## সপ্তম ও অষ্টম সেশন

- এই সেশনে তোমাদের দলের বানানো মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ এবং মিশ্রণের মডেল দেখিয়ে ক্লাসের অন্য কোনো একটা দলের সাথে আলোচনা করো। এই তিন ক্ষেত্রে অণু পরমাণুগুলো কীভাবে বিন্যস্ত থাকে এবং এদের পার্থক্য কী তাও আলোচনা করো। অন্য দলটির বানানো মডেল দেখে তোমাদের মতামত দাও। এভাবে ক্লাসের প্রতি দুইটি বা তিনটি দল নিজেদের মধ্যে মডেল প্রদর্শন ও আলোচনা করতে পারে।
- মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ, অর্থাৎ বিশুদ্ধ পদার্থের সাথে মিশ্রণের পার্থক্য তো জানলে। এখন বিশুদ্ধ পদার্থ শনাক্ত করার চেষ্টা করা যাক।



দুইটা একই রকম পাত্রের একটিতে পানি, আরেকটিতে একই পরিমাণ পানিতে লবণ মিশিয়ে রাখো। অন্য কোনো দলকে এই দুইটি পাত্র পরীক্ষা করে বলতে হবে কোনটা বিশুদ্ধ পানির পাত্র (মুখে দিয়ে স্বাদ নিয়ে বলা যাবে না কিন্তু!) তোমার দলকেও একইভাবে অন্য দলের দুই পাত্রের পানি আর মিশ্রণকে শনাক্ত করতে হবে।

(কানে কানে একটা বুদ্ধি দিয়ে রাখি! বিশুদ্ধ পদার্থের সাথে কিছু মেশালে এর গলনাঙ্ক আর স্ফুটনাঙ্ক কিন্তু পালটে যায়। স্ফুটনাংক হিসাব করার মাধ্যমে কিন্তু এই প্রশ্নের উত্তর সহজেই বের করে ফেলা যায়! ভালোভাবে বুঝতে হলে এক কাজ করো, তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বিশুদ্ধ পদার্থ শনাক্তকরণ অংশটুকু চট করে পড়ে নাও।)


## তৃতীয় ধাপ

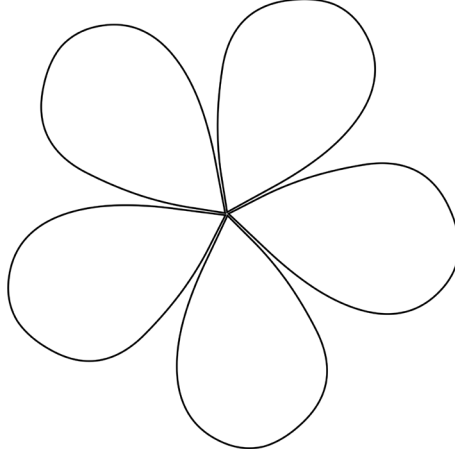


## নবম সেশন

- মৌলিক, যৌগিক পদার্থ, মিশ্রণ ও বিশুদ্ধ পদার্থ এসব নানা কিছু নিয়ে তো আলোচনা হলো। এসবের কোন ক্ষেত্রে অণু পরমাণুগুলো কীভাবে একসাথে থাকে তাও তোমরা আগের কয়েকটা সেশনে জেনেছ। এবার আমরা অন্য একটা বিষয় নিয়ে আলোচনা করব, সেটা হল মৌলিক বা যৌগিক পদার্থকে আমরা কীভাবে প্রকাশ করি।
- প্রথমেই একটা ছোট্ট কাজ করা যাক। কাজটা খুবই সোজা, তোমাদের প্রতিটি দলকে কাগজ কেটে ফুল বানাতে হবে। প্রতিটি ফুলের থাকবে ৫টি পাপড়ি, আর এই পাপড়িগুলোর রং হবে লাল, নীল আর হলুদ (Red, Blue & Yellow) রঙের। কোন রঙের কয়টা পাপড়ি হবে তার কোনো ধরাবাঁধা নিয়ম নেই,

তবে তিনটা রঙেরই অন্ততপক্ষে একটা করে পাপড়ি থাকতে হবে। একটা সাদা কাগজে আঠা দিয়ে পাঁচটা পাপড়ি স্টেটে নাও। তোমাদের দলের ফুল অন্যদের দেখাও। অন্যদেরগুলোও দেখো। খেয়াল করে দেখো কোন দলের ফুলে কোন রঙের কয়টা করে পাপড়ি আছে?

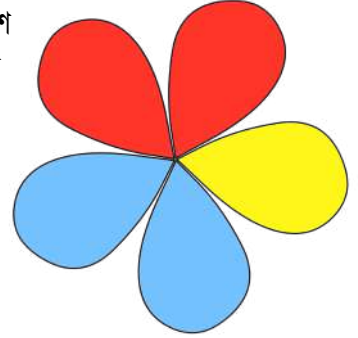
 এবার তোমার দলের ফুলটির রং অনুযায়ী নিচের ফুলের পাপড়িগুলো রং করে ফেলো।



তোমার দলের ফুলে এই তিন রঙের পাপড়ির সংখ্যা নিচে লেখো-

- লাল রঙের পাপড়ি ..... টি
- নীল রঙের পাপড়ি ..... টি
- হলুদ রঙের পাপড়ি ..... টি

এখন আমরা এরকম একটা ফুলকে কোড বা সংকেতের মাধ্যমে প্রকাশ করব যাতে এই সংকেত দেখেই বোঝা যায় এই ফুলে কোন রঙের কয়টা পাপড়ি। তিনটা রংকে যথাক্রমে R, B, Y দিয়ে বোঝানো যায়, আবার কোন নির্দিষ্ট রঙের কয়টা পাপড়ি তা বোঝানো যায় সংখ্যা দিয়ে; যেমন পাশের ছবির মতো লাল রঙের পাপড়ি দুইটা হলে তা বোঝানোর জন্য লিখতে পারো  $R_2$ । এরকমভাবে যেহেতু লাল রঙের দুইটি, নীল রঙের দুইটি আর হলুদ রঙের একটি পাপড়ি রয়েছে কাজেই এই ফুলের সংকেত হবে  $R_2B_2Y_1$ ।



তোমার দলের ফুলে কোন রঙের পাপড়ি কয়টা? তুমি যদি উপরের মত কোড বা সংকেতের মাধ্যমে এই ফুলকে প্রকাশ করতে চাও তাহলে কীভাবে লিখবে? নিচের ফাঁকা জায়গায় লেখো-

.....

অন্য দলের সবাই নিশ্চয়ই তাদের ফুলগুলোকেও এভাবে সংকেত দিয়ে প্রকাশ করেছে। তাদের সংকেত দেখে অনুমান করার চেষ্টা কর, ওই ফুলের কোন রঙের পাপড়ি কয়টা?


- ✎ একটা মজার বিষয় কি জানো? কোন পদার্থকে বোঝানোর জন্যেও একই কৌশল ব্যবহার করা হয়। উপরে তোমরা যেমন রঙের আদ্যক্ষর দিয়ে রং চেনালে, সেভাবেই কোনো পদার্থে কী কী মৌলিক পদার্থের পরমাণু আছে সেটা বোঝাতে মৌলগুলোর নামের আদ্যক্ষর ব্যবহার করা হয়। মৌলিক পদার্থের ক্ষেত্রে শুধু সেই মৌলের আদ্যক্ষর হলেই চলে। কিন্তু যৌগিক পদার্থের ক্ষেত্রে যেহেতু একাধিক মৌলের পরমাণু থাকে, কাজেই তোমাদের নানা রঙের ফুলের পাপড়ির মতোই, কোন মৌলের কয়টি পরমাণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে ঐ পদার্থের সৃষ্টি করে তা সংকেত দেখেই বুঝতে পারা যায়। যেমন দুইটা কার্বন, দুইটা হাইড্রোজেন আর একটা অক্সিজেন পরমাণু মিলে যে যৌগ হয় তার সংকেত হল  $C_2H_2O$ ।
- ✎ আরও ভালোভাবে বোঝার জন্য দলে বসে তোমাদের রিসোর্স বা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পরমাণু, অণু এবং যৌগ, প্রতীক ও সংকেত, ইত্যাদিসহ তৃতীয় অধ্যায়ের বাকি অংশটুকু পড়ে নাও। পড়ার সময় দলে আলোচনা করো, প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তাও নিতে পারো।
- ✎ এবার নিচের সংকেতগুলো থেকে অনুমান করার চেষ্টা করো, এই পদার্থগুলোতে কোন কোন মৌলের কয়টি করে পরমাণু আছে। তোমাদের বইয়ে বেশ অনেকগুলো মৌলের প্রতীক দেয়া আছে, সেগুলোর সাহায্য নিতে পারো।

মৌল বা যৌগের সংকেত	কোন মৌলের কয়টি পরমাণু রয়েছে?
CO	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
O <sub>3</sub>	
N <sub>2</sub> O	

- ✎ তোমাদের মনে কি একটা প্রশ্ন জেগেছে, যে কোন মৌলের পরমাণু কার সাথে কীভাবে যুক্ত হয়ে নতুন পদার্থ তৈরি করবে তা কীভাবে জানা যায়? এটা কি একান্তই দৈবাৎ ঘটে, নাকি এরও কোনো নিয়ম আছে? নিজেরা চিন্তা করে দেখো। তবে এর উত্তর পেতে হলে তোমাদের আরও কিছুদিন অপেক্ষা করতে হবে, আর একটু উঁচু ক্লাসে গেলেই দেখবে কত চমৎকার সব ঘটনা এই ক্ষুদ্র পরমাণুগুলোর ভেতরে ঘটে!

ততদিন প্রশ্নগুলো জমিয়ে রাখো না হয়?

## ফিরে দেখা

 অভিনয় করতে, মডেল বানাতে এবং শরবত পরীক্ষা করতে তোমাদের কেমন লেগেছে?

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 এ কাজে তোমরা নতুন কী কী শিখেছ?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

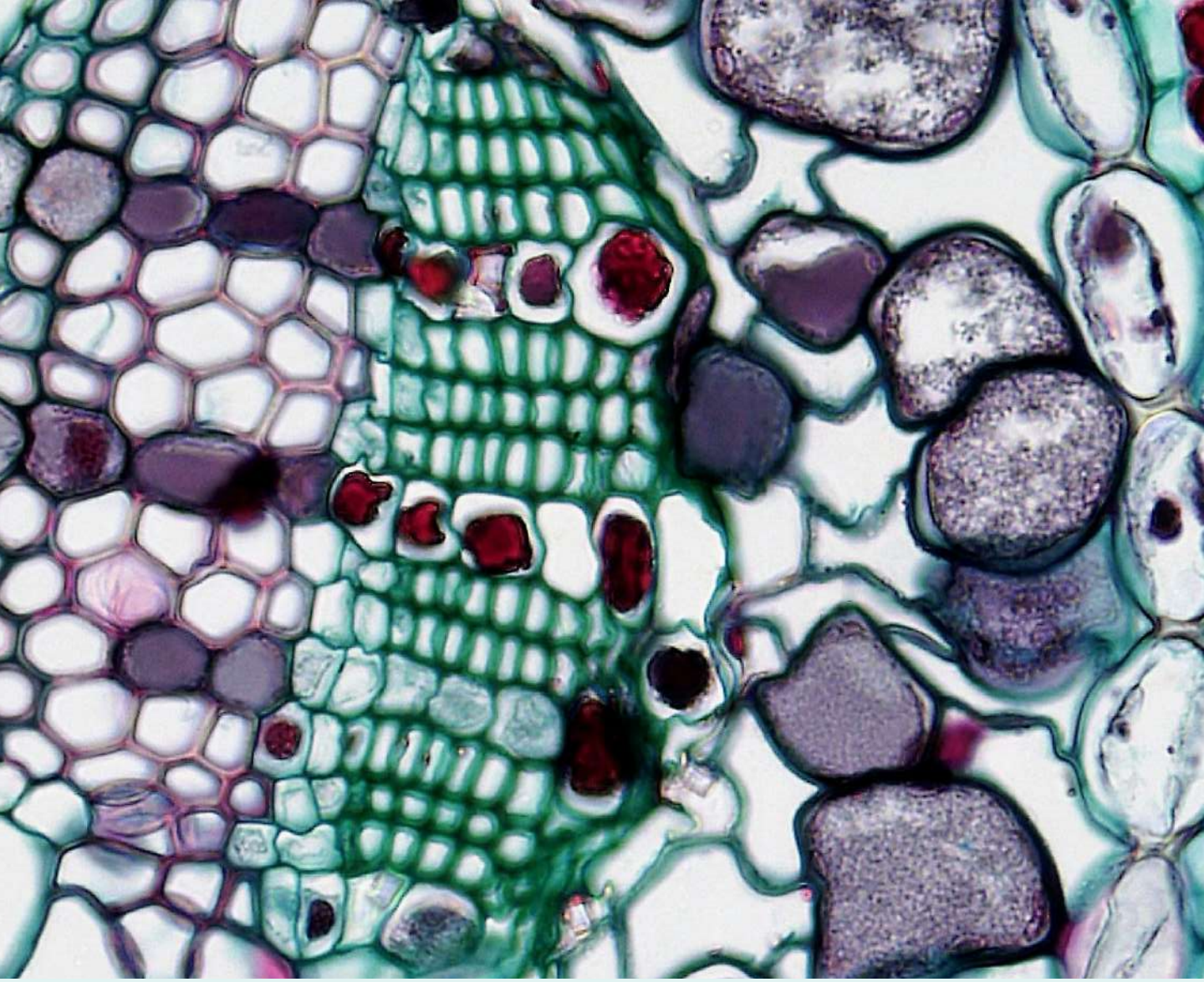
---

---

---

---





## কোষ পরিভ্রমণ

ঘুরতে যেতে কার না ভালো লাগে! আমরা যেমন নতুন জায়গা ঘুরে ঘুরে দেখি, আমাদের বা অন্য যেকোনো জীবের কোষের ভেতরে ছোট্ট হয়ে ঢুকে গিয়ে যদি কোষের ভেতরটাও এভাবে ঘুরে ঘুরে দেখা যেতো তাহলে কেমন হতো? যেহেতু সত্যি সত্যি সেটা সম্ভব নয় তাই এই অভিজ্ঞতায় বিভিন্ন ধরনের কোষের মডেল বানিয়ে সেখানে ঘুরে আসবো...

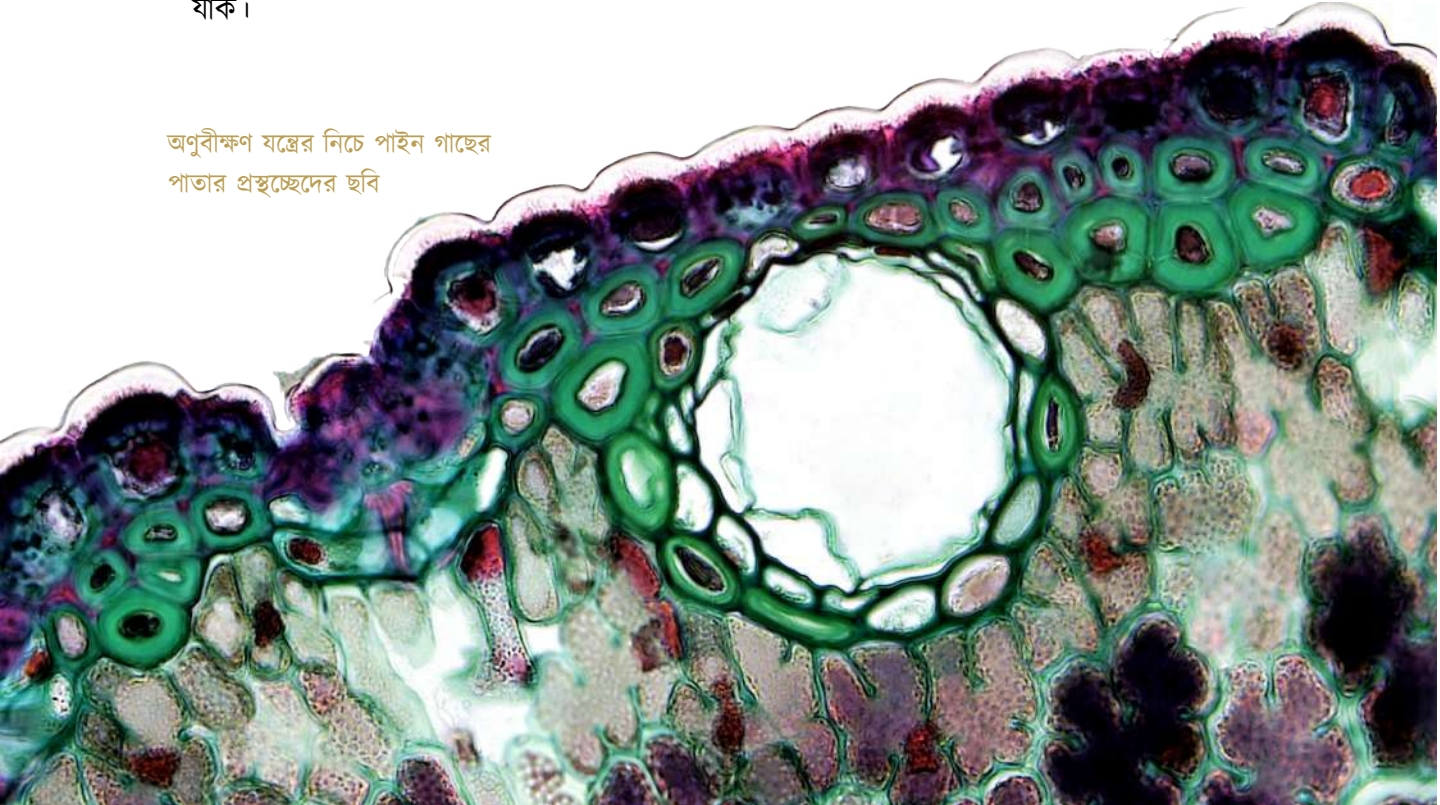






- ✍ ঘুরতে যেতে তোমাদের সবার ভালো লাগে, তাই না? বিদ্যালয়ের শিক্ষাপ্রমণ অথবা পিকনিকে কিংবা বছরের বড় ছুটির মধ্যে তোমরা কোথাও না কোথাও ঘুরতে গিয়েছ। একটা জিনিস লক্ষ্য করেছ কী। যেখানে ঘুরতে গিয়েছ, সেই জায়গাটা যদি অজানা হয় তখন সঙ্গে কেউ ট্যুর গাইডের মতো থাকলে চট করে ঐ জায়গা সম্পর্কে চট করে অনেক কিছু সহজেই জেনে নেওয়া যায়।
- ✍ তুমি কোথাও ঘুরতে গিয়েছ এবং ট্যুর গাইডের সাহায্য নিয়েছ, যিনি তোমাকে ঐ জায়গা ঘুরিয়ে দেখিয়েছেন, জানিয়েছেন সবকিছু এমন কোনো স্মৃতি থাকলে তা ক্লাসে শেয়ার করো।
- ✍ শিক্ষককেও জিজ্ঞাসা করতে পারো, তার এধরনের কোনো অভিজ্ঞতা আছে কিনা। তাকে অনুরোধ করো, সেটি শেয়ার করতে।
- ✍ এবার একটা জিনিস ভেবে দেখো তো, তুমি যদি ইচ্ছামতো ছোট থেকে আরো ছোট হতে পারতে, তাহলে তোমার বন্ধুর হাতের তালুর মধ্যে ঢুকে গিয়ে কোষ থেকে কোষে ঘুরে বেড়াতে পারতে। অথবা আমাদের চোখের বিবর্ধন ক্ষমতা যদি অনেক বেশি থাকত তাহলে খালি চোখেই তুমি ক্ষুদ্র জীব থেকে শুরু করে কোষের অঙ্গগুলো দেখতে পেতে।
- ✍ অণুবীক্ষণ যন্ত্র ছাড়া এগুলো দেখা যায় না। তাই এই অভিজ্ঞতায় অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখা কোষের মডেল বানিয়ে সেই মডেলের মধ্যে পরিভ্রমণ করবে আর জানবে বিভিন্ন কোষ ও কোষের অঙ্গাণু সম্পর্কে।
- ✍ কোষ পরিভ্রমণে তোমরা এক একজন ট্যুর গাইডের ভূমিকা নেবে। তাহলে চলো পরিকল্পনা শুরু করা যাক।

অণুবীক্ষণ যন্ত্রের নিচে পাইন গাছের  
পাতার প্রস্থচ্ছেদের ছবি

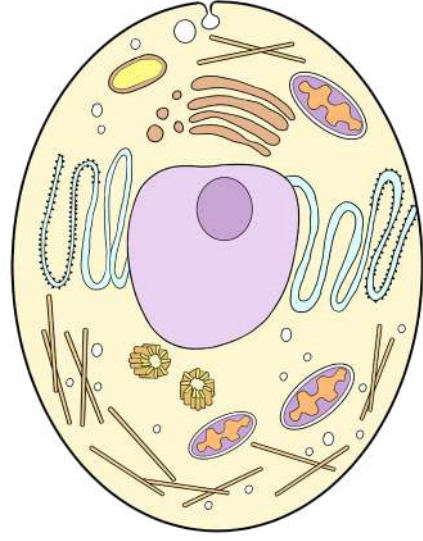
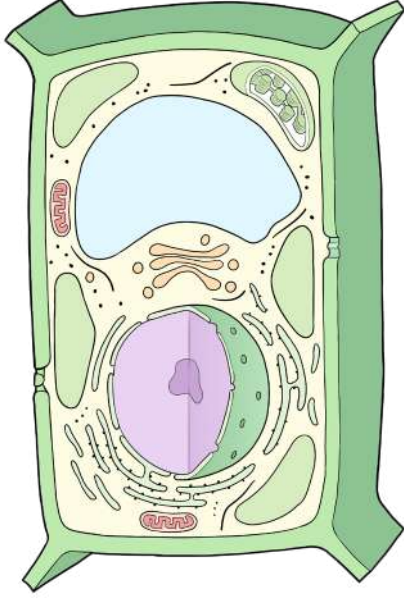


- ✍️ শিক্ষকের নির্দেশনায় দুইটি দলে ভাগ হয়ে যাও। একটি দল প্রাণীকোষ অন্য আরেকটি দল উদ্ভিদকোষ নিয়ে কাজ করবে। উদ্ভিদকোষ দলটি আরেকটি ছোট উপদলে ভাগ হয়ে প্লাস্টিড এবং প্রাণীকোষ দলটি আরো দুইটি উপদলের ভাগ হয়ে মাইটোকন্ড্রিয়া ও নিউক্লিয়াসের মডেল নিয়ে কাজ করবে।
- ✍️ দল দুটি একত্রে অবস্থান নেওয়ার পর অনুসন্ধানী পাঠের কোষ বিজ্ঞান অধ্যায় খুলে বের করে ভূমিকা অংশটুকু পড়ে প্রাথমিক ধারণা নিয়ে নাও।
- ✍️ কোনো অংশ বুঝতে অসুবিধা হলে শিক্ষককে প্রশ্ন করে ধারণা স্পষ্ট করে নাও।
- ✍️ উদ্ভিদ ও প্রাণীকোষে কী কী কোষ অঙ্গাণু আছে এবং প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া ও নিউক্লিয়াসে কী কী বিদ্যমান তা দলে এবং উপদলে একটি তালিকা তৈরি করে নাও।
- ✍️ এই তালিকা থেকেই দল ও উপদলের এক একজন সদস্য এক একটা অঙ্গাণু নিয়ে কাজ করবে।
- ✍️ তুমি কোন অঙ্গাণু নিয়ে কাজ করবে তা দলের সিদ্ধান্ত নেওয়া শেষ হলে নিচের ছকে লিখে ফেলো।

ছক-১

নাম	অঙ্গাণু

- ✍️ দল ও উপদলের মধ্য থেকে কেউ একজন প্রত্যেকে কে কোন অঙ্গাণু নিয়ে কাজ করবে তা চূড়ান্ত হবার পর খাতায় অথবা ডায়েরিতে লিখে রাখো।
- ✍️ এবার দলে আলোচনা করে ঠিক করে নাও কীভাবে মডেলটি বানাবে। এক্ষেত্রে নিচের বিষয়গুলো বিবেচনা করো-
  - মডেল বানানোর সময় মাথায় রাখবে যাতে একজন ট্যুর গাইডের নেতৃত্বে যেমন একদল পর্যটক সব জায়গা ঘুরে ঘুরে দেখে তেমনি তোমাদের দলের মডেলে অন্য দলের প্রত্যেকে এক এক করে ঘুর দেখার মতো সুযোগ থাকে। কোষ পরিভ্রমণের কোষের সব অঙ্গাণুর সঙ্গে প্রত্যেকের পরিচয় ঘটে।
  - মডেলটি যেহেতু বড়সড় হবে তাই শ্রেণিকক্ষের বেঞ্চ সরিয়ে অথবা বারান্দায় কিংবা খোলা জায়গাতে বানানো যেতে পারে।
  - উপকরণ হিসেবে সহজলভ্য যেকোনো কিছু ব্যবহার করা যেতে পারে। যেমন- চক, দড়ি, কাদামাটি, আটা ইত্যাদি।
  - তোমরাই দলে আলোচনা করে ঠিক করে নাও কে কোন অংশ কীভাবে কোথা থেকে বানিয়ে আনবে। মডেল তৈরির কিছু কাজ আগে থেকে বাড়িতেও করে রাখতে পারো যাতে পরের সেশনে সময় বাঁচানো যায়।



## বাড়ির কাজ

- কোষের অঙ্গাণুগুলোর গঠন ও কাজ সম্পর্কে অনুসন্ধানী পাঠের লেখা পড়ে ধারণা স্পষ্ট করে নাও। কোনো প্রশ্ন অথবা বুঝতে সমস্যা থাকলে তা খাতায় নোট করে রাখো পরের সেশনে শিক্ষককে প্রশ্ন করে জেনে নাও। একই সঙ্গে কোষের মডেল তৈরির দলের নির্ধারিত কাজটিও এগিয়ে নাও বাড়িতেই।



## দ্বিতীয় সেশন

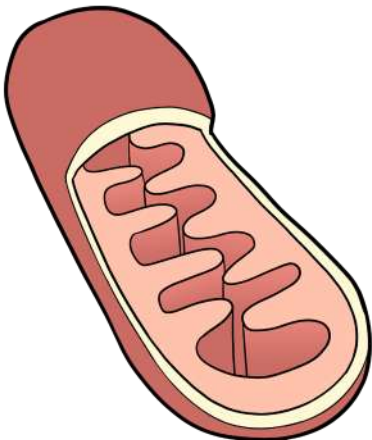
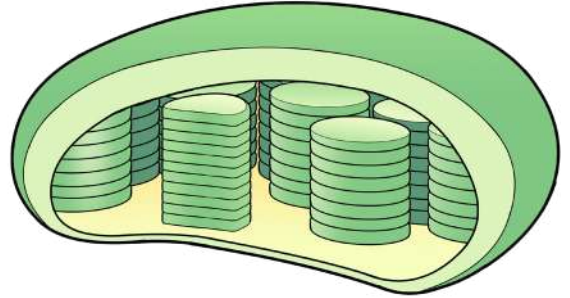
- গত সেশনে তোমরা পরিকল্পনা করে ঠিক করে নিয়েছিলে, কে কোন কোষ অঙ্গাণুর মডেল কীভাবে বানাবে। সেই অনুযায়ী বাড়িতে কিছু কাজ এগিয়েও রেখেছ নিশ্চয়। এই সেশনে মডেল বানানোর বাকি কাজটা শতভাগ সম্পূর্ণ করে ফেলো।
- সেশনের শুরুতেই গত সেশনের নির্ধারিত বাড়ির কাজ বুঝতে অসুবিধা হলে কিংবা কোনো প্রশ্ন থাকলে শিক্ষককে জানাও।
- শিক্ষক কোনো প্রশ্ন করলে স্বতঃস্ফূর্তভাবে উত্তর দেওয়ার চেষ্টা করো।
- এবার দল ও উপদলে ভাগ হয়ে বসে যে যেই কোষের অঙ্গাণু নিয়ে কাজ করছ, সেই অংশটুকু অনুসন্ধানী পাঠ থেকে ভালো করে পড়ে নাও।

- ✍ ঐ কোষ অঙ্গানুটার অবস্থান কোথায়, কীভাবে গঠিত, কাজ কী, দেখতে কেমন ইত্যাদি জেনে নাও ভালোভাবে। কোনো প্রশ্ন থাকলে বা বুঝতে অসুবিধা হলে শিক্ষককে জানাও।
- ✍ তোমার দলে এমনভাবে কোষ পরিভ্রমণ পরিকল্পনা করেছ, যাতে সব শিক্ষার্থী সব ধরনের কোষ এবং কোষের অঙ্গণুর সাথে পরিচিত হতে পারে। তাই কোনো কোষ অঙ্গাণু বাদ গেলে কিন্তু ঠিকভাবে কাজটা হবে না। এজন্য কেউ যেনো অনুপস্থিত না থাকে তা দলে বসে কথা বলে নিশ্চিত হয়ে নাও।
- ✍ আর বিশেষ কারণে কেউ অনুপস্থিত থাকলে যাতে দলের অন্য কেউ অথবা তুমি সেই অংশটি বলে দিতে পারো, সেজন্য নিজের অংশটুকু ভালো করে পড়া শেষ করে পুরো অধ্যায়টি ভালো করে পড়ে নিতে পারো।
- ✍ ক্লাসেই পরবর্তী সেশনের প্রস্তুতি নিয়ে ফেলো। যখন ট্যুর গাইডের ভূমিকার কাজ করবে তখন সুন্দরভাবে গুছিয়ে বলতে পারো, তবে মুখস্থ বলার দরকার নেই। নিজে জেনে বুঝে যতটুকু ধারণ করতে পেরেছ, ততটুকু বললেই চলবে।



## তৃতীয় সেশন

- ✍ বাড়ি থেকে সকলে নিশ্চয়ই কোষের অঙ্গাণুগুলোর মডেল বানিয়ে এনেছ। এই সেশনে সেগুলোকে নির্ধারিত স্থানে রেখে দুইটি দল প্রাণী ও উদ্ভিদকোষের পূর্ণাঙ্গ রূপ তৈরি করবে।
- ✍ শুরুতেই একটু খোলা জায়গা বের করে নাও শ্রেণিকক্ষের বেঞ্চ সরিয়ে অথবা বারান্দায় কাজটি হতে পারে।
- ✍ এরপর পূর্ব পরিকল্পনা অনুযায়ী দুই দল এবং অন্যান্য উপদলের সদস্যরা মেঝেতে পাশাপাশি উদ্ভিদকোষ ও প্রাণীকোষের



মডেল এবং নিউক্লিয়াস, মাইটোকন্ড্রিয়া, প্লাস্টিডের মডেল স্থাপন করো।

- ✍ সম্ভব হলে মডেলের অংশগুলো মেঝেতে এমনভাবে রাখো, যাতে এক-দুইজন কোষের ভেতরে ঢুকে ট্যুর গাইডের ভূমিকায় অংশ নিতে পারে।



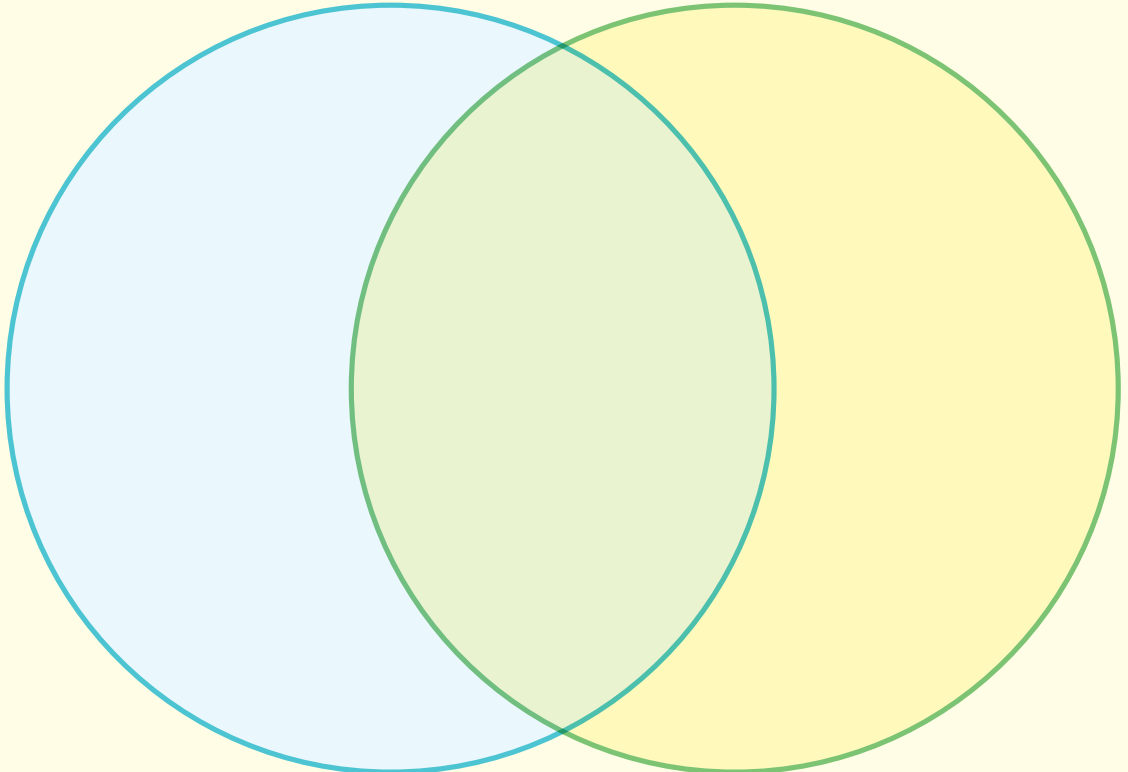
## বিজ্ঞান

- ✎ এবার উদ্ভিদকোষ দলের একজন ট্যুর গাইডের ভূমিকায় অংশ নেবে এবং প্রাণীকোষ দলের এক-দুইজনকে উদ্ভিদকোষটি ঘুরে দেখাবে।
- ✎ এভাবে অন্য আরেকজন ট্যুর গাইডের ভূমিকায় অংশ নিয়ে প্রাণীকোষ দলের অন্য সদস্যদের উদ্ভিদকোষ ঘুরে দেখাবে।
- ✎ একইভাবে প্রাণীকোষ দলও কাজটা করবে।
- ✎ অন্য তিনটা উপদলের সদস্যরাও একইভাবে শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীকে কোষের ট্যুর গাইড হিসেবে ঘুরিয়ে নিয়ে দেখাবে।
- ✎ সব ধরনের কোষের গঠন ও কাজের সঙ্গে পরিচয় হয়ে গেলে এবার দলে ফিরে এসে আলোচনা করে নাও। তোমাদের আলোচনার বিষয়বস্তু হলো- নিজেদের মডেলের সাথে অন্যান্য বিভিন্ন ধরনের কোষের সাদৃশ্য-বৈশাদৃশ্য, কোন কোন উপাদান সব কোষেই বিদ্যমান আছে, কোনটা বিশেষ কোনো ধরনের জীবকোষেই শুধু থাকে।



## বাড়ির কাজ:

- ✎ নিচের ভেন-ডায়াগ্রামে উদ্ভিদকোষ ও প্রাণীকোষের অঙ্গণুর মধ্যে মিল-অমিলগুলো লেখ।





 কোষের কোন বিষয়টি তোমার সবচেয়ে চমকপ্রদ লেগেছে?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## সূর্যালোকে রান্না!

গনগনে রোদে পিচঢালা রাস্তায় খালি পায়ে হেঁটে দেখার চেষ্টা করে দেখেছ কখনো? এই চেষ্টা না করাই ভালো। জানোই তো, রাস্তা কেমন আগুন গরম হয়ে থাকে এই সময়ে! আচ্ছা, রোদ থেকে পাওয়া এই তাপ কাজে লাগানো যায় কিনা ভেবে দেখো তো?

এই শিখন অভিজ্ঞতায় রোদের তাপকে কাজে লাগিয়ে কীভাবে এমনকি রান্নাবান্নাও সেরে ফেলা যায় সেটাই আমরা দেখবো!





- ✎ উপরের জিনিসগুলোর মধ্যে কোন মিল খুঁজে পাচ্ছ? বস্তুগুলো কী দিয়ে তৈরি, কোন রঙের ইত্যাদি দিকগুলো খেয়াল করে দেখো।
- ✎ আরও ভালোভাবে বোঝার জন্য একটা পর্যবেক্ষণ করে দেখা যাক, চলো।
- ✎ থার্মোমিটার দিয়ে পাঁচটি পৃথক বস্তুর (লোহার বস্তু, কাচের বস্তু, পানি, সাদা কাপড় ও রঙিন কাপড়) তাপমাত্রা পরিমাপ করো এবং নিচের ছকে লিখে রাখো।

বস্তুর নাম	সূর্যের আলোতে রাখার পূর্বের তাপমাত্রা
লোহার বস্তু	
কাচের বস্তু	
পানি	
সাদা কাপড়	
রঙিন কাপড়	

- ✎ সূর্যের আলোতে বস্তু রেখে দিলে এদের তাপমাত্রা পরিবর্তন হয় কি না তা দেখার জন্য বস্তুগুলোকে একটু লম্বা সময় ধরে রোদে রেখে দাও। যেহেতু এই ধরনের পর্যবেক্ষণ সময়সাপেক্ষ, চাইলে এই পর্যবেক্ষণটা সেশন শুরুর আগেই বাসায় বসে করতে পারো। অথবা আজকে বিদ্যালয়ে এসে সেশন শুরুর আগেই বস্তুগুলো রোদে রেখে দিতে পারো যাতে সেশন চলাকালীন সময়ে তাপমাত্রার নোট নেয়া যায়।

\*\*\*\*\* নির্দিষ্ট সময় পর \*\*\*\*\*







## তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- ✍ কোন ধরনের বস্তুর তাপ পরিবাহিতা কেমন এ বিষয়ে তোমরা ইতোমধ্যে জেনেছ। আগের সেশনের পর্যবেক্ষণের সাথে এখন মিলিয়ে দেখো, তাপশক্তি কীভাবে এই বস্তুগুলোতে সঞ্চালিত হচ্ছে, এবং বস্তুগুলোর তাপমাত্রার কী পরিবর্তন ঘটাচ্ছে ভেবে দেখো তো!
- ✍ এ বিষয়ে আরেকটু ভালোভাবে বুঝতে তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইটি তোমাদের সাহায্য করতে পারে। এই বইয়ের তাপ ও তাপমাত্রা অধ্যায়টা পড়ে নিলে তোমরা তাপশক্তি কীভাবে বস্তুর মধ্যে সঞ্চালিত হয়, তাপমাত্রা পরিমাপের মাধ্যমে আমরা কীভাবে তা পরিমাপ করতে পারি এই বিষয়ে বিস্তারিত জানতে পারবে। অধ্যায়ের এক একটি অংশ আগে নিজে পড়ে নাও। তারপর দলে ভাগ হয়ে দলের সবাই একসঙ্গে বসে যা বুঝলে তা নিয়ে আলোচনা কর। এভাবে পুরো অধ্যায়টাই পড়ে নাও। সৌর চুল্লী বানাতে গেলে এই ধারণাগুলো তোমাদের অনেক কাজে দেবে।



## পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- ✍ তাপ কীভাবে সঞ্চালিত হয় সেই উপায়গুলো তো ইতোমধ্যে জেনেছ। এখন সাধারণ রোদের যে তাপ সরাসরি তা দিয়েই তো আর রান্নাবান্না করা সম্ভব নয়। এই তাপকে কেন্দ্রীভূত করে একটা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পৌঁছালে তবেই সৌর চুল্লি কাজ করবে। কাজেই সূর্যের আলো ও তাপকে ব্যবহার করে যদি চুলা বানাতে হয় তাহলে সূর্য থেকে আসা আলো ও তাপকে কীভাবে আটকে রাখা যায় সেই বুদ্ধি বের করতে হবে।
- ✍ এবার সৌরচুল্লী বানানোর পালা। এই কাজটা যেহেতু সময়সাপেক্ষ, চাইলে তোমরা সেশনের বাইরেও বা ছুটির পরেও করতে পারো।
- ✍ নিচে তোমাদের সুবিধার জন্য সৌরচুল্লির মডেল বানানোর একটা নমুনা প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হল। তবে তোমরা তোমাদের সুবিধামত এই পরিকল্পনা পরিবর্তন/পরিমার্জন করে নিতে পারো।

### যা যা লাগতে পারে-

- জুতা অথবা মিষ্টির বাক্স (বড় কার্টুন বাক্স জোগাড় করতে পারলে সবচেয়ে ভালো হয়)
- অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল (কিংবা চকচকে অর্থাৎ সূর্যের আলো সর্বোচ্চ প্রতিফলিত করতে পারে এমন বস্তু। তোমরা চাইলে বিকল্প হিসেবে টিনের পাত/ক্যানের অংশ, র্যাপিং পেপারের পেছন দিকের চকচকে দিক ইত্যাদি ব্যবহার করে দেখতে পারো)
- স্টিল/এলুমিনিয়ামের টিফিন ক্যারিয়ার/বাটি/পিরিচ

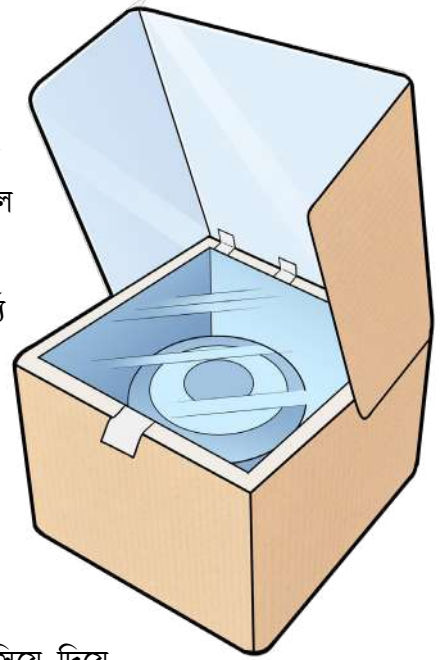
- স্কচটেপ
- শোলা
- কাচ বা স্বচ্ছ প্লাস্টিক র্যাপার
- আঠা, বা স্কচটেপ ইত্যাদি
- কাঠি, ইত্যাদি।

✎ এর বাইরেও সৌরচুল্লীর তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য প্রয়োজন হবে তোমাদের প্রয়োজন হবে থার্মোমিটার। এখানে একটা কথা বলে রাখা দরকার। সাধারণ যেকোন ফার্মেসিতে জ্বর মাপার জন্য থার্মোমিটার পাওয়া যায়, তবে এতে সর্বোচ্চ যেই তাপমাত্রা পরিমাপ করা যায় তা খুব বেশি নয়। সৌরচুল্লীর ভেতরের তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য তোমাদের প্রয়োজন হবে ০ থেকে ১০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস রেঞ্জের থার্মোমিটার যা জোগাড় করতে তোমাদের শিক্ষক তোমাদেরকে সাহায্য করতে পারেন।

### সৌরচুল্লী বানানোর প্রক্রিয়া:

কীভাবে বানাবে-

- তুমি যে বাক্সটি নিয়েছো সেটির উপরের ঢাকনাটা কেটে আলাদা করে নাও যাতে এর মোট ৫টি তল থাকে।
- এবার বাক্সটির ভেতরের অংশে প্রতিটি তলের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ মেপে সমান করে ককশীট বা শোলা কেটে নাও।
- শোলার উপরে আঠা দিয়ে অথবা পেছন দিক থেকে পিন ফুঁটিয়ে অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল পেপার অথবা র্যাপিং পেপারের উল্টা দিকের চকচকে তলটা এমন ভাবে লাগাও যাতে সেটি যথেষ্ট মসৃণ হয়।
- এবার নিচের তলটাকে বাক্সের ভেতরে আগে বসিয়ে দিয়ে চারপাশের তলের টুকরোগুলো স্কচটেপ অথবা আঠা দিয়ে লাগিয়ে ফেলো।
- এখন উপরের প্রতিফলক বানানোর জন্য বাক্সের উপরের তলের কেটে রাখা টুকরোতে অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল (অথবা তোমাদের বেছে নেয়া র্যাপিং পেপারের উল্টা দিকের চকচকে তল) সাঁটিয়ে নিয়ে এটাকে এমনভাবে বাক্সের উপরে স্থাপন করো যাতে এটা মোটামুটি ৬০° কোণে হলে থেকে এর তলে প্রতিফলিত হওয়া আলোকরশ্মি বাক্সের মধ্যে গিয়ে পরে।



- ☞ তোমার সৌর চুলা বানানো প্রায় শেষ। চুলাটা ঠিকঠাক কাজ করছে কিনা পরীক্ষা করতে এটাকে সূর্যের নিচে নিয়ে ভেতরে একটা অ্যালুমিনিয়ামের বাটিতে ডিম ভেঙ্গে নিয়ে বাটিটি ভেতরে রাখো।
- ☞ বাক্সটির খোলা তলের উপর এবার একটা ঢাকনা বসাতে হবে, বাক্সের মাপের একটা ঢাকনা বানিয়ে নাও। ঢাকনার চারদিকে কার্ডবোর্ডের অংশ বাদ রেখে ভেতরে অংশ কেটে বের করে নাও। এই ফাঁকা স্থান কাঁচ অথবা স্বচ্ছ পলিথিন দিয়ে আটকে দাও যাতে ঢাকনা বন্ধ করার পরেও এই স্বচ্ছ মাধ্যমের ভেতর দিয়ে সূর্যের আলো বাক্সের ভেতরে প্রবেশ করতে পারে। এই কাচ বা পলিথিনের ঢাকনা যাতে খুলতে বা আটকাতে সুবিধা হয় সেজন্য স্কচটেপ আর কাগজ দিয়ে একটা কজার মত বানিয়ে নাও।
- ✍ উপরের প্রক্রিয়াটি তো দেখলে। এবার তোমাদের নিজেদের সৌরচুল্লী বানানোর পালা। তোমার দলের সবাই মিলে আলোচনা করে ঠিক করো কোন কোন উপকরণ তোমাদের এলাকায় সহজলভ্য, বিনা খরচেই যেগুলো জোগাড় করা সম্ভব। এবার তোমরা কোন কোন উপকরণ ব্যবহার করবে তার তালিকা নিচে লিখে রাখো-

### উপকরণের নাম

- ☑ .....
- ☑ .....
- ☑ .....
- ☑ .....
- ☑ .....
- ☑ .....
- ☑ .....
- ☑ .....
- ☑ .....
- ☑ .....
- ☑ .....

- ✍ উপকরণতো নির্বাচন হলো, উপকরণগুলো কীভাবে সংগ্রহ হবে তা ঠিক করার পালা। যেগুলো নিজেরা সংগ্রহ করতে পারবে সেগুলো নিজেরা করবে। দলের সদস্যরা উপকরণ ভাগ করে নিবে। এক এক জন এক একটা সংগ্রহ করবে।



- ✎ (কয়েক মিনিট পর পর যদি ঢাকনা খুলে ডিমের অবস্থা দেখতে যাও, তাহলে কি রান্নার সময় বেশি লাগবে নাকি কম? ভেবে দেখো তো?)
- ✎ এবার সৌরচুল্লীতে রান্নার পুরো প্রক্রিয়াটা একটু খুঁটিয়ে দেখা যাক। আলোকশক্তি, তাপশক্তি, শব্দশক্তি ইত্যাদি শক্তির বিভিন্ন রূপের কথা তোমরা জানো। এখানে শক্তির কোন কোন রূপ তোমরা দেখতে পাচ্ছ? শক্তির কোন রূপ থেকে অন্য রূপে রূপান্তর ঘটছে তা বলতে পারবে? আর সৌরচুল্লীতে রান্নার সময় শক্তির স্থানান্তর কি ঘটছে? ঘটে থাকলে শক্তির কোন রূপের ক্ষেত্রে ঘটছে, কোথা থেকে কোথায় স্থানান্তর হচ্ছে?
- ✎ উপরের প্রশ্নগুলো নিয়ে দলে আলোচনা করো। নিচের ছকে লিখে রাখো তোমাদের ভাবনা-

শক্তির কোন কোন রূপ লক্ষ করেছ?	শক্তি কোথা থেকে কোথায় স্থানান্তরিত হয়েছে?	কোন কোন ক্ষেত্রে শক্তির কোন একটি রূপ থেকে অন্য রূপে রূপান্তর ঘটেছে?

- ✎ সৌরচুল্লী তৈরির উপকরণগুলোর কোনটা কেন ব্যবহার করা হয়েছে বলতে পারো? সৌরচুল্লীকে কার্যকর করতে এই উপকরণগুলো কেন বেছে নেয়া হল? এই বিষয়ে তোমাদের মতামত কী? দলে বসে আলোচনা কর এবং নিচের ছকে লিখে রাখো -

উপকরণের নাম	উপকরণ নির্বাচনের কারণ







.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....

 কোন কাজটি চ্যালেঞ্জিং মনে হয়েছে? চ্যালেঞ্জ কীভাবে মোকাবেলা করেছ?

.....

.....

.....

.....

.....

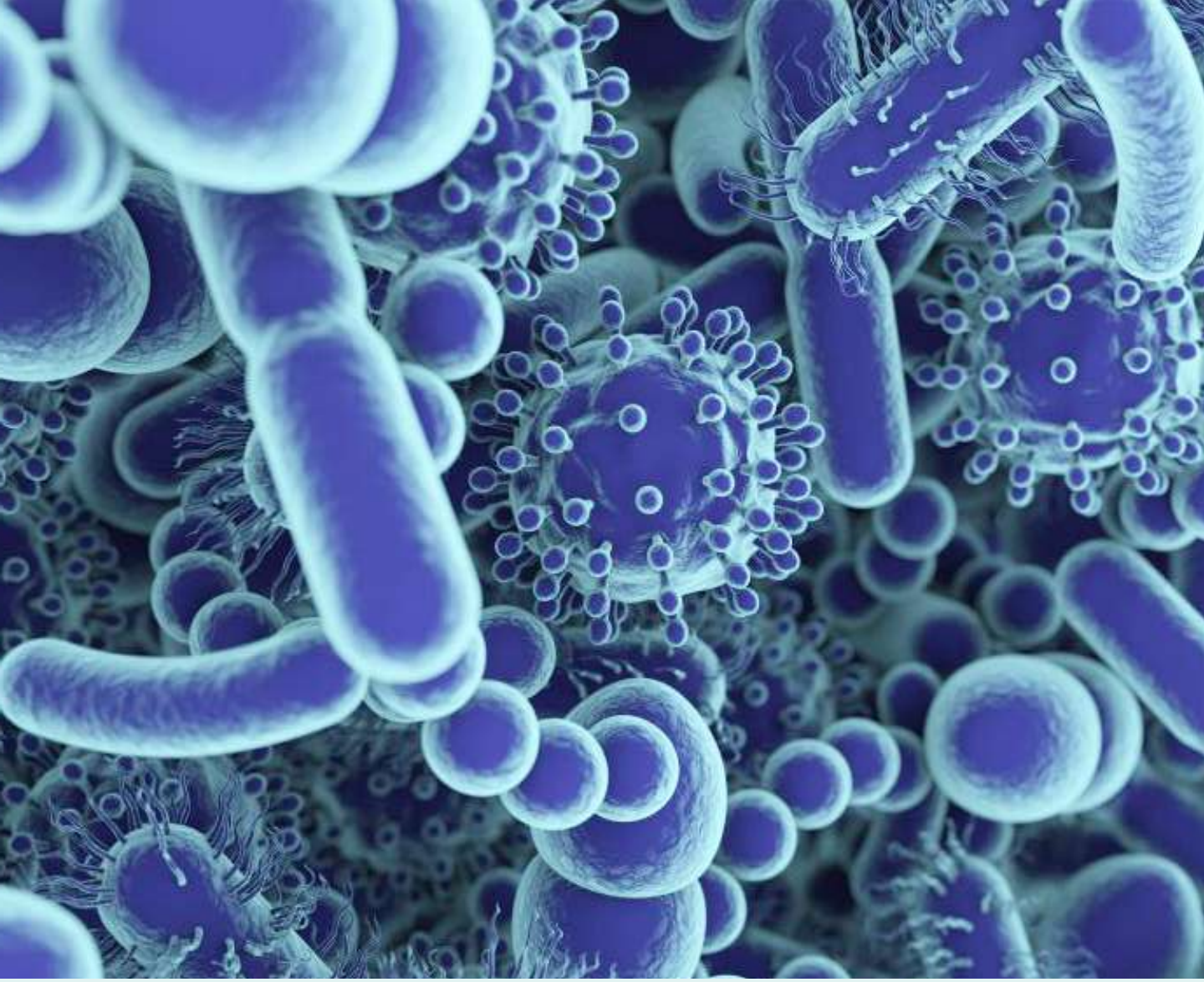
.....

.....

.....

.....

.....



# অদৃশ্য প্রতিবেশী!

আমাদের আশেপাশে যারা বাস করে তারাই তো আমাদের প্রতিবেশী, তাই না? কিন্তু এমন প্রতিবেশী কি আছে যাদের আমরা দেখতে পাই না? এই দেখতে না পাওয়া প্রতিবেশীরা কখনও আমাদের উপকারে আসে, কখনও আমাদের দুর্গতির কারণও ঘটায়। বলতে গেলে আমাদের পুরো জীবনে আষ্টেপিষ্টে জড়িয়ে আছে তারা। কিন্তু কারা এই অদৃশ্য প্রতিবেশী? এই শিখন অভিজ্ঞতায় তাদের সম্পর্কেই জানব আমরা।

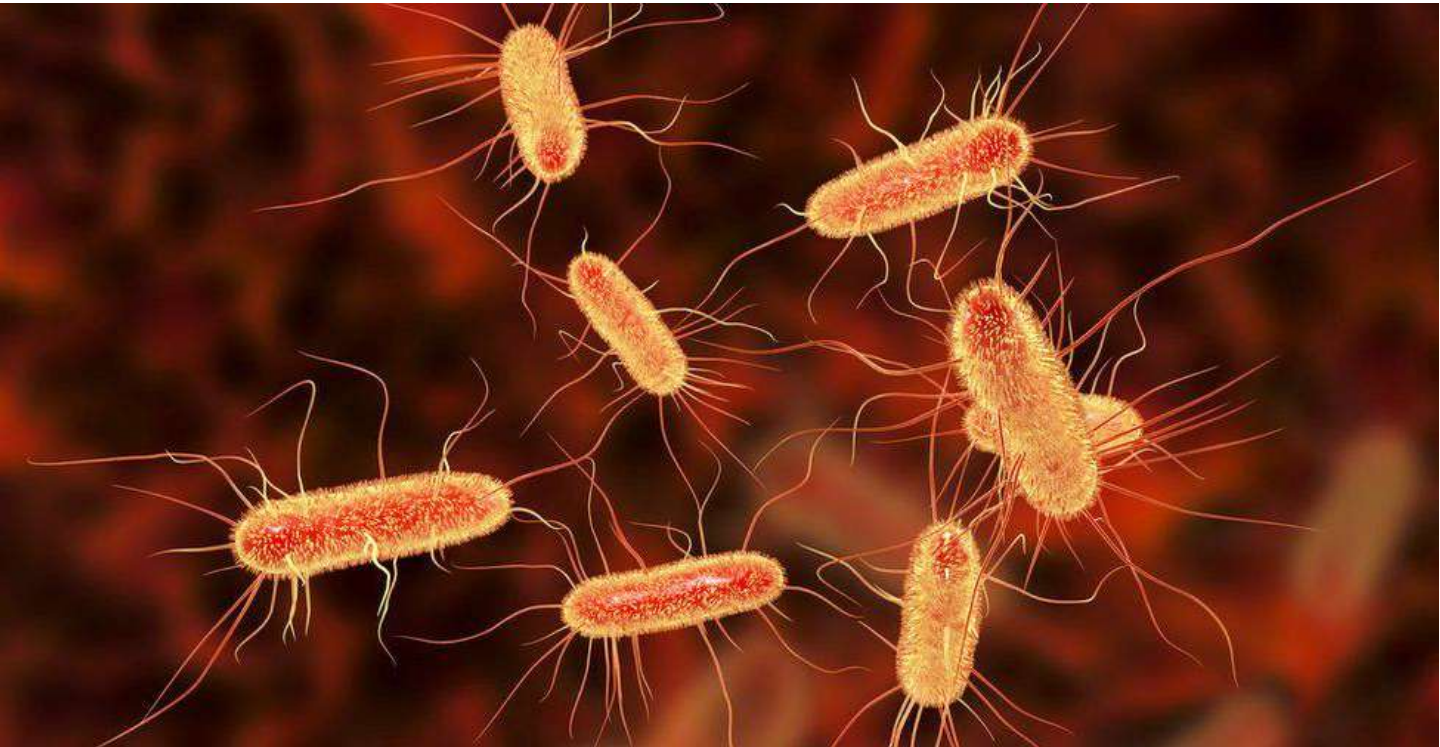






## সেশন শুরুৰ আগে

- ✍ অদৃশ্য প্রতিবেশী!! এটা আবার কী? এগুলো হচ্ছে এক প্রকার অণুজীব যা আমাদেরকে ঘিরে রাখে। যেমন—ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস, ছত্রাক, শৈবাল ইত্যাদি। আমাদের চারপাশের দৃশ্যমান অনেক প্রতিবেশীর পাশাপাশি এরা আমাদের জীবনকে ঘিরে রেখেছে। অনেক অণুজীব যেমনি আমাদের ক্ষতি করছে, তেমনি কিছু কিছু অণুজীব আমাদের উপকারও করছে। মানুষের সাথে এসব অদৃশ্য অণুজীব কেমন আচরণ, বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, সেসব আমরা এই শিখন অভিজ্ঞতায় খুঁজে দেখব।
- ✍ প্রথম সেশন শুরুৰ আগেই তোমাদের একটা কাজ করতে হবে। আগের সেশন শেষেই তোমরা এলাকাভিত্তিক জোড়ায়/দলে বিভক্ত হবার জন্য তোমাদের বাড়ির ঠিকানা লিখে জমা দাও। শিক্ষকের সহায়তায় তোমরা এলাকাভিত্তিক কয়েকটি জোড়ায়/দলে বিভক্ত হবে। প্রত্যেকটি জোড়া/দলের একটি করে সুন্দর নাম দেবে।
- ✍ এখন কাজ হল তোমাদের এলাকায় কী কী সংক্রামক রোগ আছে সেগুলো খুঁজে বের করা। তোমাদের এলাকায় কী কী সংক্রামক রোগ বালাই দেখা যায়? কী কী কারণে এসব রোগ ছড়ায়? কী কী করলে এসব রোগ থেকে দূরে থাকা যায়? আপাতত এই তথ্যগুলো জোগাড় করতে হবে তোমার চারপাশ থেকেই। তোমার নিজের অভিজ্ঞতা থেকে, বাবা মা বা আত্মীয় স্বজনদের কাছ থেকে বা পাড়া প্রতিবেশীদের কাছ থেকে এসব তথ্য সংগ্রহ করতে পারো।
- ✍ তোমাদের প্রত্যেক জোড়ার/দলের একজন সদস্যের এলাকার এমন একটি সংক্রামক রোগ বাছাই করে নিবে যেটা তার এলাকায় বিদ্যমান। যার এলাকার সংক্রামক রোগ বাছাই করা হয়েছে তার এলাকায় সুবিধাজনক সময়ে উক্ত সংক্রামক রোগের তথ্য জোড়ায়/দলে সংগ্রহ করবে।



✎ তথ্য সংগ্রহে তোমরা তথ্য ছক-১ ব্যবহার করবে। তথ্য ছকটি বুঝতে অসুবিধা হলে প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নিবে।

ছক-১

জোড়া/দলের নাম:

এলাকার ঠিকানা:

সংক্রামক রোগের নাম	এ সংক্রামক রোগে আক্রান্ত লোকের সংখ্যা	কোন অণুজীব এ রোগের জন্য দায়ী?	এ সংক্রামক রোগের লক্ষণ কী কী?	কীভাবে এ সংক্রামক রোগের প্রতিকার ও প্রতিরোধ করা যায়?



## প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

✎ নিজ এলাকার সংক্রামক রোগের তথ্য সংগ্রহের পর শ্রেণিতে জোড়ায়/দলে আলোচনা করবে। তোমরা যারা একই ধরনের সংক্রামক রোগ নিয়ে কাজ করেছে, তারা নতুন দল গঠন করে পুনরায় আলোচনা করবে।

✎ দলগত আলোচনার পর তোমাদের প্রাপ্ত তথ্য শ্রেণির বাকিদেরকে জানাও। মুক্ত আলোচনায় যোগ দিয়ে অন্য রোগগুলো সম্পর্কেও জানার চেষ্টা করো। অন্যদের কাছ থেকে নতুন কোন রোগের কথা কি জেনেছ?



✍ এত সংক্রামক রোগের নামের ভিড়ে জলাতঙ্ক রোগের নাম কি এসেছে? তুমি কি জানো একসময় এই জলাতঙ্ক রোগে অনেক মানুষ মারা যেত? সেই সময়ে এই রোগের কোন প্রতিষেধক আবিষ্কার হয়নি, জলাতঙ্ক মানেই ছিল তখন নিশ্চিত মৃত্যু।

কিভাবে এই প্রতিষেধক এলো? চলো আজকে সেই গল্প শোনা যাক-

## লুই পাস্তুর, জলাতঙ্ক রোগ, ও একজন জোসেফ মাইস্টার



লুই পাস্তুর ও জোসেফ মাইস্টার

১৮৮৫ সালের এক দিনে ফ্রান্সের এক ছোট শহরে জোসেফ মাইস্টার নামের নয় বছর বয়সী একটা ছেলে স্কুলে যাচ্ছিল, তখন কোথা থেকে বিশাল এক কুকুর এসে তার উপর বাঁপিয়ে পড়ল। অন্য মানুষদের সহায়তায় ছেলেটা তখনকার মতো প্রাণে বেঁচে গেলো বটে, কিন্তু তার জন্য অপেক্ষা করছিল আরেক দুর্ভাগ্য। এই পাগল কুকুরটা ভুগছিল জলাতঙ্ক রোগে, আর কে না জানে- এই রোগে ভোগা কুকুর কোন মানুষকে কামড়ালে তার জলাতঙ্ক নিশ্চিত!

rabies বা জলাতঙ্ক (Hydrophobia) তখন গোটা পৃথিবীতেই এক মূর্তিমান আতঙ্কের নাম। এই রোগের কোন চিকিৎসা নেই, এটা যে ভাইরাস বাহিত রোগ সেটাও তখনো কেউ জানত না। প্রথমে জ্বর দিয়ে শুরু হয়, তারপর অস্বাভাবিক এক বিষণ্ণতা, তারপর আস্তে আস্তে ভয়ানক খিঁচুনি। পানির তেষ্ঠায় বুক ফেটে যেতে চায়, কিন্তু পানি মুখে দিলেই ভয়ঙ্কর খিঁচুনি। ভয়ঙ্কর কষ্টের মৃত্যু হচ্ছে এই রোগের শেষ পরিণতি।

জোসেফ মাইস্টারের ভাগ্যেও একই পরিণতি হতে পারত, কিন্তু ঠিক ওই সময়ে প্যারিসে বসে একজন বিজ্ঞানী জলাতঙ্ক রোগের উপর গবেষণা করছিলেন, তার নাম লুই পাস্তুর। লুই পাস্তুরের তখন বয়স হয়েছে, স্ট্রোক করার ফলে শরীরের অর্ধেক অবশ। এই শরীর নিয়েই তিনি তখন জলাতঙ্কের কারণ আর প্রতিষেধক নিয়ে গবেষণা করছিলেন।

জলাতঙ্ক রোগের ভাইরাসকে দেখা না গেলেও রোগের ধরন দেখে লুই পাস্তুর অনুমান করলেন

এটা ম্লেয়ু সংক্রান্ত রোগ। জলাতঙ্ক আক্রান্ত খরগোশের মেরুদণ্ডের ভেতরে থাকা স্পাইনাল কর্ডকে ভাইরাসের আবাস হিসেবে ধারণা করে তিনি সেটাকে পরীক্ষাগারে বেশ কিছুদিন অক্সিজেনের সংস্পর্শে রেখে দিয়ে দুর্বল করার চেষ্টা করলেন। এরপর সেই ভাইরাস ঢুকানো হল সুস্থ খরগোশের শরীরে। দেখা গেলো এই পুরনো দুর্বল ভাইরাস খরগোশকে কাবু করতে পারল না। তারপর দিন আগের চেয়ে একটু সবল, নতুন জীবাণু দিয়েও খরগোশটা টিকে রইল। এভাবে প্রতিদিন আগের দিনের চেয়ে একটু সতেজ জীবাণু দিয়ে দিয়ে একসময় দেখা গেল একেবারে খাঁটি টগবগে জীবাণু দিয়েও খরগোশটা বহাল তবীয়তে বেঁচে রইলো!

ঠিক এই সময়ে লুই পাস্তরের কাছে আকুল হয়ে ছুটে এলেন জোসেফ মাইস্টারের মা তার ছেলেকে নিয়ে। যেকোনোভাবে হোক, তার ছেলেকে বাঁচাতে হবে। লুই পাস্তর পড়লেন মহা সংকটে। প্রথমত, এই চিকিৎসা এখন পর্যন্ত কোন মানুষের উপর প্রয়োগ করা হয়নি। দ্বিতীয়ত, তিনি পরীক্ষা চালিয়েছেন সুস্থ খরগোশের ওপর, এদিকে এই ছেলেটির শরীরে ইতোমধ্যে জলাতঙ্কের জীবাণু ঢুকে গেছে। এর উপর কি এই চিকিৎসা কাজ করবে? কিন্তু কিছু না করলে ছেলেটির মৃত্যু একরকম নিশ্চিত।

অনেক ভেবেচিন্তে লুই পাস্তর ঝুঁকি নেয়ার সিদ্ধান্ত নিলেন। খরগোশের মতোই, জোসেফ মাইস্টারের শরীরে প্রথমে ঢোকানো হল দুই সপ্তাহ পুরনো জীবাণু। তারপরের দিন, তেরো দিনের পুরনো জীবাণু, তারপরের দিন বারোদিনের, এভাবে চৌদ্দতম দিনে তাকে দেয়া হল একেবারে ভয়ঙ্কর তাজা জীবাণু; যা শরীরে ঢুকলে যেকোন স্বাভাবিক মানুষ এক সপ্তাহে মারা যাবে। লুই পাস্তরের মাথায় তখন শুধুই দুশ্চিন্তা, এই ছেলেটি বাঁচবে তো?

জোসেফ মাইস্টার বেঁচে গিয়েছিল। এর মধ্য দিয়ে পৃথিবীর প্রথম জলাতঙ্ক রোগী বেঁচে উঠল, বিজ্ঞানের ইতিহাসে এটি একটি অবিস্মরণীয় ঘটনা!

জোসেফ মাইস্টার তার প্রাণ বাঁচানোর জন্য বাকি জীবন লুই পাস্তরের প্রতি কৃতজ্ঞ ছিল। বড় হয়ে সে লুই পাস্তরের ল্যাবরেটরির দ্বাররক্ষীর দায়িত্ব নিয়েছিল। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধে নাৎসি জার্মানি যখন ফ্রান্স দখল করে নেয় তখন নাৎসি বাহিনী লুই পাস্তরের ল্যাবরেটরি দখল করতে এসেছিল। জোসেফ মাইস্টার গেটের দরজায় দাঁড়িয়ে এই ল্যাবরেটরি রক্ষার চেষ্টা করে।

জার্মান সেনার গুলিতে জোসেফ মাইস্টারের মৃত্যু হওয়ার আগে সে কাউকে ভেতরে ঢুকতে দেয় নি।



জলাতঙ্কের টিকা আবিষ্কারের পর Le Don Quichotte পত্রিকায় ছাপা হওয়া কার্টুনে অতিমানবিক যোদ্ধারূপে আঁকা হয় লুই পাস্তরকে

✍ সবার পড়া শেষে এ গল্পটা নিয়ে আলোচনা করো। জলাতঙ্ক রোগের কথা তোমরা যা শুনেছ, তার সাথে মিলিয়ে দেখো।

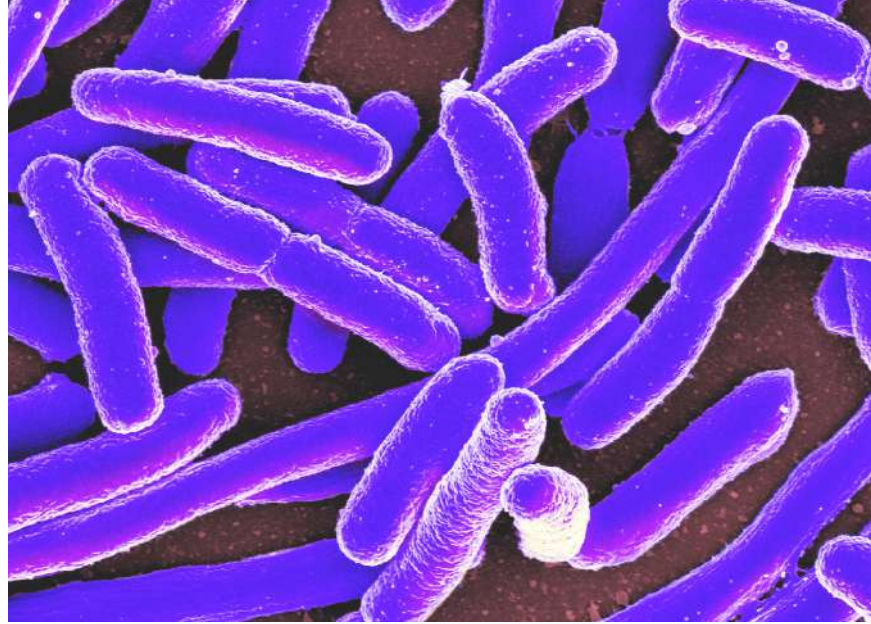


## তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

✍ আগের সেশনের আলোচনার মূলকথা স্মরণ করবে। সংগ্রহীত সংক্রামক রোগের তথ্য, লুই পাস্তুরের জলাতঙ্ক রোগের প্রতিষেধক আবিষ্কারের ঘটনা নিয়ে পুনরায় আলোচনা করে নাও।

✍ জলাতঙ্ক, কোভিড ইত্যাদি ভাইরাসবাহিত রোগ নিয়ে আলোচনার এক পর্যায়ে তোমরা ‘অনুসন্ধানী পাঠ’ বই থেকে ভাইরাসের গঠন ও বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে পড়ে জানবে এবং কীভাবে তারা বিভিন্ন রোগ ছড়ায় সে বিষয়ে ধারণা গঠন করবে। একইসাথে অন্যান্য অণুজীবের গঠন ও বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জেনে তাদের মধ্যে একই ধরনের প্যাটার্ন অনুসন্ধান করবে।

✍ অণুজীব কি শুধুই আমাদের ক্ষতির কারণ, নাকি আমাদের বন্ধু হিসেবেও ভূমিকা রাখে? হ্যাঁ ঠিক বলেছ, কিছু কিছু অণুজীবের (যেমন ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক) কিছু প্রজাতির বৈশিষ্ট্য বা আচরণ আমাদের উপকারে আসে। যেমন- দই, মাশরুম ইত্যাদি।



✍ তোমরা এবার প্রকৃতিতে অণুজীবের ভূমিকা এবং কীভাবে মানুষের কাজে আসে তা নিয়ে আলোচনা করবে। অণুজীব যে মানুষ বা অন্যান্য প্রাণীর মতোই প্রকৃতির অংশ তা অনুসন্ধান করবে।

✍ এ সেশনে তোমরা অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ও নিজেদের আলোচনা মাধ্যমে বিভিন্ন অণুজীবের (ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক, শৈবাল ও ভাইরাস) গঠন, বংশবৃদ্ধি ও পরিবেশগত গুরুত্ব সম্পর্কিত ধারণা স্পষ্ট করে নিবে। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নাও।



## পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- ✎ তোমরা অণুজীব সম্পর্কে যে নতুন ধারণা পেয়েছ, তার ভিত্তিতে তোমাদের এলাকায় যেসব সংক্রামক রোগের কথা তোমরা জেনেছ সেগুলোকে আবার দলে বিশ্লেষণ করবে।
- ✎ বিশ্লেষণে কোন অণুজীব কোন রোগের জন্য দায়ী তা অনুমান করার চেষ্টা করবে। বিশ্লেষণের তথ্য দিয়ে ছক-২ পূরণ করে নাও।

ছক-২

জোড়া/দলের নাম:

সংক্রামক রোগের নাম	কোন অণুজীব এ সংক্রামক রোগের জন্য দায়ী	এ সংক্রামক রোগের লক্ষণ কী কী?	কীভাবে এ সংক্রামক রোগের প্রতিকার ও প্রতিরোধ করা যায়?	এ সংক্রামক রোগ থেকে বাঁচতে কী কী স্বাস্থ্যকর অভ্যাস গড়ে তোলা উচিত?

- ✎ বিশ্লেষণের তথ্য নিয়ে বিভিন্ন দল বিভিন্ন সংক্রামক রোগ নিয়ে দলগত আলোচনা করবে। এসব সংক্রামক রোগ থেকে বাঁচতে কী করা যায় নিজেরা চিন্তা করো। পরিকল্পনা করে সবার সাথে আলোচনা







## হরেক বকম খেলনার মেলা!

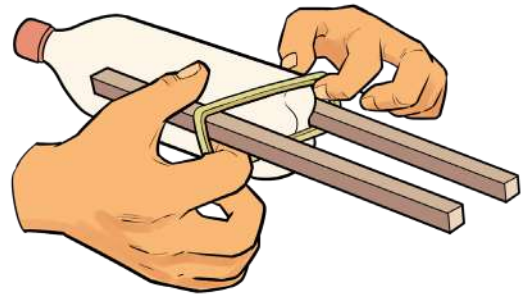
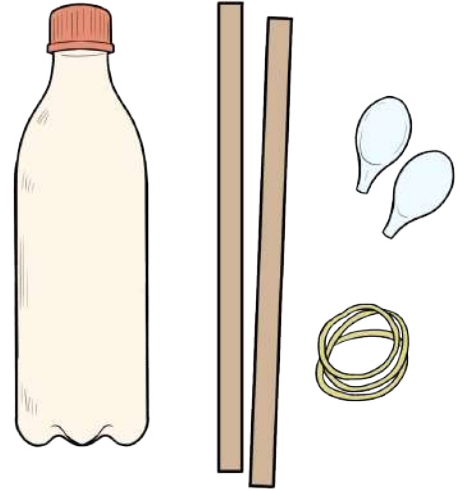
ছোটবেলায় খেলনা দিয়ে খেলো নি এমন কেউ নেই নিশ্চয়ই? এখনো হয়ত তোমাদের অনেকেরই ভালো লাগে খেলনা গাড়ি, পুতুল নিয়ে খেলতে। কেমন হয় যদি এবার নিজেরাই কিছু খেলনা বানানো যায়? আর তা যদি হয় একেবারে হাতের কাছেই থাকা বা ফেলে দেয়া উপকরণ দিয়ে? চলো, এই শিখন অভিজ্ঞতায় নতুন নতুন খেলনার ডিজাইন করে সবাইকে চমকে দেয়া যাক!



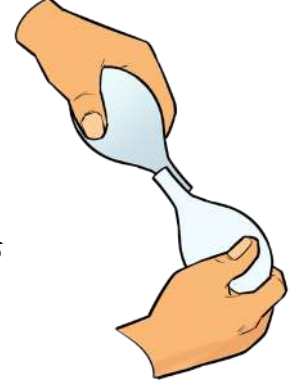
- ✎ নতুন কিছু উদ্ভাবনের আনন্দই আলাদা, কিন্তু সবসময় খুব সিরিয়াস বিষয় নিয়েই চিন্তা করতে হবে এমন কথা কে বলেছে? এই শিখন অভিজ্ঞতায় তোমার উদ্ভাবন করবে নতুন নতুন খেলনা, এবং তা নিছক বিনোদনের জন্যেই। তবে তোমরা নিজেদের পরিকল্পনায় যেসব খেলনা তৈরি করবে, যেগুলো শুধু সাজিয়ে রাখার জন্য যেন না হয়, বরং সেগুলো দিয়ে সত্যি সত্যি খেলাও যাবে। শুধু তাই নয়, নিত্য ব্যবহার্য বা ফেলে দেয়া উপকরণ দিয়ে তৈরি করবে বিধায় এগুলো বানাতে তেমন খরচও হবে না, আবার আবর্জনা কাজে লাগানোও হবে।
- ✎ খেলনা কীভাবে বানানো যায় ভাবছ? প্রথমেই একটা খেলনা নৌকা সবাই মিলে বানানোর চেষ্টা করা যাক। এই খেলনা নৌকা কিন্তু শুধু পানিতে ভেসে থাকবে তা-ই নয়, বরং সত্যি সত্যি স্পিডবোটের মত এগুবে! চলো শুরু করি।

### খেলনা নৌকা বানানোর ধাপসমূহ-

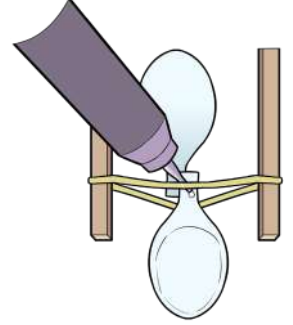
- এই সেশনের পূর্বেই ফেলে দেওয়া কিছু উপকরণ যেমন- ফেলে দেয়া প্লাস্টিকের পানির বোতল, বেশ কিছু রাবার ব্যান্ড, কয়েকটা পাটকাঠি অথবা পেন্সিল, একবার ব্যবহৃত প্লাস্টিকের খাবারের চামচ, সুপার গ্লু অথবা ভালোমানের আঠা জোগাড় করে নাও।
- সেশনের শুরুতে শিক্ষকের নির্দেশনায় কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাও।
- এবার একটি প্লাস্টিকের বোতলের দুইপাশে দুইটি পাটকাঠি অথবা পেন্সিল এমনভাবে লাগাও যেনো বোতলের নিচের দিকে ২-৩ ইঞ্চি বাড়তি অংশ থাকে।
- কাঠি দুইটিকে রাবারব্যান্ড অথবা সুতার সাহায্যে খুব ভালো করে বোতলের সঙ্গে বেঁধে দাও।



- দুইটি প্লাস্টিকের খাওয়ার চামচের হাতল সমানভাবে কেটে গ্লু বা আঠার সাহায্যে দুই প্রান্তকে বিপরীতমুখী করে লাগিয়ে নাও।

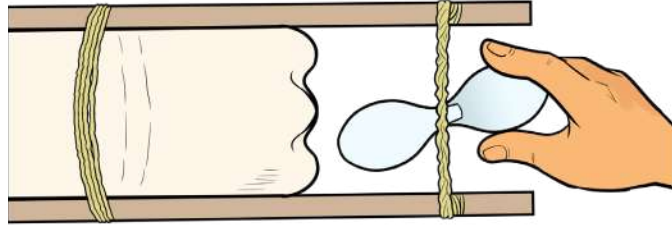


- প্লাস্টিকের চামচ অথবা সুপার গ্লু না পাওয়া গেলে বিকল্প হিসেবে যেকোনো অ্যালুমিনিয়াম অথবা টিনের কৌটা আয়তাকার আকৃতিতে কেটে পিটিয়ে সোজা করেও ব্যবহার করতে পারো। সেক্ষেত্রে ধাতব টুকরোটি রঙ করে নেওয়া যেতে পারে যাতে মরিচা না পরে।

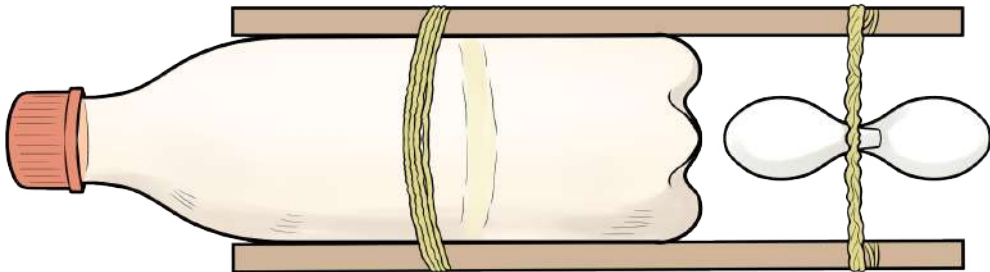


- তারপর বোতলের সঙ্গে লাগানো কাঠির অথবা পেন্সিলের বাড়তি অংশটির সঙ্গে দুইটি রাবারব্যান্ড যুক্ত করে নাও।

- রাবারব্যান্ডের ভেতরে চামচ অথবা ধাতব বস্তুর আয়তাকার টুকরোটিকে আড়াআড়ি ভাবে ঢুকিয়ে খুব আঁটসাঁট করে পেঁচিয়ে নাও।



- ব্যাস তোমার খেলনা প্রস্তুত। এবার এটিকে জলাশয়ে অথবা চৌবাচ্চায় ছেড়ে দিয়ে দেখো তো কেমন করে চলে!







## তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- ✎ এবার শক্তির প্রসঙ্গে আসা যাক। নৌকাটিকে গতিশীল করতে শক্তির যোগান এলো কোথা থেকে?
- ✎ আবার দলে বসে একই অধ্যায়ের বাকি অংশ, অর্থাৎ শক্তি, ক্ষমতা, শক্তির বিভিন্ন রূপ ও রূপান্তর, শক্তির নিত্যতা ইত্যাদি বিষয়গুলো পড়ে নাও। দলের সবার সাথে আলোচনা করো।
- ✎ এবার আবার ভেবে দেখো, নৌকার গতিশক্তি কোথা থেকে এলো? নৌকার রাবার ব্যান্ড যখন তুমি বল প্রয়োগের মাধ্যমে পেঁচিয়ে নিয়েছ তাতে যে স্থিতিশক্তি জমা হয়েছে সেটাই পরবর্তীতে নৌকার গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হয়েছে।
- ✎ এখন ভেবে দেখো আর কোন কোন ক্ষেত্রে এরকম গতিশক্তি আর স্থিতিশক্তির পারস্পরিক রূপান্তর দেখা যায়?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ✎ এবার নিজেদের খেলনা উদ্ভাবনের পালা। নিজেদের উদ্ভাবিত খেলনা নিয়ে শ্রেণিকক্ষেই তোমার একটা মেলার আয়োজন করতে পারো, যেখানে সব দল তাদের বানানো খেলনাগুলো সাজিয়ে রাখবে অন্যদের দেখার জন্য।
- ✎ খেলনা বানানোর শর্ত দুটি-


➤ শুধু সাজিয়ে রাখার মত কিছু বানাতে হবে না, সেটির কোন বিশেষ চমকও থাকতে হবে! অর্থাৎ কোন খেলনা গাড়ি, নৌকা, এরোপ্লেন যা চালানো যায়; কিংবা হতে পারে গুলতি দিয়ে বানানো কোনো নতুন ধরনের খেলনা। মাথায় রেখো, শক্তির কোনো না কোনো রূপ থেকে অন্য রূপে রূপান্তর এই খেলনার মডেলে দেখাতে হবে।

➤ খেলনা বানাতে গিয়ে কোনো দামি, খরচসাপেক্ষ উপকরণ ব্যবহার করা যাবে না। আশেপাশেই পাওয়া যায় এমন উপকরণ ব্যবহার করবে, সবচেয়ে ভালো হয় ফেলে দেয়া উপকরণ ব্যবহার করলে। তোমাদের খেলনার নকশায়








অন্তত একটা উপকরণ থাকা দরকার তোমরা ব্যবহার না করলে যেটির ঠিকানা হত ডাস্টবিন। এর ফলে আবর্জনাও কমবে, পরিবেশেরও উপকার হবে।

 কী ধরনের খেলনা বানাতে চাও সেটা আগে দলের সবাই মিলে ঠিক করো। এরপর খেলনা বানানোর পরিকল্পনা, খসড়া নকশা, উপকরণের তালিকা তৈরি করার পালা। পরিকল্পনা করার সময় দলের সদস্যদের সবাই এককভাবে বা জোড়ায় বসে খেলনার পরিকল্পনা ও নকশা দাঁড় করাও। তুমি একা বা তোমার বন্ধুর সাথে মিলে বসে একটা নকশার পরিকল্পনা করো, তোমাদের আইডিয়াটা নিচের ছকে ঐঁকে রাখো। কী ধরনের উপকরণ লাগতে পারে তাও আলোচনা করে দেখো, এবং ছকের নির্দিষ্ট জায়গায় লিখে রাখো।

নকশা	উপকরণ তালিকা

 তোমার দলের বাকিরাও নিশ্চয়ই খেলনার পরিকল্পনা ও নকশা করেছে। দলের সবাই মিলে বসে যাচাই বাছাই করে কোন পরিকল্পনাটি সবচেয়ে কার্যকরী ও মজার হতে পারে তার উপর ভিত্তি করে এক বা একাধিক আইডিয়া বেছে নাও। বাছাই করার সময় খেলনা তৈরির যে দুইটি শর্ত দেয়া আছে সেগুলো মাথায় রেখো কিন্তু!

 খেলনা তৈরির ক্ষেত্রে উপকরণ হিসেবে ফেলে দেয়া বাতিল জিনিসপত্র যেমন- ফেলে দেয়া বোতল বা কৌটা, টিস্যু রোল, নষ্ট কলম, কার্ডবোর্ডের বাক্স, রাবার ব্যান্ড থেকে শুরু করে যেকোন কিছু ব্যবহার করতে পারো। এছাড়াও এখানে বিভিন্ন ধাতব/অধাতব জিনিস ব্যবহার করা যেতে পারে।

 ধাতব জিনিস ব্যবহারের ক্ষেত্রে মরিচা ধরে গেলে আমরা ফেলে দিই অনেক জিনিস যেটা রঙ করা করা

থাকলে বেশি টিকত। একই বুদ্ধি ব্যবহার করতে পারো তোমাদের খেলনা ব্যবহারের ক্ষেত্রেও, ধাতব জিনিস ব্যবহার করলে সেটিকে রঙ করে নিতে পারো যাতে মরিচা না পরে।

- ✎ পরিকল্পনা চূড়ান্ত করা হয়ে গেলে নিচের ছকে নকশা ঐঁকে ফেলো এবং পাশে কী কী উপকরণ লাগবে তার তালিকা করো যাতে পরের সেশনের আগেই সব যোগাড় করে ফেলা যায়।

নকশা	উপকরণ তালিকা



## পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

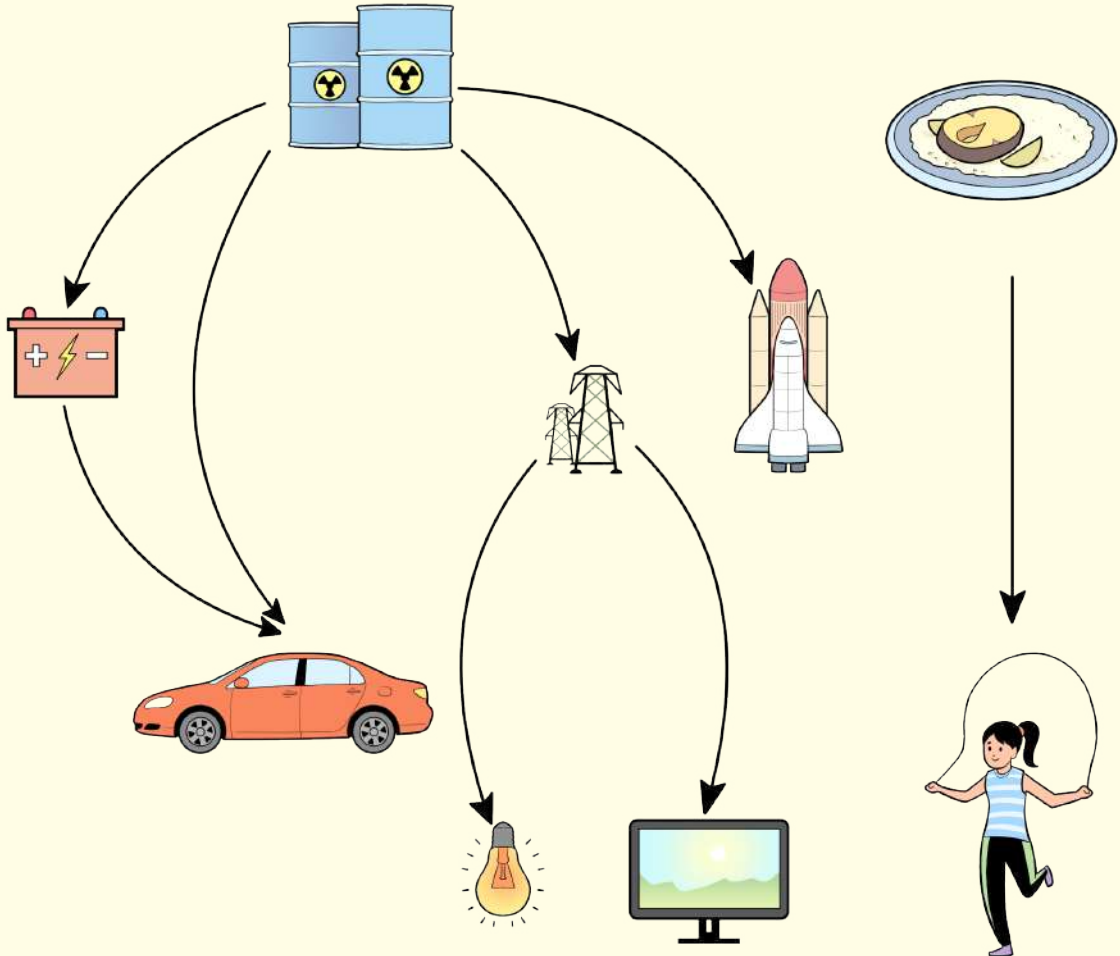
- ✎ পূর্ব নির্ধারিত দলে ভাগ হয়ে খেলনা তৈরির কাজ শুরু করো। দলের সবাই যেনো সক্রিয় অংশগ্রহণ করে সেদিকে খেয়াল রাখো।
- ✎ খেলনা তৈরির ক্ষেত্রে মাথায় রাখো যেনো এখানে বিভবশক্তি থেকে গতিশক্তির রূপান্তর হচ্ছে তা স্পষ্ট হয়। এই দুই ধরণ ছাড়াও অন্য কোনো শক্তির রূপ যদি তোমাদের খেলনার মাধ্যমে দেখাতে চাও তাহলে দেখাতে পারো।
- ✎ খেলনা বানানো হয়ে গেছে? এবার তোমাদের বানানো খেলনা প্রদর্শনীর জন্য শ্রেণিকক্ষে সবাই মিলে একটি মেলার আয়োজন করো।
- ✎ এক্ষেত্রে বেঞ্চ অথবা টেবিল সাজিয়ে খেলনা গুলো সুন্দর করে গুছিয়ে রাখো।

- ✎ প্রত্যেকটা দল সকল সদস্যসহ তাদের তৈরিকৃত খেলনাটি চালিয়ে কীভাবে বিভবশক্তি থেকে গতিশক্তির রূপান্তর হচ্ছে তা ব্যাখ্যা করো।
- ✎ এভাবে একে একে প্রত্যেকটা দল তোমাদের খেলনা প্রদর্শন করে শক্তির রূপান্তর, শক্তির নিত্যতার ব্যাখ্যাসহ কীভাবে খেলনাটিতে রিসাইক্লিং করা হয়েছে তা উপস্থাপন করো।
- ✎ নিচের বাড়ির কাজটি পরের সেশনে করে আনবে।



## বাড়ির কাজ

- ✎ নিচের ছবিতে কোন ক্ষেত্রে কীভাবে শক্তির রূপান্তর হচ্ছে তা তীর চিহ্নের পাশে লেখ।



# ফুদে বাগান: টেরারিয়াম!

টেরারিয়াম (Terrarium)!! অবাক লাগছে! এটা অনেকটা Aquarium এর মতো দেখতে। ‘টেরারিয়াম’ হলো ঘরের কোণে ছোট বাগান। বন্ধপরিসরে স্বয়ং-সম্পূর্ণভাবে বাস্তুতন্ত্র গড়ে তোলা। টেরা অর্থ স্থলভাগ। সে বিবেচনায় বদ্ধ স্থলভাগে বাস্তুতন্ত্র। এবার টেরারিয়াম (Terrarium) তৈরি করলে কেমন হয়? যদি টেরারিয়াম (Terrarium) তৈরির মাধ্যমে বিজ্ঞান শেখা যায়, তাহলে তো সেটা আরও আনন্দের!





## প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

- ✎ শুরুতেই কাজ হবে, শিক্ষকের সহযোগিতায় কয়েকটি দলে ভাগ হওয়া। বিদ্যালয়ের আশপাশের প্রকৃতির বিভিন্ন প্রাণী (গরু, ছাগল, বিভিন্ন পাখি, টিকটিকি, বিভিন্ন পোকা মাকড়) ও উদ্ভিদ কীভাবে বেড়ে ওঠে ও টিকে থাকে তার কারণ দলগতভাবে পর্যবেক্ষণ করবে। কোন দল কোন প্রাণী/উদ্ভিদ পর্যবেক্ষণ তা পূর্বেই নির্ধারণ করে নাও।
- ✎ দলের পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য ছক-১ এ দলের যেকোনো একজন লিখে রাখো। শিক্ষকের সহযোগিতায় প্রত্যেক দল শ্রেণিতে ফিরে পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য উপস্থাপন করবে।

### ছক-১

দলের নাম:

নির্বাচিত জীবের নাম (যেকোনো প্রাণী/গাছ)	এদের আবাসস্থল কেমন?	এরা কীভাবে বেড়ে উঠছে?	এরা টিকে থাকতে কী মোকাবেলা করে?	এদের খাদ্য কী কী?	এদের স্বাস্থ্য কেমন?



- ✎ □ এবার শিক্ষকের সহায়তায় তোমাদের প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে জীবের শ্বসন ও খাদ্যগ্রহণ নিয়ে
- ✎ নিজেদের ধারণা আলোচনা করে নাও। পরে পাঠ্যবইয়ের সংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তু পড়ে জীবের শ্বসন ও



খাদ্যগ্রহণের ধারণা স্পষ্ট করবে।

- ✍ শ্রেণিতে তোমরা প্রাণী ও উদ্ভিদের বেড়ে ওঠা ও টিকে থাকা নিয়ে যা জানলে তা দলে উপস্থাপন করবে।
- ✍ উপস্থাপনাটি বিভিন্নভাবে হতে পারে- যেমন নাটকের মাধ্যমে। প্রকৃতির বিভিন্ন প্রাণী ও গাছের চরিত্রে তোমরা অভিনয় করবে। যারা অভিনয় করতে চাও তারা সাদা কাগজে চরিত্রগুলোর নাম লিখে বুকের উপর এটে দাও। অভিনয়ের সংলাপ নিজেদের মধ্যে আলোচনা করে ঠিক করবে। সংলাপে প্রাণী ও উদ্ভিদের বেড়ে ওঠা, টিকে থাক, খাদ্য গ্রহণ ইত্যাদি প্রাধান্য পাবে। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহযোগিতা নিবে।

## তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- ✍ তোমরা এবার পূর্বের গঠিত দল অনুসারে কর্মপত্র-১ এর সাহায্যে একটি করে টেরারিয়াম তৈরি করবে।

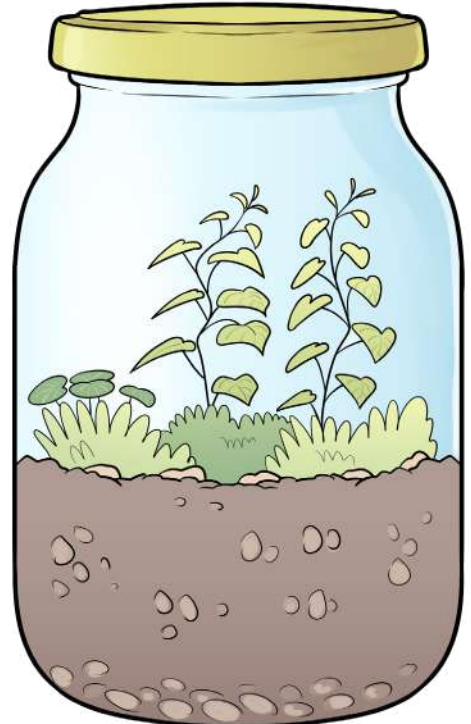
### কর্মপত্র-১

#### কাজের নাম: বদ্ধ টেরারিয়াম (Terrarium) তৈরি

প্রয়োজনীয় উপকরণ: কাচের জার/প্লাস্টিকের বোয়ম, পাথর কুচি, মাটি, মাটির হাড়ি ভাঙ্গা, হাড়ের গুড়া, কয়লা, মশারির নেট, পানি, মস, আগাছা জাতীয় গুল্ম, শেওলা

কাজের ধারা

- ১। প্রথমে প্রয়োজনীয় উপকরণসমূহ সংগ্রহ করে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও। কাচের জার/প্লাস্টিকের বোয়ম ভালোভাবে জীবানু মুক্ত করে নিতে হবে যাতে ছত্রাক সংক্রমণ না থাকে।
- ২। কাচের জার/প্লাস্টিকের বোয়ম এর নিচে অল্প মাটির হাড়ি ভাঙ্গা দাও। মাটির হাড়ি ভাঙ্গা, ভালো পানি ধারণ করতে পারে যা টেরারিয়াম (Terrarium) এর আদ্রতা বজায় রাখবে।



- ৩। এবার মাটির হাড়ি ভাঙার উপর কিছু পরিমাণ পাথর কুচি দিয়ে দাও।
- ৪। এরপর তারের জালি/মশারির নেট পাথর কুচির উপর বিছিয়ে দাও। তারের জালি/মশারির নেটের সুবিধা হচ্ছে উপরের মাটি নিচে যেতে পারেনা।
- ৫। তারের জালি/মশারির নেটের উপর আরো কিছু পাথর কুচি বিছিয়ে দিয়ে তার উপর কয়লা গুড়া দাও, যাতে পাতলা একটি স্তর তৈরি হয়।
- ৬। কয়লা গুড়ার পাতলা স্তরের উপর মাটি এমনভাবে দাও, যেন এ স্তরটি একটু পুরু হয়।
- ৭। টেরারিয়াম (Terrarium) এর সৌন্দর্যর জন্য একটি/দুটি ছোট পাথর, ছোট মরা কাঠের টুকরা সাজিয়ে দাও। এবার কয়েকটি ছোট খানকুনি গাছ মাটিসহ খুব সাবধানে লাগিয়ে দাও। তোমরা চাইলে তোমাদের পছন্দের গাছ লাগাতে পারো।
- ৮। পুরনো দেওয়াল বা মাটি থেকে সাবধানে মসের আস্তর সংগ্রহ করে টেরারিয়াম (Terrarium) এর উপরিভাগের বাকি ফাঁকা স্থানে বিছিয়ে দাও।
- ৯। সবশেষে পানি দেবার পালা, সাবধানে পানি এমনভাবে স্প্রে করতে যেন টেরারিয়াম (Terrarium) এর উপরিভাগ ভিজে যায়। ২০ মিনিট পর আবার পানি স্প্রে করে নাও। এবার কাচের জার/প্লাস্টিকের বোয়মের ঢাকনা, ভালোভাবে আটকে দাও।
- ১০। বেশ! তৈরি হয়ে গেল বন্ধ টেরারিয়াম (Terrarium)। এটিকে আলোয়ুক্ত ছায়ায় সংরক্ষণ করতে হবে তবে খেয়াল রাখতে হবে সূর্যের আলো যেন সরাসরি না লাগে।





## পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

✎ এ সেশনে তোমরা পূর্বের দল অনুসারে একত্রিত হও। তোমাদের তৈরি বদ্ধ টেরারিয়াম (Terrarium) এর কাছে গিয়ে ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করবে। প্রাপ্ত তথ্য ছক-২ এ দলের সবাই লিখে রাখো।

ছক-২

দলের নাম:			
টেরারিয়াম (Terrarium) এর সংরক্ষণের অবস্থা কেমন?	উদ্ভিদগুলোকে কেমন দেখলে?	উদ্ভিদের পাতার রঙ কেমন দেখছ?	বদ্ধ টেরারিয়াম (TERRARIUM) এর উদ্ভিদ টিকে থাকার কারণ কী?

✎ টেরারিয়াম (Terrarium) পর্যবেক্ষণের পর সেটিকে যথাস্থানে রেখে দাও। পর্যবেক্ষণে প্রাপ্ত তথ্য নিয়ে দলে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করে নাও। আলোচনায় ছক-৩ এর প্রশ্নগুলোর উত্তর জানার চেষ্টা করবে।

প্রশ্ন	তোমাদের উত্তর
<p>বদ্ধ টেরারিয়াম (Terrarium) এ সালোকসংশ্লেষণ কীভাবে সম্পন্ন হয়?</p>	
<p>বদ্ধ টেরারিয়াম (Terrarium) এ অক্সিজেন চক্র কীভাবে সম্পন্ন হয়?</p>	
<p>বদ্ধ টেরারিয়াম (Terrarium) এ কীভাবে পানি চক্র সম্পন্ন হয়?</p>	

- ✎ তোমাদের পর্যবেক্ষণ ও আলোচনার সারংশ দলের যেকোনো একজন তার খতায় লিখে নাও।
- ✎ পরের সেশনে আবার বদ্ধ টেরারিয়াম (Terrarium) দলে পর্যবেক্ষণ করবে। নতুন কোনো পরিবর্তন আছে কি? থাকলে তা দলের সবাই ছক-৪ এ লিখে রাখো।

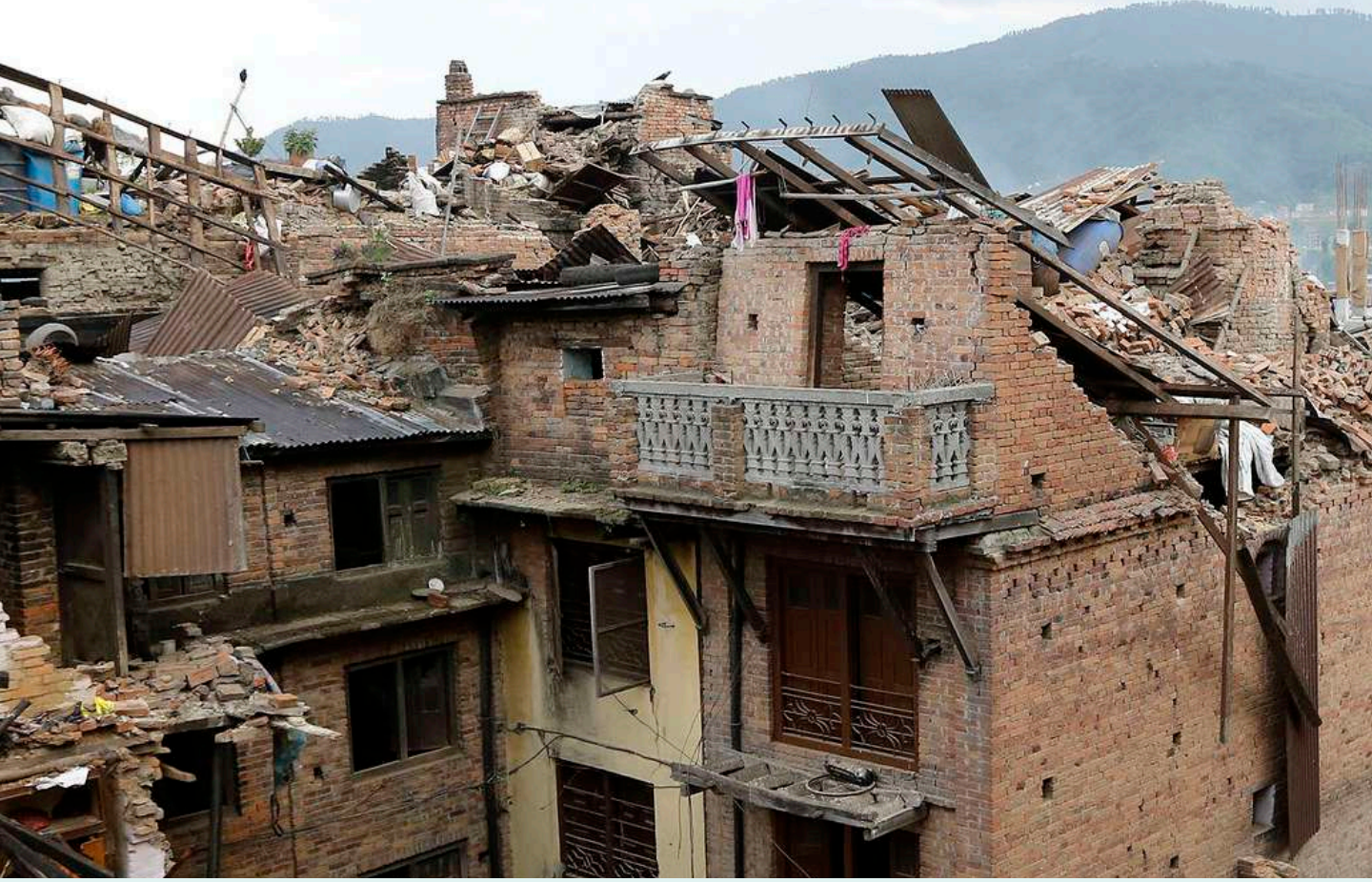
ছক-৪

দ্বিতীয় পর্যবেক্ষণে নতুন কী কী পরিবর্তন দেখতে পেলো?

- ✎ প্রথম সেশনের পর্যবেক্ষণ ও আলোচনার সারংশ এবং দ্বিতীয় সেশনের পর্যবেক্ষণের পরিবর্তনসমূহ নিয়ে দলে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করে নাও। প্রাপ্ত দলগত মতামত ও সিদ্ধান্তসমূহ দলের যে কোনো একজন পোস্টার পেপারে লিখে নাও। সব দলের লেখা শেষে শ্রেণিতে উপস্থাপন করবে।
- ✎ এবার তোমাদের দলগত মতামত, সিদ্ধান্তসমূহ ও পাঠ্যবইয়ের সংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তু পড়ে সালোকসংশ্লেষণ আর শ্বসনের মাধ্যমে কীভাবে গাছ টিকে থাকে, অক্সিজেনচক্র ও পানিচক্র তৈরি হয় এবং বদ্ধ সিস্টেমের ভেতরের উপাদানগুলো কীভাবে নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে সিস্টেমের সাম্যাবস্থা টিকিয়ে রাখে সেসব বিষয়ে ধারণা স্পষ্ট করবে। এ ধারণার ভিত্তিতে প্রাকৃতিক পরিবেশের বিভিন্ন উপাদানের সাম্যাবস্থা কীভাবে বজায় থাকে তা ব্যাখ্যা করার চেষ্টা করবে।
- ✎ শিক্ষক তোমাদের উপস্থাপন ও পাঠ্যবইয়ের সংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তু আলোকে যে ব্যাখ্যা দিবেন তা মন দিয়ে শুনবে এবং প্রয়োজনে লিখে নিবে।







# ভূমিকম্প! ভূমিকম্প!

ভূমিকম্প একটি প্রাকৃতিক ঘটনা। পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠনের সাথে এটি সম্পর্কিত। এই অভিজ্ঞতায় আমরা ভূমিকম্পের কারণ উদঘাটন করবো। ভূমিকম্পের পূর্বে, ভূমিকম্পের সময় এবং ভূমিকম্পের পরে আমাদের করণীয় বিষয়গুলো শিখব এবং অনুশীলন করবো।





## প্রথম সেশন

- ✎ এই অভিজ্ঞতার শুরুতে শিক্ষার্থীরা পরিবারের বড়দের সাথে (বাবা, মা, ভাই-বোন, দাদা-দাদি ও অন্যান্য) আলোচনা করে জানার চেষ্টা করবে, ভূমিকম্প কেন হয়, ভূমিকম্প হওয়ার খবর আগে থেকে জানা যায় কি না, ভূমিকম্প হলে কী ঘটে, ভূমিকম্প হওয়ার সময় আমাদের করণীয় কী এবং ভূমিকম্প হওয়ার পর আমাদের করণীয় কী?
- ✎ আলোচনার সার সংক্ষেপ তৈরি করে খাতায় লিখে রাখো। শ্রেণিকক্ষে পাশের সহপাঠীর সাথে তোমার অর্জিত ধারণা শেয়ার করো। সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে যেসব নতুন ধারণা পেলে তা খাতায় টুকে রাখো।
- ✎ কোনো বিষয়ে অস্পষ্টতা থাকলে শিক্ষকের নিকট জানতে চাও।
- ✎ শিক্ষকের কাছ থেকে চিলি এবং হাইতিতে ঘটে যাওয়া দুইটি ভূমিকম্প সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করো। নিচের ছক-১ পূরণ করো। প্রয়োজনে ছক পূরণ করার জন্য বাসায় বা শ্রেণিকক্ষের বাইরেও কাজ করো।

ভূমিকম্পের স্থান	ভূমিকম্পের কারণ	ভূমিকম্পের উৎপত্তিস্থল	ভূমিকম্পের মাত্রা	ক্ষয়ক্ষতির পরিমাণ	বিশেষ কোনো ঘটনা পর্যবেক্ষণ থাকলে



✎ উপরের ছক দেখে কোন ভাবনা আসছে মাথায়? ভূমিকম্পের মাত্রা ও এর সাথে দুইটি ঘটনায় ক্ষয়ক্ষতির তুলনা করে দেখো। কোন পার্থক্য কী দেখছ? কী কারণে পার্থক্য ঘটতে পারে? দলগত আলোচনা করে নিচে লিখে রাখো তোমাদের মতামত।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



হাইতির ভূমিকম্পের ধ্বংসযজ্ঞ

✎ অন্যদের যুক্তি শোনো। শিক্ষকসহ সবার সাথে মুক্ত আলোচনায় যোগ দাও।



## দ্বিতীয় সেশন

- ✎ পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে যেসব ভূমিকম্পের ধারণা পেয়েছ, তার সাথে পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠনের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত তা জানার চেষ্টা করো। অনুসন্ধানী পাঠ থেকে পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠন পড়ে নাও। পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠনের চিত্র অংকন করো। কোনো শিক্ষার্থী চাইলে চিত্র অংকনের পরিবর্তে অভ্যন্তরীণ গঠনের মডেল তৈরি করতে পারে।
- ✎ চিত্র অংকন করে মহাদেশীয় টেকটোনিকস প্লেট সম্পর্কে ধারণা গঠন করো। তোমার ধারণা পাশের সহপাঠীর সাথে শেয়ার করো। তোমার মতামত শ্রেণিকক্ষের সকল শিক্ষার্থীর সামনে উপস্থাপন করো।
- ✎ টেকটোনিক প্লেটগুলো কেন নড়াচড়া করতে পারে তা চিন্তা করো। বিষয়টি স্পষ্টভাবে উপলব্ধি করার জন্য একটি পাত্রে পানি নিয়ে তাতে কোনো অর্ধ-ভাসমান কঠিন পদার্থ স্থাপন করে পর্যবেক্ষণ করো। তোমার ধারণা পাশের সহপাঠীর সাথে আলোচনা করো। প্লেটগুলোর নড়াচড়া বা স্থানান্তরের ধরন কী কী তা অনুসন্ধানী পাঠ থেকে পড়ে নাও। টেকটোনিক প্লেটগুলোর স্থানান্তরের ধরনের চিত্র অংকন করো।
- ✎ কাগজ, কার্ড বোর্ড বা কর্কশীট কেটে পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন অভ্যন্তরীণ স্তর, মহাদেশীয় প্লেট টেকটোনিকস সম্পর্কিত একটি মডেল তৈরি করো।



## তৃতীয় সেশন

- ✎ ভূমিকম্প সংঘটিত হওয়ার কারণ সম্পর্কে জেনেছ। এবার ভাবো ভূমিকম্প হওয়ার পূর্বাভাস আমরা পাই না কেন। দলগত আলোচনা করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করো।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





- প্রতিটি দল থেকে একজন তাদের দলগত সিদ্ধান্ত উপস্থাপন করো। পোস্টার পেপারে লেখার মাধ্যমে বা চিত্রের মাধ্যমে বা অন্য কোনো উপায় উপস্থাপন করো। এক দলের উপস্থাপন শেষে অন্যান্য দলের মতামত গ্রহণ করো।
- অনুসন্ধানী পাঠ থেকে ভূমিকম্পের বিভিন্ন পর্যায়ে করণীয় অংশ পড়ে নাও। তোমাদের দলগত ধারণার সাথে তুলনা করো। অনুসন্ধানী পাঠে যে বিষয়গুলো দেওয়া আছে, তা থেকে তোমাদের দলগত সিদ্ধান্তে কোনোটি বাদ পড়েছে কি না মিলিয়ে নাও।



## চতুর্থ সেশন

- ভূমিকম্পের বিভিন্ন পর্যায়ে (ভূমিকম্পের আগে, ভূমিকম্পের সময় ও ভূমিকম্পের পরে) আমাদের করণীয় কী তা আমরা শিখলাম। এবার আমরা একটি কৃত্রিম ভূমিকম্পের পরিবেশ তৈরি করে আমাদের করণীয় বিষয়গুলো অনুশীলন করবো। এজন্য প্রতিষ্ঠান প্রধানের নিকট থেকে অনুমতি গ্রহণ করে নিব।
- এজন্য একটি ভূমিকম্পের ড্রিল (earthquake drill) সম্পন্ন করবো। ভূমিকম্পের পরিবেশ তৈরি করার জন্য শ্রেণিকক্ষের চেয়ার, টেবিল, বেঞ্চ ইত্যাদি নাড়াচড়া করতে পারো।
- ভূমিকম্পের বিভিন্ন পর্যায়ে করণীয় বিষয়গুলো অনুশীলন করার সময় আমরা আমাদের দলীয় সিদ্ধান্ত অনুসরণ করবো।
- ভূমিকম্পের ড্রিল শেষ হওয়ার পর অবশ্যই সকল শিক্ষার্থীর অনুভূতি জানব। ভূমিকম্প ড্রিলের সুফল নিয়ে শ্রেণিকক্ষে আলোচনা করবো। এখানে অবশ্যই ড্রিল কার্যক্রমে কোনো কিছু বাদ পরেছে কি না তা নিয়ে আলোচনা করবো।

# কল্পবিজ্ঞানের গল্প!

গল্পের বই পড়তে নিশ্চয়ই তোমাদের সবারই ভালো লাগে? রূপকথা, বাস্তবধর্মী সাহিত্য, সায়েন্স ফিকশন বা কল্পবিজ্ঞান, ইত্যাদি কতরকম বইই তো তোমরা পড়ো। কেমন হতো, যদি তোমাদের নিজেদের লেখা, আঁকা নিয়ে একটা বই প্রকাশিত হতো যার প্রকাশকও তোমরা নিজেরাই? বিজ্ঞান বিষয়ের অংশ হিসেবে যেহেতু এই কাজ, কাজেই বিষয় হিসেবে বেছে নেয়া যাক কল্পবিজ্ঞান।

চলো, শুরু করি তাহলে!







## প্রথম সেশন

- ✍ নিজেরা বই প্রকাশ করার আগে একটা ছোটখাটো বইমেলার আয়োজন করলে কেমন হয়? শিক্ষকের সহায়তা নিয়ে এই অভিজ্ঞতার প্রথম সেশনে তোমরা ক্লাসেই একটা বই মেলার আয়োজন করে ফেলতে পারো। তোমাদের বাড়িতে যেসব সায়েন্স ফিকশন বই, ম্যাগাজিন আছে এদিন স্কুলে নিয়ে আসবে। সুন্দর করে নিজের নাম লিখে সেটি কয়েকটি বেধে অথবা টেবিল পাশাপাশি লাগিয়ে বইগুলোকে সাজিয়ে রাখো যাতে সবাই সবার বই দেখতে পারে। ঘুরে ঘুরে অন্যদের বই দেখো, কী কী বিষয়ের উপর বই আছে, তোমার পছন্দের কোন কোন লেখকের বই দেখছ, সেটা নিয়ে বন্ধুদের সাথে গল্পও করতে পারো।
- ✍ যদি সম্ভব হয়, শিক্ষক বা অভিভাবকের সাথে তোমাদের বিদ্যালয়ের অথবা জেলা/উপজেলা গ্রন্থাগারে গিয়ে বিভিন্ন ধরনের বই দেখবে, পড়বে। যদি সেখানে কোনো ম্যাগাজিন থেকে থাকে তাহলে সেগুলোও নাড়াচাড়া করে দেখবে। বই বা ম্যাগাজিনের বিষয়বস্তু কী, কীভাবে লিখেছে, ভেতরে লেখা ও ছবি কীভাবে সাজিয়েছে সেসব খুব মনোযোগ দিয়ে খুঁটিয়ে খুঁটিয়ে দেখবে।
- ✍ এবার শ্রেণিকক্ষে বন্ধুদের সাথে বসে চিন্তা করে দেখো, একটা বই প্রকাশের ধাপগুলো কী কী? প্রতিটি বইয়ের প্রথম পৃষ্ঠা উল্টালেই হাতের বামে 'প্রিন্টার্স লাইন' এর জন্য এক পৃষ্ঠা বরাদ্দ থাকে। এখানে দেখবে বই প্রকাশের পেছনে যারা মূলত থাকেন, যেমন- লেখক, আঁকিয়ে, প্রকাশক, স্বত্বাধিকারী; তাদের নামধাম লেখা থাকে। এর বাইরেও একটা বই ছাপা হবার আগে প্রুফ দেখা, সম্পাদনা, বাঁধাই, ইত্যাদি আরও অনেকগুলো ধাপ পার হয়ে আসতে হয়। বিভিন্ন বইয়ের প্রিন্টার্স লাইন দেখে, কিংবা শিক্ষকসহ অন্যদের সহায়তা নিয়ে বই প্রকাশের জন্য কী কী ধাপ অনুসরণ করতে হয় তার একটি তালিকা তৈরি করো। সবচেয়ে ভালো হয় এমন কারোর সাক্ষাৎকার নিলে যিনি বই প্রকাশনা কাজের সঙ্গে যুক্ত। এমন কাউকে যদি খুঁজে পাও কিংবা কোনো গ্রন্থাগারিক

## পলাতক তুফান ( বৈজ্ঞানিক রহস্য )

আচার্য জগদীশচন্দ্র বসু, এফ. আর. এস.

—বঙ্গীয় বিজ্ঞান পরিষদ—

২৯৪।২।১, আপার সারকুলার রোড,  
কলিকাতা-৯

বাংলা ভাষায় তো বটেই, গোটা ভারতবর্ষে প্রকাশিত প্রথম দিককার কল্পবিজ্ঞানের গল্পের মধ্যে একটি হল 'পলাতক তুফান' (প্রথম প্রকাশ ১৮৯৬ সালে)। লেখকের নামটা খেয়াল করে চমকে গেলে কি? হ্যাঁ, বিশ্বখ্যাত বিজ্ঞানী জগদীশচন্দ্র বসু হলেন এই কল্পবিজ্ঞানের গল্পের লেখক!

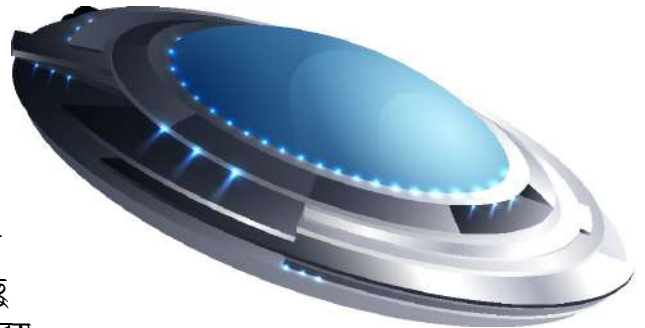
যিনি বই সম্পর্কে অনেক কিছু জানেন, তাকে জিজ্ঞাসা করতে পারো কীভাবে বই বা ম্যাগাজিনে অনেকজন মিলে লেখা যায়, কীভাবে সম্পাদনা করতে হয়, প্রুফ দেখতে হয়, প্রচ্ছদ তৈরি ও বাঁধাই শেষে কীভাবে বই প্রকাশ করা হয়।

- ✎ তছাড়াও কোনো নির্দিষ্ট বই কেন ভালো লাগে বা বইয়ের কী ভালো লাগে তা নিয়ে তোমার বন্ধুদের সঙ্গে কথা বলো। অন্য বন্ধুর কাছ থেকেও শুনে নাও কোনো নির্দিষ্ট বই কেন তার পছন্দের। নিজেদের বই প্রকাশের সময় এই বিষয়গুলোও মাথায় রাখা জরুরি।
- ✎ এবার একটু চিন্তা করে দেখো সায়েন্স ফিকশন গল্প বা বইয়ের বিষয়বস্তু সাধারণত কী ধরনের হয়, এই ঘরানার গল্প কোন ধরনের প্রেক্ষাপটে লেখা হয়। বন্ধুদের সাথে আলাপ করে দেখো তাদের কী ধারণা।
- ✎ তোমার যদি অন্য বন্ধুর কোনো বই পড়তে ইচ্ছা করে তাহলে তার অনুমতি নিয়ে বইটি ধার নাও। তোমার নিজের বই যদি অন্য কেউ পড়তে চায় তাহলে তাকেও দিতে পারো। এভাবে নিজেদের মধ্যে বই বিনিময় ও বইয়ের বিষয়বস্তু নিয়ে আলোচনা শেষ করে ফেলো প্রথম সেশনে।



## দ্বিতীয় সেশন

- ✎ প্রথম সেশনের পর তোমাদের নিশ্চয়ই বই বা ম্যাগাজিন প্রকাশনা সম্পর্কে একটা ধারণা হয়েছে। এবার নিজেদের কাজে হাত দেওয়ার পালা। তোমাদের নিজেদের লেখা সায়েন্স ফিকশন গল্প নিয়ে একটা বই প্রকাশিত হবে। সায়েন্স ফিকশন বা কল্পবিজ্ঞানের গল্প উপন্যাসের বিষয়গুলো কেমন হয় তা সম্পর্কে নিশ্চয়ই কিছু ধারণা ইতোমধ্যে পেয়েছ। তোমাদের গল্পের বিষয়বস্তু হিসেবে তোমরা এমন অনেক কিছুই বেছে নিতে পারো। ভবিষ্যতের পৃথিবী কেমন হবে, মহাবিশ্বের ভবিষ্যৎ কী, টাইম মেশিনে চেপে অতীত বা ভবিষ্যতে চলে গেলে কেমন হতো, এসব নিয়ে গল্পের আইডিয়া ভাবতে পারো। এমনকি ভিনগ্রহের প্রাণী বা এলিয়েনও হতে পারে তোমার গল্পের বিষয়বস্তু। তবে একটা শর্ত আছে, সেটা হলো, কল্পবিজ্ঞান হলেও তাতে যৌক্তিকতা থাকতে হবে। অর্থাৎ, তোমার গল্প কাল্পনিক হলেও তাতে রূপকথার গল্পের মতো চাইলেই পঙ্খীরাজ ঘোড়া বা দুই মাথার দৈত্য এনে হাজির করা যাবে না। কল্পবিজ্ঞান হলেও গল্প লেখার সময় বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব ও তথ্য সঠিকভাবে ব্যবহার করতে হবে।



ভিনগ্রহের জীব কল্পবিজ্ঞানের লেখকদের অন্যতম প্রিয় বিষয়। বিশ্বজুড়ে অসংখ্য কল্পবিজ্ঞানের গল্প, উপন্যাস, সিনেমা তৈরি হয়েছে এই ভিনগ্রহের জীব বা এলিয়েন, এবং তাদের মহাকাশযানকে উপজীব্য করে।

- যেহেতু ক্লাসের সবাই মিলে বইটি প্রকাশ করবে তাই প্রত্যেকের অংশগ্রহণ থাকা জরুরি। কাজটা গুছিয়ে করতে প্রথমেই নিজেদের মধ্যে কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাও। এবার ছক-১ এ তোমার দলের সদস্য কারা কারা তা লিখে ফেলো।
- দলের সবাই মিলে আলোচনা করে তোমার দলের একটা নাম ঠিক করে নাও। কে কী ধরনের কাজ করবে (যেমন- লেখালিখি, ছবি আঁকা, অলঙ্করণ, ইত্যাদি) তার ভিত্তিতে ছক-১ এ কাজের কলামটি পূরণ করো।

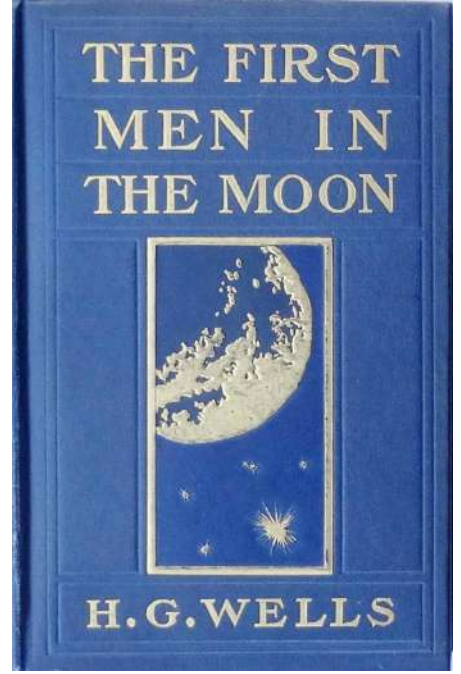
ছক-১

দলের নাম	সদস্যের নাম	কাজ

- সব দলের প্রতিনিধির সমন্বয়ে আবার একটি আলাদা কমিটি থাকতে হবে যাদের কাজ হবে পুরো বইটি সম্পাদনা করা। সম্পাদনা মানে বুঝতে পেরেছ? এই দলের কাজ হবে সবগুলো দলের লেখা জমা হবার পর সেগুলোকে ঠিকঠাক করা, ক্রমানুযায়ী সাজানো, প্রুফ অর্থাৎ বানানজনিত ভুলত্রুটি শুদ্ধ করা; মানে সব দলের লেখাগুলো জড়ো করে একটা পূর্ণাঙ্গ বইয়ের রূপ দেয়া এবং ভুলত্রুটি ঠিক করা। একইভাবে একটা প্রকাশনা কমিটি থাকবে যারা প্রচ্ছদ, আঁকা, ছাপা, বাঁধাই ইত্যাদি ব্যবস্থাপনা করে বইটির চূড়ান্ত রূপ দেবে। এই সম্পাদনা ও প্রকাশনা কমিটিতে সবগুলো দল থেকে একজন করে নির্বাচিত প্রতিনিধি থাকবে।



- ✎ নিজ দলের সবাই মিলে ভোট করে নির্বাচন করে নাও সম্পাদক ও প্রকাশক কমিটিতে তোমাদের দল থেকে কোন কোন সদস্য থাকবে। এভাবে প্রত্যেক দলের একজন করে সম্পাদক প্রতিনিধি মিলে একটি সম্পাদনা কমিটি এবং একইভাবে একজন করে প্রকাশক প্রতিনিধি মিলে একটি প্রকাশনা কমিটি নির্বাচন করে নাও।
- ✎ এইবার শিক্ষকের কাছ থেকে বুঝে নাও কাজটি কী এবং কীভাবে করতে হবে। শিক্ষক তোমাদেরকে বিভিন্ন ধরনের সায়েন্স ফিকশনের গল্প-উপন্যাস পড়তে এবং সিনেমা অথবা তথ্যচিত্র দেখতে বলবেন, সেগুলো তোমরা সম্ভব হলে নিজ উদ্যোগে পড়ে নেবে।
- ✎ এছাড়াও প্রথম সেশনে তোমরা নিজেদের মধ্যে যে বইগুলো আদান-প্রদান করেছ, সেগুলো নিয়ে আরেকবার আলোচনা করে নিতে পারো।
- ✎ সম্পাদক ও প্রকাশক কমিটি অন্যদের সাথে আলোচনা করে বই প্রকাশের বিভিন্ন ধাপের ডেডলাইন ঠিক করে নাও। তারিখগুলো টুকে নাও ছক-২ এ।



১৯০১ সালে বিখ্যাত কল্পবিজ্ঞান লেখক এইচ. জি. ওয়েলস লিখেছিলেন এই বই, 'চাঁদের বুকে প্রথম মানুষ'। তখন কাল্পনিক মনে হলেও এখন আমরা জানি যে এই বই প্রকাশের অনেক বছর পর মানুষ সত্যিই চাঁদে পা রেখেছিল!

ছক-২

ধাপ	শেষ তারিখ	মন্তব্য



➤ এই অধ্যায়ে নতুন কোন কোন শব্দ জানলে যেগুলোর অর্থ আগে জানতে না?

➤ মহাবিশ্বের ধারণা নিয়ে মানুষের ধ্যান ধারণা সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয়েছে কীসের ভিত্তিতে?

➤ তুমি নিজে কি কখনও রাতের আকাশ ভালোভাবে লক্ষ করেছ? তোমার নিজের কোনো পর্যবেক্ষণের সাথে সূর্যকে ঘিরে পৃথিবীর ঘূর্ণন, সৌরজগতের অন্যান্য গ্রহ-উপগ্রহ, নক্ষত্রমণ্ডলী ও গ্যালাক্সি- ইত্যাদির কোনো সম্পর্ক খুঁজে পাও?

✍ দলের সাথে আলোচনার মধ্য দিয়েই তোমাদের দল থেকে গল্পের প্লট চিন্তা করে ফেলো। প্রতিটি দল থেকে একটা গল্পই বইয়ে স্থান পাবে, কাজেই সবাই মিলেই গল্পটা কী ধরনের হতে পারে তা ঠিক করে নাও। গল্পের মূল আইডিয়া চিন্তা করার পর নিজেরা সতর্কভাবে যাচাই বাছাই করে দেখো, বৈজ্ঞানিক তথ্যের কোনো বিকৃতি ঘটল কিনা। একাধিক আইডিয়া থেকে থাকলে সবাই মিলে আলাপ আলোচনা করে একটা চূড়ান্ত আইডিয়া ঠিক করে নাও।

✍ আইডিয়া চূড়ান্ত হলে অন্য দলের সামনে তা উপস্থাপন করো। অন্যান্য দলের সবাই যে মতামত দেবে তা নোট নাও, এতে তোমাদের গল্পগুলো আরো সমৃদ্ধ হবে। আবার অন্যান্য দল যখন তাদের গল্পের আইডিয়া উপস্থাপন করবে তখন তোমাদের দল থেকে সব সদস্য মিলে সেটিকে যাচাই-বাছাই করবে। এই যাচাই বাছাই করার সময় মূলত বিবেচনায় রাখতে হবে দুইটি বিষয়- গল্প মৌলিক কিনা এবং এখানে বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের সঠিক ও যথাযথ ব্যবহার হচ্ছে কিনা।

✍ তোমাদের শ্রেণিতে শিক্ষার্থীসংখ্যা বেশি হলে সবার মধ্যে উপস্থাপন না করে দুইটি করে দল মিলে একত্রে বসে সেখানে এক দল অন্য দলের আইডিয়া যাচাই বাছাই করে দেখো।

✍ অন্য যেই দলের গল্পের আইডিয়া খুঁটিয়ে দেখার সুযোগ হয়েছে তার ভিত্তিতে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখে ফেলো-

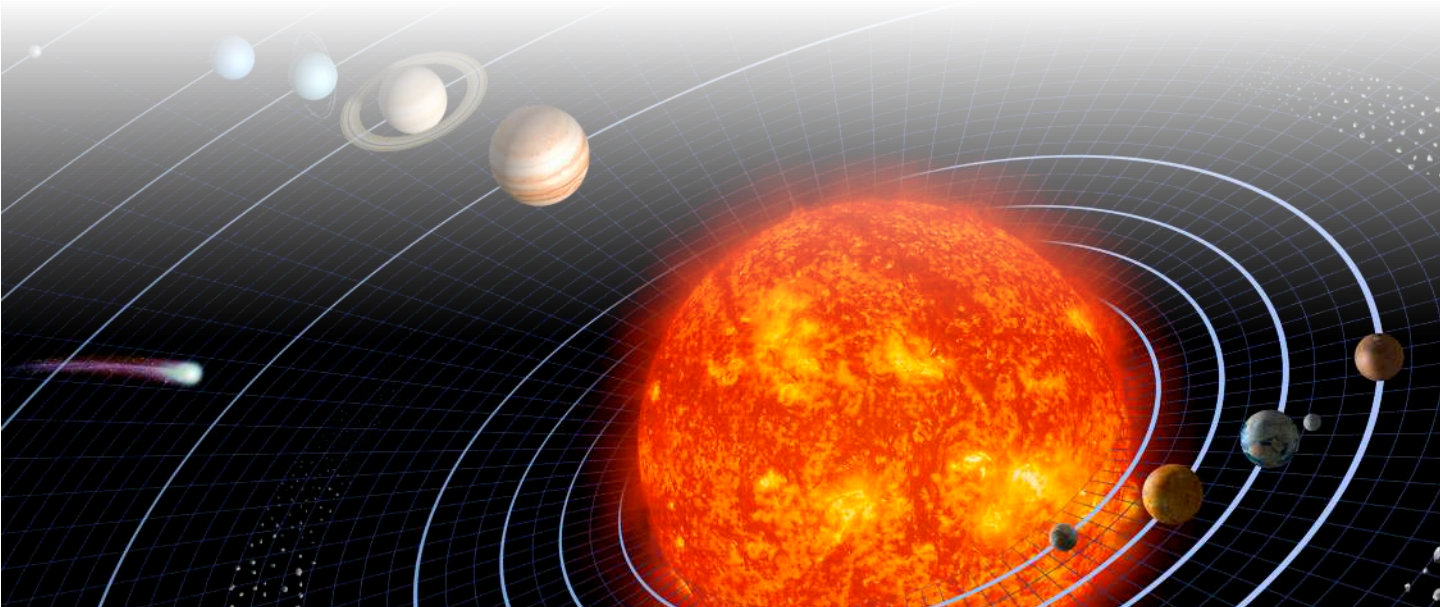
➤ গল্পটার প্রেক্ষাপট এবং মূল বিষয়বস্তু কী?

- ☞ কল্পবিজ্ঞানের এই গল্পে কী কী বৈজ্ঞানিক জ্ঞান ব্যবহৃত হয়েছে অথবা কোন কোন বৈজ্ঞানিক তথ্যের প্রসঙ্গ এসেছে?





A series of 20 horizontal green dotted lines for writing.



- ✍ দলের মধ্যে যার আঁকার হাত ভালো, তাকেই নিশ্চয়ই দায়িত্ব দেয়া হয়েছে গল্পের সাথে চিত্রাঙ্কন বা ইলাস্ট্রেশনের? গল্পের সাথে কী ধরনের ছবি আঁকা যেতে পারে তার আইডিয়া দিয়ে বাকিরা কিন্তু এই আঁকিয়াকে সাহায্য করতে পারো।
- ✍ নির্ধারিত সময়সীমার মধ্যে লেখা ও আঁকা শেষ করে সম্পাদনা কমিটির কাছে জমা দাও।
- ✍ সম্পাদনা কমিটির সদস্যরা প্রত্যেকে নিজেদের দলেরটা বাদে অন্য কোনো দলের লেখা সম্পাদনা করে চূড়ান্ত করবে। বানানের ভুলত্রুটি ঠিক করার দক্ষতা বেশি এমন এক বা একাধিক সদস্য প্রুফ রিডিং এর কাজটি করতে পারো।
- ✍ সবগুলো দলের জমা দেয়া গল্পগুলো সম্পাদনা ও প্রুফ রিডিং শেষ হলে তোমাদের মধ্যেই কেউ একজন দায়িত্ব নিয়ে সব লেখা একত্র করে প্রকাশনা কমিটির কাছে দাও।
- ✍ প্রকাশনা কমিটি বইটির চূড়ান্ত প্রকাশের জন্য প্রয়োজনীয় কাজগুলো করবে। সম্ভব হলে গল্পগুলো কম্পোজ করিয়ে নেয়া যেতে পারে। কিংবা সেটা করা কঠিন হলে হাতে লিখেও বইটি চূড়ান্ত করা যেতে পারে। এক্ষেত্রে তোমাদের ক্লাসে হাতের লেখা ঝরঝরে এমন এক বা একাধিক সদস্যকে দিয়ে গল্পগুলো পুনরায় বই আকারে লিখিয়ে নেয়া যায়। প্রকাশনা কমিটি সবগুলো দল থেকে পাওয়া ছবি ও অলঙ্করণ কীভাবে বইয়ে যোগ হবে তাও ঠিক করে নেবে। এছাড়া বইয়ের শুরুতে ভেতরের প্রচ্ছদ, প্রিন্টার্স লাইন, সূচিপত্র ইত্যাদি যেসব পৃষ্ঠায় থাকে সেই পৃষ্ঠাগুলোও প্রস্তুত করে নেবে। প্রয়োজন হলে আগের দেখা গল্পের বইগুলোয় আরেকবার চোখ বুলিয়ে নাও।
- ✍ বইটির নাম কী হবে কিছু ভেবেছ? ক্লাসের সবাই আলাপ করে নাম কী হতে পারে তা প্রস্তাব করো, সবাই মিলে ভোটাভুটি করে একটা নাম চূড়ান্ত করে নাও।
- ✍ প্রচ্ছদ আঁকার জন্য তোমাদের শ্রেণি থেকে এক বা একাধিক শিক্ষার্থী দায়িত্ব নিতে পারো।
- ✍ এরপর বই বাঁধাইয়ের পালা। তোমাদের ক্লাসের কেউ কি বই বাঁধাই করতে জানে? এক্ষেত্রে তার বা তাদের কাছ থেকে বাকি শিক্ষার্থীরা বই বাঁধাইয়ের কৌশল শিখে নিতে পারো। সেটা যদি না পারা যায় তাহলে তোমাদের ক্লাসের কারো অভিভাবক, স্কুলের শিক্ষক বা অন্য কর্মচারী, অথবা পেশাদারিভাবে বই বাঁধাই করে এমন মানুষের সাহায্য নিতে হবে। কাজটা শিখে যাবার পর প্রকাশনা কমিটির সদস্যরা মিলে বইটি সত্যিকারের বইয়ের মতো করে বাঁধাই করে ফেলো।











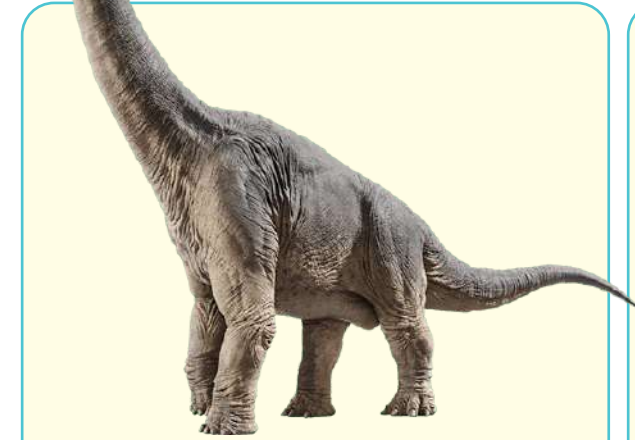
# ডাইনোসরের ফর্মিলের থোঁজে!

পৃথিবীর কোনো মানুষই ডাইনোসর দেখেনি। তারপরেও আশ্চর্য প্রাগৈতিহাসিক প্রাণিটি সম্পর্কে আমরা অনেক কিছুই জানি। তোমাদেরও নিশ্চয়ই অনেক কৌতূহল আছে? ডাইনোসর সম্পর্কে আমরা যতকিছু জানি তা জেনেছি বিজ্ঞানীদের আবিষ্কৃত ডাইনোসরের জীবাশ্মে পরিণত হওয়া হাড়গোড় থেকে। আর এইসব হাড়গোড় পাওয়া গেছে ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন শিলা স্তরে। তাই এই অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে ডাইনোসর সম্পর্কে যেমন জানবে, তেমনি জানবে বিভিন্ন প্রকার শিলা ও শিলার গঠন নিয়ে।

## প্রথম সেশন

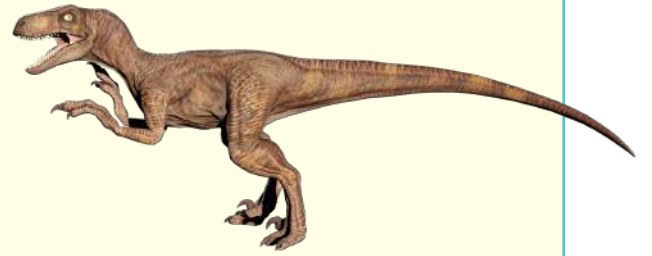
- ✍ পত্রপত্রিকায়, সিনেমায়, বইয়ে বিভিন্ন জায়গায় তুমি ডাইনোসরের নাম শুনেছ। পৃথিবীর বুকে একসময় রাজত্ব করা ডাইনোসরের বিলুপ্তি ঘটেছে সাড়ে ছয় কোটি বছর আগে। কিন্তু তাহলে আমরা কীভাবে ডাইনোসর সম্পর্কে এতকিছু জানি? কোন ডাইনোসরটা কোন সময়ের, কোন ডাইনোসরের আকার আকৃতি কেমন ছিল, কী খেতো ইত্যাদি সম্পর্কে তো তোমরাও অনেক কিছুই জানো! চলো আগের ধারণা গুলোই ঝালিয়ে নেওয়া যাক।
- ✍ ডাইনোসর সম্পর্কে তুমি কী জানো তা শিক্ষক তোমাকে জিজ্ঞেস করলে, উত্তর দেওয়ার চেষ্টা করো।
- ✍ শিক্ষক তোমাদের বিভিন্ন প্রকার ডাইনোসরের ছবি দেখিয়ে জানতে চাইবেন ঐ ডাইনোসর সম্পর্কে। তুমি যদি আগে থেকে জেনে থাকো তাহলে তথ্য শেয়ার করো।

✍ নিচে কিছু ডাইনোসরের ছবি দেওয়া হলো, ডাইনোসরগুলোর নাম ও আচরণ-বৈশিষ্ট্য তোমার জানা থাকলে লিখে ফেলো। মনে রেখো এখানেসহ যত জায়গাতে ডাইনোসরের ছবি তুমি দেখছো সব ছবিই কাল্পনিক! বিজ্ঞানীরা এদের হাড়গোড় দেখে অনুমান করে ছবি গুলো এঁকেছেন। ডাইনোসরগুলো সম্পর্কে আগে না জেনে থাকলে শিক্ষকের দেখানো অথবা বলা তথ্য শুনে নিচের কার্ডগুলো পূরণ করো।



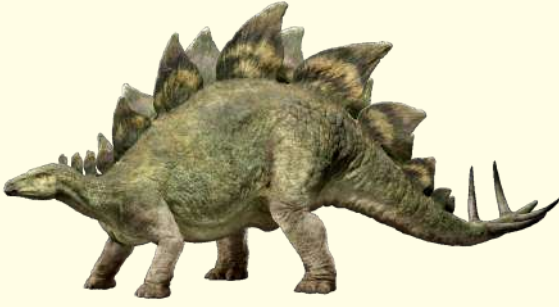
নাম:

তথ্য:



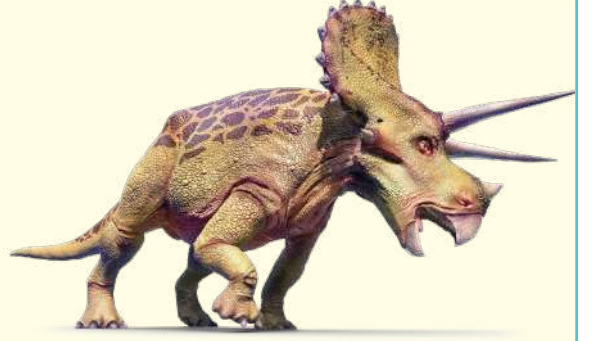
নাম:

তথ্য:



নাম:

তথ্য:



নাম:

তথ্য:



নাম:

তথ্য:



নাম:

তথ্য:

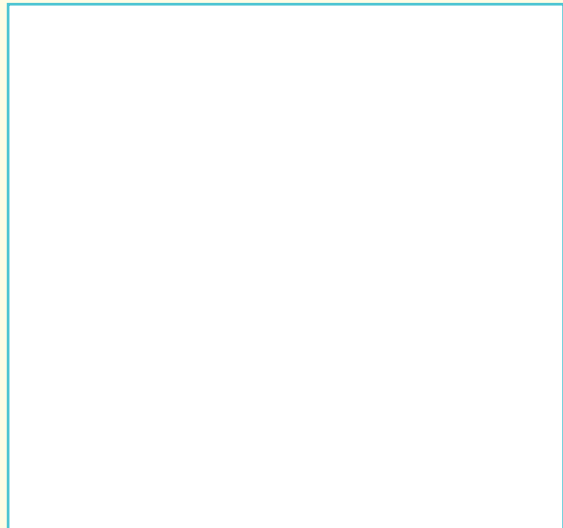
✍ আগেই বলেছি এই প্রাগৈতিহাসিক প্রাণি সম্পর্কে আমরা জেনেছি এদের হাড়গোড় থেকে। কিন্তু হাড়গোড় থেকে কীভাবে জানা গেলো এতসব তথ্য? এই বিষয়ে তোমার ধারণা কী ক্লাসে তা উপস্থাপন করো।

✍ পাশের ছবিটির দিকে ভালো করে লক্ষ্য করো। এগুলো হচ্ছে জীবাশ্মের ছবি। পুরোনো প্রস্তর বা শিলার ভিতর নানা রকমের জীব জন্তর হাড় পাওয়া যায়, যাদের বলা হয় জীবাশ্ম বা ফসিল। এই জীবাশ্ম গুলো পরীক্ষা-নিরীক্ষা করেই বিজ্ঞানীরা লক্ষ-কোটি বছর আগের পৃথিবী ও জীবজন্তর তথ্য পেয়েছেন।

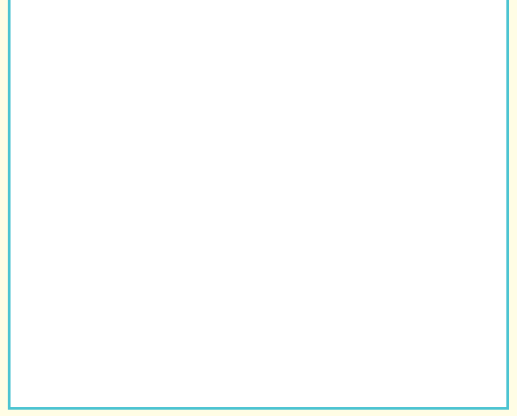


## বাড়ির কাজ

✍ নিচের ফসিল গুলোর ছবি দেখে অনুমান করে পাশের ফাঁকা বক্সে জীবটির ছবি আঁক।

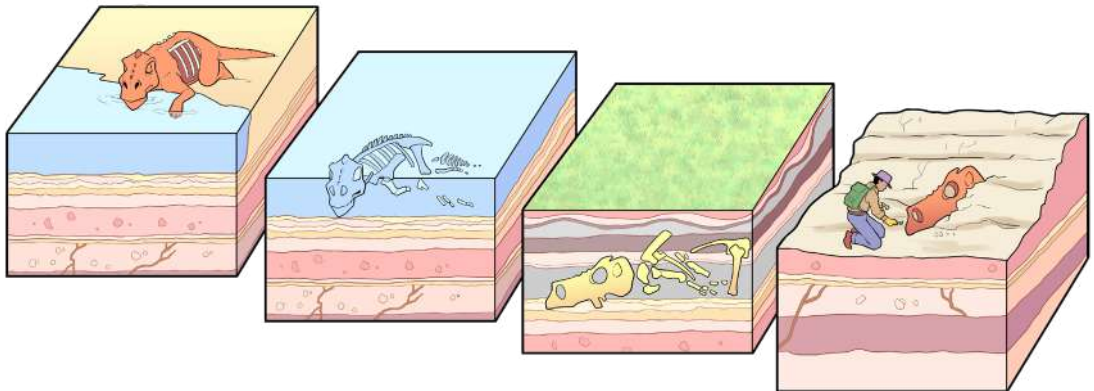






## দ্বিতীয় সেশন

গত সেশনে 'জীবাশ্ম' সম্পর্কে পরিচিত হয়েছ। এই সেশনে তুমি জানবে জীবাশ্ম কীভাবে গঠিত হয় এবং শিলার গঠন সম্পর্কে। সহজ কথায় শিলার বা পাথরের মধ্যে উদ্ভিদ অথবা প্রাণীর যেকোনো চিহ্ন হলো জীবাশ্ম। নিচের ছবিটা ভালো করে লক্ষ করো-





- ✍ কোথাও হয়তো প্রাগৈতিহাসিক প্রাণীর মৃতদেহ পরে ছিল নরম পলিমাটির মধ্যে। ক্রমশ তার নরম মাংসটা পচে নষ্ট হয়ে যায়। হাড়গুলো কিন্তু বহুদিনেও নষ্ট হয় না। এই হাড়গুলোর উপর কাদা মাটি, তার উপর আরো কাদামাটির স্তর জমতে জমতে ওরা যত্নে ঢাকা পড়ে রইল। আর নরম পলিমাটির জমিটা ক্রমশ শক্ত পাথরে পরিণত হবার কারণে ঐ হাড় অথবা ছাপগুলো পাথরের বুকে স্থায়ী চিহ্ন হিসেবে টিকে গেল। এই হাড় বা ছাপগুলোই জীবাশ্ম।
- ✍ হয়তো একদিন ভূমিকম্প অথবা অন্য কোনো কারণে সমুদ্রের নিচ থেকে শিলাস্তর থেকে বেরিয়ে এলো, আর সেই সাথে দেখা দিলো শুকনো মাটি। তারপর সেই শক্ত শিলাস্তর নদী আর বৃষ্টির পানিতে ধুয়ে ধুয়ে ক্ষয় হয়ে গেলো। আর সেই কঙ্কালটা, যা কিনা বহু যুগ ধরে পাথরের নিচে আটকা পড়ে ছিল সেটা একদিন বেরিয়ে এলো। সেই জীবাশ্মটা কেউ একদিন আবিষ্কার করো, আর সেটা পরীক্ষা নিরীক্ষা করে মানুষ জানতে পেল ঐ জীবটা কত বছর আগের, তার আকৃতি কেমন ছিল ইত্যাদি বহু তথ্য।
- ✍ তাহলে নিশ্চয়ই বুঝতে পারছ, শিলার ধরন ও গঠনের সঙ্গে জীবাশ্মের একটা গুরুত্বপূর্ণ সম্পর্ক আছে। তাই এইবার জেনে নেওয়া যাক শিলা সম্পর্কে।
- ✍ এবার অনুসন্ধানী পাঠের 'বিভিন্ন ধরনের শিলা' অধ্যায় থেকে আগ্নেয়, পাললিক ও রূপান্তরিত শিলার গঠন ও ব্যবহার অংশটুকু ভালো করে পড়ে নাও।
- ✍ বুঝতে কোনো অসুবিধা হলে কিংবা কোনো প্রশ্ন থাকলে শিক্ষককে জিজ্ঞাসা করে ধারণা স্পষ্ট করে নাও।
- ✍ বল তো কোন ধরনের শিলার মধ্যে ডাইনোসরের জীবাশ্ম পাওয়া যেতে পারে?



✍ পড়া শেষ হলে পাশের সহপাঠীর সঙ্গে জোড়ায় আলোচনা করে নিচের ছকটি পূরণ করো।

শিলার ধরন	কীভাবে গঠিত হয়	বৈশিষ্ট্য	ব্যবহার
আগ্নেয়			
পাললিক			
রূপান্তরিত			



ছবিতে যেই শিলা দেখতে পাচ্ছ তার ধরনটা ভালোভাবে লক্ষ কর। শিলার গায়ে স্তরগুলোর বিন্যাস দেখে কি অনুমান করতে পারছ এটা কোন ধরনের শিলা?



## বাড়ির কাজ

✎ ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে শিলা শনাক্তকরণ এবং শিলার উপাদানসমূহ নিচের ছকে লিখ।

শিলার ধরন	ভৌত-রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে শনাক্তকরণ	শিলার উপাদান
আগ্নেয়		
পাললিক		
রূপান্তরিত		



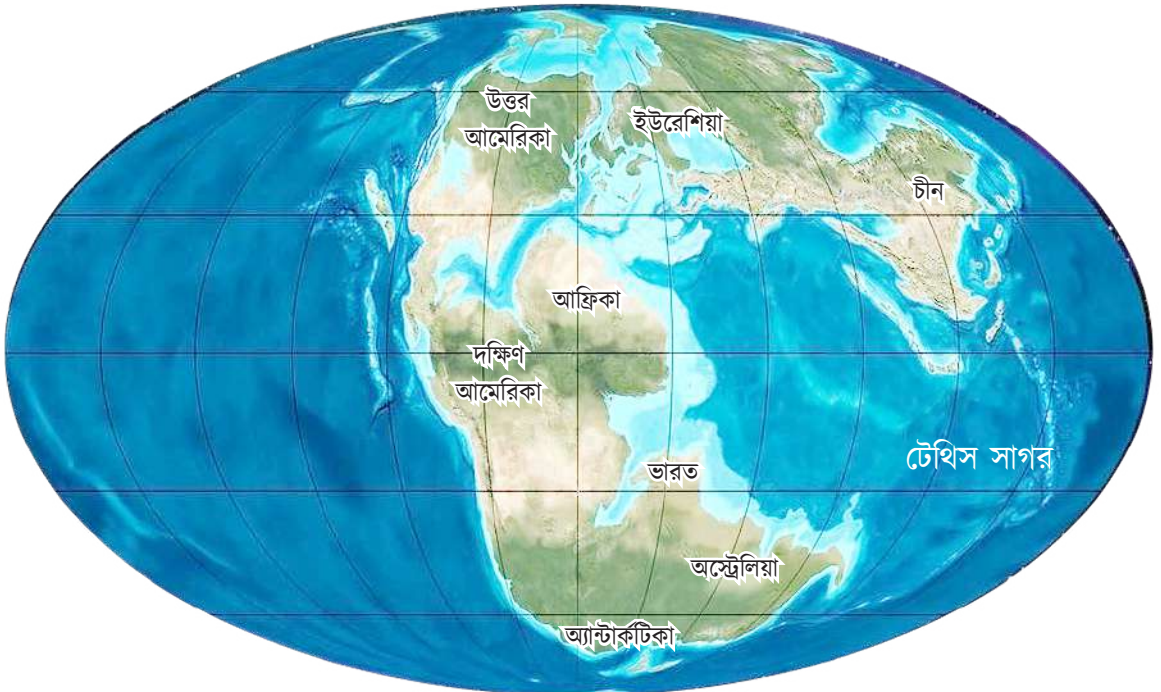
## তৃতীয় মেশন

✎ শিলা ও জীবাশ্ম সম্পর্কে অনেক কিছুতো জানলে। বাংলাদেশে ডাইনোসরের ফসিল খুঁজে পাওয়ার সম্ভাবনা কতটুকু? সেই বিতর্কে যাওয়ার আগে চলো জেনে নেওয়া যাক, পৃথিবীর কোথায় কোথায় ডাইনোসরের ফসিল খুঁজে পাওয়া গেছে। আর বাংলাদেশ, পৃথিবীর সবচেয়ে বড় বদ্বীপের সৃষ্টি হয়েছেই বা কীভাবে?

✎ পরের পৃষ্ঠায় দেয়া পৃথিবীর মানচিত্রটা ভালো করে লক্ষ করো। এখানে লাল ফোঁটা দিয়ে চিহ্নিত করা স্থানগুলোতে ডাইনোসরের ফসিল বেশি পাওয়া গেছে। তবে মনে রেখ, যখন পৃথিবীতে ডাইনোসর বিচরণ করত তখন পৃথিবীর ম্যাপ দেখতে মোটেও কিন্তু এরকম ছিল না!



✍ নিচে এখন থেকে ১৭০ মিলিয়ন বছর আগের জুরাসিক যুগের মাঝামাঝি সময়ের ম্যাপ দেখানো হয়েছে। একটু খেয়াল করে দেখোতো এখনকার ভারত উপমহাদেশটা ঠিক কোথায় ছিল!





- ✍ তাহলে মাথায় নিশ্চয়ই প্রশ্ন এসেছে, ভারতীয় মহাদেশ বর্তমান অবস্থায় এলো কীভাবে? পৃথিবীর সবচেয়ে বড় বদ্বীপ বাংলাদেশের সৃষ্টি হলোই বা কীভাবে?
- ✍ ‘ভূপৃষ্ঠ ও প্লেট টেকটোনিকস তত্ত্ব’ অধ্যায়ে তোমরা মহাদেশীয় পাত সঞ্চারণ সম্পর্কে জেনেছ। সেখানে কিছু কিছু প্রশ্নের উত্তর পেয়েছ। এবার চলো আরো ভালোভাবে জেনে নেই বঙ্গীয় বদ্বীপ সৃষ্টি নিয়ে।
- ✍ আজ থেকে ৫ কোটি বছর আগেও বঙ্গীয় বদ্বীপের কোনো অস্তিত্ব ছিল না। বর্তমান বাংলাদেশের উত্তর ও পূর্ব অংশ সবটাই ছিল সাগরের নিচে। আর দক্ষিণ বঙ্গের কোনো চিহ্নই ছিল না। ১৮ কোটি বছর আগে গন্ডোয়ানালায়ন্ড থেকে শুরু হয়ে বাংলার বদ্বীপের যাত্রা। গন্ডোয়ানালায়ন্ডে ভারত, এন্টার্কটিকা আর অস্ট্রেলিয়ার ভেতর চিড় ধরতে আরম্ভ করে। আর এই চিড় ধরা প্লেটগুলোর মধ্যখানে সৃষ্টি হয় এক সমুদ্র। ভারতীয় প্লেটের যে তটদেশ তার উপরেই কোটি কোটি বছর ধরে স্তরে স্তরে পলিমাটি জমে জমে তৈরি হয়েছে বাংলার বদ্বীপ। অন্যদিকে ভারতীয় প্লেট বারবার ইউরেশিয়া প্লেটের সাথে ধাক্কা খেয়ে গড়ে ওঠে হিমালয় পর্বতমালা। হিমালয়ের গঙ্গোত্রী হিমবাহ থেকে ধুয়ে আসা বিশাল পরিমাণ গঙ্গা নদী বেয়ে এসে জমা হতে শুরু করে বেঙ্গল বেসিনে। আর ভরাট হতে থাকে আমাদের এই বাংলাদেশের অংশ। আধুনিক বঙ্গীয় বদ্বীপ প্রায় ১ কোটি ৫০ লক্ষ বছর পূর্ব থেকে বর্তমান আকার ধারণ করে।



প্রায় ২৫ কোটি বছর আগে



১৫ কোটি বছর আগে



১০ কোটি বছর আগে



বর্তমানে







## বাড়ির কাজ

✍ কাদামাটি অথবা প্লাস্টার ও প্যারিসে সামান্য পানি দিয়ে (হাত-পা ভাঙলে যেটা দিয়ে শক্ত করে ব্যান্ডেজ করা হয়। ওষুধের দোকানে কিনতে পাওয়া যায়।) এর উপর মাছ সিদ্ধ করে মাংস সরিয়ে পুরো কাঁটা আলাদা করে কাদামাটিতে ছাপ দিয়ে তৈরি করতে পারো, তোমার বানানো জীবাশ্ম মডেল। মাছের কাঁটা ছাড়াও যেকোনো প্রাণীর পায়ের ছাপ, শামুক, বিনুক এমনকি গাছের পাতার শিরার ছাপ দিয়েও ফলিসের মডেল বানিয়ে ফেলতে পারো। পরের সেশনে অন্যদেরকে দেখানোর জন্য নিয়ে এসো।



ট্রাইলোবাইটের ছাপের ফসিল; ডায়নোসরের উদ্ভবেরও বহু আগে, আনুমানিক ৫২ থেকে ২৫ কোটি বছর আগে পৃথিবীতে রাজত্ব করে বেড়াত এই প্রাণি।

✍ ৬ষ্ঠ শ্রেণির বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বই যোগাড় করে 'বাংলাদেশের ভূমিরূপ' অংশটুকু আরেকবার পড়ে নাও। পরের সেশনের জন্য এটা কাজে আসবে।



## চতুর্থ সেশন

✍ বাড়ি থেকে জীবাশ্ম মডেল বানিয়ে এনেছ, সেটা সবাই একটা বেঞ্চে অথবা টেবিলে এমনভাবে সাজিয়ে রাখো, যাতে সবাই সবারটা দেখতে পারে।

✍ দেখা শেষ হলে, নিজের আসনে এসে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে শিলা ও খনিজ পদার্থ সৃষ্টিতে বল এবং শক্তির ভূমিকা, বিভিন্ন খনিজ সম্পদ ও আকরিক অংশটুকু পড়ে পাশের সহপাঠীর সঙ্গে আলোচনা করে নাও।

✍ ষষ্ঠ শ্রেণির অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বাংলাদেশের ভূমিরূপ অংশটুকু যে পড়েছিল সেটিও আলোচনার সময় শেয়ার করো।

✍ এইবার পরের পৃষ্ঠায় দেয়া ছবিগুলো মনোযোগ দিয়ে দেখে অনুমান করোতো, কোন ভূপ্রকৃতির ছবির সঙ্গে কোন ধরনের শিলা থাকার সম্ভাবনা রয়েছে এবং কেন?

✍ আলোচনা শেষে খালি ঘরে তোমার ভাবনা ও উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি সংক্ষেপে লিখে রাখো।







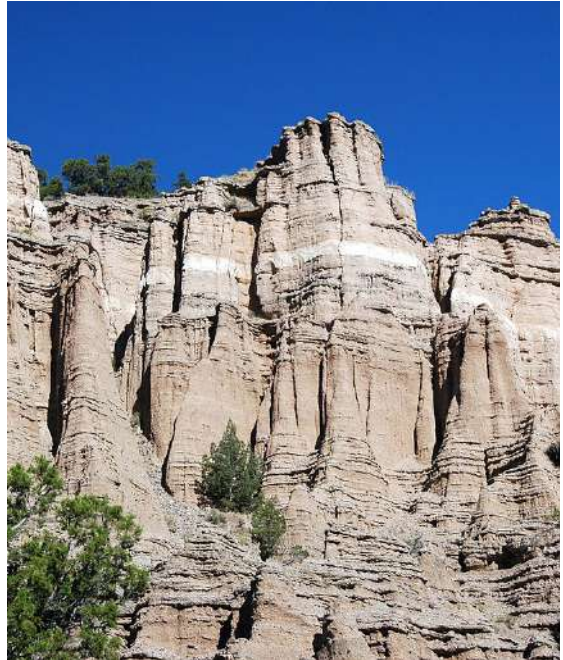
শিলার ধরন:




শিলার ধরন:



শিলার ধরন:



শিলার ধরন:

 ছবির ভূ-প্রকৃতির সাথে বাংলাদেশের ভূ-প্রকৃতির কী কী মিল অথবা অমিল রয়েছে তা পাশের সহপাঠীর সঙ্গে জোড়ায় আলোচনা করে নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে ফেলো।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

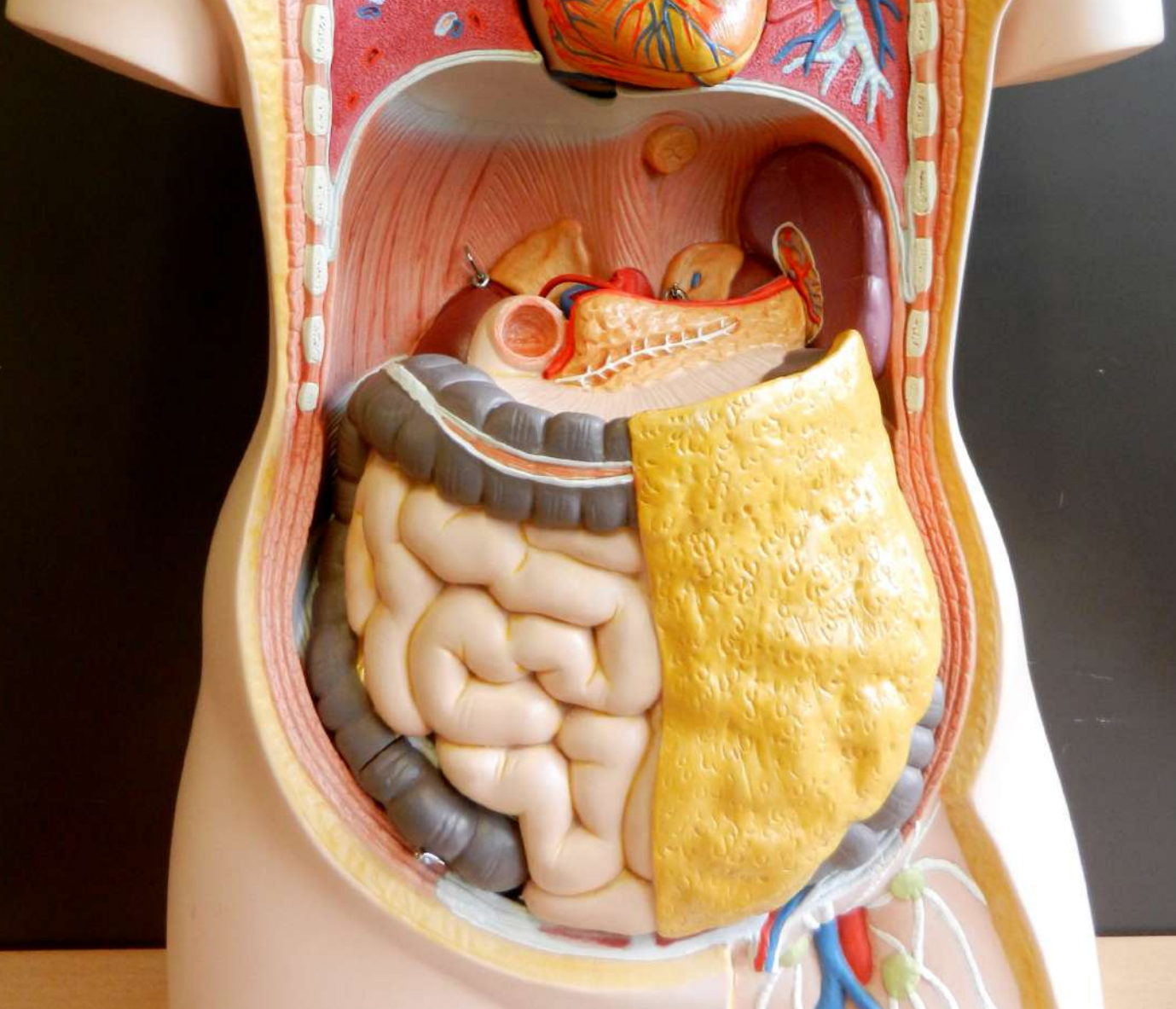
.....

.....



# হজমের কারখানা

বিভিন্ন কারখানায় কীভাবে কাজ হয় কখনো দেখেছ? কারখানায় বিভিন্ন কর্মী বিভিন্ন যন্ত্র ব্যবহার করে ধাপে ধাপে গোটা কাজটা সম্পন্ন করে। আমাদের শরীরের খাবার হজম করার জন্য যে পরিপাকতন্ত্র, সেখানেও একইভাবে খাবার খাওয়া থেকে শুরু করে হজম শেষে বর্জ্য বের করে দেয়ার পুরো প্রক্রিয়াটা পরিপাকতন্ত্রের বিভিন্ন অংশে, ধাপে ধাপে সম্পন্ন হয়। এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে সেই হজমের কারখানাটাই ঘুরে ঘুরে দেখা যাক, চলো!

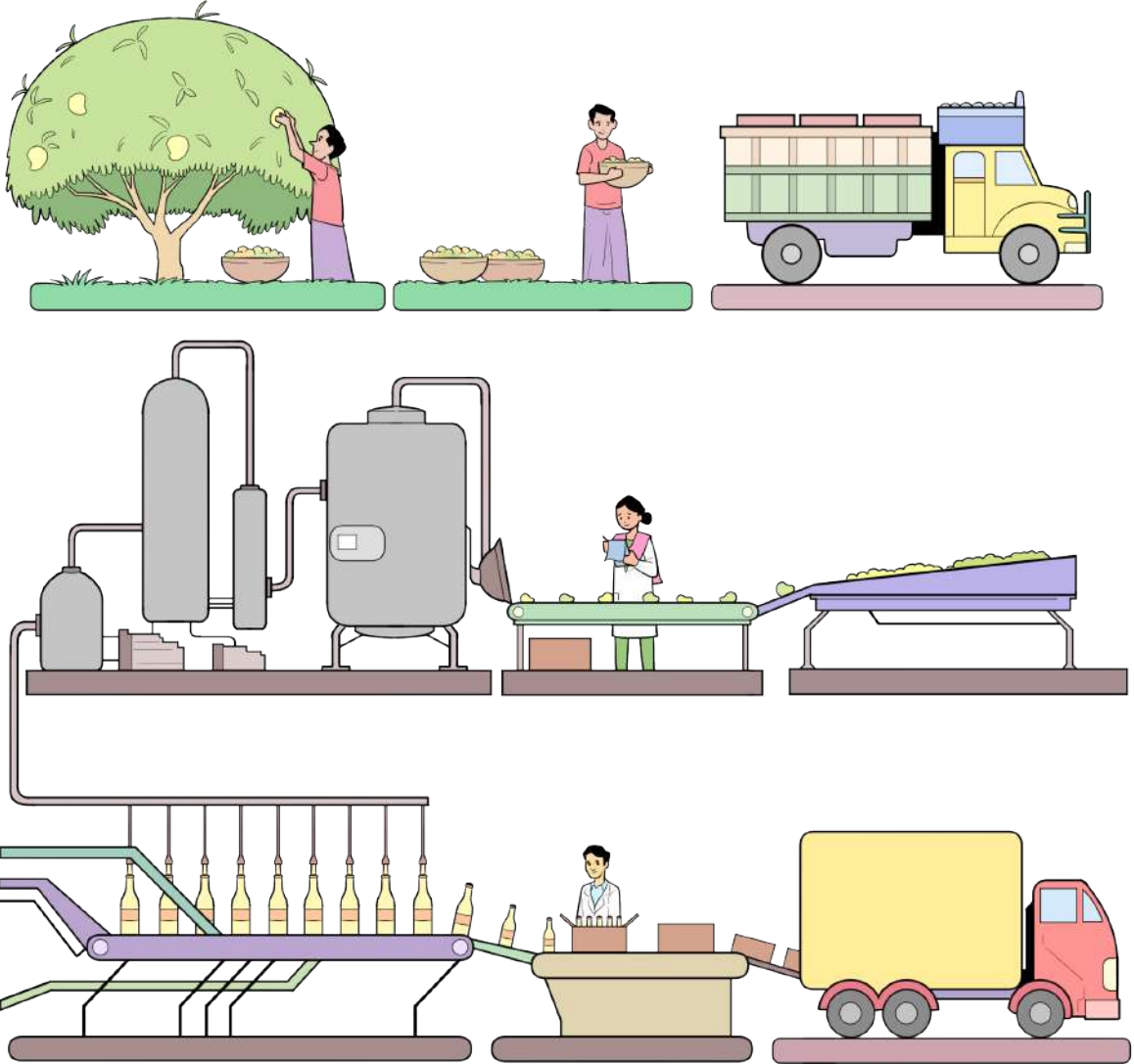






## প্রথম সেশন

- ✍ তোমরা প্রায় সকলেই হয়তো দোকান থেকে জুস কিনে খেয়েছ। কিন্তু কখনো কী ভেবে দেখেছ, জুস কারখানায় তৈরি হয় কীভাবে? কার কার অবদান আছে জুস তৈরিতে? পাকা আমের জুস তৈরিতে গাছের আম থেকে শুরু করে বোতলে আসা পর্যন্ত অনেকগুলো ধাপ পার হয়ে আসতে হয় তারপরেই না আমরা হাতে পাই।
- ✍ জুস কারখানায় কীভাবে জুস তৈরি হয়, তার একটা প্রাথমিক ধারণা নেওয়া যাক-



- গাছ থেকে পাকা আম সংগ্রহ করে নিয়ে যাওয়া হয় কারখানায়, সেখানে সেগুলোকে ধুয়ে বাছাই করা হয়।
- এই দুই কাজ শেষে সেগুলো পেষণ মেশিনে দিয়ে পাল্প তৈরি করা হয়।
- পাল্পের মধ্যে বিভিন্ন কেমিক্যাল মিশিয়ে তৈরি করা হয় জুস।
- এরপর বোতলজাত করে, লেবেলিং করার পর প্যাকেজিং করে আরেকদল মানুষ।
- সবশেষে আরেকদল মানুষ প্যাকেজিং করে জুসগুলোকে কারখানা থেকে বের করে পাঠিয়ে দেয় দোকানে দোকানে। যেখান থেকে কিনে আমরা খাই।

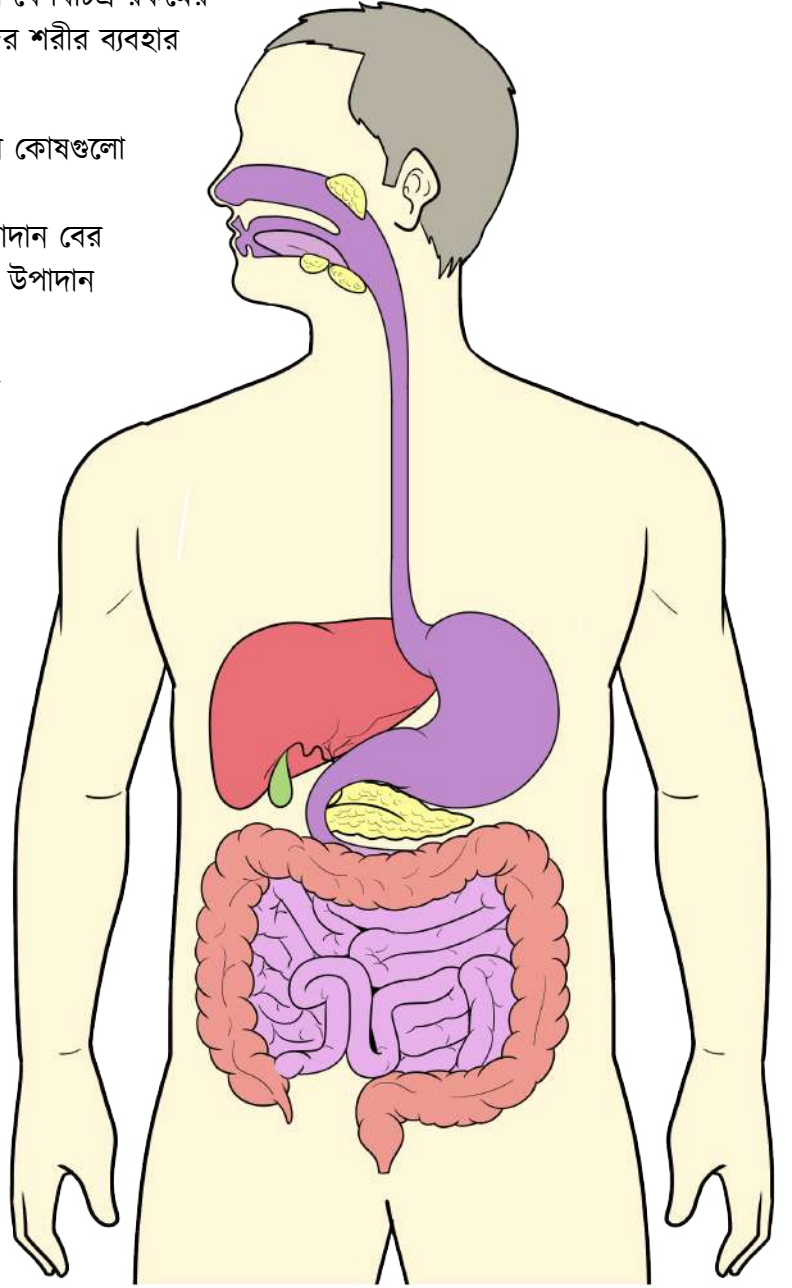
✍ এবার একটু ভেবে দেখতো, আমরা যে বিচিত্র রকমের খাবার খাই সেগুলো কীভাবে আমাদের শরীর ব্যবহার করে?

✍ খাবারগুলোকে কী আমাদের শরীরের কোষগুলো সরাসরি কাজে লাগাতে পারে? নাকি খাবারগুলোকে ভেঙে এমন কিছু উপাদান বের করে নেয়, যা শরীরের শক্তি ও পুষ্টি উপাদান প্রদান করে?

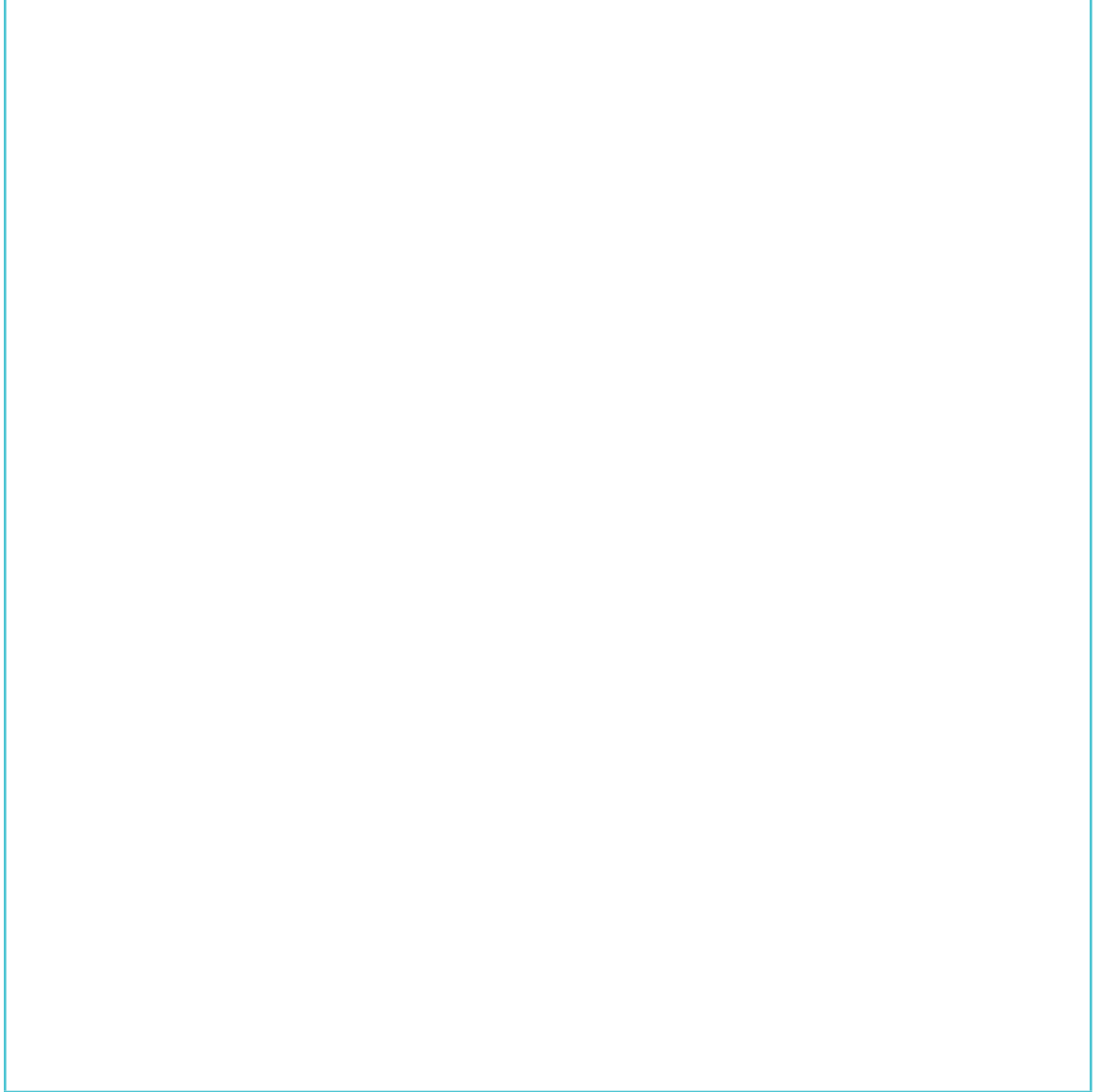
✍ তাহলে এই প্রশ্নের উত্তরগুলো জেনে নেওয়া যাক অনুসন্ধানী পাঠের পরিপাকতন্ত্র অংশটুকু পড়ে।

✍ এখন ভালো করে চিন্তা করে দেখতো মানুষের পরিপাকতন্ত্রের বিভিন্ন অঙ্গগুলোর সঙ্গে জুস কারখানার কোনো মিল খুঁজে পাও কিনা?

✍ ভেবে দেখো তো কারখানায় ফল, গাড়িতে করে প্রবেশ করার মতো করেই, খাবার মুখ দিয়ে প্রবেশ করে, কনভেয়ার বেল্টের মতো গলবিল দিয়ে যাতায়ত করে আর পেষণ যন্ত্রের মতো পাকস্থলীতে ভেঙে টুকরো টুকরো হয়, বিষয়টিকে এভাবে ভেবে দেখা যায় কিনা?



- ✎ অনুসন্ধানী পাঠ থেকে পরিপাক তন্ত্রের বিভিন্ন অংশ ও অঙ্গগুলোর নাম ও কাজ পড়ে জেনে নাও।  
বুঝতে অসুবিধা হলে শিক্ষককে প্রশ্ন করে ধারণা পরিষ্কার করে নাও।
- ✎ এবার মনের কল্পনাশক্তি কাজে লাগিয়ে পরিপাকতন্ত্রের অঙ্গ গুলোর ছবি ব্যবহার করে একটা কারখানার আদলে ছবি এঁকে ফেলো তো।



- ✎ বাড়ি থেকে অনুসন্ধানী পাঠের পরিপাকতন্ত্র এবং পরিপাকগ্রন্থি অংশটুকু আরেকবার ভালো করে পড়ে আসবে।



## দ্বিতীয় সেশন

- ✎ বাড়ি থেকে তোমরা নিশ্চয়ই অনুসন্ধানী পাঠের পরিপাকতন্ত্র এবং পরিপাকগ্রন্থি অংশটুকু ভালো করে পড়ে এসেছ। এই সেশনে তোমরা পরিপাক অঙ্গ ও তন্ত্রগুলোর সমস্যা অভিনয়ের মাধ্যমে দেখানোর প্রস্তুতি নেবে।
- ✎ এবার শিক্ষকের পরামর্শ অনুযায়ী দলে ভাগ হয়ে যাও। এক একটা দলে ৭ জন করে শিক্ষার্থী থাকবে। সবাই মিলে গোটা পরিপাকতন্ত্রের কাজটা অভিনয় করে দেখাবে। পরিপাকতন্ত্রের সাতটা অংশ বা অঙ্গের নাম কাগজে লিখে লটারি করে প্রত্যেকে বেছে নাও। কে কোন চরিত্রে অভিনয় করবে নিচের ছকে লিখে রাখো-

পরিপাকতন্ত্রের সাতটা অংশ বা অঙ্গের নাম	তোমার দলের যে অভিনয় করবে
মুখছিদ্র	
মুখগহ্বর	
গলবিল	
অন্ননালি	
পাকস্থলী	
ক্ষুদ্রান্ত্র	
বৃহদন্ত্র	

- ✎ আচ্ছা বলো তো, কোন অঙ্গটির নাম বাদ পড়ল? (এই অঙ্গটির চরিত্রে অভিনয়ের পরিবর্তে সেই জায়গায় একটা ডাস্টবিন ব্যবহার করলেই হবে।) নিচে অঙ্গটির নাম লিখে রাখো।

-----

- ✎ এইবার অভিনয়ের প্রস্তুতি নেওয়ার পালা। কাগজে কিছু খাবার এঁকে নাও। পরিপাকতন্ত্রের কোন অঙ্গ বা অংশ খাবারকে কীভাবে প্রক্রিয়াজাত করে পরের অংশে পৌঁছে দেয় তা দলগত অভিনয়ের মাধ্যমে দেখানোর প্রস্তুতি নাও। লটারির মাধ্যমে গোটা ক্লাস থেকে যেকোনো এক বা দুইজন পরিপাকগ্রন্থি ও এদের কাজ নিয়েও কথা বলবে, কাজেই তার জন্যেও প্রস্তুতি রেখো।

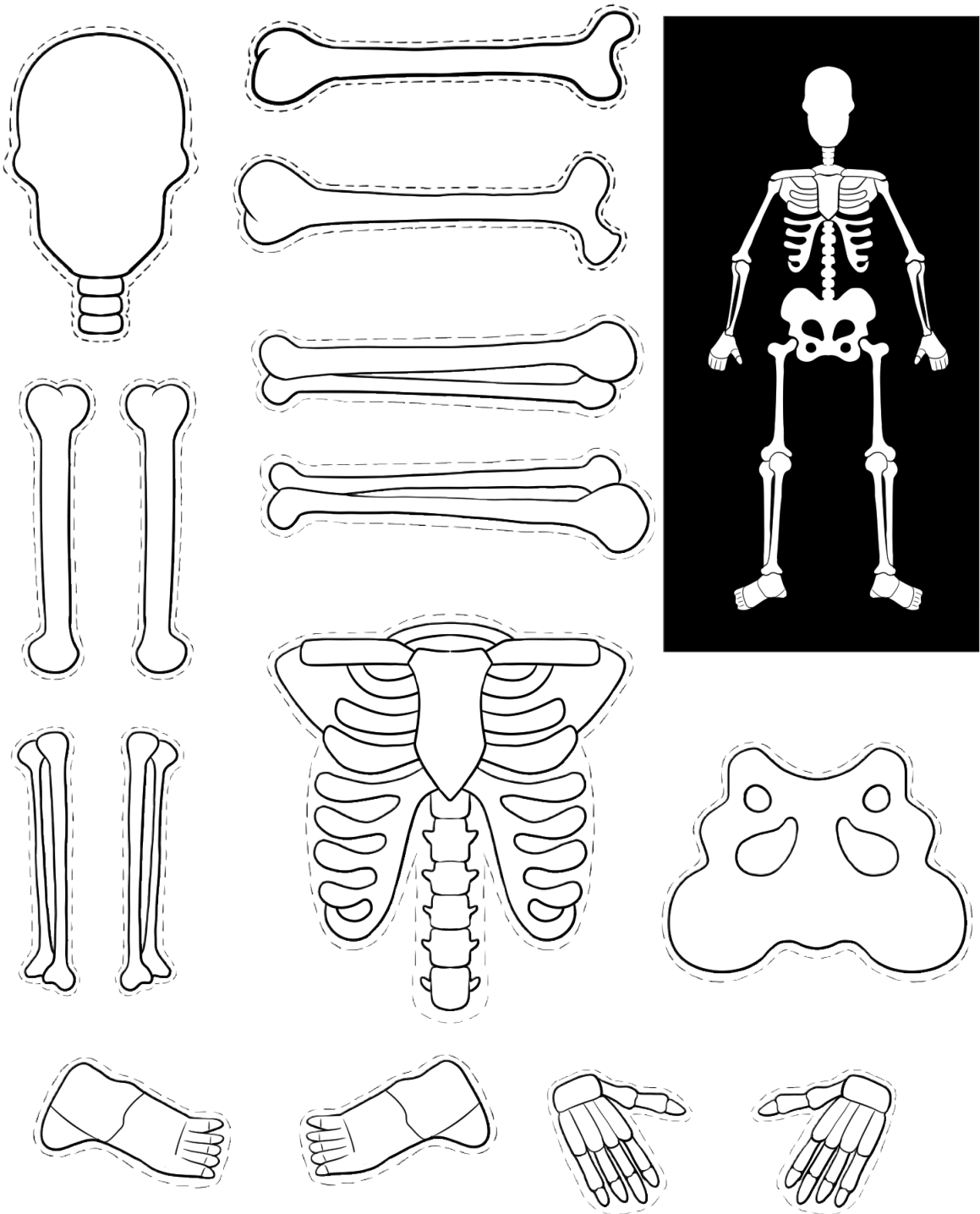
## তৃতীয় সেশন

- ✍ আজকের সেশনে অভিনয়ের জন্য প্রস্তুতি নিয়ে এসেছ নিশ্চয়ই।
- ✍ এবার তোমার দলের সদস্যদের সাথে পরিপাকতন্ত্রের কোন অঙ্গ বা অংশ খাবারকে কীভাবে প্রক্রিয়াজাত করে পরের অংশে পৌঁছে দেয় তা অভিনয়ের মাধ্যমে দেখাতে হবে। প্রতি দুইটি দল মুখোমুখি দাঁড়াও। দুইটি দলই একে একে পরিপাকতন্ত্রের প্রক্রিয়া অভিনয় করে দেখাবে। অপর দলটি অভিনয় দেখবে এবং খাবার হজমের ধাপগুলোর ক্রম দেখে অনুমান করার চেষ্টা করবে দলের কোন সদস্য কোন অঙ্গ বা অংশের ভূমিকায় রয়েছে।
- ✍ এবার শিক্ষক লটারির মাধ্যমে সবগুলো দল থেকে এই ৭টি অঙ্গ বা অংশের ভূমিকায় অভিনয় করেছে এমন একজন করে সদস্যকে ডেকে নেবেন। মুখ থেকে বৃহদন্ত্র এই ৭টি ভূমিকায় লটারিতে যাদের নাম এসেছে, তারা ক্রমান্বয়ে একে একে পরিপাকতন্ত্রে তাদের অবস্থান, গঠন ও কাজ নিয়ে বলবে। তাই ভালো করে পড়ে কী সংলাপ দেবে তা পাশের জনের সাথে আলোচনা করে আগেই ঠিক করে নিও। সবশেষে লটারির মাধ্যমে গোটা ক্লাস থেকে যেকোনো এক বা দুইজন পরিপাকগ্রন্থি ও এদের কাজ নিয়েও কথা বলবে।
- ✍ ভেবে দেখোতো, কারখানার নির্দিষ্ট কাজের একদল শ্রমিক অনুপস্থিত থাকলে বা সরিয়ে নিলে কারখানা কী ঠিকভাবে চলবে? পণ্য উৎপন্ন হবে কী? ঠিক তেমনিভাবে পরিপাকতন্ত্রের কোনো একটি অঙ্গ ঠিকভাবে কাজ না করলে কী সমস্যা হতে পারে, তা নিয়ে দলীয় আলোচনা করে তোমার মতামত দাও।

## চতুর্থ সেশন

- ✍ তোমাদের স্কুল ঘরটি তৈরির জন্য সবার আগে দরকার হয়েছে একটি কাঠামোর। পাকাঘর হলে লোহা বা ইস্পাতের শক্ত রড দিয়ে এই কাঠামো তৈরি করে হয়েছে। আর কাঁচা বা আধাপাকা ঘর হলে কখনো বাঁশ, কাঠ কিংবা লোহার খুঁটি দিয়ে তৈরি হয়েছে ঘরের কাঠামো।
- ✍ এই উদাহরণের সাথে মিল পাবে আমাদের শরীরের। স্কুলঘরের মতো আমাদের শরীরেরও একটা কাঠামো আছে। মানব শরীরের কাঠামো আছে। এই সেশনে আমরা আজ সেই কাঠামো সম্পর্কে জানব।
- ✍ তাই অনুসন্ধানী পাঠে কঙ্কাল অংশটুকু আগে পড়ে নাও।
- ✍ কোনো প্রশ্ন থাকলে শিক্ষককে জিজ্ঞাসা করে ধারণা পরিষ্কার করে নাও।
- ✍ এবার ৭/৮টি দলে ভাগ হয়ে পাশে দেখানো ছবির মতো খণ্ডিত টুকরোগুলো, প্রত্যেকটা দলে এক এক করে শক্ত বোর্ড বা কাগজে ঐকে ফেলো।
- ✍ আঁকার পর অংশগুলোর কিনারা বরাবর কেটে জমা করো।





- ✎ এরপর প্রত্যেক দলের একজন প্রতিনিধি এসে এই পাজলটা মিলিয়ে পুরো কক্ষাল তন্ত্রের একটি রূপ দিতে কত সময় নিচ্ছে তার ভিত্তিতে কোন দল কত তাড়াতাড়ি পাজল মিলাতে পারল তার হিসাব রাখো।
- ✎ বাড়িতে ম্যাচের কাঠি কিংবা পাঠকাঠি দিয়ে মানুষের কক্ষালের একটা মডেল বানিয়ে ফেলো। বিভিন্ন অস্থি এবং ভিন্ন ভিন্ন সংযোগস্থলে বিভিন্ন রঙ দিয়ে এদের ধরনগুলোও আলাদা করতে পারো।

## ফিরে দেখা

- ✎ তোমাদের এলাকায় কোন কারখানা দেখার অভিজ্ঞতা কি আছে? পরিপাকতন্ত্রের অঙ্গগুলোর সাথে এই কারখানার বিভিন্ন কাজের কোন মিল কি খুঁজে পাও? তোমার ভাবনা নিচে লিখে রাখো।

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- ✎ কোন কোন অভ্যাসের কারণে, বা কোন অসচেতনতার জন্য পরিপাকতন্ত্রের কাজ ব্যাহত হতে পারে বলে তুমি মনে করো?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# রুদ্র প্রকৃতি

প্রকৃতিরই সন্তান আমরা। কিন্তু সেই প্রকৃতি যখন রুদ্র হয়ে ওঠে তখন করণীয় কী? দুর্যোগ কেন ঘটে, দুর্যোগের ধরণ কত রকম, দুর্যোগের সময় করণীয়ই বা কী? এসকল বিষয় নিয়েই এবারের আলোচনা।





- ✎ এই সেশনে তোমরা নিজেরা আলোচনা করবে তোমাদের এলাকায় কোন কোন প্রাকৃতিক দুর্যোগ সংঘটিত হয়। বছরের কোন সময়ে কোন প্রাকৃতিক দুর্যোগের ঘটনা ঘটে তা নিয়েও তোমরা আলোচনা করবে। কাজটি দলে আলোচনা করে করবে। পাঁচ/ছয় জনের দল গঠন করে নাও।
- ✎ দলে আলোচনা করে তোমাদের এলাকায় যেসব প্রাকৃতিক দুর্যোগ সংঘটিত হয় তার একটি তালিকা তৈরি করো। দলে আলোচনা করে নিচের ছকটি পূরণ করো।

তোমাদের এলাকায় যেসব প্রাকৃতিক দুর্যোগ সংঘটিত হয়	বছরের যে সময়ে সংঘটিত হয়	তোমাদের খারণায় দেশের অন্য যেসব অঞ্চলে এই দুর্যোগ দেখা যায়

- ✎ প্রাকৃতিক দুর্যোগ কেন ঘটে এবং এ দুর্যোগ সম্পর্কে ও দুর্যোগ থেকে রক্ষা পাওয়া নিয়ে তোমাদের এলাকায় কোনো লোককাহিনী থাকলে তা অনুসন্ধান করবে। এ জন্য দলের সদস্যদের মধ্য থেকে দুইজন একটি দুর্যোগের দায়িত্ব নেবে। তালিকার দুর্যোগের সংখ্যা বেশি হলে দলের একজন একটি দুর্যোগের দায়িত্ব নেবে। তবে যে বিষয়টি মনে রাখবে কোনো দুর্যোগ যেন বাদ না পড়ে। দুইজন একসাথে দায়িত্ব নিলে, এমনভাবে নিবে যেন একত্রে কাজ করতে পারো।
- ✎ একজন/দুইজন একসাথে যে দুর্যোগের দায়িত্ব নিলে, তা নিয়ে তথ্য সংগ্রহের জন্য পরিবার ও প্রতিবেশীর কার কার নিকটে যাবে তা ঠিক করে নাও। পরিবারের বাবা, মা এবং প্রতিবেশীর একাধিক বয়স্ক ব্যক্তির নিকট থেকে তথ্য সংগ্রহ করবে।

✍ পরিবার ও প্রতিবেশীর নিকট থেকে বাড়ির কাজ হিসেবে শ্রেণির বাইরে তথ্য সংগ্রহ করবে। তথ্য সংগ্রহের জন্য নিচের ছকটি ব্যবহার করো। পৃথক কাগজে একটি ছক তুমি/তোমরা তৈরি করেও নিতে পারো।

তোমার/তোমাদের দায়িত্বপ্রাপ্ত প্রাকৃতিক দুর্ঘটনার শিরোনাম	তথ্য প্রদানকারীর নাম ও সম্পর্ক	কেন এই দুর্ঘটনা সংঘটিত হয়	দুর্ঘটনা সম্পর্কে এলাকার কোনো লোককাহিনী থাকলে-	দুর্ঘটনা থেকে রক্ষা পাওয়া নিয়ে এলাকার কোনো লোককাহিনী থাকলে-





## দ্বিতীয় সেশন

- ✎ তোমরা বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগ নিয়ে তথ্য সংগ্রহ করেছ। প্রাকৃতিক দুর্যোগ সম্পর্কে বিভিন্ন ব্যক্তি থেকে নানা তথ্য পেয়েছ। তথ্য বিশ্লেষণের জন্য তোমরা পূর্বের দলে বসে যাও।
- ✎ দলের বিভিন্ন সদস্য বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করেছ। সবগুলো দুর্যোগ সম্পর্কে প্রাপ্ত তথ্য নিয়ে আলোচনা করো। দুর্যোগ নিয়ে নানা লোককাহিনী পেয়েছ। সবগুলোকে একত্র করে নিচের ছকে লিখে ফেলো। তোমাদের নিজেদের মতামত এখানে যুক্ত করো। এ সময়ে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের নবম অধ্যায় থেকে ‘বাংলাদেশ ও এশিয়া অঞ্চলের বিভিন্ন ভূ-প্রাকৃতিক দুর্যোগ’ অংশ পড়ে নাও।

বছরের কোন সময় এবং কেন দুর্যোগ সংঘটিত হয়	দুর্যোগ সম্পর্কে স্থানীয় লোককাহিনী
বন্যা:	

খৱা:	





## তৃতীয় সেশন

- ✎ তোমরা দলীয়ভাবে আলোচনা করে যে সিদ্ধান্ত নিয়েছ, তা শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীর সাথে শেয়ার করো। অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে লেখা থেকে অথবা পোস্টার পেপারে লিখে উপস্থাপন করো।
- ✎ একটি দলের উপস্থাপন শেষে অন্যান্য দলের মতামত গ্রহণ করবে। প্রাকৃতিক দুর্যোগের কারণ হিসেবে কোনো নতুন পয়েন্ট যুক্ত করা প্রয়োজন মনে হলে তা করে নাও।
- ✎ এভাবে সব দলের কাজ উপস্থাপন করো এবং দুর্যোগের কারণ সম্পর্কে ধারণা অর্জন করো।



## চতুর্থ সেশন

- ✎ এই সেশনে তোমরা পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে সংঘটিত প্রাকৃতিক দুর্যোগ সম্পর্কে অনুমান করার চেষ্টা করবে।
- ✎ শিক্ষকের সাহায্যে একটি গ্লোবের ব্যবস্থা করো।
- ✎ গ্লোব দেখে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের অবস্থান পর্যবেক্ষণ করো। বিশেষ করে ভূমির গঠন ও সামুদ্রিক অবস্থান পর্যবেক্ষণ করো। পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলের সাপেক্ষে সূর্যের অবস্থান কল্পনা করো। পৃথিবীর আঙ্গিক গতি ও বার্ষিক গতি বিবেচনায় নাও।
- ✎ তোমাদের শ্রেণির সকলে মিলে কোন প্রাকৃতিক দুর্যোগ পৃথিবীর কোন কোন অঞ্চলে সংঘটিত হয় তা অনুমান করো এবং সেটির কারণ বিশ্লেষণ করো। সকলে মিলে নিচের ছক পূরণ করো। এ সময়ে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের নবম অধ্যায় থেকে ‘বাংলাদেশ ও এশিয়া অঞ্চলের বিভিন্ন ভূ-প্রাকৃতিক দুর্যোগ’ অংশ পড়ে নাও।

প্রাকৃতিক দুর্যোগ	পৃথিবীর যেসব অঞ্চলে সংঘটিত হয়	যে কারণে দুর্যোগ সংঘটিত হয় বলে তোমাদের মনে হয়েছে
বন্যা		

ସୂର୍ଯ୍ୟବାଡ଼		
ଜଳୋଚ୍ଛ୍ଵାସ		
ଟର୍ନେଡ଼ୋ		
ଧରା		
ଭୂମିକମ୍ପ		
ଅଗ୍ନିପାତ		





- ✍ দুর্যোগ মোকাবেলায় দলগতভাবে করণীয় বের করেছ। বিদ্যালয়ের অন্যান্য শিক্ষার্থী এবং কমিউনিটির লোকজনকে এ বিষয়ে সচেতন করার জন্য একটি পরিকল্পনা প্রণয়ন করো। করণীয়গুলো নিয়ে পোস্টার ও ব্যানার তৈরি করে বিদ্যালয়ের বিভিন্ন স্থানে ঝুলিয়ে দিতে পারো, কোনো ঝালি করতে পারো অথবা তোমাদের মতো করে অন্য কোনো সিদ্ধান্ত নিতে পারো।
- ✍ পোস্টার ও ব্যানার ঝুলিয়ে রাখার জন্য এমন স্থান নির্বাচন করো, যেন বিদ্যালয়ের শিক্ষার্থীদের সঙ্গে কমিউনিটির লোকজনও দেখতে পারে।
- ✍ বিদ্যালয়ের অন্যান্য শিক্ষার্থী এবং কমিউনিটির লোকজনকে এ বিষয়ে সচেতন করার জন্য যেই পরিকল্পনা করো না কেন দলের সকলে মিলে কাজ করবে কিন্তু। কেউ পোস্টার তৈরি করবে, কেউ ব্যানার তৈরি করবে, কেউ স্থান নির্বাচন করবে ইত্যাদি।





- ✎ প্রাকৃতিক দুর্যোগসমূহ সজীব ও অজীব উপাদানের উপর কী ধরনের প্রভাব ফেলে তা দলে আলোচনা করে বের করবে। এ সময়ে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের নবম অধ্যায় থেকে ‘সজীব ও অজীব উপাদানের উপর ভূ-প্রাকৃতিক ঘটনাবলির প্রভাব’ অংশ পড়ে নাও। এখানে তোমার এলাকার প্রাকৃতিক দুর্যোগকে গুরুত্ব দিয়ে বিবেচনা করবে।
- ✎ কোন ধরনের দুর্যোগে সজীব ও অজীব উপাদানের উপর কী ধরনের প্রভাব পড়ে তা নিচের ছকে বুলেট পয়েন্ট আকারে লিখে ফেলো।

প্রাকৃতিক দুর্যোগ	সজীব ও অজীব উপাদানের উপর প্রভাব

- ✎ তোমাদের দলের আলোচনা এবং দলীয় সিদ্ধান্তসমূহ অন্যান্য দলের সঙ্গে শেয়ার করো। অন্যান্য দলের দেয়া মতামত গ্রহণ করে তোমাদের দলগত সিদ্ধান্তসমূহ প্রয়োজনে পরিবর্তন করো। এভাবে সকল দলের কাজ উপস্থাপন করো।





পরিশিষ্ট

---



## দাও তোমার মতামত

শিক্ষার্থীরা, তোমরা তোমাদের স্কুলে এবং স্কুলের বাইরে প্রতিদিন বিভিন্ন সময়ে তোমাদের সহপাঠীদের সাথে মিলে অনেক অনেক কাজ করো। যেমন খেলাধুলা, লেখাপড়া বা কোনো এডভেঞ্চার। কেমন হয় যদি তোমার সহপাঠীরা কে কেমন করে বিভিন্ন কাজে অংশ নেয় তার উপর তোমার মতামত নেয়া হয়? মতামত কীভাবে দেবে তার সূত্রটি নিচের দুটি ছকে (১.১ ও ১.২) দিয়ে দেয়া হলো। এটি ব্যবহার করে তুমি ছক-৩ এ মতামত দেবে। ছক-২ কোথায় গেল এটা এখন তোমাদের জন্য রহস্য হয়ে থাকুক। আরেকটু বড় হতে হতে তোমরা নিজেরাই আবিষ্কার করে ফেলবে।

ছক-১: দলে বা জোড়ায় কাজে তোমার সহপাঠী

১.১: দলে বা জোড়ায় কাজে তোমার সহপাঠী যা করে

	ক	খ	গ	ঘ	ঙ
সে যা করে বা করেছে	শিক্ষক যেভাবে বলেছেন সেভাবে কাজ করেছে।	শিক্ষক যেভাবে বলেছেন সেভাবে কাজ করেছে। এবং নিজে যা মনে করে তা বলেছে।	শিক্ষক যেভাবে বলেছেন সেভাবে কাজ করেছে। এবং নিজে যা মনে করে তা বলেছে। এবং আমরা যা বলেছি মনোযোগ দিয়ে শুনেছে।	শিক্ষক যেভাবে বলেছেন সেভাবে কাজ করেছে। এবং নিজে যা মনে করে তা বলেছে। এবং আমরা যা বলেছি মনোযোগ দিয়ে শুনেছে। এবং প্রশ্ন করেছে।	শিক্ষক যেভাবে বলেছেন সেভাবে কাজ করেছে। এবং নিজে যা মনে করে তা বলেছে। এবং আমরা যা বলেছি মনোযোগ দিয়ে শুনেছে। এবং প্রশ্ন করেছে। এবং আমার বা আমাদের প্রশ্নের উত্তর দিয়েছে

## ১.২: দলে বা জোড়ায় তোমার সহপাঠীর কাজ ভাগাভাগি

	ক	খ	গ	ঘ	ঙ
সে যা করে বা করেছে	নিজের অংশটুকু ঠিকভাবে করেছে	নিজের অংশটুকু ঠিকভাবে করেছে এবং আমার ও আমাদের সবার সাথে ভাগাভাগি করে কাজ করেছে	নিজের অংশটুকু ঠিকভাবে করেছে এবং আমার ও আমাদের সবার সাথে ভাগাভাগি করে কাজ করেছে এবং আমি বা আমরা ভুল ধরিয়ে দিলে স্বীকার করেছে।	নিজের অংশটুকু ঠিকভাবে করেছে এবং আমার ও আমাদের সবার সাথে ভাগাভাগি করে কাজ করেছে এবং আমি বা আমরা ভুল ধরিয়ে দিলে স্বীকার করেছে। এবং অন্যে ভুল করলে সেটা ভালভাবে বলেছে	নিজের অংশটুকু ঠিকভাবে করেছে এবং আমার ও আমাদের সবার সাথে ভাগাভাগি করে কাজ করেছে এবং আমি বা আমরা ভুল ধরিয়ে দিলে স্বীকার করেছে। এবং অন্যে ভুল করলে সেটা ভালভাবে বলেছে এবং নিজের বা অন্যের কোনো কিছু কেন ভুল সেটা ভালমত বলেছে।

ছক-৩ পূরণ করা খুব সোজা।

প্রথমে যার ব্যাপারে মতামত দিতে চাও তার রোল নম্বর লিখ। তারপর যে তারিখের কাজের জন্য মতামত দিতে চাও তা লিখ। এবার তার কাজ গুলি দেখো বা মনে করো। উপরে ১.১ ছক পড়ে দেখো, জোড়ায় বা দলের কাজে কার ভূমিকা কেমন ছিল তা বোঝার জন্য কয়েকটি বিকল্প ‘ক’, ‘খ’, ‘গ’, ‘ঘ’, এবং ‘ঙ’ দেয়া আছে। তোমার সহপাঠীর ভূমিকা এই ক্ষেত্রে কেমন ছিল তা একটু চিন্তা করো, সে





কেন্দ্রীয় বর্জ্য পরিশোধনাগার

- বর্জ্য ব্যবস্থাপনা হলো আর্বজনা সংগ্রহ, পরিবহণ, প্রক্রিয়াজাতকরণ, পুনর্ব্যবহার ও নিষ্কাশনের সমন্বিত প্রক্রিয়া। বাংলাদেশ থ্রি-আর (3R-Reduce, Reuse, Recycling) কৌশলে বর্জ্য ব্যবস্থাপনা কার্য সম্পাদন করে থাকে।
- বাংলাদেশে সাভারে প্রথম সিঙ্গাপুরের একটি কোম্পানির সাথে যৌথ উদ্যোগে কেন্দ্রীয়ভাবে বর্জ্য পরিশোধনাগার স্থাপন করা হয়। চামড়াশিল্প থেকে ঢাকা শহর ও বুড়িগঙ্গা নদীর পরিবেশ দূষণ রোধকল্পে কেন্দ্রীয়ভাবে বর্জ্য পরিশোধনাগার স্থাপনপূর্বক হাজারীবাগের ট্যানারিগুলো সাভারের হরিণধরা এলাকায় স্থানান্তর করা হয়েছে। আইন করে ২০২১ সালের মধ্যে সকল শিল্প-কারখানার সঙ্গে বর্জ্য পরিশোধনাগার স্থাপন করা বাধ্যতামূলক করা হয়েছে।
- পরিবেশ-প্রতিবেশ, জীববৈচিত্র্য, জলজ প্রাণী সংরক্ষণ, পরিবেশ দূষণ নিয়ন্ত্রণ, জলবায়ু পরিবর্তনের ঝুঁকি মোকাবিলা এবং বনজসম্পদ উন্নয়নের মাধ্যমে টেকসই পরিবেশ ও সবুজ-শ্যামল বাংলাদেশ গড়ার লক্ষ্যে কেন্দ্রীয়ভাবে বর্জ্য পরিশোধনাগার স্থাপন করা হয়।

২০২৩ শিক্ষাবর্ষ  
দাখিল সপ্তম শ্রেণি বিজ্ঞান

সমৃদ্ধ বাংলাদেশ গড়ে তোলার জন্য যোগ্যতা অর্জন কর  
- মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা

মিতব্যয়ী হওয়া ভালো

তথ্য, সেবা ও সামাজিক সমস্যা প্রতিকারের জন্য '৩৩৩' কলসেন্টারে ফোন করণ

নারী ও শিশু নির্যাতনের ঘটনা ঘটলে প্রতিকার ও প্রতিরোধের জন্য ন্যাশনাল হেল্পলাইন সেন্টারে  
১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করণ



শিক্ষা মন্ত্রণালয়

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য