বিজ্ঞান

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 নিশ্চিতে সারাদেশে ইউনিয়ন পর্যায় 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 সপ্তম শ্রেণির জন্য নির্ধারিত পাঠ্যপুস্তক

বিজ্ঞান | অনুশীলন বই

সপ্তম শ্রেণি

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

রচনা

ড. মুহম্মদ জাফর ইকবাল
ড. হাসিনা খান
ড. মোহাম্মদ মিজানুর রহমান খান
ড. মুশতাক ইবনে আয়ূব
রনি বসাক
নাসরীন সুলতানা মিতু
ড. মানস কান্তি বিশ্বাস
শিহাব শাহরিয়ার নির্ঝর
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]

প্রথম প্রকাশ : ডিসেম্বর, ২০২২

পুনর্মুদ্রণ : , ২০২৩

শিল্প নির্দেশনা

মঞ্জুর আহমদ

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। উল্লেখ্য যে, ইতোমধ্যে অন্তর্বর্তীকালীন ট্রাই-আউটের মাধ্যমে শিক্ষক, শিক্ষার্থীদের মতামত সংগ্রহ করে লেখক এবং বিষয় বিশেষজ্ঞদের সমন্বয়ে যৌক্তিক মূল্যায়ন করে পাঠ্যপুস্তকটি পরিমার্জন করা হয়েছে। আশা করা যায় এর মাধ্যমে শিখন হবে অনেক গভীর ও 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 সংস্করণে কোনো ভুল বা অসংগতি কারও 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 ১৯

কোষ পরিভ্রমণ ৩৩

সূর্যালোকে রান্না! ৪১

অদৃশ্য প্রতিবেশী ৫৩

হরেক রকম খেলনার মেলা! ৬১

ক্ষুদে বাগান Terrarium ৬৯

ভূমিকম্প! ভূমিকম্প! ৭৭

সূচিপত্র

পৃষ্ঠা

কল্পবিজ্ঞানের গল্প! ৮৫

পানির সঙ্গে বন্ধুতা ৯৯

ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে! ১২৯

হজমের কারখানা ১৪৩

রুদ্র প্রকৃতি ১৫৩

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! ষষ্ঠ শ্রেণির অভিজ্ঞতা থেকে তোমরা নিশ্চয়ই জানো যে, এখন বিজ্ঞান শিক্ষা শুধুমাত্র শ্রেণিকক্ষে আর পাঠ্যবইতেই সীমাবদ্ধ নয়। বরং সত্যিকারের বিজ্ঞানীরা যেরকম গবেষণা করেন, সেরকম সত্যিকারের কিছু অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়েই এখন তোমরা বিজ্ঞান শিখছ। আর 'বিজ্ঞান শেখা' বলতে শুধু বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব মুখস্থ করা নয়, বরং বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে সত্যিকারের সমস্যা সমাধান করতে শেখা এখন তোমাদের অন্যতম উদ্দেশ্য। সপ্তম শ্রেণির পুরো বছর জুড়েই তোমাদের জন্য কিছু মজার মজার কাজ দেওয়া হয়েছে। তোমাদের এই গবেষণা কাজগুলোয় সাহায্য করার জন্য দিক-নির্দেশক বা রেফারেন্স (Reference) বই হিসেবে বিজ্ঞান বিষয়ের আরেকটি বই দেওয়া আছে, 'অনুসন্ধানী পাঠ'; পেয়েছ 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, হুট 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 নেওয়া 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 সবসময়ে ঘটতে থাকে। তোমাদের মনে নিশ্চয়ই অনেক প্রশ্ন আসে, এগুলো কেন ঘটে, কীভাবে ঘটে। কেউ কেউ হয়ত নিজে নিজে সেগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টাও করেছ অনেক সময়ে।

এইবার আমরা সবাই মিলে এমন অনেকগুলো প্রশ্নের উত্তর খুঁজব। সেই কাজটা একটু গুছিয়ে করতেই তোমাদের এই অনুশীলন বই। কীভাবে ধাপে ধাপে বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে যেতে হবে তা এখানে বিস্তারিত দেওয়া 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 বই তোমাদের সরাসরি সাহায্য করবে।

সপ্তম শ্রেণির শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনামগুলো ডানে দেওয়া 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 পানির সঙ্গে বন্ধুতা
১১ ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে!
১২ হজমের কারখানা
১৩ রুদ্র প্রকৃতি

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

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 হয়ত আমাদের ডাকবে না, তাতে কী? 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 যেত, তাহলে কেমন হতো? যেহেতু সত্যি সত্যি সেটা সম্ভব নয় তাই এই অভিজ্ঞতায় বিভিন্ন ধরনের কোষের মডেল বানিয়ে সেখানে ঘুরে আসবো...
সূর্যালোকে রান্না!	গনগনে রোদে পিচঢালা রাস্তায় খালি পায়ে হেঁটে দেখার চেষ্টা করে দেখেছ কখনও? এই চেষ্টা না করাই ভালো। জানোই তো, রাস্তা কেমন আগুন গরম হয়ে থাকে এই সময়ে! আচ্ছা, রোদ থেকে পাওয়া এই তাপ কাজে লাগানো যায় কি না ভেবে দেখো তো? এই শিখন অভিজ্ঞতায় রোদের তাপকে কাজে লাগিয়ে কীভাবে রান্নাবান্নাও সেরে ফেলা যায় সেটাই আমরা দেখব!
অদৃশ্য প্রতিবেশী	আমাদের আশপাশে 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।

শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধরন কেমন হবে?

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
হরেক রকম খেলনার মেলা!	ছোটবেলায় খেলনা দিয়ে খেলো নি এমন কেউ নেই নিশ্চয়ই? এখনও হয়ত তোমাদের অনেকেরই ভালো লাগে খেলনা গাড়ি, পুতুল নিয়ে খেলতে। কেমন হয় যদি এবার নিজেরাই কিছু খেলনা বানাতে পারি? আর তা যদি হয় একেবারে হাতের কাছেই থাকা বা ফেলে দেওয়া উপকরণ দিয়ে? চলো, এই শিখন অভিজ্ঞতায় নতুন নতুন খেলনার ডিজাইন করে সবাইকে চমকে দেওয়া যাক!
ক্ষুদে বাগান Terrarium	টেরারিয়াম (Terrarium)!! অবাক লাগছে! এটা অনেকটা Aquarium এর মতো দেখতে। ‘টেরারিয়াম’ হলো ঘরের কোণে ছোট বাগান। বদ্ধপরিসরে 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!
ভূমিকম্প! ভূমিকম্প!	ভূমিকম্প একটি প্রাকৃতিক ঘটনা। পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠনের সাথে এটি সম্পর্কিত। এই অভিজ্ঞতায় আমরা ভূমিকম্পের কারণ উদঘাটন করব। ভূমিকম্পের পূর্বে, ভূমিকম্পের সময় এবং ভূমিকম্পের পরে আমাদের করণীয় বিষয়গুলো শিখব এবং অনুশীলন করব।
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 নেওয়া যাক কল্পবিজ্ঞান। এই শিখন অভিজ্ঞতায় নিজেদের লেখা আর আঁকা নিয়ে, নিজেদের বই প্রকাশ করার এই মজার কাজটিই আমরা সবাই মিলে করব।

শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধরন কেমন হবে?

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
পানির সঙ্গে বন্ধুতা	পৃথিবীতে মানুষসহ সকল প্রাণীর সবচেয়ে কাছের বন্ধু হলো পানি, পানি ছাড়া একটা দিনও আমরা চলতে পারি না। কিন্তু পৃথিবীতে পানির পরিমাণ কি অসীম? নাকি এই পানি একসময় ফুরিয়ে যেতেও পারে? আমাদের যথেচ্ছ ব্যবহারে নিজেরাই নিজেদের বিপদ ডেকে আনছি না তো? চলো, এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আমাদের সবচেয়ে কাছের এই বন্ধুর একটু খোঁজ নেওয়া যাক!
ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে!	পৃথিবীর কোনো মানুষই ডাইনোসর দেখেনি। তারপরেও আশ্চর্য প্রাগৈতিহাসিক প্রাণীটি 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।
হজমের কারখানা	বিভিন্ন কারখানায় কীভাবে কাজ হয় কখনও 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 দেওয়ার পুরো প্রক্রিয়াটা পরিপাকতন্ত্রের বিভিন্ন অংশে, ধাপে ধাপে সম্পন্ন হয়। এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে সেই হজমের কারখানাটাই ঘুরে ঘুরে দেখা যাক, চলো!
রুদ্র প্রকৃতি	প্রকৃতিরই সন্তান আমরা। কিন্তু সেই প্রকৃতি যখন রুদ্র হয়ে ওঠে তখন করণীয় কী? দুর্যোগ কেন ঘটে, দুর্যোগের ধরন কত রকম, দুর্যোগের সময় করণীয়ই বা কী? এসকল বিষয় নিয়েই এবারের আলোচনা।

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 হয়ত আমাদের ডাকবে না, তাতে কি আমরাই তাদের কাছে যাব, দেখব তাদের বেড়ে ওঠা, বিবর্তন আর অভিযোজন।

সেশন শুরুর আগে...

বাংলাদেশ কৃষিভিত্তিক দেশ। প্রতিবেলায় আমরা যে ভাত খাই, সেই ভাতের প্রতিটা দানায় মিশে আছে কোনো একজন কৃষকের পরিশ্রমের গল্প। তোমাদের কারও কারও হয়ত 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 কারও কাছ থেকেই তোমরা এই বিষয়ে সাহায্য নিতে পারো। গ্রামের শিক্ষার্থীদের জন্য বিষয়টা বেশি সহজ হবে, শহরের শিক্ষার্থীরা এমনকি নার্সারিতে কাজ করেন এমন কারও 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 নেওয়া 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 গাছের পরিচর্যাকারী, বা এই বিষয়ে অভিজ্ঞ অন্য পেশাজীবীদের কাউকে আমন্ত্রণ জানানো যেতে পারে। অতিথি শিক্ষক হিসেবে তোমাদের কারও অভিভাবকও আসতে পারেন যদি তিনি কৃষির সাথে যুক্ত থাকেন। শিক্ষকের সাথে কথা বলে কাকে আমন্ত্রণ জানানো হবে তা ঠিক করো, শিক্ষক নিজেই প্রয়োজনীয় যোগাযোগ করতে তোমাদের সাহায্য করবেন।

প্রথম সেশন

এই সেশনের শুরুতে তোমরা তোমাদের এলাকায় কোন কোন ফসল বা উদ্ভিদ ভালো হয় এই সম্পর্কে যা যা তথ্য পেয়েছ, তা ক্লাসের সবার সাথে আলোচনা করো। নতুন কোনো উদ্ভিদের নাম কি কেউ বলেছে যা সম্পর্কে তুমি আগে জানতে না? নিচে তোমার পাওয়া তথ্য এবং বন্ধুদের কাছ থেকে যা শুনলে তা টুকে রাখো।

তোমাদের এলাকায় যেসব ফসল বা উদ্ভিদ ভালো জন্মায় তাদের নাম	
তোমার পাওয়া তথ্য	বন্ধুদের কাছ থেকে নতুন যা জানলে
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....

ছক ১

আলোচনার পর এবার তোমাদের অতিথি শিক্ষকের সাথে পরিচিতি পর্ব। শিক্ষক তোমাদের ক্লাসের সবার সাথে তাকে পরিচয় করিয়ে দেবেন। আজকের সেশনে এই অতিথি শিক্ষকের কাছে বিভিন্ন প্রশ্ন করে তোমাদের কৌতূহল মেটাতে পারো। কী কী প্রশ্ন করা যেতে পারে তা আগেই একটু ভেবে

রাখতে পারো। প্রশ্নগুলো তোমরাই ঠিক করবে। কিছু নমুনা প্রশ্ন হতে পারে এমন-

- যেই উদ্ভিদের তালিকা তোমরা পেয়েছ, সেই উদ্ভিদগুলো কেন তোমার এলাকায় বেশি জন্মে, 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 ছক ২ 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)

ছক ২

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

দ্বিতীয় 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 কারও 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 তো ষষ্ঠ শ্রেণিতে বিজ্ঞানী হরিপদ কাপালীর নাম জেনেছ। একটু দেখে নিতে চাইলে তোমাদের ষষ্ঠ শ্রেণির ছোট ভাইবোনদের কাছ থেকে তাদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইটি চেয়ে আনতে পারো। প্রথম অধ্যায়ে হরিপদ কাপালীর আবিষ্কৃত ধানের জাত উদ্ভাবনের কথা বলা আছে। একবার ঝালাই করে নেওয়ার জন্য দলে বসে একসাথে ঘটনাটা পড়ে আলোচনা করো।

হরিপদ কাপালীর নতুন ধানের জাত আবিষ্কারের ঘটনা তো জানলে। কীভাবে তাঁর ক্ষেতে ঘটনাচক্রে জন্মানো কয়েকটা উচ্চ ফলনশীল জাতের ধানের বীজ থেকে আনকোরা নতুন ধানের জাত আবিষ্কৃত হলো এবং বহু মানুষের কাছে পৌঁছে গেলো তা তো দেখেছ। প্রকৃতিতে তো শুধু ধান গাছের বিভিন্ন জাত হয় তাই নয়, বরং নানা ধরনের জীবের মধ্যে ভিন্ন ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের প্রজাতি আমরা দেখি, তাই

না? এই বিভিন্ন প্রজাতি কী করে এলো কখনও ভেবে দেখেছ? তোমাদের কখনও প্রশ্ন জেগেছে যে আমাদের 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 হয় 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 আরও বিস্তৃতভাবে এই জীববৈচিত্র্যের বিষয়টিকে দেখব।

তোমরা ষষ্ঠ শ্রেণিতে তোমাদের প্রতিবেশীদের খুঁজে বের করেছিলে মনে পড়ে? তোমাদের এলাকায় যতরকম গাছ, পশুপাখি, পোকামাকড় আছে সেগুলোর তালিকাও তো করেছিলে। তোমাদের মনে কি প্রশ্ন এসেছিল যে এই জীবেরা বাস করার জন্য তোমাদের এলাকা কেনো বেছে নিলো?

তোমাদের এলাকার কিছু বৈশিষ্ট্যের জন্য যেমন নির্দিষ্ট কিছু ফসল বা উদ্ভিদ এই এলাকায় ভালো জন্মে, একইভাবে পরিবেশের নির্দিষ্ট কিছু বৈশিষ্ট্যের জন্যই নির্দিষ্ট পশুপাখি, পোকামাকড় কোনো নির্দিষ্ট এলাকায় বাসা বাঁধে। পাশের বন্ধুর সাথে আলোচনা করে ছক ৩ এ তোমাদের প্রতিবেশী পাঁচটি প্রাণীর নাম ও কয়েকটি মূল বৈশিষ্ট্য লেখো। তারপর আলোচনা করে দেখো, পরিবেশের কোন বৈশিষ্ট্যের কারণে তোমাদের এলাকায় বেঁচে থাকা তার জন্য সহজতর হয়ে উঠেছে।

তোমার এলাকায় দেখা যায় এমন পাঁচটি প্রাণীর নাম	এদের খাদ্যাভ্যাস কেমন?	এদের বাসস্থান কেমন?	অন্যান্য বৈশিষ্ট্য যদি উল্লেখ করতে চাও	তোমার পরিবেশের কী কী বৈশিষ্ট্য তাকে বেঁচে থাকতে সাহায্য করে?
১.				
২.				
৩.				
৪.				
৫.				

ছক ৩

নিশ্চয়ই বুঝতে পারছ, কোনো এলাকায় কী কী জীব থাকবে তা অনেকখানি নির্ভর করে সেই এলাকার পরিবেশের বিভিন্ন উপাদানের উপর। এবার তোমাদের কাজ হলো অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের প্রথমেই দেওয়া 'জীববৈচিত্র্য' অধ্যায়টি ভালো করে পড়ে নেওয়া। এই অধ্যায়টা পরের সেশনের আগেই বাসা থেকে পড়ে এসো। যাতে পরদিন এসে আলোচনায় যোগ দিতে পারো।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- আগের সেশনের ধারাবাহিকতায় এবার তোমরা দলে ভাগ হয়ে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের '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?

- পড়া শেষ করে দলের আলোচনায় অংশ নাও। 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।

- এবার আরেকবার ভেবে দেখো, তোমাদের এলাকায় যে এত জীববৈচিত্র্য, এর উৎপত্তি কী করে হলো? আর পরিবেশগত কী কী সুবিধার কারণে এই জীবসমূহ এই পরিবেশে টিকে থাকছে?

এখন তোমাদের এলাকার যেসব ফসল বা উদ্ভিদের কথা তোমরা আগে আলোচনা করেছ (ছক ১ ও ২), সেগুলোর বৈশিষ্ট্য আবার ভেবে দেখো। তোমাদের মাটি বা পরিবেশের কোন ধরনের বৈশিষ্ট্য এসব উদ্ভিদকে বেড়ে উঠতে সাহায্য করে? দলে আলোচনা করে তার ভিত্তিতে ছক ৪ এ নোট নাও।

তোমার এলাকার ফসল/ উদ্ভিদের নাম	এই এলাকার মাটি বা পরিবেশের যেসব বৈশিষ্ট্য ওই ফসল/উদ্ভিদের বেড়ে ওঠায় সহায়তা করে

ছক ৪

✎ 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 দেওয়া এবং পাশাপাশি সেখানে কর্মরত অভিজ্ঞ কৃষকের কাছ থেকে হাতে কলমে কৃষিকাজের প্রশিক্ষণ নেওয়ার জন্য একটা পরিকল্পনা দাঁড় করাও। এক্ষেত্রে তোমাদের মধ্যে কারও 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 সবজিবাগানে, 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-

১. --

২. --

৩. --

৪. --

৫. --

৬. --

৭. --

৮. --

✎ 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 (প্রযোজ্য ক্ষেত্রে নার্সারি, বা অন্য বিকল্প যা নির্ধারিত হয়)
- যেই কৃষক বা অভিজ্ঞ পেশাজীবীর কাছ থেকে কাজ শিখবে তার পরিচয় (প্রযোজ্য 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 ছক ৫ ও ৬ এ 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 প্রযোজ্য)				

ছক ৫

	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)				

ছক ৬

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

ফিরে দেখা

ফসলের মাঠ/নার্সারি/ছাদবাগানে কাজ করতে তোমাদের কেমন লেগেছে?

এ কাজে তোমরা নতুন কী কী শিখেছ?

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 ধাপ

প্রথম 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 যেসব বস্তু দেখো সেগুলোর তালিকা করবে এবং তাদের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী শ্রেণিবদ্ধ করবে।
- তালিকা তৈরি করতে তোমরা ছক-১ পূরণ করবে।

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

ছক ১

✎ 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 তামার 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।

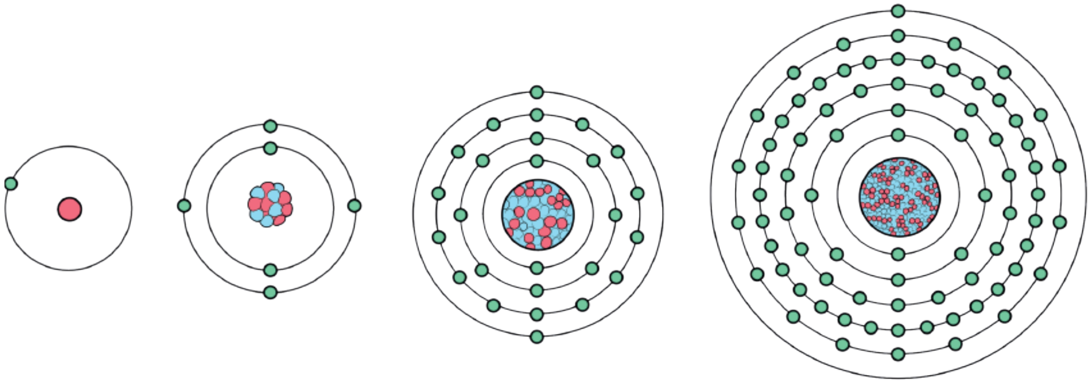
বস্তুর নাম	কী দিয়ে তৈরি?	ধাতু নাকি অধাতু	তাপ পরিবহন করে কি না	বিদ্যুৎ পরিবহন করে কি না

ছক ২

✎ 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 নেওয়া যাক।

✎ তোমার দলের সবাই একসাথে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বইটির ‘অণু পরমাণু’ অধ্যায়টি পড়ো। মৌলিক পদার্থ, ইলেকট্রন, 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 ইলেকট্রনগুলো ঘুরতে থাকে এটা



তো জেনেছই। এবার বইয়ের একই অধ্যায়ের পরের অংশে পরমাণুতে এই ইলেকট্রনগুলো কীভাবে বিন্যস্ত থাকে, আবার পরমাণুর কেন্দ্রে যে নিউক্লিয়াস থাকে এই সম্পর্কে পড়ে নাও। দলে বসে আলোচনা করো।

- 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 নেওয়া যাক। পরের সেশনের আগে বাড়ি থেকে অনুসন্ধানী পাঠ বইটির ‘অণু পরমাণু’ অধ্যায়টি পড়ে এসো।

দ্বিতীয় সেশন

- নিশ্চয়ই বাড়িতে সবাই অনুসন্ধানী পাঠ বইটির ‘অণু পরমাণু’ অধ্যায়টি পড়ে এসেছ? আরেকবার ঝালাই করে নিতে তোমার দলের সবাই একসাথে বসে অধ্যায়টি আরেকবার পড়ে নাও। মৌলিক পদার্থ, ইলেকট্রন, 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 ইলেকট্রনগুলো ঘুরতে থাকে এটা তো জেনেছই। এবার বইয়ের একই অধ্যায়ের পরের অংশে পরমাণুতে এই ইলেকট্রনগুলো 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।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

তৃতীয় সেশন

✎ তোমাদের দলের পরমাণুর মডেল তৈরি? মডেল তৈরি করতে গিয়ে কী কী ব্যবহার করেছ, 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।

মডেল তৈরিতে ব্যবহৃত উপকরণের তালিকা:	পরমাণুর মডেলের ছবি:
পারমাণবিক ভর:	ইলেকট্রনের কক্ষপথের সংখ্যা:

ছক ৩

✎ 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 কি না জিজ্ঞেস করে দেখো।

✎ এরপর চাইলে একটা ভূমিকাভিনয়ের আয়োজনও করতে পারো, যেখানে বিভিন্ন দলের শিক্ষার্থীরা প্রোটন, নিউট্রন ও ইলেকট্রনের ভূমিকা নেবে। প্রোটন আর নিউট্রনের ভূমিকায় থাকা শিক্ষার্থীরা নিউক্লিয়াসের মতো একত্র হয়ে দাঁড়িয়ে থাকবে, আর ইলেকট্রনের 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 ইলেকট্রনগুলো কীভাবে সাজানো আছে তার উপর ভিত্তি করেই একেক পদার্থের একেক রকম বৈশিষ্ট্য নির্ধারিত হয়। আর এই ইলেকট্রনগুলোও অগোছালোভাবে নয় বরং একটা নির্দিষ্ট নিয়ম মেনে সাজানো থাকে।

চতুর্থ সেশন

✎ প্রথম 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। ইলেকট্রন 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 দেওয়া হলো)

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

ছক ৪

✎ 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

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

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 হয়ত 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 কি না	অন্যান্য বৈশিষ্ট্য (স্বাদ/ গন্ধ/ বর্ণ) যদি জানা থাকে
পানি			
হাইড্রোজেন			
অক্সিজেন			
কার্বন ডাই অক্সাইড			
কার্বন			
অক্সিজেন			

ছক ৫

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 ছক ৬ পূরণ করো।

পদার্থ	স্বাভাবিক তাপমাত্রায় অবস্থা (কঠিন/ তরল/ বায়বীয়)	আগুনে দাহ্য কি না (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 (প্রযোজ্য উপাদানে টিক দাও)			
পানি ও লবণ/চিনি মিশ্রণে তৈরি শরবত			

ছক ৬

✎ 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।

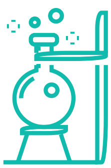
✎ খেয়াল করে দেখো, একাধিক উপাদান একসাথে মেশানো হলেও যৌগিক পদার্থের বৈশিষ্ট্যের সাথে এই মিশ্রণের ফারাক রয়েছে। দলের সদস্যরা একসাথে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বইটির তৃতীয় অধ্যায় থেকে মৌলিক পদার্থ, যৌগিক পদার্থ, মিশ্রণ ও বিশুদ্ধ পদার্থ—এই অংশগুলো পড়ে নাও। এই তিন ক্ষেত্রেই অণু পরমাণুগুলো কীভাবে বিন্যস্ত থাকে 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 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 দুটি বা তিনটি দল নিজেদের মধ্যে মডেল প্রদর্শন ও আলোচনা করতে পারে।

অষ্টম সেশন

মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ, অর্থাৎ বিশুদ্ধ পদার্থের সাথে মিশ্রণের পার্থক্য তো জানলে। এখন বিশুদ্ধ পদার্থ শনাক্ত করার চেষ্টা করা যাক।



দুটা একই রকম পাত্রের একটিতে পানি, আরেকটিতে একই পরিমাণ পানিতে লবণ মিশিয়ে রাখো। অন্য কোনো দলকে এই দুটি 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।

কীভাবে এই শনাক্ত করার কাজটি করা যায় বলো তো? একটা সহজ বুদ্ধি আছে। বিশুদ্ধ পদার্থের সাথে কিছু মেশালে এর গলনাঙ্ক আর স্ফুটনাঙ্ক কিন্তু পালটে যায়। স্ফুটনাঙ্ক 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।

এবার স্ফুটনাঙ্ক পরিমাপ করার পালা। পানি আর মিশ্রণ দুইটির ক্ষেত্রেই দেখতে হবে কোন তাপমাত্রায় তা ফুটতে শুরু করে, স্ফুটনাঙ্ক মেপে দেখলেই বুঝবে এটি কি বিশুদ্ধ পানি নাকি মিশ্রণ।

শিক্ষকের নির্দেশনা অনুযায়ী তাপ প্রদানের মাধ্যমে স্ফুটনাঙ্ক মেপে দেখো। সম্ভব হলে একাধিকবার মেপে দেখো। অন্য দলগুলোও একই কাজ করবে। ফলাফল ঠিক হলো কিনা তা দেখা খুবই সহজ, একটু স্বাদ নিলেই বুঝবে।

এখন নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর ভেবে লেখো।

☑ তোমার দল একই পানি এবং পানি-লবণের মিশ্রণের স্ফুটনাঙ্ক একাধিকবার পরিমাপ করে থাকলে ফলাফল কি হুবহু একই এসেছে?

উত্তর:

☑ সকল দলের পানি ও পানি-লবণের মিশ্রণের স্ফুটনাংকের পরিমাপ কি একই হয়েছে নাকি আলাদা?

উত্তর:

☑ উপরের দুইটি প্রশ্নের যেকোনো একটির উত্তর না হয়ে থাকলে ভেবে দেখো কেন এমন হলো? কেন একই পদার্থ হবার পরেও স্ফুটনাংকের পরিমাপ হুবহু একই হলো না?

উত্তর:

☑ কী প্রক্রিয়ায় এই পরিমাপ করা হয়েছে তা নিচে লেখো। তোমাদের পরিমাপের প্রক্রিয়ার সাথে অন্য দলগুলোর তুলনা করো। এবার ভেবে বলো, কোন ফলাফল অপেক্ষাকৃত সবচেয়ে নির্ভরযোগ্য? কেনো এমনটা মনে হলো তার পক্ষে যুক্তি দাও।

উত্তর:

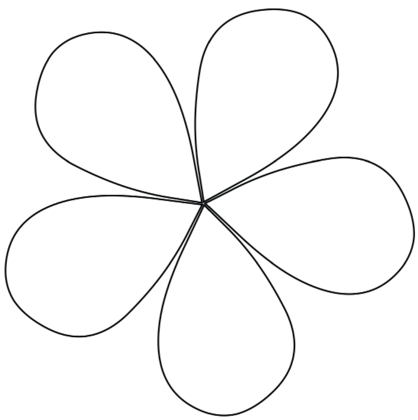
তৃতীয় ধাপ

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 হলো 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 সেঁটে 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।



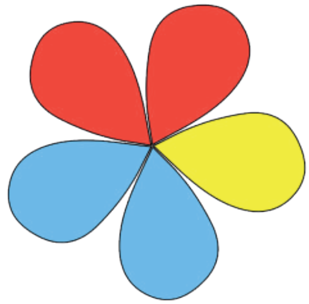
তোমার দলের ফুলে এই তিন রঙের পাপড়ির সংখ্যা নিচে লেখো-

- 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

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

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 দুটা 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 মতো 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 করো, 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 দুটি কার্বন, দুটি 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 দেওয়া আছে, সেগুলোর সাহায্য নিতে পারো।

মৌল বা যৌগের সংকেত	কোন মৌলের কয়টি পরমাণু রয়েছে?
CO	
H_2SO_4	

O_3	
N_2O	

ছক ৭

তোমাদের মনে কি একটা প্রশ্ন জেগেছে, যেকোনো 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 উপরের ক্লাসে গেলেই দেখবে কত চমৎকার সব ঘটনা এই ক্ষুদ্র পরমাণুগুলোর ভেতরে ঘটে!

ততদিন প্রশ্নগুলো জমিয়ে রাখো না হয়?

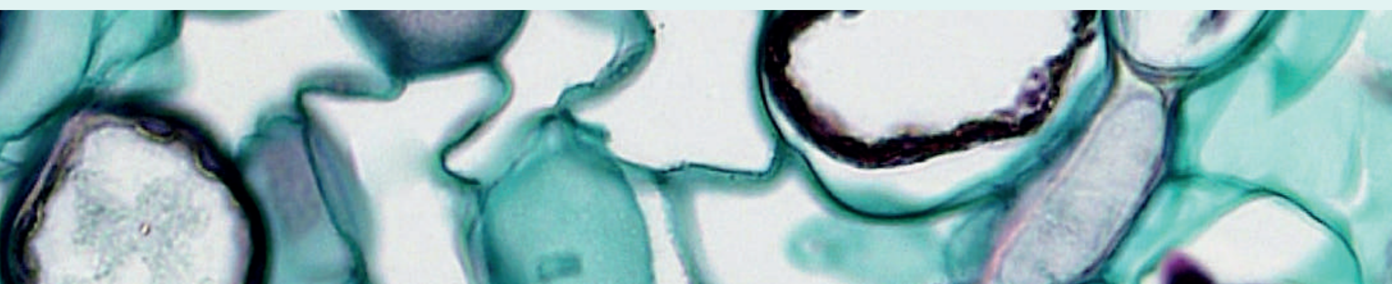
ফিরে দেখা

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

এ কাজে তোমরা নতুন কী কী শিখেছ?

কোষ পরিভ্রমণ

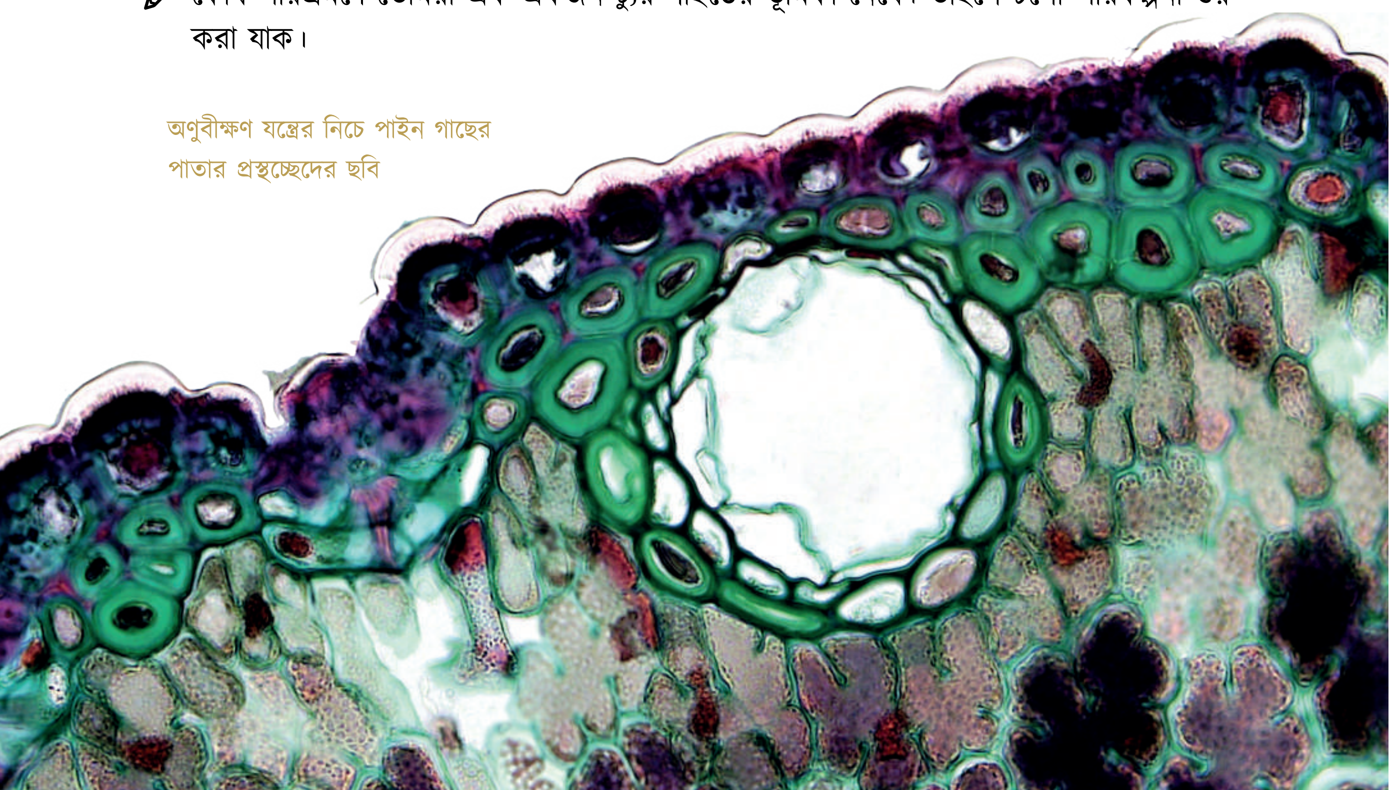
ঘুরতে যেতে কার না ভালো লাগে! আমরা যেমন নতুন জায়গা ঘুরে ঘুরে দেখি, আমাদের বা অন্য যেকোনো জীবের কোষের ভেতরে ছোট্ট হয়ে ঢুকে গিয়ে যদি কোষের ভেতরটাও এভাবে ঘুরে ঘুরে দেখা যেত তাহলে কেমন হতো? যেহেতু সত্যি সত্যি সেটা সম্ভব নয় তাই এই অভিজ্ঞতায় বিভিন্ন ধরনের কোষের মডেল বানিয়ে সেখানে ঘুরে আসব...



প্রথম সেশন

- ঘুরতে যেতে তোমাদের সবার ভালো লাগে, তাই না? বিদ্যালয়ের শিক্ষাভ্রমণ অথবা পিকনিকে কিংবা বছরের বড় ছুটির মধ্যে তোমরা কোথাও না কোথাও ঘুরতে গিয়েছ। একটা জিনিস লক্ষ করেছ কী? যেখানে ঘুরতে গিয়েছ, সেই জায়গাটা যদি অজানা হয় তখন সঙ্গে কেউ ট্যুর গাইডের মতো থাকলে চট করে ঐ জায়গা সম্পর্কে 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 কি না। তাকে অনুরোধ করো, সেটি শেয়ার করতে।
- এবার একটা জিনিস ভেবে দেখো তো, তুমি যদি ইচ্ছামতো ছোট থেকে আরও 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

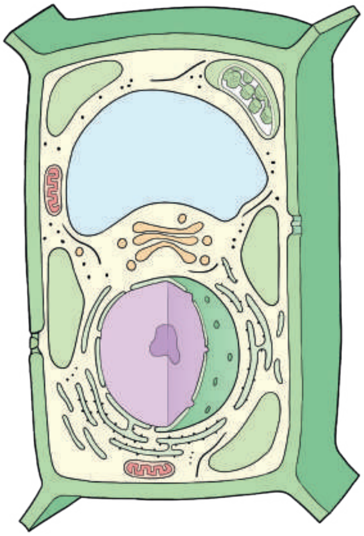


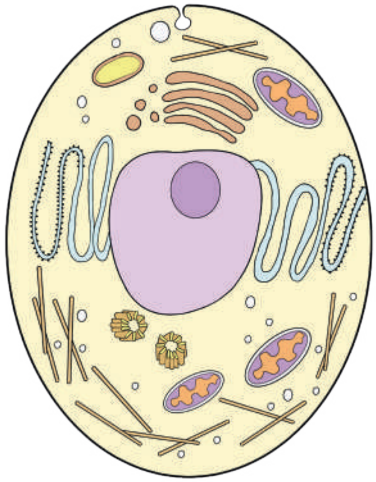
- শিক্ষকের নির্দেশনায় দুটি দলে ভাগ হয়ে যাও। একটি দল প্রাণীকোষ অন্য আরেকটি দল উদ্ভিদকোষ নিয়ে কাজ করবে। উদ্ভিদকোষ দলটি আরেকটি ছোট উপদলে ভাগ হয়ে প্লাস্টিড এবং প্রাণীকোষ দলটি আরও দুইটি উপদলে ভাগ হয়ে মাইটোকন্ড্রিয়া ও নিউক্লিয়াসের মডেল নিয়ে কাজ করবে।
- দল দুটি একত্রে অবস্থান নেওয়ার পর অনুসন্ধানী পাঠের 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 দেখতে পারে, তেমনি তোমাদের দলের মডেলে অন্য দলের প্রত্যেকে এক এক করে ঘুরে দেখার মতো সুযোগ থাকে। কোষ পরিভ্রমণের সময় কোষের সব অঙ্গাণুর সঙ্গে যাতে 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 নিশ্চয়ই। 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 অঙ্গাণুটার 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 অঙ্গাণুর সাথে পরিচিত হতে পারে। তাই কোনো কোষ অঙ্গাণু বাদ গেলে কিন্তু ঠিকভাবে কাজটা হবে না। এজন্য কেউ যেন অনুপস্থিত না থাকে তা দলে বসে কথা বলে নিশ্চিত হয়ে নাও।

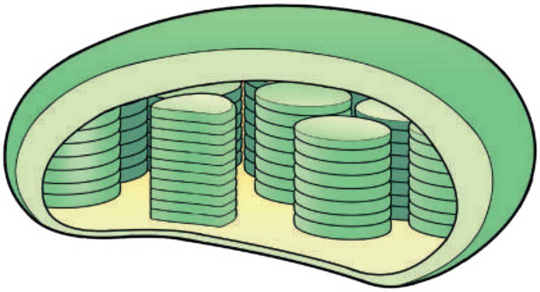
- আর বিশেষ কারণে কেউ অনুপস্থিত থাকলে যাতে দলের অন্য কেউ অথবা তুমি সেই অংশটি বলে দিতে পারো, সেজন্য নিজের অংশটুকু ভালো করে পড়া শেষ করে পুরো অধ্যায়টি ভালো করে পড়ে নিতে পারো।

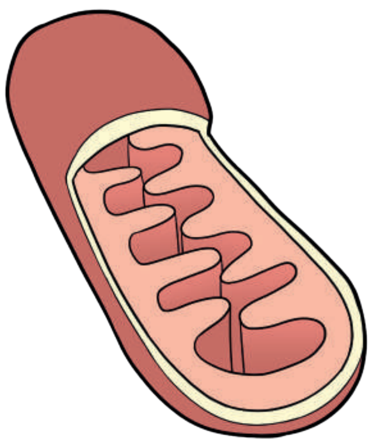
- ক্লাসেই পরবর্তী সেশনের প্রস্তুতি নিয়ে ফেলো। যখন ট্যুর গাইডের ভূমিকার কাজ করবে তখন সুন্দরভাবে গুছিয়ে বলতে পারো, তবে মুখস্থ বলার দরকার নেই। নিজে জেনে বুঝে যতটুকু ধারণ করতে পেরেছ, ততটুকু বললেই চলবে, প্রয়োজনে অনুসন্ধানী পাঠ বইটি দেখেও নিতে পারবে।

তৃতীয় সেশন

- বাড়ি থেকে সকলে নিশ্চয়ই কোষের অঙ্গাণুগুলোর মডেল বানিয়ে এনেছ। এই সেশনে সেগুলোকে নির্ধারিত স্থানে রেখে দুটি 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।

- এবার উদ্ভিদকোষ দলের একজন ট্যুর গাইডের ভূমিকায় অংশ নেবে এবং প্রাণিকোষ দলের এক-দুইজনকে উদ্ভিদকোষটি ঘুরে দেখাবে।

- এভাবে অন্য আরেকজন ট্যুর গাইডের ভূমিকায় অংশ নিয়ে প্রাণিকোষ দলের অন্য সদস্যদের উদ্ভিদকোষ ঘুরে দেখাবে।

- একইভাবে প্রাণিকোষ 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-বৈসাদৃশ্য, কোন কোন উপাদান সব কোষেই বিদ্যমান আছে, কোনটা বিশেষ কোনো ধরনের জীবকোষেই শুধু থাকে। আলোচনার ভিত্তিতে তোমার ধারণা কী দাঁড়ালো তা নিচে লিখে রাখো।

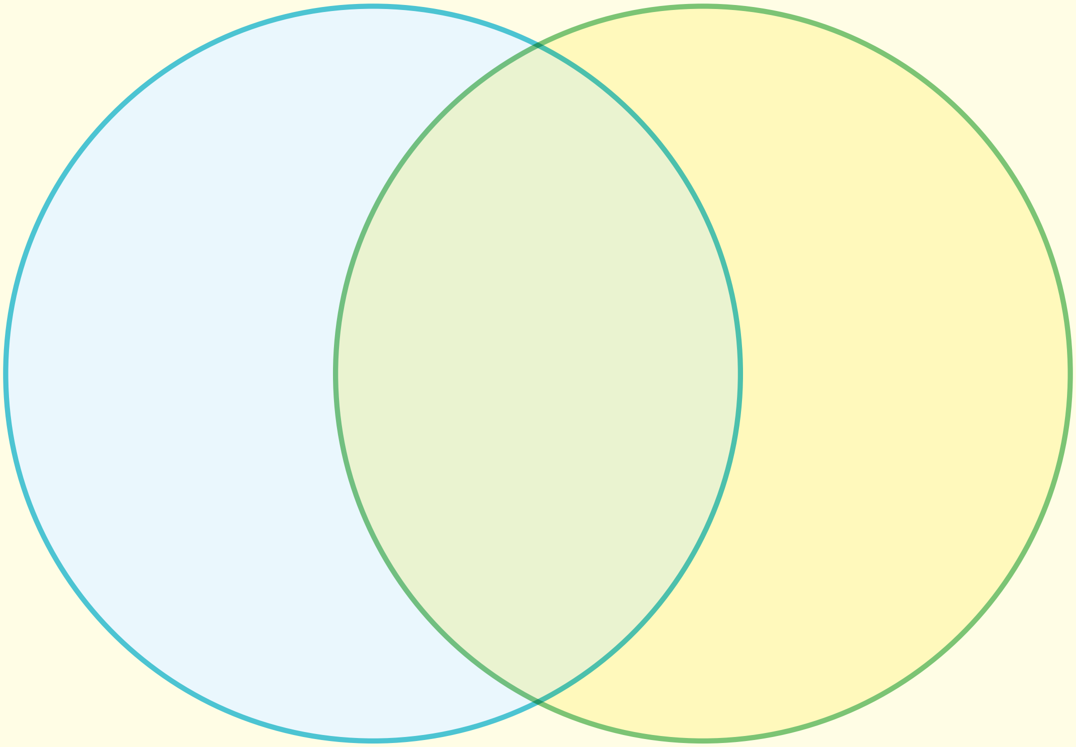
➲ কোন কোন উপাদান উদ্ভিদ ও প্রাণী দুই ধরনের কোষেই থাকে? এদের কাজ কী?

➲ কোন কোন উপাদান শুধু উদ্ভিদ বা শুধু প্রাণিকোষে থাকে? এদের কাজ কী?

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

বাড়ির কাজ:

নিচের ভেন-ডায়াগ্রামে উদ্ভিদকোষ ও প্রাণিকোষের অঙ্গাণুর মধ্যে মিল-অমিলগুলো লেখো।



চতুর্থ সেশন

- কোষ পরিভ্রমণ তো শেষ হলো। তোমরা গত কয়েক সেশনে কোষের গঠন ও কাজ সম্পর্কে অনেক কিছু জেনেছ। কিন্তু ভেবে দেখেছ কী, জীব বড় হয় কীভাবে? আমাদের ত্বক কেটে গেলে আবার কিছুদিন পর সেরে গিয়ে সেখানে নতুন ত্বকের সৃষ্টি হয় কীভাবে? এসব প্রশ্নের উত্তর জানবে এই সেশনে।
- অনুসন্ধানী পাঠের কোষ বিভাজন ও সংখ্যাবৃদ্ধি অংশটুকু ভালোভাবে পড়ে নাও।
- টিউমার ও ক্যান্সার দুটি শব্দ মোটামুটি সকলেই শুনেছ। টিউমার কীভাবে ক্যান্সারে রূপ নিতে পারে তা অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'অস্বাভাবিক কোষ বিভাজনের পরিণতি' অংশটুকু পড়ে বুঝে নাও।

✎ এবার কী লিখে অথবা বলে কিংবা অন্য কোনোভাবে বুঝাতে পারবে—জীবের স্বাভাবিক প্রজনন ও বৃদ্ধির জন্য স্বাভাবিক কোষ বিভাজন কেন গুরুত্বপূর্ণ?

ফিরে দেখা

✎ দলের সবার সাথে কাজগুলো করতে তোমাদের কেমন লেগেছে? নতুন কী শিখলে এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ কোষের কোন বিষয়টি তোমার সবচেয়ে চমকপ্রদ লেগেছে?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

সূর্যালোকে রান্না!

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

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

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

তোমরা কি জানো আমরা কত ভাগ্যবান যে সারা বছর আমরা সূর্যের আলো পাই? কাপড় শুকানো থেকে শুরু করে দৈনন্দিন হাজারো কাজে আমাদের রোদের আলো আর তাপ ব্যবহার করতে হয়। তারপরেও সত্যি বলতে সূর্য থেকে আসা বিশাল শক্তির ভাণ্ডারের খুব কমই আমরা ব্যবহার করি। এই শক্তির যথাযথ ব্যবহার করা গেলে সৌরশক্তির সাহায্যেই আমাদের জ্বালানি চাহিদার সিংহভাগ মেটানো যেত।

প্রশ্নটা হলো, এই ব্যাপারে তোমাদের করণীয় কী হতে পারে। তোমরা নিজে নিজে তো আর এরকম বড় পরিবর্তন রাতারাতি ঘটিয়ে ফেলতে পারবে না, কিন্তু এই শক্তি কাজে লাগানোর কিছু উপায় কিন্তু তোমরা শ্রেণিকক্ষে বসেই বের করতে পারো। একটা ভালো উদাহরণ হতে পারে সৌরচুল্লি। চলো, এবারের শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে সবাই মিলে সূর্য থেকে পাওয়া শক্তি ব্যবহার করে সৌরচুল্লি বানানোর একটা চেষ্টা করে দেখি!

গনগনে রোদে কোনো বস্তু বেশিক্ষণ রেখে দিলে কী ঘটে কখনও খেয়াল করে দেখেছ? বস্তুটা ধীরে ধীরে গরম হতে থাকে তাই তো? সব বস্তুই কি একইরকম গরম হয়ে ওঠে? কোন কোন বস্তু রোদে রাখলে বেশি গরম হয় একটু চিন্তা করে নিচে লিখে রাখো।

- উপরের জিনিসগুলোর মধ্যে কোনো 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	

ছক ১

- 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 চলাকালে তাপমাত্রার নোট নেওয়া যায়।

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

✎ অন্ততপক্ষে ৩০ মিনিট রোদে রেখে দেওয়ার পর থার্মোমিটার দিয়ে বস্তু পাঁচটির তাপমাত্রা পুনরায় পরিমাপ করো এবং নিচের ছকে দুইবার নেওয়া তাপমাত্রার তথ্যই লিখে রাখো।

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

ছক ২

✎ আগের আর পরের তাপমাত্রায় কোনো পার্থক্য কি দেখতে পাচ্ছ? পার্থক্য থেকে থাকলে কারণ কী হতে পারে? আবার প্রতিটি বস্তুর তাপমাত্রার পরিবর্তন কি একইরকম ঘটছে? বন্ধুদের সাথে আলাপ করে তোমার ব্যাখ্যা নিচে লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

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 করো। এভাবে পুরো অধ্যায়টাই পড়ে নাও। সৌরচুল্লি 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 সৌরচুল্লি 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 সৌরচুল্লি 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 হলো। তবে তোমরা তোমাদের সুবিধামতো এই পরিকল্পনা পরিবর্তন/পরিমার্জন করে নিতে পারো।

যা যা লাগতে পারে:

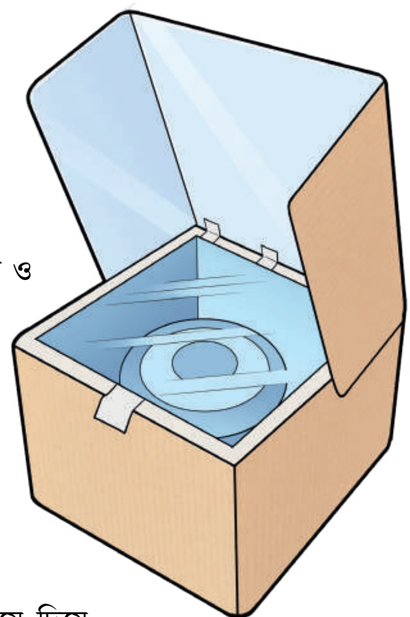
- জুতা অথবা মিষ্টির বাক্স (বড় কার্টন বাক্স জোগাড় করতে পারলে সবচেয়ে ভালো হয়)
- অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল (কিংবা চকচকে অর্থাৎ সূর্যের আলো সর্বোচ্চ প্রতিফলিত করতে পারে এমন বস্তু। তোমরা চাইলে বিকল্প হিসেবে টিনের পাত/ক্যানের অংশ, রাপিং পেপারের পেছন দিকের চকচকে দিক ইত্যাদি ব্যবহার করে দেখতে পারো)
- স্টিল/অ্যালুমিনিয়ামের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

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

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

সৌরচুল্লি বানানোর প্রক্রিয়াঃ

কীভাবে বানাবে:



- তুমি যে বাক্সটি নিয়েছ, 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 কর্কশীট বা শোলা কেটে নাও।
- শোলার উপরে আঠা দিয়ে অথবা পেছন দিক থেকে পিন ফুটিয়ে অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল পেপার অথবা রাপিং পেপারের উল্টা দিকের চকচকে তলটা এমনভাবে 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 নেওয়া রাপিং পেপারের উল্টো দিকের চকচকে তল) সাঁটিয়ে নিয়ে এটাকে এমনভাবে বাক্সের উপরে স্থাপন করো যাতে এটা মোটামুটি ৬০° কোণে হেলে থেকে এর তলে প্রতিফলিত হওয়া আলোকরশ্মি বাক্সের মধ্যে গিয়ে পরে।

- ➲ তোমার সৌর চুলা বানানো প্রায় শেষ। চুলাটা ঠিকঠাক কাজ করছে কি না, পরীক্ষা করতে এটাকে সূর্যের নিচে নিয়ে ভেতরে একটা অ্যালুমিনিয়ামের বাটিতে ডিম ভেঙে 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 কাচ 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 কব্জার মতো বানিয়ে নাও।

✎ উপরের প্রক্রিয়াটি তো দেখলে। এবার তোমাদের নিজেদের সৌরচুল্লি 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।

✎ তোমাদের দলের বানানো সৌরচুল্লির একটা ছবি ছক ৩ এর নির্দিষ্ট জায়গায় এঁকে রাখো। আর পাশে কী কী উপকরণ ব্যবহার করলে তার তালিকা টুকে রাখো।

ব্যবহৃত উপকরণ	সৌরচুল্লির ছবি

ছক ৩

সপ্তম ও অষ্টম সেশন

✎ এবার তোমাদের বানানো সৌরচুল্লি কেমন কাজ করে দেখা যাক।

✎ অ্যালুমিনিয়ামের বাটিতে ডিম ভেঙে নিয়ে বাটিটি ভেতরে রেখে স্বচ্ছ ঢাকনা আটকে দাও। তার আগে চুল্লির ভেতরের তাপমাত্রা পরিমাপ করার জন্য একটি থার্মোমিটার ভেতরে স্থাপন করে রাখো।

✎ আধা ঘণ্টা পর্যবেক্ষণ করে দেখো, চুলার মধ্যে তাপমাত্রা ও ডিমে কোনো পরিবর্তন হয় কি না। পর্যবেক্ষণ থেকে নিচের ছক পূরণ করো।

সময়	০ মিনিট	৫ মিনিট	১০ মিনিট	১৫ মিনিট	২০ মিনিট	২৫ মিনিট	৩০ মিনিট
তাপমাত্রা (° সেলসিয়াস)							

(কয়েক মিনিট পর পর যদি ঢাকনা খুলে ডিমের অবস্থা দেখতে যাও, তাহলে কি রান্নার সময় বেশি লাগবে নাকি কম? ভেবে দেখো তো?)

এবার সৌরচুল্লিতে 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 সৌরচুল্লিতে রান্নার সময় শক্তির স্থানান্তর কি ঘটছে? ঘটে থাকলে শক্তির কোন রূপের ক্ষেত্রে ঘটছে, কোথা থেকে কোথায় স্থানান্তর হচ্ছে?

উপরের প্রশ্নগুলো নিয়ে দলে আলোচনা করো। ছক ৪ এ 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?

ছক ৪

সৌরচুল্লি তৈরির উপকরণগুলোর কোনটা কেন ব্যবহার করা হয়েছে বলতে পারো? সৌরচুল্লিকে কার্যকর করতে এই উপকরণগুলো কেন বেছে নেওয়া হলো? এই বিষয়ে তোমাদের মতামত কী? দলে বসে আলোচনা করো এবং ছক ৫ এ লিখে রাখো।

উপকরণের নাম	উপকরণ নির্বাচনের কারণ

উপকরণের নাম	উপকরণ নির্বাচনের কারণ

ছক ৫

অন্যান্য দলের বানানো সৌরচুল্লির সাথে তোমাদেরটার তুলনা করে দেখো। অন্যদের ছকের তথ্যগুলোও মিলিয়ে নাও। অন্য দলগুলোর ক্ষেত্রে চুল্লির ভেতরে সর্বোচ্চ তাপমাত্রা কত ছিল? কোন দলের ডিম সেদ্ধ হতে সময় বেশি লেগেছে? তুলনামূলক আলোচনা করে দেখো, তোমাদের চুল্লির পরিকল্পনায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি আরও ভালোভাবে কাজ হতো? তোমাদের মতামত পরের পৃষ্ঠায় লিখে রাখো।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

ফিরে দেখা

অভিজ্ঞতার কাজগুলো করতে তোমাদের কেমন লেগেছে?

সৌর চুলা পরিবেশ রক্ষায় কীভাবে ভূমিকা রাখতে পারে?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

কোন কাজটি চ্যালেঞ্জিং মনে হয়েছে? চ্যালেঞ্জ কীভাবে মোকাবেলা করেছ?

....

....

....

....

....

....

....

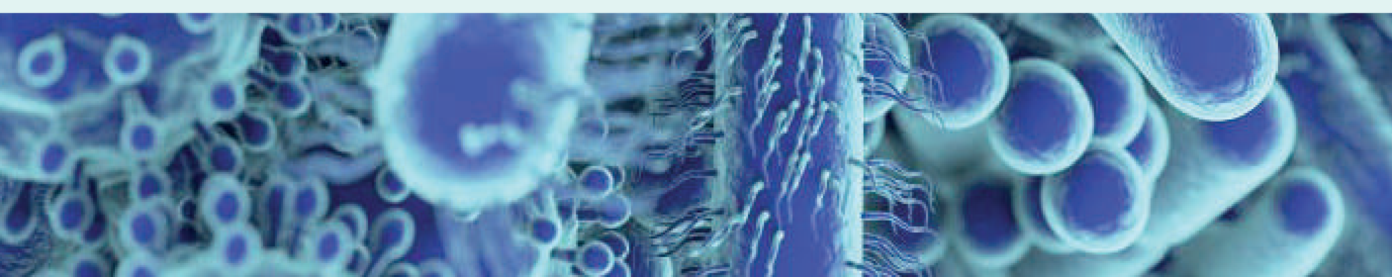
....

....

....

অদৃশ্য প্রতিবেশী!

আমাদের আশপাশে 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 আষ্টেপিষ্ঠে জড়িয়ে আছে তারা। কিন্তু কারা এই অদৃশ্য প্রতিবেশী? এই শিখন অভিজ্ঞতায় তাদের সম্পর্কেই জানব আমরা।



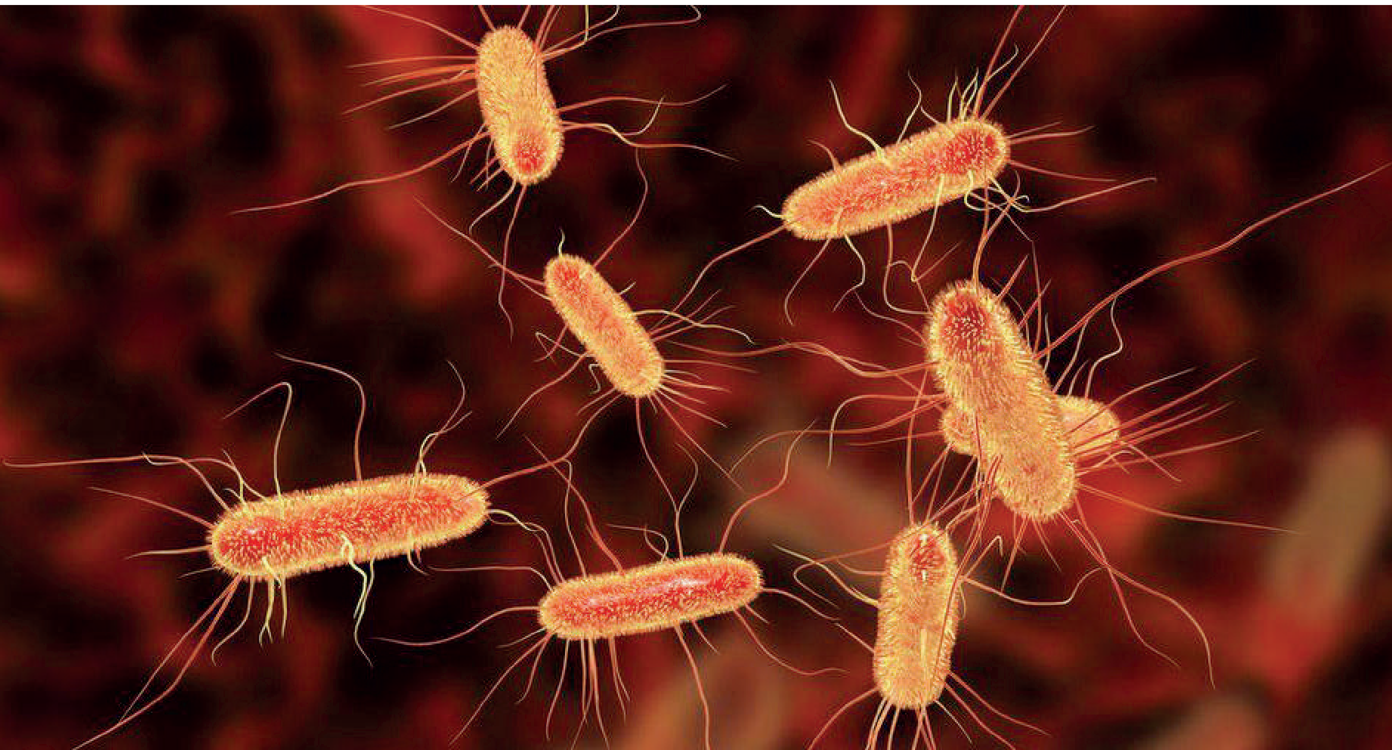
সেশন শুরুর আগে

- ষষ্ঠ শ্রেণিতে তোমরা তোমাদের সব প্রতিবেশীদের খুঁজে বের করেছিলে, মনে আছে? এবার আমরা এমন সব প্রতিবেশীদের খুঁজে দেখব যাদের আমরা খালি চোখে দেখতে পাই না। এই অদৃশ্য প্রতিবেশীরা হচ্ছে বিভিন্ন অণুজীব যা আমাদের চারপাশে সকল জায়গায় বাস করে; যেমন: ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস, ছত্রাক, শৈবাল ইত্যাদি। অনেক অণুজীব যেমন মানুষের নানা রোগের জন্য দায়ী, তেমনি অসংখ্য উপকারী অণুজীব রয়েছে, যারা না থাকলে আমরা বাঁচতেই পারতাম না।

- প্রথম সেশন শুরুর 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। তোমরা চাইলে প্রত্যেকটি জোড়া/দলের একটি করে সুন্দর নাম দিতে পারো।

- এখন কাজ হলো তোমাদের এলাকায় কী কী সংক্রামক রোগ আছে সেগুলো খুঁজে বের করা। তোমাদের এলাকায় কী কী সংক্রামক রোগবালাই 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 আত্মীয়স্বজনদের 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 নাও যেটা তার এলাকায় বিদ্যমান। যার এলাকার সংক্রামক রোগ বাছাই করা হয়েছে তার এলাকায় সুবিধাজনক সময়ে উক্ত সংক্রামক রোগের তথ্য জোড়ায়/দলে সংগ্রহ করে নাও।



✎ তোমাদের সংগৃহীত তথ্য নিচের ছকে লিখে রাখো।

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?

ছক ১

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

✎ এই সেশনের আগেই নিশ্চয়ই সবাই নিজ নিজ এলাকার সংক্রামক রোগের তথ্য সংগ্রহ করেছ। ক্লাসের অন্যদেরকে তোমার দলের প্রাপ্ত তথ্য জানাও। অন্যদের পাওয়া রোগগুলো সম্পর্কেও জানার চেষ্টা করো। তোমরা যারা একই ধরনের সংক্রামক রোগ নিয়ে কাজ করেছ, তারা চাইলে নিজেদের তথ্যগুলো তুলনা করে দেখতে পারো।

✎ 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 কোনো প্রতিষেধক আবিষ্কার

হয়নি, জলাতঙ্ক মানেই ছিল তখন নিশ্চিত মৃত্যু।

কীভাবে এই প্রতিষেধক এলো? চলো আজকে সেই গল্প শোনা যাক।

লুই পাস্তুর, জলাতঙ্ক রোগ, ও একজন জোসেফ মাইস্টার

লুই পাস্তুর ও জোসেফ মাইস্টার

১৮৮৫ সালের একদিনে ফ্রান্সের এক ছোট শহরে জোসেফ মাইস্টার নামের নয় বছর বয়সী একটা ছেলে স্কুলে যাচ্ছিল, তখন কোথা থেকে বিশাল এক কুকুর এসে তার উপর ঝাঁপিয়ে 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 কোনো মানুষকে কামড়ালে তার জলাতঙ্ক নিশ্চিত!

rabies বা জলাতঙ্ক (Hydrophobia) তখন গোটা পৃথিবীতেই এক মূর্তিমান আতঙ্কের নাম। এই রোগের কোনো চিকিৎসা নেই, এটা যে ভাইরাসবাহিত রোগ সেটাও তখনো কেউ জানত না। প্রথমে জ্বর দিয়ে শুরু হয়, তারপর অস্বাভাবিক এক বিষণ্ণতা, তারপর আস্তে আস্তে ভয়ানক খিঁচুনি। পানির তেষ্টায় 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 স্নায়ুসংক্রান্ত 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 হলো 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 তবিয়তে বেঁচে রইল!

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

ঠিক এই সময়ে লুই পাস্তুরের কাছে আকুল হয়ে ছুটে এলেন জোসেফ মাইস্টারের মা তার ছেলেকে নিয়ে। যেকোনোভাবে হোক, তার ছেলেকে বাঁচাতে হবে। লুই পাস্তুর পড়লেন মহাসংকটে। প্রথমত, এই চিকিৎসা এখন পর্যন্ত কোনো 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 পাস্তুর ঝুঁকি নেওয়ার সিদ্ধান্ত নিলেন। খরগোশের মতোই, জোসেফ মাইস্টারের শরীরে প্রথমে ঢোকানো হলো দুই সপ্তাহ পুরনো জীবাণু। তারপরের দিন, তের দিনের পুরনো জীবাণু, তারপরের দিন বার দিনের, এভাবে চৌদ্দতম দিনে তাকে দেওয়া হলো একেবারে ভয়ঙ্কর তাজা জীবাণু; যা শরীরে ঢুকলে যেকোনো স্বাভাবিক মানুষ এক সপ্তাহে মারা যাবে। লুই পাস্তুরের 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 পাস্তুরের প্রতি কৃতজ্ঞ ছিল। বড় হয়ে সে লুই পাস্তুরের ল্যাবরেটরির দ্বাররক্ষীর দায়িত্ব নিয়েছিল। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধে নাৎসি জার্মানি যখন ফ্রান্স দখল করে নেয়, তখন নাৎসি বাহিনী লুই পাস্তুরের 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।

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

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- আগের সেশনের আলোচনা মনে করে দেখো। তোমাদের সংগৃহীত সংক্রামক রোগের তথ্য, লুই পাস্তুরের জলাতঙ্ক রোগের প্রতিষেধক আবিষ্কারের ঘটনা নিয়ে আরেকবার নিজেরা আলোচনা করে নাও।

- ইতোমধ্যেই তোমরা জেনেছ যে, জলাতঙ্ক ভাইরাসবাহিত একটি রোগ। ভাইরাস এক ধরনের অণুজীব তা তো তোমরা সবাই জানো। চলো, এই পর্যায়ে ভাইরাস সম্পর্কে আরেকটু বিস্তারিত জেনে নেওয়া যাক। অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'অণুজীবজগৎ' অধ্যায় থেকে ভাইরাসের গঠন ও বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে পড়ে নাও।

- তোমরা ইতোমধ্যে যেসব সংক্রামক রোগ সম্পর্কে জেনেছ, সেগুলো কি শুধু ভাইরাসের মাধ্যমেই ছড়ায়? নিশ্চয়ই না। ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদি অণুজীবের মাধ্যমেও নানা রোগ ছড়াতে পারে। ষষ্ঠ শ্রেণিতে তোমরা এই বিভিন্ন অণুজীব সম্পর্কে কিছুটা ধারণা পেয়েছ। এখন চলো, এই অন্যান্য অণুজীব সম্পর্কেও আরেকটু বিস্তারিত জেনে নেওয়া যাক। অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'অণুজীবজগৎ' অধ্যায় থেকে ব্যাকটেরিয়ার গঠন ও বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে পড়ে নাও। নিজেরা আলোচনা করো।

- একইভাবে অন্যান্য অণুজীব, যেমন ছত্রাক, শৈবাল, অ্যামিবা, এন্টামিবা এদের সম্পর্কেও জেনে নাও। দলে বসে এদের সম্পর্কে পড়ে নাও এবং আলোচনা করো।

- এবার ভেবে দেখো, অণুজীব কি শুধুই আমাদের রোগ ছড়ায়? এরা কি শুধুই মানুষের ক্ষতির কারণ? নিশ্চয়ই না। তোমরা এর মাঝেই অণুজীবের বিভিন্ন উপকারিতা সম্পর্কেও জেনেছ। নিজেরা আলোচনা করে প্রকৃতিতে অণুজীবের ভূমিকা কী, এমনকি এরা মানুষের উপকারেও কিভাবে আসে সে বিষয়ে মতামত তৈরি করো।

- এতক্ষণে নিশ্চয়ই বুঝতে পারছ, অণুজীবেরা মানুষের মতই প্রকৃতির সন্তান, প্রকৃতির অংশ। পৃথিবীতে কোনো অণুজীব না থাকলে কি পৃথিবী টিকে থাকত? তোমাদের কী মনে হয়?

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- তোমরা অণুজীব সম্পর্কে যে নতুন ধারণা পেয়েছ, তার ভিত্তিতে তোমাদের এলাকায় যেসব সংক্রামক রোগের কথা তোমরা জেনেছ সেগুলোকে আবার দলে আলোচনা করো। এখন ভেবে দেখো, এই অণুজীবেরা মানুষের কী ধরনের রোগের জন্য দায়ী? তোমরা ইতোমধ্যে যেসব রোগ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করেছ সেগুলোর মধ্যে কোন কোন রোগ এদের মাধ্যমে ছড়ায়? এসব অণুজীবের বৈশিষ্ট্যের

মধ্যে কী কী মিল দেখতে পাচ্ছ? আলোচনার পর ছক-২ পূরণ করে নাও।

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?

ছক ২

- বিভিন্ন দলের আলোচনা শুনে দেখো। মানুষের বিভিন্ন রোগ সৃষ্টিতে অণুজীবের কী কী ভূমিকা রয়েছে তা কি বুঝতে পারছ? এই স্বাস্থ্যঝুঁকি কীভাবে কমিয়ে আনা যায় তা কি তোমরা ভেবে বের করতে পারবে?

- সাহায্যের জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'অণুজীবজগৎ' অধ্যায় থেকে স্বাস্থ্যঝুঁকি সৃষ্টিতে অণুজীবের ভূমিকা এবং এই ঝুঁকি প্রতিরোধ এবং প্রতিকারের উপায়সমূহ একবার পড়ে নিতে পারো। পড়া হয়ে গেলে দলে আলোচনা করো। নিজেরা সচেতন হওয়ার পাশাপাশি অন্যদের কিভাবে এ বিষয়ে সচেতন করে তোলা যায় ভেবে দেখো তো?

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

✎ কীভাবে অন্যদের সচেতন করা যায় সে বিষয়ে দলের সবার সাথে আলোচনা করে পরিকল্পনা করো। তোমার এলাকায় টিকাদান কর্মসূচি পালিত হতে দেখেছ? এই কর্মসূচিতে তোমরা চাইলে স্বেচ্ছাসেবকের কাজ করতে পারো। শিক্ষকের পরামর্শ নিয়ে পরিকল্পনা করো। তোমার দলের পরিকল্পনা নিচে লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ পরিকল্পনা বাস্তবায়নের পর নিজেদের অভিজ্ঞতা বিনিময় করতে ভুলো না যেন।

ফিরে দেখা

✎ টিকাদান কর্মসূচিতে যোগ দিয়েছিলে? কেমন লাগলো এই অভিজ্ঞতা?

....

....

....

....

....

....

....

✎ এ কাজে কি তোমাদের নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের সামনে পড়তে হয়েছে? তার মোকাবেলা কীভাবে করলে?

....

....

....

....

....

....

....

....

হরেক রকম খেলনার মেলা!

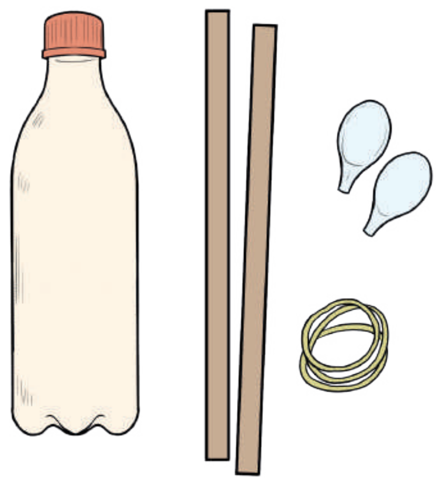
ছোটবেলায় খেলনা দিয়ে খেলো নি এমন কেউ নেই নিশ্চয়ই? এখনও হয়ত তোমাদের অনেকেরই ভালো লাগে খেলনা গাড়ি, পুতুল নিয়ে খেলতে। কেমন হয় যদি এবার নিজেরাই কিছু খেলনা বানানো যায়? আর তা যদি হয় একেবারে হাতের কাছেই থাকা বা ফেলে দেওয়া উপকরণ দিয়ে? চলো, এই শিখন অভিজ্ঞতায় নতুন নতুন খেলনার ডিজাইন করে সবাইকে চমকে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

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

- নতুন কিছু উদ্ভাবনের আনন্দই আলাদা, কিন্তু সবসময় খুব সিরিয়াস বিষয় নিয়েই চিন্তা করতে হবে এমন কথা কে বলেছে? এই শিখন অভিজ্ঞতায় তোমরা 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 দেওয়া উপকরণ দিয়ে তৈরি করবে বিধায় এগুলো বানাতে তেমন খরচও হবে না, আবার আবর্জনা কাজে লাগানোও হবে।

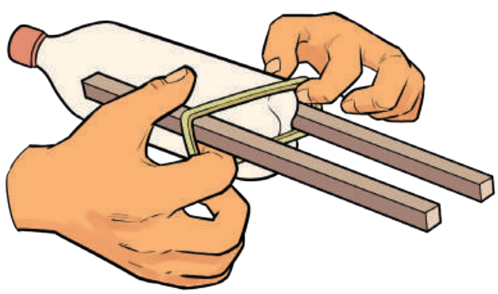
- খেলনা কীভাবে বানানো যায় ভাবছ? প্রথমেই একটা খেলনা নৌকা সবাই মিলে বানানোর চেষ্টা করা যাক। এই খেলনা নৌকা কিন্তু শুধু পানিতে ভেসে থাকবে তা-ই নয়, বরং সত্যি সত্যি স্পিডবোটের মতো এগুবে! চলো শুরু করি।

খেলনা নৌকা বানানোর ধাপসমূহ-



- এই সেশনের পূর্বেই ফেলে দেওয়া কিছু উপকরণ যেমন: ফেলে দেওয়া 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।

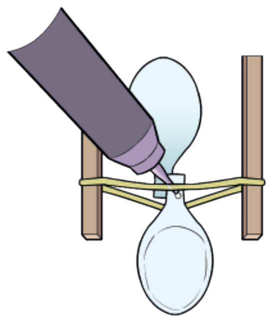


- এবার একটি প্লাস্টিকের বোতলের দুইপাশে দুটি পাটকাঠি অথবা পেন্সিল এমনভাবে লাগাও যেনো বোতলের নিচের দিকে ২-৩ ইঞ্চি বাড়তি অংশ থাকে।

- কাঠি দুটিকে রাবারব্যান্ড অথবা সুতার সাহায্যে খুব ভালো করে বোতলের সঙ্গে বেঁধে দাও।

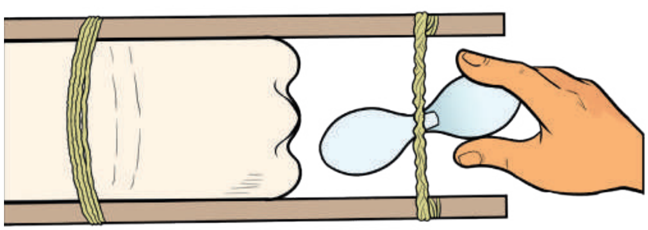
- দুটি প্লাস্টিকের খাওয়ার চামচের হাতল সমানভাবে কেটে গ্লু বা আঠার সাহায্যে দুই প্রান্তকে বিপরীতমুখী করে লাগিয়ে নাও।

- 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 পড়ে।

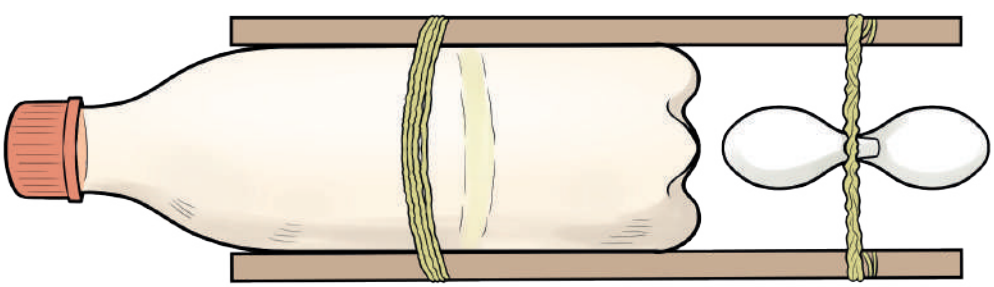


- তারপর বোতলের সঙ্গে লাগানো কাঠির অথবা পেন্সিলের বাড়তি অংশটির সঙ্গে দুইটি রাবারব্যান্ড যুক্ত করে নাও।

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



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



✎ এই নৌকাটির ক্ষেত্রে কী ঘটছে আসলে? কেন পানিতে ছেড়ে দেওয়া মাত্রই এটা চলতে শুরু করল বলতে পারো? এই শক্তি কোথা থেকে আসলো? একইরকম ঘটনা কি আর কোথাও ঘটতে দেখেছ? দলের সবার সাথে আলোচনা করে নিচের ফাঁকা জায়গায় তোমার মতামত লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ অন্যান্য দলের সাথে মুক্ত আলোচনায় যোগ দাও। তাদের ভাবনা শুনে দেখো, কোন শক্তির ফলে নৌকায় গতির সঞ্চার হলো?

✎ তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইটি থেকে ‘কাজ, শক্তি, ক্ষমতা’ অধ্যায়টা পড়ে নাও। অধ্যায়ের প্রতিটি অংশ নিজে একবার পড়ে নাও, এরপর দলের বাকিদের সাথে আলোচনা করে দেখো। প্রথমে ‘কাজ’ এর ধারণাটা পড়ে আলোচনায় যোগ দাও।

✎ এবার ভেবে দেখো, তোমাদের নৌকা যখন চলছিল, পদার্থবিজ্ঞানের ভাষায় এসময়ে কি কোনো কাজ সম্পন্ন হয়েছে? তোমার উত্তর লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- এবার শক্তির প্রসঙ্গে আসা যাক। নৌকাটিকে গতিশীল করতে শক্তির জোগান 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 মতো কিছু বানালে হবে না, সেটির কোনো বিশেষ চমকও থাকতে হবে! অর্থাৎ কোনো 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। আশপাশেই পাওয়া যায় এমন উপকরণ ব্যবহার করবে, সবচেয়ে ভালো হয় ফেলে দেওয়া উপকরণ ব্যবহার করলে। তোমাদের খেলনার নকশায় অন্তত

একটা উপকরণ থাকা দরকার তোমরা ব্যবহার না করলে যেটির ঠিকানা হতো 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 এঁকে রাখো। কী ধরনের উপকরণ লাগতে পারে তাও আলোচনা করে দেখো এবং ছকের নির্দিষ্ট জায়গায় লিখে রাখো।

নকশা	উপকরণ তালিকা

ছক ১

✎ 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 দুটি শর্ত দেওয়া আছে সেগুলো মাথায় রেখো কিন্তু!

✎ খেলনা তৈরির ক্ষেত্রে উপকরণ হিসেবে ফেলে দেওয়া বাতিল জিনিসপত্র যেমন: ফেলে দেওয়া বোতল বা কৌটা, টিস্যু রোল, নষ্ট কলম, কার্ডবোর্ডের বাক্স, রাবার ব্যান্ড থেকে শুরু করে যেকোনো 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 রং করা করা থাকলে বেশি টিকত। একই বুদ্ধি ব্যবহার করতে পারো তোমাদের খেলনা ব্যবহারের ক্ষেত্রেও, ধাতব জিনিস ব্যবহার করলে সেটিকে রং করে নিতে পারো যাতে মরিচা না পরে।

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

নকশা	উপকরণ তালিকা

ছক ২

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- পূর্ব নির্ধারিত দলে ভাগ হয়ে খেলনা তৈরির কাজ শুরু করো। দলের সবাই যেন সক্রিয় অংশগ্রহণ করে সেদিকে খেয়াল রাখো।

- খেলনা তৈরির ক্ষেত্রে মাথায় রাখো যেন এখানে বিভবশক্তি থেকে গতিশক্তির রূপান্তর হচ্ছে তা স্পষ্ট হয়। এই দুই ধরন ছাড়াও অন্য কোনো শক্তির রূপ যদি তোমাদের খেলনার মাধ্যমে দেখাতে চাও তাহলে দেখাতে পারো।

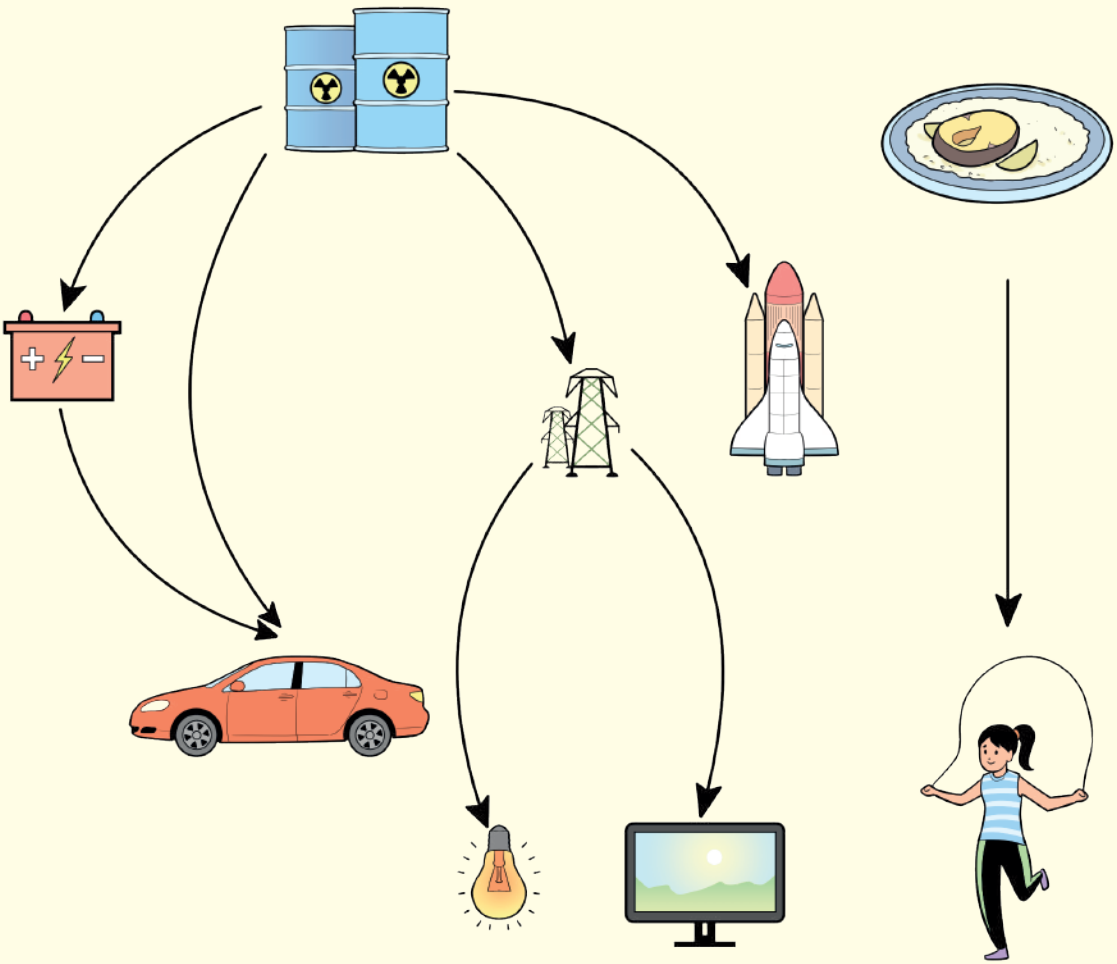
- খেলনা বানানো হয়ে গেছে? এবার তোমাদের বানানো খেলনা প্রদর্শনীর জন্য শ্রেণিকক্ষে সবাই মিলে একটি মেলার আয়োজন করো।

- এক্ষেত্রে বেঞ্চ অথবা টেবিল সাজিয়ে খেলনাগুলো 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।



ক্ষুদে বাগানঃ টেরারিয়াম!

টেরারিয়াম (Terrarium)!! অবাক লাগছে! এটা অনেকটা Aquarium এর মতো দেখতে। 'টেরারিয়াম' হলো ঘরের কোণে ছোট বাগান। বদ্ধপরিসরে স্বয়ং-সম্পূর্ণভাবে বাস্তুতন্ত্র গড়ে তোলা। টেরা অর্থ স্থলভাগ। সে বিবেচনায় বদ্ধ স্থলভাগে বাস্তুতন্ত্র। এবার টেরারিয়াম তৈরি করলে কেমন হয়? যদি টেরারিয়াম 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 পোকামাকড়) ও উদ্ভিদ কীভাবে বেড়ে ওঠে ও টিকে থাকে তার কারণ দলগতভাবে পর্যবেক্ষণ করবে। কোন দল কোন প্রাণী/উদ্ভিদ পর্যবেক্ষণ করবে 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।

দলের নাম:

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

ছক ১

- এই জীবদের বেঁচে থাকতে কী কী শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া চালু রাখতে হয় তুমি কি অনুমান করতে পারো? মানুষের কথাই চিন্তা করো; বেঁচে থাকতে আমাদের খেতে হয়, শ্বাস-প্রশ্বাস চালিয়ে যেতে হয়, বেড়ে উঠতে হয়, বংশবৃদ্ধি করতে হয়। অন্যান্য জীবের ক্ষেত্রে, বিশেষ করে উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ব্যাপারটা কি একই? নিজেরা আলোচনা করে দেখো।

- মানুষের সাথে উদ্ভিদের খাদ্যগ্রহণ ও শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রক্রিয়া তুলনা করে দেখো তো। দলে আলোচনা

করে দেখো, এই দুটি প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে উদ্ভিদের সাথে আমাদের কী কী মিল বা অমিল রয়েছে।

- নিজেদের চিন্তা অন্যদের সামনে উপস্থাপন করো। উপস্থাপনাটি বিভিন্নভাবে হতে পারে; যেমন, নাটকের মাধ্যমে। প্রকৃতির বিভিন্ন প্রাণী ও গাছের চরিত্র তোমরা অভিনয়ে মাধ্যমে ফুটিয়ে তুলতে পারো। সংলাপে প্রাণী ও উদ্ভিদের বেড়ে ওঠা, টিকে থাকা, খাদ্য গ্রহণ ইত্যাদি প্রাধান্য পেতে পারে।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- প্রকৃতিতে মানুষসহ বিভিন্ন প্রাণি, উদ্ভিদ, অণুজীব জন্মায়, শ্বাসগ্রহণ করে, খাদ্য গ্রহণ করে, বেড়ে ওঠে, বংশবৃদ্ধি করে ও একসময় মারা যায়। এই পুরো প্রক্রিয়ায় শুধু পরিবেশের সজীব বস্তুই কি জড়িত? ভালো করে ভেবে দেখো। আমরা বাতাস থেকে অক্সিজেন নিই, বিভিন্ন খাবার ও পানি গ্রহণ করি; এই সকল প্রক্রিয়ায় পরিবেশের বিভিন্ন অজীব উপাদান (যেমন: পানি, অক্সিজেন, কার্বন, ইত্যাদি) জড়িয়ে আছে। তোমাদের কি কখনও মনে হয়েছে, এই উপাদানসমূহ কেনো ফুরিয়ে যায় না? কোথা থেকে আসে পরিবেশের এসব উপাদান?

- একটা ছোট্ট পরীক্ষার মাধ্যমে এই পুরো বিষয়টা পর্যবেক্ষণ করে দেখা যাক। সেজন্য আমাদের তৈরি করতে হবে একটা বদ্ধ সিস্টেম যেখানে পরিবেশের সজীব ও অজীব উপাদান দুইই থাকবে, এবং যেখান থেকে কোনো উপাদান ঢুকতে বা বের হতে পারবে না। তাহলে খুঁটিয়ে দেখতে পারবে একটা বদ্ধ সিস্টেম, যেখানে বিভিন্ন উপাদানের পরিমাণ সীমিত, সেখানে বিভিন্ন জীব কীভাবে বেঁচে থাকে; এবং অজীব উপাদানগুলো কীভাবে বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় অংশ নিলেও ফুরিয়ে যায় না।

- এই বদ্ধ সিস্টেম হিসেবে বেছে নেওয়া যাক একটা টেরারিয়াম। টেরারিয়াম কী তোমরা অনেকে হয়ত জেনে থাকবে। একে এক ধরনের বাগান বলা চলে, তবে ক্ষুদে আকৃতির। মুখবন্ধ একটা ছোট পাত্রে যদি আমরা একটা বাগান তৈরি করতে পারি, যেখানে বাইরে থেকে এমনকি বাতাসও প্রবেশ করবে না, তাহলে এই পর্যবেক্ষণ আমরা সহজেই করতে পারব। তবে উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের

জন্য যেহেতু সূর্যের আলো প্রয়োজন, রোদ প্রবেশ করার জন্য এই বাগান তৈরি করতে হবে স্বচ্ছ কোন পাত্রে। কাচের তৈরি বৈয়ম হলে এক্ষেত্রে সবচেয়ে ভালো, বিকল্প হিসেবে স্বচ্ছ প্লাস্টিকের বৈয়ম বা বোতলও ব্যবহার করতে পারো। তবে বোতলের মুখ যাতে ভালভাবে আটকানো যায় সেই ব্যবস্থা করতে হবে।

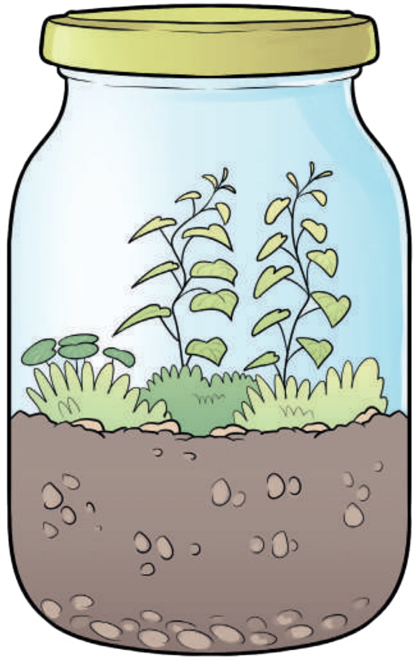
নিচে একটা টেরারিয়াম তৈরির উপায় বলা হলো। তোমরা চাইলে এই ডিজাইনে কিছুটা পরিবর্তন করতে পারো, তবে মৌলিক বিষয়গুলো ঠিক রেখো যাতে পর্যবেক্ষণগুলো ঠিকভাবে করা যায়।

কাজের নাম: বদ্ধ টেরারিয়াম (Terrarium) তৈরি

প্রয়োজনীয় উপকরণ: কাচের জার/প্লাস্টিকের বোয়ম, নুড়িপাথর, মাটি, মাটির হাঁড়ির কয়েকটি ভাঙা টুকরা, কয়লা, মশারির নেট, পানি, মস, আগাছা জাতীয় উদ্ভিদ, শেওলা

কাজের ধারা:

- প্রথমে প্রয়োজনীয় উপকরণসমূহ সংগ্রহ করে ভালোভাবে পরিষ্কার করে নাও। কাচের জার/প্লাস্টিকের বৈয়ম ভালোভাবে জীবাণুমুক্ত করে নিতে হবে যাতে ছত্রাক সংক্রমণ না থাকে।
- কাচের জার/প্লাস্টিকের বোয়মের নিচে মাটির হাঁড়ির কয়েকটি ভাঙা টুকরা বিছিয়ে দাও। এই ভাঙা টুকরোগুলো অনেক পানি ধারণ করতে পারে যা টেরারিয়ামের আর্দ্রতা বজায় রাখবে।
- এবার মাটির হাঁড়ির ভাঙা টুকরোগুলোর উপর কিছু পরিমাণ নুড়িপাথর (না পেলে ইটের টুকরোও দিতে পারো) দিয়ে দাও।
- এরপর তারের জালি/মশারির জাল নুড়িপাথরের স্তরের উপর বিছিয়ে দাও। তারের জালি/মশারির জালের সুবিধা হচ্ছে উপরের মাটি নিচে যেতে পারেনা।
- তারের জালি/মশারির জালের উপর আরও কিছু নুড়িপাথর বিছিয়ে দিয়ে তার উপর কয়লা গুঁড়া বিছিয়ে দাও, যাতে পাতলা একটি স্তর তৈরি হয়।
- কয়লা গুড়ার পাতলা স্তরের উপর মাটি এমনভাবে দাও, যেন এ স্তরটি একটু পুরু হয়।
- এবার কয়েকটি ছোট থানকুনি বা অন্য কোনো আগাছা জাতীয় ছোট গাছ মাটিসহ খুব সাবধানে



লাগিয়ে দাও। টেরারিয়ামের সৌন্দর্যের জন্য চাইলে তোমরা একটি/দুটি ছোট পাথর, ছোট মরা কাঠের টুকরা সাজিয়ে দিতে পারো।

- পুরনো দেওয়াল বা মাটি থেকে সাবধানে মসের আস্তর সংগ্রহ করে টেরারিয়ামের উপরিভাগের বাকি ফাঁকা স্থানে বিছিয়ে দিতে পারো।
- সবশেষে পানি দেবার পালা, সাবধানে পানি এমনভাবে স্প্রে করবে যেন টেরারিয়ামের উপরিভাগ ভিজে যায়। ২০ মিনিট পর আবার পানি স্প্রে করে নাও। এবার কাচের জার/প্লাস্টিকের বৈয়মের ঢাকনা ভালোভাবে আটকে দাও যেন বাতাস ঢুকতে বা বের হতে না পারে।
- বেশ! তৈরি হয়ে গেল বদ্ধ টেরারিয়াম। এটিকে আলোযুক্ত স্থানে সংরক্ষণ করতে হবে। তবে খেয়াল রাখতে হবে সূর্যের আলো যেন সরাসরি না লাগে।

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

এ সেশনে তোমরা আগের দল অনুসারে একত্রিত হও। তোমাদের তৈরি বদ্ধ টেরারিয়ামের কাছে গিয়ে ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করবে। প্রাপ্ত তথ্য ছক ২ এ দলের সবাই লিখে রাখো।

ছক-২

দলের নাম:			
টেরারিয়ামের কোনো পরিবর্তন দেখছ?	উদ্ভিদগুলোকে কেমন দেখাচ্ছে?	উদ্ভিদের পাতার রঙ কেমন দেখছ?	বদ্ধ টেরারিয়ামে উদ্ভিদ টিকে থাকার কারণ কী কী?

ছক ২

✎ এবার ভেবে দেখো, এইটুকু পাত্রে উদ্ভিদের খাদ্য তৈরির জন্য, বা শ্বসনের জন্য যে উপাদানসমূহ দরকার সেগুলো তো দ্রুতই ফুরিয়ে যাবার কথা। তাহলে উদ্ভিদগুলো বেঁচে থাকে কী করে? দলে আলোচনা করে দেখো।

✎ 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
বদ্ধ টেরারিয়ামে উদ্ভিদ কীভাবে খাদ্য তৈরি করে?	
বদ্ধ টেরারিয়ামে উদ্ভিদের শ্বাসকার্য কীভাবে সম্পন্ন হয়?	

ছক ৩

✎ তোমাদের পর্যবেক্ষণ ও আলোচনার সারাংশ দলের যেকোনো একজন তার খাতায় 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।

দ্বিতীয় পর্যবেক্ষণে নতুন কী কী পরিবর্তন দেখতে পেলে?

ছক ৪

- তোমাদের সবগুলো পর্যবেক্ষণ তুলনা করে দেখো, দলে আলোচনা করো।

- এবার ভেবে দেখো, বদ্ধ টেরারিয়ামে উদ্ভিদ কীভাবে খাদ্য তৈরি করছে বা শ্বাস নিচ্ছে? কেন অজৈব উপাদানগুলো ফুরিয়ে যাচ্ছে না? তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'জীবে শক্তির প্রবাহ' অধ্যায়টি পড়ে নাও। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া কীভাবে ঘটে তা নিয়ে বন্ধুদের সাথে আলোচনা করো। সম্ভব হলে সালোকসংশ্লেষণের যে পরীক্ষাটি এই অধ্যায়ে দেওয়া আছে সেটি শ্রেণীকক্ষে হাতে কলমে করে দেখতে পারো।

- সালোকসংশ্লেষণের জন্য কোন কোন অজৈব উপাদান প্রয়োজন হয়? টেরারিয়ামের ভেতরে এই উপাদানসমূহ কীভাবে তৈরি হচ্ছে, এই প্রক্রিয়া কীভাবে ঘটছে তা কি ব্যাখ্যা করতে পারবে?

- এই সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া চলাকালে টেরারিয়ামের ভেতরে কোন অজৈব উপাদানটি তৈরি হচ্ছে বলো দেখি?

সপ্তম সেশন

- এই সেশনে টেরারিয়ামের ভেতরে উদ্ভিদ কীভাবে শ্বাসকার্য চালু রাখে তা একটু খুঁটিয়ে দেখা যাক। তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'জীবে শক্তির প্রবাহ' অধ্যায় থেকে উদ্ভিদের শ্বসন প্রক্রিয়া কীভাবে ঘটে তা আরেকবার দলে বসে পড়ে নাও। মানুষের শ্বসনের সাথে উদ্ভিদের শ্বসনের তুলনা করো। শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনায় যোগ দাও।

- এবার ভেবে দেখো, শ্বসনের জন্য প্রয়োজনীয় অক্সিজেন টেরারিয়ামের ভেতরে কীভাবে উৎপন্ন হচ্ছে? তোমাদের মতামত ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করো।

- এতক্ষণে নিশ্চয়ই বুঝতে পারছ, টেরারিয়ামের ভেতরে অক্সিজেন, পানি, কার্বন ইত্যাদি বিভিন্ন অজৈব উপাদান চক্রাকারে ঘুরতে থাকে। বিষয়টি আরেকটু স্পষ্ট করার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'আমাদের চারপাশের পরিবর্তন' অধ্যায় থেকে পানি চক্র, কার্বন চক্র এবং অক্সিজেন চক্র সম্পর্কে জেনে নাও।

- এবার ভেবে দেখো, টেরারিয়ামের ভেতরে এই চক্রগুলো কীভাবে সম্পন্ন হচ্ছে? দলে আলোচনা করে খাতায় বা পোস্টারে টেরারিয়ামের ক্ষেত্রে এই তিনটি চক্র এঁকে দেখাও।

অষ্টম সেশন

- এবার তোমাদের নিজ পরিবেশকে আরেকটু খুঁটিয়ে দেখার পালা। তোমাদের চারপাশে কী কী উদ্ভিদ, প্রাণী রয়েছে তা তো আগেই খেয়াল করেছ। এখন একটু ভেবে দেখো, তোমার পরিবেশে কার্বন, পানি, অক্সিজেন ইত্যাদি অজৈব উপাদানগুলোর ভারসাম্য কীভাবে বজায় থাকে? তোমার পরিবেশের ক্ষেত্রে এই চক্রগুলো কি এঁকে দেখাতে পারবে? লটারির মাধ্যমে যেকোনো একটা অজৈব উপাদান বেছে নাও। দলের সবাই মিলে এই উপাদানটি তোমার চেনা পরিবেশে কীভাবে চক্রাকারে আবর্তিত হয় তা এঁকে দেখাও। ক্লাসের বাকিদেরকে তোমাদের কাজ দেখাও।

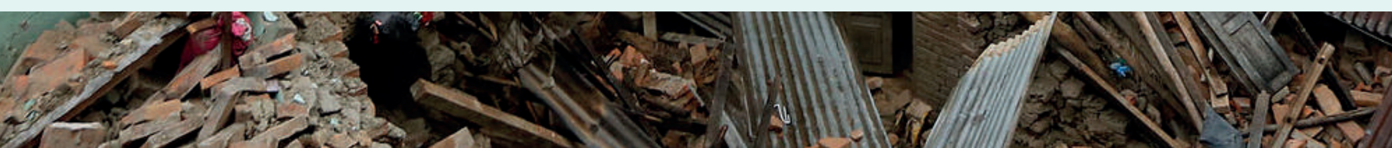
ফিরে দেখা

- টেরারিয়ামের মতো কোনো বদ্ধ সিস্টেমে কোনো উদ্ভিদ না থেকে মানুষ বা অন্য প্রাণি থাকলে কি বাঁচতে পারবে? ভেবে উত্তর দাও।

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

ভূমিকম্প! ভূমিকম্প!

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



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 দুটি 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

ছক ১

✎ উপরের ছক দেখে কোনো ভাবনা আসছে মাথায়? ভূমিকম্পের মাত্রা ও এর সাথে দুইটি ঘটনায় ক্ষয়ক্ষতির তুলনা করে দেখো। কোনো 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।

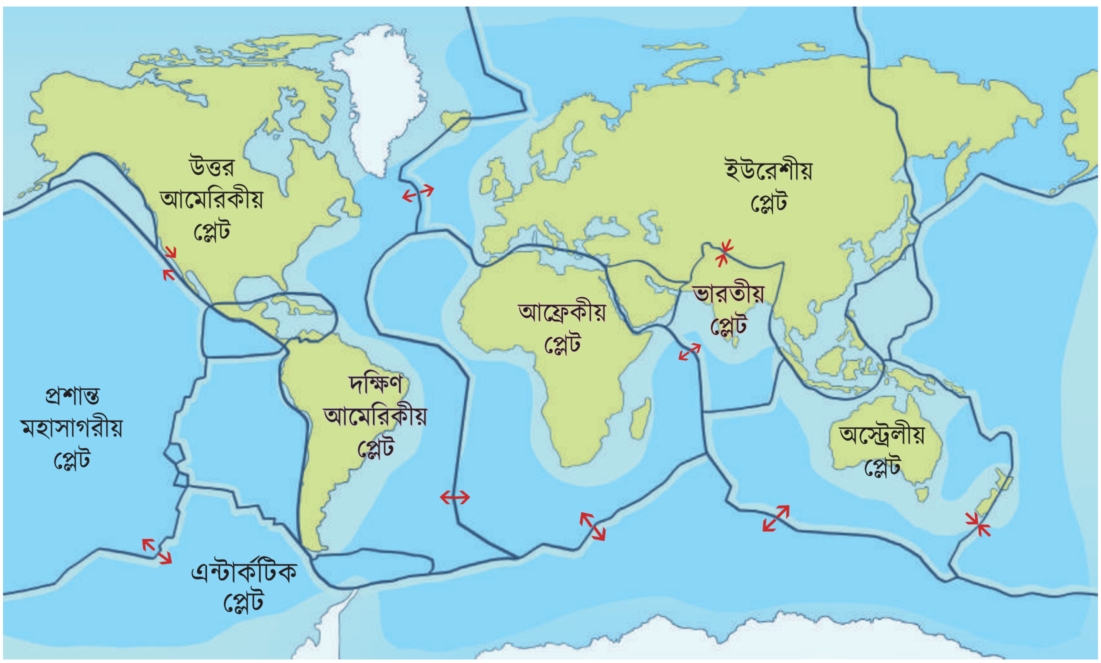
দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

- পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে যেসব ভূমিকম্পের ধারণা পেয়েছ, তার সাথে পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠন কীভাবে সম্পর্কিত তা জানার চেষ্টা করো। অনুসন্ধানী পাঠ থেকে 'ভূপৃষ্ঠ ও প্লেট টেকটোনিকস তত্ত্ব' অধ্যায়টি পড়ে নাও ও দলে আলোচনা করো।

- ভূমিকম্পের কার্যকারণ বোঝার আগে পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠন কেমন তার ছবি এঁকে নেওয়া যাক। তোমরা চাইলে ছবি আঁকার বদলে অভ্যন্তরীণ গঠনের মডেলও তৈরি করতে পারো।

- তোমার আঁকা ছবি বা মডেল অন্য সহপাঠীদের দেখাও। 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।



ছবিতে পৃথিবীর প্রধান কয়েকটি টেকটোনিক প্লেটের অবস্থান দেখানো হলো। এখানে তীর চিহ্ন দ্বারা টেকটোনিক প্লেটগুলোর গতির দিক দেখানো হয়েছে।

- আরেকটু স্পষ্টভাবে বোঝার জন্য মহাদেশীয় প্লেট টেকটোনিকস সম্পর্কিত একটি মডেল তৈরি করা যাক। এজন্য তোমরা পুরনো কার্টন, কার্ডবোর্ড, বা অন্য যে কোনো উপকরণ ব্যবহার করতে পারো।

- মহাদেশগুলো কীভাবে সময়ের সাথে একে অপরের থেকে দূরে সরে গিয়েছে তা তোমার মডেলের সাহায্যে দেখাও। মডেলের মাধ্যমে টেকটোনিক প্লেটের স্থানান্তর ব্যাখ্যা করো।

চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

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

- যেহেতু আমরা ভূমিকম্পের পূর্বাভাস পাই না, তাই ভূমিকম্পের ক্ষয়ক্ষতি হ্রাস করার জন্য স্বাভাবিক অবস্থায় কোন ধরনের প্রস্তুতি নেওয়া প্রয়োজন? ভূমিকম্পের সময় আমাদের কী করা প্রয়োজন এবং ভূমিকম্পের পরে আমাদের করণীয় কী? দলগত আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও।

  - স্বাভাবিক অবস্থায় যেসব প্রস্তুতি নেওয়া প্রয়োজন:

➲ ভূমিকম্পের সময় আমাদের কী করা প্রয়োজন:

➲ ভূমিকম্পের পরে আমাদের করণীয়:

✎ 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 'ভূমিকম্প ও বাংলাদেশ' অধ্যায়টি পড়ে নাও। ভূমিকম্পের বিভিন্ন পর্যায়ে করণীয় অংশ পড়ে তোমাদের দলগত ধারণার সাথে তুলনা করো। অনুসন্ধানী পাঠে যে বিষয়গুলো দেওয়া আছে, তা থেকে তোমাদের দলগত সিদ্ধান্তে কোনোটি বাদ পড়েছে কি না মিলিয়ে নাও। প্রয়োজনে নিজেদের করণীয় তালিকাটি পরিমার্জন করে নাও।

ষষ্ঠ সেশন

- ভূমিকম্পের বিভিন্ন পর্যায়ে (ভূমিকম্পের আগে, ভূমিকম্পের সময় ও ভূমিকম্পের পরে) আমাদের করণীয় কী তা তো শিখলে। এবার শ্রেণিকক্ষেই একটি কৃত্রিম ভূমিকম্পের পরিবেশ তৈরি করে এই করণীয় বিষয়গুলো অনুশীলন করবো। এজন্য প্রতিষ্ঠান প্রধানের নিকট থেকে অনুমতি নিতে হবে নিশ্চয়ই। শিক্ষকের পরামর্শ নিয়ে দেখো।

- ভূমিকম্পের আগাম প্রস্তুতি হিসেবে একটি ভূমিকম্পের ড্রিল (earthquake drill) সম্পন্ন করলে কেমন হয়? ভূমিকম্পের পরিবেশ তৈরি করার জন্য শ্রেণিকক্ষের চেয়ার, টেবিল, বেঞ্চ ইত্যাদি নাড়াচড়া করতে পারো। আর ভূমিকম্পের বিভিন্ন পর্যায়ে করণীয় বিষয়গুলো অনুশীলন করার সময় চাইলে আগের সেশনের তালিকাটি ব্যবহার করতে পারো।

- ভূমিকম্পের ড্রিল করতে কেমন লাগলো? ক্লাসের বাকিদের সাথে নিজের অভিজ্ঞতা বিনিময় করো। ড্রিল কার্যক্রমে কিছু বাদ পড়ে গেলো কি? নিজেরা আলোচনা করে দেখো।

ফিরে দেখা

- এই অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে নতুন কী কী জানলে?

✎ এই ড্রিল থেকে যা শিখলে, তা ব্যবহার করে কি নিজের বাড়িতে অন্যদের সাহায্য করতে পারবে?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

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 নেওয়া যাক কল্পবিজ্ঞান।

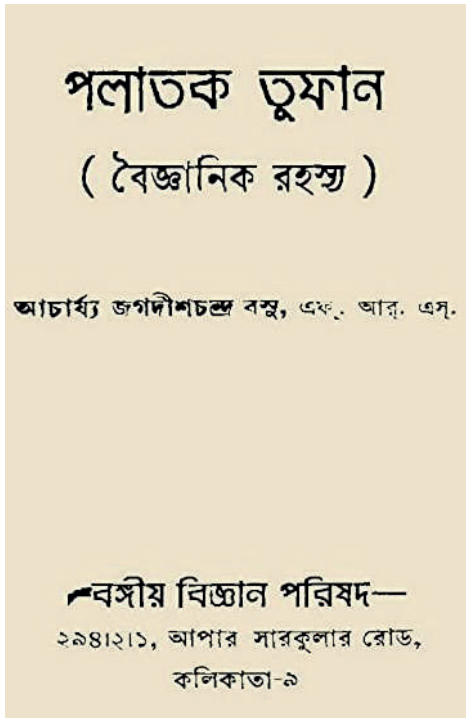
চলো, শুরু করি তাহলে!

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 বেঞ্চ 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


পলাতক তুফান
(বৈজ্ঞানিক রহস্য)

আচার্য্য জগদীশচন্দ্র বসু, এফ্. আর্. এস্.

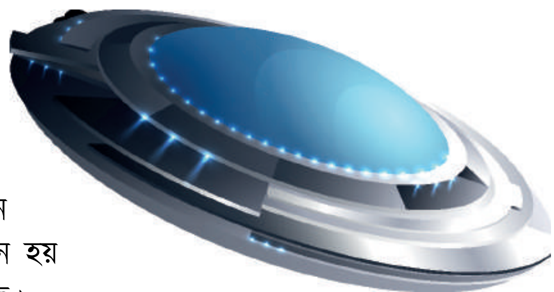
—বঙ্গীয় বিজ্ঞান পরিষদ—
২৯৪।২।১, আপার সারকুলার রোড,
কলিকাতা-৯

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

কিংবা কোনো গ্রন্থাগারিক 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।

- তাছাড়াও 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



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।

- 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।

✎ 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।

দলের নাম	সদস্যের নাম	কাজ

ছক ১

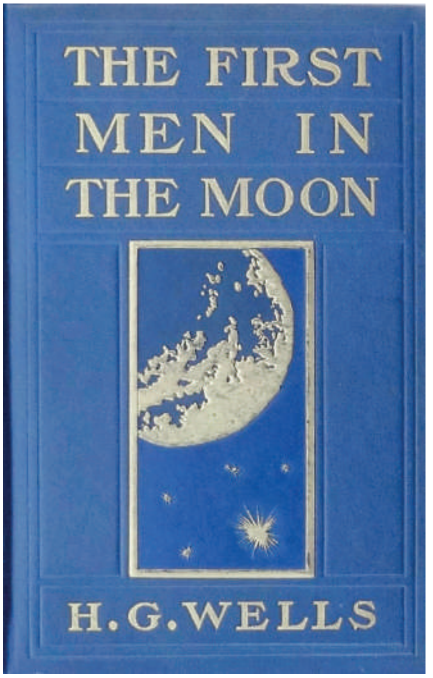
✎ সব দলের প্রতিনিধির সমন্বয়ে আবার একটি আলাদা কমিটি থাকতে হবে যাদের কাজ হবে পুরো বইটি সম্পাদনা করা। সম্পাদনা মানে বুঝতে পেরেছ? এই দলের কাজ হবে সবগুলো দলের লেখা জমা হবার পর সেগুলোকে ঠিকঠাক করা, ক্রমানুযায়ী সাজানো, প্রুফ অর্থাৎ বানানজনিত ভুলত্রুটি শুদ্ধ করা; মানে সব দলের লেখাগুলো জড়ো করে একটা পূর্ণাঙ্গ বইয়ের রূপ দেওয়া 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।

- সম্পাদনা ও প্রকাশনা 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!

ধাপ	শেষ তারিখ	মন্তব্য

ছক ২

বাড়ির কাজ

- কল্পবিজ্ঞানের গল্প লেখা শুরু করার আগে গল্পের আইডিয়া তো পেতে হবে। সেজন্য তোমাদের সাহায্য করবে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘পৃথিবী ও মহাবিশ্ব’ অধ্যায়টি। মহাবিশ্বের সৃষ্টি কীভাবে হলো, মহাবিশ্ব কী দিয়ে তৈরি, নক্ষত্র, গ্যালাক্সি, ব্ল্যাকহোল, বিগ ব্যাং এসব নিয়ে অনেক নতুন নতুন কথা জানতে পারবে এই অধ্যায় থেকে। আর এসব নিয়ে চিন্তা করতে গিয়ে গল্পের আইডিয়াও মিলে যেতে পারে। আর যেহেতু শুরুতেই বলা হয়েছে যে বৈজ্ঞানিক তথ্যের ক্ষেত্রে ভুল তথ্য দেওয়া যাবে না, কাজেই কিছু কিছু বিষয় আগেভাগেই জেনে নিলে ভালো। বাড়ির কাজ হিসেবে পরের সেশনের আগেই এই অধ্যায়টি মনোযোগ দিয়ে পড়ে আসবে।

তৃতীয় সেশন

- এই সেশনের শুরুতে নিজ নিজ দলের সাথে বসে যাও। এবার পৃথিবী ও মহাবিশ্ব অধ্যায়টি যেহেতু বাড়ি থেকে ইতোমধ্যে পড়ে এসেছ, তাই এখন নিজেরা আলোচনা করো। যদি পড়া না হয়ে থাকে তাহলে আলোচনার ফাঁকে ফাঁকে পড়েও নিতে পারো।

- কোনো জায়গা বুঝতে কষ্ট হলে শিক্ষকের সহায়তা নাও। কোনো কোনো প্রশ্নের উত্তর শিক্ষকের কাছে না-ও থাকতে পারে, সেক্ষেত্রে প্রশ্নগুলো নোট করে রাখো, যাতে পরে শিক্ষকসহ সবাই মিলে এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজে বের করতে পারো।

- এবার প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো।

  - মহাবিশ্বের সৃষ্টি নিয়ে কোন তথ্যটি তোমার কাছে সবচেয়ে চমকপ্রদ মনে হয়েছে?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

➲ 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 কি না। 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 আরও 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 কি না এবং এখানে বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের সঠিক ও যথাযথ ব্যবহার হচ্ছে কি না।

- তোমাদের শ্রেণিতে শিক্ষার্থীসংখ্যা বেশি হলে সবার মধ্যে উপস্থাপন না করে দুটি 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?

➲ এই গল্পে বৈজ্ঞানিক কোনো তথ্য ভুলভাবে উপস্থাপন করা হয়েছে বলে তোমার মনে হয়েছে? হলে সেটা কী এবং কেন তোমার এমনটা মনে হলো?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ নিজেদের দলে আলোচনা করে অন্য দলের মতামত অনুযায়ী গল্পে কোনো পরিবর্তন করতে চাও কি না ভেবে দেখো, এরপর আইডিয়া চূড়ান্ত করে নাও। এরপর নিজেরা কথা বলে একটা পরিকল্পনা করে নাও পূর্ব নির্ধারিত ডেডলাইনের মধ্যে কীভাবে লেখা ও আঁকার কাজ শেষ করবে।

চতুর্থ সেশন

✎ গল্প লেখার কাজটা তোমরা শ্রেণিকক্ষে বসে বা বাড়িতে বসে করতে পারো। সবাই মিলে আলোচনা করে গল্পটা সাজিয়ে নাও, এরপর দলের একজন দায়িত্ব নিয়ে সেটাকে গুছিয়ে লেখো।

✎ তোমার নিজের নোট হিসেবে গল্পটার সারসংক্ষেপ নিচে টুকে রাখো:

....

....

....

....

....

....

....

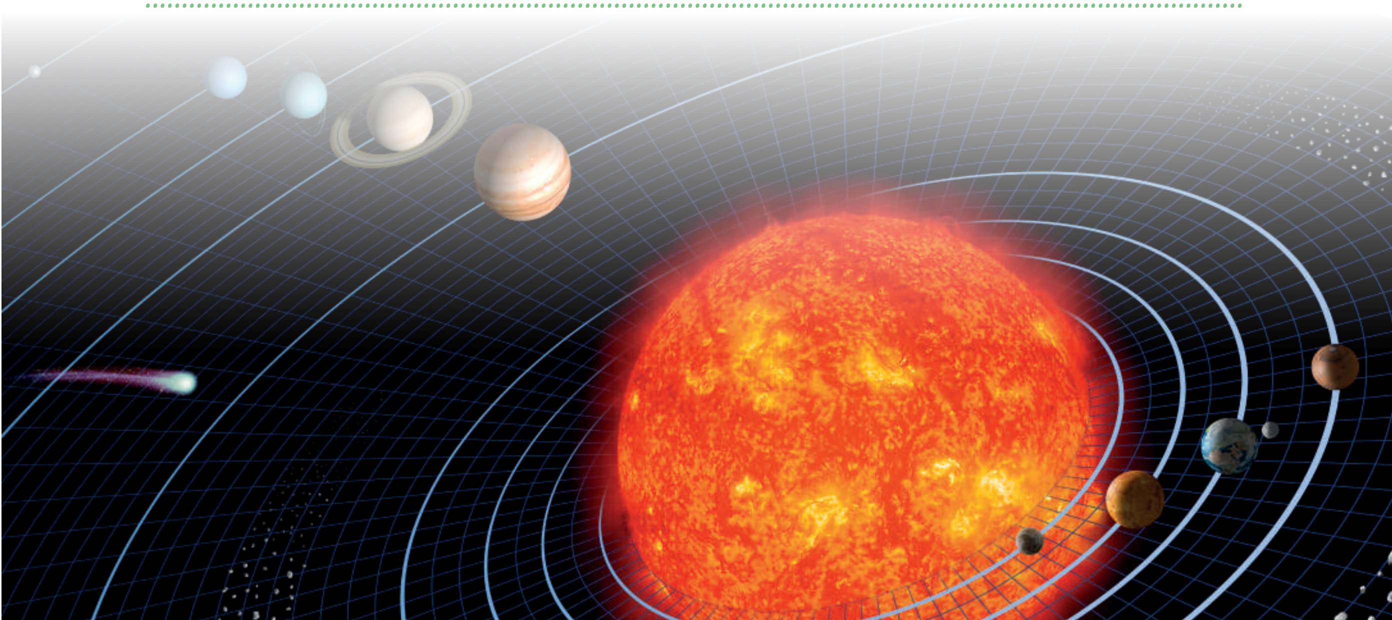
....

....

....

....

....



- দলের মধ্যে যার আঁকার হাত ভালো, তাকেই নিশ্চয়ই দায়িত্ব দেওয়া হয়েছে গল্পের সাথে চিত্রাঙ্কন বা ইলাস্ট্রেশনের? গল্পের সাথে কী ধরনের ছবি আঁকা যেতে পারে তার আইডিয়া দিয়ে বাকিরা কিন্তু এই আঁকিয়েকে 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 দেওয়া 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 নেওয়া 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 নেওয়া 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? সেক্ষেত্রে তার বা তাদের কাছ থেকে বাকি শিক্ষার্থীরা বই বাঁধাইয়ের কৌশল শিখে নিতে পারো। সেটা যদি না পারা যায় তাহলে তোমাদের ক্লাসের কারও 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।

- বাঁধাই হয়ে গেল? এখন তোমাদের নিজেদের গল্প, আঁকা নিয়ে সত্যিকারের একটা বই প্রকাশিত হয়েছে, যার প্রকাশক তোমরা নিজেরাই! এটা কী অসাধারণ একটা বিষয় ভেবে দেখেছ?
- এই সেশনে সবাই আলোচনা করে একটা তারিখ ঠিক করে নাও যে তারিখে তোমরা বইটার প্রকাশনা উৎসব করতে চাও, যেখানে তোমাদের নিজেদের প্রকাশিত বইয়ের মোড়ক উন্মোচন করা হবে। এই প্রকাশনা উৎসব কীভাবে, কখন আয়োজন করবে এটাও পরিকল্পনা করে নাও। তবে খেয়াল রেখো, এই উৎসব যাতে কোনোভাবেই খরচসাপেক্ষ না হয়।
- চাইলে রঙিন কাগজ, রং ইত্যাদি ব্যবহার করে আমন্ত্রণপত্রও বানিয়ে ফেলতে পারো। যেটা তোমাদের অনুষ্ঠানের অতিথিদের দিতে পারবে।

পঞ্চম সেশন

- আমন্ত্রিত অতিথিদের নিয়ে প্রকাশনা উৎসবের মাধ্যমে তোমাদের বইয়ের মোড়ক উন্মোচন করার পর সেখান থেকে কিছু নির্বাচিত অংশ পাঠ বা উপস্থাপন করতে পারো।
- দলের নিজেরা অন্য দলের লেখা পড়ে মতামত দিতে পারো।
- সব শেষে বইটি বিদ্যালয়ের গ্রন্থাগার অথবা তোমাদের শ্রেণিকক্ষে যদি বইয়ের শেলফ থাকে সেখানে রাখবে, যাতে অন্য শ্রেণির শিক্ষার্থীরাও পড়তে পারে। তোমাদের শিক্ষক এই বইটি স্ক্যান করে ইবুক আকারে সংরক্ষণ করতে পারেন, যাতে আরও বেশি মানুষকে তা পড়তে দেওয়া যায়।
- পুরো বইয়ের সবগুলো গল্প ভালোভাবে পড়েছ? কোন গল্পটা তোমার সবচেয়ে ভালো লেগেছে (অবশ্যই তোমাদের নিজের দলের গল্পটা বাদে)? তোমার সবচেয়ে প্রিয় গল্পটার সারসংক্ষেপ নিচে টুকে রাখো। এই গল্পের ভিত্তিতে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো।

    - গল্পটার সারসংক্ষেপ:

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

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

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

➲ এই গল্পের কোন বিষয়টা তোমার সবচেয়ে ভালো লেগেছে? কেন?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

পানির সঙ্গে বন্ধুতা

আমাদের দেশটাকে যদি অনেক উপর থেকে দেখো, দেখবে জালের মতো পুরো দেশটাকে জড়িয়ে আছে অসংখ্য নদ-নদী। নদীর সঙ্গে এদেশের মানুষের সম্পর্কটা অনেক গভীর। আমাদের অসংখ্য লোকজ গান, কবিতা, গল্প নদীকে ঘিরে। শুধু মানুষ নয়, এদেশের জীববৈচিত্র্যের একটা বড় অংশের জীবনযাত্রা আবর্তিত হয় নদীকে কেন্দ্র করে। অন্যদিকে পৃথিবীতে মানুষসহ সকল প্রাণীর সবচেয়ে কাছের বন্ধু হলো পানি, পানি ছাড়া একটা দিনও আমরা চলতে পারি না। কিন্তু পৃথিবীতে পানির পরিমাণ কি অসীম? নাকি এই পানি একসময় ফুরিয়ে যেতেও পারে? আমাদের যথেচ্ছ ব্যবহারে নিজেরাই নিজেদের বিপদ ডেকে আনছি না তো?

চলো, আমাদের সবচেয়ে কাছের এই বন্ধুর একটু খোঁজ নেওয়া যাক!

সেশন শুরুর আগে...

✎ তোমরা কি এমন একটা জিনিসের নাম বলতে পারো যা ছাড়া আমরা একেবারে অচল? মিনিটখানেক চিন্তা করে এমন জিনিসের তালিকা করলে একটা নাম বোধ হয় সবার তালিকাতেই আসবে—তা হলো পানি! সকল মানুষ; না, শুধু মানুষ বললে ভুল হবে, সত্যি বলতে সকল জীবই পানি ছাড়া অচল!

✎ জীবনধারণের জন্য ভীষণ প্রয়োজনীয় উপাদান এই যে পানি, এর উৎস কোথায়? তোমাদের বাসাবাড়িতে বা অন্যত্র যে পানি ব্যবহার করা হয় তা কোথা থেকে পাওয়া যায়? এই পানি কোন কোন কাজে লাগে?

✎ বাসার সবার সঙ্গে কথা বলে ছক ১ পূরণ করে নাও।

ছক-১

ক্রম	উৎসের নাম	মাটির নিচের (ভূগর্ভস্থ) নাকি মাটির উপরের (ভূপৃষ্ঠস্থ) উৎস?	প্রাকৃতিক নাকি মানবসৃষ্ট উৎস?
১.			
২.			
৩.			
৪.			
৫.			

✎ এবার ছক-১ এ তুমি যেসব পানির উৎস উল্লেখ করেছ সেখানের পানি কোন ধরনের কাজে বা প্রয়োজনে ব্যবহার করা হয় তা ভেবে ছক-২ এ লিখে ফেলো। একই সঙ্গে এই উৎসগুলো থেকে প্রাপ্ত পানি পান করার জন্য নিরাপদ কি না তা-ও ছক ২ এর তৃতীয় কলামে টিক চিহ্নের মাধ্যমে আলাদা করো।

ছক-২

ক্রম	পানির উৎস	কোন কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?	পান করার জন্য নিরাপদ কি না
১.			
২.			

ক্রম	পানির উৎস	কোন কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?	পান করার জন্য নিরাপদ কি না
৩.			
৪.			
৫.			

✎ এই যে হরেক রকম পানির উৎসের কথা বললে, এসব উৎস থেকে আনা পানি কি বিশুদ্ধ না করে সরাসরি ব্যবহার করো? বাসার অন্যদের সঙ্গে কথা বলেও এসব তথ্য সংগ্রহ করতে পারো। যা যা জানলে তার ভিত্তিতে নিচের ছকে তথ্যগুলো টুকে রাখো।

ছক-৩

উৎসের নাম	যে উৎসের পানি যে কাজে ব্যবহার করা হয়	যে উপায়ে পানি বিশুদ্ধ করা হয়	যেভাবে পানি সংরক্ষণ করা হয়
১.			
২.			
৩.			
৪.			
৫.			

প্রথম সেশন

✎ তোমার ক্লাসের সবাই তো আগের তথ্যগুলো নিয়ে এসেছে। এবার সবাই মিলে একটু আলোচনা করে দেখো তো, আমরা নিত্যদিনের কাজে ভূগর্ভস্থ পানি কী পরিমাণ ব্যবহার করি, আর অন্যদিকে ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন জলাশয়ের পানি কতটা ব্যবহার করি।

✎ ভূগর্ভের পানি কি অসীম? আর ভূপৃষ্ঠের? তোমাদের বিজ্ঞান বই থেকে পানিচক্র এবং পানি দূষণ সম্পর্কে পড়ে বন্ধুরা আলাপ করে নাও। এবার আবার নিজেদের তথ্যগুলোর দিকে চোখ ফিরিয়ে দেখো তো।

একটু ভেবে বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনা করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও-

ভূগর্ভস্থ আর ভূপৃষ্ঠস্থ পানির উৎসের মধ্যে কোন ধরনের উৎসের পানি বেশি পাওয়া যায়?

....

....

....

....

....

....

কোন ধরনের উৎসের পানি খাওয়ার জন্য নিরাপদ?

....

....

....

....

....

....

....

....

উপরের প্রশ্নগুলোর উত্তরে ক্লাসের বাকিরা কী লিখেছে? শিক্ষকসহ বাকিদের সঙ্গে আলোচনা করে দেখো।

এখন একটু চিন্তা করে দেখো তো, আমাদের দৈনন্দিন বেশিরভাগ কাজেই কিন্তু আমরা ভূগর্ভস্থ অর্থাৎ মাটির নিচ থেকে তোলা পানি ব্যবহার করি। কিন্তু খেয়াল করলেই বুঝবে, যে, মাটির নিচের পানি কিন্তু অতটা সুলভ নয়! পানিচক্র নিয়ে পড়তে গিয়ে তোমরা তো দেখেছ, বৃষ্টির মাধ্যমে বা

যেকোনো উপায়ে বায়ুমণ্ডল থেকে পানি আবার মাটিতে ফিরে আসে। সেই পানি কিন্তু প্রাথমিকভাবে জমা হয় নদী-নালাসহ বিভিন্ন জলাধার অর্থাৎ ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন উৎসে। বাংলাদেশের মতো দেশে তো যে এলাকাতেই থাকো, নদী-নালা-পুকুর-খাল-বিল-হাওড় থেকে শুরু করে জলাশয়ের অভাব নেই। ভূপৃষ্ঠের পানিতে বিভিন্ন জীবাণু বাস করার সম্ভাবনা থাকে বলে পান করার জন্য বা খাবারে ব্যবহারের জন্য মাটির নিচের পানি ব্যবহার করাই যুক্তিযুক্ত। কিন্তু ঘর মোছা, বাগানে পানি দেওয়া, এধরনের কাজগুলো অনায়াসেই এসব জলাধারের পানি দিয়ে করা সম্ভব। তবে এসব জলাধারের পানিতে যেহেতু রাজ্যের বস্তু মিশে থাকে, ব্যবহারের আগে তো পরিষ্কার করে নিতে হবে, তাই না?

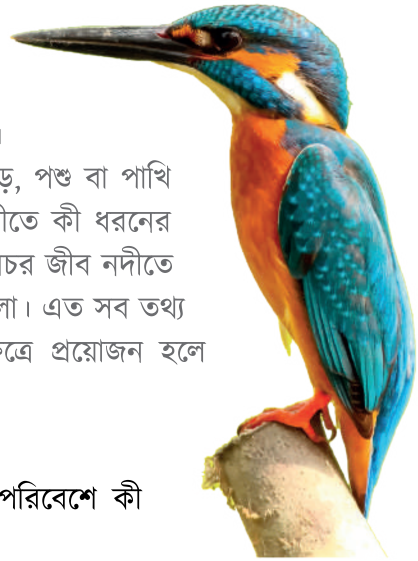
✎ আচ্ছা, তোমরা কি এমন কিছু তৈরি করতে পারো যাতে ভূপৃষ্ঠের এই বিপুল পরিমাণ উৎস থেকে পানি নিয়ে আমরা প্রতিদিনের ব্যবহারে কাজে লাগাতে পারি? সেজন্য পানি বিশুদ্ধকরণের একটা মডেল তৈরি করতে হবে, পাশাপাশি বৃষ্টির পানি ধরে রাখার একটা ব্যবস্থাও তোমরা ভাবতে পারো।

✎ এজন্য প্রথম কাজটা হলো তোমার সবচেয়ে কাছাকাছি ভূপৃষ্ঠের পানির যে উৎস, অর্থাৎ যে নদী বা জলাশয় আছে তা একটু ভালো করে পর্যবেক্ষণ করা। পরের সেশনে তোমরা দলের সবাই মিলে নদী বা জলাশয়টির কাছে ঘুরতে যেতে পারো। কাজের সুবিধার জন্য কে কোন ধরনের তথ্য খুঁজে নিয়ে আসবে তার ওপর ভিত্তি করে দলের সকলে মিলে কাজ ভাগ করেও নিতে পারো। যাদের খুব কাছে কোনো নদী নেই, তাদেরও চিন্তার কিছু নেই। সবচেয়ে কাছাকাছি যে বিল, হাওর, বাঁওড়, কিংবা নিদেনপক্ষে পুকুর আছে সেখানেও তোমরা একইভাবে অনুসন্ধান করতে পারো।

✎ পর্যবেক্ষণ করে যেসব তথ্য তোমরা আনতে পারো তা এরকম:

- নদীর গল্প

  (নদীটা কত বড়? কত পুরনো? এই নদীর ইতিহাস কিংবা নদীটা সম্পর্কে বিশেষ কোনো তথ্য বা গল্প যদি থাকে তাও খুঁজে দেখতে পারো। এই তথ্যের জন্য তোমরা এলাকার স্থানীয় মানুষদের জিজ্ঞেস করে দেখতে পারো। এলাকার যারা বয়স্ক তারা হয়ত ভালো বলতে পারবেন। তোমাদের শিক্ষকদেরকেও জিজ্ঞেস করতে পারো।)



➲ নদীতে এবং নদীর তীর ঘেঁষে কী ধরনের জীবের দেখা মেলে?

(এই প্রশ্নের উত্তর খোঁজার জন্য তোমাদের নদীর আশপাশের এলাকাটা খুঁটিয়ে দেখতে হবে। কী ধরনের উদ্ভিদ জন্মে, কী ধরনের পোকামাকড়, পশু বা পাখি দেখা যায় সে সম্পর্কে তথ্য লাগবে। আবার নদীতে কী ধরনের মাছ পাওয়া যায়, মাছ ছাড়া অন্য কী ধরনের জলচর জীব নদীতে বাস করে সে তথ্যও জোগাড় করতে পারলে ভালো। এত সব তথ্য হয়ত নিজে খুঁজে পাওয়া মুশকিল হবে, সেক্ষেত্রে প্রয়োজন হলে আশপাশের মানুষজনের সাহায্য নিতে পারো।

➲ সময়ের সঙ্গে নদীতে এবং নদীর আশপাশের পরিবেশে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটেছে?

(তোমাদের নদীতে আগে কী কী মাছ পাওয়া যেত যেগুলো এখন আর দেখা যায় না? কিংবা এমন কোনো উদ্ভিদ বা প্রাণীর কথা শুনেছ, যারা নদীর আশপাশেই বাস করত কিন্তু এখন আর নেই? এর আগে তোমরা 'হারিয়ে গেছে যারা' শিখন অভিজ্ঞতায় তোমাদের আশপাশের হারিয়ে যাওয়া বিলুপ্ত জীবের খোঁজ করেছ। এবার নদীতে বা নদীর আশপাশে যেসব জীব বিলুপ্ত হয়েছে সে বিষয়েও তথ্য নিয়ে আসতে পারো। কিংবা নদীর অন্য কোনো পরিবর্তনের কথাও আসতে পারে; যেমন ধরো, আগে যে নদী খরস্রোতা ছিল, এখন তা হয়ত শুকিয়ে শীর্ণ হয়ে গেছে; এটাও তো একটা বড় পরিবর্তন। এসব প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে এলাকার বয়স্ক মানুষেরা তোমাদের সাহায্য করতে পারবেন।)

জলাশয়/নদীর গল্প	
জলাশয়/নদীতে এবং এর তীর ঘেঁষে কী ধরনের জীবের দেখা মেলে?	
জলাশয়/নদী এবং এর আশপাশের পরিবেশে সময়ের সঙ্গে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটেছে?	

ছক ৪

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

এবার একটু ভেবে দেখো, এই যে কোনো না কোনো জীব হারিয়ে গেছে, কিংবা নদী ও নদীর আশপাশের পরিবেশে সময়ের সঙ্গে যে পরিবর্তন হচ্ছে, এর কারণ কী? তোমরা কি ভেবে বের করতে পারো এর পেছনে প্রাকৃতিক কী কী কারণ থাকতে পারে? মানুষের নানা কর্মকাণ্ডের কী কী প্রভাব থাকতে পারে সেটাও চিন্তা করো। দলের সবাই নিজেদের মধ্যে আলাপ করে গুরুত্বপূর্ণ

কারণগুলো খাতায় টুকে রাখো। লেখা শেষ হয়ে গেলে অন্য দলগুলোর সঙ্গে আলাপ করে দেখো তারা কী কী কারণের কথা লিখেছে।

আরেকটু গভীরে চিন্তা করার জন্য এবার একটা বা দুটো পরিবর্তনকে বেছে নাও, এই পরিবর্তনের পেছনে যত রকম কারণ দায়ী, দেখো তো সেগুলোকে একটা ছাঁচে ফেলা যায় কিনা। যে কারণগুলোর কথা তোমরা বলছ তার ফলে আসলে পরিবেশের কোন কোন উপাদান সরাসরি প্রভাবিত হয়?

একটা উদাহরণ দিলে ব্যাপারটা স্পষ্ট হবে, ধরো কোনো নদীতে হয়ত একটা সময়ে শুশুক দেখা যেত, এখন আর নেই। এর কারণ খুঁজতে গিয়ে হয়ত দেখা গেল, একটা সময়ে মানুষ প্রচুর শুশুক শিকার করেছে, ফলে তাদের সংখ্যা কমতে কমতে এই এলাকা থেকে একেবারে হারিয়েই গেছে। এই ক্ষেত্রে সরাসরি মানুষের কারণে নদীর পরিবেশের একটা বড় উপাদান যে জীবজগৎ, তাতে পরিবর্তন এসেছে। আবার এমনও হতে পারে যে, কোনো কারণে (যেমন ধরো কলকারখানার বর্জ্যের ফলে) পানি দূষিত হয়ে এমন অবস্থা যে, শুশুকের মতো প্রাণী আর টিকতে না পেরে হারিয়ে গেছে। এই ক্ষেত্রে মানুষ সরাসরি শুশুক শিকার না করলে কী হবে, ঘুরেফিরে মানুষের কারণেই পরিবেশের আরেকটা বড় উপাদান (পানি) দূষিত হয়েছে এবং তার প্রভাব জীবজগতে পড়ছে।

অন্য আরেকটা উদাহরণ দিই এবার। ধরা যাক, এককালের কোনো এক খরস্রোতা নদী এখন শুকিয়ে নালার মতো হয়ে গেছে। এর কারণ কী? হয়ত নদীর নিচে পলি পড়ে গভীরতা অনেক কমে গেছে, পানির প্রবাহও কমে গেছে, ফলে নদীর আগের জৌলুশ গেছে হারিয়ে! এই ক্ষেত্রে কারণটা কিন্তু পুরোপুরি প্রাকৃতিক।

পরিবেশের উপাদানগুলো সম্পর্কে আরেকটু জেনে নিলে তোমাদের কাজটা আরও সহজ হবে। দলে বসে তোমাদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের নবম অধ্যায় 'পরিবেশ ও ভূমিরূপ' থেকে পরিবেশ ও পরিবেশের মূল যে চারটি উপাদান তা সম্পর্কে ভালো করে পড়ে নাও।

পড়া হয়ে গেলে আবার আগের প্রশ্নে ফিরে যাই চলো। তোমাদের নদী ও পার্শ্ববর্তী এলাকায় জীববৈচিত্র্যের পরিবর্তনের যেসব কারণ তোমরা খুঁজে বের করেছ, সেগুলোকে ছক ৫ এ সাজিয়ে নাও।

নদী ও নদীর আশপাশের পরিবেশের পরিবর্তন	পরিবেশের যে উপাদানের পরিবর্তন হয়েছে (মাটি/ পানি/ বায়ু/ জীবজগৎ)	কী কী কারণে এই পরিবর্তন এসেছে?	
		প্রাকৃতিক কারণ	মানবসৃষ্ট কারণ
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....

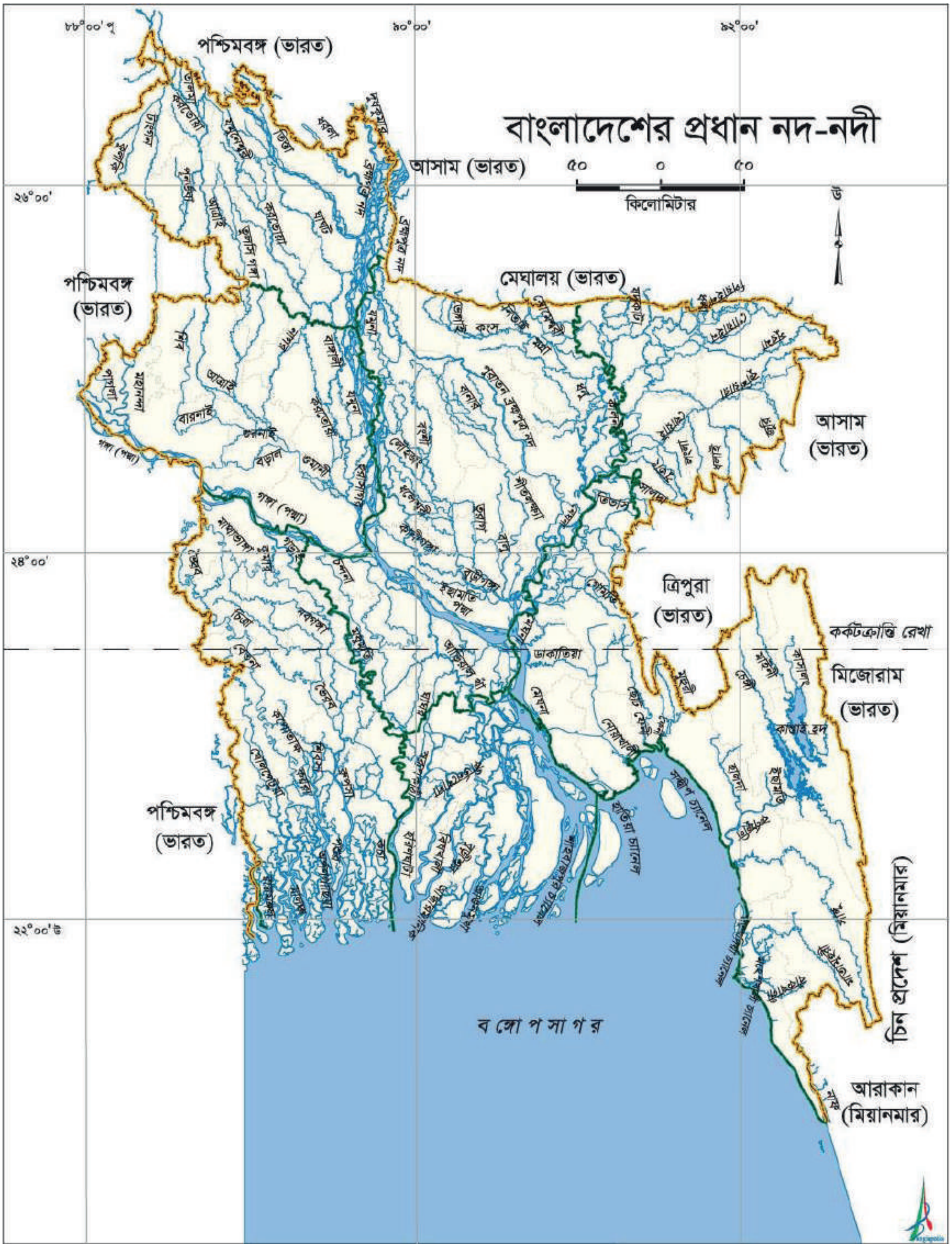
ছক ৫

- এবার আমাদের দেখার চোখটাকে একটু বড় করা যাক, কী বলো? এতক্ষণ তো আমরা শুধু বাড়ির কাছের নদী নিয়েই আলাপ করছিলাম, নিজের নদীর ক্ষয়ক্ষতির হিসাব করছিলাম। এবার যদি গোটা বাংলাদেশকে বিবেচনায় নিই তাহলে আগে বোঝা দরকার কেন বাংলাদেশের পরিবেশের অনেকখানিই নদীর সঙ্গে কোনো না কোনোভাবে সম্পর্কিত। পরের পৃষ্ঠায় বাংলাদেশের নদীর মানচিত্রটা দেখো, বুঝতেই পারছ কত অসংখ্য নদী এই দেশের বুক চিরে বয়ে চলেছে। নদীই এই দেশের প্রাণ বললে খুব একটা ভুল বলা হয় না!

- তুমি কি তোমার গ্রাম/শহর কোথায় আন্দাজ করতে পারো নিচের মানচিত্র থেকে? চাইলে শিক্ষকের সাহায্য নিয়ে আনুমানিক জায়গাটায় একটা ছোট চিহ্ন দিয়ে রাখতে পারো। এবার মানচিত্রে তোমার সবচেয়ে কাছের নদী খুঁজে বের করো। তার জন্ম কোথায়, আর কোথায় গিয়ে মিশেছে লক্ষ করে দেখো তো!

- এবার একটা মজার খেলা খেললে কেমন হয়? মানচিত্রে দেওয়া সবগুলো নদীর নাম চিরকুটে লিখে ভাঁজ করে লটারি করতে হবে। যার হাতে যে নদীর নাম উঠবে তাকে সেই নদীটি মানচিত্রে খুঁজে

বের করতে হবে। তোমার দলের কে সবচেয়ে অল্প সময়ে সবচেয়ে বেশি নদী খুঁজে বের করতে পারে দেখা যাক!



পানির সঙ্গে বন্ধুতা

অর্পণগাছিয়া আইমান-আখিলা আইমান-মোবারি আউলিয়াখানা আখিরা-মাচ্চা আঠারবাঁকি আড়িয়াল খাঁ আতাই আত্রাই
আত্রাই বা কাঁকড়া আত্রাই বা গুড় আত্রাখালি আন্ধারমানিক আফ্রা আবুয়া বা নান্দিয়া গাং [illegible] আমরি খাল
আর্সি-নালিয়া আলাই আলাইকুমারী আস্তাইল ইছামতি ইছামতি-কালিন্দি ইছামতী-কালিন্দী ইরামতি ইলিশমারী ইসদার
খাল-বারভাঙ্গা ঈদগাও উপদাখালী উমিয়াম এলংজানী কচা কপোতাক্ষ কম্পো কয়রা করতোয়া করিস করুলিয়া
কর্ণ-বালজা কর্ণঝরা কর্ণফুলি কাঁচামাটিয়া কাওরাইদ কাকড়ি কাকরাই-ডাকাতিয়া কাকশিয়ালী কাগেশ্বরী কাচমতি
কাজীপুর কাজীবাছা কাটাখাল কাটাখালি কাটাখালী কাপনা কামারখাল কামারখালী কালদাহার-কানিয়াকুল কালনী
কালা কালাপানি কালাপানিঝরা কালিগঙ্গা কালিন্দী কালীগঙ্গা কালুদাহা কাসালং কাস্তি কীর্তনখোলা
কুমলাল-নাউতারা কুমার কুমার আপার কুমার লোয়ার কুরুম কুলিক কুলিক বা কোকিল কুশিয়ারা কোরাঙ্গী
খড়খড়িয়া-তিলাই খাজাচিং খাড়িয়া খায়রাবাদ খালসিডিঙ্গি খাসিমারা খিরো খেপা খোয়াই খোয়াথল্যাংতুইপুই
খোলপেটুয়া গঙ্গা গড়াই গদাই গন্দর গভেশ্বরী গলঘেসিয়া গাংভুবি গাংনাই গাজীখালী গিদারী গিরাই গুকসী
গুনাখালি গুমাই গুমানি গুলিশাখালী গোবরা গোমতী গোল্লার গোহালা ঘড়িয়া খাল ঘাগটিয়া ঘাঘট ঘাঘর
ঘানুরা-বগালা ঘাসিয়াখালী ঘিরনাই ঘুংঘুর ঘোড়াউত্রা ঘোড়ামারা চত্রা চন্দনা-বারাশিয়া চাওয়াই চাটখালী চাতাল
চাপাই চামতি চিকনাই চিকলী চিড়ি চিতলখালী চিত্রা চিরি চিলাই চিল্লাখালি চুঙ্গাভাঙ্গা চুনকুড়ি চেঙ্গি চেলা
চোরখাই ছাতনাই ছোট ঢেপা ছোট ফেনী ছোট যমুনা ছোট সেনুয়া জয়পাড়া খাল জলঢাকা জাদুকাটা-রক্তি
জাফলং-ডাউকি জালিয়া ছড়া জালুখালি জিঞ্জিরাম জুরি জুরী ঝপঝপিয়া ঝারকাটা ঝিনাই টংকি টঙ্গী টর্কি
টাংগন টাঙ্গন টিয়াখালি ডলু-টংকাবতী ডাউকা ডাকাতিয়া ডাসাডিয়া ডাহুক ঢাকি ঢেপা তালতলা তালমা তিতাস
তিস্তা তীরনই তুরাগ তুলসীখালী তুলসীগঙ্গা তেঁতুলিয়া তেতুলিয়া তেলিগঙ্গা-ঘেংরাইল তৈনগাঙ থেগা
দড়াটানা-পয়লাহারা দাড়ির গাঙ দামালিয়া/যালুখালী দিওনাই-যমুনেশ্বরী দুধকুমার দুধদা দেওনাই-চাড়ালকাটা-যমুনেশ্বরী
দেলুতি দোলতা ধনাগোদা ধনু ধরলা ধলা ধলাই ধলাই-বিসনাই ধলেশ্বরী ধাইজান ধানখালী ধানসিঁড়ি ধুম
নকলা-সুন্দ্রাকাশি নড়িয়া নবগঙ্গা নয়া গাং নয়াগাং নয়াগাঙ নরসুন্দা নর্ত নলজুর নলশীসা নলেয়া নাংলী নাগদা
নাগর নাগর আপার নাগর লোয়ার নাগেশ্বরী নাঙ্গলা নাফ নারোদ নালজুরি নিতাই নীলগঞ্জ নুন্দা-উত্রা
নেহালগঞ্জ-রঙমাটিয়া পঞ্চবেণী পটুয়াখালী পদ্মা পলিমারি পশুর পাগলা পাগারিয়া-শিলা পাটনাই-পাইকারতলা
পাণ্ডব পাথরঘাটা পাথরাজ পানগুছি পাবিজুড়ি-কুশি গাঙ-কুশিয়া পারুলি খাল পালং পাহাড়িয়া পিয়াইন পুংলী
পুটিমারি পুনর্ভবা পুরনো তিতাস পুরনো ধলেশ্বরী পুরনো সুরমা পুরাতন পশুর পুরাতন ব্রহ্মপুত্র পেটকী পোড়া খাল-খাইয়া
প্রাণসায়র ফকিরনী ফটকি ফটিকছড়ি ফুলকুমার ফেনী বংশী বগী বটরখাল বড় গাং বড়াল আপার বড়াল লোয়ার
বরাক বলেশ্বর বাঁকখালি বাউলাই বাকসাতরা বাঙালি বাজ্জা-মেধুয়া বাথাইল বাদাই বাদুড়গাছা বানার আপার
বানার লোয়ার বান্দসা বান্নী বার্নাই বালই বালু বিজনা-গুঙ্গাইজুরি বিজনী বিজলি বিবিয়ানা বিশখালী
বিশারকন্দা-বাগদা বিষ্ণু-কুমারখালি বুড়া মাতামুহুরী বুড়ি বুড়ি তিস্তা বুড়িখোড়া বুড়িগঙ্গা বুড়িতিস্তা বুড়িশ্বর-পায়রা
বুড়ো গৌরাঙ্গ বুরাইল বুল্লাই বেকরা বেগবতী বেতনা বেতনা-কোদালিয়া বেতৈর বেদুরি বেরং বেলান বেলুয়া
বেসানী বৈরান বোরকা বোশখালীর ব্রহ্মপুত্র ব্রহ্মপুত্র-যমুনা ভদ্রা ভাদাই ভাবনা-বাঁশিয়া-বহিয়া ভারুয়াখালি ভুবনেশ্বর
ভুলুয়া ভুল্লী ভেরসা ভৈরব ভৈরব-কপোতাক্ষ ভোগাই ভোগাই-কংস ভোলা ভোলাখাল মংলা মগড়া মধুমতি
মনু ময়ুর মরা জিঞ্জিরাম মরা সুরমা মরিচ্চাপ-লবঙ্গবতী মহানন্দা মহানন্দা আপার মহানন্দা লোয়ার মহারশি মহাসিং
মাইনী মাইলা মাতামুহুরী মাথাভাঙ্গা মাদারগাঙ মাদারীপুর বিলরুট মানস মালঞ্চ মালদাহা মালিজি মাহারি মিনহাজ
মিনিখালী মিরগী মুক্তেশ্বরী টেকা মুসাখান মুহুরী মেঘনা আপার মেঘনা লোয়ার যমুনা যাদুকাটা রতনাই রহমত খালি
রাংখাইন রাক্ষসিনী-তেঁতুলিয়া রাবনাবাদ রামচণ্ডি রায়ডাক রায়মঙ্গল রূপসা লংগন বলভদ্রা লংলা লঙ্গাই লহর
লাইন লাউরানজানি লাবুন্ধা লুভা লেংগা লোনা লোহালিয়া লৌহজং শাকবাড়িয়া শাতলা-হারতা-নাথারকান্দা
শারি-গোয়াইন শালদহ শিব শিবসা শীতলক্ষ্যা শুক শোলমারি সতী-স্বর্ণামতি-ভাটেশ্বরী সন্ধ্যা সয়া-হাড়িভাঙ্গা সাংগু
সাইদুলি-বারনি সাঙ্গু সাতারখালী সাপমারা-হাবড়া সারি গোয়াইন সালতা সালদা সিংগিমারী সিঙ্গুয়া সিনাই সিমলাজান
সিরাজপুর হাওর সিরামাখালী খাল সিলোনিয়া সুই সুগন্ধা সুতাং সুতিয়া সুতী সুরমা সেনুয়া সেলোনিয়া সোনাই
সোনাই-বরদাল সোনাই-বারদল সোনাখালী সোমেশ্বরী সোয়াই হরবাংছড়া হরি হরিণঘাটা হরিহর হাই হাওড়া
হাড়িদোয়া হাড়িয়া হাড়িয়াভাঙা হাপরখালী হাবরখালী হামকুড়া হারাবতী হালদা হিশনা-ঝাপ্পা হুড়াসাগর হেরাচামতি

✎ উপরের ছবিতে বাংলাদেশের অনেকগুলো নদীর নাম, দেখতে পাচ্ছ? যাদুকাটা, কর্ণফুলী, কুশিয়ারা, সোমেশ্বরী, দুধকুমার, ভুবনেশ্বর, আন্ধারমানিক— কী চমৎকার সব নাম, তাই না?

✎ ছবির নদীগুলোর মধ্যে কোন কোন নদীর নাম তুমি আগেই শুনেছ? তোমার বন্ধুদের সাথে আলাপ করে দেখো তো, কে কয়টা নদীর নাম আগে থেকেই জানত?

✎ তোমরা কি জানো, বাংলাদেশে কয়েক বছর আগে একটা দারুণ সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়েছে? সে সিদ্ধান্ত

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

অনুযায়ী নদীকে জীবন্ত সত্তার মর্যাদা দেওয়া হয়েছে। এর মানে মানুষ বা অন্যান্য প্রাণীর যেমন মৌলিক অধিকার আছে, তেমনি নদীরও আছে। কেউ কোনো মানুষের ক্ষতি করলে যেমন আদালতে বিচার হয়, নদীর ক্ষতি করলেও তা-ই হবে! একটু ভেবে দেখো তো, নদীকে এভাবে জীবন্ত প্রাণীর সঙ্গে তুলনা করার কারণ কী হতে পারে? তোমার দলের অন্যদের সঙ্গে আলাপ করে নিচে তোমার চিন্তা লিখে রাখো।

তোমার উত্তরের সঙ্গে অন্যদের উত্তর মিলিয়ে দেখো। শিক্ষকসহ সবার সঙ্গে আলোচনায় যোগ দাও। পরের কাজগুলো করতে গিয়ে যদি তোমার চিন্তায় নতুন কিছু যোগ হয়, সেটা পরে খাতায় নোট করে রেখো।

নদী নিয়ে একটা মজার বিষয় হলো, আমরা কেউই কখনও একই নদী একবারের বেশি দেখি না! কথাটা শুনতে আশ্চর্য লাগতে পারে। কিন্তু ভেবে দেখো, নদী দেখতে স্থির মনে হলেও তা কিন্তু সদা প্রবহমান। প্রতি মুহূর্তে নদীর যে ঢেউ দেখছ, তা কিন্তু এক মুহূর্ত আগেও ওখানে ছিল না। কোনো এক পর্বতের গায়ে হয়ত তার কিংবা তার পূর্বপুরুষের জন্ম, বছরের পর বছর ধরে পানি বয়ে নিয়ে চলেছে সাগরে। বাংলাদেশের একটা বড় নদ ব্রহ্মপুত্রের কথাই ধরা যাক। তিব্বতে হিমালয় পর্বতে এই নদের জন্ম, সেই দূর হিমালয় থেকে ভারত হয়ে বাংলাদেশের বুক চিরে মেঘনা নদীতে গিয়ে মিশেছে এই ব্রহ্মপুত্র। এই যে পৃথিবীতে কত শত নদী, প্রতিটির এমন একটা জন্ম ইতিহাস আছে।

জন্ম থাকলে কি নদীর মৃত্যুও থাকতে পারে? ভেবে দেখো।

চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

বুঝতেই পারছ, আমাদের দেশটা বলতে গেলে পুরোটাই নদীবিধৌত। এটা বাংলাদেশের জন্য এক ধরনের আশীর্বাদ বলতে পারো, পৃথিবীর বহু দেশে এর অর্ধেক সংখ্যক নদীও নেই। নদীর জীবন বুঝতে গেলে শুধু নদী বুঝলে হবে না, স্থলভূমির বৈশিষ্ট্যগুলোও জানতে হবে। কারণ তোমরা তো ইতোমধ্যেই জেনেছ যে, পরিবেশের সবগুলো উপাদান একে অন্যের সঙ্গে যুক্ত; এবং প্রতিটি উপাদান একে অপরকে প্রভাবিত করে।

দলে বসে একই অধ্যায় থেকে ভূমিরূপের ধারণা নেওয়ার পর বাংলাদেশের ভূমিরূপ সম্পর্কে একটু জেনে নাও। বাংলাদেশের প্রধান কয় ধরনের ভূমিরূপ এবং এই ভূমিরূপ কীভাবে তৈরি হয়েছে, কীভাবে পরিবর্তিত হয় সেগুলো পড়ে নিজেরা আলোচনা করো। এবার 'বাংলাদেশের বিভিন্ন অঞ্চলে প্রাকৃতিক বৈচিত্র্য' অংশটা পড়ে আবার দলে আলোচনা করো, এ অঞ্চলের প্রকৃতি সম্পর্কে একটা সামগ্রিক ধারণাও তাহলে তৈরি হবে।

পড়া হয়ে গেছে? একটা বিষয় লক্ষ করেছ? আমরা খুব সংগত কারণেই বন্যাকে প্রাকৃতিক দুর্যোগ হিসেবে বিবেচনা করি, বন্যাকে ভয় পাই। ভয় পাওয়া অস্বাভাবিক না, কারণ বহু মানুষের বহু দুর্ভোগের কারণ এই বন্যা। কিন্তু খেয়াল করে দেখো, এই দেশের ভূমির শতকরা আশি ভাগ (৮০%) বন্যার সময়ে বয়ে আসা পলিমাটি দিয়ে তৈরি। তারমানে, বন্যাও খুব স্বাভাবিক একটা প্রাকৃতিক প্রক্রিয়া, এবং প্রাচীনকাল থেকে মানুষসহ সকল জীবজগৎ এর সঙ্গে খাপ খাইয়েই বেঁচে আছে। বিপদ ঘটে যখন বিভিন্ন কারণে এই সিস্টেমে হঠাৎ কোনো পরিবর্তন আসে, যার সঙ্গে পরিবেশের উপাদানগুলো খাপ খাওয়াতে পারে না। উদাহরণ হিসেবে বলা যায়, নদীর বিভিন্ন জায়গায় বাঁধ দেওয়ার কারণে অসময়ের বন্যা ঘটার নজির যেমন আছে, নদী শুকিয়ে মারা যাওয়ার ঘটনাও আছে অনেক।

✎ প্রকৃতির এই সিস্টেমের সাম্যাবস্থা বজায় রাখতে তাই প্রত্যেকের যার যার ভূমিকা পালন করা জরুরি। পরিবেশ সংরক্ষণ ও প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষা সম্পর্কে ধারণাগুলো আরেকটু স্পষ্ট করতে 'ভূপ্রাকৃতিক কারণে সংঘটিত দুর্যোগ ও প্রতিকার' নামে তোমাদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে যে অধ্যায়টি আছে তা একবার পড়ে নাও। মানবসৃষ্ট কারণে স্থানীয় প্রাকৃতিক পরিবেশের পরিবর্তন সম্পর্কে যা লেখা আছে, তার সঙ্গে কি তোমাদের প্রাপ্ত তথ্যের কোনো মিল খুঁজে পাচ্ছ?

✎ তোমাদের দলের খুঁজে আনা তথ্যগুলোর দিকে এখন আরেকবার তাকাও। তোমাদের নদীকে ভালোভাবে বাঁচিয়ে রাখতে কী করা উচিত তা নিয়ে নিশ্চয়ই ভাবনা হচ্ছে এখন? তবে গত কয়েকটা সেশনে নিশ্চয়ই এও বুঝতে পারছ যে, সবাই মিলে চেষ্টা না করলে নদীকে বাঁচানো খুব কঠিন। কাজেই এই বিষয়ে শুধু তোমাদের ক্লাসে নয়, বরং ক্লাসের বাইরেও সবাইকে বোঝানোর জন্য কিছু একটা করা জরুরি। এর শুরুটা তোমাদের স্কুল থেকেই কিন্তু হতে পারে!

✎ তবে তার আগে ঠিক করা জরুরি যে, তোমার নদীর পরিবেশ পর্যবেক্ষণ করে তুমি যেসব তথ্য পেয়েছ, তার ভিত্তিতে তোমাদের এলাকার মানুষের করণীয় আসলে কী হওয়া উচিত। প্রাকৃতিক কারণগুলো নিয়ে হয়ত খুব বেশি কিছু করতে পারবে না, কিন্তু মানবসৃষ্ট যেসব কারণে তোমাদের নদীর পরিবেশ আক্রান্ত হচ্ছে সেগুলোকে অন্তত কমিয়ে আনা যায় কীভাবে সেটা ভেবে দেখো।

✎ দলে আলাপ করে তোমাদের মাথায় যা যা সমাধান আসে তা ছক ৬ এ লিখে রাখো।

আগে পাওয়া তথ্যের ভিত্তিতে তোমার নদীর পরিবেশ বিপন্ন হওয়ার মানবসৃষ্ট কারণসমূহ	এর সমাধান যা যা হতে পারে:
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....

ছক ৬

ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন

- নিশ্চয়ই ইতোমধ্যেই জেনেছ, নদীর পরিবেশ বিপন্ন হওয়ার অন্যতম মানবসৃষ্ট কারণ হলো দূষণ। নদী বা ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন জলাধারের পানিতে কতরকম দূষণ ঘটে তা কি কখনও ভেবে দেখেছ?
- তোমরা যে নদী/জলাশয় বেছে নিয়েছ, সেখান থেকে আধা লিটার পানি জোগাড় করতে পারবে? তাহলে সাবধানে সংগ্রহ করে নাও। এই কাজে চাইলে শিক্ষকের পরামর্শ বা সহায়তাও নিতে পারো।
- নদী/জলাশয় এবং সংগৃহীত পানি পর্যবেক্ষণের ভিত্তিতে ছক ৭ পূরণ করো।

জলাশয়ের ধরন		
জলাশয়ের পানি কি মানুষ ব্যবহার করে?	হ্যাঁ	না
কী কাজে ব্যবহার করে?		
জলাশয়ের আশপাশে কী কী আছে?		
পানির রং কেমন?		
পানিতে দুর্গন্ধ আছে?	হ্যাঁ	না
পানিতে ভাসমান/দ্রবীভূত ময়লা/বর্জ্য আছে?	হ্যাঁ	না
কী ধরনের ময়লা/বর্জ্য আছে?		

ছক ৭

✎ তোমরা স্থানীয় মানুষের সাথে আলাপ ও নিজের পর্যবেক্ষণের ভিত্তিতে এবার ভেবে দেখো তো এই নদী/জলাশয়ের পানি দূষণের মূল কারণগুলো কী কী? এই দূষণের ফলে পানিতে কী ধরনের বস্তু/আবর্জনা এসে মেশে?

পানি দূষণের কারণ	বর্জ্য/আবর্জনার ধরন	কোথা থেকে আসে?

ছক ৮

✎ নদী/জলাশয় পর্যবেক্ষণের সময় তোমরা নিশ্চয়ই দেখেছ, পানিতে নানা জিনিসের মিশ্রণ থাকে, অনেক সময় সেগুলো আলাদা করা সহজ, কোনো কোনো সময়ে অনেক কষ্টকর। পানি থেকে অনাকাঙ্খিত বস্তুসমূহ আলাদা করে বিশুদ্ধ করতে হলে আগে মিশ্রণ, দ্রবণ এই বিষয়গুলো সম্পর্কে জেনে নেওয়া দরকার।

✎ শুরুতেই মিশ্রণের বিষয়টি নিয়ে আরেকটু ঘাঁটাঘাঁটি করা যাক! আপাতত লাগবে পানি, চিনি, ও লবণ।

✎ একটা গ্লাস, লবণ, চামচ, এবং এক চামচ পাঁচ ফোড়ন নাও।

✎ গ্লাসে পানি নিয়ে ১ চামচ লবণ ভালো করে চামচ দিয়ে নেড়ে এটি পর্যবেক্ষণ করো। দেখো তো দ্রবণে লবণের দানা দেখা যাচ্ছে কি না? আর প্রত্যেক দলের পাঁচ ফোড়নের সব মশলার উপাদানগুলো সমান কি না।

✎ এবার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'মিশ্রণ ও মিশ্রণের উপাদানসমূহ পৃথকীকরণ' অধ্যায়ের দ্রবণ, মিশ্রণ, সমসত্ত্ব-অসমসত্ত্ব মিশ্রণ অংশটুকু ভালো করে পড়ে নাও। সমসত্ত্ব ও অসমসত্ত্ব মিশ্রণের আর কোন উদাহরণ কি মনে করতে পারো? একটু ভেবে বা বন্ধুদের সাথে আলাপ করে এই দুই ধরণের মিশ্রণের যা যা উদাহরণ মাথায় আসে, ছক ৯ এ লিখে রাখো।

সমসত্ত্ব	অসমসত্ত্ব
উদাহরণ-	উদাহরণ-

ছক ৯

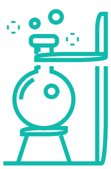
অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে দ্রবণ, দ্রাবক ও দ্রব অংশটুকু মনোযোগ দিয়ে পড়ে নাও। চিনি আর পানির দ্রবণে দ্রাবক, দ্রব আর দ্রবণ কোনটি তা কি সনাক্ত করতে পারছ? তোমার ধারণা অনুযায়ী নিচের শূন্যস্থান পূরণ করো।

চিনি	+	পানি	=	শরবত
[ ]	+	[ ]	=	[ ]

বলতো স্যালাইন ও খিচুড়ি কোনটা কী ধরনের মিশ্রণ? স্যালাইনের ক্ষেত্রে দ্রাবক ও দ্রব কোনটি?

দ্রাবক ও দ্রব কী তা তোমরা এখন নিশ্চয়ই জেনে গেছ। দ্রাবক ও দ্রবের পরিমাণের ভিত্তিতে দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ভর করে। সহজ কথায় বলতে গেলে তুমি নিশ্চয় জানো দুটি একই আকারের গ্লাসে সমান পরিমাণ পানি নিয়ে একটিতে ১ চামচ অন্যটিতে ৩ চামচ চিনি মিশালে কোনটি বেশি মিষ্টি হবে। নিশ্চয়ই যে গ্লাসে তিন চামচ চিনি দেওয়া হয়েছে সেটি। এ বিষয়ে আরও পরিষ্কার ধারণা নেওয়ার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের বিভিন্ন ঘনমাত্রার দ্রবণ অংশটি পড়ে নাও।

চলো একটা মজার পরীক্ষণ করে আরও একটু ধারণা পরিষ্কার করা যাক।



- দুইটা সমান আকৃতির কাচের গ্লাসে একই পরিমাণ পানি নিয়ে একটিতে ১ চামচ লবণ দিয়ে ভালো করে নেড়ে লবণকে দ্রবীভূত করো।
- অন্য গ্লাসটিতে ১, ২, ৩... করে অনেক চামচ লবণ দিয়ে নাড়ো, যতক্ষণ পর্যন্ত লবণ পানিতে দ্রবীভূত করা যায়। এভাবে লবণ দিতে দিতে একসময় লবণ আর পানিতে দ্রবীভূত না হয়ে গ্লাসের নিচে লবণের তলানি পড়বে।
- এবার মুরগির দুটি কাঁচা ডিম দুটি গ্লাসের মধ্যে ছেড়ে দিয়ে দেখো তো, কোনটিতে ভাসে আর কোনটিতে ডুবে যায়?
- যে গ্লাসে ডিমটি ভাসছে কেন ভাসছে? আর যে গ্লাসে ডিমটি ডুবে গেছে কেন ডুবলো সেটির কারণ তোমার নিজের ভাষায় লিখে ফেলো।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

➲ তুমি নিশ্চয়ই বুঝতে পেরেছ, বেশি লবণ দেওয়া গ্লাসটি গাঢ় এবং কম লবণ দেওয়া গ্লাসটির দ্রবণ লঘু। আচ্ছা, আর অন্য কোনোভাবে কী তুমি দ্রবণকে গাঢ় ও লঘু করতে পারবে? কিংবা দেখে বলতে পারবে কোন দ্রবণ গাঢ় অথবা লঘু? ঝটপট তোমার ভাবনা নিচে লিখে ফেলো।

➲ দ্বিতীয় গ্লাসের পানিতে লবণ গুলানোর সময় তুমি লক্ষ করে থাকবে, প্রথম চামচ লবণ সহজেই পানিতে মিশে গিয়েছিল। কিন্তু এরপর থেকে নেড়ে নেড়ে গুলাতে বা দ্রবীভূত করতে হয়েছে। একপর্যায়ে যখন লবণ আর পানিতে মিশলোই না তখন গ্লাসের নিচে তলানি হিসেবে জমে রইল। তোমার নিশ্চয়ই এর কারণ জানতে ইচ্ছা করছে; কেন অতিরিক্ত লবণ আর পানিতে দ্রবীভূত হচ্ছিল না। কারণটা জানতে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত দ্রবণ অংশটুকু ভালো করে পড়ে ফেলো।

বাড়ির কাজ

- শ্রেণিকক্ষের মতো করে একটি ছোট গ্লাসে অথবা কাপে করে লবণ-পানির সম্পৃক্ত দ্রবণ বাড়িতেও তৈরি করে নাও। তারপর দ্রবণটিকে একটি হাঁড়িতে ঢেলে নিয়ে চুলায় তাপ প্রয়োগ করে নাড়তে থাকো। দেখো তো কি হয়? লবণ কি দ্রবীভূত হয়েছে নাকি আগের মতো তলানিতে রয়ে গেছে?
- হাঁড়ি থেকে দ্রবণটি আবার গ্লাসে ঢেলে নাও। এবার চিত্রে দেখানো উপায়ে কলমে অথবা পেন্সিলে সুতা বেঁধে সেটিকে গ্লাসের ওপর আড়াআড়ি রেখে সুতার আরেকপ্রান্ত গ্লাসে সাবধানে ডুবিয়ে দিয়ে খুব ধীরে ধীরে ঠান্ডা হওয়ার জন্য রেখে দাও। কয়েকদিন পর কলম বা পেন্সিলসহ সুতাটি উঠিয়ে পর্যবেক্ষণ করো।
- পর্যবেক্ষণ শেষে দ্রবণ হতে কেলাস প্রস্তুত অংশটুকু পড়ে নাও এবং পরীক্ষণের আলোকে তোমার বিজ্ঞান খাতায় লবণের কেলাসের ছবি আঁকো।

অষ্টম সেশন

- কখনও কি ভেবেছ, পানিতে কোন কোন বস্তু গলে মিশে যায় আর কোন কোন বস্তু মেশে যায় না? অর্থাৎ পানি কী কী বস্তুকে দ্রবীভূত করতে পারে। চলো একটা পরীক্ষা করে দেখা যাক।
- শিক্ষকের তত্ত্বাবধায়নে তোমরা দলে ভাগ হয়ে নাও। প্রতিটি দলের কাছে কয়েকটি টেস্টটিউবে অথবা গ্লাসে/কাপে লেবুর রস, কপার সালফেট, স্পিরিট, গ্লুকোজ, দুধ, পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট, আটা, চকের গুঁড়া, হ্যান্ডস্যানিটাইজার ইত্যাদি নিয়ে তাতে পানি যোগ করে ভালো করে নাড়িয়ে পর্যবেক্ষণ করো।
- কোন কোন উপাদান পানিতে দ্রবীভূত হচ্ছে আর কোনগুলো হচ্ছে না তা ছক ১০ এ লেখ।

দ্রব	পানিতে দ্রবীভূত হয় (√) দ্রবীভূত হয় না (X)

ছক ১০

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

✎ অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সার্বজনীন দ্রাবক অংশটুকু পড়ে নিয়ে বলো তো, গৃহস্থালির বিভিন্ন বস্তুর মধ্যে আর কী কী দ্রবীভূত করতে পানি ব্যবহার করা হয়?

✎ চকের গুঁড়া ও পানির মিশ্রণ ঝাঁকালে দুধের মতো দেখায়, তাই না? কিছুক্ষণ রেখে দিলে নিশ্চয়ই তুমি লক্ষ করে থাকবে পাত্রের উপরে কিছুটা ঘোলাটে পানি এবং নিচের দিকে চকের গুঁড়াগুলো তলানি পড়ে আছে। তোমরা এলাকার জলাশয় পর্যবেক্ষণের সময় যে পানি সংগ্রহ করেছিলে সেটি যদি কাদা-পানি মিশ্রিত থাকে তাহলে সেখানেও কি একই ব্যাপার ঘটেছে?

✎ এ ধরনের মিশ্রণ সম্পর্কে আরও জানতে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সাসপেনশন অংশটুকু পড়ো।

✎ এবার বলো তো, কেন সসের বোতল বা ওষুধের বোতলের গায়ে লেখা থাকে 'ব্যবহারের পূর্বে ঝাঁকিয়ে নিন'। তোমার উত্তর পরের পৃষ্ঠার ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

✎ সাসপেনশনের বেলায় তুমি লক্ষ করেছ, দ্রবের কণাগুলো কিছুক্ষণ স্থির রাখলে সেগুলো পাত্রের তলায় জমা হয়। তুমি হয়ত এটাও লক্ষ করেছ যে, কণাগুলো যদি খুব সূক্ষ্ম হয় তাহলে সেগুলো নিচে থিতিয়ে পড়তে বেশ সময় নেয়। তাহলে স্বাভাবিকভাবেই তোমার মনে নিশ্চয়ই প্রশ্ন জেগেছে, কণাগুলো কি এমন সূক্ষ্ম হতে পারে যেগুলো ঠিক দ্রবীভূতও হবে না, আবার স্থির অবস্থায় রেখে দিলেও সাসপেনশনের মতো কখনও তলানি হিসেবে জমা হবে না।

- উত্তর জানতে আরেকটা পরীক্ষা করে দেখা যাক। একটি কাচের গ্লাসে চিনি-পানির দ্রবণ এবং অন্য একটি কাচের গ্লাসে শুধু দুধ নাও। এবার দুটি গ্লাসের মধ্যে টর্চ দিয়ে আলো চালনা করে দেখো তো কোনো বিশেষ কিছু লক্ষ করছ কি না।

- আলোক রশ্মি দুধের সূক্ষ্ম কণাগুলো থেকে বিচ্ছুরিত হচ্ছে বলে দুধের ভেতর সেটা দেখা যাবে, কিন্তু দ্রবণে সেটা হবে না। অদ্ভুত না? তাহলে দুধকে কী ধরনের মিশ্রণ বলবে? সাসপেনশনের মতো তলানিও নেই, আবার সাধারণ দ্রবণের সঙ্গেও তা মিলছে না!

- বন্ধুরা আলোচনা করে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের কলয়েড অংশ পড়ে নাও। কলয়েডের বৈশিষ্ট্যের সঙ্গে কি মিল খুঁজে পাচ্ছ?

- দ্রবণীয়তা সম্পর্কে তো অনেক কিছু জেনেছ। তোমাদের কি মনে কৌতূহল জন্মেছে যে পানি ছাড়া অন্য আর কিছু দিয়েও দ্রবণ হতে পারে কিনা? সত্যি কথা বলতে কী, এমন অনেক দ্রবণ তুমি নিজেই দেখেছ, যেগুলো পানিতে দ্রবীভূত নয়। একটু চিন্তা করে দেখো!

- আবার বিজ্ঞান বইয়ের পানিবিহীন দ্রবণ অংশটি পড়ে নাও, বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনায় যোগ দাও।

- দ্রবণে দ্রব হিসেবে তরল, কঠিন এমনকি গ্যাসও ব্যবহার করা হয়। কোন ধরনের উপাদান মিলে দ্রবণ তৈরি হচ্ছে তার ভিত্তিতে তরল-তরল দ্রবণ, তরল-কঠিন দ্রবণ, তরল-গ্যাস দ্রবণ হতে পারে। এমনকি কঠিন-কঠিন পদার্থেরও দ্রবণ হতে পারে। তুমি কি এরকম বিভিন্ন রকমের দ্রবণের উদাহরণ দিতে পারবে? অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের বিভিন্ন রকমের দ্রবণ অংশটুকু পড়ে তোমার ভাবনার সঙ্গে মিলিয়ে নাও।

নবম সেশন

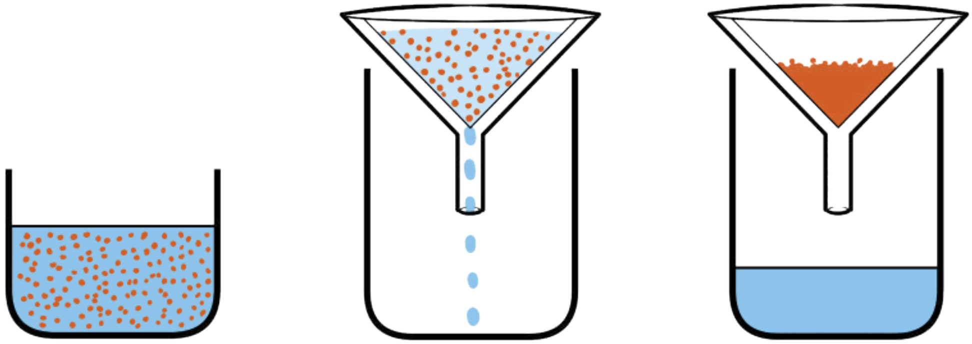
- পানি নিয়েই যেহেতু আমাদের কাজ, পানির দ্রবণ নিয়েই কাজ করা যাক। পানিতে তো কত রকম বস্তু মিশে থাকে, জলাশয় পর্যবেক্ষণের সময় তোমাদের নমুনা পানির কথা কী খেয়াল আছে? পরীক্ষার জন্য সেই নমুনা পানিতে আগে থেকে লবণ, বালি, ইত্যাদিসহ তোমাদের ইচ্ছেমতো কিছু কঠিন পদার্থ মিশিয়ে নাও। এখন সেগুলো আবার আলাদা করার পালা।

- তোমাদের দলের পাত্রটি কিছুক্ষণের জন্য রেখে দাও দেখবে পাত্রের তলায় তলানি জমেছে। উপরের অংশের পানি আগের চেয়ে পরিষ্কার হয়ে গেছে। একে বলে থিতানো। তারপর উপরের পরিষ্কার পানি খুব সাবধানে অপর একটি পাত্রে কাচ অথবা অন্য কোনো

দণ্ডের গা বেয়ে ঢেলে নাও যেন তলায় জমে থাকা বালির অংশ বা তলানি নড়ে ওলটপালট না হয়ে যায়। যখন উপরের সমস্ত পানি পড়ে যাবে, তখন পাত্রের তলায় শুধু বালি থেকে যাবে। এই পদ্ধতিকে বলে ডিক্যান্টেশন। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ডিক্যান্টেশন অংশ পড়ে ধারণা আরও পরিষ্কার করে নাও।

- তারপর একটা ফানেলে ফিল্টার পেপার ভাঁজ করে বসিয়ে সেটিকে বিকারের উপরে বসাও। নমুনা পানিগুলো আস্তে আস্তে ফানেলের মধ্যে ফিল্টার পেপারের উপর ঢালো।

- যদি তোমার কাছে ফিল্টার পেপার না থেকে থাকে তাহলে পাতলা সুতি কাপড় ব্যবহার করতে পারো। আর ফানেলের পরিবর্তে প্লাস্টিকের বোতল কেটে ব্যবহার করতে পারো।



- দেখবে পানিতে ভাসমান অপদ্রব্যগুলো ফিল্টার পেপার অথবা সুতি কাপড়ের ভেতর দিয়ে যেতে পারছে না, তাই পানির মধ্যে মিশ্রিত অপদ্রব্যগুলো আলাদা করা যাচ্ছে। এই পদ্ধতিকে বলে ছাঁকন।

- দ্রবণের ভেতর থেকে অদ্রবণীয় কঠিন পদার্থের কণাগুলোকে আলাদা করার জন্য সবচেয়ে পরিচিত পদ্ধতি হচ্ছে ছাঁকন। আমরা সবাই ছাঁকন পদ্ধতির সঙ্গে পরিচিত, চা থেকে চা পাতা আলাদা করার জন্য আমরা ছাঁকনি ব্যবহার করে থাকি।

- নদী/জলাশয় পর্যবেক্ষণের সময় সংগৃহীত নমুনা মিশ্রণের তিনটি উপাদানের দুটি আলাদা করা গেল। এখন তোমার কাছে স্বচ্ছ কিন্তু লবণাক্ত পানি আছে। এর আগে কেলাসন প্রক্রিয়ায় সম্পৃক্ত লবণ-পানির দ্রবণ থেকে বিশুদ্ধ লবণ

আলাদা করেছ। কঠিন পদার্থের বিশুদ্ধকরণের একটি পদ্ধতি হলো কেলাসন।

- এবার বাষ্পীভবন ও পাতন প্রক্রিয়ায় সম্পৃক্ত দ্রবণ থেকে লবণ ও পানি আলাদা করতে শিখবে।
- লবণ-পানির দ্রবণটি একটি বিকারে ঢেলে নিয়ে সেটিকে তারজালির উপর রেখে নিচ থেকে স্পিরিট ল্যাম্পের সাহায্যে তাপ দিতে থাকো। (সময় বাঁচাতে ৫০ মিলি. দ্রবণ নিতে পারো।)
- বিকারে তাপ দেওয়ার সময় বিকারের ওপরে একটি স্টিলের ঢাকনা অথবা ওয়াচ গ্লাস রাখো। দেখবে বাষ্পীভূত পানির কণাগুলো ঠান্ডা হয়ে ঢাকনায় বা ওয়াচ গ্লাসে জমা হচ্ছে। এই বিন্দু বিন্দু পানি বিশুদ্ধ পাতিত পানি।
- এভাবে তাপ দিতে থাকো, যতক্ষণ পর্যন্ত বিকারের পানি শুকিয়ে না যায়। তাপ দিয়ে পাত্রের সব পানি বাষ্পীভূত করে ফেললে একসময় পাত্রের তলায় শুধু লবণ থাকবে। বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় এভাবে একটি দ্রবকে আলাদা করা যায়।
- মিশ্রণ থেকে কীভাবে নানা ধরনের বস্তু আলাদা করা যায় তা তো শিখেই গেলে। এখন এই কৌশলগুলো কাজে লাগিয়ে আবার তোমার নিজের প্রজেক্ট কেমন হবে তা নিয়ে ভাবা যাক!
- ভূপৃষ্ঠের কোন উৎসের পানি বিশুদ্ধ করে নিরাপদে ব্যবহার করা সম্ভব (পান করা বা রান্না-খাওয়ার কাজ বাদে) তা আবার চিন্তা করে দেখো। এবার তোমাদের পর্যবেক্ষণ করা নদী/জলাশয়ের কথাটা আরেকবার ভাবো। এই জলাশয়ের পানিতে কী ধরনের বস্তু মিশে ছিল, পানি বিশুদ্ধ করতে হলে সেগুলো কীভাবে আলাদা করবে তা ঠিক করো।
- পরের পৃষ্ঠার ফাঁকা জায়গায় তোমার পরিকল্পনা লিখে বা এঁকে রাখো, চাইলে বন্ধুদের সঙ্গে আলাপ করে নিতে পারো।

দশম ও একাদশ সেশন

- তোমার পরিকল্পনা বন্ধুদের দেখাও। অন্যদের পরিকল্পনায় এমন কিছু কি পেয়েছ যা তোমার মাথাতেই আসেনি? এবার ক্লাসে সব শিক্ষার্থী শিক্ষকের নির্দেশনায় তিনটি আলাদা দলে ভাগ হয়ে যাও। একটি দল কাজ করবে পানি বিশুদ্ধকরণের মডেল নিয়ে, আরেকটি দল কাজ করবে বাস্তুতন্ত্রের মডেল নিয়ে, আর তৃতীয় দলটি নদী বাঁচাতে সচেতনতামূলক কাজের পরিকল্পনা করবে।

- প্রথম দলটি, তোমার নিজের পরিকল্পনা কাজে লাগিয়ে বাসায় তুমি তো মডেল তৈরি করতে পারবে, পানি বিশুদ্ধ করতেও পারবে। তবে তার আগে পানি বিশুদ্ধ করার খুব সহজ এবং পরিচিত একটা মডেল সবাই মিলে বানিয়ে দেখা যাক।

- হাতের কাছে পাওয়া যায় এমন সব উপকরণ ব্যবহার করেই পানি বিশুদ্ধকরণের এই মডেলটা বানানো সম্ভব। এর জন্য তোমার যা যা লাগবে: একটি দুই বা আড়াই লিটারের প্লাস্টিকের খালি বোতল, ছুরি, বিকার, তুলা অথবা সুতি কাপড়, কয়লা, মোটা ও চিকন দানার বালি, কিছু নুড়ি-পাথর এবং কাদা-বালি মিশ্রিত দুষিত পানি।

- প্রথমে একটি বোতলের তলার অংশ ছুরি দিয়ে কেটে সমান করে নাও। এরপর বোতলটির মুখ বা সিপি খুলে ফেলে দিয়ে সে অংশে ছবিতে যেভাবে দেখানো হয়েছে, সেভাবে তুলা অথবা সুতি কাপড় গুঁজে দাও অথবা বেঁধে দাও।

- এবার বোতলের তলার অংশটিকে খাঁড়া করে ধরে প্রথমে কয়লার টুকরা, তার উপর মোটা দানার বালি, তার উপর চিকন দানার বালি এবং তার উপর কিছু নুড়ি-পাথরের স্তর করে দাও।

- আবার বোতলটিকে বিকারের উপর বসিয়ে তাতে আস্তে আস্তে দূষিত পানি ঢালো।

- কিছুক্ষণ অপেক্ষা করার পর দেখবে বিকারে তুলনামূলক স্বচ্ছ পানি জমছে। যদিও এই পানি এখনও পানযোগ্য নয়, তবে তুমি কিন্তু বিশুদ্ধ পানির একটি মডেল বানিয়ে ফেলেছ। এজন্য তোমাকে অভিনন্দন।
- বিকারের পানি ভালোভাবে ফুটিয়ে ঠান্ডা করে পান উপযোগী নিরাপদ পানি সংরক্ষণ করো।
- (এছাড়া পানি বিশুদ্ধকরণ ট্যাবলেট অথবা ফিটকারি মিশিয়েও পানি বিশুদ্ধ করতে পারো।)
- এই যে তোমরা খাওয়া দাওয়া ছাড়া অন্যান্য ব্যবহারের জন্য পানি বিশুদ্ধকরণের একটা মডেল বানিয়ে ফেললে, এটা তো অন্যদেরও জানানো উচিৎ, তাই না? আবার ভূ-গর্ভের পানি যে সীমিত, এবং আমরা যে দ্রুতই এই পানির স্তরের ক্ষতি করে ফেলছি সেটাও অন্যদের জানা উচিত। এসকল কিছু নিয়ে এক বা একাধিক তথ্যচার্ট বানিয়ে স্কুলে সবাই দেখতে পায় এমন জায়গায় প্রদর্শন করতে পারো। কিংবা তোমরা চাইলে অন্য কোনো বুদ্ধিও বের করতে পারো, ভেবে দেখো কী করতে চাও। তোমার দলের তথ্যচার্টের আইডিয়া এঁকে বা লিখে রাখো।

অন্যদিকে দ্বিতীয় ও তৃতীয় দল, তৃতীয় ও চতুর্থ সেশনে তোমাদের পাওয়া তথ্যের ভিত্তিতে নদী/ জলাশয়ের পরিবেশ বিপন্ন হওয়ার মানবসৃষ্ট কারণসমূহ চিহ্নিত করে এর সমাধান যা যা হতে পারে তা তোমরা তালিকা করেছো। এই সমাধান গুলো বাস্তবায়নে দুই রকম কাজ তোমরা করতে পারো।

১. তোমাদের নদী ও নদীকে ঘিরে কতরকম জীবন বয়ে চলে সেই তথ্য তো তোমাদের কাছে আছেই। তার ভিত্তিতে তোমাদের নদীর বাস্তুসংস্থানের একটা মডেল বানিয়ে সবাইকে দেখাতে পারো। এতে সবার বোধোদয় হতে পারে যে আপাত স্থির এই নদী আসলে কত রকম জীবকে বাঁচিয়ে রেখেছে। মাটি দিয়ে, শোলা কেটে, বা গামলা দিয়ে নদীর কাঠামো দেখিয়ে তাতে সত্যিকারের পানি ব্যবহার করে মডেল বানাতে পারো, কিংবা এর বাইরেও তোমাদের নিজেদের আইডিয়া থেকে অন্য যেকোনো উপকরণ ব্যবহার করতে পারো। বিভিন্ন জীব বোঝাতে কাগজে এঁকে, রং করে কাঠি দিয়ে তোমাদের মডেলে আটকে দিতে পারো। তোমরাই ভেবে সিদ্ধান্ত নাও কীভাবে করবে। সেশনের বাইরেই এই কাজের প্রস্তুতি নিয়ে রাখতে পারলে অনেক সময় বেঁচে যাবে।

২. নদীকে বাঁচিয়ে রাখতে এবং এর আশপাশের প্রকৃতিকে সংরক্ষণ করতে কিছু পরিকল্পনা করে সবাইকে সেটা বোঝানো জন্য কোনো ধরনের প্রচারণা চালাতে পারো। এর শিরোনাম দিতে পারো 'নদী বাঁচাও' (কিংবা তোমাদের পছন্দের অন্য যেকোনো শিরোনাম), হতে পারে সেটা কোনো নাটক বা পোস্টার বা লিফলেট বা ছবির প্রদর্শনী। তোমাদের দল থেকে তোমরা কী কী করতে চাও তা নিজেরা আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও। কী কী উপকরণ লাগবে তা-ও ঠিক করে নাও যাতে পরের সেশনেই এই পরিকল্পনাগুলো বাস্তবায়ন করতে পারো।

দ্বাদশ সেশন

নিশ্চয়ই সব দলের প্রস্তুতি নেওয়া শেষ? এখন ক্লাসে সবাই মিলে আলোচনা করে নাও কীভাবে সব দলের কাজগুলো প্রদর্শিত হবে। সবার বানানো পানি বিশুদ্ধকরণ ও বাস্তুসংস্থানের মডেল ক্লাসের বাইরে বেঞ্চে সাজিয়ে রাখতে পারো যাতে অন্য ক্লাসের শিক্ষার্থীরাও দেখতে পায়। আর 'নদী বাঁচাও' শিরোনামে বিভিন্ন দল যা যা পরিকল্পনা করেছে সেগুলো কীভাবে অন্যদের দেখার ব্যবস্থা করা যেতে পারে তা শিক্ষকের সঙ্গে আলোচনা করে ঠিক করে নাও।

➲ কোন দলের কাজ সবচেয়ে ভালো লাগল? কেন?

....

....

....

....

....

....

....

- তোমাদের দলের পরিকল্পনা বাস্তবায়নে কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছ? পরিকল্পনায় কোনো কিছু পাল্টালে কি আরও ভালো হতে পারত?

- কোন দলের কাজ থেকে এমন নতুন কিছু জানতে পেরেছ, যা তোমাদের দলের চোখ এড়িয়ে গেছে?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ডাইনোসরের ফসিলের খোঁজে!

পৃথিবীর কোনো মানুষই ডাইনোসর দেখে নি। তারপরেও আশ্চর্য প্রাগৈতিহাসিক প্রাণীটি 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 শিলাস্তরে। তাই এই অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে ডাইনোসর সম্পর্কে যেমন জানবে, তেমনি জানবে বিভিন্ন প্রকার শিলা ও শিলার গঠন নিয়ে।

প্রথম সেশন

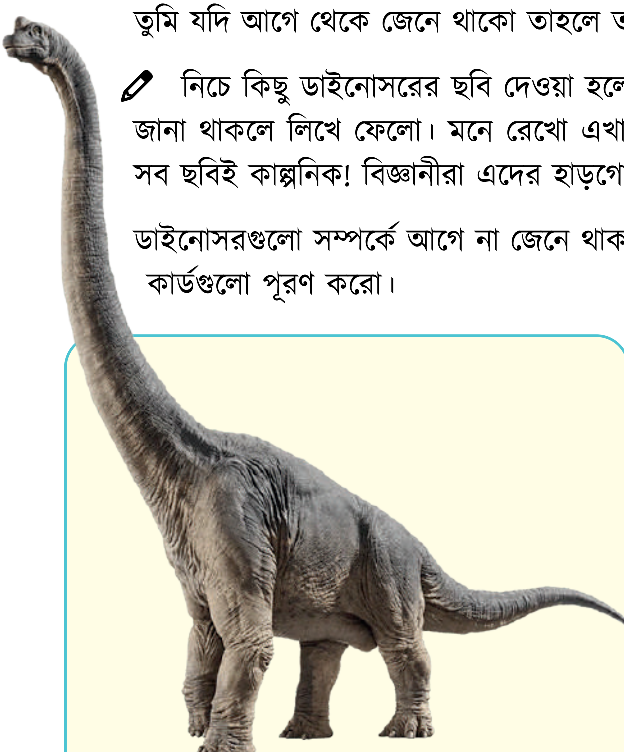
✎ পত্রপত্রিকায়, সিনেমায়, বইয়ে বিভিন্ন জায়গায় তুমি ডাইনোসরের নাম শুনেছ। পৃথিবীর বুকে একসময় রাজত্ব করা ডাইনোসরের বিলুপ্তি ঘটেছে সাড়ে ছয় কোটি বছর আগে। কিন্তু তাহলে আমরা কীভাবে ডাইনোসর সম্পর্কে এতকিছু জানি? কোন ডাইনোসরটা কোন সময়ের, কোন ডায়নোসরের আকার আকৃতি কেমন ছিল, কী খেতো ইত্যাদি সম্পর্কে তো তোমরাও অনেক কিছুই জানো! চলো আগের ধারণাগুলোই 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 দেখছ সব ছবিই কাল্পনিক! বিজ্ঞানীরা এদের হাড়গোড় দেখে অনুমান করে ছবিগুলো এঁকেছেন।

ডাইনোসরগুলো সম্পর্কে আগে না জেনে থাকলে, শিক্ষকের দেখানো অথবা বলা তথ্য শুনে নিচের কার্ডগুলো পূরণ করো।

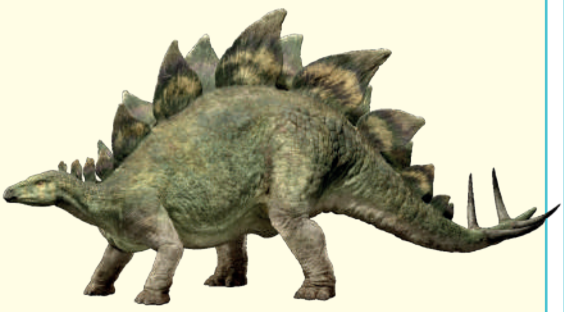


নাম:

তথ্য:

নাম:

তথ্য:

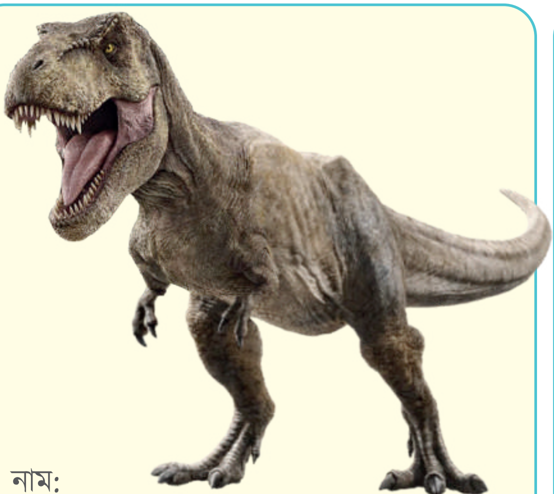


নাম:

তথ্য:

নাম:

তথ্য:



নাম:

তথ্য:

নাম:

তথ্য:

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

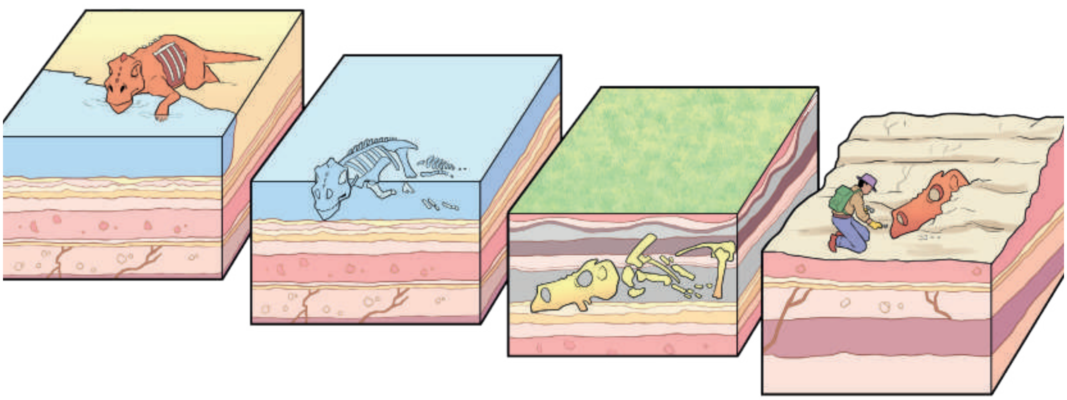
✎ পাশের ছবিটির দিকে ভালো করে লক্ষ করো। এগুলো হচ্ছে জীবাশ্মের ছবি। পুরনো প্রস্তর বা শিলার ভিতর নানা রকমের জীবজন্তুর হাড় পাওয়া যায়, যাদের বলা হয় জীবাশ্ম বা ফসিল। এই জীবাশ্মগুলো পরীক্ষা-নিরীক্ষা করেই বিজ্ঞানীরা লক্ষ-কোটি বছর আগের পৃথিবী ও জীবজন্তুর তথ্য পেয়েছেন।

বাড়ির কাজ

✎ নিচের ফসিলগুলোর 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 হয়ত প্রাগৈতিহাসিক প্রাণীর মৃতদেহ পড়ে 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 আরও 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।

- হয়ত 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 করো। 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 লেখো।

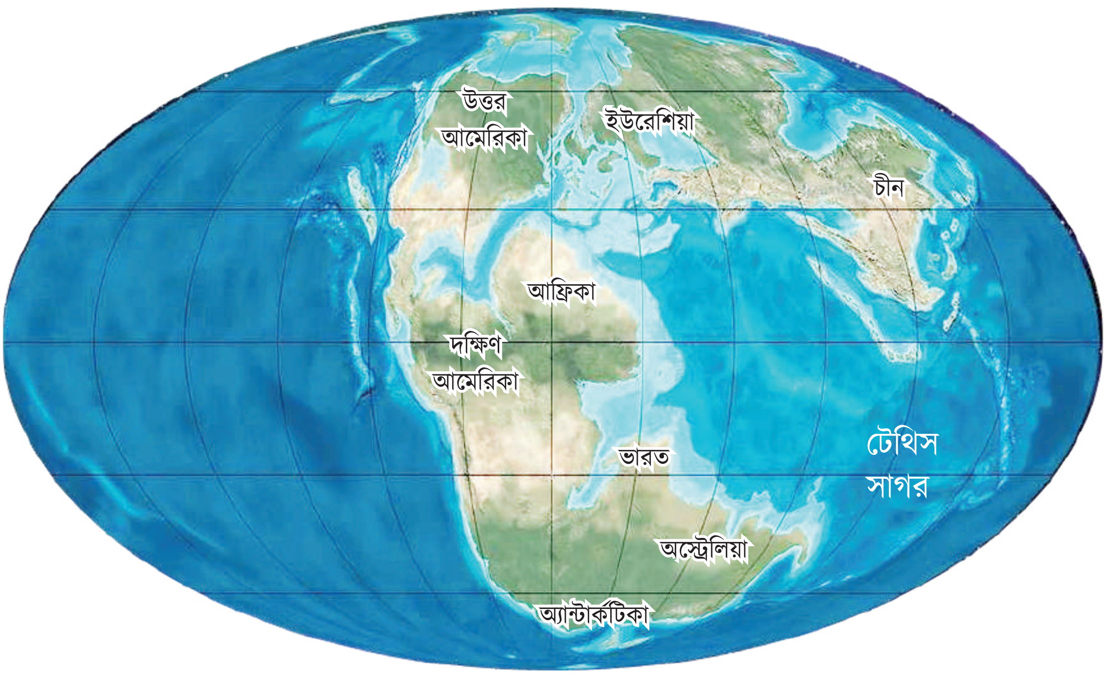
শিলার ধরন	ভৌত-রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে শনাক্তকরণ	শিলার উপাদান
আগ্নেয়		
পাললিক		
রূপান্তরিত		

তৃতীয় সেশন

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 দেওয়া 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 আরও 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 গন্ডোয়ানাল্যান্ড থেকে শুরু হয়ে বাংলার বদ্বীপের যাত্রা। গন্ডোয়ানাল্যান্ডে 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 ইউরোশিয়া প্লেটের সাথে ধাক্কা খেয়ে খেয়ে গড়ে ওঠে হিমালয় পর্বতমালা। হিমালয়ের গঙ্গোত্রী হিমবাহ থেকে ধুয়ে আসা বিশাল পলিমাটি 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।

- এবার আসা যাক মূল বিতর্কে। এতসব তথ্য জানার পর তোমার কী মনে হয়? বাংলাদেশে

প্রায় ২৫ কোটি বছর আগে

১৫ কোটি বছর আগে

১০ কোটি বছর আগে

বর্তমানে

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

ডাইনোসরের ফসিল পাওয়ার সম্ভাবনা আছে কি? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে ফেলো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

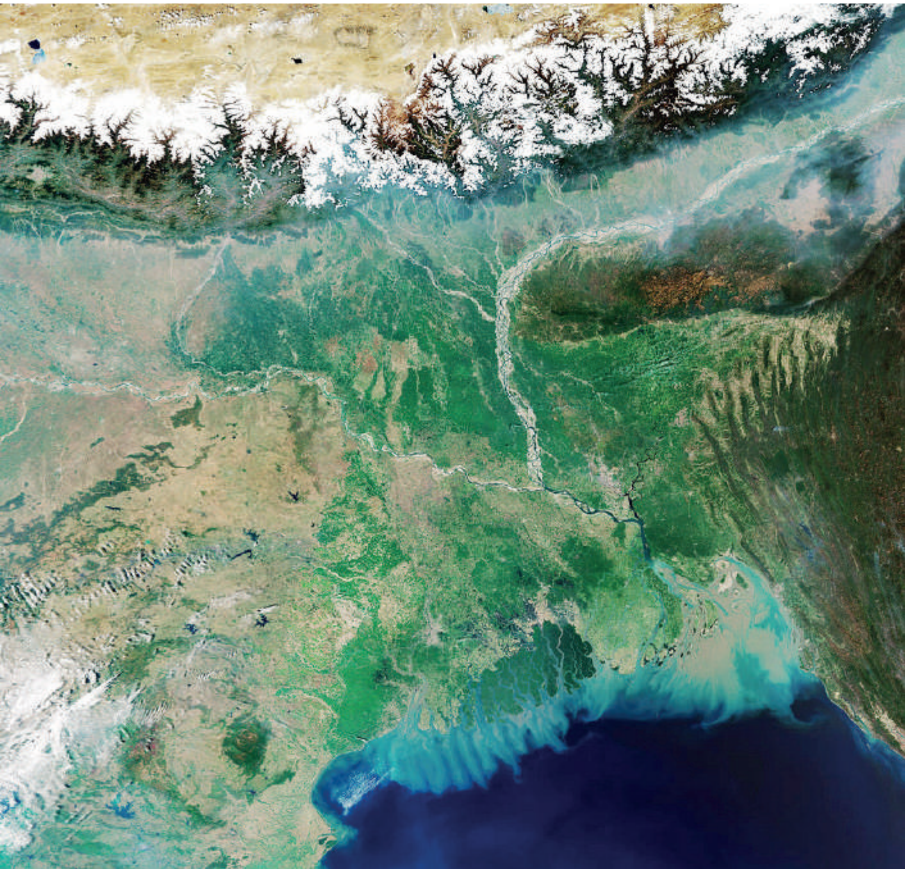
....

....

....

....

....



স্যাটেলাইট থেকে তোলা ছবিতে বঙ্গীয় বদ্বীপের ছবি

বাড়ির কাজ

- কাদামাটি অথবা প্লাস্টার অফ 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, ঝিনুক এমনকি গাছের পাতার শিরার ছাপ দিয়েও ফসিলের 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 প্রাণী।

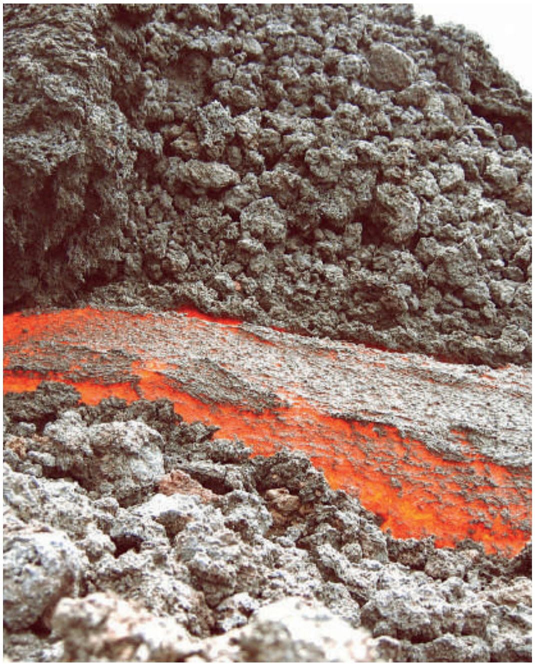
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'বাংলাদেশের ভূমিরূপ' অধ্যায়টা আরেকবার পড়ে নাও। পরের সেশনের জন্য এটা কাজে আসবে।

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।
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বাংলাদেশের ভূমিরূপ অধ্যায় থেকে এই বিষয়ে যা জেনেছ সেটিও আলোচনার প্রসঙ্গে আসতে পারে।
- এইবার পরের পৃষ্ঠায় দেওয়া 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 ভূপ্রকৃতির সাথে বাংলাদেশের ভূপ্রকৃতির কী কী মিল অথবা অমিল রয়েছে তা পাশের সহপাঠীর সঙ্গে জোড়ায় আলোচনা করে নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে ফেলো।

....

....

....

....

....

....

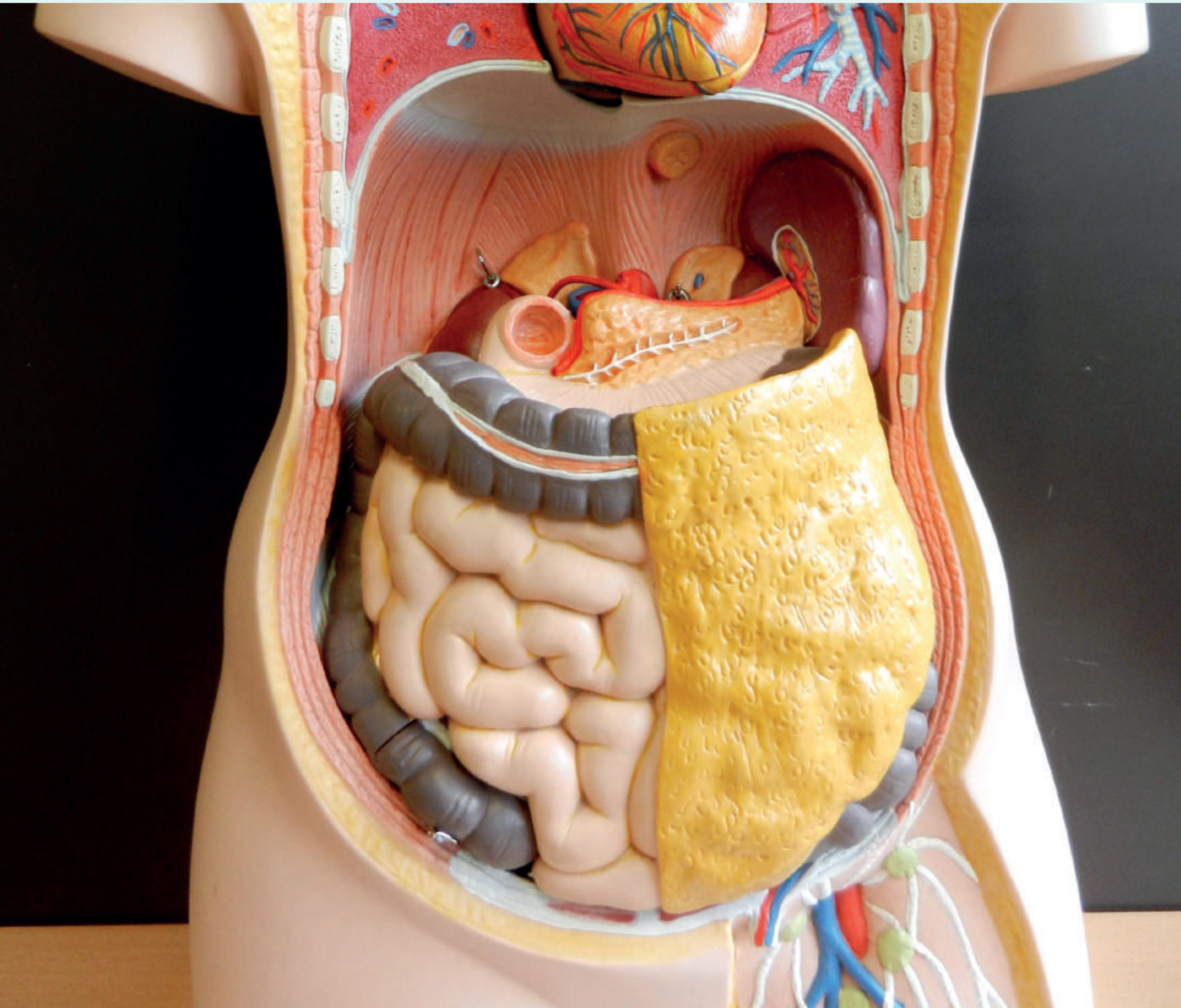
....

....

....

হজমের কারখানা

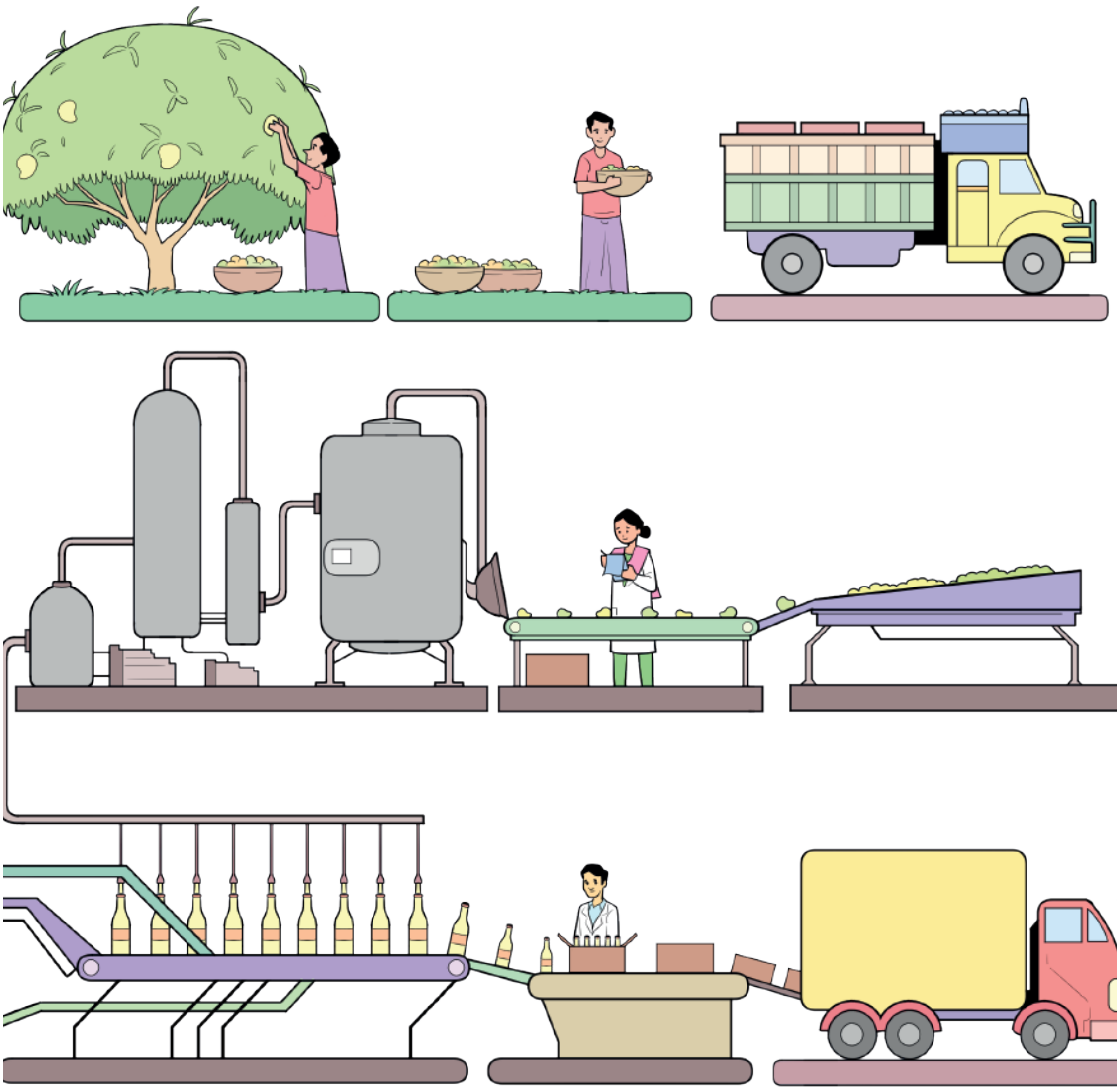
বিভিন্ন কারখানায় কীভাবে কাজ হয় কখনও দেখেছ? কারখানায় বিভিন্ন কর্মী বিভিন্ন যন্ত্র ব্যবহার করে ধাপে ধাপে গোটা কাজটা সম্পন্ন করে। আমাদের শরীরের খাবার হজম করার জন্য যে পরিপাকতন্ত্র, সেখানেও একইভাবে খাবার খাওয়া থেকে শুরু করে হজম শেষে বর্জ্য বের করে দেওয়ার পুরো প্রক্রিয়াটা পরিপাকতন্ত্রের বিভিন্ন অংশে,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



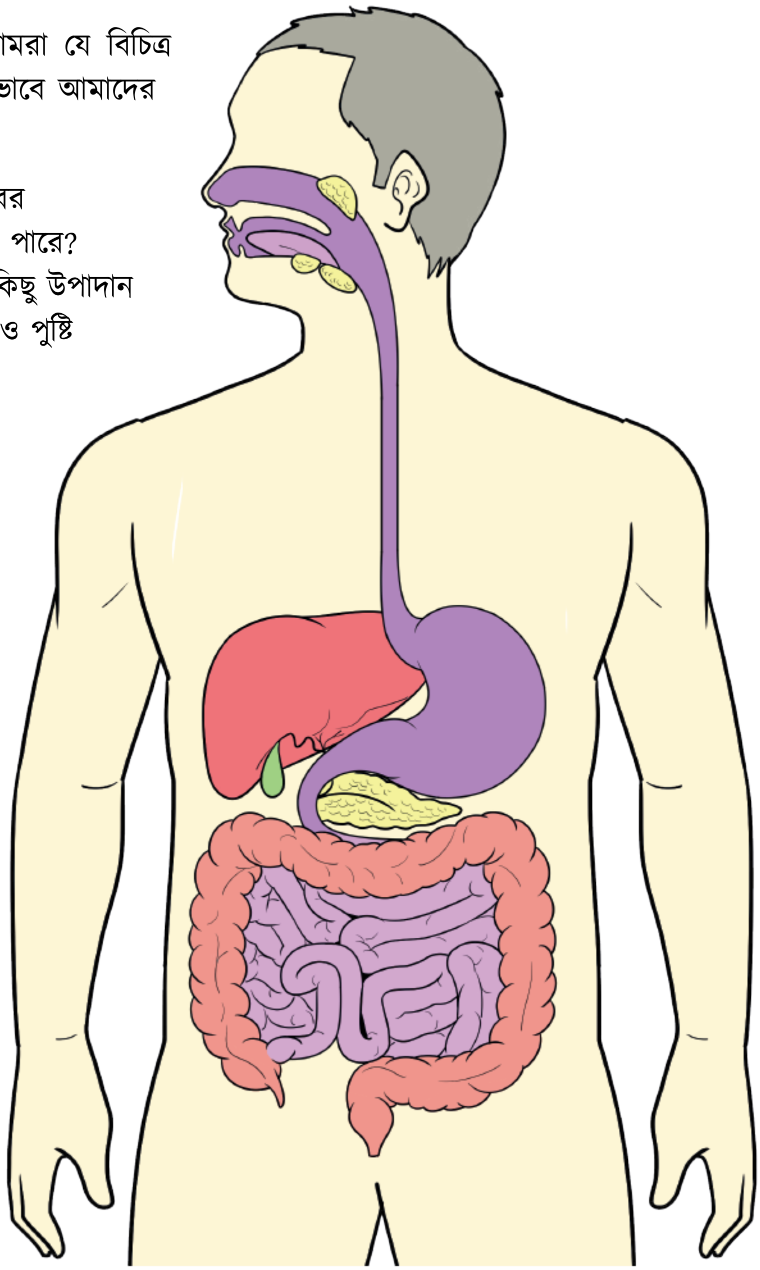
প্রথম সেশন

- তোমরা প্রায় সকলেই হয়ত দোকান থেকে জুস কিনে খেয়েছ। কিন্তু কখনও কি 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 দেখোতো, 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 দেখোতো মানুষের পরিপাকতন্ত্রের বিভিন্ন অঙ্গগুলোর সঙ্গে জুস কারখানার কোনো মিল খুঁজে পাও কি না?
- ভেবে দেখোতো কারখানায় ফল গাড়িতে করে প্রবেশ করার মতো করেই, খাবার মুখ দিয়ে প্রবেশ করে। কনভেয়ার বেল্টের মতো গলবিল দিয়ে যাতায়াত করে আর পেষণ যন্ত্রের

মতো পাকস্থলীতে ভেঙে টুকরো টুকরো হয়, বিষয়টিকে এভাবে ভেবে দেখা যায় কি না?

- অনুসন্ধানী পাঠ থেকে পরিপাকতন্ত্রের 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 অঙ্গগুলোর 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 বলোতো, 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 দুটি দল মুখোমুখি দাঁড়াও। দুটি 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 বৃহদান্ত্র 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

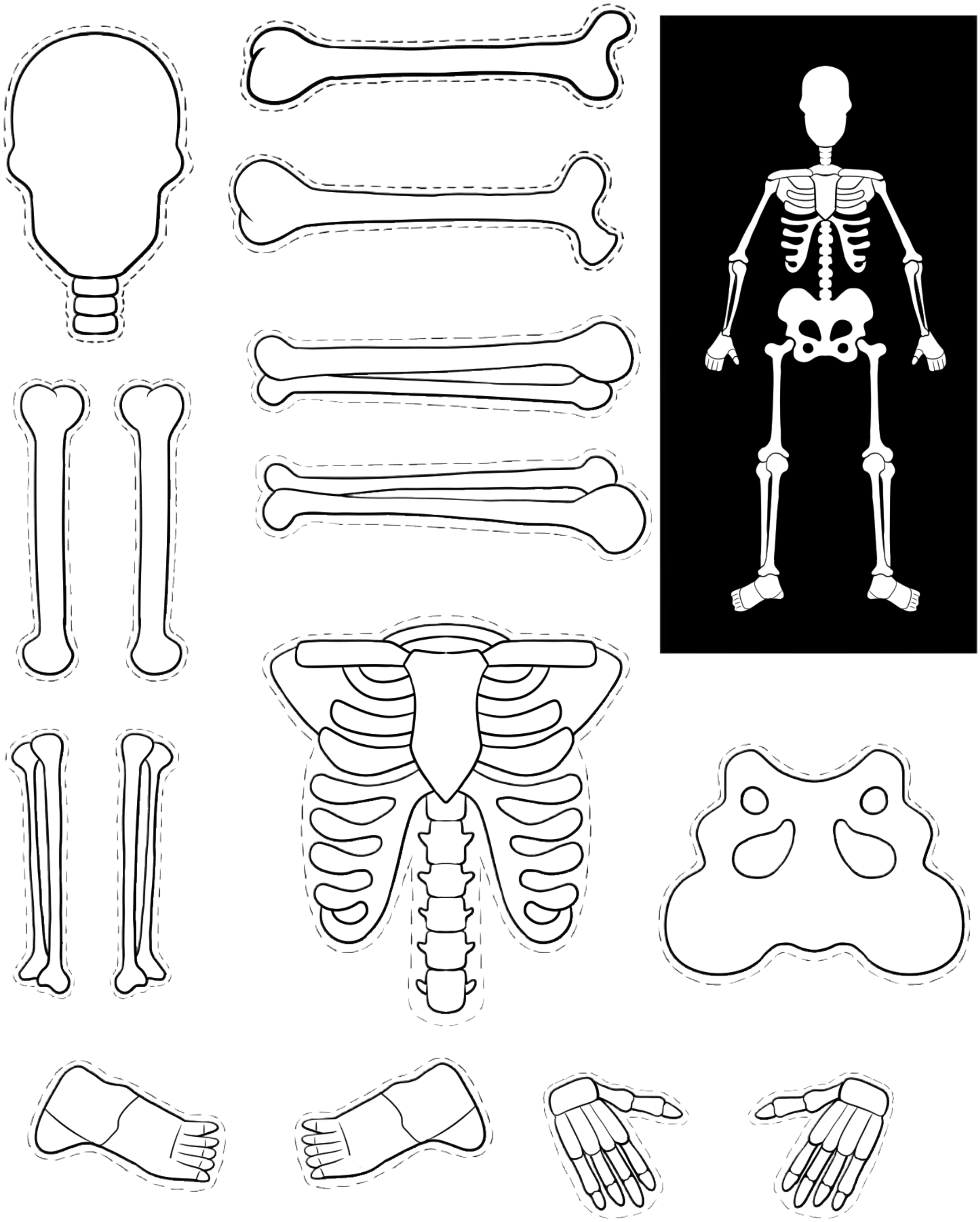
- তোমাদের স্কুল ঘরটি তৈরির জন্য সবার আগে দরকার হয়েছে একটি কাঠামোর। পাকাঘর হলে লোহা বা ইস্পাতের শক্ত রড দিয়ে এই কাঠামো তৈরি করে হয়েছে। আর কাঁচা বা আধাপাকা ঘর হলে কখনও বাঁশ, কাঠ কিংবা লোহার খুটি দিয়ে তৈরি হয়েছে ঘরের কাঠামো।

- 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 'কঙ্কালতন্ত্র' 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 এঁকে ফেলো।



- আঁকার পর অংশগুলোর কিনারা বরাবর কেটে জমা করো।

- এরপর প্রত্যেক দলের একজন প্রতিনিধি এসে এই পাজলটা মিলিয়ে পুরো কঙ্কালতন্ত্রের 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 কঙ্কালের একটা মডেল বানিয়ে ফেলো। বিভিন্ন অস্থি এবং ভিন্ন ভিন্ন সংযোগস্থলে বিভিন্ন রং দিয়ে এদের ধরনগুলোও আলাদা করতে পারো।

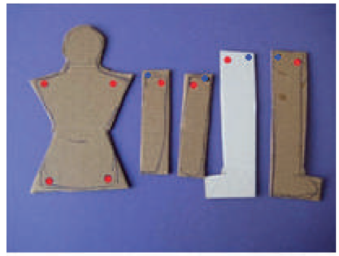
পঞ্চম সেশন

- পেশিতন্ত্র কীভাবে কঙ্কালতন্ত্রের সাথে সম্মিলিতভাবে কাজ করে তা বুঝতে তোমরা একটা সুতা টানা পুতুল তৈরি করতে পারো। সুতা টানা পুতুলের বিভিন্ন অংশগুলো সুতার টানে নড়াচড়া করে। সুতার টানগুলোকে আমাদের পেশির সাথে তুলনা করতে পারো আর পুতুলের বিভিন্ন অংশগুলো আমাদের বিভিন্ন অঙ্গ যেমন, হাত-পা ইত্যাদির সাথে তুলনা করা যেতে পারে। তোমাদের জন্য খুব সহজে বানানো যায় এমন একটি সুতা টানা পুতুল বানানোর নির্দেশনা দেওয়া হলো। তোমরা চাইলে এই আইডিয়া ব্যবহার করে আরও নতুন কিছুও বানিয়ে নিতে পারো। সাধারণত সুতা টানা পুতুলকে একটি দরজার নব বা কাঠির উপর ঝুলিয়ে রাখা হয় এবং যখন নিচের সুতাটি টানা হয় তখন এর বাহু এবং পা উপরে এবং নিচে চলে যায়।

- প্রয়োজনীয় উপকরণ:
    - কার্ডবোর্ড
    - সুতা
    - ৪টি কাগজ ফাস্টনার অথবা গুনা তার
    - কলম
    - কাঁচি
    - রঙ পেন্সিল
    - আইসক্রিমের অথবা এজাতীয় কাঠের শক্ত কাঠি

- কাগজের কার্ডবোর্ডে অথবা কার্টন কাগজে পাশের ছবির মতো করে একটি মানুষের মাথা, গলা-কাঁধ, বুক-পিঠ-পেট-কোমরের অবয়ব আঁকো। এই অংশটি মিলে একটি টুকরো হবে। এবার কার্ডবোর্ডে দুটি পা ও দুটি হাত এঁকে নাও। (হাত ও পা দুটি একে অপরের প্রতিবিম্ব হলে ভালো হয়)

- এবার কার্ডবোর্ড থেকে কাঁচি অথবা এন্টিকাটার দিয়ে সাবধানে টুকরো গুলো কেটে আলাদা করে নাও।



- ছবিতে দেখানো ৫টি টুকরোর লাল ও নীল বিন্দুতে ছোট ছিদ্র করো।

- লাল বিন্দুতে ছিদ্র করা অংশে কাগজ ফাস্টেনার অথবা গুণা তার ব্যবহার করে হাত ও পায়ের টুকরো দেহের সাথে এমন ভাবে জোড়া লাগাও যাতে সেটিকে মানুষের অবয়ব মনে হয়।

- নীল বিন্দুতে ছিদ্র করা অংশ দিয়ে একটি সুতা ঢুকিয়ে হাত দুটিকে ছবির মতো করে জোড়া দাও।

- একইভাবে পা দুটিকে সুতা দিয়ে জোড়া দাও।

- এবার যে সুটা দিয়ে হাত দুটোকে বেঁধেছ সেটার ঠিক মাঝখানে আরেকটা সুতা বেঁধে নিচের দিকে ঝুলিয়ে দাও। সুতাটিকে পায়ে বাঁধা সুতাটির ভিতর দিয়ে আড়াআড়ি ভাবে গলিয়ে নিয়ে নিচে কিছুটা অংশ বাড়তি রেখে দাও।

- ব্যাস! তোমার বানানো সুতার পুতুল ব্যবহারের জন্য প্রায় প্রস্তুত। পুতুলটির মাথার অংশটি ধরে রেখে নিচে ঝুলানো সুতা টেনে দেখো তো ঠিকঠাক কাজ করছে কিনা?

- যদি কাজ করে তাহলে এবার পুতুলটিকে একটু সাজিয়ে অর্থাৎ চোখ, মুখ ইত্যাদি এঁকে নিয়ে একটি কাঠির সাথে অথবা বোর্ড পিন/পেরেক দিয়ে দরজায় লাগিয়ে দাও। আর যদি কৌশলগত কোনো ত্রুটি থাকে তাহলে সেটা আরেকবার ভালো ভাবে দেখে নিয়ে সমাধান করে ফেলো।

- তোমরা চাইলে হাত ও পা আরও দুটি টুকরো করেও পুতুলটি বানাতে পারো।

- সুতা টানা পুতুলের নিচে ঝুলানো বাড়তি সুতা টানলেই এর হাত ও পা নড়াচড়া করবে। ঠিক যেমনটা আমাদের পেশিতন্ত্র আমাদের অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ গুলোকে নাড়ায়।

- এবার অনুসন্ধানী পাঠ অংশ থেকে 'পেশিতন্ত্র' অংশটি ভালো করে তোমার কাজের সাথে মিল খুঁজে বের করো তো।

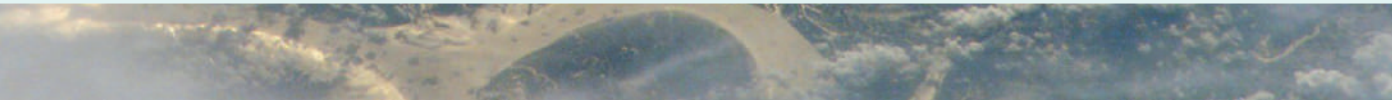
ফিরে দেখা

তোমাদের এলাকায় কোনো কারখানা দেখার অভিজ্ঞতা কি আছে? পরিপাকতন্ত্রের অঙ্গগুলোর সাথে এই কারখানার বিভিন্ন কাজের কোনো 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 ধরন কত রকম, দুর্যোগের সময় করণীয়ই বা কী? এসকল বিষয় নিয়েই এবারের আলোচনা।



সেশন শুরুর আগে

✎ সেশন শুরুর আগে তোমার পরিবারের সদস্যদের সঙ্গে আলোচনা করে এলাকায় কোন কোন প্রাকৃতিক দুর্যোগ সংঘটিত হয়, বছরের কোন সময়ে কোন প্রাকৃতিক দুর্যোগের ঘটনা ঘটে একটি তালিকা তৈরি করো।

এলাকায় যেসব প্রাকৃতিক দুর্যোগ সংঘটিত হয়	বছরের যে সময়ে সংঘটিত হয়	ক্ষয়ক্ষতির পরিমাণ

✎ এলাকায় প্রচলিত লোককাহিনী অনুযায়ী প্রাকৃতিক দুর্যোগ কেন ঘটে এবং এ দুর্যোগ সম্পর্কে ও দুর্যোগ থেকে রক্ষা পাওয়া নিয়ে তোমার এলাকায় কোনো লোককাহিনী থাকলে তা অনুসন্ধান করবে। তথ্য সংগ্রহের জন্য নিচের ছকটি ব্যবহার করো। পৃথক কাগজে একটি ছক তুমি/তোমরা তৈরি করেও নিতে পারো।

✎ তথ্য সংগ্রহের জন্য তোমার পরিবারের বড়দের সাহায্য তো নিতে পারোই এছাড়াও এলাকার প্রবীণ কারও কাছ থেকেও তথ্য নিতে পারো।

প্রাকৃতিক দুর্যোগ	লোককাহিনী অনুযায়ী কেন এই দুর্যোগ সংঘটিত হয়?	দুর্যোগ/দুর্যোগ থেকে রক্ষা পাওয়া সম্পর্কে এলাকার কোনো লোককাহিনী থাকলে...

- ছক পূরণ করা হয়ে গেলে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'ভূ-প্রাকৃতিক কারণে সংঘটিত দুর্যোগ ও তার প্রতিকার' অধ্যায় থেকে 'ভূপ্রাকৃতিক বিভিন্ন ঘটনা বিষয়ক স্থানীয় লোককথা, প্রচলিত সংস্কার ও বিশ্বাস' অংশটুকু পড়ে নাও। এতে বিভিন্ন ধরণের প্রাকৃতিক দুর্যোগ সৃষ্টির পেছনে স্থানীয় লোককাহিনী সম্পর্কে জানতে পারবে এবং নিজেদের এলাকার লোককাহিনীর সাথে কোনো মিল বা অমিল আছে কিনা তুলনা করতে পারবে।

- তোমার কী মনে হয় এইসব লোককাহিনীর আসলেও কোনো বৈজ্ঞানিক ভিত্তি আছে? নাকি সবটাই মনগড়া? মানুষের কুসংস্কার? নিচে তোমার ভাবনাটা লিখে ফেলো।

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

- বাড়ি থেকে তোমরা স্থানীয় লোককাহিনীর যেসব গল্প লিখে এনেছো তা ক্লাসে সহপাঠীদের সঙ্গে শেয়ার করো। দেখো তো তুমি যে কাহিনী জেনেছ তার সাথে মিল পাও কাদের সঙ্গে? আবার নতুন কোনো কাহিনী থাকলেও সেটা জেনে নাও।

- এবার দেখো তো ক্লাসের সবাই কী এইসব কাহিনীকে 'বৈজ্ঞানিক ভিত্তি আছে' বলছে? নাকি 'বৈজ্ঞানিক ভিত্তি নেই' কোনটা বলছে? আলোচনা করে বিভ্রান্তি থাকলে তা দূর করে নাও।

- এই সেশনে তোমরা পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে সংঘটিত প্রাকৃতিক দুর্যোগ সম্পর্কে জানার চেষ্টা করবে। শিক্ষকের নির্দেশে শ্রেণির সকল শিক্ষার্থী ৭টি দলে ভাগ হয়ে যাও।

- প্রত্যেকটা দল অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'ভূ-প্রাকৃতিক কারণে সংঘটিত দুর্যোগ ও তার প্রতিকার' অধ্যায়ে উল্লিখিত ৭টি প্রাকৃতিক দুর্যোগ নিয়ে কাজ করবে। প্রত্যেক দলের ভূমিকা হচ্ছে, নির্ধারিত প্রাকৃতিক দুর্যোগটি সম্পর্কে পড়ে সেটি কেনো হয়, কোথায় হয়, আগে ও পরে কী করণীয় ইত্যাদি সম্পর্কে অন্য দলকে জানানো।

দলীয় এই কাজটি করতে তোমাদের গ্লোবের প্রয়োজন হতে পারে। 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 আহ্নিক গতি ও বার্ষিক গতি বিবেচনায় নাও।

আলোচনা করে তোমাদের দল থেকে পৃথিবীর মানচিত্রে যেসব অঞ্চলে ঐ প্রাকৃতিক দুর্যোগটি হয় তা চিহ্নিত করো। এবং নিচের ছকটি একটি বড় কাগজে (পোস্টার পেপার অথবা ক্যালেন্ডারের উল্টা দিকে) এঁকে নিয়ে পূরণ করো। তোমাদের দল যে প্রাকৃতিক দুর্যোগ নিয়ে কাজ করছো সেটার নাম লিখে নাও।

প্রাকৃতিক দুর্যোগ	যে কারণে দুর্যোগ সংঘটিত হয় বলে তোমাদের মনে হয়েছে	অন্যান্য তথ্য
বন্যা/ঘূর্ণিঝড়/জলোচ্ছ্বাস/টর্নেডো/খরা/ভূমিকম্প/অগ্ন্যুৎপাত/সুনামি		

✎ বাংলাদেশের একটা বিভাগীয় একটি মানচিত্র দেওয়া হলো। এখানে অথবা একটি বড় কাগজে (পোস্টার পেপার কিংবা ক্যালেন্ডারের পাতার উল্টা দিকে ব্যবহার করে) মানচিত্রটা এঁকে নিয়ে বিভিন্ন দল বিভিন্ন দুর্যোগ কোনটা বাংলাদেশের কোন অঞ্চলে বেশি হয় তা চিহ্নিত করো।

✎ বন্যা প্রবণ এলাকা লাল রঙ, খরা প্রবণ এলাকা নীল রং, ঘুর্ণিঝড় ও জলোচ্ছ্বাসপ্রবণ এলাকা হলুদ রঙ, আকস্মিক বন্যা প্রবণ এলাকা সবুজ রঙ করো। যেহেতু টর্নেডো, সুনামি ও আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত বাংলাদেশে হয়নি তাই এই কয়েকটি ম্যাপে চিহ্নিত না করলেও হবে। ম্যাপের নিচে প্রয়োজনীয় চিহ্নসমূহ লিখে সেটি শ্রেণিকক্ষের দেয়ালে সাঁটিয়ে দাও।

- এবার প্রত্যেকদল ৫ মিনিট করে সময় নিয়ে শ্রেণিকক্ষে দুর্যোগ নিয়ে তোমাদের অনুসন্ধান সবার সামনে উপস্থাপন করো। কোনো দল যখন উপস্থাপন করবে তখন তোমাদের অন্য দলের দায়িত্ব হবে মনোযোগ দিয়ে শোনা এবং প্রশ্ন করা।

- উপস্থাপনের সময় ম্যাপটাকে ব্যাবহার করো। যাতে সবাই এলাকা গুলোকে বুঝতে পারে। বৈশ্বিক প্রেক্ষাপটে গ্লোব ব্যবহার করতে পারো।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- অনুসন্ধানী পাঠের দুর্যোগে সজীব ও অজীব উপাদানের উপর প্রভাব অংশটুকু পড়ে আগের দল অনুযায়ী এবার তোমরা আলোচনা করে ঠিক করো কীভাবে দুর্যোগ মোকাবেলায় কমিউনিটির লোকজনকে সচেতন করা যায়।

- এজন্য তোমরা পোস্টার, ব্যানার বানিয়ে র্যালির আয়োজন করতে পারো। অথবা তোমাদের মতো করে অন্য কোনো সিদ্ধান্ত নিতে পারো। বিদ্যালয়ের অন্যান্য শিক্ষার্থী এবং কমিউনিটির লোকজনকে এ বিষয়ে সচেতন করতে যেই পরিকল্পনা বাছাই করো না কেন দলের সকলের অংশগ্রহণ যেনো থাকে। সেক্ষেত্রে কেউ ব্যানার করবে, কেউ পোস্টার করবে কেউ সাঁটাবে, কেউ অন্য কোনো আয়োজন করবে।

- তবে, সবচেয়ে ভালো হয় একটা নাটিকা লিখে অভিনয়ের মাধ্যমে উপস্থাপন করতে পারলে। বিভিন্ন দুর্যোগ নিয়ে ছোট ছোট নাটিকা তৈরি করবে। এক্ষেত্রে যেসব চরিত্র বিবেচনা করা যেতে পারে তা হলো, দুর্যোগ কবলিত এলাকার মানুষ, আবহাওয়াবিদ, সংবাদিক অথবা খবর উপস্থাপক, স্বেচ্ছাসেবক, দুর্যোগ ও পুনর্বাসন কর্মকর্তা ইত্যাদি। এইসব চরিত্র একটি দুর্যোগকালিন সময়ে অথবা দুর্যোগের আগে পরে কী ভূমিকায় অংশ নেয় তা বিবেচনা করে তোমরা নাটিকার প্রেক্ষাপট রচনা করতে পারো।

- নাটিকার স্ক্রিপ্ট সবাই মিলে লিখে, বিভিন্ন চরিত্রে কে কীভাবে অভিনয় করবে তা দলে বসে ঠিক করে নাও। আগের মতো ৭টা দলে ভাগ হয়ে কাজটা করতে হবে।

- সবাই মিলে আলোচনা করে পরিকল্পনাটা ঠিক করে নিতে হবে। স্ক্রিপ্ট লেখা, নির্দেশনা দেওয়া, অভিনয় করা ইত্যাদি ক্ষেত্রে ক্লাসের সবাই যে শতভাগ অংশগ্রহণ করে তা নিশ্চিত করতে হবে। তাই পরিকল্পনাটা সুন্দরভাবে করতে হবে।

- নাটিকাটি উপস্থাপনের আগে বিদ্যালয়ের অন্যান্য শিক্ষক, অন্য শ্রেণির শিক্ষার্থী, সম্ভব হলে কমিউনিটির মানুষকে আমন্ত্রণ জানিয়ে তোমরা একটা ছোটোখাটো উৎসবের আয়োজন করে উপস্থাপন করতে পারো। যাতে বেশি মানুষ এটি দেখে এবং বেশি বেশি মানুষ সচেতন হতে পারে।

- সুবিধাজনক সময়ে অথবা নির্ধারিত সেশনে তোমরা নাটিকাটি উপস্থাপন করবে।

বাড়ির কাজ

- বাংলাদেশে কোন মাসে নিচের প্রাকৃতিক দুর্যোগগুলো হয় তার একটি টাইমলাইন বানাও। যে সব মাসে বা মাসজুড়ে দুর্যোগগুলো হয় সেগুলো পাশাপাশি একই রঙ করে ঘরগুলো পূরণ করো।
- প্রাকৃতিক দুর্যোগ:
    - কুয়াশা
    - শৈত্যপ্রবাহ
    - ঘূর্ণিঝড়
    - কালবৈশাখি ঝড়
    - খরা
    - তাপদাহ
    - মৌসুমি নিম্নচাপ
    - বজ্রসহ ভারি বৃষ্টিপাত
    - বন্যা
- বোঝার সুবিধার্থে একটি নমুনা দেখানো হলো।

<table>
<tr><th>জানুয়ারি</th><th>ফেব্রুয়ারি</th><th>মার্চ</th><th>এপ্রিল</th><th>মে</th><th>জুন</th><th>জুলাই</th><th>আগস্ট</th><th>সেপ্টেম্বর</th><th>অক্টোবর</th><th>নভেম্বর</th><th>ডিসেম্বর</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">তাপদাহ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

ফিরে দেখা

অভিজ্ঞতার কাজগুলো করতে তোমাদের কেমন লেগেছে?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ বিদ্যালয়ের অন্যান্য শিক্ষার্থী এবং কমিউনিটির লোকজনকে সচেতনতা কার্যক্রম প্রাকৃতিক দুর্যোগ হ্রাস করতে কীভাবে ভূমিকা রাখবে বলে তুমি মনে করো?

✎ কোন কাজটি চ্যালেঞ্জিং মনে হয়েছে? চ্যালেঞ্জ কীভাবে মোকাবেলা করেছ?

কেন্দ্রীয় বর্জ্য পরিশোধনাগার

● বর্জ্য ব্যবস্থাপনা হলো আবর্জনা 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।

২০২৪ শিক্ষাবর্ষ

৭ম শ্রেণি বিজ্ঞান | অনুশীলন বই

সমৃদ্ধ বাংলাদেশ গড়ে তোলার জন্য যোগ্যতা অর্জন করো

– মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা

মিতব্যয়ী হওয়া ভালো

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

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

শিক্ষা মন্ত্রণালয়

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য