বিজ্ঞান

দাখিল ষষ্ঠ শ্রেণি

অনুশীলন বই

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জলবায়ু পরিবর্তনের বিরূপ প্রভাব মোকাবেলায় বিচক্ষণ নেতৃত্বের স্বীকৃতি হিসেবে পাওয়া
জাতিসংঘের 'চ্যাম্পিয়ন্স অব দি আর্থ' পুরস্কার গ্রহণ করছেন প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা

জাতিসংঘের পরিবেশ বিষয়ক সর্বোচ্চ পুরস্কার 'চ্যাম্পিয়ন্স অব দি আর্থ' পদকে ভূষিত হন মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা। পরিবেশ আদালত আইন, পরিবেশ ও জীব-বৈচিত্র্য সংরক্ষণ ও উন্নয়নে সংবিধানে ১৮ক অনুচ্ছেদ সন্নিবেশ, বন্যপ্রাণী (সংরক্ষণ ও নিরাপত্তা) আইন, ইট প্রস্তুত ও ভাটা স্থাপন (নিয়ন্ত্রণ) আইন, বাংলাদেশ জীব-বৈচিত্র্য আইন প্রণয়ন এবং জলবায়ু পরিবর্তনজনিত তহবিল গঠন এমন বহু গুরুত্বপূর্ণ অবদানের স্বীকৃতি হিসেবে বাংলাদেশের প্রধানমন্ত্রীকে ২০১৫ সালের ২৭শে সেপ্টেম্বর আনুষ্ঠানিকভাবে এই পুরস্কার প্রদান করা হয়।

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

বিজ্ঞান | অনুশীলন বই

দাখিল
ষষ্ঠ 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
সুব্রত দাশ

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

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

সূচিপত্র

পৃষ্ঠা

ভূমিকা ০১

আকাশ কত বড়? ০৫

আমাদের জীবনে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি ২০

গতির খেলা ৩১

রোদ, জল, বৃষ্টি ৪৪

রান্নাঘরেই ল্যাবরেটরি! ৫৬

আমাদের যারা প্রতিবেশী ৭৫

সূচিপত্র

	পৃষ্ঠা
চলো নৌকা বানাই!	৮৮
নানা কাজের কাজি	৯৮
চাঁদ সূর্যের পালা	১১১
দেহঘড়ির কলকব্জা	১২১
বিশ্বভরা প্রাণ	১৩১
রঙের দুনিয়া	১৪১

শিক্ষার্থীর প্রতি-

প্রিয় শিক্ষার্থী, বিজ্ঞান পড়তে তোমাদের কেমন লাগে? পড়তে যত না ভালো লাগে, হাতে কলমে বিজ্ঞানের কাজ করতে নিশ্চয়ই তার চেয়ে অনেক বেশি ভালো লাগে! তোমাদের জন্য একটা সুখবর আছে। এখন থেকে আমরা শুধু বিজ্ঞান পড়ব না, বরং সত্যিকারের বিজ্ঞানীরা যেভাবে গবেষণা করেন, সেরকমভাবেই আমরা কিছু সত্যিকারের অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে যাব। ষষ্ঠ 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 হয়তো 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।

ষষ্ঠ শ্রেণির শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনামগুলো ডানে দেওয়া হলো। একনজর দেখে নাও-

১ আকাশ কত বড়?
২ আমাদের জীবনে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি
৩ গতির খেলা
৪ রোদ, জল, বৃষ্টি
৫ রান্নাঘরেই ল্যাবরেটরি!
৬ আমাদের যারা প্রতিবেশী
৭ চলো নৌকা বানাই!
৮ নানা কাজের কাজি
৯ চাঁদ সূর্যের পালা
১০ দেহঘড়ির কলকব্জা
১১ বিশ্বভরা প্রাণ
১২ রঙের দুনিয়া

শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধরন কেমন হবে?

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
আকাশ কত বড়?	আকাশ দেখতে কার না ভালো লাগে? উপরে তাকালেই যে বিশাল মহাকাশ আমরা দেখি তার শেষ কোথায়? কত বড় এই আকাশ? এই পৃথিবী, আকাশ, মহাবিশ্ব—কোথা থেকে এলো এসব? এই সকল প্রশ্নের উত্তরই এবার খুঁজব আমরা!
আমাদের জীবনে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি	বিজ্ঞান বিষয়টা তোমাদের কাছে নিশ্চয়ই নতুন নয়! বিজ্ঞান কী বা বিজ্ঞান কী নিয়ে কাজ করে এই নিয়েই আমাদের এবারের কাজ! একইসাথে দৈনন্দিন জীবনে নানা কাজে আমরা যেসব প্রযুক্তির সাহায্য নিই, এই কাজ শেষে সেগুলোকেও হয়তো নতুন চোখে দেখতে শিখব!
গতির খেলা	খেলতে কার না ভালো লাগে! স্কুলে খেলার প্রতিযোগিতায় হয়তো অনেকেই খেলেছ, কিন্তু একেবারে নিজেরা নিজেরা একটা খেলার আয়োজন করলে কেমন হয় বলো তো? খেলার দিনক্ষণ ঠিক করা থেকে শুরু করে আয়োজনের পুরো কাজটা নিজেরা ভাগাভাগি করে যদি করা যায় তাহলে তো আরও ভালো! পরিচিত কয়েকটা খেলাকেই এই আয়োজনে নতুন চোখে দেখা যাক, চলো!
রোদ, জল, বৃষ্টি	আজকের আবহাওয়াটা কেমন? রোদ উঠেছে নাকি বৃষ্টি হচ্ছে? কেমন আবহাওয়া তোমার সবচেয়ে বেশি পছন্দ? সারাবছর কি আমাদের আবহাওয়া একই রকম থাকে? আবার এখন গরমকালে যেমন গরম থাকে, কয়েকশ বছর আগেও কি তেমনই ছিল? ভবিষ্যতেও কি সবসময় এমনই থাকবে? এসব প্রশ্নের উত্তর খুঁজতেই আমাদের এই কাজ।
রান্নাঘরেই ল্যাবরেটরি!	আমাদের প্রতিদিনের কাজে আমরা হাজার হাজার রকমের জিনিস ব্যবহার করি। একেকটা কাজের জন্য একেক রকমের জিনিস দরকার হয়। রান্নার কাজেই ধরো, আমাদের কত কী-ই না লাগে! রান্নাঘরটাই যেন বিজ্ঞানের এক বিশাল গবেষণাগার। চলো তো রান্নাঘরটাকে এবার বিজ্ঞান গবেষণার কাজে লাগিয়ে দেখি কেমন হয়!

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
আমাদের যারা প্রতিবেশী	বলতে পার আমাদের প্রতিবেশী কারা? তাদের সম্পর্কে কি তোমার জানতে ইচ্ছে করে না? শুধু মানুষ নয় কিন্তু, বরং আমাদের চারপাশে যে এত রকম গাছ, পাখি, পশু, কীটপতঙ্গরা রয়েছে তারাও তো আমাদের প্রতিবেশী! তাদের সম্পর্কেও তো আমরা জানতে চাই! এবার আমাদের এইসব প্রতিবেশীদের খুঁজে দেখার পালা!
চলো নৌকা বানাই!	তোমাদের মধ্যে নৌকা দেখোনি এমন কেউ তো নেই! আর কিছু না হোক, বৃষ্টির দিনে কাগজের নৌকা বানিয়ে নালায় ছাড়োনি, এমন মানুষ কমই আছে এদেশে! এবার সবাই মিলে নৌকা বানানোর কৌশলগুলো একটু ঝালাই করে নিলে কেমন হয়? তবে এবার শুধু কাগজের নৌকাই নয়, সত্যি সত্যি ওজন নিয়ে পানিতে ভেসে থাকতে পারে এমন নৌকাই বানিয়ে দেখা যাক, কী বলো?
নানা কাজের কাজি	আমাদের চারপাশে অনেক শ্রেণি-পেশার মানুষ আছেন যাদের উপর বিভিন্নভাবে আমাদেরকে নির্ভর করতে হয়। এই শিখন অভিজ্ঞতায় তোমরা বিভিন্ন পেশাজীবী মানুষের কর্মক্ষেত্রে গিয়ে দেখবে, কত নিপুণ হাতে তারা এই কাজগুলো করেন! চাইলে তুমিও এই কাজগুলো শিখে নিতে পারো। খেয়াল করলে দেখবে ওনারা যেসব যন্ত্রপাতি ব্যবহার করেন তার অনেক কিছু আমরা এমনকি বাসাবাড়িতেও ব্যবহার করি। কিন্তু কখনও কি ভেবে দেখেছ এই যন্ত্রপাতিগুলো কীভাবে আমাদের কাজ করতে সাহায্য করে? চলো, অনুসন্ধান শুরু করা যাক।
চাঁদ সূর্যের পালা	পূর্ণিমার চাঁদের ধবধবে জোছনা দেখে আপ্লুত হয়নি এমন কাউকে খুঁজে পাওয়া মুশকিল। পূর্ণিমা বা অমাবস্যার অভিজ্ঞতা প্রায় সবারই আছে, কিন্তু চন্দ্রগ্রহণ বা সূর্যগ্রহণ কি কেউ কখনো দেখেছ? প্রাচীনকাল থেকেই এই বিচিত্র ঘটনাগুলো মানুষ দেখেছে, এর কারণ খুঁজেছে, যৌক্তিক-অযৌক্তিক নানা ব্যাখ্যা দাঁড় করিয়েছে, ভুল বুঝে নানা বিপদেও পড়েছে। এই শিখন অভিজ্ঞতায় সেই প্রাচীন মানুষের অভিজ্ঞতার সঙ্গে তোমাদের কিছুটা পরিচয় ঘটবে, তবে তার সঙ্গে এসব ঘটনার বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যাও তোমরা নিজেরাই অনুসন্ধান করবে।

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
দেহঘড়ির কলকব্জা	বিজ্ঞানের কাজই তো হলো সবকিছু খুঁটিয়ে খুঁটিয়ে দেখা, বিপুলা মহাবিশ্বের গঠন থেকে শুরু করে ছোট্ট হাতঘড়িটা কীভাবে টিকটিক করে সময় জানায় তা নিয়েও আমাদের প্রশ্নের শেষ নেই। কিন্তু নিজের শরীর নামের যন্ত্রটা কীভাবে কাজ করে তা কি কখনো ভেবেছি? এবার চলো একটু চোখ ফিরিয়ে মানব শরীর নামক এই বিচিত্র যন্ত্রটিকে বোঝার চেষ্টা করা যাক !
বিশ্বভরা প্রাণ	গল্পের বই পড়তে তোমাদের কেমন লাগে? আর নাটক দেখতে? কেমন হয় যদি নাটকের চরিত্রগুলো মানুষ না হয়ে অন্যকিছু হয়? আর গল্পটা হয় একেবারে তোমাদের নিজেদের? চলো দেখা যাক!
রঙের দুনিয়া	চোখ মেললেই আমরা এই রঙিন পৃথিবীর অজস্র রঙের খেলা দেখতে পাই! কিন্তু লাল গোলাপকে কেন আমরা লাল দেখি, আর সবুজ পাতাকে কেন সবুজ; আবার সাধারণ পানি, কাচ বা বাতাসের কোনো রংই কেন দেখি না, তা কি কখনো ভেবে দেখেছ? এই রঙিন দুনিয়ার রঙের সব রহস্য ভেদ করাই তোমাদের এবারের কাজ!

আকাশ কত বড়?

আকাশ দেখতে কার না ভালো লাগে? উপরে তাকালেই যে বিশাল মহাকাশ আমরা দেখি তার শেষ কোথায়? কত বড় এই আকাশ? এই পৃথিবী, আকাশ, মহাবিশ্ব—কোথা থেকে এলো এসব? এই সকল প্রশ্নের উত্তরই এবার খুঁজব আমরা!

আকাশের দিকে তাকিয়ে যা যা প্রশ্ন তোমাদের মনে জাগে এখানে লিখে রাখো। এই কাজ শেষ হলে মিলিয়ে দেখে নিও কোন কোন প্রশ্নের উত্তর খুঁজে পেলে!

প্রথম সেশন

শুরুতেই চলো আমাদের মাথার উপরের আকাশটাকে দেখি। আকাশের দিকে তাকালে আমরা কী কী দেখতে পাই? চট করে নিচের ছকে লিখে ফেলো!

দিনের আকাশে কী কী দেখি	রাতের আকাশে কী কী দেখি?
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....

ভোরে আকাশের রং যেমন থাকে, দুপুরেও কি তাই? আবার সন্ধ্যার আকাশের কথাই ধরো না কেন! দিনের আকাশ যেমন সকাল দুপুর বিকেলে এত রং পাল্টায়, রাতের আকাশ কি তাই? দিন বা রাতের কোন সময়টার আকাশ তোমার সবচেয়ে বেশি পছন্দ? তোমার পাশের বন্ধুর সাথে তোমার চিন্তা শেয়ার করো। কোন সময়ের আকাশ ওর সবচেয়ে প্রিয়? দেখো তো এবার ওর প্রিয় আকাশকে তুমি আঁকতে পারো কি না! চাইলে পোস্টার কাগজে কাগজ কেটে ডিজাইনও করতে পারো!

চলো এঁকে ফেলা যাক!

ছবি: আমার চোখে অন্যের আকাশ

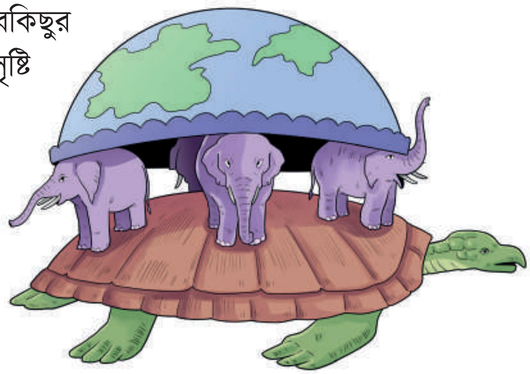
- আঁকা হয়ে গেলে তোমার বন্ধুকে দেখাও ওর পছন্দ হয় কি না। ক্লাসের অন্যদের কাজও দেখো। অন্য সহপাঠীকে জিজ্ঞেস করে দেখতে পারো এটা কোন সময়ের আকাশ বলতে পারে কি না!
- বাসায় ফিরে আজ রাতে আকাশটা একটু ভালো করে খেয়াল করে দেখো তো! আকাশে এই যে লক্ষ লক্ষ তারা, সবাই কি একই রকম? সবার রং কি একই? সবাই কি একইভাবে মিটিমিটি করে জ্বলে?

দ্বিতীয় সেশন

- গতরাতে তোমরা নিশ্চয়ই দেখেছ যে আকাশের সব তারা একইরকম নয়। সবগুলো একইভাবে মিটিমিটি করে জ্বলে না, এমনকি সবগুলোর রংও একদম একই রকম নয়, কোনোটা সাদা, কোনোটা হলদেটে, কোনোটা আবার কিছুটা লালচে।
- তোমার পর্যবেক্ষণের ফল বন্ধুদের সাথে শেয়ার করে দেখো তো তারা একমত হয় কিনা!
- তোমার বন্ধুরাও যদি তোমার মতো ভালো করে লক্ষ করে থাকে তাহলে ইতোমধ্যে নিশ্চয়ই একমত হয়েছে যে, রাতের আকাশে খালি চোখে আমরা যেসব আলোকবিন্দু জ্বলতে দেখি, যাদের আমরা নাম দিয়েছি 'তারা', তারা আসলে সবাই একরকম নয়, এমনকি সবাই সত্যিকার অর্থে 'তারা'ও নয়। নক্ষত্র বা তারা সেগুলোই, যেগুলোকে আমরা মিটিমিটি করে জ্বলতে দেখি। এর বাইরেও মহাকাশে যেসব গ্রহ-উপগ্রহ আমরা খালি চোখে দেখতে পাই সেগুলোর আলো কিন্তু একেবারে স্থির মনে হয়।

- নক্ষত্রের নিজের আলো আছে, সূর্যও তাই একটি নক্ষত্র। সূর্যকে ঘিরে যে সৌরজগৎ, তা সম্পর্কে আমরা অনেকেই জানি। কিন্তু সূর্য ছাড়াও মহাবিশ্বে কোটি কোটি নক্ষত্র আছে যার অল্প কয়েকটা আমরা খালি চোখে দেখতে পাই। এই নক্ষত্রেরা আবার দল বেঁধে গ্যালাক্সির রূপ নিয়ে একসাথে থাকে। আমাদের গ্যালাক্সির নাম হলো মিল্কিওয়ে বা ছায়াপথ।

- এই যে কল্পনার অতীত বিশাল মহাবিশ্ব, এই সবকিছুর একটা শুরু তো ছিল নিশ্চয়ই? মহাবিশ্বের সৃষ্টি কীভাবে এ নিয়ে প্রাচীনকাল থেকেই মানুষ অনেক মাথা ঘামিয়েছে, বিভিন্ন গল্প তৈরি হয়েছে মুখে মুখে। যেমন এককালে কিছু মানুষ বিশ্বাস করতো এই পুরো বিশ্বজগৎ রাখা আছে চারটা অতিকায় হাতির পিঠে, সেই হাতিগুলো আবার দাঁড়িয়ে আছে এক বিশাল কচ্ছপের পিঠে।



- এ তো গেলো প্রাচীনকালের মানুষের বিশ্বাসের কথা। তবে পুরাণের কাহিনীর বাইরেও, সেই প্রাচীনকাল থেকেই জ্যোতির্বিদেরা জানতে চেষ্টা করেছেন মহাবিশ্বের শুরু কী করে হলো, বা এর গঠন কেমন? আকাশ পর্যবেক্ষণ করে তারা মহাবিশ্বের গঠন নিয়ে নানা তত্ত্ব দিয়েছেন, সেগুলোর পক্ষে যুক্তিও দাঁড় করিয়েছেন। সময়ের সাথে অনেক তত্ত্ব তথ্যপ্রমাণ নিয়ে আরও শক্তিশালী হয়েছে, আবার অনেক ধ্যানধারণা যুক্তি বা তথ্যপ্রমাণের অভাবে হারিয়েও গিয়েছে। এখানে একটা কথা বলে রাখা ভালো, বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির অগ্রগতির সাথে সাথে এখন যেমন মানুষ সৌরজগতের বাইরেও আরও অনেক গ্যালাক্সি, নক্ষত্র, গ্রহ সম্পর্কে জানার সুযোগ পেয়েছে, আগে তো তেমনটা ছিল না।

মানুষ এখন মহাকাশে উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন আধুনিক টেলিস্কোপ পাঠিয়ে মহাকাশ পর্যবেক্ষণ করছে, একশ বছর আগেও সেটা সম্ভব ছিল না। ফলে মহাবিশ্ব সম্পর্কে মানুষের যাবতীয় তথ্যের একমাত্র উৎস ছিল আকাশে গ্রহনক্ষত্রের গতিবিধি পর্যবেক্ষণ।

তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের দ্বিতীয় অধ্যায়ে বিশ্বজগতের ধারণার ক্রমবিবর্তন (২.১) অংশে যা লেখা আছে তা পাশের বন্ধুর সাথে একসাথে বসে একবার পড়ে নাও। তারপর নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো।

* বিশ্বজগতের গঠন নিয়ে মানুষের ধারণা আগে কী ছিল?

....

....

....

....

....

* সূর্যকেন্দ্রিক মডেলের ধারণা কীভাবে এলো?

....

....

....

....

....

....

* পৃথিবীকেন্দ্রিক মডেল থেকে সূর্যকেন্দ্রিক মডেলের ধারণায় বিবর্তনের পক্ষে যুক্তি কী কী ছিল?

....

....

....

....

....

....

....

তোমার উত্তরগুলো পাশের বন্ধুর সাথে, এবং এরপর ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করো।

তৃতীয় সেশন

এই সেশনে একটু আমাদের নিজস্ব সৌরজগতের দিকে তাকানো যাক। সৌরজগতের গ্রহ কয়টি তোমরা নিশ্চয়ই জানো? কিন্তু এদের আকার কেমন, বাতাস বা পানি আছে কিনা, সূর্য থেকে কে কত দূরে তা কি সবাই জানো? রাতের আকাশে যত তারা জ্বলতে নিভতে দেখো, তাদের ছাড়াও স্থির আলোকবিন্দু হয়ে থাকা বিভিন্ন গ্রহ-উপগ্রহও নিশ্চয়ই তোমাদের চোখে পড়েছে। পৃথিবী থেকে এরকম কোন কোন গ্রহকে আমরা দেখতে পাই বলতে পারো?

চলো, অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে সৌরজগৎ সম্পর্কে আরেকটু বিস্তারিত জেনে নেওয়া যাক। পাশের বন্ধুর সাথে বসে 'সৌরজগৎ' অংশটা (২.২) ভালোভাবে পড়ে নাও। পড়ে নিজেরা আলোচনাও করে নিতে পারো।

এবার সবাই মিলে খেলতে পারে এমন একটা কুইজের আয়োজন করা যাক চলো। কুইজটা বানাতে কী কী লাগতে পারে ও কীভাবে হতে পারে তার কিছুটা ধারণা দেওয়া হলো। তোমরা তোমাদের মতো করেও আয়োজন করতে পারো।

ক্লাসের সবাই চারটি দলে ভাগ হয়ে যাও। প্রত্যেক দল সৌরজগৎ অংশ পড়ে সেখানকার তথ্য ব্যবহার করে কিছু ফ্ল্যাশকার্ড বানাবে। ফ্ল্যাশকার্ডে কোনো গ্রহ-উপগ্রহের এক বা একাধিক তথ্য দেওয়া থাকবে। অন্য দলকে সেইসব তথ্য শুনে বলতে হবে সেটি কে? এমন একটা ফ্ল্যাশকার্ডের ও কিছু প্রশ্নের নমুনা নিচে দেওয়া হলো।

ছবি: আমাদের সৌরজগৎ

- আমি সৌরজগতের সবচাইতে গরম গ্রহ, বলতো আমি কে?
- আমি গ্যাসদানব, আমার চারটি উপগ্রহ আছে, বলতো আমি কে?

তোমরা চাইলে ফ্ল্যাশকার্ডে তোমাদের ইচ্ছেমতো নকশা করতে পারো, ছবি আঁকতে পারো।

এই কাজটি করতে তোমরা যেকোনো শক্ত কাগজ ব্যবহার করতে পারো। যেমন হতে পারে মাউন্ট বোর্ড, কালার পেপার, ক্যালেন্ডারের কাগজ। এছাড়া যেকোনো

ফেলে দেওয়া কাগজকেও তোমরা পুনঃব্যবহার করতে পারো।

- প্রত্যেকটা দল ১০টা করে এরকম ফ্ল্যাশকার্ড বানিয়ে নাও। তারপর শিক্ষকের নির্দেশনায় খেলা শুরু কর। ১ম দল ৩য় দলকে, ৩য় দল ১ম দলকে প্রশ্ন করবে। ২য় দল ৪র্থ দলকে, ৪র্থ দল ২য় দলকে প্রশ্ন করবে।

- তবে শর্ত হচ্ছে, একদল থেকে ১জন একটি প্রশ্নের উত্তর দিলে সে আর অন্য প্রশ্নের উত্তর দিতে পারবে না। কাউকে উত্তর বলেও দিতে পারবে না। অর্থাৎ একটা দল থেকে সবাইকেই অংশগ্রহণ করতে হবে।

- মজার খেলা তো শেষ হলো, এবার আরেকটা মজার কাজ করার আছে। সৌরজগতের সবগুলো গ্রহের একটা পরিচিতি বোর্ড বানালে কেমন হয়?

- ক্লাসের সবাই ৮টি দলে ভাগ হয়ে যাও। লটারি করে কোন দল কোন গ্রহের পরিচিতি পোস্টার/ কার্ড তৈরি করবে তা ঠিক করে নাও।

- প্রত্যেক দল তাদের জন্য নির্ধারিত গ্রহ সম্পর্কে নিচের তথ্যগুলো উল্লেখ করতে পারো।
    - পৃথিবীর তুলনায় কত বড়/ছোটো?
    - সূর্য থেকে কত দূরে?
    - গ্রহের তাপমাত্রা কেমন?
    - চাঁদ বা উপগ্রহ আছে কিনা, থাকলে সংখ্যা কয়টি?
    - গঠন কেমন? (কঠিন/তরল/গ্যাসীয়)
    - বায়ুমণ্ডল আছে কিনা?
    - দিনের দৈর্ঘ্য কত ঘণ্টা?
    - সূর্যকে প্রদক্ষিণ করতে কত সময় লাগে? অর্থাৎ বছরের দৈর্ঘ্য পৃথিবীর তুলনায় কত কম/ বেশি?

- পরের সেশনে তোমাদের যা যা লাগবে আগে থেকে সংগ্রহ করে রাখলে সুবিধা হবে। সবচেয়ে ভালো হয়, ফেলে দেওয়া জিনিসপত্র পুনঃব্যবহার করে এই পরিচিতি বোর্ড তৈরির কাজটা সারলে। যেমন: কার্টন কাগজ, রঙিন মোড়ক, কাপড়, গোলাকার কোনো কিছু ইত্যাদি।

চতুর্থ সেশন

- এবার সৌরজগতের গ্রহসমূহের পরিচিতি বোর্ড বানানোর পালা। গত সেশনেই যেহেতু কীভাবে কাজটা করবে ও কী কী প্রয়োজনীয় উপকরণ লাগবে তা ঠিক করে রেখেছিলে তাই এই সেশনে

সময় নষ্ট না করে চটজলদি কাজে লেগে যাও।

দেয়ালের যেকোনো একটা কর্নারে 'সৌরজগতের গ্রহসমূহ' শিরোনামে (চাইলে তোমরা অন্য কোনো নামও ব্যবহার করতে পারো) একটা বোর্ড বানিয়ে লাগাবে (বড়ো কাগজ সেঁটেও বোর্ডের কাজ চালানো যেতে পারে)। যেখানে পৃথিবীর সাথে অন্য গ্রহগুলোর আকার, গঠন, উপগ্রহের সংখ্যা, সৌরবছর ও বিবিধ তথ্যের তুলনা থাকবে। এই কাজটা সহজে করতে তোমাদেরকে আরেকবার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'সৌরজগৎ' অংশটুকু পড়ে নিচের ছক পূরণ করতে হবে।

গ্রহের নাম	পৃথিবীর তুলনায় কতগুণ বড় বা ছোটো?	গঠন কেমন?	গ্রহের তাপমাত্রা কেমন	সূর্য থেকে কত দূরে অবস্থিত?	উপগ্রহ কয়টি?	বায়ুমণ্ডল আছে কিনা	দিনের দৈর্ঘ্য কত ঘণ্টা?	বছরের দৈর্ঘ্য কত?

✎ পড়া হয়ে গেলে, তোমার দলের বন্ধুদের সাথে মিলে ছকের তথ্যগুলো ব্যবহার করে তোমাদের গ্রহের পরিচিতি পোস্টার/কার্ড তৈরি করে ফেলো। একটা বড় কাগজ বা বোর্ড শ্রেণিকক্ষের কোনো একটা দেয়ালে ঝুলিয়ে দাও। বোর্ড বা কাগজটার ওপরে সবগুলো দল তাদের করা পোস্টার বা কার্ড গুছিয়ে সেঁটে দাও। হয়ে গেলো তোমাদের সৌরজগতের পরিচিতি বোর্ড।

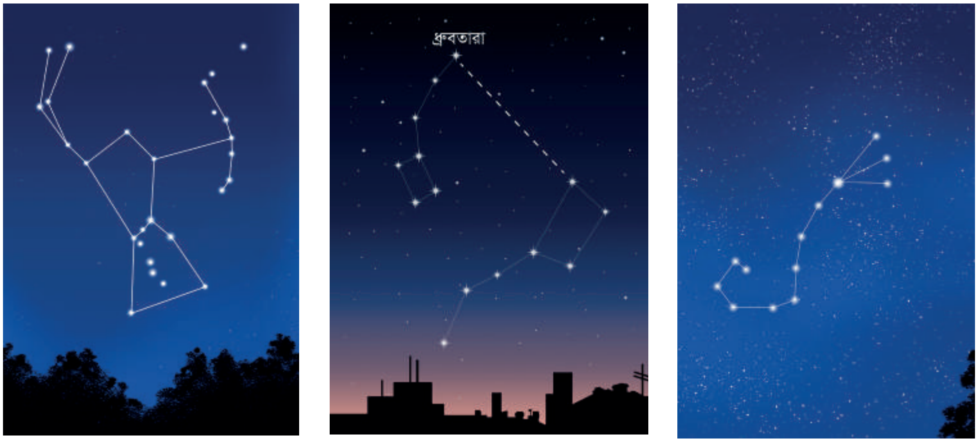
✎ অন্যদের কার্ডগুলো দেখো। এবার উপরের ছকের সাথে মিলিয়ে দেখো সবার দেওয়া গ্রহের তথ্যের সাথে কোনো গরমিল আছে কিনা। কোনো প্রশ্ন থাকলে তাও নির্দিষ্ট দলের সদস্যদের কাছে করতে পারো।

বাড়ির কাজ

✎ আজ রাতের আকাশের দিকে তাকিয়ে দেখো তো, নিচের ছবি দুটির মতো তারার বিন্যাস খুঁজে পাও কিনা!

পঞ্চম সেশন

আগের দিনে যে তারার বিন্যাসের ছবি দেওয়া হয়েছিল তা কি খুঁজে পেয়েছিলে? ক্লাসে আর কারা কারা খুঁজে পেয়েছে? আলোচনা করে দেখো তো অন্যরা কী বলে?



ছবি: বাম দিকে থেকে কালপুরুষ, সপ্তর্ষী, ও বৃশ্চিক নক্ষত্রমণ্ডলী

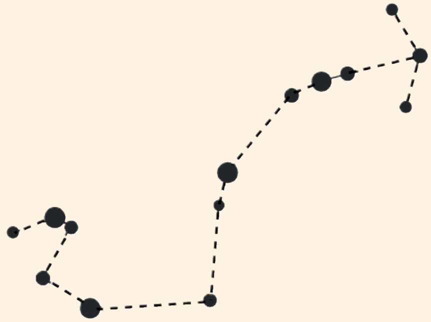
সূর্যকে ঘিরে যে সৌরজগৎ, তা সম্পর্কে তোমরা ইতোমধ্যে জেনেছ। কিন্তু সূর্য ছাড়াও মহাবিশ্বে কোটি কোটি নক্ষত্র আছে যার অল্প কয়েকটা আমরা খালি চোখে দেখতে পাই। আকাশের অসংখ্য তারার মাঝে যে অনেক ছবি লুকিয়ে আছে কখনো লক্ষ করেছ? প্রাচীন মানুষেরা কিন্তু এই তারার বিন্যাস থেকে অনেক ছবি কল্পনা করেছে, অনেক পৌরাণিক কাহিনীও সৃষ্টি হয়েছে এই কাল্পনিক ছবির সূত্র ধরে। তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে এরকম বেশ কিছু ছবি দেওয়া আছে। একনজর দেখে নাও!

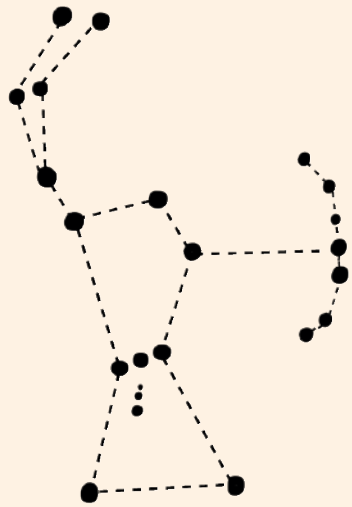
উপরের তিনটি ছবির সাথেই কিন্তু প্রাচীন পুরাণের দারুণ কিছু গল্প জড়িয়ে আছে। তোমরাও কি এমন ছবি কল্পনা করতে পারো?

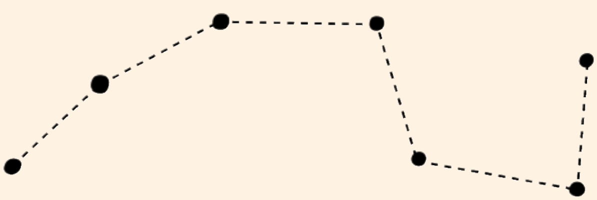
গ্রিক পুরাণের গল্পে কালপুরুষ

"কালপুরুষ ছিল বিখ্যাত এক যোদ্ধা ও শিকারী! অহংকারে তার মাটিতে পা পড়ত না! সে দাবি করতো যে পৃথিবীর সকল জন্তুই সে শিকার করতে সক্ষম! তার এত অহংকারে দেবতারা ক্ষুব্ধ হলেন। তারা একটা বৃশ্চিক বা কাঁকড়াবিছা পাঠালেন কালপুরুষকে শায়েস্তা করার জন্য। সেই বিছার কামড়েই মৃত্যু হলো কালপুরুষের! দেবতারা পৃথিবীর মানুষকে অহংকারের পরিণাম দেখানোর জন্য কালপুরুষ আর বৃশ্চিক দুজনকেই আকাশে স্থান দিলেন, যাতে আকাশে তাকালেই মানুষের এই শিক্ষা মনে পড়ে যায়! তাই রাতের আকাশে আজও সেই বৃশ্চিক তার শিকার কালপুরুষকে তাড়া করে বেড়ায়!"

✎ তুমি আর তোমার পাশের সহপাঠী মিলে তারার এই বিন্যাসগুলো থেকে ছবি আর গল্প তৈরির চেষ্টা করে দেখো তো!







অন্যদের ছবি আর গল্পের সাথে নিজেদেরটা মিলিয়ে দেখো, তোমার শিক্ষককেও দেখাও।

- এই যে আকাশের অনেকগুলো নক্ষত্র মিলে আমাদের কল্পনার চোখে এক একটা ছবি বা গল্প তৈরি করে, এরা কি সবাই প্রতিবেশী? তা কিন্তু নয়। পৃথিবী থেকে এই নক্ষত্রগুলো কেউ কেউ অনেক অনেক দূরে, কেউ কেউ অপেক্ষাকৃত কাছাকাছি। কিন্তু সবচেয়ে কাছের নক্ষত্রও পৃথিবী থেকে এত দূরে যে, সবাইকেই আমরা এক একটা আলোকবিন্দুর মতোই দেখতে পাই, তাদের মধ্যকার দূরত্ব আমাদের খালি চোখে বোঝা একেবারেই সম্ভব নয়।

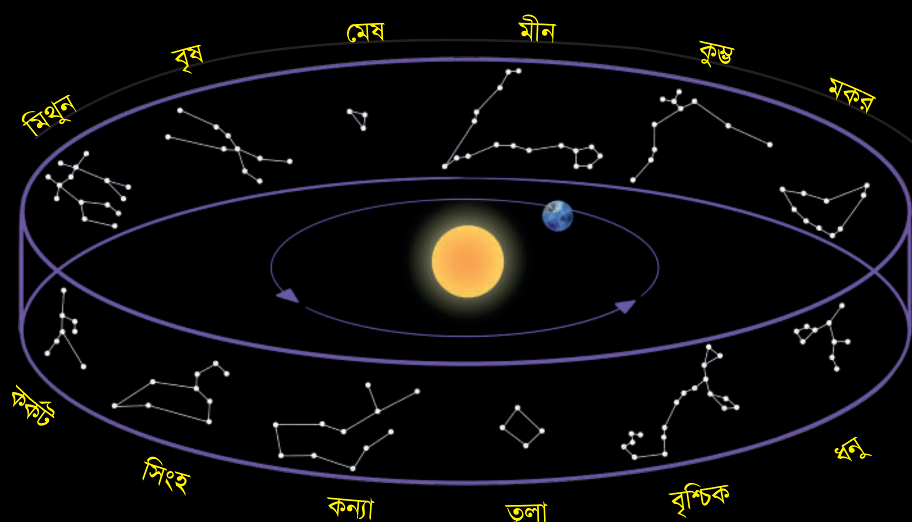
- আমরা তো সবাই জানি যে পৃথিবী সূর্যের চারদিকে ঘোরে, আর সূর্যের চারদিকে এক পাক পুরো ঘুরে আসতে তার লেগে যায় এক বছর। যেহেতু সারা বছর পৃথিবী একই জায়গায় থাকে না, কাজেই সারা বছর আকাশে আমরা একই নক্ষত্রমণ্ডলী দেখতে পাই না।

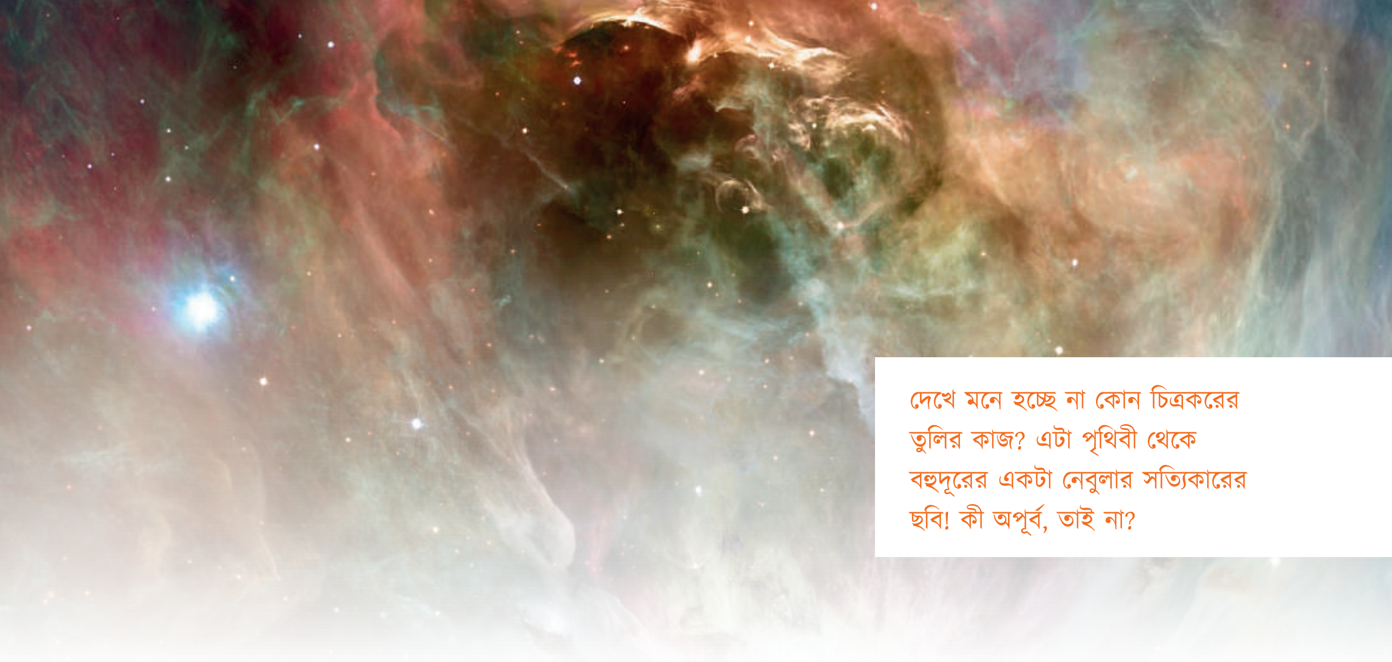
- বিশ্বাস না হলে গ্রীষ্মকালে আকাশে কালপুরুষ খুঁজে দেখো তো পাও কিনা!

- বছরের বিভিন্ন সময়ে আকাশে যে নক্ষত্রমণ্ডলী দেখা যায় তার ভিত্তিতে প্রাচীন জ্যোতির্বিদেরা আকাশকে বারো ভাগে ভাগ করেছিলেন। এক এক ভাগকে তারা নাম দিয়েছিলেন এক একটি রাশি, আর এই সবগুলো ভাগ একবার ঘুরে আসলে যে চক্র সম্পূর্ণ হয় তাকে নাম দিয়েছিলেন রাশিচক্র।

- আকাশের এই বারো ভাগের ধারণা বহু প্রাচীন। সভ্যতার বিভিন্ন সময়ে মানুষ তার নানা কাজে এর ব্যবহার করেছে। তোমাদের বইয়ে এরকম দুই ধরনের ব্যবহারের কথা বলা আছে; বাংলা বর্ষপঞ্জি বা ক্যালেন্ডার, এবং জ্যোতিষবিদ্যা বা ভাগ্যগণনা। তোমার বন্ধুদের সাথে দলে বসে এই দুটি বিষয় নিয়ে আলোচনা করো, আলোচনার সময় নিচের প্রশ্নগুলো মাথায় রাখতে পারো।

- তোমরা একমত হবার পর উত্তরগুলো পরের পৃষ্ঠার ছকে লিখে রাখো। একমত না হতে পারলে সেটাও লিখে রেখো!





দেখে মনে হচ্ছে না কোন চিত্রকরের তুলির কাজ? এটা পৃথিবী থেকে বহুদূরের একটা নেবুলার সত্যিকারের ছবি! কী অপূর্ব, তাই না?

	বাংলা বর্ষপঞ্জি	জ্যোতিষবিদ্যা বা ভাগ্যগণনা
কীভাবে এল?		
কী কাজে ব্যবহার করা হয়?		
বৈজ্ঞানিক ভিত্তি আছে কি না?		

ষষ্ঠ সেশন

আগের দিনের আলোচনা থেকে তোমরা কি কোনো অবৈজ্ঞানিক চর্চা বা কুসংস্কার শনাক্ত করতে পেরেছ? তোমাদের পরিবার কিংবা আশেপাশের মানুষদের মাঝে এমন কাউকে দেখেছ যারা এই ধরনের কুসংস্কারে বিশ্বাস করেন? এসব ক্ষেত্রে তোমার দায়িত্ব কী হওয়া উচিত? বন্ধুরা আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও এবং পরের পৃষ্ঠার ছকে লেখো। দলীয় মতামত শিক্ষকসহ ক্লাসে বাকিদের সাথেও শেয়ার করো, দেখো অন্য দলগুলো তোমাদের সাথে একমত হয় কিনা।

প্রচলিত অবৈজ্ঞানিক চর্চা বা কুসংস্কার		
নির্দিষ্ট ঘটনা বা প্রমাণ, যেখানে এই চর্চার নজির দেখেছ		
অবৈজ্ঞানিক বা কুসংস্কারপ্রসূত মনে করার পেছনে যুক্তি কী কী?		
তোমার দায়িত্ব কী হওয়া উচিত?		

✎ 'আকাশ কত বড়' সে বিষয়ে আমরা অনেক আলোচনা করেছি, ভেবেছি, জেনেছি। কাগজে কলমে আকাশ দেখার কাজ এবারের মতো শেষ, কিন্তু তোমার আকাশ দেখায় কিন্তু কোনো বাধা নেই!

✎ শেষ করার আগে নিচের ছকে নিজের চিন্তাটা টুকে রাখো তাহলে এবার। বাম দিকের প্রশ্নগুলো একটু ভেবে ডান পাশে তোমার উত্তরটুকু বসিয়ে দাও।

আকাশের দিকে তাকালে এখন নতুন কী কী চোখে পড়ছে, বা নতুন কী চিন্তা মাথায় আসছে?	
এই বিষয়ে আর কী কী প্রশ্ন মাথায় ঘুরপাক খাচ্ছে?	

নিশ্চয়ই তোমাদের অনেক প্রশ্নের উত্তর পাওয়া এখনো বাকি? সেই উত্তরগুলোও তোমরা একসময় খুঁজে পাবে, হয়তো উপরের কোনো ক্লাসে। সেটা যদি নাও হয়, তুমি নিজে নিজেই অনেক প্রশ্নের উত্তর খুঁজে বের করতে পারো, বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে কীভাবে কোনো প্রশ্নের উত্তর খুঁজে বের করবে তা তো এখন তোমাদের সবার জানা! আর স্কুলের বইয়ের বাইরেও পৃথিবীতে হাজার হাজার বই তো রয়েছেই!

আমাদের জীবনে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি

বিজ্ঞান বিষয়টা তোমাদের কাছে নিশ্চয়ই নতুন নয়! বিজ্ঞান কী বা বিজ্ঞান কী নিয়ে কাজ করে এই নিয়েই আমাদের এবারের কাজ! একইসাথে দৈনন্দিন জীবনে নানা কাজে আমরা যেসব প্রযুক্তির সাহায্য নিই, এই কাজ শেষে সেগুলোকেও হয়তো নতুন চোখে দেখতে শিখব!

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

আগের শিখন অভিজ্ঞতায় তোমরা নিশ্চয়ই বিজ্ঞান কীভাবে কাজ করে তার কিছুটা ধারণা পেয়েছ। বিজ্ঞান যা বলে তার পক্ষে যে যথেষ্ট তথ্য প্রমাণ থাকতে হয়, এবং তথ্য প্রমাণের ভিত্তিতে কোনো তত্ত্ব পরিবর্তিতও হতে পারে তাও তোমরা জেনেছ। এই নতুন শিখন অভিজ্ঞতায় আমরা বিজ্ঞান, বিজ্ঞানী, বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের প্রক্রিয়া, প্রযুক্তি এসকল বিষয়গুলোকে আরও খুঁটিয়ে দেখার চেষ্টা করব।

স্কুলের বইয়ে বিজ্ঞান তো আমরা সবাই পড়ি, কিন্তু তোমাদের কখনো জানতে ইচ্ছা হয়েছে যে সত্যিকারের বিজ্ঞানীরা কীভাবে কাজ করেন? আচ্ছা তোমরা কি কখনো সত্যিকারের কোনো বিজ্ঞানীকে নিজের চোখে দেখেছ? বিজ্ঞানীরা দেখতে কেমন হয়?

চলো এঁকে ফেলি আমাদের যার যার কল্পনার বিজ্ঞানীকে!

ছবি: আমার চোখে বিজ্ঞানী

দেখো তো তোমার পাশের বেঞ্চের বন্ধু কেমন এঁকেছে? ক্লাসের বাকিরাই বা কেমন আঁকল? সবার আঁকা ছবিতে বিজ্ঞানীদের চেহারা বা পোশাকআশাকে কোন কোন বৈশিষ্ট্য সবচেয়ে বেশি দেখা যাচ্ছে?

এবার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে প্রথম অধ্যায়ের প্রথম অংশে বিজ্ঞানের ধারণা, মাদাম কুরির উদাহরণ, আইজাক নিউটন ও হরিপদ কাপালী সম্পর্কে যা লেখা আছে তা পড়ে নাও। তোমার নিজের কল্পনায় বিজ্ঞানীর যেই ছবি আছে তার সাথে এঁদের কোনো মিল পাচ্ছ? পাশের জনের সাথে আলোচনা করে দেখো তো!

এবার আলোচনার ভিত্তিতে চট করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখে ফেলো!

সত্যিকারের বিজ্ঞানীদের মধ্যে কোন কোন বৈশিষ্ট্য দেখা যায়? চাইলেই কি যে কেউ বিজ্ঞানী হতে পারে?	
বৈজ্ঞানিক গবেষণা করতে কি সবসময়ই অনেক আধুনিক ল্যাবরেটরি বা যন্ত্রপাতি প্রয়োজন হয়?	

এবার আবার আলোচনায় ফিরে যাও। কোনো প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে বা কোনো সমস্যা সমাধান করতে বিজ্ঞানীরা অনুসন্ধান বা গবেষণা করে থাকেন। এখন এই অনুসন্ধান করতে কি পেশাদার বিজ্ঞানীই হতে হবে? নাকি তোমরাও একইভাবে কোনো সমস্যা সমাধান করতে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান করতে পারো? দুজন বিজ্ঞানীর আবিষ্কারের গল্প তো পড়লে, এদের গবেষণার প্রক্রিয়া আরেকবার খুঁটিয়ে দেখো তো! দুজনের কাজের পদ্ধতিতে কোনো মিল কি দেখতে পাচ্ছ? পাশের বন্ধুর সাথে আলাপ করে তোমার চিন্তা নিচে টুকে রাখো,

স্যার আইজাক নিউটন ও হরিপদ কাপালীর বৈজ্ঞানিক গবেষণার প্রক্রিয়ার মধ্যে মিল কী কী?	

বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান নিয়ে আরও আলোচনায় যাবার আগে একটা ঘটনা জেনে নেওয়া যাক। ঘটনাটি হচ্ছে পড়ন্ত বস্তু নিয়ে—উপর থেকে একটা হালকা ও একটা ভারী বস্তু ছেড়ে দিকে কোনটা

আগে পড়বে? এক টুকরো কাগজ আর একটা কলম ছেড়ে দিয়ে নিজেই আগে দেখো তো?

কী ঘটলো? নিচের উত্তরে টিক দাও।

- ☐ কাগজের টুকরো আগে পড়েছে।
- ☐ কলম আগে পড়েছে।
- ☐ দুটি বস্তু একই সঙ্গে পড়েছে।

এবার তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের অংশটুকু পড়ে নাও। পড়ন্ত বস্তুর সূত্র কীভাবে এলো তার বিস্তারিত বর্ণনা পড়ে তোমার বন্ধুদের সাথে আলোচনা করে দেখো কে কী ভাবছে।

এবার নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো,

পড়ন্ত বস্তুর সূত্রটা কী? তোমার একটু আগের পরীক্ষার ফলাফল কী ছিল ভেবে দেখো তো! সূত্রের সাথে তোমার নিজের অভিজ্ঞতা কি মিলছে?

....

....

....

....

....

....

....

পড়ন্ত বস্তুর সূত্র কীভাবে এলো? তুমি কী এই সূত্রের সাথে একমত? তোমার সিদ্ধান্তের সপক্ষে যুক্তি দাও।

....

....

....

....

....

....

....

গ্যালিলিওর পরীক্ষা সম্পর্কে তো জানলে। এরকম বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান পরিচালনা করতে হলে কয়েকটি ধাপ অনুসরণ করতে হয়, অনুসন্ধানী পাঠ থেকে ধাপগুলোর একবার পড়ে নাও। বন্ধুদেরসহ

শিক্ষকের সাথে আলোচনা করো। এবার আবার হরিপদ কাপালীর আবিষ্কারের ঘটনাটা পড়ে দেখো তো তিনি তার নতুন জাতের ধান আবিষ্কার করতে গিয়ে এই ধাপগুলো কীভাবে অনুসরণ করেছেন! নিচে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের ধাপগুলো দেওয়া আছে, কোন ধাপে বিজ্ঞানী হরিপদ কাপালী কী করেছেন তা নিয়ে সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে তোমার মতামত পাশের খালি জায়গায় লেখো।

বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের ধাপসমূহ	বিজ্ঞানী হরিপদ কাপালী এই ধাপে যা করেছেন:
(১) একটি সমস্যা বা প্রশ্ন ঠিক করা যার সমাধান বা উত্তর বের করতে হবে	
(২) এ সম্পর্কে যা কিছু গবেষণা হয়েছে তা জেনে নেওয়া	
(৩) প্রশ্নটির একটি সম্ভাব্য ব্যাখ্যা দাঁড় করানো	
(৪) সম্ভাব্য ব্যাখ্যাটি সত্যি কিনা সেটি পরীক্ষা করে দেখা	
(৫) পরীক্ষার ফলাফল বিশ্লেষণ করে একটি সিদ্ধান্ত নেওয়া	
৬) সবাইকে ধারণাটি জানিয়ে দেয়া	

তৃতীয় সেশন

- আগের দিন তো বিজ্ঞান কীভাবে কাজ করে তা নিয়ে অনেক আলোচনা হলো, বিজ্ঞান আমাদের অনেক প্রশ্নের উত্তর খুঁজে পেতে সাহায্য করে তাও দেখলাম আমরা। কিন্তু বিজ্ঞান আমাদের জীবনে সরাসরি কীভাবে কাজে লাগে তা কি কখনো ভেবে দেখেছ?

- বিজ্ঞানের জ্ঞানকে কাজে লাগিয়ে আমাদের প্রতিদিনের জীবনকে কীভাবে আমরা সহজ করি তার কয়েকটি উদাহরণ কি ভাবতে পারো?

- নিচের ছকে ঝটপট লিখে ফেলো তো কী কী মাথায় আসে!

বিজ্ঞানের জ্ঞান কাজে লাগিয়ে জীবনের কোন কোন ক্ষেত্রে আমরা সরাসরি আমাদের প্রয়োজন মেটাই?

- বিজ্ঞানের জ্ঞানটুকু যখন আমাদের জীবনের কোনো একটি প্রয়োজন মেটাতে ব্যবহার করা হয় তখন সেটাকে বলে প্রযুক্তি। উপরের ছকে নিশ্চয়ই তুমি বেশ কিছু প্রযুক্তির কথা তুলে ধরেছ! তারপরও কি খুব সাধারণ/প্রচলিত কোনো কিছু তোমার চোখ এড়িয়ে গেছে? এটা বোঝার জন্য এখন পাশের একজন বন্ধুর সাথে উপরের তালিকাটি মিলিয়ে দেখো। দুজনের তালিকার মধ্যে কি মিল আছে? যদি থেকে থাকে তাহলে সেগুলো কী কী? দুজনের তালিকাতেই আছে বা দুজনেই যে বিষয়টি নিয়ে বিস্তারিত জানতে খুব আগ্রহী এমন একটা প্রযুক্তি দুজনে মিলে নির্বাচন করো।

- এবার তোমাদের দুজনের দায়িত্ব হলো যে প্রযুক্তিটি নির্বাচন করেছ, তার পিছনে বিজ্ঞানের ভূমিকা কী অর্থাৎ বিজ্ঞানের কোন বিশেষ জ্ঞান এক্ষেত্রে জড়িত, এক্ষেত্রে বিজ্ঞানের প্রয়োগ কীভাবে হয়েছে তা খুঁজে বের করা। নিজেরা আলোচনা করে আলোচনার ফলাফল নিচে টুকে রাখো।

আমাদের পছন্দের প্রযুক্তি	
বিজ্ঞানের কোন ক্ষেত্রের জ্ঞান এখানে কাজে লাগানো হয়েছে?	

ক্লাসের বাকিরাও তো নিশ্চয়ই তাদের পছন্দের প্রযুক্তি নিয়ে লিখেছে! সবার সাথে আলোচনা করে দেখো তো নতুন কোনো প্রযুক্তির কথা জানতে পারো কি না!

বাড়ির কাজ

পরের দিনের সেশনের আগে তোমাদের একটা কাজ করতে হবে। তোমাদের বাসাবাড়িতে পরিবারের সদস্যরা, আত্মীয়স্বজন, বন্ধুবান্ধব কী কী প্রযুক্তি ব্যবহার করে তার তালিকা নিচের ছকে লিখে রাখবে। পাশাপাশি এই প্রযুক্তি তারা কী কাজে লাগায় তাও নোট করে রাখতে ভুলো না যেন!

প্রযুক্তির নাম	কী কাজে ব্যবহৃত হয়?
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....

চতুর্থ সেশন

আগের দিন তোমার মতো তোমার বন্ধুরাও নিশ্চয়ই অনেক প্রযুক্তির ধরনের কথা লিখে নিয়ে এসেছে। প্রথমেই ছোট ছোট দলে ভাগ হয়ে বাকি সবার কথা শুনে নাও, তুমি কী কী পেয়েছ তা-ও অন্যদের সাথে আলোচনা করো!

দৈনন্দিন জীবনের নানা ক্ষেত্রে প্রযুক্তির ব্যবহার নিয়ে তো অনেক কাজ হলো। কিন্তু প্রযুক্তি কি কেবল আমাদের প্রতিদিনের জীবনের সাথে জড়িত নাকি অন্যান্য ক্ষেত্রেও এর ব্যবহার রয়েছে? এবার চলো বিজ্ঞানের নানা বিষয় এবং দৈনন্দিন জীবন ছাড়াও অন্যান্য ক্ষেত্রে এর প্রয়োগ অর্থাৎ প্রযুক্তির আরও কী কী উদাহরণ আছে তা দলে কাজ করে খুঁজে বের করা যাক!

✎ দলের আলোচনায় নতুন যা যা প্রযুক্তির কথা জানলে তা নিচের ছকে লিখে ফেলো।

প্রযুক্তির নাম	কী কাজে ব্যবহৃত হয়?

✎ তোমাদের নিজেদের সংগ্রহ করা তথ্য এবং দলের বাকিদের থেকে যত ধরনের প্রযুক্তির কথা আলোচনায় উঠে এলো সেগুলোকে একসঙ্গে করে একটা তালিকা করে নাও। এবার একটু খুঁটিয়ে দেখো তো, এই যে এত এত প্রযুক্তির কথা বলা হয়েছে তার মধ্যে কোনগুলো সত্যি সত্যি আমাদের প্রয়োজন? কোনগুলো একেবারেই অপ্রয়োজনীয়? আবার সবগুলো প্রযুক্তিই কি মানুষ ভালো কাজে ব্যবহার করে? অনেক প্রযুক্তি তো আমরা খারাপ কাজেও ব্যবহৃত হতে দেখি! আবার এমন অনেক প্রযুক্তি আছে যার ভালো খারাপ দুইরকম ব্যবহারই হতে পারে!

✎ তোমাদের দলীয় তালিকায় উঠে আসা সকল প্রযুক্তি ও তাদের ব্যবহার নিয়ে আলোচনা করে দেখো তো কোনটা কোন ধরনের মধ্যে পড়ে! এই ব্যাপারে তোমরা তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সাহায্য নিতে পারো, প্রথম অধ্যায়ের প্রযুক্তির অংশটুকু পড়ে নাও। এরপর সবার মতামতের ভিত্তিতে তোমাদের তালিকার প্রযুক্তিগুলোকে শ্রেণিবদ্ধ করো পাশের পৃষ্ঠার ছক অনুযায়ী:

প্রযুক্তির নাম	প্রযুক্তিটির বিভিন্ন ব্যবহার	প্রযুক্তিটি ব্যবহারের ফলাফল ভালো নাকি খারাপ হচ্ছে	কেন আমরা ভালো বা খারাপ বলছি?

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

✎ দেখতেই পাচ্ছ, বিভিন্ন প্রযুক্তি জীবনকে যেমন অনেক সহজ করেছে, তেমনই এর অপব্যবহারের ঝুঁকিও কম নয়। একটু ভেবে দেখো তো এই ব্যাপারে আমাদের কিছু করার আছে কি না! আজ বাড়ি ফিরে তোমার বাসার অন্যদের মতামতও নাও, পরের সেশনে দলের বাকিদের সাথেও আলোচনা করা যাবে!

পঞ্চম সেশন

✎ আগের সেশনের পরে নিশ্চয়ই তোমরা যার যার বাসায় বসে প্রযুক্তির নানা ধরনের ব্যবহার, এবং সেক্ষেত্রে আমাদের কার কী করার আছে তা নিয়ে অনেক চিন্তা করেছ! এখন দলের বাকিদের সাথে আলাপ করে দেখো বাকিরা কী ভেবেছে!

✎ প্রযুক্তির সঠিক ব্যবহার শুধু নিজে করলেই তো হবে না, অন্যদেরকেও সচেতন করতে হবে! সেটা কীভাবে করা যায় তা নিয়ে দলে আলোচনা করে অনেক ভালো ভালো আইডিয়া পেয়ে গেছো নিশ্চয়ই! তোমাদের দলীয় আলোচনার উপর ভিত্তি করে আইডিয়াগুলো নিচে টুকে ফেলো বরং।

ভালো উদ্দেশ্যে প্রযুক্তির ব্যবহার বাড়াতে আমরা কী করতে পারি?	অপ্রয়োজনীয় প্রযুক্তির ব্যবহার, কিংবা প্রযুক্তির অপব্যবহার কমাতে আমাদের কী করার আছে?
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....

✎ এবার নিজেদের আইডিয়া ক্লাসের বাকিদের সাথে শেয়ার করে দেখো অন্যদের কী মত! অন্যদের সাথে শেয়ার করার জন্য চাইলে পোস্টার ব্যবহার করতে পারো, কিংবা ছবি এঁকে বা অন্য যেকোনো ভাবে!

✎ তোমাদের ক্লাসের সবাই তো এখন প্রযুক্তির ব্যবহার নিয়ে অনেক সচেতন, কিন্তু তোমাদের স্কুলের অন্যান্য শ্রেণির শিক্ষার্থীরা হয়তো অনেকেই এই বিষয়গুলো জানে না বা কখনো খেয়ালই করেনি! এই বিষয়ে তোমরা কি কিছু করতে পারো? ক্লাসে সবাই আলোচনা করে দেখো, চাইলে কার্টুন

বা পোস্টার প্রদর্শনী, একটা সেমিনার বা আলোচনা অনুষ্ঠান, ইত্যাদির আয়োজনও করা যায়। শিক্ষকসহ সবাই মিলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও!

✎ পরিকল্পনামাফিক সব হয়ে গিয়েছে কি? এই কাজ করতে গিয়ে নতুন কোনো দিক মাথায় এসেছে যা আগে কখনো ভাবোনি? নিচে নোট করে রাখো তোমার অনুভূতি!

ফিরে দেখা

✎ তোমাদের দলের পরিকল্পনা কী ছিল?

....

....

....

....

....

....

✎ কাজটা করতে গিয়ে তোমার অভিজ্ঞতা কেমন হলো? নতুন কী শিখলে বা জানলে?

....

....

....

....

....

....

....

✎ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি নিয়ে এমন কোনো প্রশ্ন মাথায় আছে যার উত্তর এখনো মেলে নি? নিচে লিখে ফেলো তোমার প্রশ্ন, যাতে হারিয়ে না যায়! পরে নিশ্চয়ই কখনো না কখনো এই প্রশ্নগুলোর উত্তর তুমি নিজেই খুঁজে বের করতে পারবে!

....

....

....

....

....

....

....

গতির খেলা

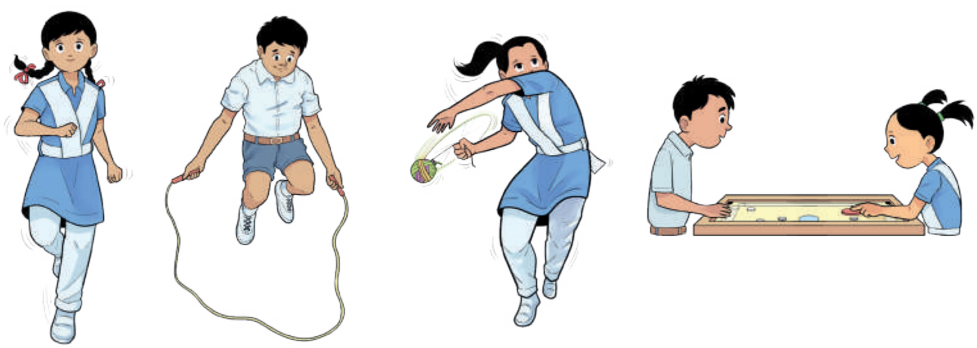
খেলতে কার না ভালো লাগে! স্কুলে খেলার প্রতিযোগিতায় হয়তো অনেকেই খেলেছ, কিন্তু একেবারে নিজেরা নিজেরা একটা খেলার আয়োজন করলে কেমন হয় বলো তো? খেলার দিনক্ষণ ঠিক করা থেকে শুরু করে আয়োজনের পুরো কাজটা নিজেরা ভাগাভাগি করে যদি করা যায় তাহলে তো আরও ভালো। পরিচিত কয়েকটা খেলাকেই এই আয়োজনে নতুন চোখে দেখা যাক, চলো!

প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

- এই শিখন অভিজ্ঞতায় তোমরা ক্লাসের সকলে মিলে একটা খেলার আয়োজন করবে। খেলার জন্য ছুটির দিন হলেই ভালো, কী বলো? তবে সেটা যদি সম্ভব না-ও হয়, পরপর কয়েকদিনের বিজ্ঞান পিরিয়ডেও এই কাজগুলো করে নিতে পারো।

- শিক্ষকের সহায়তায় তোমাদের বিদ্যালয়ের প্রাঙ্গণে অথবা খোলা জায়গাতে একটুখানি সমতল জায়গা খুঁজে নিতে পারো কি না দেখো।

- প্রথমেই দল ভাগ করার পালা। শিক্ষকের সহযোগিতায় দলে ভাগ হয়ে যাও। প্রতি দলের একেক সদস্য একেকটি খেলায় অংশ নিতে পারবে। ৪টি খেলার জন্য অন্তত ৪জন সদস্য করে এক একটি দল হবে। দলের সবাই মিলে নিজেরা আলোচনা করে ঠিক করে নিতে পারো কে কোন খেলায় অংশ নেবে, সবার নিশ্চয়ই একই ধরনের খেলা খেলতে ভালো লাগে না। কোনো দলের একাধিক সদস্য একই খেলায় যোগ দিতে পারবে না। এখানে মনে রাখতে হবে দলের সব সদস্যের স্কোর মিলেই চূড়ান্ত ফল নির্ধারিত হবে।



- তোমার দল থেকে কে কোন খেলায় অংশ নেবে তা নিচের ছকে নোট নিয়ে রাখো, যাতে পরে ভুলে না যাও।

ছক-১

দল:				
সদস্যের নাম	খেলার নাম (দলের কোন সদস্য কোন ইভেন্টে যোগ দেবে সেই অনুযায়ী টিক দাও)			
	দৌড়	দড়িলাফ	ভার নিক্ষেপ	ক্যারম

- দল ভাগ করা শেষে খেলার আয়োজনের পালা। খেলাগুলোর ধারাবাহিকতা কীভাবে হবে, খেলার নিয়ম কী কী, কী কাজ করতে হবে ইত্যাদি নিয়ে শিক্ষকসহ সবাই মিলে আলোচনা করে ঠিক করে নাও। এছাড়াও খেলাগুলো আয়োজন করতে যা যা দরকার সেসবও জোগাড় করে ফেলতে হবে। প্রত্যেকটা দল কোনো না কোনো খেলা আয়োজনের দায়িত্বে থাকবে। লটারি করে এই দায়িত্ববণ্টন করা হবে। কোন কোন দল কোন খেলার দায়িত্ব নিচ্ছে তা নিচের ছকে লিখে নাও।

ছক-২

খেলার নাম	আয়োজনের দায়িত্বে কোন কোন দল থাকবে

- এবার খেলার জায়গাটা গুছিয়ে খেলার উপযোগী করে নিতে যা যা প্রয়োজন; যেমন: মাঠ পরিষ্কার করা, সমান করা, খেলার জন্য চুন দিয়ে দাগ দেওয়া ইত্যাদি ক্লাসের সবাই মিলে হাত লাগিয়ে করে ফেলো। কথায় আছে, দশে মিলে করি কাজ, হারি জিতি নাহি লাজ।

- খেলার আয়োজনে তো বেশ কিছু উপকরণ লাগবে, তাই না? এই যেমন: চুন বা মাঠে দাগ দেওয়া যায় এমন কিছু, গজ ফিতা, দড়িলাফের দড়ি, টেনিস বল, স্টপওয়াচ বা ঘড়ি, ক্যারম বোর্ড, গুটি ও বোরিক পাউডার ইত্যাদি। সেগুলো কীভাবে জোগাড় করা যায় ভেবে দেখো তো? চাইলে শিক্ষকের সহায়তাও নিতে পারো।

- তারপর শিক্ষকের সাহায্যে মাঠের একপ্রান্ত থেকে আরেকপ্রান্ত ১০০ মিটার (পুরো ১০০ মিটার লম্বা জায়গা না পেলে সর্বোচ্চ যতটা লম্বা পাওয়া যায়) মেপে দাগ দিয়ে নাও, যেখানে দৌড় প্রতিযোগিতা হবে। দড়িলাফের জন্য সমতল জায়গা নির্বাচন করে নিলেই হবে। ভার নিক্ষেপের জন্য যেখান থেকে নিক্ষেপ করা হবে ও ভার ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে যতটুকু দৌড়ে আসতে হবে সেখানে চুন দিয়ে দাগ কেটে দাও। ক্যারম খেলার জন্য সবচেয়ে ভালো হয় যদি মাঠের একপাশে ছায়াযুক্ত কোনো স্থান পেয়ে যাও সেখানে কোনো টুলের ওপর বোর্ডটা বসিয়ে উঁচু করে নিতে পারো, কিংবা তোমাদের ক্লাসের বেঞ্চ-টেবিলও ব্যবহার করতে পারো।

- সব খেলারই কিছু নিয়ম থাকে তোমরা জানো। নিয়ম ছাড়া খেললে সেখানে বিশৃঙ্খলা সৃষ্টি হবে। তাই শুরুতেই শিক্ষকসহ সবাই মিলে আলাপ করে কিছু নিয়ম ঠিক করে নাও, যেই নিয়মে খেলাগুলো পরিচালিত হবে।

✎ প্রথমেই হবে দৌড় প্রতিযোগিতা:

- প্রত্যেক দলের দৌড় প্রতিযোগিতার জন্য নির্বাচিত সদস্য দৌড় শুরুর লাইনে এসে দাঁড়াবে।
- শিক্ষক বাঁশিতে ফুঁ দিলে দৌড় শুরু করবে।
- শিক্ষক স্টপওয়াচ ব্যবহার করে কোনো প্রতিযোগীর ১০০ মিটার (কিংবা যে দুরত্ব ঠিক করা হয়েছে) অতিক্রম করতে কতক্ষণ সময় লেগেছে তা লক্ষ করবেন, এই খেলার আয়োজনের দায়িত্বে যেসব দল থাকবে তারাও ঘড়ি/স্টপওয়াচ ব্যবহার করে সময় নোট করবে। শিক্ষকের পর্যবেক্ষণের সঙ্গে মিলিয়ে নিয়ে নিচের ছকে নোট নেবে।

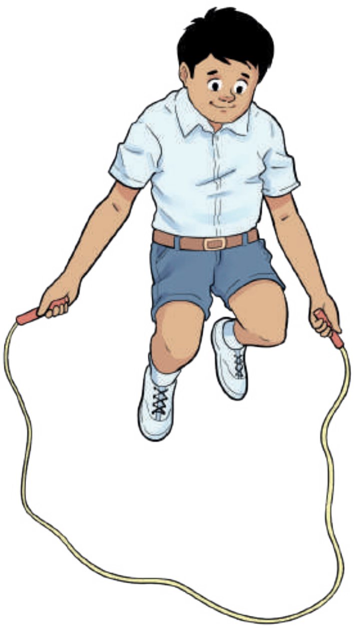
ছক-৩

প্রতিযোগীর নাম	দূরত্ব (m)	সময় (s)	অবস্থান (ক্রম)

প্রতিযোগীর নাম	দূরত্ব (m)	সময় (s)	অবস্থান (ক্রম)

✎ এবার দড়িলাফের পালা:

- এই খেলায় অংশগ্রহণকারীরা গোল হয়ে দাঁড়াবে।
- শিক্ষক বাঁশিতে ফুঁ দেওয়ার সঙ্গে সঙ্গে খেলা শুরু করবে। দড়িটাকে মাথার ওপর দিয়ে ঘুরিয়ে পায়ের পাতার নিচ দিয়ে এনে বারবার যে সবচেয়ে বেশি সময় ঘুরাতে পারবে সেই বিজয়ী।



✎ তোমরা যারা খেলাটি দেখছিলে তারা লক্ষ করো তো, দড়িটা কি বৃত্তাকারে বারবার একদিক থেকে ঘুরে বিপরীত দিকে আসছে-যাচ্ছে?

✎ প্রতিটা দল থেকে সেই দলের সদস্য কতটি পাক দিয়েছে অর্থাৎ পেছন থেকে ঘুরিয়ে সামনে এনে আবার পেছনে নিতে পেরেছে তা গুনে রাখবে। আর প্যাঁচ লাগার আগ পর্যন্ত কতটি পাক দিলো, কত সময় ধরে খেলল তার হিসাব রাখবে। শিক্ষক এখানে স্টপওয়াচের মাধ্যমে সময়ের হিসাব রাখতে সাহায্য করবেন। তুমি পরে শিক্ষকের কাছ থেকে সময়টা মিলিয়ে নেবে।

✎ তোমার দলের প্রতিযোগী দড়িলাফে পায়ের সঙ্গে দড়ির প্যাঁচ না লাগিয়ে কতক্ষণ খেলতে পেরেছে তা নিচের ছক-৪ এ লিখে ফেলো তো।

ছক-৪

প্রতিযোগীর নাম	মোট কতবার ঘুরিয়েছে/পাক সংখ্যা	কতক্ষণ খেলেছে (s)	প্রতি সেকেন্ডে কত পাক দিয়েছে	অবস্থান (ক্রম)

- অন্যদিকে ভার নিক্ষেপের জন্য প্রস্তুতি নিশ্চয়ই শেষ। ভার নিক্ষেপের জন্য পেশাদার খেলোয়াররা যা ব্যবহার করে তা কখনো হাতে নিতে দেখেছ? অ-নে-ক ভারি না? তার চেয়ে বরং কাপড়ের ব্যাগের ভেতরে টেনিস বল অথবা রাবারের বল ভরেও এই খেলাটা খেলা যায়। তবে তোমাদের অন্য কোন আইডিয়া থাকলেও ভেবে দেখতে পারো!

- কাপড়ের ব্যাগে বলটাকে ভরে সেটার মুখ দড়ি দিয়ে বেঁধে দাও। দড়িটা এমনভাবে কেটে নাও যাতে ধরার জন্য অন্তত ১-২ ফুট অতিরিক্ত দড়ি থাকে। এই দড়িটা ধরেই ঘুরিয়ে সেটিকে সামনের দিকে ছুঁড়ে মারতে হবে।

- যে ভার নিক্ষেপ করবে সে দড়িটাকে ধরে ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে সামনের দিকে এগিয়ে এসে শুরুর লাইনে পা রেখে যতটা সম্ভব দূরে ছুঁড়ে মারার চেষ্টা করবে। যার বল যতদূরে গিয়ে থামবে সেই বিজয়ী।

- যারা ভারটা নিক্ষেপ করছ, তারা লক্ষ করো,
  - বলসহ ব্যাগটা দড়ির সঙ্গে লাগানো অবস্থায় তোমার কী অনুভূতি হচ্ছে?
  - তুমি দড়িটাকে টেনে ধরে আছো, বলটা কি সামনের দিকে ছুটে যেতে চাইছে?

- তোমার দলের প্রতিযোগীর ছোঁড়া বলটা কতদূরে গিয়ে থামল, তা নিচের ছক-৫ এ লিখে রাখবে।

ছক-৫

প্রতিযোগীর নাম	দূরত্ব (m)	অবস্থান (ক্রম)

- ভার নিক্ষেপের সময় তোমার দলের প্রতিযোগীর ছুঁড়ে দেওয়া ভার কীভাবে উপরে উঠেছিল আবার কীভাবে নিচে নেমে এসেছিল তার ছবি নিচের ফাঁকা জায়গায় এঁকে রাখো।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

✎ তোমার আঁকা ছবিতে বলটি সোজা সামনের দিকে না গিয়ে বারবার নিচের দিকে বাঁকা হয়ে পড়ল কেন? তোমার ধারণা নিচে টুকে রাখো!

....

....

....

....

....

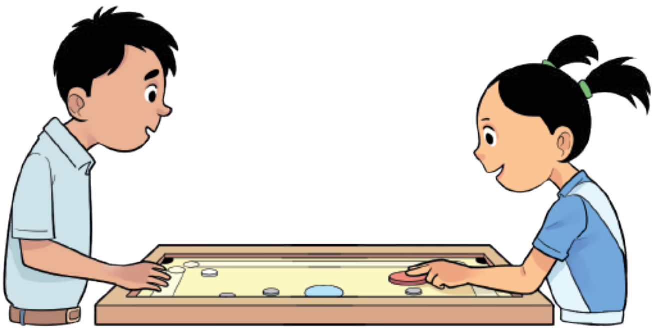
....

....

....

....

....



✎ এবার ক্যারম খেলার পালা। ক্যারম কোথায় খেলবে সবাই আলাপ করে ঠিক করেছ নিশ্চয়ই! দলের যেই সদস্য খেলায় অংশ নেবে সে তো খেলায় ব্যস্ত থাকবে, বাকিদের কাজ কিন্তু আগের মতোই খেলার দিকে লক্ষ রাখা। আর তোমার দল যদি খেলা পরিচালনার দায়িত্বে থাকে তাহলে তো কাজ আরও বেশি!

✎ ক্যারমের গুটি ফেলার পয়েন্টের উপর হার-জিত নির্ভর করবে। একটি সাদা গুটি পকেটে ফেলার জন্য দশ পয়েন্ট; একটি কালো গুটির জন্য পাঁচ এবং লাল গুটির জন্য ২০ পয়েন্ট। তবে লাল গুটি কেউ যে দানে ফেলবে ঠিক তার পরের দানেই অন্য একটি গুটিকে পকেটে ফেলতে হবে। তাছাড়া লাল গুটির পয়েন্ট যোগ হবে না, গুটিটিকে আবার মাঝখানে রাখতে হবে।

✎ খেলার সময় সবাই ভালো করে লক্ষ করবে:

- গুটিগুলো কীভাবে একটার সঙ্গে অন্যটা টোকা লেগে এদিক-সেদিক ছুটছে?
- পথিমধ্যে অন্য গুটির সঙ্গে যদি ধাক্কা না লাগে তাহলে একটা নির্দিষ্ট গুটির গতিপথ কি নির্দিষ্ট দিকেই থাকে নাকি পরিবর্তন হয়?
- ধাক্কা লাগার পরে কীভাবে ও কোন দিকে পরিবর্তন হয়?

তোমার দলের প্রতিযোগীর খেলার স্কোর ছক-৬ এ লিখে ফেলো।

ছক-৬

সদস্য	সাদা গুটি (১০)	কালো গুটি (৫)	লাল গুটি (২০)	মোট পয়েন্ট	অবস্থান

ক্যারমের গুটির সঙ্গে স্ট্রাইকের ধাক্কা লাগার পর স্ট্রাইকের গতিপথ কি পরিবর্তিত হচ্ছে? নিচে ছবি এঁকে দেখাও তো! আর ভেবে বলো, কেন গুটিগুলোর গতির দিক পরিবর্তন হচ্ছে?

আচ্ছা ক্যারম বোর্ডে যে বোরিক পাউডার দেওয়া হয়েছিল মনে আছে? বোরিক পাউডার কেন দেওয়া হয় বলো তো? না দিলেই বা কী হয়? তোমার উত্তর নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

....

....

....

....

খেলাধুলা তো অনেক হলো! কোন খেলায় কে জিতল তা হিসাব করে কোন দল বিজয়ী সেসব পরে ঠিক করা যাবে। তার আগে এই খেলাগুলোকে আরেকটু খুঁটিয়ে দেখলে কেমন হয়?

বাড়ির কাজ

আজ তোমরা যেসব খেলায় অংশ নিলে সেখানে তো নানাধরনের গতির ব্যাপার ছিল। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বিভিন্ন ধরনের গতির অংশটা ভালো করে পড়ে নিচের ছক-৭ এ তোমাদের খেলার সঙ্গে এসব গতির কোনো মিল পাও কি না তা ভেবে দেখো তো! কোনো মিল চোখে পড়লে নির্দিষ্ট কলামে টিক চিহ্ন দিয়ে রাখতে পারো।

ছক-৭

খেলার নাম	সরল গতি	বক্র গতি	ঘূর্ণন গতি	পর্যাবৃত্ত গতি

চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

বাসায় বসে তো বিজ্ঞান বই থেকে বিভিন্ন ধরনের গতি সম্পর্কে কিছুটা জেনে এসেছ। এবার বন্ধুদের সঙ্গে বসে আলোচনা করে দেখো তারা কী ভাবছে, তোমাদের খেলাগুলোর সঙ্গে কোনো মিল খুঁজে পেয়েছে কি না! তোমাদের ধারণায় কি কোনো পার্থক্য দেখছ?

✎ এবার নিচের এই বিভিন্ন ধরনের গতি আর কোন কোন ক্ষেত্রে দেখা যায় তা তোমার পাশের বন্ধুর সঙ্গে আলোচনা করে ছক-৮ লিখে ফেলো।

ছক-৮

বিভিন্ন প্রকার গতি	উদাহরণ
সরল গতি	
বক্র গতি	
ঘূর্ণন গতি	
পর্যাবৃত্ত গতি	

✎ তুমি নিশ্চয়ই লক্ষ করেছ। যখন দৌড় প্রতিযোগিতা হয়েছিল, তখন একেকজন একেক সময়ে দূরত্বটা অতিক্রম করেছে। কেউ করেছে অনেক তাড়াতাড়ি কেউ একটু ধীরে। তার মানে সবার গতি একই রকম ছিল না। কম-বেশি ছিল।

✎ চলো এবার আমরা গতির পরিমাপ করা শিখে নেই। এটা হিসাব করা খুব সহজ। দৌড় প্রতিযোগীরা প্রতি ১ সেকেন্ডে যে দূরত্ব অতিক্রম করেছিল, সেটিই হচ্ছে তাদের বেগ। অর্থাৎ মোট দূরত্বকে সময় দিয়ে ভাগ করলে যা পাওয়া যায় তাই বেগ।

✎ ছক-৩ থেকে তোমার দলের সদস্য যে দৌড়ে অংশ নিয়েছিল তার বেগ কত তা পরের পৃষ্ঠার ফাঁকা জায়গায় হিসাব করে বলো তো।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

এই গতি যদি কমতে বা বাড়তে থাকে একে বিজ্ঞানের ভাষায় কী বলে জানো তো? না জানলে বই থেকে চোখ বুলিয়ে নাও।

এবার অন্য বিষয়ে আসা যাক। দৌড়ে অংশ নেবার পরে তুমি বা তোমার বন্ধুর অভিজ্ঞতাটা আরেকবার কল্পনা করে দেখো তো? দৌড় শেষ হবার সঙ্গে সঙ্গেই কি থেমে যেতে পেরেছিলে? নাকি আরও কয়েক কদম এগিয়ে থামতে হয়েছিল?

তোমরা ইতোমধ্যেই জানো বল প্রয়োগ না করলে কোনো বস্তুর গতি পাল্টায় না, বা গতিপথ বেঁকেও যায় না। যেকারণে কোনো কিছুকে ধাক্কা দিলে তা থেমে যাবার আগ পর্যন্ত সোজা পথেই যেতে থাকে। আবার উপরের দিকে ছুঁড়ে দেওয়া বস্তু ঠিকই বাঁকাপথে ঘুরে নিচে এসে পড়ে; এর পেছনেও এক ধরনের বলই দায়ী, তা হলো পৃথিবীর নিজের দিকে আকর্ষণ বল যাকে আমরা বলি মাধ্যকর্ষণ বল। থেমে থাকা বস্তু বা গতিশীল বস্তু, সবাই যে যেভাবে রয়েছে, সেভাবেই থাকতে চায়। কিন্তু সত্যিই কি তাই? তোমাদের নিজেদের অভিজ্ঞতা কী বলে? আবার ক্যারম খেলার অভিজ্ঞতা ভেবে দেখো তো!

ক্যারম খেলার সময় আস্তে টোকা দিলে গুটি একটু এগিয়ে থমকে যায় না? এটা কেন ঘটে? আবার বোরিক পাউডার দিলে কি গুটির গতির কোনো পরিবর্তন হয়?

নিজেরা আলোচনা করে দেখো কে কী ভাবে? এবার তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বলের ধারণা এবং বিভিন্ন ধরনের বলের অংশটুকু পড়ে নাও। তোমাদের ধারণার সঙ্গে কোনো মিল পাচ্ছ? বন্ধুরা আলাপ করে দেখো।

এবার আরেকটা বিষয় আলোচনা করা যাক। ক্যারম খেলার সময় খেয়াল করেছ যে একটা গুটি যত জোরে গিয়ে অন্য গুটিকে ধাক্কা দেয় সেটি তত বেশি গতিতে ছিটকে অন্যদিকে ছুটে যায়? এর কারণ কী? তার মানে গুটির গতির ফলে এক ধরনের শক্তি সৃষ্টি হচ্ছে, গতি যত বেশি হচ্ছে তার মধ্যে তত বেশি শক্তি সৃষ্টি হচ্ছে। একইভাবে থেমে থাকা বস্তুর মধ্যেও কি শক্তি জমা থাকতে পারে?

তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে শক্তির অংশটুকু পড়ে নিয়ে দলের সবাই মিলে আলাপ করে দেখো। এবার চিন্তা করে একটা প্রশ্নের উত্তর দাও। ধরো, একটা বল উপর থেকে পড়ছে, বলটা বেশি উপর থেকে পড়লে কি বেশি জোরে পড়বে? নাকি যে উচ্চতা থেকেই পড়ুক একই রকম জোরে নিচে এসে পড়বে? সবাই আলোচনা করে উত্তর দাও। তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তিগুলোও লিখতে ভুলো না যেন!

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

তোমাদের ধারণাটা ঠিক কি না তা এবার পরীক্ষা করে দেখা যাক। অনেক ভাবেই এই পরীক্ষা করে দেখা যায়। টেবিলের সামান্য উপর থেকে একটা ডাস্টার যদি ছেড়ে দাও তাহলে যে শব্দ হবে, তার চেয়ে একটু বেশি উপর থেকে ফেললে কি শব্দটা তার চেয়ে জোরে হয় নাকি আস্তে? পরীক্ষাটা পানিতে করলে আরও সহজ হবে। পানির অল্প উপর থেকে একটুকরো পাথর বা নুড়ি ছেড়ে দিলে যেই গতিতে পড়ে, অনেক উপর থেকে ফেললে কি তার চেয়ে জোরে পড়বে? সহজেই সেটা পরীক্ষা করে দেখতে পারো, নিচে ছলকে ওঠা পানির দিকে তাকালেই পরিষ্কার বুঝতে পারবে। তোমাদের পর্যবেক্ষণের ফলাফল নিয়ে আলাপ করো, আগের ধারণার সাথে কি মিলে যাছে? পরের পৃষ্ঠায় ফাঁকা জায়গায় তোমাদের আলোচনার ফলাফল লিখে রাখো।

- খেলা হলো, খেলা থেকে নানা ধরনের গতি নিয়ে জানাও হলো; কিন্তু একটা বড় কাজ বাকিই পড়ে আছে, উপহার তৈরি, যা সবাই মিলে তৈরি করতে হবে।

- আগেই বলা হয়েছিল এ খেলায় দলীয়ভাবে বিজয়ী দলের জন্য পুরস্কার তোমরাই তৈরি করবে। পুরস্কার হিসেবে হতে পারে, হাতের তৈরি যেকোনো কিছু। যেমন শুভেচ্ছা কার্ড, কাগজের তৈরি ফুল, পাখি কিংবা ট্রফির (কাপ) মডেল ইত্যাদি। তোমরা নিজেরা আলোচনা করে ঠিক করে নাও কী বানাবে, তারপর ক্লাসের পরে অথবা বাড়ি থেকে বানিয়ে আনবে।

- এবার তাহলে বিজয়ী দল ঘোষণার পালা। চারটি খেলার ইভেন্ট মিলিয়ে যে দল সবচেয়ে বেশি স্কোর পেয়েছে সে দল বিজয়ী। এখানে চুপি চুপি একটা কথা বলে রাখি, অন্য দলগুলোর সবাই বিজয়ী দলকে হাতে বানানো উপহার দেবে তা ঠিক, কিন্তু বিজয়ী দলকেও বাকি সবাইকে চকলেট খাওয়াতে হবে! তাহলে হেরে যাওয়াটা বেশি একটা খারাপ ব্যাপার না, কী বলো?

রোদ, জল, বৃষ্টি

আজকের আবহাওয়াটা কেমন? রোদ উঠেছে নাকি বৃষ্টি? কেমন আবহাওয়া তোমার সবচেয়ে বেশি পছন্দ? সারাবছর কি আমাদের আবহাওয়া একই রকম থাকে? আবার এখন গরমকালে যেমন গরম থাকে, কয়েকশ বছর আগেও কি তেমনই ছিল? ভবিষ্যতেও কি সবসময় এমনই থাকবে? এসব প্রশ্নের উত্তর খুঁজতেই আমাদের এবারের কাজ।

প্রথম সেশন

আজকের আবহাওয়া কেমন? এই প্রশ্ন করলে আমরা কী বুঝি? রোদ, বৃষ্টি, বাতাস কেমন ইত্যাদিই তো? সকাল, বিকেল, সন্ধ্যা, রাত, সবসময়ে কি আবহাওয়া একই রকম থাকে? দিনের কোন সময়ের আকাশ তোমার সবচেয়ে বেশি পছন্দ? আকাশের রং যেমন দিনের বিভিন্ন সময়ে পাল্টায়, তেমনি আর কী কী পরিবর্তন আমরা সারাদিনে দেখি?

তোমার সবচেয়ে প্রিয় দিন কোনটা? কাঠফাটা রোদ, বৃষ্টির দিন, নাকি মেঘলা মেঘলা আবহাওয়া? বন্ধুদের সাথে আলোচনা করে দেখো তো মিলে যায় কি না। চাইলে এঁকেও দেখাতে পারো তোমার প্রিয় দিনের ছবি!

এসো আগামী এক সপ্তাহ বাসায় কাজ করি

চলো এক সপ্তাহ একটু খেয়াল করে দেখি আমাদের আবহাওয়া কীভাবে দিনের বিভিন্ন সময়ে পাল্টাতে থাকে!

আগামী এক সপ্তাহ দিনের বিভিন্ন সময়ের আবহাওয়া খেয়াল করে নিচের ছকে নোট করো। দিনের কয়েকটি নির্দিষ্ট সময়ে ঘর থেকে বের হয়ে খোলা পরিবেশে আবহাওয়া পর্যবেক্ষণ করে পর্যবেক্ষণের সময়, তাপমাত্রার ধারণা, গরমের অনুভূতি কেমন, আকাশের অবস্থা, বৃষ্টির সম্ভাবনা ইত্যাদি সম্পর্কে মন্তব্য লিখে রাখবে। লেখার জন্য প্রয়োজনে অতিরিক্ত কাগজ ব্যবহার করতে পারো।

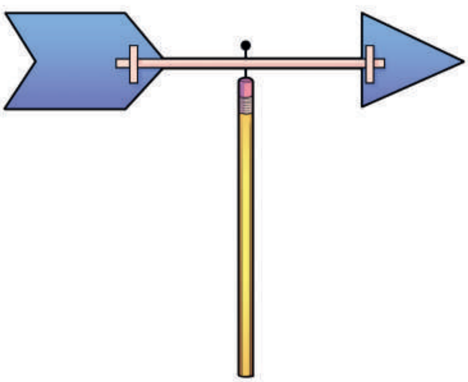
তারিখ ও বার	যেভাবে আবহাওয়া বুঝি, যেমন: আকাশের রং, রোদ, বৃষ্টি, গরম, বাতাসের গতি ইত্যাদির নোট রাখো নিচের সময়গুলোতে				
	সকাল ----টা	দুপুর ----টা	বিকেল ----টা	সন্ধ্যা ----টা	রাত ----টা

প্রতিদিন রেডিও ও টেলিভিশনে আবহাওয়ার খবর প্রচার করে শুনেছ নিশ্চয়ই। পত্রিকাতেও আবহাওয়ার খবর থাকে। রেডিও ও টেলিভিশনের খবর এবং পত্রিকা থেকেও এই এক সপ্তাহ আবহাওয়ার বিভিন্ন তথ্য নোট করো নিচের ছকে:

তারিখ ও বার	তথ্যের উৎস রেডিয়ো/ টেলিভিশন/পত্রিকা ইত্যাদি	তাপমাত্রা	বায়ুর আর্দ্রতা	আকাশের অবস্থা	ঘূর্ণিঝড়/ বৃষ্টিপাতের সম্ভাবনা	মন্তব্য

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

আবহাওয়ার তথ্য নোট রাখতে রাখতে এই একটা সপ্তাহ আমরা অন্য কাজে লাগানোর চেষ্টা করি না কেন! পত্রিকা বা টিভি থেকে প্রতিদিনের আবহাওয়ার তথ্য নিতে গিয়ে কিছু শব্দ প্রতিদিনই দেখবে, যেমন: বায়ুর তাপমাত্রা, বায়ুচাপ, বাতাসের আর্দ্রতা, বৃষ্টিপাতের পরিমাণ, বায়ুপ্রবাহের দিক ইত্যাদি। এই শব্দগুলো আমরা শুনে থাকলেও সবগুলোর অর্থ কি শুনলেই বোঝা যায়? আবার এগুলো পরিমাপের উপায়ই বা কী? এই দুটি সেশনে তোমরা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে এই বিষয়গুলো পড়ে ক্লাসে আলোচনা করো, শিক্ষকের সহায়তা নাও। ক্লাসে বায়ুপ্রবাহের দিক পরীক্ষার জন্য উইন্ডভেন বানিয়ে দেখতে পারো। বায়ুচাপের পরীক্ষাও খুবই অল্প কিছু উপকরণ দিয়ে ক্লাসে করে দেখা যায়। তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে এই পরীক্ষাগুলোর বিস্তারিত দেওয়া আছে।



চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

তোমার বন্ধুরাও নিশ্চয়ই গত এক সপ্তাহে উপরের কাজগুলো করেছে! প্রথমে উপরের দুটি ছক মিলিয়ে দেখো তো তোমার নিজের অনুভূতির সাথে বিভিন্ন মাধ্যম থেকে নেওয়া আবহাওয়ার তথ্যের কী কী মিল আছে! এবার তোমার পাওয়া তথ্যের সাথে তোমার বন্ধুদের তথ্য মিলিয়ে দেখো, ওদের ছকে ওরা কীভাবে নোট রেখেছে?

গত এক সপ্তাহের আবহাওয়ার তথ্যগুলো আরেকটু খুঁটিয়ে দেখো তো, প্রথমদিনের সাথে শেষেরদিনের কেমন পার্থক্য দেখতে পাচ্ছ? গরম কি আস্তে আস্তে বাড়ছে নাকি কমে যাচ্ছে? আর বৃষ্টিপাতের পরিমাণ? এভাবে চলতে থাকলে আগামী এক সপ্তাহে আবহাওয়া কেমন থাকতে পারে ধারণা করতে পারো? দলে আলোচনা করে এবং আগের এক সপ্তাহ বা শিক্ষকের সহায়তায় আগের দুই সপ্তাহের আবহাওয়ার তথ্য বিশ্লেষণ করে দলীয়ভাবে পরবর্তী এক সপ্তাহের একটা আবহাওয়ার পূর্বাভাস তৈরি করার চেষ্টা করো। টিভিতে যেভাবে আবহাওয়ার বুলেটিন প্রচারিত হয় সেভাবে তোমরাও ক্লাসের বাকিদের সামনে তোমাদের বুলেটিন উপস্থাপন করতে পারো, সাথে পাওয়ার পয়েন্ট স্লাইড বা হাতে আঁকা পোস্টার ব্যবহার করে উপস্থাপনটাকে আরও মজার করেও তুলতে পারো!

তোমার দলের তৈরি আবহাওয়ার পূর্বাভাসের সারসংক্ষেপ টুকে রাখো নিচের ছকে-

তারিখ ও বার	তাপমাত্রা	বায়ুর আর্দ্রতা	আকাশের অবস্থা	ঘূর্ণিঝড়/বৃষ্টিপাতের সম্ভাবনা	মন্তব্য

কোন দলের আবহাওয়ার পূর্বাভাস সবচেয়ে বেশি সত্যি আবহাওয়ার সাথে মিলে গেল তা সপ্তাহ শেষে মিলিয়ে দেখতে ভুলো না যেন!

ষষ্ঠ, সপ্তম ও অষ্টম সেশন

আবহাওয়া নিয়ে ঘাঁটাঘাঁটি করতে গিয়ে একটা বিষয় নিশ্চয়ই বোঝা হয়ে গেছে যে, যেসব প্যারামিটারের সাহায্যে আমরা আবহাওয়া বুঝতে চেষ্টা করি সেগুলো নিয়মিত পরিবর্তিত হয়। দিনের বিভিন্ন সময়ে যেমন তোমরা এই পরিবর্তন দেখেছ, তেমনি এও দেখেছ যে, প্রতিদিন একই সময়ে ঠিক একই রকম আবহাওয়া থাকে না। এমনকি বছরের সব সময়েও একইরকম গরম বা ঠান্ডা থাকে না, বৃষ্টিপাতও একরকম হয় না। তবে আমরা কিন্তু আগে ভাগেই টের পাই যে বছরের কোন সময়ে ঠান্ডা বেশি পড়বে বা বৃষ্টি বেশি হবে। সেজন্য বর্ষাকাল এলেই ছাতা কেনার তোড়জোড় শুরু হয়ে যায়, আবার শীত আসার আগেই বাসাবাড়িতে আলমারি থেকে লেপ-কম্বল নামিয়ে রোদে দেওয়ার হিড়িক পড়ে!

বছরের একেক ঋতুতে কেন আবহাওয়া একেকরকম থাকে তা আমরা পরে আলোচনা করব। কিন্তু এটা নিশ্চয়ই স্পষ্ট যে, দিনের বিভিন্ন সময়ে বা বছরের বিভিন্ন ঋতুতে আমরা আবহাওয়া যতই পাল্টে যেতে দেখি না কেন, এই পাল্টানোরও একটা প্যাটার্ন আছে। যে কারণে আমরা আগে থেকেই আবহাওয়ার পূর্বাভাস করতে পারি, তা বেশিরভাগ সময়ে ফলেও যায়!

তোমরা ইতোমধ্যেই জেনে গেছ যে, আবহাওয়ার এই সমস্ত উপাদান (যেমন: বায়ুচাপ, আর্দ্রতা, তাপমাত্রা, বৃষ্টিপাতের পরিমাণ ইত্যাদি) হলো সূর্য, পৃথিবী এবং পৃথিবীকে ঘিরে যে বায়ুমণ্ডল, এদের ভিতরকার পরস্পরের সাথে বিভিন্ন ক্রিয়ার ফল। তার মানে কী দাঁড়ালো? এদের মধ্যকার যাবতীয় ক্রিয়া-বিক্রিয়ার ফলে সাদা চোখে আমরা যা পরিবর্তন দেখি সেটারও একটা প্যাটার্ন আছে। অর্থাৎ বছরের নির্দিষ্ট সময়ে নির্দিষ্ট জায়গায় আবহাওয়া একেবারে একই না হলেও মোটামুটি কাছাকাছি থাকে!

এই যে বছর বছর আমরা একই ঋতু, আর একইরকম আবহাওয়া ঘুরে ফিরে দেখি, লম্বা সময়ের ক্ষেত্রেও সবসময় কি ব্যাপারটা একই থাকে? নিচের ছকে বাংলাদেশসহ পৃথিবীর কয়েকটি দেশের অনেক বছর পর পর তাপমাত্রা কী দাঁড়িয়েছে তা দেওয়া হলো। তোমার বন্ধুর সাথে আলাপ করে দেখো তো, সময়ের সাথে এই কয়টা দেশের তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন দেখছ কি না? আর বিভিন্ন শহরের এই পরিবর্তনের মধ্যে কোনো মিল খুঁজে পাও কি না!

	সেলসিয়াস স্কেলে পাঁচ বছরের গড় তাপমাত্রা		
	বিশ শতকের শুরুতে	বিশ শতকের মাঝামাঝি	একবিংশ শতকের শুরুতে
বাংলাদেশ	২৫.০১ ডিগ্রি	২৫.১৭ ডিগ্রি	২৫.৭২ ডিগ্রি
মালদ্বীপ	২৭.৬৩ ডিগ্রি	২৭.৫৪ ডিগ্রি	২৭.৮৫ ডিগ্রি
আইসল্যান্ড	১.২২ ডিগ্রি	১.৭২ ডিগ্রি	২.২৮ ডিগ্রি

তোমরা চিন্তা করে যা পেলে তা পরের পৃষ্ঠার ছকে টুকে নাও-

এই তিনটি দেশের আবহাওয়া সময়ের সাথে পরিবর্তন ঘটছে কি না	
পরিবর্তনের মধ্যে কোনো মিল খুঁজে পাচ্ছ কি না	

✎ তোমাদের আলোচনার ফলাফল ক্লাসে বাকিদের সাথেও শেয়ার করো। দেখো, অন্যরা কী বলছে। এবার তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে জলবায়ুর অংশটা পড়ে নিয়ে আবার আলোচনায় যোগ দাও।

✎ দেখতেই পাচ্ছ, যে আপাতদৃষ্টিতে প্রতি বছর বিভিন্ন ঋতুতে একইরকম আবহাওয়ার পুনরাবৃত্তি হয় বলে মনে হলেও, আসলে লম্বা সময় ধরে দেখলে পৃথিবী জুড়েই জলবায়ুর (নিশ্চয়ই জেনে গেছ, যে এইক্ষেত্রে আমরা আবহাওয়া না বলে জলবায়ু বলব) পরিবর্তন ঘটছে এবং সেটার পক্ষে যথেষ্ট প্রমাণ আছে।

✎ জলবায়ু পরিবর্তনের একটা বড় নির্দেশক হচ্ছে তাপমাত্রার পরিবর্তন। এখন তাপমাত্রা পরিবর্তন কেন হয়? বায়ুমণ্ডল তাপ ধরে রাখেই বা কীভাবে? এই প্রশ্নের উত্তর জানতে তোমাদের একটা ছোট্ট পরীক্ষা করতে হবে। এই পরীক্ষা তোমরা বাড়িতে বা ক্লাসে যেকোনো জায়গায় করতে পারো।

উপকরণ: তিনটি ঢাকনাসহ কাচের জার/কাচের বোতল, তিনটি থার্মোমিটার (থার্মোমিটারটি যেন কাচের জার বা কাচের বোতলে প্রবেশ করানো যায়।)

পরীক্ষণের জন্য নিচের কাজগুলো ধারাবাহিকভাবে সম্পন্ন করো-

- তিনটি কাচের জার পরিষ্কার করে খোলা স্থানে সূর্যালোকে (রোদে) রেখে থার্মোমিটার দিয়ে জারের ভিতরের বায়ুর তাপমাত্রা মেপে নাও (প্রয়োজনে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে তাপমাত্রা পরিমাপের প্রক্রিয়া দেখে নিতে পারো)। এরপর তিনটি জারের ভিতরের বায়ুর তাপমাত্রা নিচে নোট রাখো।

	তাপমাত্রা
প্রথম জার	
দ্বিতীয় জার	
তৃতীয় জার	

- তিনটা জারে নিশ্চয়ই কাছাকাছি তাপমাত্রাই পেয়েছ! থার্মোমিটার তিনটি জারের ভেতরে রেখে দাও।
- এবার প্রথম জারের মুখ খোলা রেখে বাকি দুটো জারের মুখ আটকে দাও। তৃতীয় জারের মুখ আটকানোর আগে এতে এক টুকরো ভেজা কাপড় বা টিস্যু রেখে দাও।
- তিনটি জারকেই আধাঘণ্টা রোদে রেখে দাও। আধাঘণ্টা পরে তিনটি জারেরই ভেতরে থাকা থার্মোমিটারের তাপমাত্রার মান রেকর্ড করো নিচের ছকে:

	আধাঘণ্টা পর তাপমাত্রা
প্রথম জার	
দ্বিতীয় জার	
তৃতীয় জার	

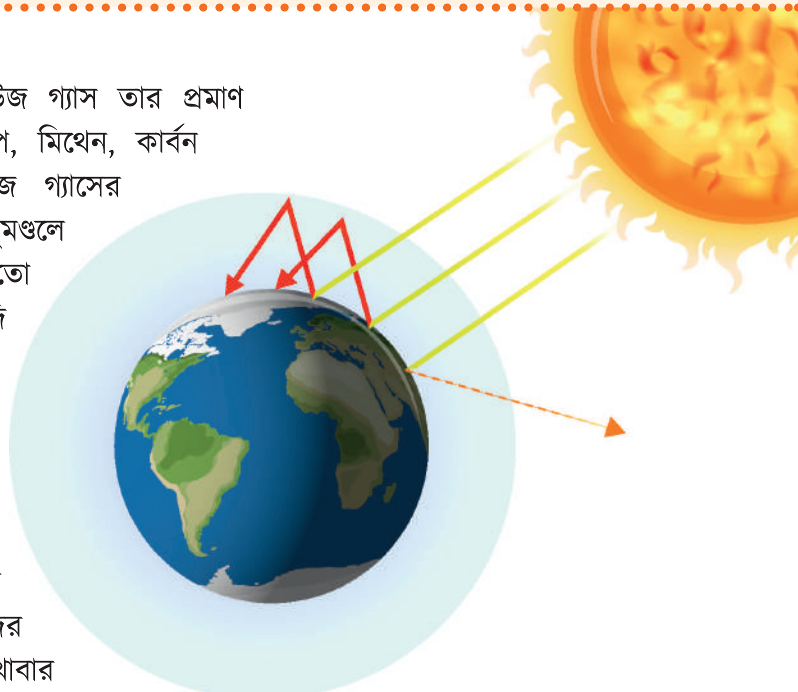
- তিনটা জারের তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন দেখছ কি? পরিবর্তন কেন হচ্ছে বলে মনে করো? তোমার বন্ধুর সাথে এ নিয়ে আলোচনা করে তোমাদের মতামত পরের পৃষ্ঠার ছকে লেখো।

	আধাঘণ্টা পর তাপমাত্রা	পরিবর্তন হয়ে থাকলে তার কারণ কী?
প্রথম জার		
দ্বিতীয় জার		
তৃতীয় জার		

➲ এবার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে গ্রিনহাউজ ইফেক্টের অংশটা দুই বন্ধু মিলে পড়ে নাও। এবার ক্লাসে শিক্ষকসহ বাকি সবার সাথে আলোচনায় অংশ নাও। তোমাদের পরীক্ষার ফলাফলের সাথে এই ঘটনার কি কোনো মিল খুঁজে পাচ্ছ?

মুখ আটকানো জারে তাপমাত্রা বেশি হলে তা কেন বেশি নিশ্চয়ই এর মধ্যে বুঝে গেছ! আচ্ছা দ্বিতীয় আর তৃতীয় জারের তাপমাত্রার কি কোনো পার্থক্য পেয়েছিলে? এর কারণ কী? আবার আলাপ করে দেখো শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথে।

✎ জলীয়বাষ্প যে একধরনের গ্রিনহাউজ গ্যাস তার প্রমাণ তো হাতেনাতেই পেলে! জলীয়বাষ্প, মিথেন, কার্বন ডাই অক্সাইডসহ যেসব গ্রিনহাউজ গ্যাসের কথা তোমরা জেনেছ সেগুলো বায়ুমণ্ডলে না থাকলে আমাদের কী দুর্গতি হতো একবার ভাবো তো! বায়ুমণ্ডল যদি তাপ ধরে রাখতে না পারত প্রচণ্ড শীতে ঠক ঠক করতে করতে মারাই পড়তাম আমরা! শুধু আমরা কেন, আমাদের আশপাশের যে অসংখ্য জীবের কথা তোমরা জেনেছ তাদের সবারই তো একই হাল হতো! আর কার্বন ডাই অক্সাইড তো আমাদের সবচেয়ে উপকারী বন্ধু, গাছ যে খাবার



তৈরি করে তার অন্যতম প্রধান উপাদানই তো কার্বন ডাই অক্সাইড!

✎ এখন একটু অন্যভাবে তৃতীয় জারটার কথা ভাবো, যদি কাচের জারের বদলে একইভাবে আমরা পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে গ্রিনহাউজ গ্যাস বাড়াতে থাকি, তাহলে জলবায়ুর কেমন পরিবর্তন ঘটবে? একটু চিন্তা করে দেখো, তোমার আশপাশের মানুষের কী কী কর্মকাণ্ডের জন্য গ্রিনহাউজ গ্যাস বেড়ে যায়? স্কুলে বা বাড়িতে, আসা যাওয়ার পথে খেয়াল করে দেখো অন্যদের আচরণ, তারপর পরের পৃষ্ঠার ছকে নোট রাখো। পরের সেশনে শুনে নিও অন্যদের কী মত!

আমরা এমন কী কী করছি যাতে বাতাসে গ্রিনহাউজ গ্যাস বেড়ে যায়?	এই কাজের সাথে গ্রিনহাউজ গ্যাস বাড়ার সম্পর্ক কী?

বাড়ির কাজ

✎ গ্রিনহাউজ ইফেক্ট ছাড়াও জলবায়ু পরিবর্তনের আরও অন্য কারণও আছে। তার মাঝে একটি হলো অ্যাসিড বৃষ্টি। বাতাসে জলীয়বাষ্পে অ্যাসিড মিশে থাকলে তা বৃষ্টির সাথে পৃথিবীতে এসে পড়ে। তোমরা ভাবতেই পারো যে, এ আর এমন কী? বৃষ্টির অ্যাসিড ক্ষতিকারক হলে তো আমরা সব ঝলসেই যেতাম। একটা ছোট্ট কাজের মাধ্যমেই আমরা কিন্তু এর প্রভাব নিজেরাই দেখতে পারি!

- বাসায় দুটি গাছের পাতা নাও। প্রথম পাতায় কয়েক ফোঁটা পানি, আর দ্বিতীয় পাতায় কয়েক ফোঁটা অ্যাসিড দিয়ে রেখে দাও। অ্যাসিড কোথায় পাবে ভাবছ? আমাদের প্রায় বাসাতেই রান্নায় ভিনেগার ব্যবহার করা হয়, সেটাও কিন্তু এক ধরনের অ্যাসিড! আবার আর কিছু না পেলে লেবুর রসও ব্যবহার করতে পারো, লেবুর রসেও একধরনের অ্যাসিড থাকে, এর নাম সাইট্রিক অ্যাসিড।

- কয়েক ঘণ্টা বা একদিন পর পাতা দুটি ভালো করে খেয়াল করে দেখো। কোনো পরিবর্তন দেখছ কি? দেখলে নিচে নোট করে রাখো, বা পাতার চেহারা কী দাঁড়িয়েছে তা এঁকেও রাখতে পারো:

পানির ফোঁটা দেওয়ার কয়েক ঘণ্টা পরের অবস্থা	অ্যাসিড/ভিনেগার/লেবুর রসের ফোঁটা দেওয়ার কয়েক ঘণ্টা পরের অবস্থা

নবম সেশন

✎ এই সেশনের শুরুতেই তোমরা আগের দিন বাসায় যে পরীক্ষা করেছ তা একটু আলোচনা করে দেখো তো! অ্যাসিড দেওয়ায় গাছের পাতায় কী পরিবর্তন দেখেছ তা পাশের বন্ধুর সাথে শেয়ার করো, ক্লাসের বাকিদের সাথেও শেয়ার করো। সবার ফলাফল কি মোটামুটি মিলে যাচ্ছে?

✎ পাশের বন্ধুর সাথে মিলে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে অ্যাসিড বৃষ্টির অংশটুকু পড়ে নাও। শিক্ষকসহ বাকিদের সাথে আলোচনা করে দেখো, অ্যাসিড বৃষ্টি কেন হয়। অ্যাসিড বৃষ্টির ফলাফলের একটা ছোট নমুনা তো তোমরা ইতোমধ্যেই দেখেছ, লম্বা সময় ধরে এমন হলে উদ্ভিদসহ জীববৈচিত্র্যের উপর কেমন প্রভাব পড়বে তা তো অনুমানই করতে পারছ। লম্বা সময় এই বৃষ্টির আর কী কী প্রভাব পড়ে তাও দেখে নাও। তোমাদের কি এই বিষয়ে কিছু করার আছে? চিন্তা করে দেখো তো!

আগের সেশনের কথা অনুযায়ী গ্রিনহাউজ গ্যাস বাড়ানোর পেছনে আমাদের ভূমিকা কেমন তা নিয়ে তুমি আর তোমার বন্ধুরা নিশ্চয়ই যথেষ্ট তথ্য জোগাড় করেছ! এবার একটু দলে ভাগ হয়ে আলোচনা করে দেখো দলের বাকিদের মত কী। সবার পাওয়া তথ্য একত্র করে সবগুলো কারণ যাচাই-বাছাই করে দেখো, এবার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ পাঁচটি কারণ শনাক্ত করো যেগুলো আমরা চাইলে খুব সহজেই প্রতিকার করতে পারি; বা সবসময় নিজেরা না পারলেও অন্যদের বোঝাতে অন্তত পারি যাতে সবাই সবার জায়গা থেকে নিজের আচরণে পরিবর্তন আনে। সবাই মিলে একটা পরিকল্পনার দাঁড় করিয়ে ফেলতে পারো, এরপর নিচে তোমাদের চিন্তাগুলো গুছিয়ে লিখে রাখো:

আমাদের যে পাঁচটি কাজের জন্য বাতাসে গ্রিনহাউজ গ্যাস বেড়ে যায়	কীভাবে এর সমাধান করা সম্ভব

শুধু নিজেরা পরিকল্পনা করে বসে থাকলে তো হবে না, বরং কাজগুলো করতেও হবে। তার আগে ক্লাসে অন্য দলগুলোর সাথে নিজেদের পরিকল্পনাগুলো শেয়ার করো। সবার মতামত নাও, হয়তো অন্যদের মতামত থেকে আরও দারুণ কিছু আইডিয়া যোগ হতে পারে তোমাদের পরিকল্পনায়!

সবগুলো দলের পরিকল্পনা শেয়ার হবার পর, নিজেরা একটা সময় বেঁধে নাও এই কাজগুলো বাস্তবায়নের জন্য। এই সময় ১৫ দিন থেকে এক মাসও হতে পারে। বাস্তবায়নের পর তোমাদের উপলব্ধি কী হয় তাও বাকিদের সাথে শেয়ার করতে ভুলো না যেন!

পরিকল্পনামাফিক সব হয়ে গিয়েছে কি? নিচে নোট করে রাখো তোমার অনুভূতি!

তোমাদের দলের পরিকল্পনা কী ছিল? পরিকল্পনা বাস্তবায়ন করতে গিয়ে তোমার অভিজ্ঞতা কেমন হলো?

....

....

....

....

....

কোনো চ্যালেঞ্জে কি পড়েছ? চ্যালেঞ্জ মোকাবেলায় তোমার দল কী উদ্যোগ নিয়েছে?

....

....

....

....

....

....

....

....

জলবায়ুর ভারসাম্য নষ্ট হয় এমন আর কোনো বিষয় কি তোমার চোখে পড়েছে? এর সমাধানে কী করা যায় বলে তুমি মনে করো?

....

....

....

....

....

....

....

....

রান্নাঘরেই ল্যাবরেটরি!

আমাদের প্রতিদিনের কাজে আমরা হাজার হাজার রকমের জিনিস ব্যবহার করি। একেকটা কাজের জন্য একেক রকমের জিনিস দরকার হয়। রান্নার কাজেই ধরো, আমাদের কত কী-ই না লাগে! রান্নাঘরটাই যেন বিজ্ঞানের এক বিশাল গবেষণাগার। তোমাদের কারো কি রান্নাবান্নার অভিজ্ঞতা আছে? না থাকলেও ক্ষতি নেই, এই শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতেই তোমরা একটা ছোটখাটো পিকনিকের আয়োজন করবে, তাতে সবার কিছুটা রান্নাও শেখা হয়ে যাবে।

চলো তো রান্নাঘরটাকে এবার বিজ্ঞান গবেষণার কাজে লাগিয়ে দেখি কেমন হয়!

প্রথম সেশন

- এই শিখন অভিজ্ঞতায় তোমাদের নিজের বাসার রান্নাঘরটাই হবে তোমাদের বিজ্ঞান গবেষণাগার। তবে রান্নাঘরে জটিল সব গবেষণা শুরুর আগে একটা পিকনিকের আয়োজন করে নিলে কেমন হয়? শর্ত হলো, পিকনিকের সকল আয়োজন কিন্তু তোমাদেরকেই করতে হবে!

- পিকনিক মানেই তো সবাই মিলে হইহুল্লোড় করে রান্নাবান্না, খাওয়া দাওয়া, তাই না? আগে তো তাহলে জানা দরকার কার পছন্দের খাবার কী? তোমার পছন্দের খাবার কী কী চট করে খাতায় লিখে ফেলো তো! লেখার পরে পাশের বন্ধুর সাথে মিলিয়ে দেখো তো ওর সাথে তোমার কোন কোন খাবারের পছন্দের মিল রয়েছে!

- ক্লাসের সবাই নিশ্চয়ই নিজের পছন্দের খাবার লিখে ফেলেছে! দেখো তো, এর মধ্যে কোনগুলো তোমাদের পিকনিকের মেন্যুতে থাকতে পারে? চাইলে এর বাইরেও কোনো খাবারের কথাও ভাবতে পারো। শিক্ষকের সহায়তায় নিচের ছকে লিস্ট করে ফেলো তাহলে কোন কোন খাবার তোমরা পিকনিকের মেন্যুতে চাও!

- লিস্টে যে খাবারগুলো দেখা যাচ্ছে সেগুলো তোমরা কি তৈরি করতে পারো? রান্না করতে কী কী লাগে তা কি সবার জানা? সবই কি রান্না করতে হয় নাকি রান্না ছাড়াও প্রস্তুত করা যায়? ক্লাসের সবার কাছ থেকে তথ্য নিয়ে একটা প্ল্যান দাঁড় করিয়ে ফেলতে হবে শুরুতেই। কাজেই প্রথমেই ক্লাসের সবাই দলে ভাগ হয়ে একেক দল একেক খাবার বেছে নিয়ে তার জন্য দরকারি উপকরণ, তৈরির প্রক্রিয়া এগুলো নিচের ছকে নোট করে ফেলো।

পিকনিকের মেন্যু

১।

২।

৩।

খাবারের নাম:	কীভাবে তৈরি করতে হয়?
কী কী উপকরণ লাগে?	
কতক্ষণ সময় লাগবে?	

খাবারের রেসিপি, অর্থাৎ কীভাবে তৈরি করতে হয় তা যদি দলের কারোই না জানা থাকে, শিক্ষকের সাহায্য নিতে পারো, কিংবা অন্য যে কারো।

✎ সব দলের কাজ শেষ হলে নিজেদের মধ্যে শেয়ার করে দেখো। রেসিপিগুলো ঠিক আছে কি না তা নিজেরা একটু যাচাই করে দেখো, দরকার হলে শিক্ষকের বা বাড়ি ফিরে বাবা মায়ের সাহায্য নিতে পারো। এখন চলো, আবার সবাই মিলে আলোচনা করে পিকনিকের মেন্যু চূড়ান্ত করে ফেলা যাক! সিদ্ধান্ত নেবার সময় রান্নার উপকরণ, সময়, আর রেসিপির ঝক্কি কতটা সেটাও মাথায় রেখো কিন্তু!

✎ পিকনিকের মেন্যু তো ঠিক হলো, কিন্তু আর সব পরিকল্পনাই তো বাকি! আগে একটা তারিখ বেছে নাও, ছুটির দিন হলে ভালো হয়, তবে এই বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে নিশ্চয়ই শিক্ষকের সহযোগিতা প্রয়োজন হবে। তোমরা যারা রান্না জানো না, তাদেরকে তো রান্নাটা শিখতেও হবে, কাজেই পিকনিকের নির্দিষ্ট তারিখের আগে হাতে কিছু সময় রেখো প্রস্তুতির জন্য।

✎ এখন ক্লাসের সবাই মিলে পরিকল্পনা করে দায়িত্ব ভাগ করে নাও। পরিকল্পনা করার সময় নিচের প্রশ্নগুলো মাথায় রাখতে পারো-

- রান্নাবান্নার আয়োজন কি স্কুলে হবে? নাকি বাসা থেকে রান্না করে নিয়ে আসতে চাও?
- ক্লাসের সবার জন্য আয়োজন করতে হলে কোন উপকরণ কী পরিমাণ লাগবে?
- রান্না করতে কতক্ষণ সময় লাগবে?
- খাবারের উপকরণ কি বাসা থেকে নিয়ে আসবে নাকি বাজার থেকে কিনতে হবে? কিনতে হলে মাথাপিছু খরচ কত পড়বে?
- পিকনিক আয়োজনের কাজের দায়িত্ববণ্টন ও বাজেট কীভাবে হবে?

✎ প্রতি দল একেকটা খাবারের পদের দায়িত্ব নিতে পারো। তারপর দলে বসে সেই পদ রান্নার জন্য কী কী করতে হবে তা নিয়ে আলোচনা করো। স্কুলে রান্না করা হলে দলে কার ভূমিকা কী হবে সেটাও ঠিক করা জরুরি। আর বাড়ি থেকে যদি তৈরি করে আনতে হয়, দলের প্রত্যেকে মাথাপিছু কতজনের খাবার তৈরির দায়িত্ব নেবে তাও ঠিক করে নাও।

✎ তোমাদের দলের কারো আগের অভিজ্ঞতা আছে? থাকলে তার কাছ থেকে বাকিরা শিখে নিতে পারো। কিংবা কারো অভিজ্ঞতা না থাকলে সবাই বাসা থেকে শিখে এসে বন্ধুদের সাথে শেয়ার করতে পারো।

বাসায় গিয়ে যা করবে-

- তোমাদের বাসায় প্রতিদিনের খাবার রান্নার কাজ মূলত কে কে করেন? বাসার অন্যরা রান্নাঘরের কাজে কতটা অংশ নেন? তুমি নিজে কী কী দায়িত্ব পালন করো?

- তোমার যেসব বন্ধুর রান্নাঘরের কাজে সাহায্য করার অভিজ্ঞতা আছে তারা নিশ্চয়ই বাকিদের থেকে এগিয়ে থাকবে পিকনিকের আয়োজনে! তুমিই বা পিছিয়ে থাকবে কেন? পিকনিকে তোমার দলের উপর যেই খাবার তৈরির দায়িত্ব, আজকে বাসায় ফিরে ওই আইটেমটা তৈরি করার চেষ্টা করে দেখো তো! প্রয়োজনে বাবা-মা, কিংবা বড় ভাইবোনের সাহায্য নাও।

দ্বিতীয় সেশন

- ক্লাসে এসে দলের বন্ধুদের সাথে আলাপ করে দেখো তো ওরা বাসায় ফিরে কীভাবে খাবার তৈরি করেছে? একা একাই করেছে নাকি বাসার অন্যদের সাহায্য নিয়েছে?

- এবার প্রক্রিয়ার একটু গভীরে গিয়ে খুঁটিয়ে দেখা যাক। এই খাবারে যেসব উপাদান ব্যবহার করা হয়েছে সেগুলোর কথা চিন্তা করো। রান্নার আগে বা খাবার প্রক্রিয়াকরণের আগে তার রং-স্বাদ-গন্ধ কেমন ছিল? পরে কেমন দাঁড়াল? সবাই আলোচনা করে সবগুলো উপাদানের ক্ষেত্রে এই পরিবর্তনগুলো খাতায় নোট করো।

উপাদানের নাম		রং	স্বাদ	ঘ্রাণ	আকার
	রান্নার আগে/ প্রক্রিয়াকরণের আগে				
	রান্নার পর/ প্রক্রিয়াকরণের পর				

(কাঁচা ডিম-মাছ-মাংস বা সবজি আবার খেয়ে দেখতে যেও না যেন!! সব উপাদানের কাঁচা অবস্থায় স্বাদ না নিলেও চলবে!!)

- এবার একটু ভেবে দেখো তো, খাবারে এই উপাদানগুলোর অস্তিত্ব আলাদা আলাদাভাবে টের পাওয়া যায় কিনা? উপাদানগুলোর আলাদা আলাদা রং-স্বাদ-গন্ধ কেমন, আর রান্না বা প্রক্রিয়াকরণের পর একসাথে যে খাবারটা দাঁড়ায় তার রঙ-স্বাদ-গন্ধ কেমন? কোনো একটা উপাদান না দিলে খাবারের এসব বৈশিষ্ট্যের কী পরিবর্তন হতো?

- তোমার দলের উপরের সকল পর্যবেক্ষণ নোট করা হয়ে গেলে বিজ্ঞান বই থেকে পদার্থের ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তনের অংশটা পড়ে নাও। তারপর আবার দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও, তোমাদের খাবারের উপাদানগুলোর কোনটার কোন ধরনের পরিবর্তন ঘটেছে?

- তোমরা তো জানোই, যেকোনো বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের শেষ ধাপ হলো অনুসন্ধানের ফলাফল সবাইকে জানিয়ে দেয়া। কাজেই তোমাদের সকল ফলাফল সবাইকে কীভাবে জানানো যায় তার জন্য একটা ছোট্ট উপস্থাপনার আয়োজন করতে পারো।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- এবার পিকনিকের পালা!!!

- আগের পরিকল্পনা অনুযায়ী পিকনিকের প্রস্তুতি নিয়ে কাজ শুরু করে দাও।
দলের সবার কাজ ডায়ারিতে নোট রেখো, যাতে ম্যানেজ করতে সুবিধা হয়!

- পিকনিক শুরু...

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- আগের দিন পিকনিকে নিশ্চয়ই অনেক মজা করেছ সবাই! নিজেরা রান্নাবান্না করে খাওয়ার মজাই আলাদা, তাই না? তবে গরম গরম না খেলে অনেক খাবারেরই আসল স্বাদটা ঠিক পাওয়া যায় না।

তোমরা কখনো ভেবে দেখেছ খাবার রেখে দিলে ঠান্ডা হয়ে যায় কেন? অথবা বরফ দেওয়া শরবত রেখে দিলে বরফ গলে যায় কেন? বন্ধুরা আলাপ করে দেখো এই বিষয়ে কার কী মত!

- একটা ছোট্ট পরীক্ষা করে দেখা যাক। এই পরীক্ষার জন্য খুব বেশি কিছু লাগবে না; এক গ্লাস পানি বা শরবত, দুই টুকরা বরফ, আর একটা থার্মোমিটার।
- প্রথমে থার্মোমিটার দিয়ে গ্লাসের পানি বা শরবতের তাপমাত্রা নাও। তোমাদের বইয়ে পরিমাপের অংশে তাপমাত্রা পরিমাপের যেই অংশ আছে সেটার সাহায্য নিতে পারো।

- এবার বরফের টুকরাগুলো দিয়ে কিছুক্ষণ অপেক্ষা করে পর্যবেক্ষণ করো। অল্প সময়ের মাঝেই বরফগুলো গলতে শুরু করবে। বরফগুলো গলে পানিতে প্রায় মিশে যাবার ঠিক আগে আরেকবার গ্লাসের তাপমাত্রা রেকর্ড করো।
- এবার গ্লাসটি আধাঘণ্টা রেখে দাও। আধাঘণ্টা হয়ে গেলে আরেকবার গ্লাসের তাপমাত্রার রেকর্ড নিও।

তাপমাত্রার রেকর্ড রাখার জন্য নিচের ছকের মতো একটা ছক তৈরি করতে পারো,

তাপমাত্রা রেকর্ডের সময়	তাপমাত্রা (সেলসিয়াস স্কেলে)
বরফ দেওয়ার আগে	
বরফ গলে পানিতে মিশে যাবার আগমুহূর্তে	
আধাঘণ্টা গ্লাসটা রেখে দেবার পর	

গ্লাসটা রাখা থাকুক আপাতত। পিকনিকের গল্পে ফেরত আসি বরং। আচ্ছা পিকনিকের খাওয়া দাওয়ার পর নোংরা বাসনপাতি নিশ্চয়ই তোমরা সব পরিষ্কার করে রেখেছ! সেদিনের খাবার আজ পর্যন্ত ফ্রিজের বাইরে রেখে দিলে তোমরা কি খেতে পারতে? নিশ্চয়ই খাবার নষ্ট হয়ে পচে দুর্গন্ধ বের হতো? ডাস্টবিনের পাশ দিয়ে যাবার সময় এজন্যই আমাদের নাকে রুমাল চেপে ধরতে হয়!

আচ্ছা, পচা খাবার বা অন্যান্য আবর্জনার দুর্গন্ধ আমাদের নাক পর্যন্ত কীভাবে পৌঁছায় বলতে পারো? এই বিষয়ে তোমার ধারণা নিয়ে পাশের বন্ধুর সাথে আলাপ করে দেখো তো? নিচের প্রশ্নগুলো মাথায় রাখতে পারো,

- আমরা কীভাবে গন্ধ পাই? গন্ধ ব্যাপারটা কী?
- দূর থেকে কীভাবে গন্ধ আমাদের নাক পর্যন্ত আসে?

- আলোচনার পর তোমাদের বই থেকে পদার্থের বৈশিষ্ট্য, বিশেষত গ্যাসীয় পদার্থের বৈশিষ্ট্যের অংশটুকু পড়ে দেখো কী বলা হয়েছে। এরপর নিজেদের ধারণা আবার ঝালাই করে দেখো তোমাদের মতের পরিবর্তন হয়েছে কিনা? ক্লাসের বাকিদের সাথেও আলোচনা করে দেখো!

- একবার ভেবে দেখো, কোনো আবর্জনার গন্ধ পাচ্ছ মানেই সেই আবর্জনার কিছু কণা আসলে সত্যি সত্যি তোমার নাকের মধ্যে ঢুকে যাচ্ছে!! কী ভয়ানক ব্যাপার বলো তো!

- নোংরা আবর্জনা কেন নির্দিষ্ট জায়গায় ফেলা উচিত আর ময়লার ডাস্টবিন কেন ঢেকে রাখা উচিত সে বিষয়ে আশা করি কারো আর কোনো সন্দেহ নেই!

- মাত্রই আমরা যে খাবার পচে যাবার কথা আলাপ করলাম, খাবারের এই পরিবর্তন কি ভৌত নাকি রাসায়নিক পরিবর্তন? তুমি একটু ভেবে দেখো তো! ক্লাসের বাকিরা কী মনে করছে আলোচনা করে দেখো।

- সেশনের শুরুতে যে গ্লাসে পরীক্ষা করতে রেখে দিয়েছিলে ভুলে যাওনি তো? আধাঘণ্টা হয়ে গিয়েছে নিশ্চয়ই! এখন আরেকবার গ্লাসের তাপমাত্রা নিয়ে আগের ছকের নিচে আরেকটা সারিতে তাপমাত্রা লিখো।

- এবার ছকটা ভালো করে দেখো। তোমার দল যেই রেকর্ড নিয়েছে তা অন্যান্য দলের সাথে মিলিয়ে দেখো তো! অন্য দলগুলোর সাথে তোমাদের পাওয়া ফলাফলের পার্থক্য আছে? থাকলে কতটা?

- ফলাফলের পার্থক্য বেশি হয়ে থাকলে তোমাদের প্রক্রিয়া ও তাপমাত্রা রেকর্ড কখন করেছ তা তুলনা করে দেখো। প্রক্রিয়ার পার্থক্য আছে কী? যদি থেকে থাকে তাহলে মিলিয়ে দেখে সিদ্ধান্ত নাও কোন প্রক্রিয়া বেশি যৌক্তিক। প্রয়োজনে প্রক্রিয়ায় পরিবর্তন করে আরেকবার তাপমাত্রা নিয়ে দেখতে পারো।

- গ্লাসের তাপমাত্রা কি এখনো পরিবর্তিত হচ্ছে? নাকি একই রকম আছে? কেন? তোমাদের ছকে গ্লাসের পানির তাপমাত্রার যে ওঠানামার রেকর্ড পেয়েছ তার পেছনে কারণ কী? রান্না করা খাবার ঠান্ডা হয়ে যাবার সাথে এই ঘটনার কোনো সম্পর্ক কী দেখতে পাচ্ছ? পুরো ব্যাপারটা নিয়ে নিজের দলে আলোচনা করো এবং সিদ্ধান্ত নাও। অন্যান্য দলের সাথে আলোচনা করে দেখো বাকিদের মত কী।

- এই যে গ্লাসে বরফ গলে পানি হতে দেখলে, এটা কোন ধরনের পরিবর্তন, ভৌত নাকি রাসায়নিক? আমাদের চারপাশে ঘটতে থাকা বিভিন্ন বস্তুর যেসব পরিবর্তন আমরা দেখি তারমধ্যে কোনটা ভৌত পরিবর্তন আর কোনটা রাসায়নিক পরিবর্তন তোমরা কি এখন বলতে পারবে? যেমন ধর, কাঁচকলা আমরা সবজি হিসেবে খাই, পাকার পরে সেটাই আবার মজার একটা ফল—তার স্বাদ, রং, গন্ধ সবই তখন পালটে যায়। এটা কোন ধরনের পরিবর্তন? কিংবা লোহার জিনিস অনেকদিন খোলা রাখলে যে মরচে ধরে যায় সেটাই বা কোন ধরনের পরিবর্তন? দলে আলোচনা করে দেখো তো তোমাদের অভিজ্ঞতা থেকে এরকম কতগুলো ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন তোমরা লিপিবদ্ধ করতে পারো!

ভৌত পরিবর্তন	রাসায়নিক পরিবর্তন
১। ২। ৩।	১। ২। ৩। ... ...

পিকনিক তো হলো, দেখলে সবাই মিলে রান্নাবান্না করা কত মজার কাজ? সবাই মিলে করলে কারোরই খুব বেশি কষ্ট হয় না, অথচ পুরো পিকনিকের দায়িত্ব তোমার একার উপর পড়লে কী দশা হতো একবার ভেবে দেখো তো?

নিশ্চয়ই তোমাদের অনেকেই বাসাতেও বাবা মাকে রান্নাঘরের কাজে সাহায্য করো, রান্নাবান্নার মতো একটা জরুরি বিষয়ে তারা তো বাকিদের থেকে অনেক অনেক এগিয়ে! আর যাদের আগে রান্নাঘরের অভিজ্ঞতা কম তাদেরকেও নিশ্চয়ই আজকের পর আর সে কথা বলে দিতে হবে না?

বাম দিকের প্রশ্নগুলো একটু ভেবে ডান পাশে তোমার উত্তরটুকু বসিয়ে দাও।

প্রশ্ন	তোমার উত্তর
আশপাশে কোন কোন পরিবর্তন তোমার এখন চোখে পড়ছে যা আগে কখনো খেয়াল করোনি?	
তোমার বাসার রান্নাঘরে বিভিন্ন বস্তুর আর কী কী ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটছে তা এখন খুঁজে বের করো তো!	

বাড়ির কাজ

- পিকনিকের রান্নাবান্না করতে গিয়ে রান্নাঘরের অনেক তৈজসপত্রের সাথে তো পরিচয় হলো? আজ বাড়ি ফিরে তোমাদের বাসায় রান্নার কাজে ব্যবহৃত হয় এমন সব পাত্র, হাঁড়িপাতিল, চামচ ইত্যাদির একটি তালিকা ডানপাশের ফাঁকা জায়গায় করে ফেলো।

- এই উপকরণগুলোর মধ্যে কোনটা কিসের তৈরি তা কি তোমরা জানো? না জেনে থাকলে বাসায় বাবা-মায়ের কাছ থেকে জেনে নিতে পারো। একই সঙ্গে এসব তৈজসপত্রের আকার-আকৃতিসহ অন্যান্য বৈশিষ্ট্যও একটু ভালোভাবে লক্ষ করো।

- দেখো তো, কোনগুলোকে আলোতে রাখলে চকচক করে? আবার কোনগুলোকে অন্য কিছু দিয়ে আঘাত করলে ঝনঝন শব্দ করে? আবার কোনগুলো হাত থেকে পড়ে গেলে ভেঙে যাওয়ার ভয় থাকে? এসব তথ্য নিয়ে পাশের তালিকার সবগুলো উপকরণের বৈশিষ্ট্যগুলো নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করো।

তৈজসপত্রের নাম	কী দিয়ে তৈরি?	আলোতে চকচক করে?	আঘাত করলে ঝনঝন করে?	পড়ে গেলে ফেটে বা ভেঙে যাওয়ার ভয় থাকে?

তৈজসপত্রের নাম	কী দিয়ে তৈরি?	আলোতে চকচক করে?	আঘাত করলে ঝনঝন করে?	পড়ে গেলে ফেটে বা ভেঙে যাওয়ার ভয় থাকে?

✎ একইভাবে ভেবে দেখো তো তোমাদের বাসাবাড়িতে বৈদ্যুতিক যন্ত্রের সংযোগ তারগুলোতে যেসব উপাদান ব্যবহার করা হয়, সেগুলোর বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য কেমন? সেগুলো কী চকচক করে?

✎ তোমার পর্যবেক্ষণ গুছিয়ে লিখে পরবর্তী সেশনে অংশ নাও।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

সপ্তম সেশন

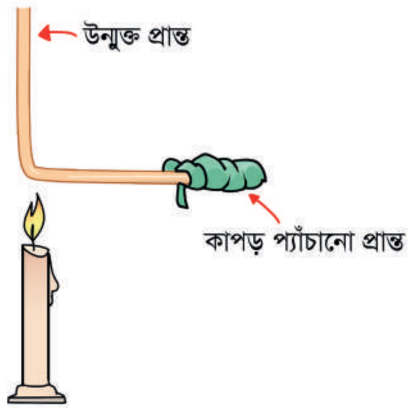
- তোমার মতো তোমার বন্ধুরাও তাদের নিজ নিজ বাসার রান্নাঘরের তৈজসপত্র সম্পর্কে তথ্য নিয়ে এসেছে। এই সেশনের শুরুতেই বন্ধুদের সঙ্গে বসে তোমাদের নিজেদের বাসার রান্নাঘর পর্যবেক্ষণ করে পাওয়া তথ্য শেয়ার করো। দেখে নাও অন্যদের বাসায় রান্নার কাজে কী ধরনের তৈজসপত্র ব্যবহার করা হয়।

- সবার পাওয়া তথ্য দেখে বুঝতেই পারছ, কিছু উপাদান দিয়ে তৈরি জিনিস পড়ে গেলে ভেঙে যাওয়ার ভয় থাকে; যেমন: মাটি বা কাচের তৈরি থালাবাসন। আবার কিছু জিনিস হাত থেকে পড়ে গেলে সহজে ভাঙে না বরং বেঁকে যায়, ঝনঝন শব্দ হয়; যেমন: তামা, স্টিল বা অ্যালুমিনিয়ামের হাঁড়িপাতিল।

- এবার একটা ছোট্ট পরীক্ষা করা যাক চলো।

প্রয়োজনীয় সামগ্রী:

অ্যালুমিনিয়াম বা যেকোনো ধাতুর দণ্ড বা তার, প্লায়ার, কাপড়ের টুকরা, দিয়াশলাই, মোমবাতি বা স্পিরিট ল্যাম্প।



যা করতে হবে:

- প্রথমে প্লায়ার দিয়ে ধাতুর দণ্ড বা তারকে বেঁকিয়ে L আকৃতির করে নাও। (ছবিতে দেখানো) এবার এর একপ্রান্তে মোটা কাপড় পেঁচিয়ে নাও অন্য প্রান্ত উন্মুক্ত রাখো।
- মোমবাতি অথবা স্পিরিট ল্যাম্প জ্বালিয়ে L আকৃতির তারের সংযোগস্থল আগুনের শিখার ওপর রেখে কিছুক্ষণ পর্যবেক্ষণ করো।
- পর্যবেক্ষণ শেষে নিচের ছক পূরণ করো।

কোন প্রান্তে হাত দেওয়ায় গরম লেগেছিল?	কোন প্রান্তে হাত দেওয়ায় গরম লাগেনি?

সাবধানতা: আগুন ব্যবহারের ক্ষেত্রে সতর্ক হবে। হাতে যেন বেশি গরম না লাগে তাই শিক্ষকের তত্ত্বাবধানে খুব সাবধানে পরীক্ষাগুলো করবে!

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

ছক দেখে কী মনে হচ্ছে? তামা ও কাপড়, কোনটার তাপ পরিবাহিতা কেমন? তোমার উত্তর নিচে লিখে রাখো।

তামার মধ্য দিয়ে কি তাপ পরিবহন করে?

কাপড়ের মধ্য দিয়ে কি তাপ পরিবহন করে?

এই পর্যায়ে তোমরা বন্ধুরা মিলে তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘পদার্থের বৈশিষ্ট্য এবং এর বাহ্যিক প্রভাব’ অধ্যায় থেকে পদার্থের কিছু বৈশিষ্ট্য, যেমন: ‘ঘনত্ব’, ‘দ্রাব্যতা’, ‘দৃঢ়তা ও নমনীয়তা’, ‘তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহিতা’, ‘চুম্বকত্ব’, এবং ‘বৈশিষ্ট্যের মাধ্যমে পদার্থ শনাক্তকরণ’ অংশগুলো পড়ে নাও।

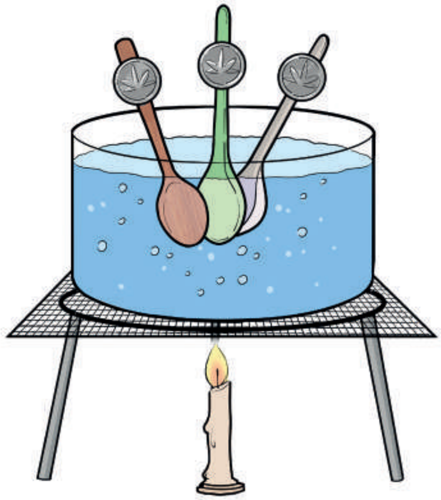
এবার একটু ভেবে দেখো তো, ঢাকনা অথবা চামচের হাতল হিসেবে প্লাস্টিক ব্যবহার করা হয় কেন? যদি প্লাস্টিকের হাতল না থাকে তাহলে কাপড় পেঁচিয়ে নেওয়া হয় কেন? কেনই বা গ্যাসের চুলার বার্নারটি লোহার বা পিতলের হয় কিন্তু সুইচটি প্লাস্টিকের হয়? ভেবে নিচে তোমার মতামত লেখো।

অষ্টম সেশন

আগের সেশনে তো পরীক্ষা করে দেখলে যেসব পদার্থের তাপ পরিবাহিতা একরকম নয়। তোমরা তো রান্নাঘরে আরও অনেক উপকরণে তৈরি পদার্থ খুঁজে পেয়েছ। তাপ পরিবাহিতার ভিত্তিতে সেগুলোকে আলাদা করা যায় কি? বিভিন্ন পদার্থের তাপ পরিবাহিতা পর্যবেক্ষণের জন্য আরেকটা পরীক্ষা করে দেখতে পারো।

প্রয়োজনীয় সামগ্রী:

মোটামুটি একই আকারের একটি কাঠের চামচ, একটি প্লাস্টিকের চামচ, একটি স্টিল বা অ্যালুমিনিয়ামের চামচ, তিনটি এক টাকার কয়েন, পানি গরম করার জন্য একটি পাত্র, এক গ্লাস পানি, তাপ দেওয়ার জন্য মোমবাতি বা অন্যকিছু, মোম, দিয়াশলাই এবং সময় মাপার জন্য যেকোনো একটি ঘড়ি।



যা করতে হবে:

- সামান্য তাপ দিয়ে মোম নরম করো। সবগুলো চামচের হাতলে সামান্য পরিমাণে নরম মোম লাগাও। এখন কয়েনগুলো চামচের ওপর মোমের গায়ে এমনভাবে চাপ দিয়ে বসাও যাতে কয়েনগুলো মোমের গায়ে লেগে থাকে। এবার চামচগুলো এমনভাবে পাত্রে ডুবাও যেন কয়েনগুলো পাত্রের ওপরের অংশের বাইরে থাকে। তারপর মোমবাতি বা অন্য কিছু দিয়ে পাত্রটিতে তাপ দিতে থাকো।
- চামচের সঙ্গে আটকে থাকা কয়েনগুলোর অবস্থা এবার পর্যবেক্ষণ করো। কয়েনগুলো কি আলাদা হয়ে গেছে? যদি তাই হয় তবে কোনটি প্রথমে আলাদা হয়েছে? আলাদা হতে কত সময় নিয়েছে? অন্যগুলো আলাদা হতে কত বেশি সময় নিয়েছে? তথ্যগুলো নিচের ছকে লিখে রাখো।

চামচ	কোনটি প্রথমে আলাদা হয়েছে?	আলাদা হতে কত সময় নিয়েছে?
কাঠের চামচ		
প্লাস্টিকের চামচ		
ধাতব চামচ		

- ভেবে দেখেছ, কেন ধাতব চামচ থেকে কয়েনটি আগে আলাদা হয়ে গেল? তিন ধরনের পদার্থের মধ্যে কোনটার তাপ পরিবাহিতা বেশি?
- অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের এই পরীক্ষণের অংশটি ভালো করে পড়ে তার উত্তর খুঁজে নাও।

বাড়ির কাজ

- ভেবে দেখো তো, চায়ের কাপ কেন সাধারণত ধাতব না হয়ে কাচ বা সিরামিকের হয়, আবার অন্যদিকে রান্নার হাঁড়ি প্লাস্টিকের না হয়ে ধাতব কেন হয়?
- তোমার ভাবনা নিচে লিখে ফেলো:

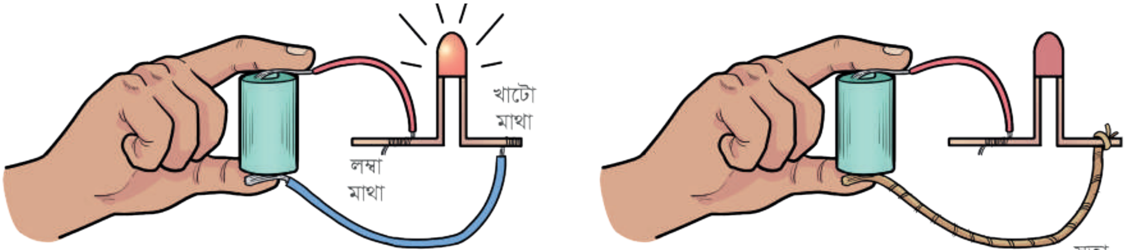
নবম সেশন

- এবার আমরা তড়িৎ-তাণ্ডব ঘটিয়ে ফেলব। পরীক্ষাটি খুব সহজ আর এটি করতে খুব বেশি কিছু লাগেও না!

প্রয়োজনীয় সামগ্রী:

একটি ব্যাটারি, কিছু তামার তার এবং একটি ডায়োড (তুমি ইচ্ছা করলে ডায়োডের বদলে একটি টর্চলাইটের বাল্বও ব্যবহার করতে পার, কিন্তু আজকাল নানা রঙের ডায়োড খুবই সহজে অল্পমূল্যে পাওয়া যায়), সঙ্গে আরও লাগতে পারে কাঠের টুকরা, প্লাস্টিক, রাবার ও কাগজ। ব্যস, এই কয়েকটা উপকরণ দিয়েই মজার পরীক্ষাটি করে ফেলতে পারবে।

যা করতে হবে:



- উপরের চিত্রে দেখানো ব্যাটারির এক প্রান্তে তার লাগিয়ে সেটি বাল্বে লাগাও। আরেক টুকরা তার নিয়ে ব্যাটারির আরেকপ্রান্ত থেকে ঘুরিয়ে এনে বাল্বের বাল্বের অপর প্রান্তে লাগাও। দেখো তো বাল্বটি জ্বলে কি না?
- এরপর সংযোগ খুলে দিয়ে তার ও বাল্বের মাঝখানে এক এক করে প্লাস্টিক, রাবার, সুতা, পেরেক, কাগজ, কয়লা ইত্যাদি দিয়ে পর্যবেক্ষণ করো এভাবে সংযোগ দিলে বাল্বটি জ্বলে কি না।
- পর্যবেক্ষণ শেষে নিচের ছকটা পূরণ করো।

সংযোগে ব্যবহৃত উপকরণ	বাল্বটি জ্বলেছিল কি না (✓) দাও	
	জ্বলছে	জ্বলছে না
তামার তার		
রাবার		
প্লাস্টিক		
কাগজ		
সুতা		
পেরেক		
কয়লা		

নিশ্চয়ই এতক্ষণে বুঝতে পেরেছ, তামা, পেরেকের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হতে পারে বলে বাল্বটি জ্বলেছে। অন্যগুলোর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ যেতে পারেনি বলে বাল্বটি জ্বলেনি। তাহলে নিশ্চয়ই এটাও বলতে পারবে, কেন বৈদ্যুতিক তার বা যন্ত্রাংশে তামার তারের ওপর প্লাস্টিক বা রাবারের আস্তরণ দেওয়া থাকে। ঝটপট নিচে লিখে ফেলো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ধাতু ও অধাতুসমূহের অনেকগুলো বৈশিষ্ট্য তোমরা ইতোমধ্যে জেনে গেছ। এখন তোমরা এগুলোকে আলাদাও করতে পারো। কিন্তু ধাতু ও অধাতুকে বল প্রয়োগ করলে এদের কি কোনো পরিবর্তন হয়? চলো আরেকটা পরীক্ষণ করে দেখা যাক।

প্রয়োজনীয় সামগ্রী:

এই পরীক্ষা করতে লাগবে একটা অ্যালুমিনিয়ামের প্লেট ও এক টুকরা কয়লা। নিজেদের বাসা থেকেই এগুলো নিয়ে আসতে পারো। বাবা মায়ের কাছ থেকে চেয়ে আনতে হলে পুরানো, ব্যবহার হয় না এমন প্লেট আনলে ভালো। কেন? তা একটু পরেই দেখবে!

যা করতে হবে:

এবার এগুলো মেঝেতে রেখে হাতুড়ি দিয়ে আঘাত করো। দেখো তো কোনো পরিবর্তন হয় কি না তা নিচের ছকে লেখ।

উপকরণ	ঝনঝন করে?	ভেঙে টুকরা টুকরা হয়ে যায়?	সহজে ভাঙে না নাকি ভঙ্গুর?
অ্যালুমিনিয়ামের প্লেট			
কয়লার টুকরা			

আর কি কোনোভাবে ধাতু-অধাতুর আকার পরিবর্তন করা যেতে পারে বলে মনে হয়?

(এখন বুঝতে পারছ পুরানো প্লেট আনার কথা কেন বলা হয়েছিল? নতুন প্লেট হাতুড়িপেটা করে বাঁকাত্যাড়া করে বাসায় নিয়ে গেলে কী এক বিপদ হতো বলো তো?)

বাড়ির কাজ

একটা পেরেক ৭ দিন পানিপূর্ণ বিকারে রেখে দিয়ে দেখো তো কি হয়। ৭ দিন পর পেরেকটি পর্যবেক্ষণ করার পর নিচের ছকে ছবি আঁকো ও পেরেকের কী পরিবর্তন হয়েছে তা লিখে রেখো।

পানিতে রাখার আগে পেরেকের ছবি	৭ দিন পানিতে রাখার পর পেরেকের ছবি

কী পরিবর্তন দেখছ? নিচে লেখো:

....

....

....

....

....

....

....

....

দশম সেশন

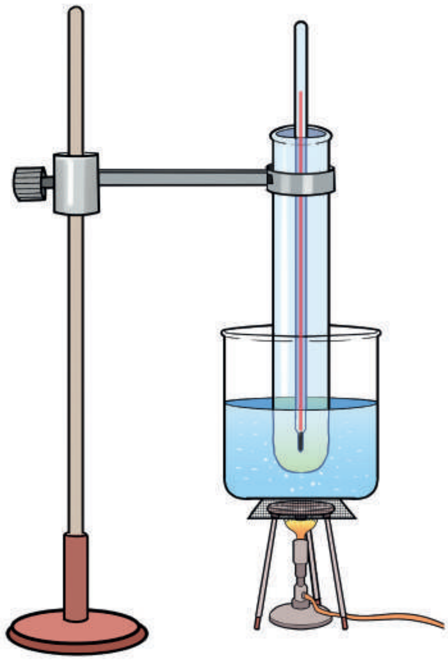
তাপ দিলে যে কঠিন পদার্থ তরলে পরিণত হয় আর তরল পদার্থ বায়বীয় পদার্থে পরিণত হয় সে তো তোমরা ইতোমধ্যেই জানো। কিন্তু সকল কঠিন পদার্থ কি একই তাপমাত্রায় গলতে শুরু করে? আবার সকল তরল কি একই তাপমাত্রায় গ্যাসীয় অবস্থায় চলে যায়? চলো একটা পরীক্ষা করে দেখা যাক,

প্রয়োজনীয় সামগ্রী:

টেস্টটিউব, কিছু ছোট ছোট মোমের টুকরা, বিকার বা পানি গরম করার জন্য কোন পাত্র, পানি, মোমবাতি বা স্পিরিট ল্যাম্প, থার্মোমিটার, তারজালি বা উঁচু স্ট্যান্ড ইত্যাদি।

যা করতে হবে:

- টেস্টটিউবে কিছু ছোট ছোট মোমের টুকরা নাও। বিকারটিতে পানি নিয়ে স্পিরিট ল্যাম্পের ওপর রাখো।
- চিত্রের মতো করে স্ট্যান্ডের সঙ্গে আটকিয়ে টেস্টটিউব ও থার্মোমিটার বিকারের পানিতে ডুবাও যাতে এগুলোর কোনোটাই বিকারের তলা স্পর্শ বা গায়ে না লাগে।
- স্পিরিট ল্যাম্পের সাহায্যে বিকারের তলায় তাপ দিতে থাকো।
- থার্মোমিটারের ও টেস্টটিউবে রাখা মোমের দিকে খেয়াল করো। থার্মোমিটারে কি তাপমাত্রা বাড়ছে? মোমের অবস্থার কি কোনো পরিবর্তন ঘটছে?
- মোম গলা শুরু হলে থার্মোমিটারে তাপমাত্রার পাঠ নাও। এই পাঠ হলো মোমের গলনাঙ্ক।
- এবার পানির দিকে খেয়াল রাখো। তাপমাত্রা বাড়তে থাকলে একপর্যায়ে পানি ফুটতে শুরু করবে।
- থার্মোমিটারে তাপমাত্রা যখন ৯৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস তখন সতর্কভাবে বিকারের পানি ও থার্মোমিটারের দিকে খেয়াল করো।
- পানি যে তাপমাত্রায় ফুটতে শুরু করবে থার্মোমিটারে সেই তাপমাত্রা দেখে পাঠ নাও। এই পাঠ হলো পানির স্ফুটনাঙ্ক।
- এবার টেস্টটিউবের নিচ থেকে পানির বিকার, তারজালি এবং ল্যাম্প সরিয়ে নাও।
- লক্ষ করো কোন তাপমাত্রায় মোম জমাট বাঁধতে শুরু করেছে, যে তাপমাত্রায় মোম জমতে শুরু করবে সেটা হচ্ছে মোমের হিমাঙ্ক।



যে তাপমাত্রায় মোম গলেছে (গলনাঙ্ক)	
যে তাপমাত্রায় পানি ফুটেছে (স্ফুটনাঙ্ক)	
যে তাপমাত্রায় মোম জমেছে (হিমাঙ্ক)	

এবার একটু ভেবে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো।

আমরা রান্নার কাজে এমন কোনো পাত্র যদি ব্যবহার করতাম যার গলনাঙ্ক কম তাহলে রান্না করা সম্ভব হতো কি না? ভেবে দেখো তো, ধাতব পাত্রে রান্না করা সুবিধাজনক কেন?

খোলা বা ঢাকনা ছাড়া হাঁড়ির তুলনায় বদ্ধ হাঁড়িতে অথবা প্রেশার কুকারে দ্রুত রান্না কেন হয়?

কোনো খাবার বেশিক্ষণ গরম রাখতে তুমি ধাতব পাত্র ব্যবহার করবে নাকি মাটি অথবা প্লাস্টিক?

আমাদের যারা প্রতিবেশী

বলতে পার আমাদের প্রতিবেশী কারা? তাদের সম্পর্কে কি তোমার জানতে ইচ্ছে করে না? শুধু মানুষ নয় কিন্তু, বরং আমাদের চারপাশে যে এত রকম গাছ, পাখি, পশু, কীটপতঙ্গরা রয়েছে তারাও তো আমাদের প্রতিবেশী! তাদের সম্পর্কেও তো আমরা জানতে চাই! একইসাথে আমরা এটাও জানতে চাই যে, আমাদের প্রতিবেশী থেকে কোন কোন জীব হারিয়ে গেছে। আমাদের চারপাশের এইসব প্রতিবেশীর এবং হারিয়ে যাওয়া প্রতিবেশীদের খুঁজে বের করাই এবারের কাজ!

প্রথম সেশন

আচ্ছা তোমার বাসায়, স্কুলে, বা আশপাশে কত ধরনের জীব আছে কখনো খেয়াল করেছ? শুধু পাখির কথাই ধরা যাক, কত ধরনের পাখি আসলে তোমাদের এলাকায় আছে তা কি কখনো লক্ষ করে দেখেছ? একটু ভেবে দেখো তো! একই কথা বলা চলে চারপেয়ে পশু, পোকা, এমনকি গাছের বেলাতেও! কতরকম ফুলের গাছের দেখা তোমাদের আশপাশেই মেলে, কতরকম সবজি তোমার এলাকায় চাষ করা হয় তাও কি কখনো সেভাবে খেয়াল করেছ?

এই শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতেই আমরা এই কাজটি করে নিই কী বলো? আগে নিজেরা ছোট ছোট দলে বসে মনে করার চেষ্টা করো, চলতে ফিরতে কত ধরনের জীব তোমাদের চোখে পড়েছে?

এবার নিজেদের খুঁজে দেখার পালা! এখন সবাই যদি সব ধরনের জীব খুঁজতে শুরু করো তাহলে তো অনেক সময় লেগে যাবে, তাই না? দলে ভাগ হয়ে কাজটা করতে বরং সুবিধা হবে। শিক্ষকের সহযোগিতায় তোমরা কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাও, প্রতিটি দল ঠিক করে নাও তোমরা কোন ধরনের জীব অনুসন্ধান করবে। কোনো দল হয়তো শুধু কত ধরনের পাখি তোমাদের এলাকায় আছে তা নোট করবে, আরেক দল হয়তো শুধু কত রকম পোকামাকড় আছে তার তালিকা করবে। স্কুলের চৌহদ্দি থেকেই কাজটা শুরু করা যাক তাহলে?

কাজ শুরু করার আগে একটা চমৎকার নাম বেছে নাও তোমরা। ধরো, তোমাদের দলের কাজ হলো পোকার কত ধরন আছে তার তালিকা তৈরি করা। দলের নাম তাহলে কী হতে পারে? 'ফড়িং' নাকি 'পিপীলিকা'? একটা নাম সবাই আলোচনা করে চূড়ান্ত করে ফেলো!

৩০ মিনিট সময় নিয়ে স্কুলের আশপাশের এলাকা ভালো করে খুঁজে তালিকা তৈরি করো। চাইলে পুরো দল একসাথে না গিয়ে জোড়ায় ভাগ হয়েও খুঁজতে পারো!

কাজ শেষ? তাহলে পরের পৃষ্ঠার ছকে তোমাদের দল যতগুলো জীবের দেখা পেয়েছে তাদের নাম টুকে ফেলো!

দলের নাম:	
জীবের ধরন	জীবের নাম
উদাহরণস্বরূপ: (গাছ)	উদাহরণস্বরূপ: আম গাছ, বরই গাছ, ইত্যাদি...
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....

শুধু স্কুলের আশপাশে দেখলেই তো সব প্রতিবেশীকে চেনা হবে না! এবার তোমাদের কাজ হবে নিজ নিজ বাড়ির আশপাশে কত ধরনের জীব বাস করে তা খুঁজে বের করা। সেজন্য চাইলে বাবা মা, কিংবা ভাই বোনদের সাহায্যও নিতে পারো।

দ্বিতীয় সেশন

নিশ্চয়ই জানতে ইচ্ছে করছে তোমার বন্ধুরা বাড়ির আশপাশে কোন কোন জীবের দেখা পেলো! তাদেরকে দেখাও তুমি কত রকম জীবের দেখা পেয়েছ। এবার দলে আলোচনা করে সবার পাওয়া তথ্য একত্র করে একটা ছক তৈরি করে ফেলো! এবার দলের কাজ তো ক্লাসের বাকিদের সাথেও শেয়ার করা চাই! তোমরা সম্ভব হলে পোস্টার কাগজ বা অন্য যেকোনো উপায়ে সবার কাছে তোমার দলের পাওয়া তথ্য পৌঁছে দাও।

- সব দলের কাজ দেখার পরে অনেকগুলো তালিকা তো পাওয়া গেল! এখন এই বড় তালিকায় তোমার সবচেয়ে প্রিয় জীব কোনটি? তুমি কি এই জীব সম্পর্কে আরও বিস্তারিত জানতে চাও? ক্লাসের সবাই যদি আলাদা আলদা জীব বেছে নাও আর তাদের সম্পর্কে আরও বিস্তারিত তথ্য খুঁজে নিয়ে আসো তাহলে কী দারুণ ব্যাপার ঘটবে ভাবো তো! তোমাদের অঞ্চলের বেশিরভাগ জীব সম্পর্কেই তাহলে জানা হয়ে যাবে!

- শিক্ষকের সহায়তায় কে কোন জীব সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করবে এ বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিয়ে নাও।

- এখন তোমার বন্ধুদের সাথে আলাপ করে দেখো, কোনো জীব সম্পর্কে জানতে হলে তার কোন কোন তথ্য সবচেয়ে বেশি কাজে লাগবে? কী ধরনের তথ্য তোমরা পর্যবেক্ষণ করে খুঁজে বের করতে পারবে? যেমন, কোনো জীবের খাদ্যাভ্যাস তার একটি বৈশিষ্ট্য হতে পারে। আর কী কী বৈশিষ্ট্য তোমরা দেখবে সবাই আলোচনা করে একটা তালিকা তৈরি করো।

- এবার পাঁচ বা সাতদিন সময় নাও তোমার বেছে নেওয়া জীব সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করার জন্য।

জীবের নাম:

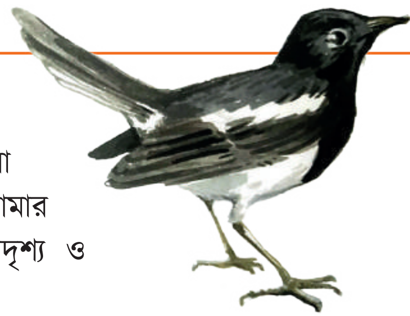
শারীরিক গঠন	খাদ্যাভ্যাস	বাসার ধরন	বিশেষ কোনো বৈশিষ্ট্য

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

তৃতীয়, চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

এই এক সপ্তাহ যেহেতু তোমার বেছে নেওয়া জীবকে পর্যবেক্ষণ করছ, সময়টা আরেকটু কাজে লাগানো যাক! জীবের ক্ষুদ্রতম একক কোষ, তা হয়তো তোমরা কেউ কেউ ইতোমধ্যেই জানো। এই এক সপ্তাহ কোষের গঠন ও কাজ, এবং বহুকোষী জীবের কোষসমূহ কীভাবে তাদের বৈশিষ্ট্য গড়ে তোলে এ বিষয়গুলো সম্পর্কে ধারণা তৈরিতে সময় নাও। পাশাপাশি এই আলোচনার সূত্র ধরে জীবের বৈশিষ্ট্য ও এর ভিত্তিতে জীবের শ্রেণিবিন্যাস কীভাবে করা হয় তাও অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'জীবজগৎ' (পঞ্চম অধ্যায়) অধ্যায় থেকে দেখে নাও।

ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন



এক সপ্তাহ ধরে যা যা তথ্য পেলে এবার দলের বাকিদের সাথে আলোচনা করে দেখো অন্যরা কী বলে। দলের অন্যরা যেসব জীব সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করেছে তাদের সাথে তোমার পাওয়া তথ্য তুলনা করে দেখো, জীবগুলোর মধ্যে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য কী কী।

এবার অন্যান্য দলের কাজগুলোও দেখা জরুরি। ক্লাসে আলোচনার মাধ্যমে তারা যেসব জীব সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করেছে সে সম্পর্কেও জেনে নাও।

একটা দারুণ ব্যাপার দেখেছ? তোমাদের ক্লাসের সবাই মিলে যা যা তথ্য নিয়ে এসেছ, তা একত্র করলে তোমার এলাকায় কত রকম উদ্ভিদ বা প্রাণী আছে তার একটা বিস্তৃত চিত্র দেখা যাচ্ছে! কেমন হয় যদি এটা অন্যদেরকেও জানানোর ব্যবস্থা করা যায়? আর সকল স্কুলের ষষ্ঠ শ্রেণির শিক্ষার্থীরা যদি একই কাজ করে তাহলে কিন্তু পুরো বাংলাদেশের শত শত উদ্ভিদ ও প্রাণী সম্পর্কে অনেক অনেক তথ্য জোগাড় করা হয়ে যাবে!! ভেবে দেখো কী অসাধারণ একটা কাজ হবে সেটা!

এই কাজের সূচনা হিসেবে তোমরা তোমাদের ক্লাসের সবার তথ্য এক করে একটা ক্যাটালগ বা তথ্যচার্ট করার উদ্যোগ নিতে পারো। সেজন্য আগে দলে বসে তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘উদ্ভিদ, প্রাণী ও অণুজীব’ অধ্যায় থেকে কীভাবে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে জীবের শ্রেণিবিন্যাস করা হয় তা একটু পড়ে নাও। এবার শিক্ষকসহ সকল সহপাঠীর সাথে আলোচনার মাধ্যমে কীভাবে এই ক্যাটালগ বা তথ্যচার্ট তৈরি করা যায় সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নাও। তোমাদের ক্যাটালগে বিভিন্ন জীব সম্পর্কে তথ্যগুলো কীভাবে থাকতে পারে তার একটা নমুনা অপর পৃষ্ঠায় দেওয়া হলো, কিন্তু এভাবেই করতে হবে মোটেও এমন না। তোমাদের তালিকার সকল উদ্ভিদ ও প্রাণীর বৈশিষ্ট্যগুলো যেভাবে সাজিয়ে তোমরা উপস্থাপন করতে চাও সেভাবেই করবে, এটা একটা নমুনা মাত্র!

জীবের নাম:

তথ্য সংগ্রহকারীর নাম ও আইডি:

জীবের ধরন (উদ্ভিদ/পাখি/পোকা/পশু) ও শ্রেণিবিন্যাস:

শারীরিক গঠন :

জীবের ছবি
(ক্যামেরায় তোলা বা হাতে আঁকা)

খাদ্যাভ্যাস (উদ্ভিদের ক্ষেত্রে ফুল ও ফলের বর্ণনা) :

বাসার ধরন (উদ্ভিদের ক্ষেত্রে কোন ধরনের মাটিতে জন্মে):

প্রজনন (উদ্ভিদের ক্ষেত্রে বীজের ধরন ও বংশবৃদ্ধি):

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

বাড়ির কাজ

- আচ্ছা এমন কি কখনো হয়েছে যে তোমার পাশের বাসার কোনো বন্ধু বাসা পালটে অন্য কোনো শহরে চলে গিয়েছে, যার সঙ্গে আর কোনোদিন তোমার দেখা হবে না? ভাবতেই কষ্ট লাগছে না? এখন ধরো, 'ঠিক পাশের বাসায়' না হলেও, আমাদের আশপাশে এমন অনেক প্রতিবেশীই হয়তো ছিল যারা সময়ের সঙ্গে হারিয়ে গেছে। তোমরা তোমাদের এলাকার জীববৈচিত্র্যের যে ক্যাটালগ তৈরি করলে সেখানে হয়তো আরও অনেক প্রাণী বা উদ্ভিদ থাকতে পারত যারা সময়ের সাথে হারিয়ে গেছে।

- ডানপাশে একটা গোলাপি মাথাওয়ালা হাঁসের ছবি দেখতে পাচ্ছ? একসময় বাংলাদেশ, ভারত এই দেশগুলোতে দেখা যেত অদ্ভুত সুন্দর এই পাখি। গত কয়েক দশকে একে আর কোথাও দেখা যায় নি, ধারণা করা হয় এই পাখি চিরতরে পৃথিবী থেকে বিলুপ্ত হয়ে গিয়েছে।

- এবার তোমাদের কাজ হলো সেই সব প্রতিবেশীর সন্ধান করা যারা একসময় তোমাদের এলাকায়, বাসাবাড়ির আশপাশেই ছিল; কিন্তু এখন আর দেখা যায় না। হতে পারে সেটা এমন কোনো গাছ, যার ফুল তোমরা কখনো দেখোই নি! আবার হতে পারে কোনো অদ্ভুত পোকা, ছোট্ট কোনো পাখি, সাপ, শিয়াল কিংবা বনবিড়াল!

- যেহেতু এই প্রতিবেশীরা অনেক আগেই হারিয়ে গেছে, তোমরা নিশ্চয়ই এদেরকে কখনো দেখোই নি! এখন এদের সম্পর্কে কীভাবে জানা যায় বলো তো? ঠিক বলেছ, তোমাদের চেয়ে যারা বয়সে বড় তারা হয়তো এদের অনেককেই দেখেছেন। তোমাদের বাসায় যাদের দাদা-দাদি, নানা-নানিরা আছেন তাদের জিজ্ঞেস করতে পারো। এমনকি তোমাদের বাবা-মা, শিক্ষক, প্রতিবেশী, আত্মীয়স্বজন সবাইকেই জিজ্ঞেস করে দেখতে পারো এমন কোনো জীবের কথা তারা বলতে পারে কি না, যাদের একটা সময়ে তোমাদের এলাকায় দেখা যেত কিন্তু এখন আর যায় না। সেশন শুরুর আগেই কিংবা সেশন চলাকালীন এরকম বিভিন্ন মানুষের সঙ্গে কথা বলে কী জানতে পারলে তা পরের পৃষ্ঠার ছকে টুকে রাখো।

হারিয়ে যাওয়া জীবের নাম	হারিয়ে যাওয়া জীবের বর্ণনা	কত দিন আগে দেখা যেত	যার কাছ থেকে তথ্য পেয়েছ

অষ্টম সেশন

- ক্লাসের সবাই ছোট ছোট দলে ভাগ হয়ে যাও। তোমার দলের অন্য বন্ধুদের সঙ্গে তুমি কী কী জেনেছ তা দেখাও। নিশ্চয়ই ওরাও অনেক জীবের নাম লিখেছে যেগুলোর কথা হয়তো তুমি শোনোনি!

- এখন আলোচনা করে দেখো, এই জীবগুলো হারিয়ে যাওয়ার বা বিলুপ্ত হওয়ার কারণ কী? তোমার দলের সবার মতামত শোনো, তোমার নিজের কী মনে হয়? এবার তোমার তালিকা থেকে যেকোনো

একটা উদ্ভিদ/প্রাণী বেছে নাও, যার বিলুপ্তির কারণ তুমি খুঁজে দেখতে চাও। দলের বাকিরাও যে যার মতো একটা জীবকে বেছে নেবে।

✎ তোমার বেছে নেওয়া জীবটার নাম এখানে লেখো– ....

✎ এবার ভেবে দেখো, এই জীবটি ঠিক কোন সময়ে তোমাদের অঞ্চল থেকে হারিয়ে গেছে? ওই সময়ে এই অঞ্চলের পরিবেশে এমন কী ঘটেছিল যার কারণে একটা জীব পুরোপুরি লুপ্ত হয়ে গেল? সেটা জানতে হলে আগে জানতে হবে এই জীবের খাদ্যাভ্যাস কেমন ছিল? থাকার জায়গা কোথায় ছিল? এই অঞ্চলের পরিবেশের কোনো পরিবর্তনের কারণে কি তার বাসা বানানোর জায়গা বা খাবারের অভাব দেখা দিয়েছিল? নাকি মানুষ বা অন্য কোনো প্রাণী তাদের মেরে শেষ করে ফেলেছে? এই তথ্যগুলো পেতে হলে আবার তোমার চেয়ে যারা বয়সে বড়, তাদের কাছে যেতে হবে। সেশনের সময়টাতে স্কুলের শিক্ষক বা অন্যান্য বয়স্ক যারা আছেন তাদের কাছ থেকে তথ্য নিতে পারো। আর সেশনের পর পরিবারের বয়স্ক সদস্য, প্রতিবেশীদের কাছ থেকেও খোঁজ নিতে পারো।

✎ তথ্যগুলো পাওয়ার পর নিচের ছকে লিখে রাখো।

বিলুপ্ত জীবের নাম:	
খাদ্যাভ্যাস, আবাস, ও অন্যান্য বৈশিষ্ট্য	হারিয়ে যাওয়ার কারণ (পরিবেশগত কিংবা অন্য যেকোনো কারণ)

নবম সেশন

- আজকের সেশনে তোমার দলের বাকিদের সঙ্গে যে তথ্যগুলো পেয়েছ, তা শেয়ার করো। তুমি যে জীবটি বেছে নিয়েছিলে সেটি হারিয়ে যাওয়ার কী কী কারণ তুমি খুঁজে বের করেছ, সেগুলোও তাদের জানাও। তোমার বন্ধুদের পাওয়া তথ্যগুলোও তোমার কাজে লাগতে পারে।

- এবার তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'জীবের পারস্পরিক নির্ভরশীলতা এবং টেকসই পরিবেশ' অধ্যায়টা দলের সবাই মিলে ভালো করে পড়ে নাও। শিক্ষকের সহায়তায় ক্লাসে অন্যান্য দলের সবার সঙ্গে আলোচনায় যোগ দাও।

- এখন আবার তোমার করা আগের ছকের দিকে তাকাও। পরিবেশের কোন ধরনের পরিবর্তনের কারণে কোনো জীব চিরতরে হারিয়ে যেতে পারে সে সম্পর্কে তোমরা তো এখন জেনেছ। এবার দেখো তো, তোমার বেছে নেওয়া জীবটির বিলুপ্তির যে কারণগুলো তুমি খুঁজে বের করেছিলে তার সঙ্গে এরকম কোন কোন পরিবেশগত ও মানুষের সৃষ্ট বিপর্যয়ের সম্পর্ক রয়েছে?

দশম সেশন

- অতীতে বিভিন্ন সময়ে হারিয়ে যাওয়া অনেক প্রাণী বা উদ্ভিদের বিলুপ্তির কারণ তো জানা গেল। এখন একটু ভেবে দেখো, এই মুহূর্তেও তো অনেক পরিবেশগত কিংবা মনুষ্যসৃষ্ট পরিবর্তনের ভেতর দিয়ে আমরা যাচ্ছি। তোমার এলাকায় আগে যত জঙ্গল ছিল এখন কী আর তেমন আছে? আবার তুমি আরও ছোট থাকতে এই এলাকায় যত ঝোপঝাড়, ডোবা, পুকুর দেখেছ তা কি বছরের পর বছর একই রকম আছে নাকি পালটে যাচ্ছে? যখন একটা পুরানো বাড়ি ভেঙে, জঙ্গল পরিষ্কার করে বহুতল ভবন গড়ে ওঠে তখনও তো ওই জঙ্গলে বাস করা নানা জাতের পোকা, পাখি বা ইঁদুরের বাসস্থানের সংকট তৈরি হয়, তাই না?

- আগের হারিয়ে যাওয়া জীবদের তো চাইলেও আর হয়তো কখনো ফিরিয়ে আনা যাবে না। কিন্তু এখন তোমাদের যারা প্রতিবেশী, তাদের যাতে এরকম বিলুপ্তির আশঙ্কা তৈরি না হয় তা দেখা কিন্তু তোমাদেরও দায়িত্ব! এবার একটু ভেবে দেখো তো, এই মুহূর্তে তোমার আশপাশের পরিবেশে যে ধরনের পরিবর্তন ঘটছে, তাতে অদূর পরিবেশে কোন কোন উদ্ভিদ বা প্রাণী হারিয়ে যাওয়ার ভয় আছে? একটু ভেবে নিচের ছকে নোট করো।

হারিয়ে যাওয়ার ঝুঁকিতে আছে এমন জীব	ঝুঁকিতে থাকার কারণ

হারিয়ে যাওয়ার ঝুঁকিতে আছে এমন জীব	ঝুঁকিতে থাকার কারণ

যেহেতু তোমরা জেনেই গেছ কোনো কোনো কারণে এই জীবসমূহের হারিয়ে যাওয়ার ভয় আছে, তোমরা চাইলে এখন তাদের এই বিপদের ঝুঁকি যাতে কমিয়ে আনা যায় সেজন্য কাজ করতে পারো। আবার অন্যদেরকেও সচেতন করতে পারো। তোমার দলের সঙ্গে বসে কিছু পরিকল্পনা দাঁড় করাও কীভাবে এই প্রতিবেশীদের বিলুপ্তির হাত থেকে বাঁচানো যায়। আলোচনার সময় সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ মনে হচ্ছে এমন তিনটি আইডিয়া নিচে নোট করে রাখো।

১। ....

....

....

....

....

....

২। ....

....

....

....

....

....

৩। ....

....

....

....

....

....

একাদশ সেশন

এবার স্কুলের সবাইকে কীভাবে তোমাদের তৈরি করা তোমাদের এলাকার জীববৈচিত্র্যের ক্যাটালগ বা তথ্যচার্ট দেখানো যায় এবং তোমাদের প্রতিবেশীদের হারিয়ে যাওয়ার ঝুঁকি হ্রাস করতে কী ধরনের সচেতনতামূলক কার্যক্রম নেওয়া যায়, তা ভেবে বের করো। সবাই মিলে সিদ্ধান্ত নিয়ে সে অনুযায়ী কাজ করো, প্রয়োজনে শিক্ষকের সাহায্য নাও। তোমরা পোস্টার বা লিফলেট নকশা বা অন্য কিছু করতে পারো, যাতে নিজেদের আইডিয়াগুলো অন্যদের মাঝেও ছড়িয়ে দেওয়া যায়। সব দলের পোস্টারগুলো শ্রেণিকক্ষের ভেতরে বা সামনের দেয়ালে টাঙিয়ে দিতে পারো যাতে স্কুলের অন্যরাও এই বিষয়ে সচেতন হয়ে ওঠে। কিংবা এর চেয়ে দারুণ অন্য কোনো আইডিয়াও ভেবে বের করতে পারো কিনা দেখো!

ফিরে দেখা

এই পুরো কাজটি তোমার কেমন লেগেছে?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

এই কাজটি করতে গিয়ে নতুন কী শিখেছ যা আগে জানতে না?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

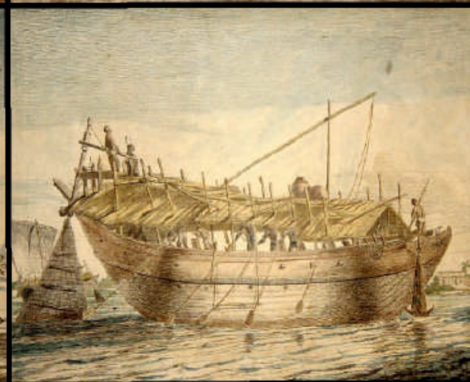
....

....

....

চলো নৌকা বানাই!

তোমাদের মধ্যে নৌকা দেখোনি এমন কেউ তো নেই! আর কিছু না হোক, বৃষ্টির দিনে কাগজের নৌকা বানিয়ে নালায় ছাড়োনি, এমন মানুষ কমই আছে এদেশে! এবার সবাই মিলে নৌকা বানানোর কৌশলগুলো একটু ঝালাই করে নিলে কেমন হয়? তবে এবার শুধু কাগজের নৌকাই নয়, সত্যি সত্যি ওজন নিয়ে পানিতে ভেসে থাকতে পারে এমন নৌকাই বানিয়ে দেখা যাক, কী বলো?



প্রথম সেশন

- বাংলাদেশ নদীমাতৃক দেশ। এদেশের অসংখ্য নদ-নদী, খাল-বিল, হাওড়-বাঁওড় দেশটিতে জালের মতো ছড়িয়ে ছিটিয়ে আছে। আষাঢ়-শ্রাবণ মাস এলেই বাংলাদেশের খাল বিল, নদী-নালাগুলো পানিতে ভরে যায়। নদীমাতৃক বাংলাদেশে নৌকা তাই একটি প্রাচীন ও জরুরি বাহন।

- তোমরা কি জানো যে, বাংলাদেশসহ বিশ্বের অনেক দেশে নৌকা এখনও স্থানীয় যাতায়াতের অন্যতম মাধ্যম? এছাড়া পণ্য পরিবহনের জন্য এটি গুরুত্বপূর্ণ। বাংলাদেশে বর্ষাকালে নৌকা প্রচুর ব্যবহার হয়। গঠনকৌশল ও পরিবহনের ওপর নির্ভর করে বাংলাদেশে বিভিন্ন ধরনের নৌকার প্রচলন রয়েছে। এসব নৌকার রয়েছে মজার মজার নাম। যেমন: ডিঙ্গি, ডোঙা, কোষা, সাম্পান, বজরা ইত্যাদি আরও অনেক।

- তোমাদের অনেকেরও নিশ্চয়ই নৌকাভ্রমণ নিয়ে মজার মজার অভিজ্ঞতা আছে?। সহপাঠীদের সাথে আলাপ করে দেখো, দেখবে কত গল্প জমে আছে এই নৌকা আর নদী নিয়ে! নদী-নৌকা নিয়ে যদি তোমার কোনো গান বা কবিতা মনে আসে সেটিও উপস্থাপন করতে পারো।

- অপর পৃষ্ঠায় দেওয়া নৌকার ছবিগুলোর মধ্যে কোন কোন নৌকা তোমার পরিচিত অর্থাৎ তুমি চড়েছ অথবা দেখেছ তা পরের ছকে লিখে ফেলো। ছবিগুলো আবার খুব মনোযোগ দিয়ে দেখে ভেবেচিন্তে দলের সকলে মিলে উত্তর খোঁজার চেষ্টা করো, কোন নৌকাগুলো কী কাজে ব্যবহৃত হতে পারে? নৌকাগুলোর গঠনের সঙ্গে এদের কাজের কোনো সম্পর্ক আছে কি?

ছবি: উপর থেকে পর্যায়ক্রমে কলার ভেলা, কোষা নৌকা, বাইচের নৌকা, বজরা ও সাম্পান

ছক-১

নৌকার নাম	চড়েছি বা দেখেছি	দেখিনি তবে নাম শুনেছি	আজকে নতুন জানলাম	নৌকাটি কোন কাজে ব্যবহৃত হয় ও কেন?

- বৃষ্টির দিনে কাগজের নৌকা বানিয়ে নালায় ভাসিয়েছ নিশ্চয়ই! চলো এখন আবার ছোটবেলার বিদ্যেটা ঝালাই করে নেওয়া যাক! এক টুকরো কাগজ নিয়ে নৌকা বানিয়ে দেখো তো কেমন হয়!

- আচ্ছা সত্যিকারের নৌকা যেমন এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় মানুষ বা মালামাল পরিবহন করে নিয়ে যায়, কাগজের নৌকা কি তেমনি বস্তু পরিবহন করতে পারবে? চলো চেষ্টা করে দেখা যাক। ক্লাসে হাতের কাছে ছোট ছোট জিনিস যা আছে, সেগুলো দিয়েই পরীক্ষা করে দেখা যায়!

- একে একে সবার নৌকা কোনো বড় গামলা বা বালতিতে ভাসিয়ে দেখো। এরপর এর উপরে ছোট ছোট ভর চাপিয়ে দেখো কী হয়! ভালোমতো লক্ষ করো! নৌকাটা কি আজীবন এভাবে ভেসে থাকবে? ফলাফল যা পাচ্ছ তা পাশের বন্ধুর সাথে শেয়ার করো, দেখো ও কী মনে করে!

- আচ্ছা তোমরা যদি কাগজের নৌকার বদলে সত্যিকারের একটা নৌকা বানিয়ে ফেলতে পারো তাহলে কেমন হয় বলো তো?

- দলে বসে আলোচনা করে দেখো, কী কী উপকরণ ব্যবহার করা যেতে পারে নৌকা বানানোর জন্য। নৌকা যাতে টেকসই হয় এবং বেশি ভর নিতে পারে সেটা মাথায় রেখো!

নৌকার উপকরণ-

☑	☑
☑	☑
☑	☑
☑	☑

দ্বিতীয় সেশন

- তোমরা নিশ্চয়ই লক্ষ করেছ, পানিতে অনেক বস্তু ভেসে থাকে আবার কিছু কিছু বস্তু আছে ডুবে যায়। আবার কিছু বস্তু আছে যাদের পানিতে ছেড়ে দেওয়া হলে সেটির কিছু অংশ পানির নিচে ডুবে থাকে আর কিছু অংশ উপরে ভেসে থেকে অংশিক নিমজ্জিত অবস্থায় ভাসে।

- নৌকা বানানোর জন্য যে উপকরণগুলো ঠিক করেছিলে সেগুলো কতটা পানিতে ভেসে থাকে বোঝা কিন্তু খুব প্রয়োজন। একটা পরীক্ষা করে দেখা যাক পানিতে কী ভাসে কী ভাসে না।

এই পরীক্ষণটি করার জন্য তোমাদের যা যা লাগবে- » বালতি অথবা চৌবাচ্চা, পানি, শোলা, পাটকাঠি, প্লাস্টিকের বোতল, মার্বেল, পয়সা, পেরেক, বরফ ইত্যাদি বিভিন্ন ছোটখাট জিনিস।

চলো এবার তবে পরীক্ষণটি শুরু করা যাক-

- প্রথমে একটি বড় পাত্রে পানি নাও। এবার পানিতে উল্লিখিত উপকরণগুলো এক এক করে ছেড়ে পর্যবেক্ষণ করো, কোনটি ডুবে যাচ্ছে বা কোনটি ভেসে থাকছে? কোনটির ডুবে যেতে বেশি সময় লাগছে কোনটির কম সময় লাগছে? লক্ষ করো, কোনটি ডুবতে ডুবতেও ভেসে আছে।

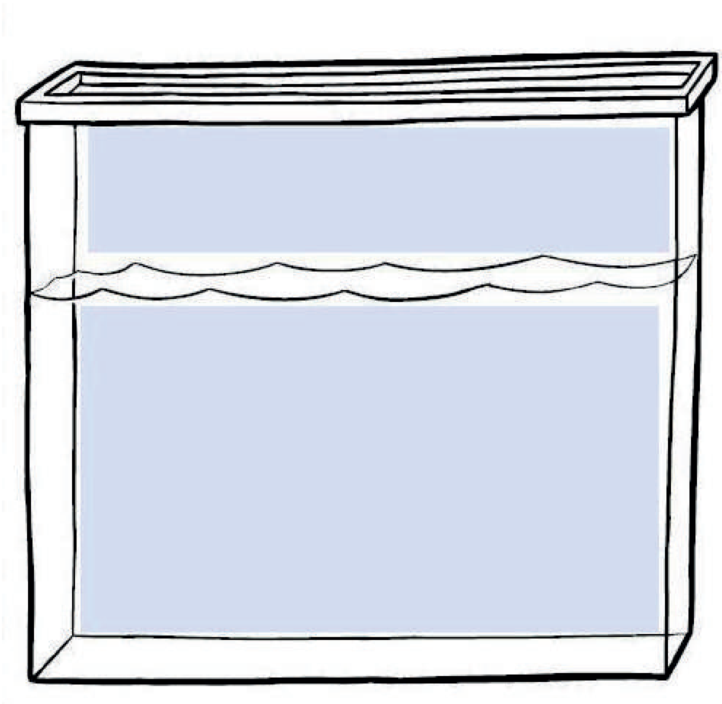
- যে বস্তুগুলো পানিতে দ্রুত ডুবে যাচ্ছে, আর যেগুলো ভেসে থাকছে তাদের মধ্যে মূল পার্থক্যগুলো কী? নিজেরা একটু মাথা খাটাও তারপর দলে আলোচনা করো।

- এবার তুমি তোমার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পদার্থের বৈশিষ্ট্যের অংশটুকু পড়ে নাও। পদার্থের যেসব বৈশিষ্ট্যের কথা বলা হয়েছে, যেমন: ভর, আয়তন, ঘনত্ব; এই বিষয়গুলো খেয়াল করো। এবার তোমার পরীক্ষণের বস্তুগুলোর ভর ও আয়তন মেপে নাও। সেখান থেকে ঘনত্ব সহজের বের করা যায়।

- ঘনত্বের বিচারে খুব সহজ কোনো পার্থক্য চোখে পড়ছে কি?

- তোমাদের পর্যবেক্ষণ শেষে, যেসব বস্তু ডুবে যায় তাদেরকে নিচে; যেসব বস্তু ভেসে থাকে সেগুলোকে উপরে এবং যেসব বস্তু আংশিক নিমজ্জিত অবস্থায় ভাসে তাদেরকে তরলের পৃষ্ঠদেশের মাঝামাঝিতে রেখে নিচের ছবির পাত্রের ভেতরের অংশে আঁকবে।

- এখন আবার নৌকা বানানোর জন্য যে উপকরণগুলো ভেবে রেখেছ সেগুলোর দিকে চোখ বুলাও। কোনো পরিবর্তন কি করতে চাও এখন?



ছবি ১

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

আগের সেশনে তো দেখলে সব বস্তু পানিতে একইভাবে ডুবে যায় না। কিন্তু পানির বদলে তেল বা শরবত দিলেও কি একই ফলাফল আসবে?

তোমরা নিশ্চয়ই দেখেছ, তেল ও পানি কখনো মেশে না। পানির উপরে তেল ভেসে ওঠে। আর এইসব বিভিন্ন ঘনত্বে তরলের মধ্যে বিভিন্ন ধরনের বস্তু ছেড়ে দিলেই বা কী হয়? আরেকটা পরীক্ষা করে দেখা যাক-

- পরীক্ষণটি করার জন্য তোমাদের যা যা লাগবে-

  কাচের গ্লাস অথবা বড় টেস্টটিউব, মধু, পানি, ভোজ্য রং, ভোজ্য তেল, পেরেক, কিশমিশ, প্লাস্টিকের বোতলের ক্যাপ, পিংপং বল, তরলের আয়তন পরিমাপের জন্য ৫০ মি.লি. বিকার।

- এবার তোমার শিক্ষকের করে দেওয়া দলে ভাগ হয়ে একটি বড় কাচের গ্লাসে বা বড় টেস্টটিউবে ১০ মি.লি. পানিতে ২ ফোঁটা ভোজ্য রং মেশানো পানি ঢেলে নাও। এরপর

পানির উপর ১০ মি.লি. মধু ঢালো। কী দেখলে? মধু পানির নিচে চলে যাচ্ছে নাকি উপরেই থাকছে? এবার সাবধানে একই পরিমাণ ভোজ্য তেল ঢেলে দিয়ে দেখো তো কী হয়? পাত্রটি কিছুক্ষণ এভাবেই রেখে দিয়ে এঁকে ফেলো সেটির ছবি।

- তারপর ঐ পাত্রে সাবধানতার সঙ্গে প্রথমে স্ক্রু অথবা ছোট পেরেক এরপরে কিশমিশ, প্লাস্টিকের বোতলের ক্যাপ, পিংপং বল ছেড়ে দিয়ে পর্যবেক্ষণ করো কোনটা কোন ঘনত্বের তরলে ডোবে বা ভাসে।
- পর্যবেক্ষণ শেষে পাশের ছকে বস্তুগুলোর ভাসা ডোবার অবস্থান ছবি আঁকবে ও লেবেলিং করবে।

এখন তুমি তোমার অনুসন্ধানী পাঠ বই এর তরলের ভাসা ডোবার সঙ্গে ঘনত্বের সম্পর্ক অংশটুকু ভালো করে পড়। তোমরা দলীয় যে কাজটি করলে তার সঙ্গে কোনো মিল খুঁজে পাচ্ছ কি? এবার তুমি ছক-২ পূরণ করো।

ছক-২

ক্রম	বস্তুর নাম	কোন কোন তরলে ভাসে	কোন কোন তরলে ডুবে যায়	কেন ভাসে বা কেন ডোবে
১				
২				
৩				
৪				
৫				

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- পানিতে ডোবা ও ভাসার সাথে ঘনত্বের সম্পর্ক তো বোঝা হলো। এখন নিশ্চয়ই নৌকা বানাতে গিয়ে আগের চেয়ে কম বেগ পেতে হবে তোমাদের?

- আর এবার তাহলে নৌকার মডেল বানানো শুরু করা যাক?

- তোমার শিক্ষকের ভাগ করে দেওয়া দলের এই কাজটি তোমরা বিদ্যালয়ের বাইরে সময় নিয়ে করতে পারো। তবে এর জন্য চাই সঠিক পরিকল্পনা ও দলীয় কাজের সমন্বয়। তাই প্রথমে তোমরা শ্রেণিকক্ষে বসে আগে চূড়ান্ত করে নাও—কী কী উপকরণ ব্যবহার করে মডেল তৈরি করবে; কেমন মডেল বানাবে ইত্যাদি।

- ধারণাগুলো নিজেদের খাতায় লিপিবদ্ধ করে সহজলভ্য উপকরণ জোগাড় করবে। চেষ্টা করবে ফেলনা জিনিস দিয়েই নৌকা তৈরি করার।

- মডেল নৌকাগুলো নির্দিষ্ট জায়গাতে ভাসানোর সুবিধার্থে এর ক্ষেত্রফলের সীমা নির্ধারণ করা থাকবে যা শ্রেণিতে শিক্ষক বলে দেবেন। যেমন, দৈর্ঘ্য ১৬ সে.মি. প্রস্থ ১০ সে.মি সীমার মধ্যে।

- দলের সকলের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করতে বিভিন্ন কাজ ভাগ করে নিতে হবে। দলের প্রত্যেকে আলোচনা করে ঠিক করে নেবে কে কোন উপকরণ সহজে জোগাড় করতে পারবে। তারপর কীভাবে কী মডেল বানাবে তা খাতায় ড্রাফট স্কেচ করবে। নৌকার কাঠামো এমনভাবে বানানোর চেষ্টা করবে যেনো সেটি বেশি ওজন নিয়েও ভেসে থাকতে পারে।

- অনেক উপায়েই তোমরা নৌকা বানাতে পারো। এবার তোমাদের মাথা খাটানোর পালা। কিছু আইডিয়া শিক্ষক তোমাদেরকে দেবেন, তোমরা চাইলে অন্য বই অথবা ইন্টারনেটের সাহায্য নিতে পারো।

চলো এঁকে ফেলি আমাদের নৌকার মডেলের স্কেচ:

সপ্তম ও অষ্টম সেশন

- নৌকাভ্রমণের অভিজ্ঞতা শুনে, তরলে কী ভাসে কী ডোবে আর বিভিন্ন ঘনত্বের তরলের পরীক্ষণ শেষে ইতোমধ্যে তোমরা দলগতভাবে তৈরি করে ফেলেছ চমৎকার সব নৌকার মডেল। এই পর্যায়ে নৌকাগুলোর প্রদর্শনী এবং কোন নৌকা সবচেয়ে বেশি ওজন নিয়ে ভেসে থাকতে পারে তা দেখার পালা।

- প্রদর্শনীর জন্য তোমাদের বানানো বিভিন্ন দলের নৌকাগুলো শ্রেণিকক্ষের বেঞ্চে অথবা টেবিলে কিংবা বারান্দায় সুন্দর করে গুছিয়ে রাখো।

- শিক্ষকের সহায়তায় একটি বড় পাত্র/বালতি অথবা চৌবাচ্চার পানিতে এক এক করে নৌকাগুলোকে ভাসাও। এরপর নৌকাগুলোর উপর ওজন চড়ানোর জন্য বিভিন্ন ভরের বাটখারা ব্যবহার করো। কোন নৌকাটি কত ওজন নিতে পারছে তা পরিমাপ করে ছক-৩ এ নোট করে রাখো।

ছক-৩

দলের নাম	সদস্য	নৌকায় চাপানো ওজন	মন্তব্য

- এভাবে কোন দলের নৌকা বেশি ওজন নিয়ে ভেসে আছে তার ভিত্তিতে আলোচনা করে পর্যবেক্ষণ ছক-৪ পূরণ করে সিদ্ধান্তে নাও ঐ নৌকার কী কী কারিগরি কৌশলের জন্য তাদের বানানো মডেল অন্য নৌকার তুলনায় বেশি ওজন নিতে পেরেছে।

ছক-৪

দলের নাম	কী ধরনের কারিগরি কৌশল ব্যবহার করা হয়েছে?

কাগজের প্লেন তো সবাই বানিয়েছো, তাই না? ভালো করে বানাতে পারলে তা ছুঁড়ে মারার পরও বেশ খানিকক্ষণ বাতাসে ভেসে থাকে।

পানিতে নৌকার ভেসে থাকার সাথে এই ঘটনার কোনো মিল খুঁজে পাও?

নানা কাজের কাজি

আমাদের চারপাশে অনেক শ্রেণি-পেশার মানুষ আছেন যাদের উপর বিভিন্নভাবে আমাদেরকে নির্ভর করতে হয়। এই শিখন অভিজ্ঞতায় তোমরা বিভিন্ন পেশাজীবী মানুষের কর্মক্ষেত্রে গিয়ে দেখবে, কত নিপুণ হাতে তারা এই কাজগুলো করেন! চাইলে তুমিও এই কাজগুলো শিখে নিতে পারো। খেয়াল করলে দেখবে ওনারা যেসব যন্ত্রপাতি ব্যবহার করেন তার অনেক কিছু আমরা এমনকি বাসাবাড়িতেও ব্যবহার করি। কিন্তু কখনো কি ভেবে দেখেছ এই যন্ত্রপাতিগুলো কীভাবে আমাদের কাজ করতে সাহায্য করে? চলো, অনুসন্ধান শুরু করা যাক।

প্রথম সেশন

প্রথমেই একটু ভেবে দেখো তোমাদের এলাকায় এমন কী কী পেশার মানুষ আছেন যারা বিভিন্ন হাতের কাজ করেন (যেমন: কামার, কুমার, নাপিত, মালী, রাজমিস্ত্রি, দর্জি, কাঠমিস্ত্রি ইত্যাদি পেশার মানুষ) । জোড়ায় বসে এরকম পেশাজীবী কারা আছেন তার তালিকা করো এবং নিচে লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

এবার ভেবে দেখো, এই পেশাজীবীরা তাদের কাজের সুবিধার্থে কী ধরনের যন্ত্র ব্যবহার করেন? কেউ কেউ হয়তো ভারী যন্ত্রপাতি ব্যবহার করে থাকেন, কিন্তু অনেকেই দেখবে অনেক হালকা যন্ত্র ব্যবহার করেন যেগুলোর জন্য বিদ্যুৎ বা জ্বালানি দরকার হয় না; কাঁচি থেকে স্ক্রুড্রাইভার এই সকল কিছুই এর মধ্যে পড়ে। এই যন্ত্রগুলোকে চিনতে এবং এগুলো কীভাবে কাজ করে তা জানতে তাদের কর্মক্ষেত্রে গিয়ে সেগুলো দেখে আসা প্রয়োজন। এমনকি চাইলে তোমরা নিজেরাও কিছু কিছু কাজ শিখে নিতে পারো!

দলে ভাগ হয়ে যাও। কোন দল কোন পেশাজীবীর কাজ দেখতে যাবে তা লটারির মাধ্যমে ঠিক করে নাও, কিংবা কাছাকাছি বাড়ি হলে যাতায়াতের সুবিধা বিবেচনায় নিয়েও এই সিদ্ধান্ত নিতে পারো। শিক্ষকের সহায়তায় একটা সুবিধাজনক দিন ঠিক করে নিয়ে তাদের কাজ সরেজমিনে পর্যবেক্ষণ করার একটা পরিকল্পনা করে ফেলো।

পেশার নাম কী?		
কোথায় কাজ করেন?		
কী কী টুলস বা যন্ত্র ব্যবহার করেন?	টুলস/যন্ত্র	যে কাজে ব্যবহার করেন
এই টুলস বা যন্ত্র গুলো ব্যবহারের সুবিধা কী?		
কী কী দক্ষতার প্রয়োজন হয়?		

দ্বিতীয় সেশন

তোমরা বিভিন্ন পেশাজীবীর হাতের কাজ পর্যবেক্ষণ করার সময় নিশ্চয়ই খেয়াল করেছ তারা হাতের কাজে যেসব টুলস বা যন্ত্র ব্যবহার করেন সেগুলো এক একটা কাজের জন্য একেক রকম করে বানানো। নিচের ফাঁকা জায়গায় যন্ত্রগুলোর ছবি এঁকে রাখো।

যন্ত্রের নাম :	যন্ত্রের নাম :
যন্ত্রের নাম :	যন্ত্রের নাম :
যন্ত্রের নাম :	যন্ত্রের নাম :

✎ তোমরা তো দেখেছ, এই যন্ত্রগুলো ব্যবহারকারীর কাজকে সহজ করে, কিন্তু কীভাবে? কিছুটা সময় দলে বসে আলোচনা করো।

✎ এবার একটা ছোট পরীক্ষা করে দেখা যাক।

তোমাদের বেঞ্চের উপর বইগুলো একের পর এক সাজিয়ে একটা উঁচু পিলারের মতো তৈরি করো। এবার ছবির মতো স্টিলের রুলার, তক্তা বা অন্য যেকোনো লম্বা ও চ্যাপ্টা জিনিস সেই বইয়ের গায়ে হেলান দিয়ে রাখো। একটা পানির ভরা বোতল বা অন্য কোনো ভারী বস্তু কিছু দিয়ে বেঁধে ঢাল বেয়ে টেনে তোলার চেষ্টা করো। বস্তুটিকে এমনিতে সোজা উপরের দিকে টেনে তুলতে গেলে যতটা বল প্রয়োগ করতে হয় তার চেয়ে কি কম লাগছে নাকি বেশি? কেনো এমনটা হয় বলতে পারো? বন্ধুদের সাথে আলোচনা করে তোমার উত্তর নিচে লিখে রাখো-

....

....

....

....

....

....

এবার বইয়ের উচ্চতা কমিয়ে ঢালের উচ্চতা কমিয়ে আনো, কিংবা আরেকটু লম্বা তক্তা দিয়ে ঢালের দৈর্ঘ্য বাড়িয়ে নাও। এখন একইভাবে আবার ভারী বস্তুটা টেনে তোলার চেষ্টা করো। আগের চেয়ে কি ওজন কম লাগছে নাকি বেশি? বন্ধুদের সাথে আলাপ করে নিচে নোট নাও।

....

....

....

....

....

....

....

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

....

....

....

.এবার একটু ভেবে দেখো, ঢালটা ঠিক কতটুকু বাঁকা হলে ভারী বস্তু সবচেয়ে সহজে ওঠানো যাচ্ছে?

বোঝার সুবিধার জন্য কয়েকটা রাবার ব্যান্ড জোগাড় করে নাও। ভারী বস্তুটিকে টেনে তোলার সময় রাবার ব্যান্ড দিয়ে বেঁধে নাও। এবার বই কমিয়ে বাড়িয়ে ঢালের উচ্চতা কম-বেশি করে দেখো ঢালটা কত ডিগ্রি কোণে রাখলে সবচেয়ে কাজের হয়। রাবার ব্যান্ডগুলো সবচেয়ে কম প্রসারিত হলে বুঝবে সবচেয়ে কম টান পড়ছে।

চাঁদা দিয়ে ঢালের কোণ মেপে এখানে লিখে রাখো-.......................................

ঢাল এবড়োখেবড়ো হলে কি কষ্ট কম হতো নাকি বেশি? কেনো?

- দেখলে তো, যেকোনো জিনিস সরাসরি উপরের দিকে টেনে তোলার চেয়ে ঢাল বেয়ে গড়িয়ে আনলে কষ্ট কম হয়। আমাদের প্রতিদিনের জীবনে বিভিন্ন ক্ষেত্রে এই ঢাল বা হেলানো তলের ব্যবহার আছে। এর বাইরেও আমরা এমন অনেক সহজ সরল যন্ত্র/কৌশল ব্যবহার করি যা আমাদের কাজকে সহজ করে। এরকম অনেক যন্ত্রের ব্যবহার তোমরা বিভিন্ন পেশাজীবীদের তথ্য সংগ্রহ করতে গিয়েও দেখেছ। এখন চলো জেনে নিই, এই যন্ত্রগুলো আমাদের কাজকে কীভাবে সহজ করে।

- তোমাদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের নবম অধ্যায়ে ৯.২ অংশ থেকে সরল যন্ত্র বিষয়ে ভালো করে পড়ে নাও। সরল যন্ত্রের বৈশিষ্ট্যগুলো কী বুঝতে পারছ? ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করে দেখো।

- এবার দেখার পালা, আমরা এতক্ষণ যেসব যন্ত্র বা কৌশল নিয়ে আলাপ করলাম সেগুলো কোন ধরনের সরল যন্ত্রের মধ্যে পড়ে। সেজন্য আগামী সেশনের আগেই বাসা থেকে অনুসন্ধানী পাঠে যে ছয় ধরনের সরল যন্ত্রের কথা উল্লেখ করা হয়েছে সেগুলো সম্পর্কে পড়ে এসো।

তৃতীয় সেশন

- বাসা থেকে বিভিন্ন ধরনের সরল যন্ত্র সম্পর্কে জেনে এসেছ নিশ্চয়ই? এবার জোড়ায় বসে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে যেসব সরল যন্ত্রের কথা জেনেছ সেগুলো আলোচনা করে আরেকবার ঝালাই করে নাও।

- এবার ভেবে দেখো, তোমাদের প্রতিদিনের জীবনে কি এই বিভিন্ন ধরনের সরল যন্ত্রের কোনো

ব্যবহার দেখো? নিজেরা আলোচনা করে নিচের ছকে টুকে নাও, কোন কোন প্রযুক্তিতে এগুলো ব্যবহার করা হয়?

সরল যন্ত্রের ধরন	দৈনন্দিন ব্যবহার্য কোন কোন প্রযুক্তিতে এর ব্যবহার রয়েছে?
লিভার	
হেলান তল	
স্ক্রু	
চাকা ও অক্ষদণ্ড	
কপিকল	
ফাল	

আবার আগের আলোচনায় ফিরে আসা যাক। তোমরা তো বিভিন্ন পেশাজীবী কী কী যন্ত্র ব্যবহার করে সে সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করেছ। এখন ভেবে দেখো, তোমরা যে পেশাজীবীর যন্ত্রপাতির কথা উপরের ছকে লিখেছ তার মধ্যে কি সরল যন্ত্রের ব্যবহার আছে? এর মধ্যে কোনটা কোন ধরনের সরল যন্ত্রের মধ্যে পড়ে? জোড়ায় আলোচনা করে নিচের ছকে লেখো। লেখা হয়ে গেলে ক্লাসের বাকিদের কাছ থেকে শোনো তারা কী লিখেছে। তুমিও যুক্তিসহ নিজের মতামত সবাইকে জানাও।

কোন ধরনের সরল যন্ত্র?					
লিভার	কপিকল	হেলানো তল	চাকা ও অক্ষ	ফাল	স্ক্রু

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

বাড়ির কাজ

- তোমাদের বাসাতেও একটু খেয়াল করলে দেখবে অনেক ধরনের সরলযন্ত্র আছে। আজ বাসায় গিয়ে সেগুলো খুঁজে বের করে নিচের ছকটা পূরণ করবে। একটি উদাহরণ দেওয়া হলো।

- আর পরের সেশনের জন্য যেকোনো তিন ধরনের সরলযন্ত্র বিদ্যালয়ে নিয়ে আসবে। আনার সময় যন্ত্রগুলোতে তোমার নিজের নাম অথবা রোল লিখে নিতে পারো যাতে অন্যদের সঙ্গে মিশে না যায়। আবার বাড়িতে ফেরত নিয়ে যেতে হবে তো!

সরল যন্ত্রের নাম	ধরন	যে কাজে ব্যবহৃত হয়
১. চাকু	ফাল	ফল কাটতে

চতুর্থ সেশন

- এই সেশনের শুরুতেই শ্রেণিকক্ষে কয়েকটি বেঞ্চ সাজিয়ে নিয়ে তোমাদের বাড়ি থেকে আনা সরলযন্ত্র গুলোকে সাজিয়ে রাখো। সাজানোর সময় সরলযন্ত্রগুলোর ধরণ অনুযায়ী অর্থাৎ সব লিভার গুলো একটা নির্দিষ্ট জায়গাতে, সব কপিকল গুলো একটা জায়গাতে এভাবে অন্য ধরনগুলোকে গ্রুপ করে সাজাও।

- প্রত্যেকে সরলযন্ত্রগুলোকে খুব ভালো করে পর্যবেক্ষণ কর। সবগুলো যন্ত্রই কি একরকম? যে কয়েকটি স্ক্রু-ড্রাইভার কিংবা কাঁচি এসেছে সেগুলোকে দেখে কি মনে হচ্ছে সবগুলো একরকম নয়? তাহলে কেনো? আকার-আকৃতির পার্থক্য নিশ্চয়ই দেখতে পাচ্ছ। তাহলে কাজ করার ক্ষেত্রেও কি

আকার-আকৃতি বিশেষ কোনো সুবিধা দেয়?

জোড়ায় আলোচনা করে লেখো...

একটা ছোট পরীক্ষা করে দেখা যাক সরলযন্ত্রগুলো আকার-আকৃতির সাথে এগুলোর যান্ত্রিক সুবিধার সম্পর্ক কী? একটু আগেই তো ছয় ধরনের সরলযন্ত্র সম্পর্কে পড়ার সময় এদের যান্ত্রিক সুবিধা সম্পর্কে জেনেছ, এখন তার ভিত্তিতে বন্ধুরা আলোচনা করে দেখো।

নিশ্চয়ই এইবার বুঝতে পারছ সরলযন্ত্রগুলোর যান্ত্রিক সুবিধা প্রয়োজন অনুযায়ী কম-বেশি করার জন্য একেকটা একেকভাবে তৈরি।

পরীক্ষণটা করলে আরও সহজভাবে বুঝতে পারবে। এরজন্য একটা বস্তা অথবা বাজারের ব্যাগে কিছুটা বালি অথবা মাটি ভরে নাও। বালি-মাটি আশপাশে না পেলে অন্য এর পরিবর্তে অন্যকোনো ভারী বস্তুও ব্যবহার করতে পারো। একটা ইট অথবা পাথর কিংবা এধরনের কাঠের টুকরো আর লম্বা একটা বাঁশ কিংবা লাঠি জোগাড় করো।

শুরুতে বস্তাটা নিজেরা হাত দিয়ে উপরে তোলার চেষ্টা করে দেখো, অনেক ভারী লাগছে তাই না?

এখন ইট ও বাঁশ দিয়ে একটা লিভার বানিয়ে ফেলো। এখানে ইটটা ফালক্রামের কাজ করছে। ভারবাহু (x) অর্থাৎ যেদিকে বস্তাটা আছে তার বিপরীত দিকে বলবাহু (y) অর্থাৎ তুমি যেখানে বল প্রয়োগ করছো। দেখো তো এই অবস্থায় বল প্রয়োগ করে বস্তাটাকে সহজে উপরে তোলা যাচ্ছে কিনা?

- ইট বা ফালক্রামের অবস্থান পরিবর্তন করে বিভিন্ন জায়গাতে রেখে লিভারে বল প্রয়োগ করে এর যান্ত্রিক সুবিধা তোমরা নিজেরাই এবার অনুভব করো।

- একটা গজফিতা কিংবা রুলারের সাহায্যে ফালক্রাম থেকে ভরবাহু (x) এবং বলবাহুর (y) দৈর্ঘ্য মেপে নাও। দেখতো, এই দুই দৈর্ঘ্যের অনুপাত কত রাখলে সবচেয়ে সহজে ভারটাকে তোলা যায়? একইভাবে এই দুই দৈর্ঘ্যের অনুপাত কত হলে তুলতে সবচেয়ে কষ্ট হয় সেটিও বের করে ফেলো। তারপর আলোচনা করে হিসাব করে ফলাফল নিচে লিখে রাখো।

প্রযোজ্য ক্ষেত্র	ভারবাহুর দৈর্ঘ্য (x)	বলবাহুর দৈর্ঘ্য (y)	অনুপাত
ভার উত্তোলন সহজ			
ভার উত্তোলন কঠিন			

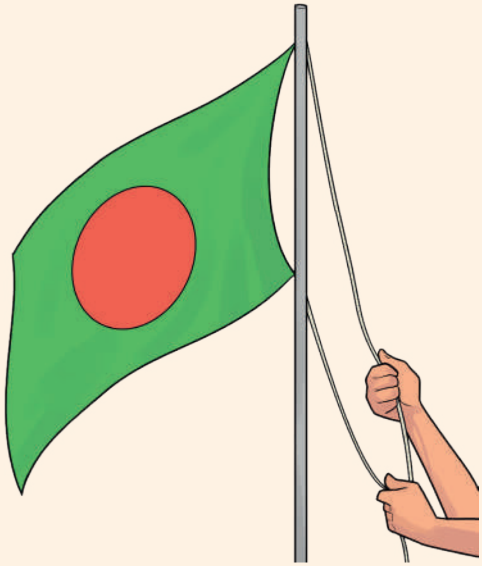
- পরীক্ষণটি করা শেষ হলে ফালক্রামের কোন অবস্থানে লিভারটি দিয়ে বস্তাটিকে সহজে তোলা যাচ্ছিল তা পাশে ছবি এঁকে রাখো।

- তোমাদের দল যে পেশাজীবী মানুষটার কাজ দেখে সরলযন্ত্র সম্পর্কে এতকিছু জানলে তাকে তো এজন্য ধন্যবাদ দেওয়ার প্রয়োজন তাই না? তাকে উপহার হিসেবে নিজ হাতে কিছু বানিয়ে দিলে কেমন হয়?

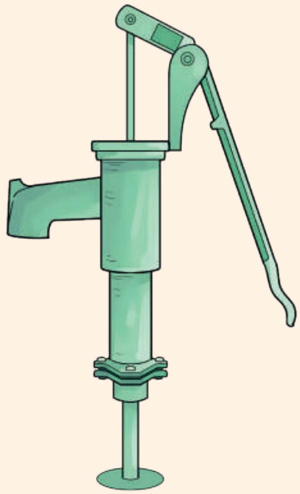
- দলে আলোচনা করে আগে মূল পরিকল্পনা করে নাও। এর পরের সেশনে কাজটি করতে তোমাদেরকে কী কী উপকরণ আনতে হবে তা ঠিক করে নাও। কিছু জিনিস তো তোমাদের শ্রেণিকক্ষেই আছে। সেগুলোর মধ্যে যা যা ব্যবহার করা প্রয়োজন তা রেখে বাকিগুলো বাড়িতে নিয়ে যাও।

বাড়ির কাজ

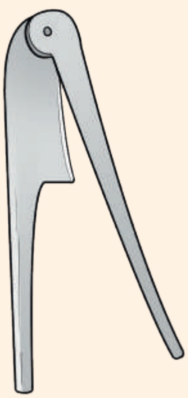
নিচের ছবি থেকে কোন কাজে বা কোথায় কী ধরনের সরলযন্ত্র ব্যবহার হচ্ছে তা খুঁজে বের করে তোমার খাতায় লেখ।



(ক)



(খ)



(গ)

(ঘ)

(ঙ)

পঞ্চম সেশন

আজকের সেশনের অর্ধেক সময় তোমরা উপহার তৈরির কাজে ব্যবহার করবে বাকি অর্ধেক সময় শ্রেণিকক্ষে আমন্ত্রণ জানানো তোমাদের পর্যবেক্ষণ করা পেশাজীবীর সাথে কথা বলে সময় কাটাবে। যদি তাকে শ্রেণিকক্ষে আনা না যায় (এমন হতে পারে তিনি অনেক ব্যস্ত, তাকে লাগাতার কাজ করে জীবিকা নির্বাহ করতে হয়।) তাহলে বিদ্যালয় ছুটির পর গিয়ে তাকে উপহারটা দিয়ে আসবে।

উপহারটা বানাতে নিশ্চয়ই তোমাদের ছুরি, কাঁচি বা এই ধরনের আরও অনেক উপকরণ বা যন্ত্র ব্যবহার করতে হয়েছে? এখন একটু ভেবে দেখো, সেগুলো কি কোনো ধরনের সরলযন্ত্রের মধ্যে পড়ে? যদি পড়ে থাকে তাহলে যান্ত্রিক সুবিধা কীভাবে পাওয়া যাচ্ছে? দলে আরেকবার আলোচনা করে উত্তরগুলো নিচের ছকে লিখে রাখো-

উপহার বানাতে প্রয়োজনীয় উপকরণের তালিকা	কোন ধরনের সরলযন্ত্র?	ব্যবহারের ক্ষেত্রে যান্ত্রিক সুবিধা কীভাবে পাচ্ছো?

আচ্ছা, আমাদের শরীরের কোনো অঙ্গপ্রত্যঙ্গ কী সরলযন্ত্রের মতো কাজ করে? আমরা কী আমাদের কোনো কাজে সরাসরি আমাদের অঙ্গপ্রত্যঙ্গকে সরলযন্ত্র হিসেবে ব্যবহার করি? জোড়ায় আলোচনা করে ভেবে নিচে লিখো তো? এক্ষেত্রে ছবি এঁকে ফালক্রাম, অক্ষ ইত্যাদি অংশগুলো তুমি চিহ্নিত করতে পারো।

✎ সবশেষে আরেকটা জিনিস একটু ভেবে দেখো তো, তোমরা যেসব সরলযন্ত্র ব্যবহার করেছ সেখানে ঘর্ষণ বাড়ানো বা কমানোর কোনো বিষয় এসেছে কি? অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘ঘর্ষণ কমানো ও বাড়ানো’ অংশটুকু পড়ে একটু ভেবে উত্তর দাও তো।

✎ তোমাদের দৈনন্দিন জীবনে ঘর্ষণ বলটা কিভাবে কোথাও সাহায্য করে আবার কোথাও অসুবিধার সৃষ্টি করে তা কি এবার ভেবে লিখতে পারবে?

ঘর্ষণ বল যেভাবে সাহায্য করে	ঘর্ষণ বল যেভাবে অসুবিধার সৃষ্টি করে

✎ এইবার আমন্ত্রিত অতিথির সঙ্গে সময় কাটাও। তার কাজ ও কাজে ব্যবহৃত যন্ত্র (সরলযন্ত্র) গুলো নিয়ে আলোচনা করো। কীভাবে তার কাজের সরেজমিনে পর্যবেক্ষণ তোমাদেরকে সরলযন্ত্র সম্পর্কে জানতে সাহায্য করেছে তা উনাকে জানাও। তিনি নিশ্চয়ই খুশি হবেন জেনে। পরিশেষে তোমাদের বানানো উপহার তার হাতে তুলে দিয়ে বিদায় জানাও।

চাঁদ সূর্যের পালা

পূর্ণিমার চাঁদের ধবধবে জোছনা দেখে আপ্লুত হয়নি এমন কাউকে খুঁজে পাওয়া মুশকিল। পূর্ণিমা বা অমাবস্যার অভিজ্ঞতা প্রায় সবারই আছে, কিন্তু চন্দ্রগ্রহণ বা সূর্যগ্রহণ কি কেউ কখনো দেখেছ? প্রাচীনকাল থেকেই এই বিচিত্র ঘটনাগুলো মানুষ দেখেছে, এর কারণ খুঁজেছে, যৌক্তিক-অযৌক্তিক নানা ব্যাখ্যা দাঁড় করিয়েছে, ভুল বুঝে নানা বিপদেও পড়েছে। এই শিখন অভিজ্ঞতায় সেই প্রাচীন মানুষের অভিজ্ঞতার সঙ্গে তোমাদের কিছুটা পরিচয় ঘটবে, তবে তার সঙ্গে এসব ঘটনার বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যাও তোমরা নিজেরাই অনুসন্ধান করবে।

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

এই শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতেই একটা গল্প পড়ে নেওয়া যাক। গল্প বলা বোধ হয় ঠিক হলো না কারণ, নিচের ঘটনাটা আগাগোড়া সত্য কাহিনি, ইতিহাসের পাতা থেকে নেওয়া।

অভিশপ্ত চাঁদ

১৫০৪ সালের ফেব্রুয়ারি মাসের এক সন্ধ্যা, জ্যামাইকার আদিবাসীরা আতঙ্কিত হয়ে আবিষ্কার করল, পূর্ণিমার ধবধবে চাঁদকে গিলে খাচ্ছে একরাশ অন্ধকার, তাহলে কি সত্যিই ঈশ্বরের ক্রোধ নেমে আসছে তাদের ওপর?

ঘটনার শুরু বেশ কয়েক মাস আগে। ঘটনার চরিত্রদের মধ্যে একজনের নাম তোমরা অনেকেই শুনে থাকবে, তার নাম হলো ক্রিস্টোফার কলম্বাস। হ্যাঁ, স্পেনের বিখ্যাত অভিযাত্রিক কলম্বাস, যিনি প্রথম শ্বেতাঙ্গ হিসেবে আমেরিকার মাটিতে পা রেখেছিলেন বলে আমরা জানি।

কলম্বাসের জাহাজের বহর জ্যামাইকান সৈকতে নোঙর করে ১৫০৩ সালের মাঝামাঝি সময়ে। জ্যামাইকার আদিবাসীরা নিতান্তই নিরীহ ও শান্তিপ্রিয়, রীতিমতো উষ্ণ অভ্যর্থনাই করেছিল তারা এই বিদেশি নাবিকদের। সামান্য কিছু জিনিসের বিনিময়ে তাদের কাছ থেকে খাবার ও অন্যান্য রসদ জোগাড় করতে কলম্বাসের তাই খুব একটা বেগ পেতে হয়নি।

সমস্যা শুরু হলো মাস ছয়েক পর। একে তো মাসের পর মাস নিয়মিত খাবার পাঠাতে পাঠাতে স্বাভাবিকভাবেই আদিবাসীরা কিছুটা বিরক্ত হয়ে উঠছিল, তার সঙ্গে যোগ হলো কলম্বাসের লোকজনের ঔদ্ধত্য। রীতিমতো অরাজকতা শুরু করে দিল তারা ওই এলাকায়। ত্যক্তবিরক্ত হয়ে আদিবাসীরা সাফ জানিয়ে দিল, এদের কাউকে আর কোনো সাহায্য তারা করতে পারবে না। বিদেশিরা যাতে নিজেদেরটা নিজেরা ব্যবস্থা করে নেয়।

কলম্বাস পড়লেন মহা গ্যাঁড়াকলে। কারণ, স্পেন থেকে উদ্ধারকারী জাহাজ আসার আগে তাদের এই এলাকা ছেড়ে যাবার কোনো উপায় নেই। তার বহরে সাকুল্যে জাহাজ আছে মোটে দুটি, বাকি জাহাজ আগেই পরিত্যক্ত হয়েছে। তার চেয়েও বড় বিপদ হলো, জাহাজে নেই কোনোরকম রসদ। শেষ ভরসা ছিল এই আদিবাসীরা; তারাও এখন বেঁকে বসেছে। মরিয়া হয়ে ধূর্ত কলম্বাস শেষমেশ অদ্ভুত এক ফন্দি আঁটলেন!

স্থানীয় আদিবাসীদের যিনি নেতা, তাকে ডেকে পাঠালেন কলম্বাস! তিনি আসার পর কলম্বাস গম্ভীর মুখে জানালেন যে, তাঁর লোকদের রসদ দিয়ে সাহায্য না করায় সাদা মানুষদের ঈশ্বর আদিবাসীদের ওপর অত্যন্ত ক্ষুব্ধ হয়েছেন। এখন সেই ক্রোধের পরিণাম ভোগ করতে হবে এখানকার মানুষদের। আজ থেকে তিন দিন পর পূর্ণিমার যে চাঁদ আকাশে উঠবে, সেটিকে গিলে নেবে অন্ধকার শক্তি, আর আদিবাসীদের ওপর নেমে আসবে মহাদুর্যোগ!

স্বভাবতই তার এসব ভয় দেখানোকে স্থানীয় সেই নেতা খুব একটা আমলে নিলেন না। তিন দিন পার

হলো। সেদিন সন্ধ্যায় জ্যামাইকার আদিবাসীরা আতঙ্ক ভরা বিস্ময়ে আবিষ্কার করল, সেদিনের চাঁদ আর দশটা পূর্ণিমার চাঁদের মতো নয়। সত্যি সত্যি পূর্ণিমার চাঁদকে যেন গিলে নিচ্ছে কোনো এক অশুভ শক্তি, একরাশ অন্ধকার ধীরে ধীরে ঢেকে দিচ্ছে চাঁদের আলোকে। সহজ-সরল আদিবাসীরা সবাই ভয়ে, আতঙ্কে ছুটতে ছুটতে হাজির হলো কলম্বাসের কাছে। করজোড়ে ক্ষমা চাইল, হাতে পায়ে ধরল যাতে কলম্বাস তার ঈশ্বরকে বোঝান, এই অভিশাপ তুলে নেন! বিনিময়ে এই পুরো দলকে যত দিন দরকার সমস্ত রসদ সরবরাহ করতে তাদের কোনো আপত্তি নেই!

কলম্বাস এটার অপেক্ষাই করছিলেন। ঈশ্বরের সঙ্গে 'একান্তে কথা বলার' জন্য নিজের কেবিনের দরজা বন্ধ করে বসলেন। ঘণ্টার পর ঘণ্টা যায়, এদিকে চাঁদকে তখন প্রায় গ্রাস করে নিয়েছে কালো অন্ধকার, সবার আতঙ্ক তখন তুঙ্গে! অনেকক্ষণ পর কেবিনের দরজা খুলল, কলম্বাস বের হলেন সুখবর নিয়ে। ঈশ্বরের রাগ কমেছে, তিনি রাজি হয়েছেন তার অভিশাপ তুলে নিতে। সত্যিই তাই, কারণ, কিছুক্ষণের মধ্যেই চাঁদের ওপর চেপে বসা অন্ধকার কাটতে শুরু করল। আস্তে আস্তে আকাশে ফিরে এল পুরোনো সেই ধবধবে চাঁদ। হাঁফ ছেড়ে বাঁচল এলাকার লোকজন। ওই ঘটনার পর আরও কয়েক মাস কলম্বাসকে দলবল নিয়ে এই এলাকায় থাকতে হয়েছিল, তবে তাঁদের রসদের সংকট আর কখনো হয়নি!

✎ তোমাদের মধ্যে কেউ কেউ নিশ্চয়ই ইতোমধ্যে বুঝে ফেলেছ যে ওই রাতে আসলে কী ঘটেছিল। ঠিক ধরেছ, সেদিন রাতে ছিল চন্দ্রগ্রহণ এবং তা কলম্বাস আগেই জানতেন। এই তথ্য কাজে লাগিয়েই ওখানকার সরল আদিবাসীদের সঙ্গে প্রতারণার এই কুবুদ্ধিটা তার মাথায় আসে। ওই কাজে তাকে সাহায্য করেছিল বিখ্যাত একজন জার্মান জ্যোতির্বিদের তৈরি একটা পঞ্জিকা, যাতে বেশ কয়েক বছরের চাঁদ, সূর্যের গতিপথের হিসাব নিকাশ করা ছিল। সেযুগে সমুদ্রযাত্রায় জাহাজের গতিপথ ঠিক রাখার একমাত্র উপায় ছিল আকাশের চাঁদ, তারা, সূর্যের গতিবিধি; নাবিকদের তাই এরকম পঞ্জিকা সঙ্গে রাখার চল ছিল। আর এই পঞ্জিকা কাজে লাগিয়ে চন্দ্রগ্রহণের সঠিক তারিখটা বের করা কলম্বাসের জন্য কোনো ব্যাপারই ছিল না। চন্দ্রগ্রহণ কতক্ষণ ধরে ঘটবে সেই সময়টাও জানা ছিল, তাই সেই পুরোটা সময় তিনি কেবিনে ঢুকে দরজা আটকে বসে ছিলেন!

✎ এই পুরো গল্পটা কীভাবে জানা গেল? এই অভিযানে কলম্বাসের সঙ্গী ছিল তার নিজের ছেলে, ফার্দিনান্দ। তার লিখে যাওয়া বয়ানেই পরে জানা যায় এই অদ্ভুত কাহিনি।

✎ জ্যোতির্বিজ্ঞানের জ্ঞানকে কলম্বাস যদিও খুব একটা সৎ উদ্দেশ্যে ব্যবহার করেননি, কিন্তু তা তো আর বিজ্ঞানের দোষ নয়! এই পঞ্জিকা যে জ্যোতির্বিদ বানিয়েছিলেন, তাকে তো অনেক খাটাখাটনি

করে, কঠিন একটা হিসাব করে বের করতে হয়েছিল চন্দ্রগ্রহণের দিনক্ষণ। সেই কঠিন হিসাব-নিকাশে আমরা না হয় না গেলাম, কিন্তু চন্দ্রগ্রহণের সময় আসলে ঠিক কী ঘটে তা কি তোমরা বলতে পারো?

✎ ছোটো ছোট দলে ভাগ হয়ে নিজেরা আলোচনা করো। আলোচনার ভিত্তিতে চন্দ্রগ্রহণ কীভাবে ঘটে সে ব্যাপারে তোমার ব্যাখ্যা নিচে লিখে বা এঁকে রাখো।

✎ এবার তোমাদের ধারণা অন্য দলগুলোর সঙ্গেও শেয়ার করে দেখতে পারো। তবে তোমরা যে ব্যাখ্যা দাঁড় করালে তা কতখানি সঠিক সেটা যাচাই করে দেখা দরকার। যাচাই করার সবচেয়ে ভালো বুদ্ধি হলো নিজেরা মডেল বানিয়ে দেখা। আমরা সবাই জানি যে, সূর্যকে ঘিরে পৃথিবী ঘুরছে, আবার চাঁদ পৃথিবীকে ঘিরে ঘুরছে। আর চাঁদের আলো যে তার নিজের নয় বরং সূর্যের থেকে ধার করা; সেকথাও তো তোমরা সকলেই জানো। চাঁদ, সূর্য, আর পৃথিবীর গতিপথের একটা মডেল বানিয়ে সেই মডেলে তোমরা প্রমাণ করে দিতে পারো যে সূর্য, চাঁদ, আর পৃথিবী ঠিক কোন অবস্থানে থাকলে চন্দ্রগ্রহণ ঘটবে। তোমরা ইতোমধ্যেই জানো যে, সূর্যসহ মহাকাশের কোনো বস্তুই পুরোপুরি স্থির নয়। তবে এই মুহূর্তে সৌরজগতের বাইরের কোনো বস্তু নিয়ে যেহেতু আমাদের মাথা ঘামাতে হচ্ছে না, কাজেই সূর্যকে আপাতত স্থির ধরে নিলেই মডেল বানাতে সুবিধা।

✎ তোমরা দলের বন্ধুরা আলাপ করে দেখো মডেলটা তোমরা কীভাবে বানাতে চাও। সূর্যের আলো কোথায় কীভাবে পড়ছে এটা যেহেতু তোমাদের পর্যবেক্ষণ করতে হবে, কোনো একটা আলোর উৎসকে সূর্য ধরে নিলে সুবিধা। সেটা হতে পারে একটা বাল্ব বা মোমবাতি, ভেবে দেখো কী ব্যবহার

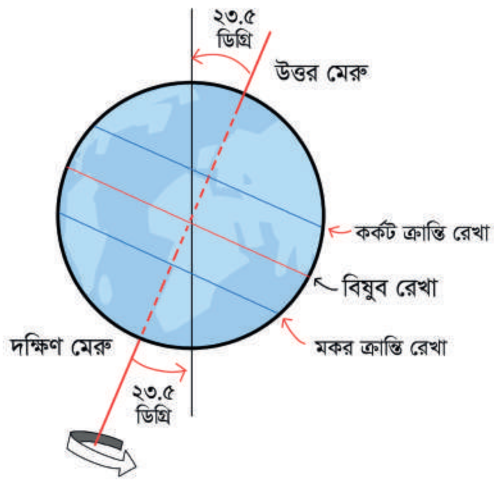
করবে। আবার চাঁদ ও পৃথিবী বানানোর জন্য গোল বলের মতো কোনো বস্তু ব্যবহার করতে পারো। হালকা পিংপং বল রং করেও করতে পারো, কিংবা শোলা দিয়ে বল বানিয়েও নিতে পারো। এর বাইরেও হাজারটা আইডিয়া আসতে পারে, তোমরা ভেবে সিদ্ধান্ত নাও। কোন এলাকা থেকে কখন চন্দ্রগ্রহণ দেখা যাবে তা বোঝার জন্য পৃথিবীপৃষ্ঠে কোথায় কখন আলো পড়বে তা পর্যবেক্ষণ করা দরকার। সেজন্য একটা গ্লোব দেখে দেখে পৃথিবীর মডেলের গায়ে মহাদেশগুলো এঁকে নিতে পারো। তবে তার আগে ভৌগোলিক রেখাগুলো এঁকে নাও।

- শুরুতেই উত্তর মেরু আর দক্ষিণ মেরুর অবস্থান ঠিক করে নাও। এবার বিষুবরেখার উত্তরে আর দক্ষিণে গ্লোব দেখে দেখে মহাদেশগুলো বসিয়ে নাও। আরও মজা হয় যদি পৃথিবীর মডেলে কয়েকটা দেশকে চিহ্নিত করে নিতে পারো; যেমন: বাংলাদেশ, আমেরিকা, অস্ট্রেলিয়া, ইংল্যান্ড, ব্রাজিল এ রকম কয়েকটা দেশের অবস্থান চিহ্ন দিয়ে রাখতে পারো। তাহলে কোন দেশ থেকে কখন সূর্য ও চাঁদকে কোন অবস্থানে দেখা যাবে তা সহজেই বুঝতে পারবে।

- সূর্যকে ঘিরে পৃথিবীর কক্ষপথ, আর পৃথিবীকে ঘিরে চাঁদের কক্ষপথ দেখানোর জন্য সুতা দিয়ে ঝুলিয়ে দেখানো যেতে পারে। আবার চাইলে অন্য বুদ্ধিও বের করতে পারো। পরের সেশনের আগেই মডেল তৈরি থাকা চাই।

ভৌগোলিক রেখা

পৃথিবীর ভৌগোলিক অবস্থান বিশ্লেষণ করার জন্য তার ওপর কয়েকটি রেখা কল্পনা করা হয়েছে। এর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ রেখাটির নাম বিষুব রেখা এবং এটি পৃথিবীর ঠিক পেট বরাবর পূর্ব-পশ্চিমে বিস্তৃত। বিষুব রেখা পৃথিবীকে উত্তর ও দক্ষিণ গোলার্ধে ভাগ করেছে।



এর পরের গুরুত্বপূর্ণ রেখা দুটির নাম কর্কট ক্রান্তি এবং মকর ক্রান্তি। কর্কট ক্রান্তি রেখাটি বিষুব রেখার সাপেক্ষে ২৩.৫ ডিগ্রি উত্তরে এবং মকর ক্রান্তি ২৩.৫ ডিগ্রি দক্ষিণে পূর্ব পশ্চিমে বিস্তৃত।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- আজকের সেশনে সবগুলো দল নিশ্চয়ই নিজেদের বানানো মডেলগুলো নিয়ে এসেছ। তোমাদের মডেল বানানোর শেষে পৃথিবী ও চাঁদের বিভিন্ন অবস্থান সেট করে করে দেখো সূর্যের আলো কোথায় কীভাবে পড়ছে। চন্দ্রগ্রহণের ব্যাখ্যায় যাবার আগে আজকের সেশনে পুরানো বিদ্যাগুলো একটু ঝালাই করে নেওয়া যাক, কী বলো?

✎ নিচের ক্লাসে তোমরা পৃথিবীর আহ্নিক গতি, বার্ষিক গতি পড়েছ। দিন রাতের তফাৎ কেন হয় তাও দেখেছ। তোমাদের মডেলে কি তোমরা সূর্যের চারপাশে পৃথিবীকে ঘুরিয়ে দেখাতে পারো, কখন দিন আর কখন রাত হয়?

✎ এবার একটা ছোট প্রশ্ন, তোমরা মাত্র যেভাবে দেখালে, সেভাবে থাকলে পৃথিবীর যেকোনো জায়গায় দিন আর রাতের দৈর্ঘ্য কি সমান হবে? কোনো একটা জায়গা বেছে নিয়ে ভালো করে লক্ষ করো। এবার ভেবে দেখো, আমাদের বাস্তব অভিজ্ঞতা কী বলে? সারা বছর কি একই সময়ে সূর্য ডোবে? তোমার অভিজ্ঞতা থেকে নিচে লিখে রাখো-

- শীতকালে দিনের দৈর্ঘ্য রাতের দৈর্ঘ্যের চেয়ে বেশি নাকি কম? ....
- গরমকালে দিনের দৈর্ঘ্য রাতের দৈর্ঘ্যের চেয়ে বেশি নাকি কম? ....

✎ এবার তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ত্রয়োদশ অধ্যায় থেকে পৃথিবীর আহ্নিক গতি ও বার্ষিক গতির অংশটুকু পড়ে ক্লাসের বাকিদের সঙ্গে আলোচনা করে নাও। দিন রাতের দৈর্ঘ্যের তফাৎ কেন হয় নিশ্চয়ই বুঝতে পারছ? তোমাদের মডেলে পৃথিবী কি ২৩.৫ ডিগ্রি কোণে হেলানো ছিল? যদি না থাকে, তবে এখন সংশোধন করে নাও।

✎ এবার আসা যাক ঋতু পরিবর্তনের বিষয়ে। এটাও তোমরা আগের ক্লাসে পড়ে এসেছ, তারপরেও একটু ঝালাই করে নেওয়া যাক। মডেল বানানোর সময়ে যে দেশগুলোতে চিহ্ন দিয়ে রেখেছিলে মনে আছে? এখন আবার তোমাদের মডেলে পৃথিবীকে সূর্যের চারপাশে ঘুরিয়ে কোন দেশে সূর্যের আলো কীভাবে পড়ছে তা লক্ষ করো। তারপর নিচের তারিখগুলোতে কোন দেশে ঠান্ডা আর কোন দেশে গরম পড়বে তা নিচে নোট নাও। তবে তার আগে তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'ঋতু' ও 'ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন অঞ্চলে আবহাওয়ার পার্থক্য' অংশটা পড়ে দলে আলোচনা করে নিতে পারো।

দেশের নাম	বছরের নির্দিষ্ট সময়ে তাপমাত্রার অনুভূতি (ঠান্ডা/গরম/ঠান্ডা ও গরমের মাঝামাঝি)			
	২১ জুন	২৩ সেপ্টেম্বর	২২ ডিসেম্বর	২১ মার্চ
বাংলাদেশ				
অস্ট্রেলিয়া				
আমেরিকা				
ব্রাজিল				
ইংল্যান্ড				

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- সূর্য আর পৃথিবী নিয়ে অনেক কথাবার্তা তো হলো। এবার একটু চাঁদের দিকে মনোযোগ দেওয়া যাক। চন্দ্রগ্রহণ নিয়ে আলোচনা শুরু হয়েছিল, সেখানেই ফিরে যাব আমরা। তবে তার আগে চাঁদ বিষয়ক আমাদের সবচেয়ে পরিচিত অভিজ্ঞতা দুটি একটু ঝালিয়ে নেওয়া যাক। তোমরা সবাই নিশ্চয়ই পূর্ণিমা আর অমাবস্যা দেখেছ, কেন ঘটে তাও হয়তো অনেকেই জানো। তোমাদের বানানো মডেলে সূর্য, চাঁদ, আর পৃথিবীর অবস্থান সেট করে দেখাতে পারবে কখন পূর্ণিমা আর কখন অমাবস্যা হয়? দলের সকলে মিলে চেষ্টা করে দেখো।

- এবার তোমাদের ব্যাখ্যা অনুযায়ী পূর্ণিমা আর অমাবস্যা কীভাবে ঘটে তা নিচের ফাঁকা জায়গায় এঁকে দেখাও—এখন তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে চন্দ্রকলা অংশটুকু পড়ে নিয়ে তোমাদের ধারণার সঙ্গে মিলিয়ে দেখো।

পূর্ণিমা

অমাবস্যা

- এখন তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে চন্দ্রকলা অংশটুকু পড়ে নিয়ে তোমাদের ধারণার সঙ্গে মিলিয়ে দেখো।

বাড়ির কাজ

- চন্দ্রকলা সম্পর্কে যেহেতু জেনেছ, আজ রাতে আকাশের দিকে তাকিয়ে দেখো, চাঁদকে কেমন দেখায়। আজকের চাঁদের একটা ছবি পাশের ফাঁকা জায়গায় এঁকে রেখো।

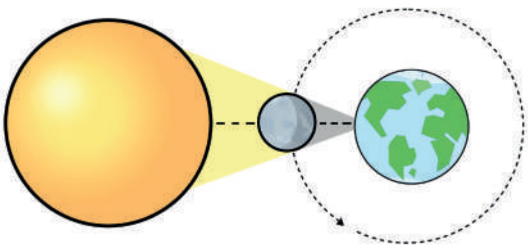
- চাঁদের আকার দেখে কি বুঝতে পারছ, এখন শুক্লপক্ষ নাকি কৃষ্ণপক্ষ? তোমার ধারণা নিচে লিখে রাখো, পরে মিলিয়ে দেখো-

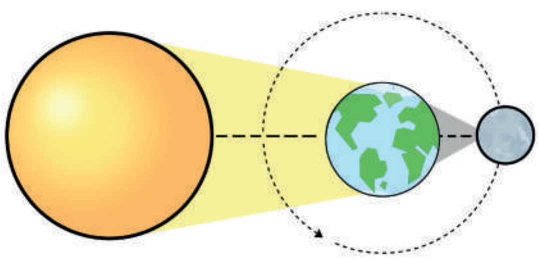
....

- এবার চন্দ্রগ্রহণের প্রসঙ্গে ফেরা যাক। প্রথম সেশনে তোমরা যে ব্যাখ্যা দিয়েছিলে তা থেকে মডেলে দেখাও, পৃথিবী, সূর্য, ও চাঁদের অবস্থান কেমন হলে চন্দ্রগ্রহণ ঘটবে? একইভাবে কখন সূর্যগ্রহণ ঘটবে তা-ও বের করতে পারবে? তোমাদের মডেল থেকে এই ব্যাখ্যা অন্যদের দেখাও, তোমরাও ঘুরে ঘুরে বাকিদেরটা দেখো।

- সহজ ভাষায় অনেকেই হয়তো বলেছ যে পৃথিবীর ছায়া যখন চাঁদের ওপর পড়ে, অর্থাৎ সূর্যের আলো চাঁদের গায়ে পড়বার আগে মাঝপথে পৃথিবীতে বাধা পায়, তখন চন্দ্রগ্রহণ ঘটবে। পৃথিবী, চাঁদ, আর সূর্যের মধ্যে একমাত্র সূর্যেরই নিজস্ব আলো আছে, এবং সেই আলো চাঁদের পিঠে পড়ে প্রতিফলিত হয় বলেই আমরা পূর্ণিমার আলো দেখতে পাই। কাজেই যখনই পৃথিবী ঘুরতে ঘুরতে সূর্য আর চাঁদের মধ্যখানে চলে আসে, চাঁদের গায়ে পৃথিবীর ছায়া পড়ে, পৃথিবী থেকে আমরা দেখতে পাই চাঁদকে যেন একটা ঘন অন্ধকার গিলে নিচ্ছে; এই ঘটনাকে আমরা বলি চন্দ্রগ্রহণ। একইভাবে চাঁদ ঘুরতে ঘুরতে যদি কখনো পৃথিবী আর সূর্যের মধ্যখানে এসে পড়ে, তখন তা সূর্যের আলোকে ঢেকে দেয়। পৃথিবী থেকে সূর্যের ওপর এই ছায়াই আমরা দেখি, আর এই ঘটনাকে বলি সূর্যগ্রহণ।

- এবার একটু ভেবে দেখো তো কোনো খটকা লাগছে কি না? পূর্ণিমা আর চন্দ্রহণের ব্যাখ্যায় কি কোনো মিল খুঁজে পাচ্ছ? এই দুটি ঘটনায় পৃথিবী, সূর্য ও চাঁদের অবস্থানের তুলনা করে দেখো।





তোমার চিন্তা নিচে লিখে রাখো-

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ এই দুটি ঘটনায় মিল পেয়ে থাকলে এবার একটু ভেবে দেখো, প্রতি পূর্ণিমাতেই আমরা কেন চন্দ্রগ্রহণ দেখি না? আবার একইভাবে প্রতি অমাবস্যাতেই কেন সূর্যগ্রহণ ঘটে না? নিজেরা আলাপ করে দেখো সবাই কী ভাবছে। এবার দলে বসে তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে চন্দ্রগ্রহণের অংশটুকু পড়ে ক্লাসে সবার সঙ্গে আলোচনায় যোগ দাও।

✎ এতক্ষণে নিশ্চয়ই বুঝে গেছ, পৃথিবী সূর্যকে ঘিরে যে বৃত্তাকারে ঘুরছে, আর চাঁদ পৃথিবীকে ঘিরে যেভাবে বৃত্তাকারে ঘুরছে; এই দুই বৃত্তাকার পথের তল একই নয়। তোমাদের মডেলটিকে কি সেক্ষেত্রে আবার সংশোধন প্রয়োজন? কীভাবে তা করা যায় নিজেরা আলাপ করে দেখো। প্রয়োজনে সেশনের পরেও সংশোধনের কাজ করতে পারো।

✎ এবার আরেকটা নতুন প্রসঙ্গে আসা যাক। তোমরা ইতোমধ্যেই জানো যে মহাবিশ্বের সকল বস্তুই

একে অপরকে আকর্ষণ করে। বস্তুগুলো যত ভারী হবে এবং একে অপরের থেকে যত কাছাকাছি থাকবে এই আকর্ষণ তত বেশি হবে। চাঁদ যেহেতু পৃথিবী থেকে বেশি কাছাকাছি, পৃথিবীর ওপর চাঁদের আকর্ষণ অনেক বেশি কাজ করে এবং সেই কারণে বেশ অদ্ভুত কিছু ঘটনা ঘটে।

- তোমাদের মধ্যে কেউ যদি কক্সবাজারে ঘুরতে গিয়ে থাকো, হয়তো দেখে থাকবে ভাটার সময় সমুদ্র সৈকতে লাল পতাকা ওড়ানো হয়, আর সতর্ক করা হয় কেউ যাতে পানিতে নেমে বেশিদূর না যায়। ভাটার সময় সাগরে পানি কমতে থাকে, আবার জোয়ারের সময় বাড়তে থাকে। এই ঘটনার মূল কারণ হলো পৃথিবীর প্রতি চাঁদের আকর্ষণ। কিন্তু এটা কীভাবে ঘটে তোমরা কি ধারণা করতে পারো?

- বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনা করে অনুমান করার চেষ্টা করে দেখো। এরপর তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে জোয়ার-ভাটা, তেজ কটাল-মরা কটালের ব্যাখ্যা পড়ে নিয়ে শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সঙ্গে আলোচনায় যোগ দাও।

- ইন্টারনেট বা অন্য কোনো মাধ্যম থেকে জেনে নাও পরবর্তী চন্দ্রগ্রহণের দিনক্ষণ, তাহলে নিজেরাই এই দারুণ ঘটনাটির সাক্ষী হতে পারবে!

- চন্দ্রগ্রহণ ঘটলেই কি পৃথিবীর যেকোনো জায়গা থেকে তা দেখা যাবে? তোমার কী ধারণা? তোমাদের চাঁদ-সূর্য-পৃথিবীর মডেল দেখে বোঝার চেষ্টা করো, বন্ধুরা আলোচনাও করে দেখতে পারো। আলোচনার পর তোমার যা মনে হয় তা নিচে লেখো, তোমার মতামতের পক্ষে যুক্তিগুলো লিখতেও ভুলো না যেন!

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

দেহঘড়ির কলকব্জা

বিজ্ঞানের কাজই তো হলো সবকিছু খুঁটিয়ে খুঁটিয়ে দেখা, বিপুলা মহাবিশ্বের গঠন থেকে শুরু করে ছোট্ট হাতঘড়িটা কীভাবে টিকটিক করে সময় জানায় তা নিয়েও আমাদের প্রশ্নের শেষ নেই। কিন্তু নিজের শরীর নামের যন্ত্রটা কীভাবে কাজ করে তা কি কখনো ভেবেছি? এবার চলো একটু চোখ ফিরিয়ে মানব শরীর নামক এই বিচিত্র যন্ত্রটিকে বোঝার চেষ্টা করা যাক!

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

বিজ্ঞান পড়তে এসে কত কী-ই না দেখা, জানা হলো আমাদের, তাই না? দেয়ালের গায়ে ছোট্ট পিঁপড়া থেকে মহাবিশ্বের গ্যালাক্সি—কত কিছু নিয়েই না মাথা ঘামালে গত ক'মাসে! কিন্তু এতকিছুর ভিড়ে নিজের দিকে ভালো করে তাকিয়েছ কখনো? মানুষের শরীর নামের এই অবিশ্বাস্য যন্ত্রের কলকব্জাগুলো কীভাবে কাজ করে কখনো চিন্তা করেছ? এবারের শিখন অভিজ্ঞতায় আমরা এই যন্ত্রটাই খুঁটিয়ে খুঁটিয়ে দেখব।

প্রথমেই বাইরে থেকে সাদা চোখে তোমার নিজ শরীরের কোন কোন অঙ্গপ্রত্যঙ্গ দেখতে পাও সেগুলো একটু মনে করে দেখো। খেয়াল করলে দেখবে, এসব অঙ্গই আমাদের কোনো না কোনো কাজে লাগে; যেমন, চোখ দিয়ে আমরা দেখি, কান দিয়ে আমরা শুনি। এরকমভাবে বাহ্যিক অন্যান্য অঙ্গ আমাদের কী কাজে লাগে সেটা একটু ভালো করে চিন্তা করো। চিন্তা করে যা পেলে তা নিচের ছকে টুকে রাখো।

বাইরে থেকে শরীরের যেসব অঙ্গ দেখতে পাও	এগুলো তোমার যা যা কাজে লাগে

এবার শরীরের ভেতরের কলকব্জার কথায় আসা যাক। যেমন ধরো, আমাদের হাত বা পা তো বাইরে থেকেই দেখা যায়, কিন্তু আমাদের মাথার ভেতরে থাকা যে মহাগুরুত্বপূর্ণ মস্তিষ্ক, সেটা কি আমরা বাইরে থেকে দেখতে পাই? এরকম আমাদের শরীরের আরও অনেক অঙ্গই তো আছে

যেগুলো আমরা বাইরে থেকে দেখি না, কিন্তু সেগুলো ঠিকঠাক কাজ না করলে আমরা অচল হয়ে পড়ব! আগের মতোই এবার শরীরের ভেতরের যেসব অঙ্গের কথা মনে পড়ে, সেগুলো নিচের ছকে টুকে রাখো। পাশাপাশি এসব অঙ্গ কী কী কাজ করে তাও লিখতে ভুলো না!

শরীরের ভেতরে যেসব অঙ্গ রয়েছে	এগুলো তোমার যা যা কাজে লাগে

- তোমার পাশের বন্ধুর সঙ্গে কথা বলে দেখো, ও কোন কোন অঙ্গের কথা লিখেছে। এমন কোনো গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গের কথা কি ও লিখেছে যেটা তোমার বাদ পড়ে গিয়েছিল?

- শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সঙ্গেও আলোচনা করো। নিশ্চয়ই সবাই মিলে নানা অঙ্গের কথা লিখেছ, যার সবগুলোই আমাদের শরীরের জরুরি সব কাজ করে। হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস, মস্তিষ্ক, পাকস্থলী, এসকল অঙ্গের কথাই হয়তো আলোচনা হয়ে গেছে।

- এবার আমরা একটা মজার খেলা খেলব! প্রথমেই ক্লাসের সবাই ছয়টা দলে ভাগ হয়ে যাও। এবার ছোট ছোট কাগজের টুকরায় এই ছয়টা নাম লিখে ভাঁজ করো—হৃৎপিণ্ড, ফুসফুস, মস্তিষ্ক, পাকস্থলী, বৃক্ক বা কিডনি, ও হাড় বা কঙ্কাল। এবার লটারি করে প্রতি গ্রুপ একটা টুকরা তুলে নাও। তোমার দলের ভাগ্যে যে অঙ্গ এসেছে সেটাই তোমার দলের নাম। তোমার দলের নাম কী দাঁড়াল দেখো তো!

✎ এবার তোমাদের একটা বিতর্ক প্রতিযোগিতা আয়োজন করতে হবে। বিতর্ক না বলে অভিনয়ও বলতে পারো। কারণ তোমরা প্রত্যেকেই ওই অঙ্গ হিসেবে অভিনয় করে দেখাবে। প্রত্যেক দলকেই যুক্তি দিয়ে অন্যদের বোঝাতে হবে কেন তারাই শরীরে সবচাইতে জরুরি অঙ্গ বা তন্ত্র! যেমন, মস্তিষ্ক দল যুক্তি দেবে কেন মানুষের শরীরে সে-ই (মানে মস্তিষ্কই) সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ! আবার পাকস্থলী গ্রুপ যুক্তি দিয়ে প্রমাণ করবে যে মানুষের শরীরে পাকস্থলীর চেয়ে জরুরি আর কিছু নেই!

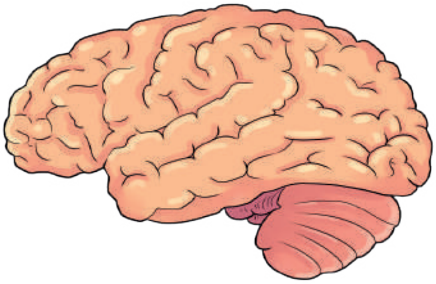
✎ তোমার দলের যুক্তিগুলো গুছিয়ে নেওয়ার আগে একটু প্রস্তুতি দরকার না? মানুষের শরীরে অঙ্গগুলো সম্পর্কে ভালোভাবে না জানলে তো বিতর্ক করাই কঠিন হয়ে যাবে! দলের সবাই মিলে সেজন্য তোমাদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'মানব শরীর' (একাদশ অধ্যায়) অধ্যায়টি পড়ে নিতে পারো। কীভাবে আমাদের দেহে বিভিন্ন অঙ্গ তৈরি হয়, কোনটা কীভাবে কাজ করে এসব আলোচনা ওই অধ্যায়ে পাবে। কিছু বুঝতে সমস্যা হলে দলে আলাপ করো, এছাড়া শিক্ষকের সাহায্যও নিতে পারো।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

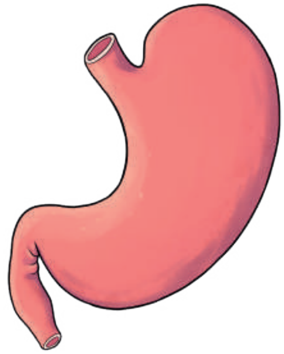
✎ এই সেশনে বিতর্ক প্রতিযোগিতা অনুষ্ঠিত হবে। কাজেই সেশন শুরু হওয়ার আগেই নিজের দলের সকল প্রস্তুতি নিয়ে নাও। তোমাদের দলের যুক্তিগুলো সাজিয়ে নাও, কীভাবে অন্যদের বোঝাবে যে মানুষের সারা শরীরে তোমরাই সবচেয়ে জরুরি অঙ্গ!

✎ নিচের ছকে তোমাদের দলের নামসহ অন্যান্য তথ্য লিখে রাখো, যাতে পরে যুক্তিগুলো হারিয়ে না ফেলো।

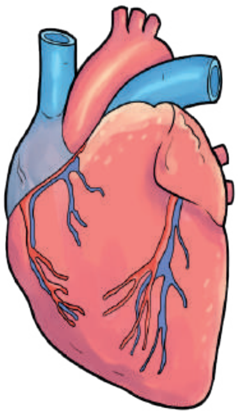
দলের নাম:	
নির্ধারিত অঙ্গের বর্ণনা:	
কোন তন্ত্রের অংশ? এই তন্ত্র শরীরে কী কী কাজ করে:	
কেন সবচেয়ে বেশি দরকারি অঙ্গ:	



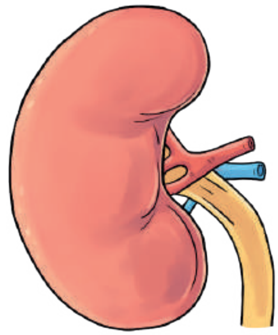
মস্তিষ্ক



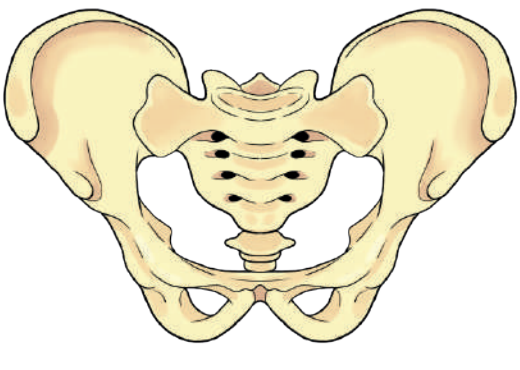
পাকস্থলী



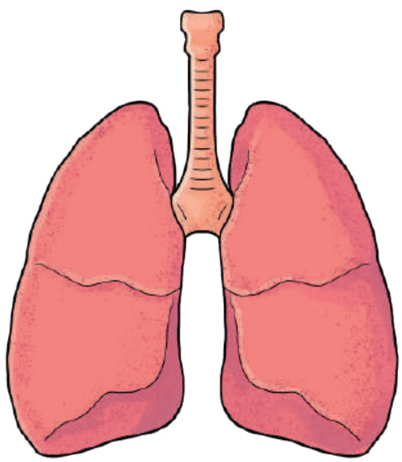
হৃৎপিণ্ড



বৃক্ক বা কিডনি



হাড়



ফুসফুস

- প্রস্তুতি নেওয়া শেষ? এবার বিতর্কের পালা। আগের পৃষ্ঠায় এই ছয়টা অঙ্গের ছবি দেওয়া আছে, চাইলে কাগজে এঁকে, বা পোস্টার কাগজ ব্যবহার করে তোমাদের দলের একটা ছবি, লোগো, বা চিহ্ন নকশা করতে পারো; যাতে তোমাদের দলকে দেখেই সবাই বুঝে যায় তোমরা কোন অঙ্গ! (এই ছবিগুলো কিন্তু আঁকার সুবিধার জন্য এভাবে দেয়া। সত্যিকারের ফুসফুস বা কিডনির আকার কত বড়, শরীরের কোথায় থাকে— এসমস্ত বিষয় তোমরা উপরের ক্লাসে আরও বিস্তারিত জানবে।)

- বিতর্কে প্রতি দল পাঁচ মিনিট করে সময় পাবে নিজেদের যুক্তি দাঁড় করানোর। অন্য দলের বিতর্ক চলাকালীন তোমাদের কাজ হবে তাদেরকে নম্বর দেওয়া। আবার তোমরা উপস্থাপন করার সময় অন্য দলগুলোও একইভাবে তোমাদের নম্বর দেবে। কেউই কিন্তু নিজের দলকে নম্বর দিতে পারবে না!

- নম্বর দেবে তিনটি বিষয়কে মাথায় রেখে: উপস্থাপনা, তথ্যের ব্যবহার ও যুক্তি প্রয়োগ। চাইলে এই তিনটি বিষয়ে ১০ নম্বর করে ধরে মোট ৩০ নম্বরের ভেতর প্রতিটি দলকে মূল্যায়ন করতে পারো; এভাবে-

দলের নাম		
বিবেচনার দিক	মোট নম্বর	প্রাপ্ত নম্বর
উপস্থাপনা	১০	
তথ্যের ব্যবহার	১০	
যুক্তি প্রয়োগ	১০	
দলের মোট প্রাপ্ত নম্বর =		

- বিতর্কে কে জিতল? বিজয়ী দলের নাম লিখে রাখো এখানে, ... ।

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- এবার একটা ছোট্ট কুইজ– তোমরা যে ছয়টি অঙ্গের পক্ষ নিয়ে বিতর্ক করলে, সেগুলো সরাসরি ছয়টি তন্ত্রের কাজে অংশ নেয়। কিন্তু এর বাইরেও আরও তিনটি তন্ত্র রয়েছে যেগুলো খুব গুরুত্বপূর্ণ কিছু কাজ করে। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে নিশ্চয়ই এর মধ্যেই তোমরা সেগুলোর সম্পর্কে জেনে গেছ। পরের পৃষ্ঠার ছকে ওই তিনটি তন্ত্রের নাম লিখে, এদের কাজ কী তা একদম অল্প কথায়, নিজের ভাষায় দু-তিন লাইনে টুকে রাখো। চাইলে বইটা আবার দেখে নিতে পারো, বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনাও করে নিতে পারো।

তন্ত্রের নাম	কাজ

বিতর্কে নিশ্চয়ই কেউ না কেউ জিতেছ! যারা জিতেছ তাদের বেশ খুশি লাগছে নিশ্চয়ই! আবার অন্যদের হয়তো একটু একটু মনখারাপও হয়েছে! কিন্তু এবার ঠান্ডা মাথায় একটা বিষয় ভেবে দেখো। যদিও বিজয়ী দল যুক্তি দিয়ে জিতে গেছে যে তাদের অঙ্গটাই শরীরে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ, এখন অন্য অঙ্গগুলো যদি শরীরে কাজ করা বন্ধ করে দেয়, তাহলে কি অবস্থা দাঁড়াবে? তোমাদের ক্লাসের দলগুলোর মতো শরীরের অঙ্গগুলোর মধ্যে যদি সত্যি সত্যি এমন প্রতিযোগিতা শুরু হয়ে যেত, আর সবাই সবাইকে প্রতিপক্ষ ভাবত, কী অবস্থা হতো একবার ভেবে দেখো তো!

✏ বুঝতেই পারছ, শরীরকে যদি একটা চলমান সিস্টেম হিসেবে ধরে নাও, এর বিভিন্ন অংশের মধ্যে প্রতিযোগিতার মাধ্যমে নয়, বরং সহযোগিতার মাধ্যমেই সিস্টেমটা চালু থাকে। আমরা এই যে ঘুরি, ফিরি, খাই দাই, নিত্যদিনের কাজ করি, আনন্দ করি– শরীরের কোনো একটা অংশ বিকল হয়ে পড়লেই কিন্তু আনন্দ দূরে থাক, দৈনন্দিন জীবনটাই বড্ড ঝামেলার মনে হয়। কাজেই সুস্থ থাকতে হলে আসলে এই পুরো দেহযন্ত্রেরই যত্ন নিতে হয় যাতে সকল তন্ত্র মিলেমিশে কাজ করতে পারে।

(যেহেতু প্রতিযোগিতার ব্যাপারটাই বেশ হাস্যকর যা বোঝা যাচ্ছে, পুরস্কারের বালাই তো নেই। বরং বিজয়ী দল এই উপলক্ষ্যে সবাইকে একটা করে চকলেট খাওয়াতে পারে, কী বলো?)

✏ শরীরের যত্নের প্রসঙ্গই যেহেতু উঠল, তাহলে নিজেদের শরীরের যত্নের কিছু পরিকল্পনাও করে ফেলা যাক এই বেলা, কী বলো? কীভাবে তা করা যায়, কী করলে শরীর নামের এই অবিশ্বাস্য জটিল যন্ত্রের সবগুলো সিস্টেম ঠিকঠাকমতো কাজ করবে এবং তোমাকে সুস্থ রাখবে তা নিয়ে বন্ধুরা আলোচনা করো। চাইলে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সাহায্যও নিতে পারো।

✏ নিজের যত্নের পরিকল্পনা করার আগে নিজেদের সম্পর্কে আরেকটু জেনে নিলে ভালো, তাই না? তোমরা তো এখন কিশোর কিশোরী, কিছুদিন আগেই ছিলে একেবারে শিশু। এখন এই কৈশোরে আমাদের সকল মানুষের কিছু বিচিত্র অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে যেতে হয়, যার ফলে আমরা আস্তে আস্তে বেড়ে উঠি। এগুলো সম্পর্কে ভালোভাবে না জানলে নিজের শরীর ও মনের যত্নে ঘাটতি রয়ে যেতে পারে, আবার অন্যদিকে অনেক ভুল ধারণা বা কুসংস্কার মাথায় ঢুকে যেতে পারে।

✏ তোমরা যে যার বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে মানব শরীর অধ্যায়ের বয়ঃসন্ধি অংশটুকু পড়ে নিজেরা আলোচনা করে নাও, যাতে কোনো ভুল ধারণা মনে বাসা বাঁধতে না পারে।

✏ নিশ্চয়ই জেনে গেছ, সুস্থ থাকার জন্য সময়মতো সুষম খাবার, ঘুম, পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন থাকা, এগুলো কতটা জরুরি। এখন তোমার কাজ হলো নিজের জন্য একটা ছোট্ট রুটিন করে ফেলা। খাবার, গোসল, পড়ালেখা, শরীরচর্চা, বন্ধুবান্ধবের সঙ্গে আড্ডা, গল্পের বই পড়া, ছবি আঁকা বা অন্য যেকোনো শখের কাজ– এ সবকিছুই রুটিনে আসতে পারে। প্রতিদিন হয়তো একেবারে কাঁটায় কাঁটায় সব মেনে চলা কঠিন মনে হতে পারে, কিন্তু চেষ্টা করতে ক্ষতি কী?

✏ পরের পৃষ্ঠার ছকে সম্ভাব্য কাজগুলো বসিয়ে একটা সাপ্তাহিক রুটিনের খসড়া দেওয়া হলো (উদাহরণ হিসেবে একদিনের রুটিনের সময়ও বসিয়ে দেওয়া আছে। তুমি তোমার সুবিধামতো সময় ও কাজ ঠিক করে নিও।)। এর বাইরেও তোমার অন্য কাজ রাখতে চাইলে ছকের ফাঁকা জায়গায় বসিয়ে নিতে পারো। সব কাজ প্রতিদিন করতে হবে তারও কোনো বাধ্যবাধকতা নেই। সপ্তাহের কোন দিন, কখন, কোন কাজটা করবে তা তোমার সুবিধামতো বসিয়ে নাও।

	সময় বণ্টন							
কাজ	রবিবার (উদাহরণ)	রবিবার	সোমবার	মঙ্গলবার	বুধবার	বৃহস্পতিবার	শুক্রবার	শনিবার
ঘুম থেকে ওঠা	সকাল ৬:৩০টা							
সকালের নাস্তা	সকাল ৭:৩০টা							
স্কুলের সময়	সকাল ৮:০০-২:০০টা							
গোসল	দুপুর ২:১৫টা							
দুপুরের খাবার	দুপুর ২:৩০টা							
গল্পের বই পড়া/ ছবি আঁকা/ বাসার সবার সঙ্গে গল্প করা	দুপুর ৩:০০-৪:০০টা							
শরীরচর্চা/ খেলা	বিকেল ৪:৩০-৬:০০টা							
বিকেলের নাশতা	সন্ধ্যা ৬:১৫টা							
বন্ধুদের সঙ্গে আড্ডা	স্কুলে টিফিনের ফাঁকে							
পড়ালেখা	সন্ধ্যা ৬:৩০-৮:০০টা							

	সময় বণ্টন							
কাজ	রবিবার (উদাহরণ)	রবিবার	সোমবার	মঙ্গলবার	বুধবার	বৃহস্পতি বার	শুক্রবার	শনিবার
রাতের খাবার	রাত ০৮:০০টা							
ঘুমাতে যাওয়া	রাত ০৯:০০টা							

এই রুটিন একান্তই তোমার নিজের ব্যবহারের জন্য, কারও কাছে ঘড়ি ধরে জবাবদিহি করার জন্য নয়। কিন্তু সবার সঙ্গে শেয়ার করতে তো সমস্যা নেই, তাই না? তুমি তাই চাইলে তোমার বন্ধুদের সঙ্গে, বা শিক্ষকের সঙ্গে এই রুটিন শেয়ার করতে পারো। রুটিন মেনে চলার পরে তোমার অনুভূতি জানাতে ভুলবে না কিন্তু!

বিশ্বভরা প্রাণ

গল্পের বই পড়তে তোমাদের কেমন লাগে? আর নাটক দেখতে? কেমন হয় যদি নাটকের চরিত্রগুলো মানুষ না হয়ে অন্যকিছু হয়? আর গল্পটা হয় একেবারে তোমাদের নিজেদের? চলো দেখা যাক-

প্রথম সেশন

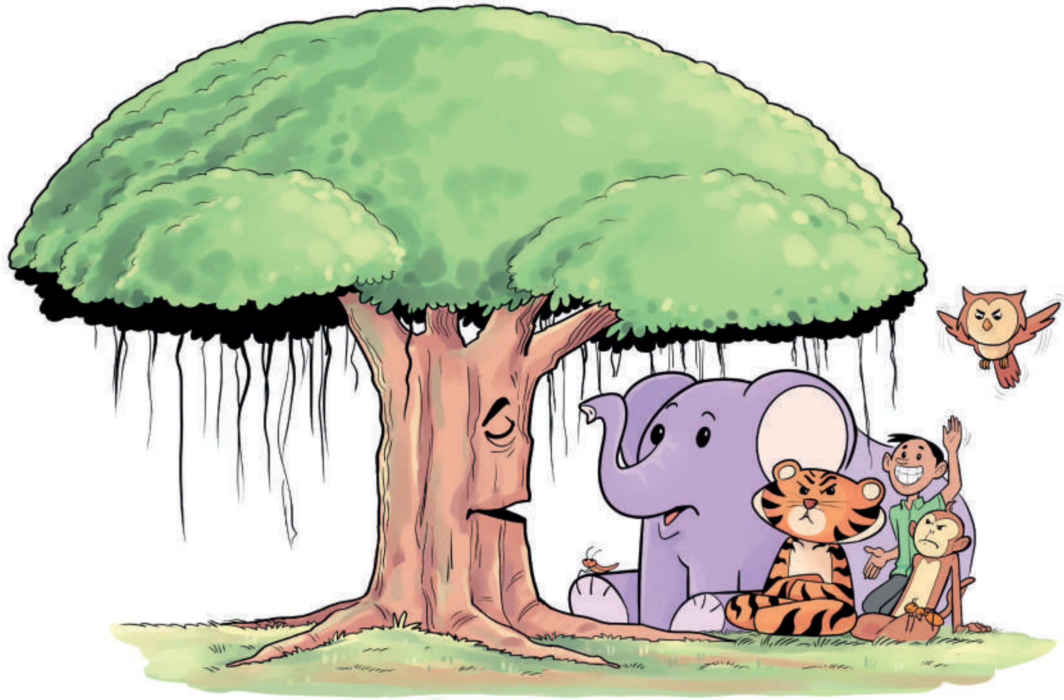
- এই কিছুদিন আগেই তো তোমরা তোমাদের এলাকার সব প্রতিবেশীকে খুঁজে বের করলে (শিখন অভিজ্ঞতা 'আমাদের যারা প্রতিবেশী'-র কথা মনে আছে নিশ্চয়ই)! এই প্রতিবেশীদের কেউ থাকে তোমাদের বাসার ভেতরেই (যেমন, ছোট্ট কিন্তু দারুণ পরিশ্রমী পিঁপড়া), কেউবা থাকে গাছের ডালে বাসা বেঁধে (যেমন, কর্কশ কণ্ঠের কিন্তু ভীষণ বুদ্ধিমান পাখি কাক), আবার কেউবা এক জায়গাতেই শেকড় ছড়িয়ে বসে ধ্যান করার ভঙ্গিতে জীবন পার করে দেয় (যেমন, স্কুলের পাশের বিশাল কোনো অশ্বত্থ গাছ)। এখন ভেবে দেখো তো, এর বাইরেও এমন প্রতিবেশী কি আছে যাদের আমরা দেখতে পাই না? এই যেমন ধরো, আমাদের আশপাশে, এমনকি আমাদের শরীরের মধ্যেই অসংখ্য অণুজীবের বাস, যেগুলো বলতে গেলে অদৃশ্য! কারণ খালি চোখে তাদের আমরা মোটেও দেখতে পাই না।

- আমরা যাদের দেখি বা দেখি না, এই সবগুলোকে যোগ করে এবার প্রতিবেশীদের তালিকাটা আরও খানিকটা লম্বা করা যাক, কী বলো? না না, ভয় পেয়না, তোমাদের আবার অদৃশ্য ভাইরাস বা ব্যাকটেরিয়াকে সপ্তাহখানেক ধরে পর্যবেক্ষণ করতে হবে না! বরং, এবার একটা মজার কাজ করা যাক সবাই মিলে।

- এবার তোমাদের জন্য একটা গল্প দেওয়া আছে ('জীবজগতের নেতা'), তবে এই গল্পের চরিত্রগুলো শুধু মানুষ নয়, বরং তোমাদের প্রতিবেশীদের কাউকে কাউকে খুঁজে পেতেও পারো এই গল্পে। গল্পের শেষে একটা চমক আছে, তবে সেটা এখুনি বলছি না! আপাতত তোমরা ক্লাসের সবাই কয়েকটা দলে ভাগ হয়ে যাও। তারপর দলের সবাই মিলে গল্পটা পড়ে নাও!

জীবজগতের নেতা

লেখা : মুহম্মদ জাফর ইকবাল



"খুক খুক!" একটা কাশি দিয়ে কথা শুরু করে বুড়ো বটগাছ, "বন্ধুগণ! আজ একটা বিশেষ উদ্দেশ্যে আমরা সবাই এখানে জড়ো হয়েছি।"

যারা এতক্ষণ উশখুশ করছিল তারা সবাই চুপ হয়ে যায়। খুব জরুরি নোটিশ দিয়ে পৃথিবীর সব জীবিত প্রাণীকে আজকের সভায় ডেকে আনা হয়েছে। ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া থেকে শুরু করে গাছপালা, পোকা-মাকড়, হাতি-গন্ডার সবাই আছে। তবে কেন সবাইকে ডাকা হয়েছে সেটা কেউ এখনো জানে না।

বটগাছ বলল, "বন্ধুগণ, আমাদের জীবিত প্রাণীদের মাঝে চরম বিশৃঙ্খলা। একজনের সঙ্গে আরেকজনের চরম হানাহানি। নিজেদের মাঝে ভালোবাসা নেই, সমন্বয় নেই। জলবায়ুর এতই পরিবর্তন হয়েছে যে যে কোনো মুহূর্তে পৃথিবীর প্রাণীজগৎ নিশ্চিহ্ন হয়ে যেতে পারে। আমরা কীভাবে নিজেদের রক্ষা করব সেই ব্যাপারে আমাদের সিদ্ধান্ত নিতে হবে।"

হাতি বলল, "লাভ নাই। কেউ কারো কথা শুনবে না। সবাই নিজেদের মাঝে ঝগড়াঝাঁটি করতে থাকবে।"

তেলাপোকা বলল, "আমাদের আসলে একজন নেতা দরকার। সবাই তাহলে সেই নেতার কথা শুনবে।"

বানর বলল, "খাঁটি কথা। আমরা বানরেরা হলাম সবচেয়ে বেশি বুদ্ধিমান, আমাদেরই তো নেতা হওয়া উচিত! এ নিয়ে এত আলোচনার কী আছে?"

সভায় যে মানুষটা ছিল, সে দাঁড়িয়ে বলল, "কিন্তু আমি জানতাম, আমরা মানুষেরা সবচেয়ে বেশি বুদ্ধিমান।"

মানুষের কথা শেষ হতে না হতেই চারপাশ থেকে কিচমিচ, টিট্টিট, গড়গড়, ক্কা ক্কা, ঘেউ ঘেউ, ম্যাঁও ম্যাঁও করে সবাই প্রতিবাদ করে ওঠে। সবাই বলতে থাকে, "কী বললে? মানুষ বুদ্ধিমান? মানুষ হচ্ছে সবচেয়ে বোকা। তাদের নির্বুদ্ধিতার কারণে পরিবেশের এই অবস্থা, তাদের কারণে আজ পৃথিবীর এত বড় সর্বনাশ!"

কথাটা সত্যি, মানুষটা তাই তাড়াতাড়ি মাথা নিচু করে বসে পড়ল।

বানরটা বলল, "হ্যাঁ, যেটা বলছিলাম, সত্যিকারের বুদ্ধিমান প্রাণী হিসেবে নেতা হওয়ার যোগ্যতা আছে শুধু আমাদের—"

বাঘ দাঁত খিঁচিয়ে বলল, "তোমার মতো নেতা হলে বনে আর আইনশৃঙ্খলা বলে কিছু থাকবে না!"

বট এবার বাকিদের দিকে তাকিয়ে বলল, "আহহা! ঝগড়া বন্ধ করো তো দেখি। অন্যদের কথাও শুনি।"

হঠাৎ একটা রিনরিনে কণ্ঠ ভেসে আসে, "আমি একটু কথা বলতে চাই..."

সবাই ডানে বামে তাকায়, কাউকেই দেখা যাচ্ছে না! সেই রিনরিনে গলা বলল, "আমাকে তোমরা দেখবে না। আমি ভাইরাস! আমাদের তুলনা শুধু আমরাই, তাই নেতা হলে আমাদেরই হওয়া উচিত! একেবারে জড়পদার্থের মতোই আমরা টিকে থাকি, কিন্তু তোমাদের কারও না কারো শরীরে ঢুকতে পারলেই আর আমাদের পায় কে? তখন একের পর এক কোষ দখল করে নিই জ্যান্ত প্রাণীর মতোই! মানুষেরাও আমাদের ভয়ে কাবু হয়ে যায়! এই তো কদিন আগেই আমাদের করোনা ভাইয়েরা মানুষদের একেবারে বারোটা বাজিয়ে দিয়েছে, সেটা ভুলে গেছ?"

সবাই হইচই করে উঠতেই আরেকটা অদৃশ্য কণ্ঠ সবাইকে থামিয়ে বলে ওঠে, "চেঁচামেচি করে লাভ নেই। ভাইরাস তো খুব ভুল কিছু বলেনি! প্রাণীরা সাইজে বড়সড় হলে কী হবে, ভেতরে ভেতরে সবাই তো ভীতুর ডিম! সাইজে তার থেকে বড় কিছু দেখলেই তো সব ঝেড়ে পালাও। আর আমার মতো ব্যাকটেরিয়াদের কথা ভাবো! আমাদের ভাইবোনেরা সব প্রাণীর ভেতরে আছে, এমনকি মানুষের পেটের ভেতরে, তাদের মুখের ভেতরে, ত্বকের নিচে রীতিমতো পাড়ামহল্লা বানিয়ে থাকে। কোনো প্রাণী টেরটাও পায় না! সেদিক দিয়ে দেখলে তোমাদের উচিত আমাদের ব্যাকটেরিয়াদেরকেই নেতা হিসেবে মেনে নেওয়া!"

"এত তর্কাতর্কি বন্ধ করো তো!" বিরক্ত গলায় বাঘ বলে ওঠে, "আজীবন বনের রাজা ছিল বাঘ, এখন দেখি সবার নেতা হওয়ার শখ হয়েছে! পারলে এসে মারামারি করো তো আমার সঙ্গে! দেখি কে জেতে!"

সভায় একটা চাপা গুঞ্জন শুরু হয়েছিল, বাঘের কথা শুনে সবাই একটু ভয় পেয়ে চুপ হয়ে যায়।

"এইবার একটু আমাদের কথাও শোনো--" গাছের ডাল থেকে একটা পিঁপড়া বলতে শুরু করে, "তোমাদের সবার এই এক সমস্যা! খালি ঝগড়াঝাঁটি আর ঝগড়াঝাঁটি! আমরা পিঁপড়ারা মিলেমিশে কত কাজ করি, সেটা দেখে একটু শিখলেও তো পারো! মানুষ এত বড়াই করে নিজেদের নিয়ে, অথচ আমরা মানুষের চেয়ে অনেক বেশি পরিশ্রমী। বাঘের যে এত নেতা হওয়ার শখ, এক এলাকায় কয়েকটা বাঘ থাকলেই তো মারামারি শুরু হয়ে যায়, আর আমরা শত শত পিঁপড়া একসঙ্গে একটা পরিবারের মতো থাকি। মাটির নিচে আমরা যেভাবে শহর বানিয়ে থাকি, দেখলে তোমাদের সবার চোখ ট্যারা হয়ে যাবে!"

হুতুম প্যাঁচা অনেকক্ষণ ধরে বটগাছের কোটরে ঢুকে ঘুমানোর চেষ্টা করছিল। এত কথার আওয়াজে টিকতে না পেরে বাইরে এসে হাই তুলতে তুলতে বের হয়ে এসে বলল, "দ্যাখো অনেক হয়েছে! এবার একটু থেমে আমার কথা শোনো। তোমরা যে যা-ই বলছ, সবার কথাতেই যুক্তি আছে। কিন্তু একটা জিনিস কি জানো, তোমরা কিন্তু সবাই সবকিছু দেখো মাটিতে দাঁড়িয়ে। শত্রু একেবারে কয়েক হাতের মধ্যে চলে না এলে তোমরা টেরটাও পাও না! অথচ পাখিরা কিন্তু উপর থেকেই সব দ্যাখে। বিশেষ করে আমাদের মতো প্যাঁচারা—আমরা একেবারে নিঃশব্দে রাতের আকাশে ঘুরে বেড়াই, কোথায় কী ঘটছে আমাদের চেয়ে বেশি কেউ জানে না। তাই নেতা হলে আমাদেরই হওয়া উচিত, কোনো বিপদ আপদ এলে আমরাই সবার আগে টের পাব।"

প্যাঁচার কথা শেষ হতে না হতেই আবার সভায় একটা হইচই শুরু হয়ে যায়। বটগাছ একটু গলা খাঁকারি দিয়ে সবাইকে শান্ত করার চেষ্টা করল, তবে বিশেষ লাভ হলো না। হতাশ গলায় বট গাছ তখন নিজেই বলতে শুরু করে, "থামো তো সবাই! এই যে বাঘ, পিঁপড়া, প্যাঁচা সবাই এতক্ষণ ধরে এত বড় বড় কথা বলছ, তোমরা কেউই তো নিজে নিজে খাবারটাও তৈরি করতে পারো না! অন্য জীবকে মেরে খেতে হয় তোমাদের। নিজমুখে নিজের কথা বলতে একটু লজ্জাও লাগে, তাও না বলে পারছি না। আমরা তোমাদের মতো অন্য জীবদের খেয়ে বাঁচি না, বরং একটু রোদ, পানি, বাতাস পেলে নিজের খাবার নিজেই তৈরি করে নিই। তাই নেতা যদি কেউ হয় তাহলে গাছেদের মধ্য থেকেই কারও হওয়া উচিত..."

বট গাছ কথা শেষ করার আগেই সব জীব চিৎকার করতে থাকে, "স্বৈরাচারী সিদ্ধান্ত! মানি না! মানবো না!" সভায় প্রচণ্ড হইচই, গোলমাল।

তখন মানুষটা ভয়ে ভয়ে দাঁড়িয়ে বলল, "তোমরা যদি অনুমতি দাও, তাহলে আমি একটা কথা বলতে পারি।"

ব্যাঙ বলল, "যা বলতে চাও তাড়াতাড়ি বলে ফেলো।"

মানুষ বলল, "আমরা মানুষেরা নেতা ঠিক করার জন্য একটা কাজ করি। সেটাকে বলে নির্বাচন। সবাই যদি গোপন ব্যালট দিয়ে একজন নেতা ঠিক করে ফেলি, সেটা হবে সবচেয়ে ভালো।"

টিকটিকি বলল, "ঠিক ঠিক ঠিক!"

ব্যাঙ বলল, "নির্বাচন চাই! নির্বাচন!"

অন্য সব প্রাণীও বলল, "হ্যাঁ, হ্যাঁ। নির্বাচন করেই আমরা আমাদের নেতা ঠিক করব।"

তারপর জীবজগতে নির্বাচন নিয়ে মহা উত্তেজনা। চারিদিকে মিটিং মিছিল। পোস্টার, ফেস্টুন আর ব্যানারে সব ঢেকে গেল। শ্লোগানের শব্দে কেউ রাতে ঘুমাতে পারে না।

একদিন মহা ধুমধামে নির্বাচন হলো। রাত জেগে সবাই মিলে ভোট গুণতে শুরু করল। সবার ভেতরে উত্তেজনা, কে হবে বিজয়ী? কে হবে জীবজগতের নেতা?

একসময়য় ভোট গণনা শেষ হলো। দেখা গেল বিজয়ী হয়েছে ....

(দেখতেই পাচ্ছ গল্পটা এখানে শেষ হয়নি। এর পরে কী ঘটবে? কে জিতবে নির্বাচনে? আর তারপর?

এই গল্পের পরের অংশে আর কী কী ঘটবে তা ঠিক করবে তোমরাই!)

পড়া হয়ে গেছে? তাহলে তো প্রথম চমকটাও জেনে গেছ! হ্যাঁ, এই গল্পটা অসমাপ্ত; আর গল্পের শেষটা ঠিক করবে তোমরাই! তবে তার আগে একটু নিজে নিজে গল্পের চরিত্রগুলো নিয়ে ভাবো। তোমার মতে নির্বাচনে কে জিতবে? সে কী ধরনের জীব? কী খায়? কোথায় থাকে? চিন্তা করে ঝটপট নিচের ফাঁকা জায়গায় তোমার চিন্তাগুলো লিখে ফেলো। কোনো প্রশ্নের উত্তর না জানলে চিন্তা করো না, আপাতত অনুমান করেই লিখতে পারো। পরে মিলিয়ে নিও অনুমান সঠিক কি না—

নির্বাচনে জিতবে কে?	
সে কী ধরনের জীব?	
তার সম্পর্কে কী কী জানো? সে কী খায় বা কোথায় থাকে?	
এই চরিত্রটি কেন ভোটে জিতবে বলে তোমার মনে হলো?	

গল্পের শেষটা পরে ভাবা যাবে। আগে দেখো তোমার বন্ধুদের সঙ্গে তোমার চিন্তা মিলে গেল কি না। দলের বাকিদের সঙ্গে গল্পটা নিয়ে একটু গল্প করা যাক তাহলে?

দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

আগের সেশনে তোমরা তো গল্পটা নিয়ে আলাপ করলে। এখন একটু গল্পের সবগুলো চরিত্র খুঁটিয়ে দেখা যাক। আগের গল্পের মোট চরিত্র কয়টি এবং কোনটা কোন ধরনের জীব (উদ্ভিদ/ প্রাণী/ অণুজীব) নিচে লিখে রাখো—

চরিত্রের নাম	কোন ধরনের জীব?

চরিত্রের নাম	কোন ধরনের জীব?

- এবার এদের সম্পর্কে আরেকটু জেনে নেওয়া যাক। তোমাদের বিজ্ঞান বইয়ের ষষ্ঠ অধ্যায়ের উদ্ভিদ ও প্রাণী অংশটুকু তোমরা তো আগেই পড়েছ। এখন সেখানে আরেকবার চোখ বুলিয়ে নাও।

- এবার একই অধ্যায়ের অণুজীব অংশটা পড়ে নেওয়া দরকার। অণুজীব বলতে চট করে আমরা ভাইরাস বা ব্যাকটেরিয়া ধরে নিই, কিন্তু প্রকৃতিতে যে কত অজস্র রকমের অণুজীব আছে কল্পনা করতে পারবে না। এই অধ্যায়ে সেগুলো সম্পর্কে ইন্টারেস্টিং সব তথ্য পাবে। দলের সবাই একসঙ্গে বসে এই অংশগুলো নিজে পড়ো, না বুঝলে অন্যদের সাহায্য নাও। দলের কারও কোনো জায়গায় বুঝতে সমস্যা হলে তুমিও সাহায্য করো। আর কোনো কিছু বুঝতে বেশি অসুবিধা হলে তোমাদের শিক্ষক তো আছেনই!

- প্রাণী, উদ্ভিদ, অণুজীব সম্পর্কে অনেক অনেক তথ্য জেনে গেছ তোমরা! গল্পের সবাই কিন্তু তর্ক করছিল কে কী খেয়ে বেঁচে থাকে, কে নিজের খাবার নিজেই তৈরি করতে পারে, এসব নিয়ে। গল্পটা তাই শেষ করার আগে এই বিভিন্ন ধরনের প্রাণীরা কীভাবে খাওয়া দাওয়া করে সে বিষয়েও একটু পড়ালেখা করে নেওয়া জরুরি, তাই না? তোমাদের বইয়ের দ্বাদশ অর্থাৎ 'জীবের পুষ্টি ও বিপাক' অধ্যায়ে এ বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা আছে। একটু সময় নিয়ে ওই অধ্যায়টাও পড়ে নেওয়া যাক তাহলে! শিক্ষক সাহায্য করবেন যদি কোথাও বুঝতে সমস্যা হয়।

- অনেক তো পড়ালেখা হলো, এবার গল্পে ফিরে যাওয়া যাক। দলের সবাই আলোচনা করে দেখো, গল্পটা কীভাবে শেষ হতে পারে? সবার মাথায় যা যা আইডিয়া আসে সেগুলো নিয়ে আলাপ করে গল্পের শেষটা দাঁড় করাও।

- গল্পের শুরুটা এক হলেও যেহেতু প্রতিটি দলই তাদের নিজেদের আইডিয়া থেকে গল্পটা শেষ করেছে, শেষ পর্যন্ত প্রতিটি দলের গল্পই তো হবে একেবারে আলাদা, তাই না? কতগুলো নতুন নতুন গল্প লেখা হয়ে গেল ভাবো তো!

- এবার দ্বিতীয় চমক— গল্পটা দিয়ে একটা নাটক করলে কেমন হয়? তোমার দলের সবাই মিলে আলাপ করে নাও কে কোন চরিত্রে অভিনয় করবে। এই আলোচনা ক্লাসের বাইরেও করতে পারো। আবার দলের সবাইকেই শুধু অভিনয় করতে হবে এমন কোনো কথা নেই কিন্তু। সবাই আলোচনা

করলেও নাটকের পরের অংশের সংলাপগুলো কাউকে না কাউকে তো লিখতে হবে। আবার ধরো, যারা বিভিন্ন চরিত্র সাজবে, তাদের পোশাকের নকশাও কাউকে না কাউকে করতে হবে! পোশাক নিয়ে ভাবছ? এ তো খুবই সহজ! কাগজে রং করে বা পোস্টার কাগজ ব্যবহার করে সবগুলো চরিত্র এঁকে বা বানিয়ে নিয়ে অভিনেতাদের গায়ে সেঁটে দিলেই হলো!

মনে রেখো, অনেকগুলো দল যেহেতু অভিনয় করবে, খুব বেশি সময় নিয়ে নিয়ো না আবার! প্রতিটি দল পাঁচ থেকে সাত মিনিটের একটা নাটক মঞ্চস্থ করবে, এভাবেই প্রস্তুত হও।

পঞ্চম সেশন

সবাই নিশ্চয়ই স্কুলে, বাড়িতে অনেক প্রস্তুতি নিয়ে এসেছ নাটকের! আজকের সেশনে একে একে সব দলের নাটক মঞ্চস্থ হবে। তোমার দলের কে কোন ভূমিকা পালন করেছ তা নিচে লিখে রাখো। শুধু অভিনেতা নয়, সংলাপ লেখা থেকে শুরু করে অন্যান্য কাজ কে কোনটা করেছে সেটাও লিখে রাখতে ভুলো না।

দলের সদস্যদের নাম	দলীয় নাটকে যে ভূমিকা ছিল (অভিনয় করলে কোন চরিত্রে অভিনয় করেছে সেই নামসহ লেখো)

ফিরে দেখা

সব দলের নাটক তো দেখলে, কোন গল্পটা তোমার সবচেয়ে ভালো লেগেছে? কেন?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

কাদের অভিনয় সবচেয়ে সুন্দর ছিল? আজকের অনুষ্ঠান নিয়ে তোমার অনুভূতি নিচে টুকে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

রঙের দুনিয়া

চোখ মেললেই আমরা এই রঙিন পৃথিবীর অজস্র রঙের খেলা দেখতে পাই,! কিন্তু লাল গোলাপকে কেন আমরা লাল দেখি, আর সবুজ পাতাকে কেন সবুজ; আবার সাধারণ পানি, কাচ বা বাতাসের কোনো রংই কেন দেখি না, তা কি কখনো ভেবে দেখেছ? এই রঙিন দুনিয়ার রঙের সব রহস্য ভেদ করাই তোমাদের এবারের কাজ!

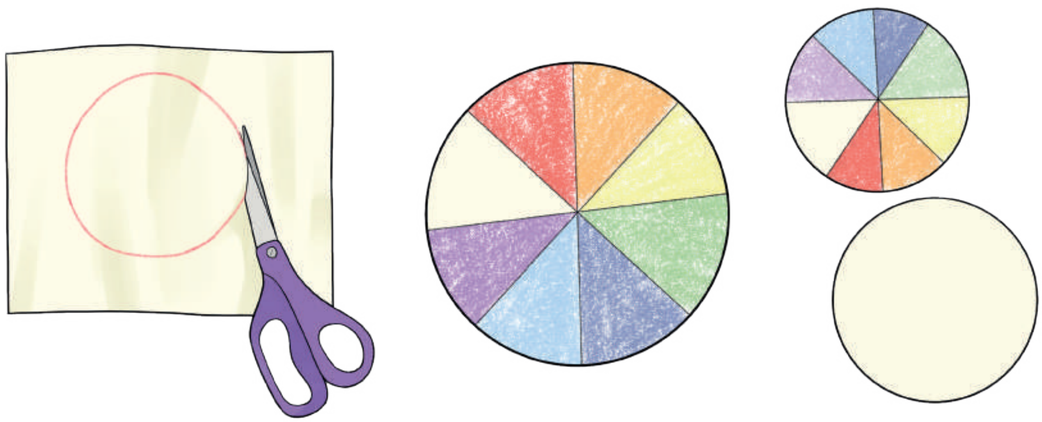
প্রথম সেশন

চোখ মেললে আমাদের চারপাশে কত রংই না আমরা দেখি! মাথার উপর আকাশকে সকালবেলা নীল দেখায়, আবার সন্ধ্যায় সেই একই আকাশ হয়ে যায় গোলাপি! শুধু আকাশ কেন, আশপাশের প্রকৃতিতে যত গাছ, ফুল, লতা, পাতা আমরা দেখি, এমনকি তোমাদের শ্রেণিকক্ষের ভেতরে তাকালেও দেখবে অনেক রঙের জিনিস, যেগুলো আগে কখনো খেয়ালই করোনি! কিন্তু একটা মজার বিষয় কী জানো? তোমাদের ক্লাসেই হয়তো এমন কেউ কেউ আছে, যারা রংগুলোকে দেখে একেবারে অন্যভাবে। সবুজ রং বললে তোমার চোখে যেই রং ভেসে ওঠে আরেকজনের চোখে কিন্তু তা হতে পারে একেবারে অন্যরকম! এমনকি পৃথিবীর অনেক বিখ্যাত মানুষ আছেন যারা কিছু রং কখনোই দেখেননি! এই তালিকায় বিখ্যাত বিজ্ঞানী জন ডাল্টন (উপরের ক্লাসে তোমরা জানতে পারবে যে তিনি কত গুরুত্বপূর্ণ বিজ্ঞানী ছিলেন) থেকে শুরু করে বিখ্যাত লেখক মার্ক টোয়েন, এমনকি ফেসবুকের প্রতিষ্ঠাতা মার্ক জাকারবার্গ পর্যন্ত আছেন! তাদের বেশিরভাগই লাল আর সবুজ রঙের পার্থক্য দেখতে পান না। আবার আমাদের মধ্যে এমন অনেকেও আছেন যারা চোখে একেবারেই দেখতে পান না, কিন্তু অনেকক্ষেত্রেই আবার তাদের অন্য ইন্দ্রিয়গুলো সাধারণ দৃষ্টিশক্তিসম্পন্ন মানুষের চেয়ে বেশি প্রখর থাকে।

এক কাজ করলে কেমন হয়? তোমাদের শ্রেণিকক্ষে, স্কুলের আশপাশে, বাসায়, স্কুলের পথে কী কী রঙের জিনিস আছে তা খুঁজে দেখো। প্যাস্টেল বা রং পেন্সিল দিয়ে ছোট ছোট দাগ দিয়ে রংগুলো টুকে রাখতে পারো নিচের ফাঁকা জায়গায়।

✎ তোমার বন্ধুদের সঙ্গে আলাপ করে দেখো, ওরা কি এমন কোনো রঙের জিনিস পেয়েছে যা তোমার চোখে পড়েনি? এবার উপরের রংগুলো ভালোভাবে লক্ষ করো। মোটের ওপর কতগুলো রঙের শেড এখানে আছে তা কি আলাদা করতে পারো? যেমন, সবুজ রঙেরই কত কত শেড আছে— হলদে সবুজ, জলপাই সবুজ, কালচে সবুজ, নীলচে সবুজ। এরকম সব রঙ ভাল করে লক্ষ করলেই দেখবে এখানের সকল রং আসলে হাতে গোনা কয়েকটা রঙেরই বিভিন্ন রকমের শেড। মূল রংগুলো কি আলাদা করতে পারছ? বন্ধুদের সঙ্গে আলাপ করেও দেখতে পারো। এক রং একেক রঙের সঙ্গে মিশে নতুন নতুন রং তৈরি হয়। কিন্তু আমরা যত রং দেখি, এই সব রং এক হলে কী রং হয় বলো তো?

✎ এবার একটা ছোট পরীক্ষা করে রঙের ব্যাপারটা আরও ভালোভাবে বোঝার চেষ্টা করি চলো। বিজ্ঞানী নিউটন প্রথম এই পরীক্ষাটি করে দেখিয়েছিলেন। তোমার পাশের বন্ধুর সঙ্গে মিলে এই কাজটা করতে পারো। চাইলে তিনজন মিলেও করতে পারো।



- উপরের ছবির মতো একটা কাগজের ওপর গোল বৃত্ত এঁকে নাও। একইমাপে একটা মোটা কার্ডবোর্ডের টুকরা কিংবা শোলার টুকরা বৃত্তাকারে কেটে নাও।
- এবার কাগজটিকে সমান আট ভাগে দাগ দিয়ে ভাগ করো ছবির মতো। আট ভাগে যথাক্রমে বেগুনি, নীল, আকাশি, সবুজ, হলুদ, কমলা, লাল (ঠিক ধরেছ, রংধনুর সাত রং!) এই সাতটি রং করো। অষ্টম ভাগটা সাদাই রেখে দাও।
- এবার কার্ডবোর্ড বা শোলার টুকরায় কাগজটা আঠা দিয়ে সাঁটাও। এর ঠিক মধ্যখানে, মানে বৃত্তের কেন্দ্রের কাছাকাছি জায়গায় পাশাপাশি দুটি ছিদ্র করো। ছিদ্র দিয়ে দুটি মোটা সুতা ঢুকিয়ে সুতার মাঝামাঝি জায়গায় রঙিন চাকার মতো বৃত্তটাকে নিয়ে রাখো।
- এবার এটাকে খুব জোরে ঘোরাতে হবে। সেটা কীভাবে করা যায় বলো তো? একটা উপায় হলো, দুদিকের সুতা ধরে রাখা অবস্থায় চাকাটাকে ঘোরানো (অনেকটা দড়িলাফ খেলার সময় দড়িটাকে যেভাবে ঘোরায় সেভাবে। ঘোরাতে ঘোরাতে একসময় যখন সুতা দুইটি

অনেকবার প্যাঁচ খেয়ে যাবে তখন দুই দিকের সুতার প্রান্ত টানটান করে ধরো। দেখবে চাকাটা উল্টোদিকে তীব্রগতিতে ঘুরতে থাকবে (তোমরা চাইলে চাকাটা ঘোরানোর অন্য বুদ্ধিও বের করতে পারো)।

➲ এখন খেয়াল করে দেখো, সাত রঙের চাকাটা যখন ভীষণ দ্রুত ঘুরছে তখন কি সবগুলো রংকে আলাদা করা যাচ্ছে? না করা গেলে কোন রংটা দেখতে পাচ্ছ? নিচে তোমার পর্যবেক্ষণ লিখে রাখো:

কী রং দেখতে পাচ্ছ?

....

....

....

এর কারণ কী? অনুমান করোতো?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ তোমাদের দলের পর্যবেক্ষণ অন্য দলগুলোর সঙ্গে মিলিয়ে দেখো। তারা কী দেখতে পেয়েছে? যদি চাকাটা যথেষ্ট জোরে ঘুরে থাকে, তাহলে তোমাদের শুধু একটা রংই দেখার কথা, সেটি হলো সাদা। কিন্তু এর কারণ কী?

✎ বে-নী-আ-স-হ-ক-লা এই সবগুলো রং মিলে যে সাদা রং হয় তার ছোটখাটো পরীক্ষা তো হয়েই গেল! তার মানে, দিনের বেলা সূর্যের আলোকে সাদা দেখলেও এর মাঝে আসলে অনেকগুলো রং মিলেমিশে আছে।

✎ (এখানে একটা বিষয় বলে রাখতেই হয়। তুমি যদি জলরং দিয়ে বা প্যাস্টেলে ঘষে ঘষে এই সাতটা রং মেশানোর চেষ্টা করো, তাহলে সাদার বদলে পাবে কালো। কেন বলো তো? উত্তর না জানলেও ক্ষতি নেই, প্রশ্নটা জমা করে রাখো। পরে ভেবে দেখো।)

✎ আচ্ছা এবার একটা বিষয় ভেবে দেখো, অন্ধকারে কি তুমি আদৌ কোন রং দেখতে পাও? নিশ্চয়ই না, শুধু আলো থাকলেই আমরা বিভিন্ন রং দেখি। এটুকু না হয় মানা গেল, কিন্তু কেন জবা ফুল লাল, আর জবা ফুলের পাতা সবুজ দেখি? লাল আলোতে সবুজ পাতা দেখলে পাতাটিকে কি সবুজই দেখবে? যারা সোডিয়াম বাতির হলুদ আলো দেখেছ, তারা নিশ্চয়ই লক্ষ করেছ যে, রাতে এই হলুদ আলোতে অনেক রং একেবারে অন্যরকম দেখায়। তার মানে কী দাঁড়াল? আমরা কোনো জিনিসের গায়ে যে রং দেখি তা শুধু ওই জিনিসের উপরেই নয়, বরং কোন আলোতে দেখছি তার উপরেও নির্ভর করে।

✎ এখন আরেকটা ছোট পরীক্ষা করে দেখা যাক। চাইলে এই পরীক্ষাটি বাসায় গিয়েও করতে পারো, তবে পরের দিন এসে সবার সঙ্গে আলোচনা করতে ভুলো না যেন!

একটা কাচের গ্লাস বা স্বচ্ছ পলিব্যাগে পানি নিয়ে তাতে অল্প লাল রং (জলরঙের রং, খাবারের রং, বা যেকোনো রং যা পানিতে গুলে যায়) গুলিয়ে এর ভেতর দিয়ে অন্যপাশে কী আছে তা দেখার চেষ্টা করো। গ্লাসের অন্যপাশের বিভিন্ন জিনিসের আসল যে রং তা কি দেখতে পাচ্ছ, নাকি অন্যরকম দেখাচ্ছে? এই লাল রঙের মধ্য দিয়ে কোনো সবুজ পাতা দেখার চেষ্টা করে দেখো। তোমার পর্যবেক্ষণ নিচে লিখে রাখো-

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ সবুজ পাতা কি সবুজই দেখেছ? না হলে কেন? তোমার ব্যাখ্যা বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনা করে দেখো তারা কী মনে করে। এ নিয়ে আরেকটু বিস্তারিত জানতে তোমাদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘আলো’ অধ্যায়ের শুরু থেকে ‘আলোর রং’ অনুচ্ছেদটা পড়ে নাও।

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

- এমন অনেক বস্তুই তো আছে উজ্জ্বল আলোতেও যেগুলোর কোনো রং আমরা দেখি না; এই যেমন ধরো: পানি, বা বাতাস। একটু নিজেরা চিন্তা করো তো, পানির রং নেই কেন? ইতোমধ্যে অনেকেই হয়তো অনুমান করেছ—পানির রং নেই, কারণ পানি স্বচ্ছ এবং এর মধ্য দিয়ে সব রঙের আলো চলে যায়। কাচও তাই, সেজন্য কাচের জানালার মধ্য দিয়ে আমরা বাইরের সবকিছুর রং স্পষ্ট দেখতে পাই!

- এবার একটা ছোট্ট কাজ করা যাক। খোলা জানালা বা দরজা দিয়ে ঘরের ভেতরে সরাসরি সূর্যের আলো ঢোকে এমন একটা জায়গায় একটা গ্লাসে পানি কানায় কানায় ভর্তি করে রেখে দাও। কী কী ঘটছে লক্ষ করো। নিচের ঘটনাগুলো কি ঘটতে দেখছ? ডান পাশে লিখে রাখো।

সম্ভাব্য ঘটনা	তোমার পর্যবেক্ষণ
পানির পৃষ্ঠদেশ থেকে সূর্যের আলো প্রতিফলিত হয়ে ঘরের ছাদে এসে পড়েছে	
সূর্যের আলো পানির ভেতর দিয়ে গ্লাসের ভেতরে ঢুকে গেছে।	

- উপরের ঘটনাগুলোর সঙ্গে তোমার পর্যবেক্ষণ কি মিলে গেল? গ্লাসটা এভাবেই রেখে দাও এই সেশনের শেষ পর্যন্ত।

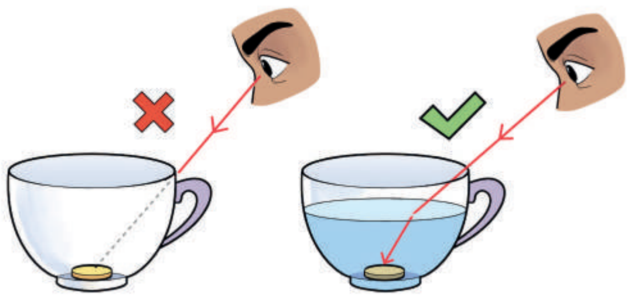
  - আলোর প্রতিফলন নিয়ে তোমরা ইতোমধ্যেই জেনেছ। আলোর সব রঙের মধ্যে যেই রংটা প্রতিফলিত হয় সেটিই শুধু আমরা দেখি, এ পর্যন্ত আমাদের জানা। এখন আরেকটা প্রসঙ্গে আলোচনা করা যাক, সেটি হলো আলোর প্রতিসরণ।

  - উপরের পরীক্ষায় তোমরা তো দেখলে, আলো গ্লাসের পানির ভেতর দিয়ে সরাসরি চলে গেল। এখন প্রশ্ন হচ্ছে, এই 'ভেতর দিয়ে চলে যাওয়া'র সময় আসলে কী ঘটে। আরেকটা পরীক্ষা করে দেখা যাক চলো। একটা অস্বচ্ছ খালি কাপে একটা মুদ্রা রাখো যেন মুদ্রাটা তুমি দেখতে পারো। আলো যেহেতু সরলরেখার যায়, তাই বলা যায় এখন মুদ্রাটা এবং তোমার চোখে এক সরলরেখায় আছে। এবারে তুমি তোমার মাথাটা ধীরে ধীরে পিছিয়ে নিতে থাকো যেন মুদ্রাটা আর দেখা না যায়।

  - এবারে কাপটাতে পানি ঢালতে থাকো। কী ঘটছে? মুদ্রাটা কি আবার দেখতে পাচ্ছ? মনে হচ্ছে না যে মুদ্রাটা উপরে উঠে এসেছে? কীভাবে এটা ঘটল বলে তোমার মনে হয়? তোমার বন্ধুর সঙ্গে আলোচনা করে নিচে তোমার অনুমান লিখে রাখো-

....

- বিজ্ঞানের ভাষায় বললে উপরের ঘটনাটির কারণ হচ্ছে আলোর প্রতিসরণ। আলোর প্রতিসরণের সময় খুব মজার একটা ঘটনা ঘটে, সেটা হলো আলোর পথটা বেঁকে যায়। পাশের ছবিটি দেখো, আসলে মুদ্রাটা মুদ্রার জায়গাতেই আছে আলোটাই বাঁকা হয়ে চোখে আসছে বলে তুমি সেটাকে দেখতে পাচ্ছ।



- আলোর প্রতিসরণ কখন কীভাবে ঘটে সে বিষয়ে আরেকটু বিস্তারিত জানতে আলোর 'প্রতিফলন, প্রতিসরণ ও শোষণ' অংশটি তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নাও।
- এবার একটা চিন্তার খোরাক দেওয়া যাক! বেশি পাওয়ারের চশমায় চোখ লাগিয়ে দেখলে সব আঁকাবাঁকা লাগে খেয়াল করেছ? এটা কেন ঘটে অনুমান করতে পারো? বন্ধুদের সাথে আলোচনা করে তোমার মতামত নিচে টুকে রাখো—

- বেশ কিছুক্ষণ আগে এক গ্লাস পানি রোদে রেখে দিয়েছিলে মনে আছে তো? এখন গ্লাসটা হাতে নিয়ে দেখো তো একটু গরম মনে হচ্ছে কি না? তোমার পর্যবেক্ষণ ডান পাশে লিখে রাখো-

সম্ভাব্য ঘটনা	তোমার পর্যবেক্ষণ
গ্লাসের পানিটা দীর্ঘ সময় রোদে রেখে দেওয়ার পর দেখা যাচ্ছে পানিটা একটুখানি গরম হয়েছে	

- তোমরা ইতোমধ্যেই জানো যে প্রতিফলন আর প্রতিসরণের পাশাপাশি পানি কিছুটা আলো শোষণও করে। এখানে তাহলে শোষিত আলোটা কোথায় গেল বলতে পারো? যা ভাবছ তাই, আলোকশক্তি তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হয়ে গ্লাসটাকে সামান্য গরম করে তুলেছে!

চতুর্থ সেশন

- রং নিয়ে আলোচনা শুরু হয়েছিল, আবার রঙের আলোচনায় ফিরে যাওয়া যাক। রঙের প্রসঙ্গ এলেই চলে আসে রংধনুর কথা। বৃষ্টির পর আকাশের গায়ে নিশ্চয়ই অনেকেই ধনুকের মতো বাঁকা সাত রঙের রংধনু দেখেছ!

- তোমাদের বইয়ে রংধনু নিয়ে একটা বিজ্ঞান কমিকস দেওয়া আছে। তোমার পাশের বন্ধুর সঙ্গে মিলে কমিকসটা এই ফাঁকে পড়ে নিতে পারো। কেমন লাগল সবাইকে জানাতে ভুলো না যেন!

- পড়া হয়ে গেলে শিক্ষকসহ ক্লাসের সবার সঙ্গে আলোচনা করে দেখো তো, রংধনু কীভাবে হয়? রংধনু তৈরিতে আলোর প্রতিফলন, প্রতিসরণের মতো ঘটনাগুলোর কোনো ভূমিকা কি আছে? নিচে তোমার চিন্তা টুকে রাখো।

....

....

....

....

....

....

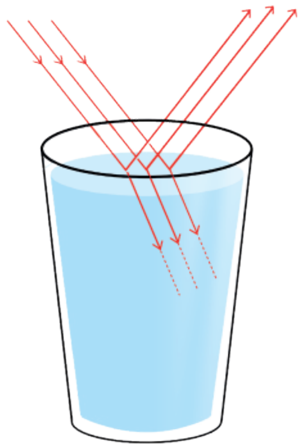
....

....

....

....

....



- গল্পের ছেলেমেয়েদের মতো তোমরাও তো বিজ্ঞানী, তাই না? এবার তাহলে রংধনু বানিয়ে দেখলে কেমন হয়? কমিকসে যেভাবে বলা আছে ঠিক সেভাবেই তোমরা চাইলে রংধনু বানিয়ে ফেলতে পারো! চেষ্টা করে দেখো!

- নিজেদের বানানো রংধনু দেখতে কেমন খাতায় এঁকে রাখো। চাইলে পোস্টার কাগজ কেটে আঠা দিয়ে লাগিয়েও বানাতে পারো। সেক্ষেত্রে বেগুনি থেকে লাল পর্যন্ত কাগজ মোটা থেকে আস্তে আস্তে চিকন করে কেটে বসাতে পারো, যাতে চোখ বুজে হাত বুলালেও বুঝতে পারো কোনটা কোন রং।

শেষ কথা

- এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রথম সেশনে বলা হয়েছিল যে, কাগজে রং ঘষে মেশানোর চেষ্টা করলে সব রং মিলে সাদা হওয়ার বদলে কালচে একটা রং হয়ে যাবে। অনেকেই নিশ্চয়ই চেষ্টা করে দেখেছ! কিন্তু কেউ কি ভেবে বের করতে পেরেছ এটা কেন হয়? তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'আলো' অধ্যায়ের 'কীভাবে দেখি এবং রং এর ধরন' অনুচ্ছেদে এই ধাঁধার উত্তর পেয়ে যাবে।

ফিরে দেখা

- আলোর প্রতিফলন আমাদের খুবই পরিচিত একটা ব্যাপার। আমরা প্রতিদিন আয়নায় আমাদের মুখ দেখি! আয়নায় নিজের চেহারা দেখার সময় আমরা সব সময় একটা বিষয় লক্ষ করেছি, প্রতিফলিত চেহারায় ডান এবং বাম সব সময় অদল বদল হয়ে যায়। তোমরা কি কখনো এটি কেন হয় চিন্তা করে দেখেছ? তোমরা কি এমন একটি আয়না তৈরি করতে পারবে যেখানে আমরা আমাদের চেহারা দেখলে দেখব আমাদের ডান এবং বাম অদল বদল হয়নি?

- কাজটি কঠিন নয়, ছবিতে দেখানো উপায়ে দুটি আয়না ৯০ ডিগ্রি কোণে রাখো, দেখবে সেখানে তোমার চেহারা অদলবদল হয়নি। ডান হাত উপরে তুললে প্রতিফলিত চেহারাও ডান হাত উপরে তুলবে? কেন এটা হয় বলতে পারবে? তোমার ব্যাখ্যা নিচে লিখে রাখো:

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার
করোনাভাইরাসের (কোভিড-১৯) প্রাদুর্ভাব রোধে
জনসচেতনতা মূলক তথ্যাবলি
করোনাভাইরাস সংক্রমণের ঝুঁকি রোধে করণীয়
১
ঘন ঘন দুই হাত সাবান পানি দিয়ে কমপক্ষে ২০ সেকেন্ড যাবৎ পরিষ্কার করুন। প্রয়োজনে হ্যান্ড স্যানিটাইজার ব্যবহার করতে পারেন।
২
যেখানে সেখানে কফ ও থুতু ফেলবেন না। হাত দিয়ে নাক, মুখ ও চোখ স্পর্শ থেকে বিরত থাকুন।
৩
হাঁচি-কাশির সময়ে টিস্যু অথবা কাপড় দিয়ে বা বাহুর ভাঁজে নাক-মুখ ঢেকে ফেলুন। ব্যবহৃত টিস্যু ঢাকনাযুক্ত ময়লার পাত্রে ফেলুন ও হাত পরিষ্কার করুন।
জ্বর
কাশি
শ্বাসকষ্ট
করোনাভাইরাস (কোভিড-১৯) এর লক্ষণসমূহ
৩ ফুট

২০২৪ শিক্ষাবর্ষ

দাখিল ৬ষ্ঠ 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 নিয়ে গড়ব দেশ
শেখ হাসিনার বাংলাদেশ

শিক্ষা মন্ত্রণালয়

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য