বিজ্ঞান | অনুশীলন বই

অষ্টম শ্রেণি

রচনা

ড. মুহম্মদ জাফর ইকবাল
ড. মোহাম্মদ মিজানুর রহমান খান
রনি বসাক
ড. তাহমিনা ইসলাম
মোঃ ইশহাদ সাদেক
সাইফা সুলতানা
নাসরীন সুলতানা মিতু
শিহাব শাহরিয়ার নির্ঝর
মোঃ রোকনুজ্জামান শিকদার
ড. মানস কান্তি বিশ্বাস
মোঃ মাহমুদ হোসেন
ড. মোঃ ইকবাল হোসেন

সম্পাদনা

ড. মুহম্মদ জাফর ইকবাল

DRAFT

সূচিপত্র

সবুজ বন্ধু 3

যাযাবর পাখিদের সন্ধানে 15

পরিবেশ সুরক্ষা 31

সূর্যঘড়ি (Sundial)!! 42

শরীর নামের অবিশ্বাস্য যন্ত্র 52

আমাদের ল্যাবরেটরি 61

ফিল্ড ট্রিপ 75

বাজনার উৎসব 89

খাদ্যে ভেজাল! 95

DRAFT

সবুজ বন্ধু

স্কুলে বা স্কুলের বাইরে তোমাদের তো অনেক বন্ধু-বান্ধব। সবাই যে মানুষ, এমনও নয়। অনেকে বিড়াল বা কুকুর পোষে, তারাও আমাদের চারপেয়ে বন্ধু। কেমন হয় যদি কোনো একটা গাছের সাথে আমাদের বন্ধুত্ব হয়? অনেকে হয়ত ভ্রূ কুঁচকে ভাবছ, গাছ তো কথাই বলতে পারে না, তার কোনো আবেগ অনুভূতিও নেই, সে আবার বন্ধু হবে কী করে? সত্যিই কি গাছের অনুভূতি নেই? চলো, একটু খুঁটিয়ে দেখি!

প্রথম সেশন

- বাঙালি বিজ্ঞানীদের নাম বলতে গেলে প্রথমেই যার নাম চলে আসে তাকে তোমরা সবাই চেন—স্যার জগদীশচন্দ্র বসু। গাছের যে প্রাণ আছে, গাছ যে আমাদের মতোই জীবন্ত সত্ত্বা, তা বহু আগ থেকেই অনেকে বিভিন্ন সময়ে ধারণা করেছেন। কিন্তু জগদীশচন্দ্র বসুই প্রথম একেবারে প্রমাণ করে দেখিয়েছিলেন যে, গাছের সংবেদনশীলতা আছে; বিভিন্ন উদ্দীপনায় সে সাড়া দেয়।
- এখন তোমরা ভেবে থাকতে পারো, যে এই সাড়া দেয়ার মানে কী? গাছ ঠিক কতটা 'জীবন্ত'? তারা কি সত্যিই আমাদের বন্ধু হতে পারে?
- এই অভিজ্ঞতায় গাছ নিয়ে তোমরা অনেক গভীরভাবে জানার সুযোগ পাবে। তবে তার আগে একটা লেখা পড়ে নাও। লেখক আর কেউ নয়, স্বয়ং জগদীশচন্দ্র বসু। পৃথিবীর অনেক বড় বড় বিজ্ঞানীদের মত তিনিও শুধু যে আজীবন **গবেষণা** করেছেন তাই না, বড়োদের জন্য তো বটেই এমনকি ছোটদের জন্যেও অনেক সাহিত্য সৃষ্টি করে গিয়েছেন।
- এবার একটু সময় নিয়ে নিচের লেখাটা পড়ে নাও।

****

গাছের কথা

জগদীশচন্দ্র বসু

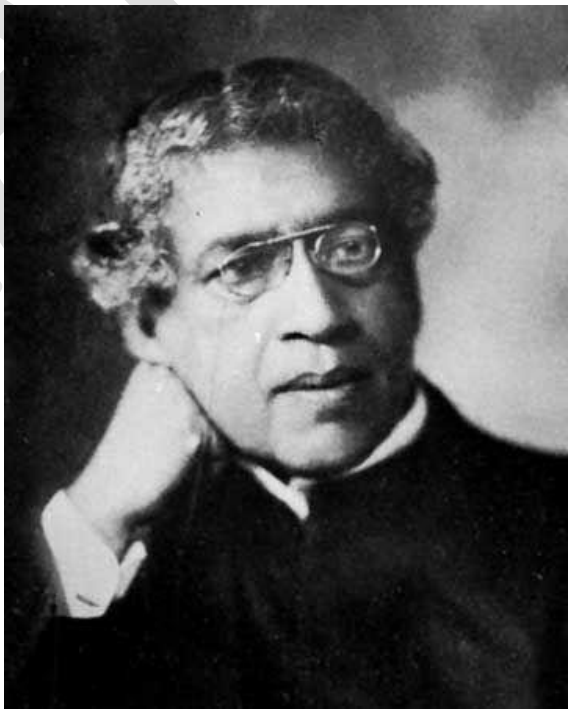
গাছেরা কি কিছু বলে? অনেকে বলিবেন, এ আবার কেমন প্রশ্ন? গাছ কি কোনো দিন কথা কহিয়া থাকে? মানুষেই কি সব কথা ফুটিয়া বলে? আর যাহা ফুটিয়া বলে না, তাহা কি কথা নয়? আমাদের একটি খোকা আছে, সে সব কথা ফুটিয়া বলিতে পারে না; আবার ফুটিয়া যে দুই চারিটি কথা বলে, তাহাও এমন আধ-আধ ও ভাঙ্গা-ভাঙ্গা যে, অপরের সাধ্য নাই তাহার অর্থ বুঝিতে পারে। কিন্তু আমরা আমাদের খোকার সকল কথার অর্থ বুঝিতে পারি। কেবল তাহা নয়। আমাদের খোকা অনেক কথা ফুটিয়া বলে না; চক্ষু, মুখ ও হাত নাড়া, মাথা নাড়া প্রভৃতির দ্বারা আকার ইঙ্গিতে অনেক কথা বলে, আমরা তাহাও বুঝিতে পারি, অন্যে বুঝিতে পারে না। একদিন

পার্শ্বের বাড়ী হইতে একটি পায়রা উড়িয়া আসিয়া আমাদের বাড়ীতে বসিল; বসিয়া গলা ফুলাইয়া উচ্চৈঃস্বরে ডাকিতে লাগিল। পায়রার সঙ্গে খোকার নূতন পরিচয়; খোকা তাহার অনুকরণে ডাকিতে আরম্ভ করিল। পায়রা কি-রকমভাবে ডাকে? বলিলেই ডাকিয়া দেখায়; তদ্ভিন্ন সুখে দুঃখে, চলিতে বসিতে, আপনার মনেও ডাকে। নূতন বিদ্যাটা শিখিয়া তাহার আনন্দের সীমা নাই।

একদিন বাড়ি আসিয়া দেখি, খোকার বড় জ্বর হইয়াছে; মাথার বেদনায় চক্ষু মুদিয়া বিছানায় পড়িয়া আছে। যে দুরন্ত শিশু সমস্ত দিন বাড়ি অস্থির করিয়া তুলিত, সে আজ একবার চক্ষু খুলিয়াও চাহিতেছে না। আমি তাহার বিছানার পাশে বসিয়া মাথায় হাত বুলাইতে লাগিলাম। আমার হাতের স্পর্শে খোকা আমাকে চিনিল এবং অতি কষ্টে চক্ষু খুলিয়া আমার দিকে খানিকক্ষণ চাহিয়া রহিল। তারপর পায়রার ডাক ডাকিল। ঐ ডাকের ভিতর আমি অনেক কথা শুনিলাম। আমি বুঝিতে পারিলাম, খোকা বলিতেছে, "খোকাকে দেখিতে আসিয়াছ? খোকা তোমাকে বড় ভালোবাসে।" আরও অনেক কথা বুঝিলাম, যাহা আমিও কোনো কথার দ্বারা বুঝাইতে পারি না।

যদি বল, পায়রার ডাকের ভিতর এত কথা কি করিয়া শুনিলে? তাহার উত্তর এই- খোকাকে ভালবাসি বলিয়া। তোমরা দেখিয়াছ, ছেলের মুখ দেখিয়া মা বুঝিতে পারেন, ছেলে কি চায়। অনেক সময় কথারও আবশ্যক হয় না। ভালবাসিয়া দেখিলেই অনেক গুণ দেখিতে পাওয়া যায়, অনেক কথা শুনিতে পাওয়া যায়।

আগে যখন একা মাঠে কিংবা পাহাড়ে বেড়াইতে যাইতাম তখন সব খালি-খালি লাগিত। তার পর গাছ, পাখী, কীট পতঙ্গদিগকে ভালবাসিতে শিখিয়াছি। সে অবধি তাদের অনেক কথা বুঝিতে পারি, আগে যাহা পারিতাম না। এই যে গাছগুলি কোনো কথা বলে না, ইহাদের যে আবার একটা জীবন আছে, আমাদের মতো আহার করে, দিন দিন বাড়ে, আগে এ সব কিছুই জানিতাম না; এখন বুঝিতে পারিতেছি। এখন ইহাদের মধ্যেও আমাদের মতো অভাব, দুঃখ-কষ্ট দেখিতে পাই। জীবনধারণ করিবার জন্য ইহাদিগকেও সর্ব্বদা ব্যস্ত থাকিতে হয়। কষ্টে পড়িয়া ইহাদের মধ্যেও কেহ কেহ চুরি ডাকাতি করে। মানুষের মধ্যে যেরূপ সদ্‌গুণ আছে, ইহাদের মধ্যেও তাহার কিছু কিছু দেখা যায়। বৃক্ষদের মধ্যে একে অন্যকে সাহায্য করিতে দেখা যায়, ইহাদের মধ্যে একে অপরের সহিত বন্ধুতা হয়। তারপর মানুষের সর্ব্বোচ্চ গুণ স্বার্থত্যাগ— গাছে তাহাও দেখা যায়। মা নিজের জীবন দিয়া সন্তানের জীবন রক্ষা করেন। সন্তানের জন্য নিজের জীবন-দান উদ্ভিদেও সচরাচর দেখা যায়। গাছের জীবন মানুষের জীবনের ছায়া মাত্র। ক্রমে এ সব কথা তোমাদিগকে বলিব।



তোমরা শুষ্ক গাছের ডাল সকলেই দেখিয়াছ। মনে করো, কোনো গাছের তলাতে বসিয়াছ। ঘন সবুজ পাতায় গাছটি ঢাকা, ছায়াতে তুমি বসিয়াছ। গাছের নীচে এক পার্শ্বে একখানি শুষ্ক ডাল পড়িয়া আছে। এক সময় এই ডালে কত পাতা ছিল, এখন সব শুকাইয়া গিয়াছে, আর ডালের গোড়ায় উই ধরিয়াছে। আর কিছুকাল পরে ইহার

DRAFT

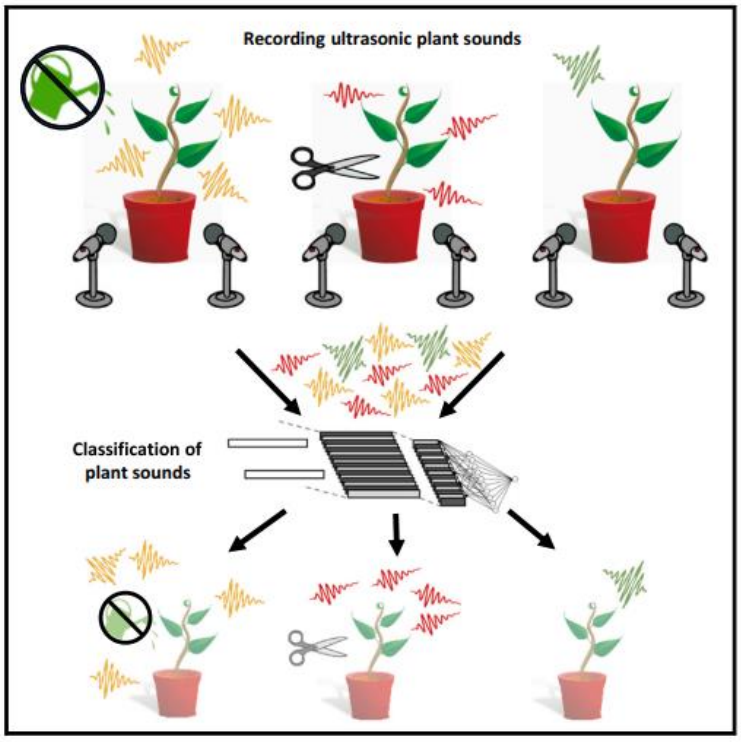
চিহ্নও থাকিবে না। আচ্ছা, বল তো- এই গাছ আর এই মরা ডালে কি প্রভেদ? গাছটি বাড়িতেছে; আর মরা ডালটা ক্ষয় হইয়া যাইতেছে; একে জীবন আছে, আর অন্যটিতে জীবন নাই। যাহা জীবিত, তাহা ক্রমশঃ বাড়িতে থাকে। জীবিতের আর একটি লক্ষণ এই যে, তাহার গতি আছে, অর্থাৎ তাহারা নড়ে চড়ে। গাছের গতি হঠাৎ দেখা যায় না। লতা কেমন করিয়া ঘুরিয়া ঘুরিয়া গাছকে জড়াইয়া ধরে, দেখিয়াছ?

জীবিত বস্তুতে গতি দেখা যায়; জীবিত বস্তু বাড়িয়া থাকে। কেবল ডিমে জীবনের কোনো চিহ্ন দেখা যায় না। ডিমে জীবন ঘুমাইয়া থাকে। উত্তাপ পাইলে ডিম হইতে পাখির ছানা জন্মলাভ করে। বীজগুলি যেন গাছের ডিম; বীজের মধ্যেও এরূপ গাছের শিশু ঘুমাইয়া থাকে। মাটির উত্তাপ ও জল পাইলে বীজ হইতে বৃক্ষশিশুর জন্ম হয়।

(সংক্ষেপিত)

****

- পড়া হয়ে গেছে? কেমন লাগল? তোমার পাশের বন্ধুর সাথে বসে তোমার অনুভূতি তাকে জানাও। ক্লাসের বাকিদের লেখাটি পড়ে কেমন লাগলো তাও জেনে নাও।
- এবার একটু ভেবে দেখো, তোমাদের চারপাশে কত ধরনের গাছ, তাদের কথা কি তুমি শুনতে পাও? জগদীশচন্দ্র বসু লিখেছেন, গাছ আমাদের মতই—ভালবেসে তাদেরকেও কাছে টানা যায়, তাদের কথা শুনতে না পেলেও মনের ভাব বুঝতে পারা যায়।
- সমস্যাটা হচ্ছে, বিজ্ঞানের চোখ দিয়ে দেখলে তথ্য প্রমাণ ছাড়া কোনো কিছু মেনে নেয়ার উপায় নেই। জগদীশচন্দ্র বসু তাই নতুন যন্ত্র আবিষ্কার করেছিলেন গাছ কিভাবে উদ্দীপনায় সাড়া দেয় তা রেকর্ড করার জন্য। কিন্তু গাছ আদৌ 'কথা বলে কিনা' বা অর্থবহ শব্দ উৎপন্ন করে কিনা তা উনি ওই সময়ের প্রযুক্তি দিয়ে প্রমাণ করে যেতে পারেন নি।
- এখন একটা চমকপ্রদ খবর তোমাদের জানাই। খুব সম্প্রতি একটি গবেষণায় দেখা গেছে গাছ সত্যি সত্যিই শব্দ উৎপন্ন করে। শুধু তাই নয়, সেই শব্দ রেকর্ড করে বিশ্লেষণ করে দেখা গেছে, গাছ যখন সুস্থ থাকে, ভালো থাকে—মানে 'হাসিখুশি' অবস্থায় গাছ যে ধরনের শব্দ তৈরি করে তার চেয়ে কষ্টে



DRAFT

থাকা, ক্ষুধার্থ বা তৃষ্ণার্ত গাছের শব্দ একেবারে আলাদা। পাশের ছবিতে খুব সরল করে বিষয়টা দেখানো হয়েছে খেয়াল করো। গাছকে যখন ঠিকমত পানি দেয়া হচ্ছে না, তার ডাল কেটে ফেলা হচ্ছে, তখন সে বিভিন্ন রকম শব্দ তৈরি করছে। কিন্তু সুস্থ অবস্থায় একই গাছ যে শব্দ তৈরি করছে, বিশ্লেষণ করে দেখা যাচ্ছে এই শব্দ থেকে সেগুলো একেবারে আলাদা! আরো অবাক করা বিষয় কি জানো? এই সুক্ষ্ম শব্দ আমাদের কান পর্যন্ত না পৌঁছুলেও অনেক ছোট ছোট প্রাণী যেমন ইঁদুর এই শব্দগুলো ঠিকই শুনতে পায়।

আমাদের চারপাশে যে শব্দের সমুদ্র, দুঃখের বিষয় হলো তার অনেক শব্দই আমরা কখন শুনতে পাই না!

- এই শিখন অভিজ্ঞতায় আমরা গাছকে আরেকটু আপন ভাবে দেখার চেষ্টা করে দেখি চলো।
- এই ক্লাসের সকল শিক্ষার্থী, এবং তোমাদের শিক্ষক সবাই এই শিখন অভিজ্ঞতায় একটি গাছের সাথে বন্ধুত্ব করবে। সেই গাছটি কী গাছ হতে পারে তোমরাই ঠিক করে নাও। প্রত্যেকেই একটি গাছের চারা রোপন করে তাকে গভীরভাবে পর্যবেক্ষণ করবে, তাকে ভালোভাবে বুঝতে, অনুভব করতে চেষ্টা করবে। কারো বাড়ির সামনে ফাঁকা জায়গায় গাছটি রোপন করতে পারো, আবার কেউ চাইলে বারান্দার টবেও গাছটাকে বড় করতে পারো। তোমাদের শিক্ষকও একটি গাছ রোপন করবেন, তার পরিচর্যা করবেন, সেই গাছটি স্কুলেই রাখা থাকবে, তোমরাও এই পরিচর্যায় শিক্ষককে সাহায্য করতে পারো।
- তোমরা কে কোন গাছ রোপন করতে চাও, সেই গাছের চারা কীভাবে জোগাড় করা যায় তা ছোট ছোট দলে ভাগ হয়ে আলোচনা করে নাও। শিক্ষকসহ বাকিদের সাথে নিজেদের চিন্তা বিনিময় করো।
- তুমি কোন গাছ রোপন করবে সিদ্ধান্ত নিয়েছ? নিচে গাছটার নাম লিখে রাখো,

.....

- পরের সেশনে আসার আগে যার যার গাছের চারা জোগাড় করা চাই কিন্তু!

দ্বিতীয় সেশন

- এই সেশনে আসার আগেই নিশ্চয়ই তোমরা যে যার গাছের চারা জোগাড় করতে পেরেছ? এবার এই গাছগুলো যত্ন করে বড় করার পালা। সেজন্য তোমাদের স্কুলে যিনি গাছের পরিচর্যা করেন তার সাহায্য নিতে পারো। কিংবা, তোমাদের স্কুলে এমন কেউ না থাকলে স্থানীয় নার্সারিতে কাজ করেন কিংবা এই কাজের অভিজ্ঞতা আছেন এমন অভিভাবক বা বড় ক্লাসের কারো সাহায্য নিতে পারো। সপ্তম শ্রেণিতে তোমাদের গাছের পরিচর্যা নিয়ে কিছুটা অভিজ্ঞতা তো হয়েছেই।

DRAFT

- শিক্ষকের গাছটি রোপন করতে সবাই সাহায্য করো, আর এর মাধ্যমে সবাই গাছ রোপন করার প্রাথমিক ধারণা নিয়ে নাও। বাড়িতে গিয়ে সবাইকেই তো নিজের গাছটি রোপন করতে হবে। তোমাদের এই নতুন সবুজ বন্ধুকে ভালো রাখতে কীভাবে পরিচর্যা করতে হবে তা অভিজ্ঞ পরিচর্যাকারীর কাছ থেকে জেনে নাও।

বাড়ির কাজ

- আজ বাড়ি ফিরে গাছ রোপন করতে গিয়ে তোমার কী অভিজ্ঞতা হলো তা নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো,

.....

.....

.....

.....

.....

.....

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- তোমাদের সবুজ বন্ধু, প্রিয় গাছ এখন প্রতিদিন একটু একটু করে বেড়ে উঠবে; ঠিক যেভাবে তোমরাও জন্মের পর থেকে একটু একটু করে বেড়ে উঠছ। একসময় তোমরাও শিশু ছিলে, সেখান থেকে এখন তোমরা কৈশোরে পৌঁছেছ, একসময় পূর্ণবয়স্ক মানুষে পরিণত হবে। কিন্তু কখনও কি ভেবে দেখেছ, কীভাবে একটা ছোট্ট মানুষ কিংবা ছোট্ট গাছের চারা আস্তে আস্তে বড় হয়ে ওঠে? তোমরা সপ্তম শ্রেণিতে দেহের কোষ সম্পর্কে জেনেছ, উদ্ভিদ ও প্রাণিকোষের গঠন, সাদৃস্য-বৈসাদৃশ্য সবই জেনেছ। এখন দেখার পালা, এই কোষগুলো কীভাবে তোমার দেহের বৃদ্ধিতে ভূমিকা রাখে।
- তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে কোষ বিভাজন ও তার রকমভেদ অধ্যায়টি বের করো। দেহের বৃদ্ধি সম্পর্কে জানার আগে, কোষ সম্পর্কে আরেকটু জেনে নেয়া জরুরি। ছোট ৫/৬ জনের দলে ভাগ হয়ে যাও। দলে বসে কোষ বিভাজনের গুরুত্ব ও কোষের গঠন সম্পর্কে পড়ে নাও। পড়ার পর শিক্ষকের সহযোগিতায় ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করে বোঝার চেষ্টা করো কোষের অভ্যন্তরে নিউক্লিয়াসের ভেতরে ক্রোমোজোমগুলো কীভাবে বিন্যস্ত থাকে।
- এবার কোষ কীভাবে বিভাজিত হয় এবং জীবদেহের বৃদ্ধি ও বংশবৃদ্ধির প্রক্রিয়া চলমান রাখে তা জেনে নেয়া যাক। অ্যামাইটোসিস, মাইটোসিস ও মিয়োসিস এই তিনটি প্রক্রিয়া সম্পর্কে তোমরা একে একে জানবে। প্রথমে অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়া সম্পর্কে জেনে নাও।

DRAFT

- তোমার বা তোমার সবুজ বন্ধুর দেহকোষে কি অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়ায় কোষ বিভাজন ঘটে? একটু ভেবে নিয়ে দলে আলোচনা করে দেখো। যুক্তিসহ তোমাদের উত্তর নিচে লিখে রাখো।

- এবার মাইটোসিস কোষ বিভাজন সম্পর্কে জানা যাক। মাইটোসিস কোষ বিভাজন মূলত বহুকোষী জীবের দেহের বৃদ্ধি ঘটায়। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের পুরো প্রক্রিয়াটি পড়ে নিয়ে দলে আলোচনা করো। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের গুরুত্ব সম্পর্কেও জেনে নিও।
- এবার ধাপগুলোর মডেল তৈরি করে দেখা যায়, তাতে সবার ধারণা অনেক বেশি স্পষ্ট হবে। সবাইকে পুরো প্রক্রিয়ার সবগুলো ধাপের মডেল বানাতে হবে এমন কিন্তু নয়। বরং প্রত্যেক দল লটারির মাধ্যমে এক একটি ধাপ নির্বাচন করে নাও, যার মডেল তৈরির মাধ্যমে বাকিদের সেই ধাপটি সম্পর্কে বুঝিয়ে বলতে পারবে। পরের সেশনের আগে তোমাদের গ্রুপের মডেল তৈরি থাকা চাই!
- মডেল তৈরিতে কী কী ব্যবহার করবে দলে আলোচনা করো। মনে রেখো, পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর, কিংবা খরচসাপেক্ষ উপকরণ যত কম ব্যবহার করা যায় তত ভালো। বরং পরিত্যাক্ত বা আগে ব্যবহৃত জিনিস দিয়ে মডেল বানাতে পারো কিনা দেখো।

পঞ্চম সেশন

- আজকে প্রতিটি দল নিজ নিজ দলের বানানো মাইটোসিস কোষ বিভাজনের বিভিন্ন ধাপের মডেল প্রদর্শন করবে। এখন একটা মজার কাজ করা যায়। নিজেদের মডেল তো কতই উপস্থাপন করেছ, অন্য দলের বানানো মডেল তোমরা উপস্থাপন করলে কেমন হয়?
- লটারির মাধ্যমে আবার যেকোনো একটি ধাপ বেছে নাও। এই ধাপ নিয়ে যারা কাজ করেছে এমন কোনো গ্রুপের বানানো মডেল উপস্থাপন করো। একইভাবে প্রত্যেক দলই তার নিজের কাজ বাদে অন্য কোনো দলের বানানো মডেল উপস্থাপন করবে, অন্য শিক্ষার্থীরা তাদের কথা শুনবে, প্রশ্ন করবে।

ষষ্ঠ সেশন

- গত কিছুদিনে তোমাদের গাছটা কতখানি বেড়ে উঠল? একটা আলাদা ডায়রিতে এক সপ্তাহ অন্তর অন্তর গাছটি কতটুকু বড় হচ্ছে তা নোট করে রাখো। আর গাছটির যত্ন নিতে তুমি কী কী ব্যবহার করেছ, তাও লিখে রেখো।

DRAFT

- মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে কীভাবে তুমি বা তোমার সবুজ বন্ধু কীভাবে বেড়ে ওঠে তা তো জানলে। শরীরের ক্ষুদ্র কোষের ক্ষুদ্রতর নিউক্লিয়াসের ভেতরে কি নিয়ন্ত্রিত, সুশৃঙ্খলভাবে এই কোষ বিভাজনের প্রক্রিয়া চলতে থাকে ভেবে দেখেছ? আচ্ছা, কখনো যদি এই প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণের বাইরে চলে যায়? সেই বিশৃঙ্খলার মধ্যে কী ঘটবে? অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে জেনে নাও।
- দেহের বৃদ্ধি কী করে হয় তা তো জেনেছ। এখন একবার ভেবে দেখো, তোমার এই দেহটি একসময় কিন্তু ছিল না। মানুষের বা অন্য বহুকোষী জীবের জন্ম, বংশবৃদ্ধির সময়ে আরেক ধরনের কোষ বিভাজন ঘটে, তাকে বলে মিয়োসিস। এবার এই কোষ বিভাজন সম্পর্কে জেনে নেয়া যাক চলো।
- আগের মতোই দলে ভাগ হয়ে মিয়োসিস কোষ বিভাজন সম্পর্কে পড়ে নাও। ক্লাসে সবার সাথে মিয়োসিস কোষ বিভাজনের পুরো প্রক্রিয়া নিয়ে আলোচনা করো।
- মাইটোসিস ও মিয়োসিস কোষ বিভাজনের মধ্যে মূল পার্থক্যটা কী বলতে পারো?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

সপ্তম ও অষ্টম সেশন

- তোমাদের সবুজ বন্ধু কেমন আছে? এবার তাদের অর্থাৎ উদ্ভিদদের সম্পর্কে আরেকটু খুঁটিয়ে জেনে নেয়া যাক চলো। তোমার নিজের রোপন করা গাছটিকে নিশ্চয়ই তুমি ভালভাবেই লক্ষ করেছ? ওর দেহে কী কী অঙ্গ রয়েছে সেগুলো কি বলতে পারো? নিচের ছকে লিখে রাখো,

তোমার উদ্ভিদের নাম	উদ্ভিদটির বিভিন্ন অঙ্গ

- উদ্ভিদের কোষ সম্পর্কে তোমরা ইতোমধ্যে জেনেছ। তোমার দেহের কার্যকরী একক যেমন কোষ, উদ্ভিদেরও তাই। এর আগে তোমরা জেনেছ যে, মানবদেহের গঠন ও কাজ বুঝতে বিজ্ঞানীরা কোন ধাপগুলো অনুসরণ করেন। সেগুলো হলো,

  কোষ > টিস্যু বা কলা > অঙ্গ > তন্ত্র

- এখন উদ্ভিদের দেহের গঠন ও কাজ বুঝতেও আমাদের কাছাকাছি একটা ধারাবাহিকতায় আলোচনা এগিয়ে নিয়ে যাওয়া দরকার। উদ্ভিদ কোষ সম্পর্কে তোমরা ইতোমধ্যে জানো। মানবদেহের মতোই উদ্ভিদদেহের নির্দিষ্ট কোনো কাজ সমাধা করার জন্য একাধিক কোষ মিলে নির্দিষ্ট রকমের টিস্যু বা কলা তৈরি করে, সেই টিস্যুগুলো আবার সেই সুনির্দিষ্ট কাজগুলো করার জন্য নির্দিষ্ট অঙ্গ গঠন করে। এখন টিস্যু কতরকম হয়, সেগুলো কীভাবে কাজ করে তা বোঝার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে উদ্ভিদের বিভিন্ন প্রকার টিস্যুর ধরণ সম্পর্কে জেনে নাও।
- এর আগে তোমার উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গ তো শনাক্ত করেছ, এবার তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দেয়া উদ্ভিদের অঙ্গগুলোর সাথে তোমার তালিকাটি মিলিয়ে নাও। এমন কোনো অঙ্গের কথা কি আছে যেটি তোমার উদ্ভিদের দেহে দেখা যায় না? থাকলে সেটি নিচে টুকে রাখো।

  .....

  .....

  .....

  .....

  .....
- এবার ভেবে দেখো তোমার শনাক্ত করা অঙ্গসমূহের কথা। উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গের কী কী কাজ তা তো ইতোমধ্যেই জানলে, এবার কোন অঙ্গ কোন কোন ধরনের টিস্যু দিয়ে গঠিত অনুমান করার চেষ্টা করো তো?

তোমার উদ্ভিদের নাম	উদ্ভিদটির বিভিন্ন অঙ্গ	কোন কোন ধরনের টিস্যু দিয়ে গঠিত

DRAFT

নবম ও দশম সেশন

- তোমাদের গাছগুলো বাড়িতে কেমন বেড়ে উঠছে? আর শ্রেণীকক্ষে রাখা তোমাদের শিক্ষকদের গাছটি? এই যে বেশ তরতাজা গাছটি দেখছ, এই গাছটিকে ভালো রাখতে সর্বক্ষণ তার শরীরে বেশ কিছু প্রক্রিয়া চলমান। সুস্থ ও ভালো থাকতে তোমার শরীরের যেমন শ্বাস-প্রশ্বাস, খাওয়া-দাওয়া, রেচন ও বর্জ্য নিষ্কাশনসহ নানা শারীরবৃত্তীয় কর্মকাণ্ড চালু রাখতে হয়, গাছেরও তো তাই। গাছের এই প্রক্রিয়াগুলো কেমন? শ্বাস-প্রশ্বাস বা সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে খাদ্য তৈরির কথা তোমরা ইতোমধ্যেই জানো। কিন্তু উদ্ভিদের কোষ এবং টিস্যুসমূহ কীভাবে এদের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় চলো জেনে নেয়া যাক।
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে উদ্ভিদের শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া যেমন—ব্যপন ও প্রস্বেদন সম্পর্কে জেনে নাও। উদ্ভিদের পরিবহন ব্যবস্থা সম্পর্কে পড়ে নিয়ে দলে আলোচনা করো। এই পুরো আলোচনায় কয়েকটি নতুন প্রক্রিয়ার সাথে তোমরা পরিচিত হলে,
    - ব্যাপন
    - প্রস্বেদন
    - অভিস্রবণ
- এই প্রক্রিয়াগুলোর কোনটি উদ্ভিদের খাদ্য তৈরি ও গ্রহণ, শ্বাস প্রশ্বাসে কীভাবে সাহায্য করে বলতে পারো? দলে আলোচনা করে তোমার উত্তর নিচে লিখে রাখো।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DRAFT

একাদশ সেশন

- উদ্ভিদ নিয়ে অনেক আলোচনা হলো। তোমার রোপন করা গাছটি ভালো আছে কিনা খেয়াল করছ তো? বেশ খানিকটা নিশ্চয়ই বেড়ে উঠেছে এর মধ্যে?
- তোমাদের সহপাঠিরা তো নানা ধরনের গাছ রোপন করেছ, কিন্তু কোনটা কোন ধরনের গাছ? তুমিসহ তোমার দলের সদস্যদের গাছের নামগুলো নিচে লিখে রাখো।

দলের সদস্যদের নাম	কী গাছ রোপন করেছে?

- এবার ভেবে দেখো, এদের মধ্যে কোন কোন গাছের মিল বেশি? কোন কোন গাছ দেখতে কিছুটা একই রকম? কিংবা কোন কোন গাছের ফুল, ফল বা পাতার ধরনে সাদৃশ্য বেশি? দলে আলাপ করে শনাক্ত করো।
- এই যে তোমরা সাদৃশ্য-বৈসাদৃশ্যের উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদগুলোর বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করলে, উদ্ভিদবিজ্ঞানীরাও বিভিন্নভাবে গাছদের সাদৃশ্য-বৈসাদৃশ্য নিয়ে আলোচনা করেছেন, বিশ্লেষণ করেছেন। এই গবেষণার উপর ভিত্তি করে গোটা উদ্ভিদজগতকে তারা বিভিন্নভাবে শ্রেণিবিন্যাস করেছেন।
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে জীবের শ্রেণীবিন্যাস অধ্যায়ের উদ্ভিদের শ্রেণীবিন্যাস অংশটুকু পড়ে নাও। দলে আলোচনা করো। তোমাদের শিক্ষকের উদ্ভিদটি কোন শ্রেণির মধ্যে পড়ে? ক্লাসের সবাই আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও।
- এবার তোমাদের কাজ হলো তোমাদের দলের প্রত্যেকের বন্ধু গাছটি কোন শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত তা শনাক্ত করা। বিভিন্ন শ্রেণির বৈশিষ্ট্যের সাথে মিলিয়ে দেখে সিদ্ধান্ত নাও। দলে আলোচনা করে নিচের ছকে নোট নাও। (উদাহরণ হিসেবে একটি উদ্ভিদের নাম ও তার শ্রেণীবিন্যাস নিচে দেয়া হল।)

দলের সদস্যদের নাম	কী গাছ রোপন করেছে?	কোন শ্রেণিভুক্ত

DRAFT

(উদাহরণ)	শিম গাছ	সপুষ্পক উদ্ভিদ > আবৃতবীজি উদ্ভিদ > দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ

- অনেক আলোচনা হলো। তোমাদের সবার সবুজ বন্ধুদের সম্পর্কেও অনেক জানা শোনা হলো। পরের সেশনে সবাই মিলে একটা মেলার আয়োজন করতে পারো, যেখানে তোমরা সবাই তার নিজের উদ্ভিদ সম্পর্কে অন্যদের জানানোর চেষ্টা করবে। নিজের সবুজ বন্ধু সম্পর্কে কীভাবে জানাতে চাও তা তুমি ঠিক করে নাও। তোমার গাছটি কীভাবে বেড়ে উঠছে, কীরকম ভাবে তুমি তার যত্ন করছ, এই গাছে ফুল বা ফল ধরেছে কিনা, গাছটির সঙ্গে তোমার অভিজ্ঞতা, মজার কোনো গল্প—এ সবকিছু নিয়েই আলাপ করতে পারো; কিংবা অন্য যে কোনো কিছু। টবে লাগানো ছোট গাছ হলে সাথে করে নিয়েও আসতে পারো, আর সেটা সম্ভব না হলে ছবি এঁকে আনতে পারো। ওইদিন তোমার উপস্থাপনা কেমন হবে তা তুমিই ঠিক করে নাও।
- জগদীশচন্দ্র বসু বলেছিলেন, ভালবাসলে গাছপালার মনের কথাও বুঝতে পারা যায়। তুমি কি এখন তোমার সবুজ বন্ধুটির কথা বুঝতে পারো?

দ্বাদশ সেশন

- আজকের মেলায় তোমার যত্নে গড়ে তোলা গাছ, তোমার সবুজ বন্ধুকে নিয়ে সবাইকে জানার সুযোগ করে দাও। অন্যদের গাছ সম্পর্কেও জানার চেষ্টা করো।
- এই পুরো শিখন অভিজ্ঞতা শেষে মানুষের সাথে গাছের কী কী মিল খুঁজে পেলে? নিচে লিখে রাখো।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DRAFT

যাযাবর পাখিদের সন্ধানে

ভূ-পর্যটক বললে হয়ত চট করে বিখ্যাত ক'জন পরিব্রাজকের কথাই আমাদের মাথায় আসে। কিন্তু মানুষ ছাড়াও অন্য প্রাণীদের মধ্যেও কি পর্যটক দেখা যায়? পরিযায়ী পাখিদের কথা নিশ্চয়ই তোমরা সকলেই জানো, যারা বছরের নির্দিষ্ট সময়ে বিশাল দূরত্ব পাড়ি দিয়ে অন্য দেশে গিয়ে ঘর বাঁধে। এই শিখন অভিজ্ঞতায় এই যাযাবর প্রাণীদের সম্পর্কে আরেকটু জেনে নেয়া যাক, চলো!

প্রথম সেশন

- তোমাদের এলাকায় এমন কোনো পাখি কি দেখেছ যাদের শুধু বছরের নির্দিষ্ট একটা সময়েই দেখা যায়? কখনও ভেবে দেখেছ বছরের বাকি সময়টা এরা কোথায় থাকে?
- অনেকে নিশ্চয়ই ইতোমধ্যেই বুঝে ফেলেছ এখানে কাদের কথা বলা হচ্ছে! হ্যাঁ পরিযায়ী পাখিদের (যাদের অনেক সময়ে অতিথি পাখিও বলা হয়) কথাই বলছি। তোমাদের এলাকায় কোন কোন পরিযায়ী পাখি এসে বাসা বাঁধে, বছরের কোন সময়ে এদের দেখা যায় তোমরা কি বলতে পারো? তোমার সহপাঠির সাথে আলোচনা করে নিচে লিখে রাখো-

এলাকার নাম (গ্রাম/থানা/উপজেলা, জেলা) :	
পরিযায়ী পাখির নাম	বছরের কোন সময়ে দেখা যায়?

DRAFT

- এবার নিচের পাখিগুলোর ছবি দেখো, এদের মধ্যে কোনো পাখি কি চিনতে পারো? তোমাদের এলাকায় কখনও দেখেছ? বন্ধুদের সাথে আলাপ করে দেখো তারা কেউ চিনতে পারে কিনা।

- এবার ক্লাসের সবাই আলোচনা করে দেখো, কেউ কোনো পাখি চিনতে পারল কিনা।
- পরিযায়ী পাখি সামনাসামনি দেখার সৌভাগ্য না হলেও নিশ্চয়ই পত্র পত্রিকায় পড়েছ? বছরের কোন সময়ে এরা আসে? কোথা থেকেই বা আসে? চলো এই প্রশ্নগুলোর উত্তর খুঁজে দেখা যাক।
- প্রথমে শিক্ষকের নির্দেশ মোতাবেক দলে ভাগ হয়ে যাও। পৃথিবীর কোন অঞ্চল থেকে পরিযায়ী পাখিরা এদেশে আসে, কিংবা তাদের যাত্রাপথ আসলে কেমন সেটা বোঝার জন্য আগে পৃথিবী পৃষ্ঠে

বিভিন্ন জায়গার অবস্থান কীভাবে নির্দিষ্ট করা হয় তা জানতে হবে। সেজন্য শুরুতে পৃথিবীর একটা মডেল বানানো দরকার।

- তোমাদের স্কুলে গ্লোব আছে নিশ্চয়ই? প্রথম কাজ হলো সেটা দেখে নিজেরা পৃথিবীর একটা মডেল তৈরি করা। যেকোনো বল বা গোলক আকৃতির কিছুর গায়ে সাদা কাগজ মুড়ে মডেল তৈরির কাজটা শুরু করতে পারো।
- এখন এই গ্লোবে বিভিন্ন এলাকা চিহ্নিত করার পালা। কিন্তু কাজটা কীভাবে করা যায়, বলো তো? পৃথিবীর মডেলে মহাদেশগুলো এমনভাবে আঁকা দরকার যেনো অতিথি পাখির যাত্রাপথের একটা ধারণা ভালোভাবে পাওয়া যায়। সেজন্য পৃথিবী পৃষ্ঠে কোনো জায়গার অবস্থান কীভাবে বোঝানো যায় সেটা জানা জরুরি।
- শিক্ষকের দেয়া গ্লোবটা ভালোভাবে লক্ষ করো। গ্লোবের উপর থেকে নিচে লম্বালম্বি এবং দুই পাশে আড়াআড়ি বেশ কিছু রেখা টানা হয়েছে খেয়াল করেছ? এই রেখাগুলো কী কাজে লাগে বলতে পারো? তোমার ধারণা নিচে লিখে রাখো।

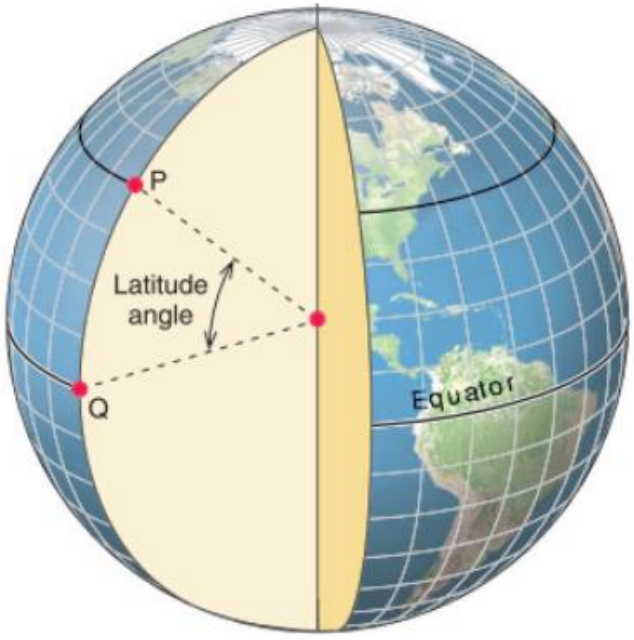
.....

.....

.....

.....

- অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের "ভৌগোলিক স্থানাঙ্ক, স্থানিক সময় এবং অঞ্চলসমূহ" অধ্যায়ের ভৌগোলিক স্থানাঙ্কের অংশটুকু পড়ে দলে আলোচনা করো।
- এবার অক্ষাংশ কীভাবে বের করা হয় সেই অংশটুকু একই অধ্যায় থেকে পড়ে নাও। অক্ষাংশের মাপ নেবার জন্য তোমাদের বানানো মডেলটা কেটে বোঝার চেষ্টা করলে সেটা আর ব্যবহারযোগ্য থাকবে না। কাজেই কোনো নিরেট গোলকাকৃতির বস্তু নিয়ে এই পর্যবেক্ষণটি করতে পারো, যেমন পেয়ারা বা কমলা ব্যবহার করা যেতে পারে। পেয়ারার গায়ে দাগ কেটে এটাকে উপর থেকে নিচে মাঝ বরাবর কেটে নিয়ে অক্ষাংশের কোণ মেপে দেখতে পারো। (কাটাকাটির জন্য ছুরি বা ধারালো কিছু ব্যবহারের ক্ষেত্রে বিশেষ সাবধান থেকো যাতে দুর্ঘটনা না ঘটে)।



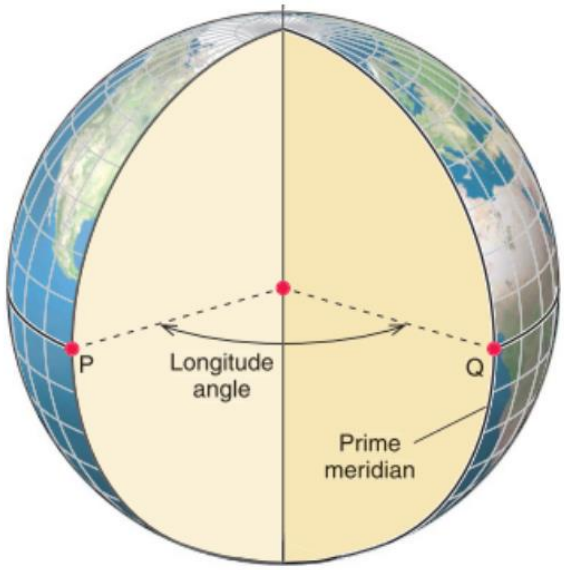
- পেয়ারার (বা অন্য যেকোনো নিরেট গোলক যেটা পর্যবেক্ষণে ব্যবহার করছ) গায়ে অক্ষাংশ মেপে বিষুবরেখা,

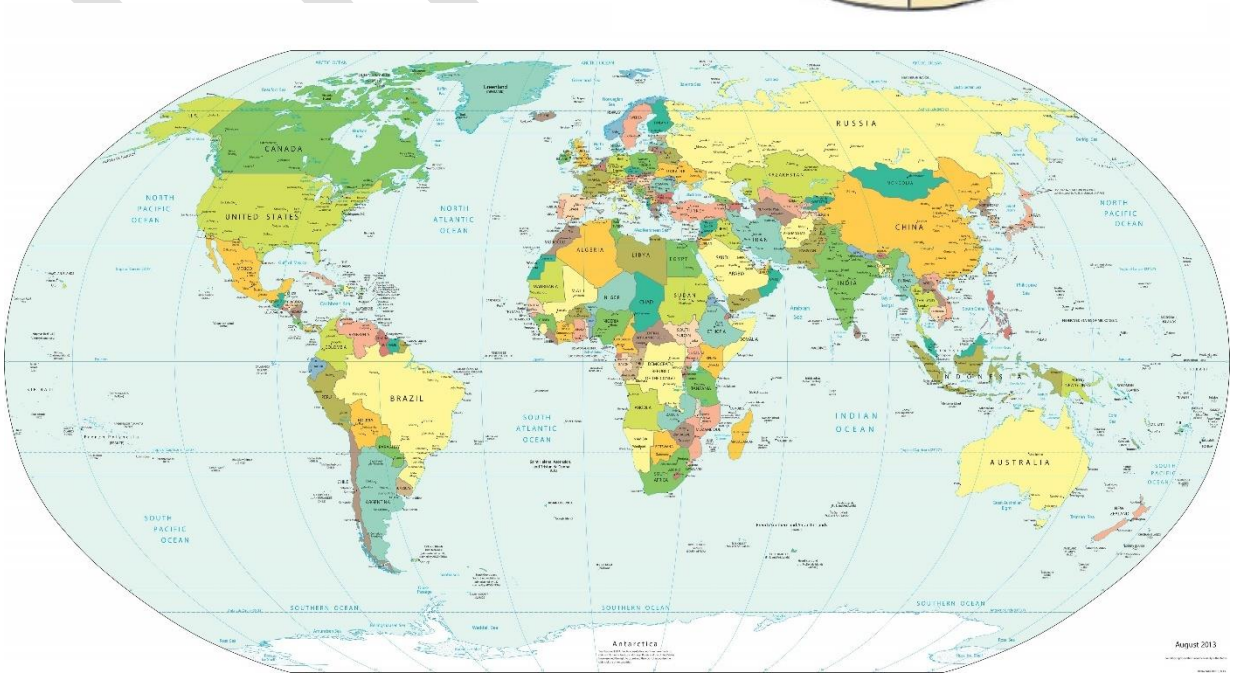
DRAFT

কর্কটক্রান্তি রেখা, মকরক্রান্তি রেখা, মেরু রেখা ইত্যাদি এঁকে নাও। তোমাদের বানানো পৃথিবীর মডেলে একইভাবে এই রেখাগুলো আঁকার চেষ্টা করো।

দ্বিতীয় সেশন

- এই সেশনের শুরুতে আগের দিনের মডেলগুলো দেখে আগের আলাপগুলো একবার ঝালাই করে নাও।
- এবার অক্ষাংশের তাৎপর্য ও ব্যবহার, অক্ষাংশের ভিত্তিতে বিভক্ত বিভিন্ন অঞ্চল সম্পর্কে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নাও। বইয়ে দেয়া প্রশ্ন তিনটির উত্তর কী হতে পারে তা নিয়ে দলে সিদ্ধান্ত নাও। শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথে তোমাদের উত্তরগুলো আলোচনা করো।
- এবার তোমাদের বানানো মডেলে বিষুবীয় অঞ্চল, নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চল, মেরু অঞ্চল চিহ্নিত করো।
- একইভাবে দ্রাঘিমাংশ বের করার পদ্ধতি পড়ে নিয়ে নিজেরা আগের মতো কোণ মেপে হিসাব করার চেষ্টা করো।
- অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশ দিয়ে পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানের অবস্থান কীভাবে বের করা হয় তা কি বুঝতে পারছ? এই পদ্ধতিতে পৃথিবীর মানচিত্রে বাংলাদেশের অবস্থান তোমাদের





বইয়ে দেয়া আছে। আরো সুক্ষভাবে মেপে দেখলে তোমার স্কুলের অবস্থানটাও একেবারে নির্দিষ্ট করে বলা সম্ভব। এমনকি এই মুহূর্তে তুমি যেখানে দাঁড়িয়ে আছো তাও পৃথিবীর মানচিত্রে অক্ষাংশ-দ্রাঘিমাংশের সুক্ষ হিসেব দিয়ে বলা সম্ভব। তোমাদের শিক্ষকের স্মার্টফোন ডিভাইস থেকে থাকলে তাকে জিজ্ঞেস করে দেখতে পারো। স্মার্টফোনের জিপিএস ব্যবহার করে যেকোনো স্থানের অক্ষাংশ-দ্রাঘিমাংশ বের করা যায়।

- মানচিত্রের সাহায্য নিয়ে নিচের ছকে দেয়া দেশগুলোর অবস্থান অক্ষাংশ-দ্রাঘিমাংশ দিয়ে চিহ্নিত করতে পারবে? দলের অন্যদের সাহায্য নাও।

দেশের নাম	মানচিত্রে অবস্থান (অক্ষাংশ-দ্রাঘিমাংশ)
কম্বোডিয়া	
উরুগুয়ে	
ডেনমার্ক	
মাদাগাস্কার	
জাপান	
সেনেগাল	

- এবার একটা ছোট্ট খেলা খেলা যাক। ক্লাসের ভেতরে এক দল অন্য দলকে কোনো একটি দেশের অক্ষাংশ-দ্রাঘিমাংশ জিজ্ঞেস করবে, অন্য দলের কাজ হবে সেটা পৃথিবীর মানচিত্র দেখে বলা।

তৃতীয় সেশন

- এই সেশনের শুরুতে তোমাদের তৈরি পৃথিবীর মডেলে অক্ষরেখা আর দ্রাঘিমারেখার মিলিয়ে নিয়ে গ্লোব বা মানচিত্রের সাহায্যে মহাদেশগুলো এঁকে নাও।
- এবার একটা বিষয় ভেবে দেখো। বাংলাদেশে যখন ভরদুপুর, পৃথিবীর উল্টোদিকে তো তখন মধ্যরাত। তাহলে কোন দিকে কখন দিন, শুরু হবে, কটা বাজবে সেটা কীভাবে ঠিক হবে? আবার একেক জায়গায় যেহেতু একেক সময়ে দিন শুরু হচ্ছে, তাহলে কোন এলাকায় কোন তারিখ তা কীভাবে ঠিক করা যাবে?

DRAFT

এই সমস্যার সমাধানের জন্য সকল দেশ একটা নির্দিষ্ট নিয়মে এই দিন-তারিখ নির্ধারণের বিষয়ে একমত হয়েছে। তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে আন্তর্জাতিক তারিখ রেখা, এবং সময় ও তারিখ নির্ণয়ের উপায় অংশটুকু পড়ে নাও। নিজেরা আলোচনা করো, কোনো জায়গায় বুঝতে অসুবিধা হলে বাকিদের সাহায্য নাও।

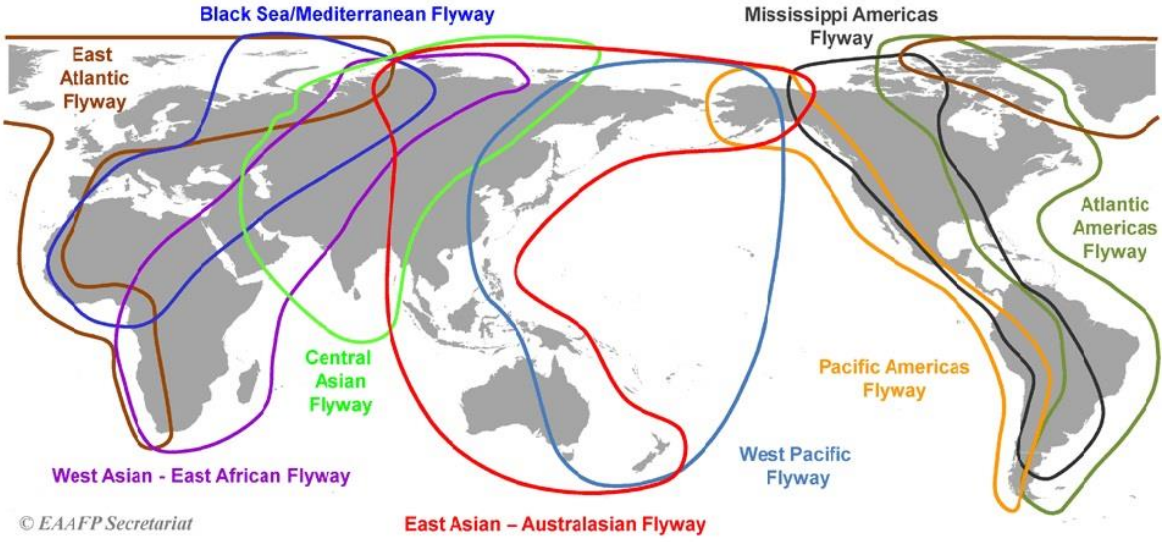
- ঘড়িতে কটা বাজে একবার দেখে নাও। এবার আগের সেশনে আলোচিত দেশগুলোর অবস্থান আরেকবার দেখে নিয়ে হিসেব করে বের করো, এখন এই দেশগুলোর কোথায় কটা বাজে?

দেশের নাম	এই মুহূর্তে ঘড়িতে সময়
বাংলাদেশ	
কম্বোডিয়া	
উরুগুয়ে	
ডেনমার্ক	
মাদাগাস্কার	
জাপান	
সেনেগাল	

DRAFT

চতুর্থ সেশন

- পৃথিবীর মানচিত্র নিয়ে ভাবতে ভাবতে পরিযায়ী পাখিদের কথা ভুলে যাও নি তো? পরিযায়ী পাখিদের ভ্রমণের পথ সম্পর্কে জানার কয়েকটি উপায় আছে। তারমধ্যে খুবই কার্যকর একটা উপায় হলো এই পাখিদের গায়ে একটা ছোট্ট ডিভাইস সংযুক্ত করে দেয়া যার মাধ্যমে পাখিটি কখন কোথায় আছে তা



জানা যায়। আর এই পাখিদের যাত্রা সম্পর্কে অনুসন্ধান করতে গিয়ে বিজ্ঞানীরা চমকপ্রদ সব তথ্য পেয়েছেন।

- উপরে দেখানো পৃথিবীর মানচিত্রে পরিযায়ী পাখিদের প্রধান যাত্রাপথগুলো দেখানো হয়েছে লক্ষ করো। এই মানচিত্রে বাংলাদেশের উপর দিয়ে, বা কাছ দিয়ে কোন পথগুলো গেছে খেয়াল করেছ? নামগুলো নিচে লিখে রাখো-

.....

- উপরের মানচিত্রে যে কয়েকটি ভ্রমণপথ বা ফ্লাইওয়ে বাংলাদেশের উপর দিয়ে গেছে পৃথিবীর মানচিত্র বা গ্লোব, কিংবা তোমাদের তৈরি পৃথিবীর মডেলের সাথে মিলিয়ে দেখো। এক একটা ফ্লাইওয়ে ধরে কী বিশাল লম্বা পথ এই পাখিরা পাড়ি দেয় ভেবে দেখেছ?
- শুধুমাত্র East Asian-Australian Flyway দিয়েই এখন পর্যন্ত পাওয়া তথ্যমতে ২৫০ প্রজাতির প্রায় ৫ কোটি পাখি চলাচল করে থাকে! এই ফ্লাইওয়ে বাংলাদেশসহ আর কোন কোন দেশের উপর দিয়ে গেছে নিচে লিখে রাখো-

.....

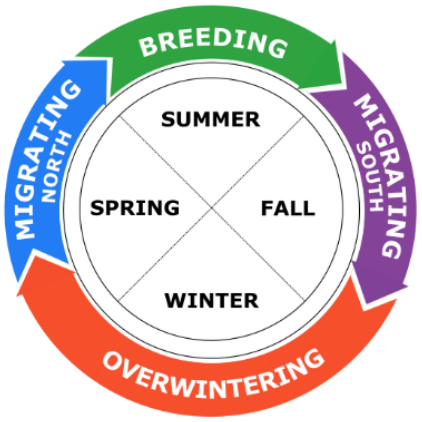
.....

.....

.....

.....

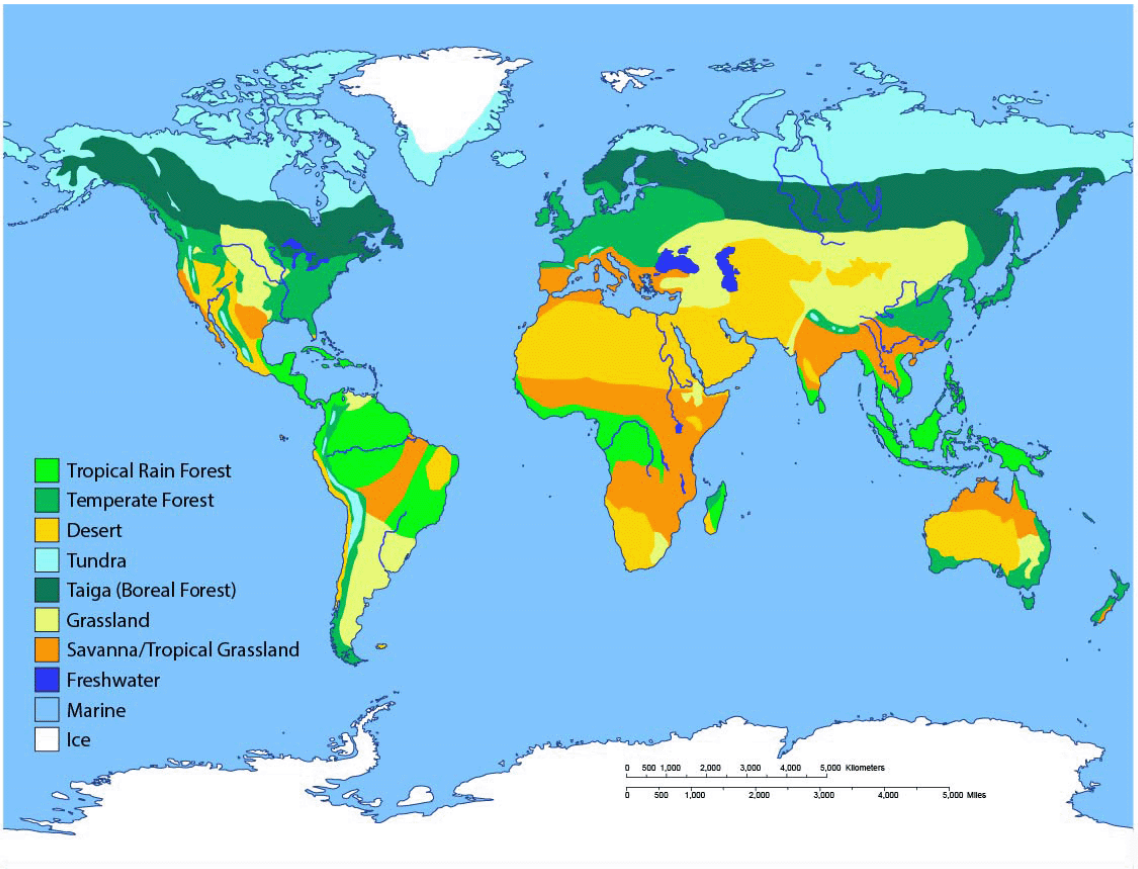
- সারা পৃথিবীতে অজস্র পাখি পরিযায়ন করে, তবে তাদের এই পরিযায়নের একটা সাধারণ প্যাটার্ন আছে। বেশির ভাগ ক্ষেত্রে এই পরিযায়ী পাখিরা শরত/হেমন্তের দিকে দক্ষিণের দিকে পরিযায়ন শুরু করে। শীতকালটা তারা প্রায়শই দক্ষিণের কোনো অঞ্চলে কাটায়। বসন্তে তারা আবার উত্তরের দিকে যাত্রা শুরু করে, গ্রীষ্মে উত্তরের অঞ্চলগুলোতেই তারা বাসা বাঁধে ও প্রজনন করে। তবে বাংলাদেশে যেসব পরিযায়ী পাখিদের আমরা দেখি তারা অনেকেই শুধু শীতকালেই আসে এমন নয়। অনেক পাখি শীতের বেশ কয়েক মাস আগে এসে শীতের সময়ে আরো দক্ষিণে চলে যায়।



- পাখিদের এই পরিযায়নের কারণ কী? সত্যি বলতে তা এখনো নিশ্চিত করে জানা যায় নি, তবে ধারণা করা হয় খাদ্যের প্রাচুর্য্যের খোঁজে, কিংবা তীব্র শীত থেকে বাঁচতে পাখিরা এই পরিযায়ন করে। পৃথিবীর কোন এলাকার ভূমিরূপ বা জলবায়ু কেমন তা জানলে এই বিষয়ে কিছুটা ধারণা পাওয়া যায়।

DRAFT

- নিচের মানচিত্রটি দেখো, এখানে পৃথিবীর বিভিন্ন ভৌগলিক অঞ্চল চিহ্নিত করা আছে। প্রধান প্রধান ভৌগোলিক অঞ্চলগুলোর বেশ কিছু বৈশিষ্ট্য তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দেয়া আছে, সেখান থেকে পড়ে নাও। পরের সেশনে এ নিয়ে আরও বিস্তারিত আলোচনা করা হবে।



পঞ্চম সেশন

- আগের সেশনের মানচিত্রের সাথে পরিযায়ী পাখিদের ভ্রমণপথের চিত্র মিলিয়ে দেখো, এই পাখিরা কোন ধরনের অঞ্চল থেকে কোন ধরনের অঞ্চলে পরিযায়ন করে, বছরের কোন সময়ে এরা কোন ধরনের অঞ্চলে থাকে। বন্ধুদের সাথে বসে আলোচনা করে মিলিয়ে দেখো।
- এখন প্রশ্ন হলো, বছরের বিভিন্ন সময়ে পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে ভূমিরূপ ও আবহাওয়ার এই পার্থক্যের কারণ কী? দিন-রাত বা ঋতু পরিবর্তনের সাথে এর একটা সম্পর্ক আছে বুঝতেই পারছ।
- এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে তোমরা সূর্য ও তাকে ঘিরে পৃথিবীর ঘূর্ণনের একটা মডেল বানিয়ে পর্যবেক্ষণ করে দেখতে পারো, কোন এলাকায় সূর্যের আলো কীভাবে পড়ে। শুরুতে তোমাদের আগেই তৈরি করে রাখা পৃথিবীর মডেলে প্রধান কয়েকটি ভৌগোলিক এলাকা বিভিন্ন রঙ দিয়ে চিহ্নিত করে নাও, এই এলাকাগুলোর কোনটার অক্ষাংশ কত তাও অনুমান করার চেষ্টা করো। এবার সূর্যের মডেল হিসেবে যেকোনো একটি আলোর উৎস ঠিক করে নাও (মোমবাতি বা এলইডিও ব্যবহার করতে পারো) এবং তার চারপাশে তোমাদের পৃথিবীর মডেলটাকে ঘুরিয়ে দেখো ঘূর্ণন পথের কোন অবস্থানে

থাকাকালে পৃথিবীর কোন অঞ্চলে সূর্যের আলো কীভাবে পড়ছে। সূর্যকে ঘিরে পৃথিবীর ঘূর্ণনের পথ এবং এই ঘূর্ণনের ধরণ বোঝার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের "সূর্য, পৃথিবী ও চাঁদ" অধ্যায়ে সূর্যকে ঘিরে পৃথিবীর ঘূর্ণন অংশের সাহায্য নাও। পর্যবেক্ষণের ভিত্তিতে নিচের ছক পূরণ করো,

বিভিন্ন ভৌগোলিক অঞ্চল	বছরের বিভিন্ন সময়ে সূর্যের আলো আপতিত হবার দিক (খাড়া ভাবে/তীর্যক ভাবে)				দিনের দৈর্ঘ্য (শুধুই দিন/দিনের দৈর্ঘ্য রাতের চেয়ে বেশি/রাতের দৈর্ঘ্য দিনের চেয়ে বেশি/দিন ও রাতের দৈর্ঘ্য কাছাকাছি/শুধুই রাত)			
	২১শে মার্চ	২১শে জুন	২৩শে সেপ্টেম্বর	২২শে ডিসেম্বর	২১শে মার্চ	২১শে জুন	২৩শে সেপ্টেম্বর	২২শে ডিসেম্বর
উত্তর মেরু								
তুন্দ্রা অঞ্চল								
মরুভূমি								
চিরহরিৎ বন								
দক্ষিণ মেরু								

- ছকের তথ্যগুলো নিয়ে তোমাদের দলে আলোচনা করো। সূর্যালোকের বিকিরণের প্যাটার্নের সাথে বিভিন্ন ভৌগোলিক অঞ্চল সৃষ্টির কোনো সম্পর্ক কি খুঁজে পাও?
- আলোচনার পর দলীয় সিদ্ধান্ত ক্লাসের বাকিদের সামনে উপস্থাপন করো। বাকিদের মতামত শোনো।
- এবার সবার আলোচনার ভিত্তিতে নিচের প্রশ্নের উত্তর লেখ,
    - পৃথিবীর ক্রমাগত ঘূর্ণনের পরেও এর বিভিন্ন অঞ্চলে ভৌগলিক বৈচিত্র্য কীভাবে সংরক্ষিত হয়?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DRAFT

ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন

- বেশির ভাগ ক্ষেত্রে দেখা যায় একটি পরিযায়ী পাখি প্রতি বছর একই পথ ঘুরে কোনো এলাকায় একই জায়গায় এসে ডেরা বাঁধে। আচ্ছা তোমাদের কি মাথায় এসেছে, এই বিশাল রাস্তা চিনে পরিযায়ী পাখি ঠিক জায়গায় কীভাবে পৌঁছায়?
- পাখিদের পথ চেনার উপায় বোঝার আগে বরং ভেবে দেখো, আমরা মানুষেরা কীভাবে দিক ঠিক করি? আমাদের দিক চেনার সবচেয়ে বড় উপায় হলো সূর্য। এর বাইরেও আমরা দিক নির্ণয় করতে আরেকটা জিনিস ব্যবহার করি সেটা হচ্ছে কম্পাস। কম্পাস কীভাবে কাজ করে তা তোমরা অনেকেই জানো, কম্পাসের যে দণ্ডটি সবসময় উত্তর দক্ষিণ মুখ করে থাকে সেটি হচ্ছে একটি চুম্বক। বহু বহু বছর আগ থেকে মানুষ দিক নির্ণয়ের জন্য কম্পাস ব্যবহার করে এসেছে। প্রথম কম্পাস ব্যবহারের কথা জানা যায় খ্রিস্টের জন্মের প্রায় দুশ বছর আগে, চীন দেশে। পরবর্তীতে বহু শতাব্দী ধরে সমুদ্রে পাড়ি দেয়া নাবিকেরা জাহাজের দিক ঠিক করার জন্য কম্পাস ব্যবহার করে এসেছে।
  পাখি কোন কম্পাস ব্যবহার করে তা জানার আগে চলো জেনে নেয়া যাক, কম্পাসের মূল উপাদান চুম্বক সম্পর্কে।
- যেকোনো আকৃতির একটি চুম্বক নাও, এবার বিভিন্ন পদার্থের কাছে নিয়ে দেখো, কোন ধরনের পদার্থকে চুম্বক আকর্ষণ করে, আর কোন ধরনের পদার্থকে করে না। নিচের ছকে নোট নাও।

চুম্বক আকর্ষণ করে		চুম্বক আকর্ষণ করে না	
বস্তুর নাম	কী দিয়ে তৈরি	বস্তুর নাম	কী দিয়ে তৈরি

- চুম্বক প্রাকৃতিকভাবে পাওয়া যায়, কৃত্রিমভাবেও তৈরি করা যায়। তোমরা কি নিজেরা একটি চুম্বক তৈরি করতে পারবে? চেষ্টা করে দেখা যাক!
- এই পরীক্ষার জন্য লাগবে একটা স্থায়ী চুম্বক, আর একটা ইস্পাতের টুকরা বা সূঁচ জাতীয় জিনিস। ইস্পাতের টুকরা বা সূঁচের এক মাথায় স্থায়ী চুম্বকের এক মাথা স্পর্শ করে টেনে শেষ পর্যন্ত নিয়ে যাও। তারপর স্থায়ী চুম্বকটি উপরে তুলে আবার আগের জায়গায় স্পর্শ করে টেনে নিতে হবে, অর্থাৎ

DRAFT

ঘর্ষণটি সবসময়ই হতে হবে একমুখী। এভাবে কমপক্ষে বিশবার একই দিকে চুম্বকের একই মাথা ব্যবহার করে ঘর্ষণ চালিয়ে যাও। এবার সূঁচটিকে কোনো লোহা বা নিকেলের পদার্থের কাছে নিয়ে দেখো, আকর্ষণ করছে কী? তোমাদের পর্যবেক্ষণ নিচে লিখে রাখো।

.....

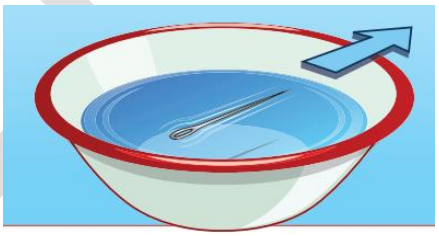
.....

.....

.....

.....

- এখন একটা বাটিতে পানি নিয়ে সেই পানিতে সূঁচটাকে ভাসিয়ে দাও। সূঁচটি কি উত্তর-দক্ষিণ দিক মুখ করে আছে? নিশ্চিত হতে চাইলে বাটিটাকে একটু ঘুরিয়ে দিয়ে দেখো, সূঁচের দিক একই থাকছে কিনা।
- তোমাদের পর্যবেক্ষণ নিচে লিখে রাখো।



.....

.....

.....

.....

.....

- উপরের পরীক্ষণটি ঠিকঠাক করে থাকলে এতক্ষণে তোমরা কাজ চালানোর মত একটা কম্পাস তৈরি করে ফেলেছ।
- চুম্বক কেন কিছু কিছু পদার্থকে আকর্ষণ করে, আর কেনই বা উত্তর দক্ষিণ মুখ করে থাকে? এই বিষয়গুলো বোঝার জন্য অনুসন্ধানী বই থেকে চুম্বক অধ্যায়ের শুরু থেকে স্থায়ী চুম্বকের অংশটুকু ভালো করে পড়ে সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে নাও।
- এখন একটু ভেবে দেখো, চুম্বকের সাথে যেহেতু চার্জের একটা সম্পর্ক আছে, বৈদ্যুতিক প্রবাহের সাহায্যে কি চুম্বক তৈরি করা সম্ভব? চলো চেষ্টা করে দেখা যাক।
- একটি ড্রিংকিং স্ট্রয়ের টুকরার উপরে প্লাস্টিক আবৃত বৈদ্যুতিক তার বেশ কয়েকবার পেঁচিয়ে নাও। শুধু এক পাক তারে চৌম্বক ক্ষেত্র বেশি হয় না বলে বেশ কয়েকবার পেঁচিয়ে নিতে হয়। এবারে একটা কম্পাসের কাছে প্যাঁচানো তারটি রাখ, স্বাভাবিকভাবে কম্পাসের কাটাটি শুরুতে উত্তর দিকে

DRAFT

মুখ করে থাকবে। এবারে কুন্ডলীর তারের দুই মাথায় একটি ব্যাটারির দুইমাথা স্পর্শ করে রাখো। কী দেখছ? কম্পাসটি কি কুণ্ডলীর দিকে ঘুরে যাচ্ছে? এবার আবার ব্যাটারিটি ঘুরিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহের দিকে পাল্টে দিয়ে দেখো, কম্পাসের দিকের কোনো পরিবর্তন দেখছ? পরীক্ষায় তোমাদের পর্যবেক্ষণ নিচে লিখে রাখো:

- কী কী ব্যবহার করেছ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- কম্পাস কাছে নেয়ার পর কী ঘটল?

.....

.....

.....

.....

.....

- ব্যাটারির দিক বদলে দেয়ার পর কী ঘটেছে?

.....

.....

.....

.....

.....

- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'বিদ্যুতের চুম্বক ক্রিয়া' ও 'বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় আবেশ' অংশটুকু পড়ে নিয়ে ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করে দেখো। তোমাদের পর্যবেক্ষণের কারণ কি বুঝতে পেরেছ?

DRAFT

অষ্টম ও নবম সেশন

- চুম্বকের ধর্ম, চুম্বক কীভাবে কাজ করে তা না হয় জানা গেলো। এখন প্রশ্ন হলো কম্পাসের ক্ষেত্রে, বা যেকোনো চুম্বকের ক্ষেত্রে এটির দুই মেরু সবসময় উত্তর দক্ষিণ মুখ করে থাকে কেন?
- এর উত্তরটা তোমরা ইতোমধ্যেই হয়ত জেনেছ। পৃথিবী একটা বিশাল চুম্বক হিসেবে কাজ করে তাই পৃথিবীর দক্ষিণ মেরুর দিকে চুম্বকের উত্তর মেরু, এবং উত্তর মেরুর দিকে চুম্বকের দক্ষিণ মেরু মুখ করে থাকে। আরো ভালোভাবে বোঝার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্র সম্পর্কে পড়ে নাও। ক্লাসে সবার সাথে আলোচনা করো।
- এখন প্রশ্ন হলো পরিযায়ী পাখিরা কীভাবে কম্পাস ছাড়াই বিশাল দূরত্বেও ঠিকভাবে দিক নির্ণয় করে থাকে। সূর্য বা তারার গতিপথ কাজে লাগানোর পরেও এই পথ চিনতে যা তাদের সবচেয়ে বেশি সাহায্য করে তা হলো চুম্বক। অবাক হচ্ছ? যদিও এই বিষয়ে বিজ্ঞানীরা এখনো কাজ চালিয়ে যাচ্ছেন, তবে খুব সম্প্রতি গবেষণায় দেখা গেছে পরিযায়ী পাখিদের ঠোঁটের উপর ম্যাগনেটাইট নামক ক্ষুদ্র বস্তুকণা থাকে যার চৌম্বক ধর্ম রয়েছে! এছাড়া তাদের চোখের রেটিনার উপরেও ক্ষুদ্র চৌম্বক কণা তৈরি হয় যা তাদের পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রের রেখাগুলো বুঝতে সাহায্য করে। এর ফলে পাখিরা একদম নির্ভুলভাবে পথ চিনে তাদের গন্তব্যে পৌঁছুতে পারে।
- পরিযায়ী পাখিরা আমাদের প্রকৃতির অংশ। কিন্তু আমাদের অজ্ঞতার কারণে অনেক সময় তাদের অস্তিত্ব হুমকির মুখে পড়ে। শিক্ষক তোমাদের কয়েকটি পত্রিকার সংবাদ দেবেন, সেখান থেকে তোমরা পরিযায়ী পাখি সম্পর্কে কয়েকটি সংবাদ দেখবে। এর বাইরে তোমরা কি এরকম কোনো ঘটনা শুনেছ? শুনলে নিচে লিখে রাখো,

.....

.....

.....

.....

.....

- ইতোমধ্যে তোমরা প্রাকৃতিক বাস্তুতন্ত্র সম্পর্কে জেনেছ। প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষার জন্য বাস্তুতন্ত্রের প্রতিটি উপাদানের ভূমিকা রয়েছে। পরিযায়ী পাখিরা আমাদের প্রকৃতির অংশ, এরা না থাকলে আমাদের প্রাকৃতিক ভারসাম্য ঠিক থাকবে না। প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষায় পরিযায়ী পাখিদের গুরুত্বের বিষয়টি বিবেচনায় নিয়ে বাংলাদেশের বন্যপ্রাণি সংরক্ষণ ও নিরাপত্তা আইনে এদের সুরক্ষার কথা উল্লেখ করা হয়েছে। এই আইন অনুযায়ী পরিযায়ী পাখিকে আঘাত করা, দখলে রাখা, ক্রয়-বিক্রয়, পরিবহন, মাংস ভক্ষণ, শিকার, বিভিন্ন ধরণের ফাঁদ পেতে ধরা ইত্যাদি শাস্তিযোগ্য অপরাধ। যার সর্বোচ্চ শাস্তি হিসেবে আসামী ২ বছর কারাদণ্ড অথবা ২ লাখ টাকা অর্থদণ্ড অথবা উভয় দণ্ডে দণ্ডিত হতে পারেন।

DRAFT

- তোমাদের এলাকায় পরিযায়ী পাখিদের জন্য নিরাপদ আশ্রয় গড়ে তুলতে তোমরা কী করতে পারো? দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও, তোমাদের পরিকল্পনা নিচে লিখে রাখো,

.....

.....

.....

.....

.....

- ক্লাসে বাকিদের সাথেও আলাপ করো। পরিকল্পনা বাস্তবায়নের পর নিজের অভিজ্ঞতা অন্যদের জানাতে ভুলো না যেন!

DRAFT

ফিরে দেখা

- পরিযায়ী পাখিদের সম্পর্কে নতুন কী কী জানলে এই কাজ করতে গিয়ে?

- এই কাজ করার পর পরিযায়ী পাখিদের বিষয়ে তোমার নিজের চিন্তায় কী কোনো পরিবর্তন এসেছে?

DRAFT

পরিবেশ সুরক্ষা

তোমরা ইতোমধ্যে পরিবেশ সম্পর্কে জেনেছ। আমরা সবাই এই পরিবেশে বসবাস করি। আমাদের নানা কার্যক্রমের মাধ্যমে পরিবেশের স্বাভাবিক গতি ব্যাহত করি। এতে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হয়। পরিবেশ যাতে ভালো থাকে, তার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা আমাদেরকেই নিতে হবে। আমদের পরিবেশ আমদেরই রক্ষা করতে হবে। এই অভজ্ঞতায় আমরা পরিবেশ সুরক্ষা করার জন্য কাজ করব।

সেশন শুরুর আগে-

এই অভিজ্ঞতার সেশন শুরুর পূর্বে শিক্ষার্থীরা তাদের নিজ নিজ পরিবারের একদিনের কার্যক্রম পর্যবেক্ষণ করবে। শিক্ষার্থী নিজে এবং তার পরিবার পরিবেশ দূষণ সংক্রান্ত যেসব কাজ প্রতিদিন করে, সেসব কাজের তালিকা করে নিয়ে আসবে।

- ➢
- ➢
- ➢
- ➢
- ➢
- ➢
- ➢

প্রথম সেশন

- তোমাদের পরিবারের এক দিনের কাজ পর্যবেক্ষণ করে পরিবেশ দূষণ সংক্রান্ত যে তালিকা করে নিয়ে এসেছ, দলগতভাবে তা নিয়ে আলোচনা করবে। নিজের তৈরি করা তালিকা সংশোধন করে দলগত তালিকা তৈরি করে নিচের ছক-১ লিখে রাখবে।
- **ছক ১** পরিবেশ দূষণ সংক্রান্ত কাজের দলগত তালিকা-

➢	➢
➢	➢
➢	➢
➢	➢
➢	➢

DRAFT

- তোমরা দলগত তালিকা নিয়ে আলোচনা করো। তালিকার মধ্য থেকে কোন কাজগুলো বর্জন করা যায়, তা বের করো। একইসাথে বর্জন করার সুফলসমূহ নিয়ে আলোচনা করো এবং নিচে ছক-২ এ লিখে রাখো।

ছক-২ বর্জন উপযোগী কাজের তালিকা এবং এর সুফল-

বর্জন উপযোগী কাজ	বর্জনের সুফল

দ্বিতীয় সেশন

- গত সেশনে তোমরা পরিবারের বিভিন্ন কাজ নিয়ে আলোচনা করেছ। কোনো কোনো কাজ বর্জনের সুফল নিয়েও আলোচনা করেছ। এবার পরিবারে প্রতিদিনের কাজের মাধ্যমে পরিবেশ কীভাবে দূষিত হয়, তা নিয়ে আলোচনা করো। কোন কাজ থেকে কী দূষিত হয় এবং দূষণের কারণ কী, তা নিচের ছক-৩ এ লিপিবদ্ধ করো।

ছক-৩ পরিবারের কাজ এবং পরিবেশ দূষণ-

পরিবারের কাজ (যা থেকে পরিবেশ দূষিত হয়)	পরিবেশের যেসব উপাদান দূষিত হয় এবং দূষণের কারণ

DRAFT

- তোমাদের দলের কাজের উপর অন্যান্য দলের শিক্ষার্থীদের মতামত নেয়ার জন্য সকলের সামনে উপস্থাপন করো। এভাবে সকল দল তাদের কাজ উপস্থাপন করবে। অন্যান্য দলের মতামতের ভিত্তিতে নিজ দলের কাজ পরিমার্জন করবে।

তৃতীয় সেশন

- দৈনন্দিন কার্যক্রমের মাধ্যমে পরিবেশের কোন উপাদান দূষিত হয় তা জেনেছ। দূষণের কারণ সম্পর্কেও জেনেছ। এখন দূষণ রোধ করার উপায় বের করার জন্য কাজ করবে। পরিবেশের ভিন্ন ভিন্ন উপাদানের দূষণ রোধ করার জন্য ভিন্ন ভিন্ন উপায় প্রয়োগ করতে হয়। পরিবেশের কোন দূষণ রোধ করার জন্য কী কী উপায় প্রয়োগ করা যেতে পারে, তা দলে আলোচনা করে ছক ৪ এ লিখে রাখো। উদাহরণসরূপ, পানি দূষণ রোধ করার কয়েকটি উপায় ছকে দেয়া হলো। এসময় তোমরা বাংলাদেশের প্রাকৃতিক সম্পদ অধ্যায় থেকে **বনজ সম্পদ, পানি সম্পদ, প্রাকৃতিক সম্পদ আহরণের ফলে পরিবেশের উপর প্রভাব, প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবহারের ক্ষেত্রে সতর্কতা** অংশটুকু পড়ে নাও।

ছক ৪ বিভিন্ন দূষণ রোধ করার উপায়সমূহ-

দূষণের নাম	দূষণ রোধ করার উপায়সমূহ
পানি	➢ ময়লা আবর্জনা পানিতে না ফেলা। ➢ কৃষি জমিতে পরিমিত পরিমাণে রাসায়নিক সার ব্যবহার করা। অতিরিক্ত রাসায়নিক সার ব্যবহার না করা। ➢ স্যানিটারি ল্যাট্রিন ব্যবহার করা।
	➢ ➢ ➢
	➢ ➢ ➢
	➢

	➢ ➢
	➢ ➢ ➢

- কোনো সুনির্দিষ্ট দূষণকে রোধ করার জন্য যেসব উপায় বের করেছ, তার মধ্যে তোমাদের এলাকার জন্য কোন উপায়টি অধিকতর কার্যকর তা বের করো এবং ছক ৫ এ লিখে রাখো।

ছক ৫ বিভিন্ন দূষণ রোধ করার অধিকতর কার্যকর উপায়-

দূষণের নাম	দূষণ রোধ করার অধিকতর কার্যকর উপায়

চতুর্থ সেশন

- পারিবারিক কাজের মাধ্যমে পরিবেশ দূষণ এবং এর কারণ সম্পর্কে জেনেছ। এই সেশনে তোমরা দূষণকে রোধ করার উপায় নিয়ে আলোচনা করবে। তোমাদের প্রতিদিনের কাজ থেকে কোনো কাজ বর্জন, হ্রাস এবং পরিবর্তন করে কীভাবে পরিবেশ দূষণ রোধ করা যায়, তা নিয়ে দলে আলোচনা করো। আলচনার ফলাফল নিচে লিখে রাখো-

DRAFT

- প্রতিদিনের কাজ থেকে পরিবেশ দূষণ, দূষণের কারণ এবং তা রোধ করার উপায় সম্পর্কে জেনেছ। এই অভিজ্ঞতার আগের সেশনগুলোর মাধ্যমে জানতে পেরেছ, বাসাবাড়ির বর্জ্য পদার্থ থেকে পরিবেশ দূষিত হয়। এই কারণে একদিকে বাসাবাড়ির বর্জ্য পদার্থ উৎপাদন যেন হ্রাস পায়, তার জন্য ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হয়। অপরদিকে বর্জ্য পদার্থকে পুনঃব্যবহার ও পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করে দূষণ হ্রাস করতে হয়। এখন তোমরা বাসাবাড়ির বর্জ্য পদার্থ ব্যবস্থাপনা নিয়া কাজ করবে। তোমাদের বাসাবাড়িতে উৎপাদিত বর্জ্য পদার্থসমূহের নাম দলের সদস্যরা আলোচনা করে নিচে লিখে রাখো। এসময় তোমরা নবায়নযোগ্য ও অনবায়নযোগ্য সম্পদ অধ্যায় থেকে সম্পদ, নবায়নযোগ্য সম্পদ ও অনবায়নযোগ্য সম্পদ অংশটুকু পড়ে নাও।

  বাসাবাড়িতে উৎপাদিত বর্জ্য পদার্থসমূহের নামঃ (উদাহরণ হিসেবে বলা যায় ব্যবহৃত পানি)

বাসাবাড়িতে উৎপাদিত বর্জ্য পদার্থসমূহের নাম

বাড়ির কাজঃ শিক্ষার্থী নিজে প্রতিদিন কী কী বর্জ্য পদার্থ উৎপাদন করে ও ফেলে দেয়, তার আনুমানিক হিসাব রাখবে। প্রতিদিন, প্রতিসপ্তাহে এবং প্রতিমাসে কোন বর্জ্য পদার্থ কী পরিমাণে উৎপাদন করে ও ফেলে দেয়, শিক্ষার্থী তার হিসাব রাখবে। এই হিসাব তুমি প্রতিদিন, প্রতিসপ্তাহে এবং প্রতিমাসে করে রাখবে। প্রতিদিন, প্রতিসপ্তাহ এবং প্রতিমাসের তথ্য সংরক্ষণ করার জন্য একটি ডায়রি ব্যবহার করবে। ডায়রি থেকে এক মাসের তথ্য একত্র করে, প্রতিমাসে একবার অনুশীলন বইয়ের ছকে (**ছক-৮**) লিপিবদ্ধ করে রাখবে। কোনো দিন কোনো নির্দিষ্ট ধরনের বর্জ্য উৎপাদন না করলে ঐ দিন ডায়রির ছকের ঐ জায়গা ফাঁকা রাখতে হবে। এভাবে ছয় মাসের তথ্য সংগ্রহ করবে।

DRAFT

এবার হিসাব করে পুরো বছরে কোন ধরনের বর্জ্য কী পরিমাণ উৎপন্ন করে ও ফেলে দেয় তা বের করবে। এই কার্যক্রমের মাধ্যমে শিক্ষার্থী নিজে অনুধাবন করবে, এই বর্জ্যকে কীভাবে কাজে লাগানো যায়।

- বর্জ্য পদার্থ হিসেবে যেসব নাম লিখেছ, সেগুলোর মধ্যে কোনগুলোর উৎপাদন হ্রাস করতে হবে, কোনগুলোকে পুনঃব্যবহার করা যায় এবং কোনগুলোকে পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করা যায়, তা আলাদা করো। কোনো বর্জ্য পদার্থকে পুনঃব্যবহার করা যায় আবার পুনঃপ্রক্রিয়াজাতও করা যায় এরকম হলে তাকে দুই জায়গায় দেখাতে পারো।
- বর্জ্য পদার্থ কেন পুনঃব্যবহার ও পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করবে, তা দলে আলোচনা করো। বর্জ্য পদার্থের আলাদা করা ও দলের আলোচনা নিচের ছক-৬ এ লিখে রাখো। এসময় তোমরা বাংলাদেশের প্রাকৃতিক সম্পদ অধ্যায়ের থেকে **বাংলাদেশের প্রাকৃতিক সম্পদ, বাংলাদেশের খনিজ সম্পদ, আকরিক ও অন্যান্য খনিজ সম্পদ** অংশটুকু পড়ে নাও।

  (দৈনন্দিন কাজে বিভিন্ন পদার্থের ব্যবহার হ্রাস করে বর্জ্য উৎপাদন কমাতে হয়। পুনঃব্যবহার হলো কোনো বর্জ্য পদার্থকে ভিন্ন একটি কাজে ব্যবহার করা। পুনঃপ্রক্রিয়াজাত হলো কোনো বর্জ্য পদার্থকে একটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নতুন পদার্থে পরিণত করে তা ব্যবহার করা।)

ছক-৬ বর্জ্য পদার্থের উৎপাদন হ্রাস, পুনঃব্যবহার ও পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করা যায় -

বর্জ্য উৎপাদন হ্রাস	বর্জ্য পুনঃব্যবহার এবং কেন পুনঃব্যবহার	বর্জ্য পুনঃপ্রক্রিয়াজাত এবং কেন পুনঃপ্রক্রিয়াজাত

- তোমাদের প্রতিষ্ঠানে, বাড়িতে যেসব বর্জ্য উৎপাদন করো সেগুলোকে পুনঃব্যবহার ও পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করার জন্য আলাদা পাত্রে (বিন) সংরক্ষণ করো। প্রতিষ্ঠানের বর্জ্য, বাড়ির বর্জ্য সংশ্লিষ্ট স্থানে সংরক্ষণ করবে।

পঞ্চম সেশন

- বাসাবাড়ির বর্জ্য পদার্থসমূহের মধ্যে কোনোটি পুনঃব্যবহার করা হয় ও কোনোটি পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করা হয়। বর্জ্য পদার্থসমূহকে এভাবে ব্যবহার করার সুফল কী, তা নিচের ছক-৭ এ লিখে রাখো।

ছক-৭ **বর্জ্য পদার্থ এবং এদের পুনঃব্যবহারের ও পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করার সুফল**

পুনঃব্যবহার		পুনঃপ্রক্রিয়াজাত	
বর্জ্য পদার্থের নাম	পুনঃব্যবহারের সুফল	বর্জ্য পদার্থের নাম	পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করার সুফল

- বর্জ্য পদার্থসমূহকে পুনঃব্যবহার ও পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করে ব্যবহার করার কারণ সম্পর্কে ধারণা স্পষ্ট করতে নবায়নযোগ্য ও অনবায়নযোগ্য সম্পদ অধ্যায় থেকে 'সম্পদ', 'সম্পদের ধরন', 'পানির প্রাপ্যতা' ও বাংলাদেশের প্রাকৃতিক সম্পদ অধ্যায়ের 'সম্পদ প্রাপ্যতার সীমাবদ্ধতা' অংশটুকু পড়ে নাও।

ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন

DRAFT

- যেসব বর্জ্য পদার্থের পুনঃব্যবহার করা যায় বলে ভেবেছ, সেগুলো নিয়ে সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করো। তোমাদের তালিকা প্রয়োজনে পরিবর্তন করো। পুনঃব্যবহার করা যায় এরূপ বর্জ্য পদার্থসমূহকে দুই ভাগে ভাগ করো। যেগুলোকে কোনোরকম প্রক্রিয়া (Treatment) ছাড়া পুনঃব্যবহার করা যায় সেগুলোকে পৃথক করো।

প্রক্রিয়া (Treatment) ছাড়া পুনঃব্যবহারযোগ্য বর্জ্য পদার্থ	প্রক্রিয়া (Treatment) সহ পুনঃব্যবহারযোগ্য বর্জ্য পদার্থ

- প্রক্রিয়া (Treatment) ছাড়া যেসব বর্জ্য পদার্থের পুনঃব্যবহার করা যায়, তাদের মধ্যে যেকোনো একটি পুনঃব্যবহার করার জন্য একটি মডেল তৈরি করো। গৃহ কাজে ব্যবহৃত পানি বা রান্না ঘরের বর্জ্য পুনঃব্যবহারের একটি মডেল তৈরি করতে পারো। তোমরা চাইলে অন্য কোনো বর্জ্য পদার্থ পুনঃব্যবহারের মডেল তৈরি করতে পারো।
- বিভিন্ন পাত্রে সংগ্রহ করা বর্জ্যের কোনো কোনোটি নিয়ে তোমরা কাজ করেছ। তোমাদের এলাকার (গ্রাম/মহল্লা) সকলের বাকি বর্জ্যগুলোকে পৃথকভাবে আলাদা পাত্রে সংগ্রহ করার জন্য কী করা যায় তা বের করো। এখানে স্থানীয় কাউন্সিলর/মেম্বারের সহযোগিতা নিয়ে পরিকল্পনা তৈরি করতে পারো।
- এলাকার সকলের একই ধরনের বর্জ্য একত্রিত করে কী করা যেতে পারে তা বের করো। এজন্য কমিউনিটির সদস্যদের সহায়তায় একটি পরিকল্পনা প্রণয়ন করো। এখানে স্থানীয় কাউন্সিলর/মেম্বারের সহযোগিতা নিয়ে পরিকল্পনা তৈরি করতে পারো।

বাড়ির কাজ

- এবার প্রক্রিয়া (Treatment) সহ বর্জ্য পদার্থের পুনঃব্যবহার করার জন্য একটি মডেল তৈরি করো। এই কাজটি তোমরা বাড়িতে করবে। এক্ষেত্রেও গৃহ কাজে ব্যবহৃত পানি বা রান্না ঘরের বর্জ্য পুনঃব্যবহারের একটি করে দুটি মডেল তৈরি করতে পারো। তোমরা চাইলে অন্য কোনো বর্জ্য পদার্থ পুনঃব্যবহারের মডেল তৈরি করতে পারো।
- প্রতিদিন রান্না ঘরে যেসব বর্জ্য উৎপন্ন হয়, সেগুলো জমা করো। তোমাদের তৈরি পুনঃব্যবহারের মডেল অনুযায়ী বর্জ্যগুলো থেকে কম্পোস্ট সার তৈরি করবে। তোমাদের বাড়ির, ছাদের অথবা বারান্দার গাছে এই সার ব্যবহার করবে।

DRAFT

অষ্টম সেশন

- বর্জ্য পদার্থের পুনঃব্যবহার নিয়ে কাজ করেছ। কোনো কোনো বর্জ্য পদার্থ আছে, যেগুলো পুনঃব্যবহার করা যায় না। এগুলোকে পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করে ব্যবহার করতে হয়। যেমন ধাতব পদার্থ ও প্লাস্টিকের কোনো বস্তু ভেঙে গেলে সেগুলো পুনঃব্যবহার না করে পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করে ব্যবহার করতে হয়। তোমরা দলগতভাবে বাসাবাড়ির বর্জ্যকে পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করার জন্য বিভিন্ন ধাপের একটি প্রবাহচিত্র (ফ্লোচার্ট, Flowchart) তৈরি করো।
- তোমাদের দলের তৈরি করা প্রবাহচিত্র অন্যান্য দলের সাথে শেয়ার করো। তাদের মতামত শুনে প্রয়োজনে তোমাদের প্রবাহচিত্র পরিবর্তন করো। তোমাদের এলাকার (গ্রাম/মহল্লা) সকলের পুনঃপ্রক্রিয়াজাতযোগ্য বর্জ্যকে একত্রিত করে প্রবাহচিত্রের আলোকে কী করা যেতে পারে তা বের করো। কমিউনিটির সদস্যদের সহায়তায় একটি পরিকল্পনা প্রণয়ন করো। এখানে স্থানীয় কাউন্সিলর/মেম্বারের সহযোগিতা নিয়ে পরিকল্পনা তৈরি করতে পারো।

নবম ও দশম সেশন

- তোমার এলাকায় পরিবেশ দূষণ রোধ করার কার্যকর উপায় বের করেছ, বর্জ্য পদার্থের পুনঃব্যবহার ও পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করার বিভিন্ন মডেল তৈরি করেছ। এখন তোমরা দলগতভাবে এগুলো নিয়ে পোস্টার পেপার, কমিক্স, ব্যানার ইত্যাদি তৈরি করবে। পোস্টার পেপার, ব্যানার তৈরি করতে ক্যালেন্ডারের কাগজ ব্যবহার করতে পারো।
- প্রতিষ্ঠানের অন্যান্য শিক্ষার্থীদের পরিবেশ দূষণ সম্পর্কে সচেতন করতে প্রতিষ্ঠানের নির্ধারিত দেয়ালে তোমাদের তৈরি করা পোস্টার পেপার, কমিক্স, ব্যানার, ইত্যাদি সেটে দাও। তোমরা এই বিষয়গুলো নিয়ে র‍্যালিও আয়োজন করতে পারো।

ছক-৮ পরিবারে প্রতি মাসে যে পরিমাণ বর্জ্য উৎপন্ন করে তা লিপিবদ্ধ করার ছক (ডায়রি থেকে)

মাসের নাম	ব্যবহার হ্রাস করা যায় এমন বর্জ্য পদার্থের উৎপাদন (আনুমানিক, কিলোগ্রাম)	পুনঃব্যবহার করা যায় এমন বর্জ্য পদার্থের উৎপাদন (আনুমানিক, কিলোগ্রাম)	পুনঃপ্রক্রিয়াজাত করা যায় এমন বর্জ্য পদার্থের উৎপাদন (আনুমানিক, কিলোগ্রাম)	মন্তব্য
জানুয়ারি				
ফেব্রুয়ারি				
মার্চ				
এপ্রিল				

DRAFT

মে				
জুন				
জুলাই				
আগস্ট				
সেপ্টেম্বর				
অক্টোবর				
নভেম্বর				
ডিসেম্বর				

DRAFT

ফিরে দেখা

- পরিবেশ দূষণ রোধ করার জন্য আমাদের করণীয়সমূহ কী কী?

- এই অভিজ্ঞতার কাজ করার পর পারিবারিক কাজের ক্ষেত্রে তোমার ভূমিকায় কী ধরনের পরিবর্তন আসবে?

DRAFT

সূর্যঘড়ি (Sundial)!!

সূর্যঘড়ি(Sundail)!! তোমরা কি এর নাম শুনেছ? এটি মূলত এক ধরনের বিশেষ ঘড়ি। একটি হচ্ছে এমন একটি ঘড়ি বা যন্ত্র যা একটি রেফারেন্স স্কেলে/ডায়ালে সূর্যরশ্মির লাইট স্পট বা প্রক্ষেপিত ছায়া ব্যবহার করে সময় নির্দেশ করে। সূর্যঘড়ি তৈরি করলে কেমন হয়? এ শিখন অভিজ্ঞতায় আমরা স্বল্প বা বিনা মূল্যের উপকরণ দিয়ে সূর্যঘড়ি তৈরি করব। এ সূর্যঘড়ি কীভাবে কাজ করে? তা অনুসন্ধান করব। আর এই অনুসন্ধানের মাধ্যমে পৃথিবী, চন্দ্র ও সূর্যের ঘূর্ণন এবং এ সম্পর্কিত বিভিন্ন ঘটনার কারণ জানবো।

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

- শুরুতেই তোমাদের কাজ হবে শিক্ষকের সহযোগিতায় কয়েকটি দলে ভাগ হওয়া দলের সুন্দর একটি নাম দেয়া। বিদ্যালয়ের পতাকা স্ট্যান্ডের ছায়ার কী কী পরিবর্তন তোমরা দেখতে পাও তা বলবে। কী কারণে পতাকা স্ট্যান্ডের ছায়ার পরিবর্তন হয়? তা মাথা খাটিয়ে বলবে।
- তোমাদের উত্তর শোনার পর এবার কাজ হবে বিদ্যালয় শুরু পর প্রতি ঘন্টায় পতাকা স্ট্যান্ডের ছায়ার কী পরিবর্তন হয়? তা পর্যবেক্ষণ করে ছক-১ এ লিখবে।

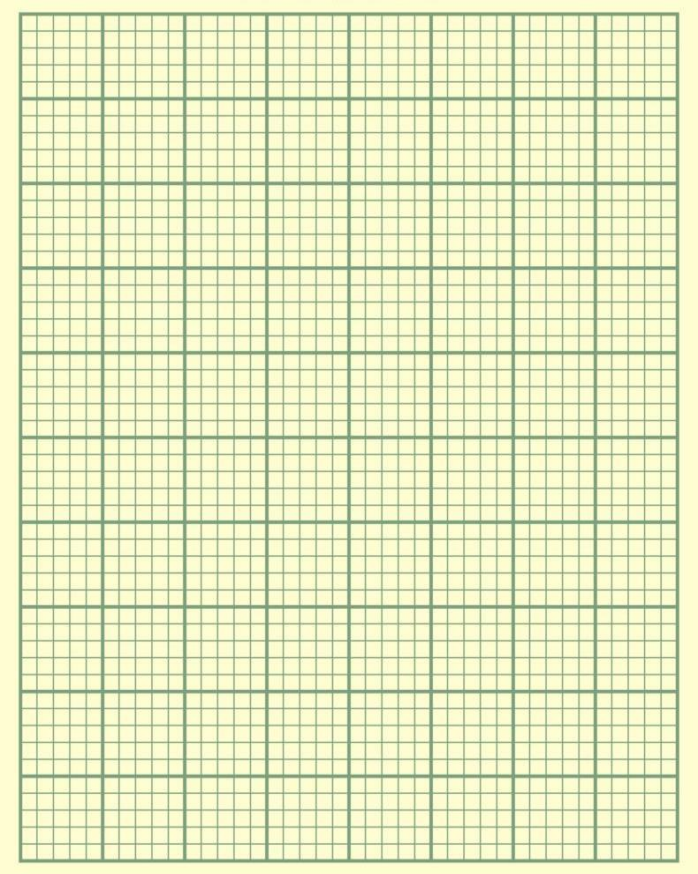
ছক-১

দলের নাম:			
পর্যবেক্ষণের ক্রমিক	সময় (পূর্ণ ঘন্টায়)	পতাকা স্ট্যান্ডের ছায়ার অবস্থান	পতাকা স্ট্যান্ডের ছায়ার দৈর্ঘ্য (ফুট)
১			
২			

৩			
৪			
৫			
৬			

- বিজ্ঞান ক্লাশে/প্রথম ক্লাশে প্রত্যেক দল পর্যায়ক্রমে পতাকা স্ট্যান্ডের ছায়ার পরিবর্তনের প্রথমবারের তথ্য সংগ্রহ করবে। পরের তথ্য প্রতি ক্লাশে শেষে দলের একজন পতাকা স্ট্যান্ডের ছায়ার পরিবর্তনের তথ্য ঐ ছকে সংগ্রহ করবে। এভাবে ৫/৬টি পর্যবেক্ষণের তথ্য সংগ্রহ করলেই চলবে।
- এবার তোমরা দলে বিভিন্ন রিসোর্সের সাহায্যে স্বল্প/বিনা মূল্যের উপকরণ (কাঠি, কাগজ, কাগজের বোর্ড, কম্পাস, সাইন পেন ও আঠা) দিয়ে সূর্যঘড়ি তৈরি করবে।

- তৈরিকৃত সূর্যঘড়ি সূর্যের আলোতে একটি নির্দিষ্ট স্থানে রাখতে হবে। এবার প্রতি ঘন্টা অন্তর সূর্যঘড়ির কাঠির ছায়ার কৌণিক অবস্থান সূর্যঘড়ির ডায়ালে চিহ্নিত করবে এবং ঐ চিহ্নিত অংশে প্রকৃত সময় লিখতে হবে। এভাবে তৈরি হয়ে যাবে সূর্যঘড়ি। তবে মনে রাখতে হবে এ সূর্যঘড়ি শুধুমাত্র সূর্যের আলোতে কাজ করবে। তোমরা বিদ্যালয়ে ৬/৭ ঘন্টা উপযোগী সুর্যঘড়ি তৈরি করতে পারবে।
- পরবর্তীতে তোমরা সুবিধাজনক সময়ে দলে সূর্যঘড়ির কার্যকারিতা যাচাই করবে।
- এবার দলে পূর্বের সেশনে সংগৃহীত পতাকা স্ট্যান্ডের ছায়ার পরিবর্তনের ৫/৬টি পর্যবেক্ষণের তথ্য অনুশীলন বইয়ের সংশ্লিষ্ট গ্রাফ কাগজের X অক্ষে সময় (ঘন্টা) এবং Y অক্ষে ছায়ার দৈর্ঘ্য (ফুট) ধরে তথ্যগুলো স্থাপন করবে। প্রাপ্ত বিন্দুগুলো সংযুক্ত করে রেখাচিত্র অংকন করবে।
- রেখাচিত্র নিয়ে দলে আলোচনা করবে এবং সূর্যঘড়ির কাঠির/পতাকা স্ট্যান্ডের ছায়ার দৈর্ঘ্য এবং অবস্থানের ভিন্নতার কারণ আলোচনা ও অনুসন্ধানী পাঠের (---- অধ্যায়ের ভূমিকা, সূর্য, পৃথিবী চাঁদের উৎপত্তি এবং অবস্থান) বিষয়বস্তুর সহায়তায় ব্যাখ্যা করবে।
- দলনেতা শ্রেণিতে রেখাচিত্র বিশ্লেষণ করবে। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নিবে।

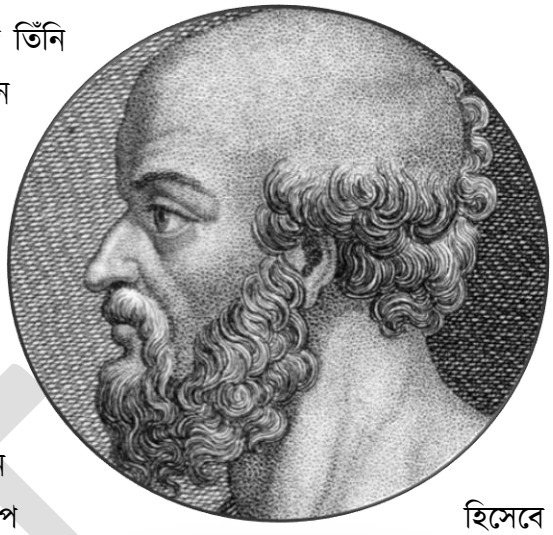


গ্রাফ কাগজ

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

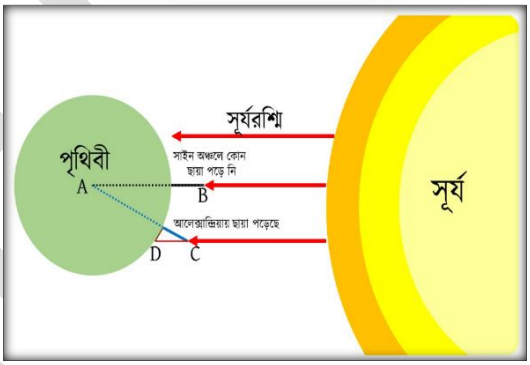
- এ সেশনের শুরুতে তোমরা এ অনুশীলন বইয়ের গ্রীক জ্যোতির্বিজ্ঞানী ইরাটোস্থেনিসের পৃথিবীর পরিধি নির্ণয়ের গল্পটি পড়বে। খ্রিস্টপূর্ব ২৪০ অব্দে ছায়ার দৈর্ঘ্যের ভিন্নতার মাধ্যমে পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় আজও বিস্ময় তা উপলব্ধি করবে।

ইরাটোস্থেনিসের পৃথিবীর পরিধি নির্ণয়ের গল্প



ইরাটোস্থেনিসের ছিলেন একজন গ্রীক গণিতবিদ। খ্রিস্টপূর্ব ২৪০ অব্দে তিঁনি পৃথিবীর পরিধি পায় নির্ভুলভাবে নির্ণয় করেন। তিনি জানতেন প্রাচীন গ্রীকের সাইন শহর থেকে আলেকজান্দ্রিয়ার দূরত্ব ৮০০কিমি। ২১শে জুন দুপুরে সাইন শহরে সূর্য খাড়াভাবে কিরণ দেয়। তিঁনি আরও জানতেন ২১শে জুন দুপুর ১২টায় সাইন শহরে লম্বভাবে পুঁতে রাখা একটি কাঠির কোনো ছায়া পড়ছে না। কিন্তু আলেক্সান্দ্রিয়াতে বসে ইরাটোস্থেনিস দেখলেন এখানে ছায়া দেখা যাচ্ছে। তিঁনি জ্যামিতি করেই পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেছিলেন।

ছায়ার প্রান্তবিন্দু ও কাঠির শীর্ষবিন্দুর মধ্যকার কোণ পরিমাপ করেছিলেন ৭.২°। সাইন ও আলেকজান্দ্রিয়া শহরের দূরত্ব ৮০০কিমি যা পৃথিবীর চাপ হিসেবে ধরেছিলেন। সমস্ত পৃথিবী ৩৬০° বিবেচনা করে ঐকিক নিয়মে পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেছিলেন ৪০,০০০কিমি। যা প্রায় সঠিক।



- এবার তোমরা বিভিন্ন রিসোর্স ও শিক্ষকের সহায়তায় স্বল্প/বিনা মূল্যের উপকরণ (প্লাস্টিকের খেলনা বল, মোমবাতি, গ্লোব, কাঠ ও স্ট্যান্ড ইত্যাদি) দিয়ে সূর্য, পৃথিবী এবং চাঁদের একটি মডেল তৈরি করবে।

- অনুসন্ধানী পাঠের সহায়তায় তোমরা এবার এ মডেল দিয়ে উপছায়া ও প্রচ্ছায়া, আংশিক সূর্যগ্রহণ, পূর্ণগ্রাস, বলয় সূর্যগ্রহণ, পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণ ও আংশিক চন্দ্রগ্রহণ বিষয়ক ঘটনা ডেমোনেস্ট্রেট এবং ব্যাখ্যা করবে।

সূর্য, পৃথিবী এবং চাঁদের মডেল

- এ পর্যায়ে তোমরা অনুসন্ধানী পাঠের (---- অধ্যায়ের সূর্যগ্রহণ, চন্দ্রগ্রহণ) বিষয়বস্তুর সহায়তায় দলগত আলোচনা করে এবং

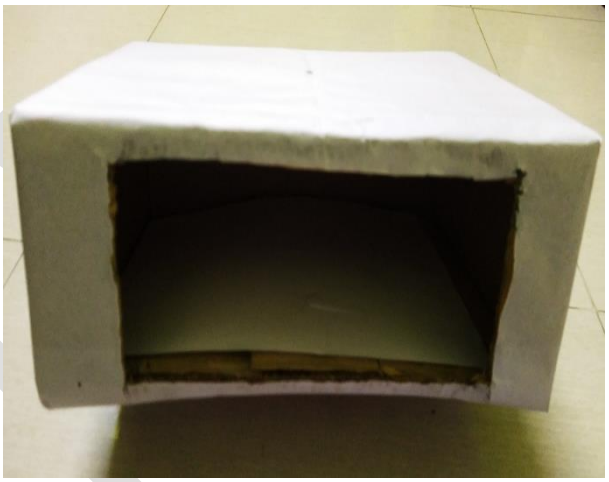
DRAFT

পারস্পরিক প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে উপছায়া ও প্রচ্ছায়া আংশিক সূর্যগ্রহণ, পূর্ণগ্রাস, বলয় সূর্যগ্রহণ, পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণ, আংশিক চন্দ্রগ্রহণ ও লাল চাঁদ ইত্যাদি বিষয়বস্তুর ধারণা গঠন করবে।

✎ তোমরা নিজেরা এ সকল ভৌগোলিক ঘটনা সম্পর্কিত ধারণা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে যাচাই করবে এবং প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নিবে।

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

✎ এ **সেশনে তোমরা আকাশে সূর্যের এনালেমা পর্যবেক্ষণ করবে। এনালেমা পর্যবেক্ষণ করার জন্য তোমরা দলে বিনা মূল্যের উপকরণ** (বড় সাইজের খালি টিস্যু বক্স/কাগজের বক্স, এন্টিকাটার, স্কেল, পেরেক ও আঠা) দিয়ে এ অনুশীলন বইয়ের নমুনা চিত্রের সহায়তায় এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্র তৈরি করবে।



এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্র

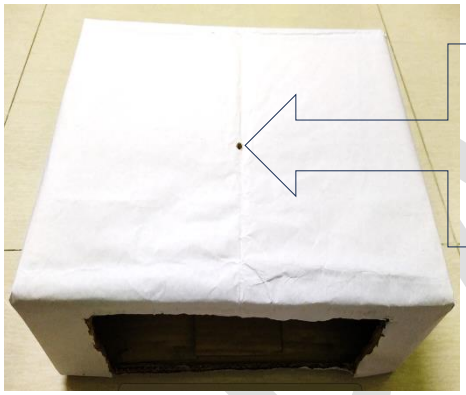
এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্র তৈরির উপকরণ

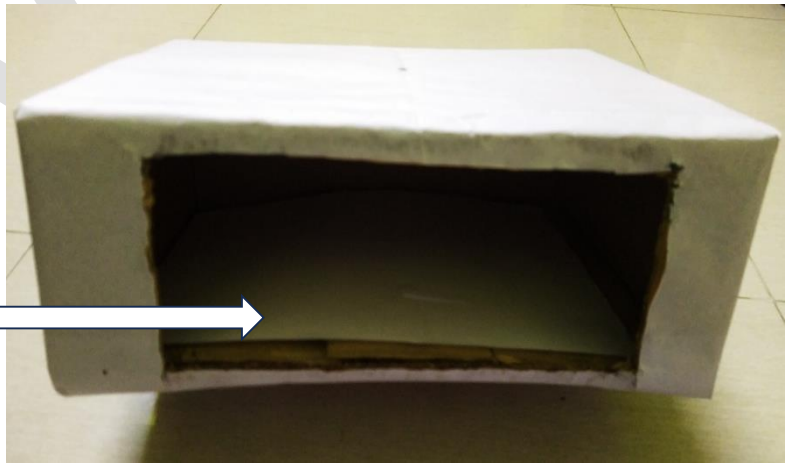
কাগজের বক্স

- শুরুতে কাগজের বক্সের চারপাশে কাগজ ও আঠা দিয়ে র‍্যাপিং করবে। এবার এন্টিকাটার দিয়ে বক্সের একপাশ আয়তকারভাবে কেটে ফাঁকা করতে হবে। এখন একটি পেরেক দিয়ে বক্সের উপরতলে ছোট ছিদ্র করতে হবে। মূলত এ ছিদ্র দিয়ে সূর্যের আলোকরশ্মি বক্সের ভিতরে রাখা কাগজের উপর পড়বে। এবার সাদা কাগজে অল্প আঠা দিয়ে বক্সের নিচের তলে আলতোভাবে লাগাতে হবে কারণ বছরব্যাপী পর্যবেক্ষণ শেষে খুলে ফেলতে হবে। বেশ তৈরি হয়ে গেল এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্র!

কাগজ ও আঠা দিয়ে র‍্যাপিং

আয়তকারভাবে কেটে ফাঁকা করা





এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্র

- এনালেমা চিত্র আঁকতে বছরব্যাপী প্রতি সপ্তাহের নির্দিষ্ট দিনের দুপুরের/নির্দিষ্ট সময়ের সূর্যের অবস্থান জানতে ছিদ্র মধ্য দিয়ে আগত সূর্যরশ্মি এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্রে রাখা সাদ কাগজে চিহ্নিত করবে। এখানে খেয়াল রাখতে হবে প্রতিবার পাঠ নেয়ার সময় এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্র যেন সর্বদা

DRAFT

নির্দিষ্ট স্থানে থাকে এবং নির্দিষ্ট সময়ে (টিফিন পিরিয়ডে/সুবিধাজনক সময়ে) নেয়া হয়। আরও খেয়াল রাখতে হবে যেন ঐ নির্দিষ্ট স্থানটি রৌদ্রজ্বল হয়।

- এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্র সর্বদা নির্দিষ্ট স্থানে রাখতে পতাকা স্ট্যান্ডের বেদিতে যন্ত্রের বক্সের মাপে রঙ দিয়ে চিহ্নিত করা যেতে পারে অথবা বিকল্প উপায়ে করা যেতে পারে।
- যেহেতু এ পর্যবেক্ষণ কাজটি বছরব্যাপী, তাই কয়েকটি পর্যবেক্ষণের পাঠ শিক্ষকের উপস্থিত নিবে। প্রতিটি পাঠ নেয়ার সময় এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্রের উপরের ছিদ্র দিয়ে যখন সূর্যের আলোক রশ্মি যন্ত্রের নিচে রাখা সাদা কাগজের উপর পড়বে, তখন সতর্কতার সাথে মার্কার দিয়ে সূর্যের আলোকরশ্মির পতনবিন্দু চিহ্নিত করবে।
- বিদ্যালয় বন্ধের সময় প্রত্যেক দলের যে কোনো একজন সদস্য এনালেমা পর্যবেক্ষণের পাঠ নেয়া বিষয় শিক্ষকের তদারকিতে নিশ্চিত করবে।
- তোমরা তোমাদের তৈরি এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্র দিয়ে সকল প্রক্রিয়া দলে আলাদাভাবে সম্পন্ন করবে।
- প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নিবে।

সপ্তম ও অষ্টম সেশন

- এ অভিজ্ঞতার অবশিষ্ট(সপ্তম-দশম) সেশনগুলো ডিসেম্বর মাসের প্রথম সপ্তাহে অনুষ্ঠিত হবে।
- তোমরা সবাই পূর্বের দল অনুসারে বসবে। এ সেশনের শুরুতে শিক্ষক যখন বছরব্যাপী এনালেমা পর্যবেক্ষণের অভিজ্ঞতা ও অনুভূতি জানতে চাইবেন তখন তোমরা তোমাদের অভিজ্ঞতা ও অনুভূতি উপস্থাপন করবে। তোমরা তোমাদের এনালেমা পর্যবেক্ষণ যন্ত্র থেকে আলোক রশ্মির চিহ্নিত কাগজটি বের করে আনবে। এবার তোমরা কাগজের চিহ্নিত বিন্দুগুলোকে সংযুক্ত করে এনালেমা চিত্র আঁকবে।
- তোমরা দলে এনালেমা চিত্র নিয়ে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করবে। অনুসন্ধানী পাঠের এনালেমা চিত্রের সাথে তাদের এনালেমা চিত্রের তুলনা করবে। তোমাদের এনালেমা চিত্রের ভিন্নতার কারণ আলোচনার মাধ্যমে ঠিক করে নিবে।
- এবার তোমাদের প্রত্যেক দল এনালেমা চিত্র শ্রেণিতে উপস্থাপন করবে। অন্য দলের সদস্যদের এ এনালেমা চিত্র সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন প্রশ্নের উত্তর দিবে। সকল দলের উপস্থাপন শেষে এনালেমা চিত্রগুলো শ্রেণির দেয়ালে টানিয়ে দিবে।
- শিক্ষার্থীরা তোমরা অনুসন্ধানী পাঠের (---- অধ্যায়ের এনালেমা, পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী দূরত্ব ও পৃথিবীর ঘূর্ণন অক্ষের পরিবর্তন) বিষয়বস্তুর সহায়তায় দলগত আলোচনা করে এবং পারস্পরিক প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে এনালেমা চিত্র ব্যাখ্যায় ও পর্যালোচনায় পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী দূরত্ব অনুসুর, অপসুর পৃথিবীর ঘূর্ণন অক্ষের পরিবর্তন সম্পর্কিত ধারণা স্পষ্ট করবে।

DRAFT

- শিক্ষকের সহায়তায় তোমরা এ সকল বিষয়বস্তু সম্পর্কিত ধারণা স্পষ্ট হয়েছে কিনা তা যাচাই করবে।

নবম ও দশম

- তোমরা কী খেয়াল করেছ কেন এক অঞ্চলে শীত আবার আরেক অঞ্চলে গরম হয়? তোমরা জোড়ায় আলোচনা করে তাপের এই ভিন্নতার কারণ অনুসন্ধান করবে প্রয়োজনে অনুসন্ধানী পাঠের (পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী দূরত্ব ও পৃথিবীর ঘূর্ণন অক্ষের পরিবর্তন) এ বিষয়বস্তুর সহায়তা নেয়া যেতে পারে। পরিবেশের উপর তাপমাত্রার সাময়িক প্রভাব ভূমিকাভিনয়ের মাধ্যমে উপস্থাপন করলে কেমন হয়? একজন শিক্ষার্থী সূর্যের ভূমিকায় এবং ২৫/৩০জন শিক্ষার্থী পৃথিবীর সূর্যকে প্রদক্ষিণের বিভিন্ন অবস্থানের ভূমিকায় অভিনয় করবে। পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী দূরত্বের কারণে অনুসুর ও অপসুরের কারণ ও তাপমাত্রিক প্রভাব অভিনয়ের মাধ্যমে ফুটিয়ে তুলবে।
- ভূমিকাভিনয়ের জন্য তোমরা এ শিখন অভিজ্ঞতা ও অনুসন্ধানী পাঠের (পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যবর্তী দূরত্ব ও পৃথিবীর ঘূর্ণন অক্ষের পরিবর্তন) বিষয়বস্তুর সহায়তায় সংলাপ ঠিক করবে এবং নাটিকাটি উপস্থাপন করবে। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নেয়া যেতে পারে।
- এ সেশনের শুরুর পূর্বে তোমরা এককভাবে তোমাদের পরিবার ও সমাজের বয়স্কদের সাক্ষাতকারের মাধ্যমে সূর্যগ্রহণ ও চন্দ্রগ্রহণ সম্পর্কিত বিভিন্ন কুসংস্কারের তথ্য ছক-২ এ লিখে তালিকা প্রস্তুত করবে।

ছক-২

সূর্যগ্রহণ সম্পর্কিত কুসংস্কার	চন্দ্রগ্রহণ সম্পর্কিত কুসংস্কার

DRAFT

- এবার শ্রেণিতে তোমরা এ শিখন অভিজ্ঞতা, অনুসন্ধানী পাঠ ও তাদের সম্পাদিত বিভিন্ন কার্যক্রমের আলোকে এসকল কুসংস্কারের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা নিয়ে দলে আলোচনা করবে। প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে এসকল কুসংস্কারের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা উপস্থাপন করবে।
- সূর্যগ্রহণ ও চন্দ্রগ্রহণ সম্পর্কিত বিভিন্ন কুসংস্কার দূরীকরণের জন্য বিভিন্ন সচেতনতামূলক লিফলেট, পোস্টার ও স্লোগান দলে আলোচনা করে তৈরি করবে।
- বিদ্যালয়, পরিবার ও সমাজে এ সকল সচেতনতামূলক লিফলেট, পোস্টার ও স্লোগান প্রচারের জন্য সুবিধাজনক সময়ে শিক্ষকের সহায়তায় র‍্যালি/ক্যাম্পেইন করবে।

ফিরে দেখা

- সূর্যঘড়ি তৈরি করতে এবং সূর্যের এনালেমা পর্যবেক্ষণ করতে তোমাদের কেমন লেগেছে?

- এ কাজে তোমরা নতুন কী কী শিখেছ?

DRAFT

DRAFT

শরীর নামের অবিশ্বাস্য যন্ত্র

একটি যন্ত্রের বিভিন্ন অংশ যেমন আলাদা আলাদা ভাবে বিভিন্ন কাজ করার মাধ্যমে একটি সামগ্রিক কাজ সম্পাদন করে তেমনি আমাদের মানব শরীরকেও একটি বড় যন্ত্রের সাথে তুলনা করা যায়। একটা সাইকের কথাই যদি তুমি ধরো, এর চাকাকে ঘুরানো হয় চেইন টেনে। চেইনটাকে টানার জন্য প্রয়োজন হয় প্যাডেলের যেখানে তুমি পা দিয়ে বল প্রয়োগ করো। তারপরেই না সাইকেলটি চলে। আবার থামানোর জন্য ব্রেক চাপতে হয়। আর তুমি কোন পথে যাবে তা নিয়ন্ত্রণ করো হ্যান্ডেল ধরে রেখে। অর্থাৎ এর প্রত্যেকটা অংশ আলাদা আলাদা কাজ করার মাধ্যমে তোমার সাইকেলটিকে সুশৃঙ্খলভাবে তুমি চালাতে পারো। ঠিক তেমনি, প্রাণির (মানব) শরীরের বিভিন্ন সিস্টেম বা তন্ত্র নির্দিষ্ট কাজের মাধ্যমে আমাদের পুরো শরীর নামের সিস্টেমটিকে সচল রাখে।

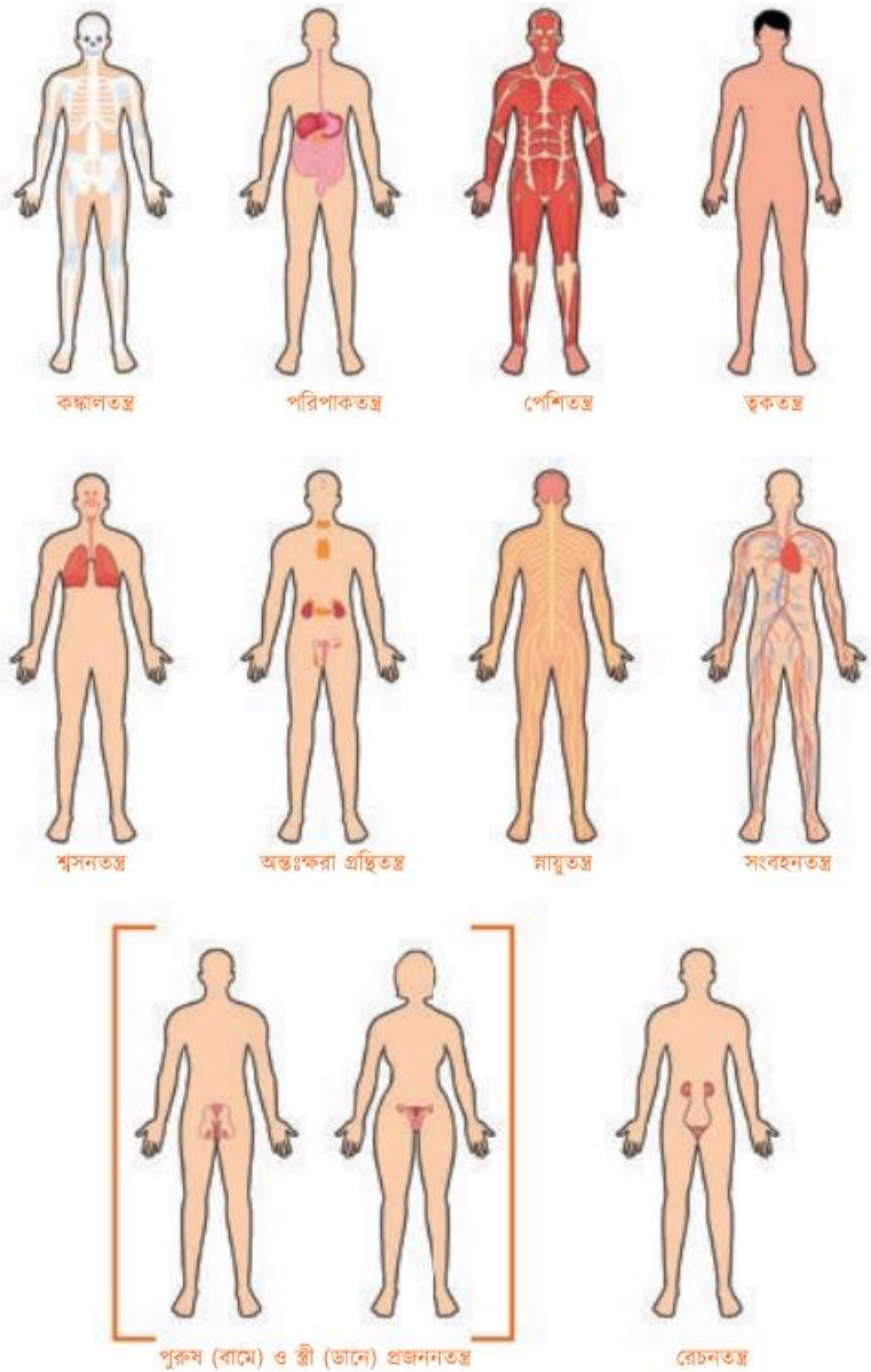
আমাদের শরীরে কতগুলো তন্ত্র/সিস্টেম আছে তা তোমরা পূর্ববর্তী শ্রেণিতে পড়ে এসেছো, এই অভিজ্ঞতায় তোমরা তিনটি তন্ত্র সম্পর্কে বিস্তারিত জানতে পারবে।

ধাপ-১

প্রথম সেশন

- ☞ প্রথমেই আলোচনা করা যাক ‘তন্ত্র’ নিয়ে। তোমাদের কী মনে আছে তন্ত্র কী? শ্রেণিতে আলোচনা করে আরেকবার ঝালিয়ে নাও।
- ☞ এবার জোড়ায় আলোচনা করে মানব শরীরের তন্ত্রগুলো নিয়ে আলোচনা করে নাও। নিচের ছবিগুলো থেকে বিভিন্ন তন্ত্রগুলোর নাম ও এক কথায় এদের কাজ গুলো লিখে ফেলো। যদি ভুলে গিয়ে থাকো অথবা না জেনে থাকো তাহলে শিক্ষকের সহায়তা নাও।

DRAFT



ছবি: মানব শরীরের প্রধান তন্ত্রসমূহ

তন্ত্রের নাম	মূল কাজ (এক বাক্যে)
১.	
২.	
৩.	
৪.	
৫.	
৬.	
৭.	
৮.	
৯.	
১০.	

- ☞ কোনো যন্ত্র চালাতে যেমন জ্বালানি লাগে ঠিক তেমনি আমাদের শরীরকে চালাতেও জ্বালানি লাগে। প্রাণি বা মানব শরীরে লাগে পানি, খাদ্য আর অক্সিজেন। তোমরা সপ্তম শ্রেণিতে 'হজমের কারখানা' অভিজ্ঞতায় খাদ্য পরিপাক সম্পর্কে জেনেছো। পরিপাককৃত খাদ্য থেকে শক্তি উৎপাদনের জন্য চাই অক্সিজেন। অক্সিজেন খাদ্যকে জারিত করে তাপশক্তি উৎপন্ন করে যা আমাদের শরীরকে সচল রাখে। এই তন্ত্রকে শ্বসনতন্ত্র বলে।
- ☞ তুমি খেয়াল করলে দেখবে শুধু খাবার খেলেই যে আমরা শক্তি পাবো তা কিন্তু নয়। খাদ্য পরিপাক হয়ে সরল খাদ্যে পরিণত হয়ে সেটাকে আবার অক্সিজেনের সাহায্যে জারিত হতে হবে। চলো এবার জেনে নেওয়া যাক কোন কোন অঙ্গ নিয়ে শ্বসনতন্ত্র গঠিত।
- ☞ তার আগে চলো কয়েকবার গভীর দম নিয়ে শুরু করা যাক। নাক দিয়ে ধীরে ধীরে বুক ফুলিয়ে নিঃশ্বাস নাও। কয়েক সেকেন্ড ধরে রেখে ধীরে ধীরে মুখ দিয়ে নিঃশ্বাস ছাড়ো। এরকম করে দুই থেকে মিনিট কাজটি পুনরাবৃত্তি করো।
- ☞ তোমরা সবাই জানো আমরা নিঃশ্বাস নেওয়ার সময় বাতাসের অক্সিজেন নেই এবং নিঃশ্বাস ছাড়ার সময় কার্বন ডাই-অক্সাইড বের করে দেই। তবে বিষয়টি এতটাও সরল নয় এই কারণে যে, বাতাসে শুধু অক্সিজেন থাকে তা তো নয়। বাতাসে অন্যান্য গ্যাস থেকে শুরু করে ধূলিকণা, জীবাণুও থাকে। বাতাস থেকে ধূলিকণা, জীবাণু ও অন্যান্য গ্যাস ফিল্টার করে অক্সিজেনকে আলাদা করতে শ্বসনতন্ত্রের অঙ্গগুলো কাজ করে। চলো জেনে নেই মানুষের শ্বসনতন্ত্রের অঙ্গগুলো কী কী?
- ☞ অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'মানুষের শ্বসনতন্ত্র' এর চিত্রটা প্রথমে ভালো করে দেখো। এবার এইসব অঙ্গগুলো কোনটা কোথায় অবস্থিতি, কাজ কী তা জোড়ায় আলোচনা করে বুঝে নাও।
- ☞ যেসব অঙ্গগুলো বাইরে থেকে দৃশ্যমান অথবা অনুভব করা যায় সেগুলো পরস্পরেরটা সাবধানে দেখো, প্রয়োজনে স্পর্শ করে অনুভব করো।

DRAFT

☞ এবার চলো শ্রেণির সবাই মিলে একটা মজার কাজ করা যাক। এজন্য শ্রেণির সবাই হাতে একটি বেলুন নাও। শিক্ষক তোমাদেরকে বেলুনের ব্যবস্থা করে দিতে সহায়তা করবেন।

☞ বুক ভরে দম (নিঃশ্বাস) নিয়ে একবার মাত্র ফুঁ দিয়ে (নিঃশ্বাস ছেড়ে) কে কতবড় বেলুন ফুলাতে পারো তা দেখা যাক।

☞ বেলুন ফুলানো হলে, বাতাস না ছেড়ে সাবধানে গিঁট দিয়ে মুখটা বন্ধ করে হাতে ধরে রাখো। এবার চোখের অনুমানের ভিত্তিতে কার বেলুন কতবড় তা দেখো তো! তোমরা নিশ্চয়ই দেখতে পাচ্ছো, সবার ফুসফুসে বাতাস ধারণ ক্ষমতা এক নয়। কারো বেশি, কারো কিছুটা কম। কেনো কম বা বেশি বলে মনে হয় বলে তোমাদের মনে হয়, শ্রেণিতে তোমার ধারণা সবার সঙ্গে শেয়ার করো।

☞ এর পরের সেশনে তোমরা শ্বসনতন্ত্রের মডেল বানাবে এজন্য শিক্ষক তোমাদেরকে দলে ভাগ করে দেবেন। দল অনুযায়ী ভাগ হয়ে নিচের উপকরণ গুলো আগে থেকেই জোগাড় করে রাখবে। চারটি বেলুন, একটি পাস্টিকের পানির বোতল, পানীয় খাওয়ার পাইপ/স্ট্র, কাঁচি।

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

☞ গত সেশনে কার কত দম তার একটা তুলনামূলক পার্থক্য তোমরা করেছ। এবার চলো তো প্রতি মিনিটে তোমরা কে কতবার শ্বাসপ্রশ্বাস নাও তা গুণে দেখা যাক।

☞ শুরুতেই সবাই একদম ধীর-স্থির ভাবে তোমাদের আসনে বসো। শিক্ষক ‘শুরু’ বলার পর থেকে তুমি কতবার শ্বাস নিচ্ছো ও কতবার ছাড়ছো তা গুণতে থাকো। শিক্ষক যখন একমিনিট পর ‘শেষ’ বলবেন তখন নিচের ছকে লিখে রাখো।

স্বাভাবিক শ্বাসপ্রশ্বাস	_____ বার প্রতি মিনিটে
লাফালাফি করার পর শ্বাসপ্রশ্বাস	_____ বার প্রতি মিনিটে

☞ এবার সকলে টেবিল/বেঞ্চের আসন থেকে বেরিয়ে একটু ফাঁকা জায়গাতে এসে দাঁড়াও। শিক্ষক যখন লাফানোর নির্দেশ দেবেন তখন এক জায়গাতে দাঁড়িয়ে উপরে-নিচে লাফাতে শুরু করো। থামতে বললে থামো।

☞ আবার যখন শিক্ষক শ্বাসপ্রশ্বাস গুণতে শুরু করতে বলবেন তখন লাফানোর স্থানে দাঁড়িয়ে থেকেই একমিনিটে কতগুলো শ্বাসপ্রশ্বাস নিচ্ছো তা গুণে উপরের ছকে লিখে রাখো। এবার দুইটা উপাত্তের মধ্যে নিশ্চয়ই তোমরা পার্থক্য দেখতে পাচ্ছো এবং নিজেরাই তোমার নিঃশ্বাস নেওয়া ও ছাড়া থেকে কম-বেশি অনুভব করতে পারছো।

DRAFT

☞ তোমার কী মনে হয়, কাজ করলে, লাফালে, দৌড়ালে অক্সিজেনের চাহিদা বেড়ে যায়? কেনো বেড়ে যায় বলে তুমি মনে করো? ক্লাসে তোমার ভাবনা শেয়ার করো তো।

☞ এবার পুরো শ্বসনতন্ত্রকে আরও একটু ভালোভাবে বুঝার জন্য শ্বসনতন্ত্রের মূল অঙ্গগুলো নিয়ে একটি মডেল বানানো যাক।

☞ তার আগে শিক্ষকের নির্দেশে ৪/৫টি দলে ভাগ হয়ে যাও। এবার নিচের নির্দেশনা অনুযায়ী ও ছবি দেখে শ্বসনতন্ত্রের মডেল বানিয়ে ফেলো।

☞ একটি কোমল পানীয়র নল বা ড্রিংকিং স্ট্রের এক প্রান্ত কাঁচি দিয়ে একটু চিঁড়ে নিয়ে এর ভেতর অপর দুইটি স্ট্রর প্রান্ত এমন ভাবে প্রবেশ করাও যাতে এটি দেখতে ইংরেজি Y বর্ণের মতো দেখায়।

☞ স্ট্র তিনটির সংযোগস্থলে টেপ পেঁচিয়ে এমনভাবে জোড়া লাগিয়ে নাও যাতে সংযোগ স্থলের ছিদ্র দিয়ে কোনো বাতাস বের হতে না পারে।

☞ এবার দুইটি বেলুন Y আকৃতির ছড়ানো দুই প্রান্তে লাগিয়ে নাও এবং টেপ পেঁচিয়ে সিল করে দাও যাতে বাতাস বের হতে না পারে। একমুখ খোলা প্রান্তে বাতাস দিয়ে নিশ্চিত হয়ে নাও বেলুনটি ফুলছে কিনা এবং সংযোগ দিয়ে কোনো বাতাস বের হচ্ছে কিনা।

☞ একটি প্লাস্টিকের পানির বোতলের তলার অংশ কেটে বাদ দিয়ে দাও।

☞ আরেকটি বেলুন নিয়ে এর মোটা মুখটি কেটে বাদ দাও এবং বেলুনটিকে ছবির মতো করে বোতলের তলায় লাগিয়ে দাও।

☞ বোতলের মুখে একটা ছিদ্র করে নাও যাতে Y আকৃতির নলের খোলা প্রান্ত এর মধ্য দিয়ে প্রবেশ করানো যায়। বেলুনসহ নলটিকে উল্টাদিকে ঘুরিয়ে বোতলের মুখের নিচ দিক দিয়ে প্রবেশ করাও যাতে বোতনের মুখের উপরে কিছুটা বাড়তি অংশ থাকে। এবার বোতলের মুখের ছিদ্রটি ভালো করে সিল মুখটা বোতলের সাথে প্যাঁচ দিয়ে লাগিয়ে নাও। প্রয়োজনে এখানেও টেপ পেঁচিয়ে নিতে পারো যাতে বাতাস না বের হতে পারে। ব্যাস তোমাদের শ্বসনতন্ত্রের মডেল তৈরি।

☞ এক্ষেত্রে কোন অংশ শ্বসনতন্ত্রের কোন অঙ্গের সাথে তুলনা করা যায় তা অনুসন্ধানী পাঠের ‘বায়ু গ্রহণ ও ত্যাগ অঞ্চল’ অংশটুকু পড়ে মডেলের সঙ্গে সম্পর্কটি খুঁজে বের করো।

☞ বোতলের তলায় লাগানো বেলুনটিকে পাশের ছবির মতো নিচের দিকে টেনে ধরো। দেখবে বোতলের ভেতরের বেলুন দুইটি চুপসানো অবস্থা থেকে ফুলে উঠবে। এটাকে ডায়াফ্রামের সাথে তুলনা করতে পারো যেটা নিঃশ্বাস গ্রহণ ও ছাড়ার সময় ওঠা-নামা করে। অন্যদিকে বোতলের ভেতরের বেলুনটিকে তোমাদের বুকের ভেতরের ফুসফুসের সাথে এবং বোতলটিকে বক্ষপিঞ্জরের সাথে তুলনা করতে পারো।

DRAFT

Y আকৃতির মাঝের স্ট্রকে ট্রাকিয়া এবং দুইপাশে ছড়ানো নলকে ব্রঙ্কাসের সাথে আর বোতলের মুখ দিয়ে বের হয়ে থাকা স্ট্রটিকে নাসারন্ধের সাথে তুলনা করা যেতে পারে।

☞ তোমাদের এই গুরুত্ব তন্ত্রটি সুস্থ রাখতে এবং কার্যকর ক্ষমতা বাড়াতে নিয়মিত শরীরচর্চা, ব্যায়াম ও খেলাধুলা করা প্রয়োজন। এছাড়াও নিয়মিত যোগাসন- প্রাণায়ম করা খুবই উপকারী। তোমরা নিজেরাই ঘরে বসে করতে পারো এমন কিছু প্রাণায়মের নির্দেশনা নিচে দেওয়া হলো। ক্লাসের সবাই মিলে এবার শিক্ষকের নির্দেশে এটি করা যাক।

☞ যে যার অবস্থানে স্বাভাবিক ভাবে বসে নাক দিয়ে বুক ভরে দম নাও। কিছুক্ষণ ধরে রেখে ধীরে ধীরে মুখ দিয়ে ছাড়ো। যতটা সময় ধরে নিঃশ্বাস নিয়েছো চেষ্টা করো ততটা সময় ধরে নিঃশ্বাস ছাড়তে। এভাবে এটা ৫-১০ বার করো।

☞ এই চর্চাটি তুমি তোমার শ্বাস নেওয়ার সময় হাত উপরে তুলে এবং শ্বাস ত্যাগ করার সময় হাত নিচে নামিয়েও করতে পারো।

☞ এবার ডান হাতের বৃদ্ধাঙ্গুল দিয়ে ডান দিকের নাসারন্ধ্র চেপে ধরে বাম নাসারন্ধ্র দিয়ে নিঃশ্বাস নাও। কিছুক্ষণ দম ধরে রেখে বাম নাসারন্ধ্রটিকে অনামিকা আঙ্গুল দিয়ে চেপে ধরো এবং বৃদ্ধাঙ্গুল সরিয়ে ডান নাসারন্ধ্র দিয়ে ধীরে ধীরে নিঃশ্বাস ত্যাগ করো। এভাবে ৫-৭ বার এই প্রক্রিয়ার পুনরাবৃত্তি করো।

☞ তারপর একইভাবে বাম হাত ব্যবহার করে উল্টো কাজ করো।

☞ এই কয়েকটি প্রাণায়ম করার পর এখন বলো তো আগের চেয়ে বেশি ফুরফুরে ও চাঙ্গা লাগছে কিনা?

ধাপ-২

প্রথম সেশন

☞ তুমি নিশ্চয়ই খেয়াল করেছ বেশিরভাগ সবজি কিংবা ফলের খোসা ছিলে এর ভিতরের অংশ আমরা খাই। খোসা ফল বা সজির ভিতরের অংশকে সুরক্ষিত রাখে। ঠিক তেমনি প্রাণির শরীরের একেবার বাইরের আবরণী হলো ত্বক। এই ত্বক শরীরকে আঘাত, জীবাণুর আক্রমণ, রোদ-তাপ ইত্যাদি থেকে রক্ষা করে। এবার তোমরা ত্বকতন্ত্র সম্পর্কে বিশদ জানবে।

☞ তোমরা খেয়াল করেছ, শরীরের কোথাও কোথাও স্পর্শ করলে একটু বেশি তীব্র অনুভূতি হয় আবার কোথাও কোথাও একটু কম। বন্ধুদের কাতুকুতু দিয়ে নাস্তানাবুদ তো তোমরা হরহামেশাই করে থাকো।

☞ চলো একটা মজার কাজ করা যাক-

- ☞ জোড়ায় বসে এই কাজটি করতে হবে। একজন চোখ বন্ধ করে অথবা চোখ বাঁধা অবস্থায় তার হাতে কলম বা পেন্সিলের উল্টো প্রান্ত দিয়ে তার বাহুর ত্বকে কিছু পরিচিত শব্দ লেখো। যেমন হতে পারে- কলম, পতাকা, ছাগল ইত্যাদি।
- ☞ চোখ বাঁধা অবস্থায় বলতে হবে তোমার বন্ধু হাতে কি লিখেছে। এভাবে দুজন দুজনের হাতে কলমের উল্টো দিক দিয়ে লিখে খেলাটি খেলতে পারো।
- ☞ দেখো তো ঘাড়ে অথবা পায়ের পাতায় এভাবে স্পর্শ করলে কেমন অনুভূতি হয়? শরীরে ঠাণ্ডা অথবা গরম লাগার অনুভূতিও স্থানভেদে ভিন্ন। এমনটা কেনো হয়? চলো আমরা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে জেনে নেই-
- ☞ অনুসন্ধানী পাঠ বই খুলে 'ত্বকতন্ত্র' অংশটুকু ভালো করে পড়। ত্বকের গঠন নিয়ে কি বলা হয়েছে দেখো তো। তুমি কী এবার তোমার প্রশ্নের উত্তর খুঁজে পেয়েছ?
- ☞ আচ্ছা তোমরা কী যখন নখ অথবা চুল কাটো তখন কী ব্যথা পাও? না, পাওনা। চুল ও নখ ত্বকতন্ত্রেরই অংশ কিন্তু কাটলে ব্যথা লাগে না। ভাগ্যিস ব্যথা লাগে না। ব্যথা লাগলে কী ভয়ানকই না হতো!
- ☞ ত্বকতন্ত্রের আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ হলো শরীর থেকে বিভিন্ন ধরণের তরল পদার্থ বের করা। বিভিন্ন গ্রন্থি এই কাজ গুলো করে। একটু খেয়াল করে দেখো তো, আমরা কেনো ঘামি, কখন ঘামি? এই ঘাম বের হয় মুডোরিফেরাস গ্রন্থি থেকে। ত্বকের গ্রন্থি গুলো কী কী অনুসন্ধনী পাঠ বই পড়ে একটু জেনে নাও।
- ☞ ত্বক আমাদের শরীরের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি অংশ। এর যত্ন নেওয়াও তাই খুব জরুরি। কীভাবে ও কেনো ত্বকের যত্ন নেওয়া প্রয়োজন এ বিষয়ে সবাইকে সচেতন করাও খুবই গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। স্কুল থেকে বাড়ি ফিরে কিংবা খেলাধুলার পর তোমরা নিশ্চয়ই ভালো করে হাতমুখ ধোও কিংবা গোছল করো। এছাড়াও আরও কীভাবে ও কখন কখন বিশেষ করে ঋতুভেদে কীভাবে ত্বকের যত্ন নেওয়া যায় তা ৫/৬ জনের দলে ভাগ হয়ে একটি লিফলেট/পোস্টার বানিয়ে ফেলো।
- ☞ লেখা হয়ে গেলে দলীয় কাজের উপস্থাপনা করো এবং যেখানে বেশি মানুষ দেখতে পাবে এমন কোনো স্থানে সেটি লাগানোর ব্যবস্থা নাও।

বাড়ির কাজ:

মানুষের সাথে অন্য প্রাণির ত্বকের তুলনা করে এদের কাজের ধরণের বৈচিত্র খুঁজে বের করার চেষ্টা করবে। যেমন, তোমরা জানো শ্বেত ভাল্লুকের শরীর সাদা এবং অনেক মোটা লোমে আবৃত্ত থাকে। এর কারণ কী কখনো ভেবে দেখেছ? এর কারণ হলো- শ্বেত ভাল্লুক যে পরিবেশে থাকে অর্থাৎ মেরু অঞ্চলের সাদা বরফে সে যেনো মিশে যেতে পারে যা তাকে শিকার করার ক্ষেত্রে বাড়তি সুবিধা দেয় এবং মোটা লোম হওয়াতে অনেক ঠাণ্ডা পরিবেশেও সে তুলনামূলক নিজেকে উষ্ণ রাখতে পারে। এরকম আরও অন্যান্য প্রাণীর ত্বকের বৈচিত্র খুঁজে বের করে মানুষের ত্বকের সাথে তুলনা করবে।

DRAFT

ধাপ-৩

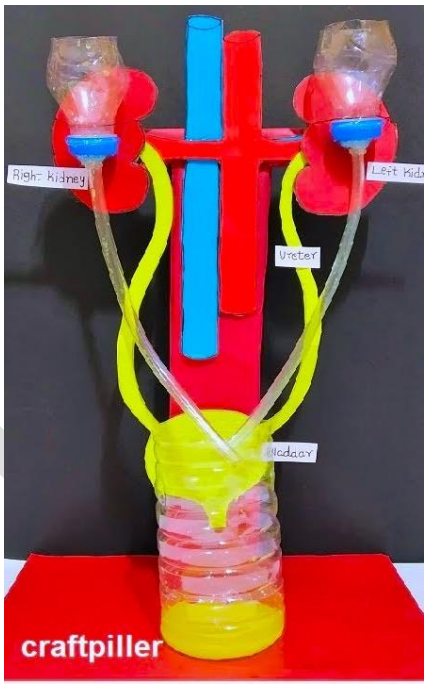
প্রথম সেশন

- একটা মেশিনে কোনো কিছু উৎপাদন করতে হলে যেমন কিছু কাঁচামাল লাগে তেমনি উৎপাদনের সময় অথবা উৎপাদন শেষে কিছু বর্জ্য অথবা উপজাত পদার্থও তৈরি হয়। এবার একটু ভেবে বলো তো, আমরা সারাদিন যে খাবার ও পানি খাই সেগুলো কোথায় যায়? এই খাদ্য ও পানীয় থেকে দেহ পুষ্টি গ্রহণ করার পর বর্জ্য হিসেবে কী উৎপন্ন হয়? এই বর্জ্য শরীরের কোন অংশে উৎপন্ন হয়? তোমাদের নিশ্চয়ই পরিপাক তন্ত্রের কথা মনে আছে? 'হজমের কারখানা' নামের অভিজ্ঞতায় সপ্তম শ্রেণিতে তোমরা জেনেছিলে। আমাদের শরীর থেকে নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ বের করে দেওয়ার প্রক্রিয়াকে রেচন বলে। তরল বর্জ্য হিসবে রেচন প্রক্রিয়ায় মুত্র ও ঘাম শরীর থেকে বেরিয়ে যায়।
- রেচন প্রক্রিয়াকে তোমরা ছাঁকনের সাথে তুলনা করতে পারো। আমরা যেমন র-চা সাধারণত ছেঁকে খাই তেমনি রক্তে পুষ্টির সাথে কিছু বর্জ্য পদার্থও থাকে যা ছেঁকে বৃক্ক বা কিডনি বর্জ্যকে আলাদা করে মুত্র হিসেবে শরীর থেকে বের করে দেয়।
- একটি সরল ফিল্টার বানিয়ে এরকম একটি ছাঁকন প্রক্রিয়া তোমরা দেখতে পারো। তোমরা ৬ষ্ঠ শ্রেণিতে থাকতে পানির সাথে বন্ধুতা অভিজ্ঞতায় ফিল্টারের মডেল বানিয়েছিলে, মনে আছে? না থাকলে পাশের ছবিটি দেখে নাও। ফিল্টার বানানো শেষে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বৃক্কের গঠন ও কীভাবে কাজ করে তা ভালো করে পড়ে নাও। যাতে বুঝতে সুবিধা হয়।
- পড়া শেষে ফিল্টারে নোংরা, ময়লা মিশ্রিত পানির সাথে একটু লাল জলরঙ অথবা খাবারের রঙ মিশ্রিত করে নাও। ফিল্টারের পর দেখবে তুলনামূলক হালকা রঙ ও পরিষ্কার পানি জমা হয়েছে। তোমরা সেটাকে পুনরায় ফিল্টার করে দেখো তো কি হয়? আগের থেকে আরেকটু পরিষ্কার হচ্ছে কিনা?
- এই অপেক্ষাকৃত পরিষ্কার পানিকেই তোমরা বিশুদ্ধ রক্তের সাথে তুলনা করতে পারো। আর যেসব ময়লা, নোংরা ছাকনিতে রয়ে গেছে সেগুলো নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থের সাথে তুলনা করা যেতে পারে।
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে এবার রেচনতন্ত্র সম্পর্কে একটু পড়া নাও। তোমরা শেষ সেশনে বৃক্কের মডেল বানাবে তাই এটা বুঝে নেওয়া খুব জরুরি।

দ্বিতীয় সেশন

DRAFT

☞ আজ তোমরা দলে বসে রেচন তন্ত্রের মডেল বানাবে। এই কাজটি করার জন্য তোমাদের যা যা উপকরণ লাগবে তা আগে থেকে জোগাড় করে রাখো।



☞ এবার ৫/৬ জনের দলে ভাগ হয়ে নিচের নির্দেশনা অনুযায়ী কাজটি শুরু করে দাও।

☞ একটি প্লাস্টিকের পানির বোতলের মাঝ বরাবর কেটে দুইটি টুকরো করে নাও। বোতলের মুখে দুইটি ছিদ্র করে এর মধ্যে দিয়ে স্যালাইনের পাইপ প্রবেশ করাও।

☞ কাগজ/কার্ডবোর্ড অথবা কার্টুন কাগজ জাতীয় শক্ত কাগজ দুইটি কিডনির আকৃতিতে কেটে নাও। একইভাবে একটা মুত্রথলী বা ব্লাডারও কেটে নাও।

☞ এগুলোকে শক্ত কাগজে অথবা কার্টুন বোর্ডের উপর আঠা দিয়ে সাঁটিয়ে দাও। কাগজ কেটে অথবা এঁকে রেনাল ধমনী ও শিরা চিহ্নিত করো এবং স্যালাইনের পাইপকে ইউরেটর হিসেবে বিবেচনা করে দুই কিডনির ভেতর দিয়ে প্রবেশ করিয়ে মুত্রথলির সাথে সংযুক্ত করো। পাশের চিত্রটি দেখে নাও।

☞ বিশ্ব কিডনি দিবস (১৪ মার্চ) অথবা বিশ্ব স্বাস্থ্য দিবস (৭ এপ্রিল) কে কেন্দ্র করে তোমরা এইসব মডেল উপস্থাপন করতে পারো।

☞ ঐদিন তোমরা কীভাবে কিডনি সুস্থ রাখা যায় তা নিয়ে সভা/সেমিনার অথবা গোল টেবিল বৈঠক, টক-শো কিংবা সচেতনতামূলক র‍্যালির আয়োজন করতে পারো।

DRAFT

আমাদের ল্যাবরেটরি

বিজ্ঞানীদের গবেষণাগারে কত কিছু থাকে দেখেছ? কেমন হতো যদি তোমাদের নিজেদের এরকম একটা গবেষণাগার থাকত যেখানে নানা ধরনের উপকরণ দিয়ে তোমরা সত্যিকারের বিজ্ঞানীদের মতো সব এক্সপেরিমেন্ট করে দেখতে পারতে? এই অভিজ্ঞতায় তোমাদের ক্লাসরুমকেই কীভাবে একটা গবেষণাগার হিসেবে গড়ে তোলা যায় চলো দেখা যাক! নিশ্চয়ই ভাবছ, ল্যাবরেটরি বানাতে কত কিছু লাগে, এত কিছু পাওয়া যাবে কী করে? সত্যি বলতে, আমাদের বাসাবাড়িতে বা প্রাত্যহিক প্রয়োজনে আমরা যা যা ব্যবহার করি তার মধ্য থেকেই বেছে নেয়া যাবে আমাদের ল্যাবরেটরির উপাদান। চলো শুরু করা যাক!

সেশন শুরুর আগে

- এই অভিজ্ঞতায় তোমরা তোমাদের শ্রেণিকক্ষকে একটি ছোট আকারের ল্যাবরেটরি হিসেবে তৈরি করবে। ল্যাবরেটরি তৈরি করতে কী কী উপকরণ প্রয়োজন হবে তা শিক্ষকের সহায়তায় ঠিক করে নাও। যেসব উপকরণ প্রয়োজন হবে তা কিন্তু তোমরা নিজেরাই সংগ্রহ করবে। কাজটি তোমরা একাধিক দলে ভাগ হয়েও করতে পারো।
- বাড়িতে পড়ে থাকা একটি পুরনো কার্টুনে ল্যাবরেটরির উপকরণ রাখবে। গাম, কসটেপ এবং কার্টুনের কাগজের মতো মোটা কাগজের সাহায্যে কার্টুনের ভিতরে ২/৩টি তাক তৈরি করো। এই তাকে ল্যাবরেটরির রাসায়নিক উপাদান রাখবে। রাসায়নিক উপাদানও হবে তোমরা বাসা-বাড়িতে প্রতিদিন যা ব্যবহার করো। পরবর্তীতে কার্টুনটি শ্রেণিকক্ষের এক কোণায় রেখে দাও।
- এই অভিজ্ঞতার প্রথম সেশনে তোমরা বাড়ি থেকে নিচের উপকরণগুলো আনবে। নিজেরা আলোচনা করে এবং শিক্ষকের নির্দেশনায় ঠিক করে নাও কে কোনটা আনবে। তোমাদের তৈরি করা মডেল ল্যাবরেটরিটি নিয়ে আসতে ভুলবে না কিন্তু।
- দুই চামচ গুঁড়া হলুদ, দুই চামচ ডিটারজেন্ট সাবান, দুইটি লেবু, ১ কাপ দুধ, চার চামচ বেকিং পাউডার, ১ কাপ ভিনেগার, ফেলে দেয়া পানির বোতল।

প্রথম সেশন

আমাদের চারপাশে বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে থাকে। তোমরা হয়তো এর মধ্যে কোনো কোনোটি পর্যবেক্ষণ করেছ। রাসায়নিক পরিবর্তন অর্থাৎ বিক্রিয়ার মাধ্যমে নতুন নতুন পদার্থ তৈরি করা যায়। তোমরা চাইলেই দৈনন্দিন ব্যবহার্য্য জিনসপত্র ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া করতে পারো। চলো তাহলে এরকম কয়েকটা পরীক্ষণ করে দেখা যাক।

DRAFT

- বাড়ি থেকে আনা জিনিসগুলো প্রথমে কার্টুনের বিভিন্ন তাকে সাজিয়ে রাখো।
- একটি গ্লাসের/পানির বোতলের অর্ধেক পানি দিয়ে পূর্ণ করে তাতে চা চামচের অর্ধেক পরিমাণ গুঁড়া হলুদ নিয়ে ভালো করে নাড়াও। দেখবে পানির রঙ সরষে হলুদ হয়ে গেছে।
- এবার এই দ্রবণে চা চামনের অর্ধেক পরিমাণ ডিটারজেন্ট সাবান দিয়ে ভালো করে নাড়ো। দেখো তো কী হয়? হলুদ রঙটা পাল্টে লাল রঙ হয়ে গেলো তাই না? খুব অবাক হচ্ছো?
- কোনোভাবে কী আবার হলুদ রঙ ফেরত আনা যাবে বলে মনে হয়? চলো চেষ্টা করে দেখা যাক।
- ঐ দ্রবণে এবার একটি লেবু কেটে চিপে ফোঁটায় ফোঁটায় রস যোগ করো। দেখো তো ধীরে ধীরে হলুদ রঙ ফিরে আসছে কি?
- হ্যাঁ, হলুদ আবার দ্রবণের রঙ হলুদ হয়ে গেছে।
- এবার তাহলে চলো আরেকটা কাজ করা যাক। তোমাদের আনা এককাপ দুধে কিছুটা লেবুর রস যোগ করে কিছুক্ষণ অপেক্ষা করে দেখো তো দুধের মধ্যে কী হয়? মিষ্টির কারিগররা যখন ছানা তৈরি করেন তখন তারা ঠিক এই কাজটিই করেন।
- এসবকিছুই আসলে এক ধরনের পরিবর্তন। উপরের পরীক্ষণ দুটিতে কোন ধরনের পরিবর্তন সংঘটিত হয়েছে তা যুক্তিসহ নিচের ছক-১ এ লিখে রাখো। কোনো কোনো পরিবর্তনে নতুন পদার্থ উৎপন্ন হয় না। শুধু পদার্থের ভৌত অবস্থার পরিবর্তন হয়। এই পরিবর্তনগুলো ভৌত পরিবর্তন। কোনো কোনো পরিবর্তনে ভিন্ন বর্ণের ও ধর্মের নতুন পদার্থ উৎপন্ন হয়। এই পরিবর্তনগুলো রাসায়নিক পরিবর্তন।

ছক-১ পরিবর্তন শনাক্তকরণ ও তার পক্ষে যুক্তি

পরীক্ষণ	পরিবর্তনের নাম এবং এর পক্ষে যুক্তি
হলুদ, ডিটারজেন্ট ও লেবুর রসের পরীক্ষণ	
দুধ এবং লেবুর রসের পরীক্ষণ	

DRAFT

- সেশন শেষ করার পূর্বে বাড়ি থেকে নিয়ে আসা অবশিষ্ট উপকরণগুলো কার্টুনের বিভিন্ন তাকে সাজিয়ে রাখো।

দ্বিতীয় সেশন

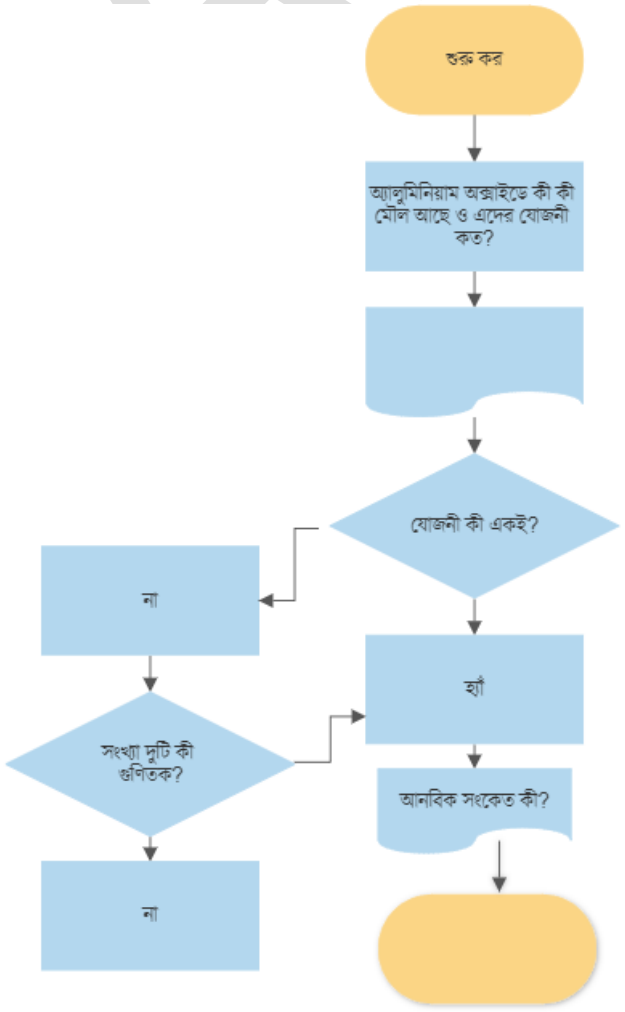
- গত সেশনে কার্টুনে তোমরা কিছু উপকরণ সাজিয়ে রেখেছিলে। সবগুলো উপকরণ কি একটি তাকে রেখেছিলে? তা না রাখলে তার কারণ কী? একই তাকে রাখলে কোনো ক্ষতি হতে পারে কি না তা দলের সদস্যরা আলোচনা করে নিচে লিখে রাখো। তোমরা যেসব উপকরণ কার্টুনে রেখেছ, তা পরের দিন চেনার জন্য কী করতে হবে? সে অনুযায়ী কাজ করো।

- রাসায়নিক পরিবর্তন হয় রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে। রাসায়নিক বিক্রিয়া ভালো করে বুঝতে হলে তোমাদের আগে জেনে নিতে হবে, প্রতীক, সংকেত ও যোজনী সম্পর্কে। ইতোপূর্বে তোমরা প্রতীক ও সংকেত সম্পর্কে ধারণা পেয়েছ। তারপরেও একটু ঝালাই করে নিতে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘প্রতীক, সংকেত, যোজনী ও আণবিক সংকেত লেখার নিয়ম’ অংশটুকু পড়ে নাও। জোড়ায় আলোচনা করে বুঝে নাও।
- তাহলে এবার বলো তো, মিথেন অণুর সংকেত CH_4। এদ্বারা যৌগটি কী কী মৌল দিয়ে গঠিত এবং কতটি করে পরমাণু আছে বলতে পারবে? তোমার উত্তর নিচে লিখে রাখো।

DRAFT

মৌলের নাম	মৌলের পরমাণুর সংখ্যা

- যৌগের রাসায়নিক সংকেত লেখার জন্য যোজনী সম্পর্কে ভালো ধারণা থাকা প্রয়োজন। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'যোজনী ও আণবিক সংকেত লেখার নিয়ম' অংশটুকু আরেকবার ভালো করে পড়ে নাও।
- 'অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড' নামের যৌগটি অ্যালুমিনিয়াম এবং অক্সিজেন মৌলের সমন্বয়ে গঠিত। নিচের ফ্লো-চার্ট ব্যবহার করে এই যৌগের সংকেত কী হবে তা বের করো।



DRAFT

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

যোজনী থেকে যৌগের আণবিক সংকেত তো জানা হলো। এবার চলো জেনে নেওয়া যাক রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমীকরণ ও বিক্রিয়া সম্পর্কে।

- তোমাকে যদি কেউ চ্যালেঞ্জ দেয় মুখ অথবা কোনো যন্ত্র ব্যবহার না করে বেলুন ফুলাতে। তাহলে তুমি কি সেই চ্যালেঞ্জ নিতে পারবে? তবে তুমি এখন যে পরীক্ষণ করতে যাচ্ছো তা যদি তুমি জেনে নাও তাহলে নিশ্চয়ই এই চ্যালেঞ্জ নিতে পারবে।
- একটা আধা লিটার পানির বোতলে ১ কাপ পরিমাণ ভিনেগার নাও। এখন যে বেলুনটাকে তুমি ফোলাতে চাও তার মধ্যে দুই-তিন চামচ বেকিং সোডা নিয়ে এমনভাবে বোতলের মুখে আটকে নাও যাতে বেকিং সোডাগুলো ভিনেগারের না মিশে যায়।
- বেলুনটিকে বোতলের মুখে শক্ত করে সুতা অথবা টেপ দিয়ে বেঁধে নাও। এবার সাবধানে বেলুনটিকে উল্টে দিয়ে বেকিং সোডা পাউডার বোতলে ছেড়ে দাও। ব্যাস, এবার দেখো কী হয়!
- নিশ্চয়ই দেখতে পাচ্ছো, ভিনেগারের মধ্যে বেকিং সোডা দেওয়ার সাথে সাথে বুদবুদ ওঠা শুরু হয়েছে। আর বেলুনটাও আপনা আপনি ফুলে উঠছে।
- তুমি কি অনুমান করে বলতে পারবে এখানে কী হচ্ছে? বেলুনে পর্যাপ্ত বাতাস প্রবেশ করলে সেটিকে বোতল থেকে সাবধানে খুলে নিয়ে মুখে গিঁট বেঁধে দাও। তুমি কি বলতে পারবে কী দিয়ে বেলুনটি ফুলে উঠেছে? এজন্য তোমাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া ও বিক্রিয়ার সমীকরণ লেখার পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে হবে। তুমি যে কাজটি করলে সেটি একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া এবং এই বিক্রিয়ার সমীকরণটি হলো-

  $$NaHCO_3 + CH_3COOH \rightarrow CO_2 + H_2O + CH_3COONa$$

  এখানে $NaHCO_3$ (বেকিং সোডা) এবং CH_3COOH (ভিনেগার) বিক্রিয়া করে CO_2 (কার্বন-ডাই-অক্সাইড), H_2O (পানি) এবং CH_3COONa (সোডিয়াম এসিটেড) নামের তিনটি নতুন যৌগ তৈরি করেছে। এর মধ্যে CO_2 (কার্বন-ডাই-অক্সাইড) গ্যাস তোমার বেলুনটিকে ফুলিয়ে তুলেছে।
- তুমি চাইলে একটা মোমবাতিতে আগুন জ্বালিয়ে সাবধানে বেলুনের বাতাস আগুনের সামনে ধরতে পারো। দেখো তো কী হয়?
- এখন চলো জেনে নেই রাসায়নিক বিক্রিয়া লেখার নিয়ম। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'রাসায়নিক সমীকরণ ও সমতাকরণ' অংশটুকু ভালো করে পড়ে নাও। কোনো প্রশ্ন থাকলে শিক্ষককে করে ধারণা স্পষ্ট করে নাও।
- এবার নিচের সমীকরণগুলোর সমতা করার চেষ্টা করো তো-

___ N_2 + ____ H_2 = ____ NH_3

____ H_2O= _____ H_2 + _____O_2

____ CH_4 + ____ O_2 = _____ CO_2 + ____ H_2O

_____ CO_2 = ____ CO + _____ O_2

_____ CH_2O + _____ H_2 = ______ CH_3OH

পঞ্চম, ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন

রাসায়নিক বিক্রিয়া লেখা তো জানলে। এবার তাহলে চলো বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পর্কে জেনে নেওয়া যাক। তার আগে চলো আরেকটা মজার কাজ করে আসি।

- চারটা বিকার অথবা কাচের গ্লাস নাও। ১ম গ্লাসে কোকাকোলা, ২য় গ্লাসে মিরিন্ডা, ৩য় গ্লাসে মাউন্টেন ডিউ কার্বনেটেড সফট ড্রিংকস ৫০ মিলি (অথবা অর্ধেক কাপ পরিমাণ) করে নাও।
- এবার প্রত্যেকটা পাত্রে আধা চা চামচ করে ব্লিচিং পাউডার যোগ করে ভালো করে নেড়েচেড়ে নাও। তারপর কিছুক্ষণ অপেক্ষা করে দেখো কী হয়।
- তোমরা দেখতে পাচ্ছো কার্বনেটেড পানীয়গুলোর রঙ চলে গেছে। গ্লাসের দ্রবণটা দেখতে প্রায় স্বচ্ছ লাগছে, ঠিক না? এটাও এক ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলেই হচ্ছে।
- কার্বনেটেড সফট ড্রিংকস সহজলভ্য না হলে নিচের কাজটিও করে দেখতে পারো।
- একটা পাত্রে খানিকটা লেবু অথবা পেঁয়াজ চিপে রস বের করে নাও। এক চা চামচ পরিমাণ রস হলেই চলবে।
- এবার একটি কাঠির মাথায় তুলা অথবা কাপড় পেঁচিয়ে অথবা কটন বাড ব্যবহার করে রস দিয়ে সাদা কাগজে কিছু একটা লিখ। চাইলে এই অভিজ্ঞতার শিরোনাম অথবা তোমার নিজের নাম লিখতে পারো।
- শুকানোর জন্য কিছুক্ষণ রেখে দাও। কোনো বন্ধুকে সাদা কাগজে কী লেখা আছে জিজ্ঞাসা করলে সে উত্তর দিতে পারবে না কারণ রসটা শুকিয়ে সাদা কাগজের সাথে মিশে গেছে।
- মোমবাতি জ্বালিয়ে অথবা কোনো আগুনের উপর ধরে কাগজটা এবার সাবধানে একটু তাপ দিয়ে দেখো (যেনো পুড়ে না যায়)। দেখবে লেখাটা ধীরে ধীরে গাঢ় খয়েরী রঙ ধারণ করছে ও স্পষ্ট হয়ে উঠছে।
- এভাবে তুমি অদৃশ্য কালি তৈরি করে গোপন বার্তাও পাঠাতে পারো! যার সবকিছুর পেছনে রয়েছে রসায়ন। তাহলে চলো এবার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পর্কে জেনে নেওয়া যাক।
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে সংযোজন, দহন, প্রতিস্থাপন ও বিয়োজন বিক্রিয়া অংশটুকু পড়ে আগে জেনে নাও এই বিক্রিয়াগুলো কীভাবে হয়।
- এই বিক্রিয়াগুলোর পরীক্ষা করে দেখতে হলে কী কী উপকরণ লাগবে তা শিক্ষকের সহায়তায় জেনে নাও।

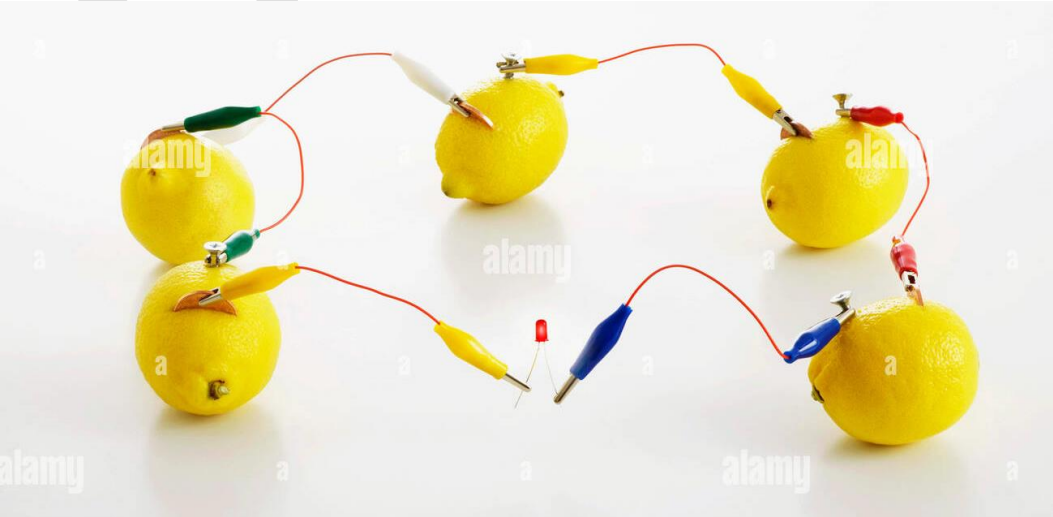
DRAFT

- এবার শিক্ষকের সহায়তায় অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে এই চার ধরনের বিক্রিয়ার যে পরীক্ষণ নির্দেশনা দেওয়া আছে সেগুলো একটি একটি করে সম্পন্ন করো।

অষ্টম, নবম ও দশম সেশন

রাসায়নিক বিক্রিয়ার আরেকটি উল্লেখযোগ্য ব্যবহার হচ্ছে শক্তির রূপান্তর। উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সৌর শক্তিকে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তর করে। বিভিন্ন প্রাণী ও আমরা খাবারের মাধ্যমে রাসায়নিক শক্তি গ্রহণ করি যা আমাদের শরীরে অন্য শক্তির যোগান দেয়। এভাবে উদ্ভিদ ও প্রাণীর মধ্যে নিহিত শক্তি থেকে শুরু করে জীবাশ্ম জ্বালানির শক্তি এসবকিছু রাসায়নিক শক্তি। চলো রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে কয়েক রকমের শক্তির রূপান্তর নিয়ে কিছু পরীক্ষণ করা যাক।

- রাসায়নিক শক্তি থেকে তাপশক্তির রূপান্তরের জন্য তোমরা একটা টেস্টটিউব অথবা কাচের গ্লাসে এক চামচ চুন নাও। এবার এতে আধাকাপ পরিমাণ ভিনেগার অথবা লেবুর রস যোগ করে দেখো তো কী হয়?
- তুমি টেস্টটিউব বা গ্লাসের তলদেশ স্পর্শ করে দেখো ঠান্ডা লাগছে নাকি গরম লাগছে?
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে শক্তির রূপান্তর অংশ পড়ে তোমার ধারণা আরেকটু স্পষ্ট করে নাও এবার।
- রাসায়নিক শক্তি থেকে অন্য আরও কয়েকটি শক্তির রূপান্তর নিয়ে এবার আরেকটা পরীক্ষণ করা যাক।
- এর জন্য তোমার চাই ৪ থেকে ৬টি লেবু, দস্তা বা জিংক দণ্ড (ঢেউটিনে দস্তার প্রলেপ থাকে, কিছুটা ঢেউটিনের অংশ কেটে নিলেও চলবে), তামার দণ্ড (বৈদ্যুতিক তারের ভেতরে যেগুলো পেন্সিলের নিবের মতো মোটা), খানিকটা বিদ্যুৎ পরিবাহী তার, একটা এলইডি বাল্ব (লাইট)।
- এখন প্রত্যেকটা লেবুর দুই প্রান্তে একটি করে তামার দণ্ড ও একটি করে দস্তা বা জিংকের দণ্ড প্রবেশ করিয়ে নাও। পরিবাহী তার ব্যবহার করে একটি লেবুর তামার দণ্ডের সাথে আরেকটি লেবুর জিংক



DRAFT

দণ্ড সংযোগ করে বর্তনী সম্পন্ন করো। ১ম লেবুর তামার অংশ ঋণাত্মক এবং ৪র্থ লেবুর জিংক অংশ ধনাত্মক প্রান্ত হিসেবে কাজ করবে। এবার একটি এলইডি লাইটের খাটো প্রান্ত লেবুর বর্তনীর ঋণাত্মক প্রান্তে এবং লম্বা প্রান্ত ধনাত্মক প্রান্তে যোগ করে দেখো কী হয়!

- নিশ্চয়ই দেখতে পাচ্ছো, এলইডি লাইটটি জ্বলে উঠেছে! তুমি রাসায়নিক শক্তি ব্যবহার করে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন করেছ যেটা এলইডি লাইটকে জ্বালিয়ে আলোক ও কিছুটা তাপশক্তিও তৈরি করছে!
- এই পরীক্ষণে ব্যবহৃত ধাতব দণ্ড, সংঘটিত বিক্রিয়ার সাথে অনুসন্ধান পাঠ বইয়ের লবণের (সোডিয়াম ক্লোরাইড) তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত ধাতব দণ্ড, সংঘটিত বিক্রিয়ার তুলন করো। সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য নিচে লিখে রাখো।

পরীক্ষণে ব্যবহৃত ধাতব দণ্ড, সংঘটিত বিক্রিয়া	তড়িৎ বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত ধাতব দণ্ড, সংঘটিত বিক্রিয়া

- এবার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে শুষ্ক কোষ ব্যবহার করে রাসায়নিক শক্তি থেকে আলোকশক্তিতে রূপান্তর অংশটুকু পড়ে বলো তো এখানে তামা ও জিংকের (দস্তা) দণ্ডের মধ্যে কোনটি অ্যানোড আর কোনটি ক্যাথোড হিসেবে কাজ করছে? তা যুক্তি সহকারে লিখে রাখো।

ধাতব দণ্ড	অ্যানোড / ক্যাথোড চিহ্নিত করে তার পক্ষে যুক্তি
কপার (তামা) দণ্ড	

DRAFT

জিঙ্ক (দস্তা) দণ্ড	

DRAFT

একাদশ ও দ্বাদশ সেশন

আমাদের নিত্যদিনের জীবনে অম্ল বা অ্যাসিড এবং ক্ষারক অনেক ক্ষেত্রেই ব্যবহার করে থাকি। তবে অনেক সময় আমরা জানিনা কোনটা অম্ল আর কোনটা ক্ষারক। খুব সহজেই কিছু বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে এবং নির্দেশক ব্যবহার করে এ দুটিকে আলাদা করা যায়। তার আগে,

- এই সেশন শুরুর পূর্বেই শিক্ষকের নির্দেশে তোমরা নিচের উপকরণগুলো বাড়ি থেকে আনবে।
- ১টি করে- লেবু ও তেঁতুল। ১ চা চামচ পরিমাণ- লবণ, চুন, ডিটারজেন্ট সাবান। ২ টেবিল চামচ পরিমাণ- ভিনেগার।
- এছাড়াও শিক্ষক তোমাদেরকে আরও কিছু রাসায়নিক পদার্থ দিয়েছেন। এগুলো টেস্টটিউব অথবা অন্য কোনো পাত্রে নিয়ে পাত্রের গায়ে নাম লিখে নাও।
- কোনটা অম্ল আর কোনটা ক্ষার তা কী দেখে বুঝা যাচ্ছে? তাহলে চলো আমরা লিটমাস পেপার পরীক্ষা করে দেখে নেই কোনটা অম্ল আর কোনটা ক্ষারক। কিন্তু তার আগে, অম্ল ও ক্ষারক কী, এদের সাধারণ বৈশিষ্ট্য কী তা জেনে নেওয়া যাক।
- লিটমাস পেপার কী সেই প্রশ্ন নিশ্চয়ই মাথায় ঘুরপাক খাচ্ছে? সাধারণ কাগজে যখন লাইকেন (lichen) নামক এক ধরনের গাছ থেকে প্রাপ্ত রঙ মিশানো হয়, তখন লিটমাস পেপার তৈরি হয়। কোন দ্রবণ অ্যাসিডিক না ক্ষারীয় তা পরীক্ষা করতে লিটমাস পেপার ব্যাবহার করা হয়। অম্লীয় বা অ্যাসিডিক দ্রবণ নীল লিটমাস পেপারকে লাল করে এবং ক্ষারীয় দ্রবণ লাল লিটমাস পেপারকে নীল করে। তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে একটা চিত্র দেওয়া আছে সেটি দেখে নাও। এই লিটমাস পেপার এক ধরনের নির্দেশক। নির্দেশক হচ্ছে, এমন সব পদার্থ যাদের নিজেদের রঙ পরিবর্তনের মাধ্যমে কোনো একটি বস্তু অম্ল না ক্ষার বা কোনটিই নয়, তা নির্দেশ করে।
- তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে অম্ল ও ক্ষারক অংশটুকু পড়া নাও।
- পড়া শেষ হলে কয়েকটি টেস্টটিউব অথবা পাত্রে ৫মিলি পানির মধ্যে তোমাদের আনা বস্তুগুলোকে মিশিয়ে নাও।
- তারপর শিক্ষকের দেওয়া লাল ও নীল দুটি লিটমাস পেপার ব্যবহার করে তোমাদের নমুনা বস্তুগুলোকে কোনটি অম্ল ও কোনটি ক্ষারক এর ভিত্তিতে আলাদা করে নিচের ছকে লিখ।

বস্তুর নাম	অম্ল নাকি ক্ষারক	কারণ?

DRAFT

- যদি লিটমাস পেপার না থাকে তাহলেও চিন্তা নেই। ফল ও সবজি থেকে নির্যাস বের করেও নির্দেশক বানানোর পদ্ধতি তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দেওয়া আছে। সেটা অনুসরণ করেও তোমরা অ্যাসিড ও ক্ষারক আলাদা করতে পারো।
- এবার লবণ-পানির দ্রবণে লিটমাস পেপার অথবা ফলের নির্যাস থেকে বানানো নির্দেশক যোগ করে দেখো তো কোনো পরিবর্তন হয় কিনা?
- দেখবে লিটমাস পেপারের রঙ পরিবর্তন হয়নি। খাবার লবণের মতো আরও অনেক লবণ আছে যারা নিরপেক্ষ পদার্থ অর্থাৎ এরা লিটমাস পেপারের রঙ পরিবর্তন করতে পারে না।
- তবে তুমি যে লবণটি এনেছ, তাতে আয়োডিন আছে কিনা তা কিছু তুমি পরীক্ষা করে দেখতে পারো। এজন্য কিছুটা লবণ নিয়ে তাতে কয়েক ফোঁটা লেবুর রস যোগ করলেই হবে।
- যদি লবণটা গাঢ় বেগুনী রঙের হয়ে যায় তাহলে বুঝবে পর্যাপ্ত পরিমাণে আয়োডিন আছে।
- অম্ল ও ক্ষারক তো আলাদা করতে শিখলে, এবার এদের ব্যবহার সম্পর্কে জেনে নেওয়া যাক।
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে অম্ল ও ক্ষারকের ব্যবহার অংশটুকু পড়ে জোড়ায় আলোচনা করে নাও। বইয়ে যা লেখা আছে সেটার সাথে তুমি কী তোমার বা তোমার পরিবারের জীবনে অম্ল-ক্ষারকের ব্যবহারের সাথে কোনো সম্পর্ক খুঁজে পাচ্ছো? অর্থাৎ কীভাবে তোমাদের বাসাবাড়িতে এসব ব্যবহার হয়? নিচে লিখে ফেলো তো-

অম্লের ব্যবহার	ক্ষারকের ব্যবহার	লবণের ব্যবহার

DRAFT

- অম্ল ও ক্ষারকের বেশ কিছু রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য আছে। অম্ল ধাতুকে গলিয়ে দিতে পারে। অনেক শক্তিশালী অম্লের কথা বাদ দিলাম। সাধারণ জৈব অ্যাসিড যেমন ভিনেগার ব্যবহার করে ডিমের খোসা গলিয়ে তুলতুলে ডিম বানানোর পরীক্ষণের কথা তোমাদের নিশ্চয়ই মনে আছে? তবে তুমি জেনে অবাক হবে যে, কোকাকোলা/পেপসি জাতীয় কোমল পানীয়র মধ্যে ফসফরিক এসিড থাকে যা দাঁত গলিয়ে না দিলেও অতিরিক্ত পান করলে দাঁতের ক্ষতির জন্য যথেষ্ট!

ত্রয়োদশ সেশন

আমাদের নিত্যদিনের জীবনে গৃহস্থালিতে ব্যবহৃত অন্যতম একটি রাসায়নিক পদার্থ হলো সাবান। অল্প কিছু রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে তোমরা নিজেরাই সাবান তৈরি করতে পারো। চলো তাহলে জেনে নেওয়া যাক সাবান তৈরি করতে কী কী করতে হবে।

- সাবান তৈরি করার জন্য প্রধান উপাদান হিসেবে প্রয়োজন হয় তেল বা চর্বি আর শক্তিশালী ক্ষার। তোমরা তেল বা চর্বি হিসেবে নারিকেল তেল ব্যবহার করতে পারো। আর ক্ষার হিসেবে বিদ্যালয়ের ল্যাব থেকে সোডিয়াম অথবা পটাসিয়াম হাইড্রোঅক্সাইড ব্যবহার করতে হবে।
- প্রথমে 15gm (আনুমানিক ৩ চা চামচ) NaOH অথবা KOH নিয়ে ভালো করে গুড়ো করে 50ml পানিতে মিশিয়ে ক্ষারের সল্যুশন তৈরি করে নাও।
- একটা বড় বিকার অথবা পাত্রে 60ml নারিকেল তেল নাও। ক্ষারের সল্যুশনটি ধীরেধীরে যোগ করে চামচ অথবা গ্লাসরড দিয়ে নাড়তে থাকো।
- অন্য একটি বিকার অথবা পাত্রে 200ml পানিতে 20gm (আনুমানিক ৪ চা চামচ) সাধারণ খাওয়ার লবণ মিশিয়ে একটি সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করে রেখে দাও।
- এরপর তেল ও ক্ষারের মিশ্রণটিকে ১০-১৫ মিনিট তাপ দাও যাতে ভালোভাবে পানি ফুটতে পারে। একই সাথে মাঝে মাঝেই নাড়তে থাকো যতক্ষণ না পাত্রটিতে দুইটি স্তর আলাদা ভাবে দেখা যাচ্ছে।
- তাপ দেওয়া বন্ধ করে আগে থেকে প্রস্তুত রাখা লবণের দ্রবণটি পাত্রে মিশাতে থাকো ও নাড়তে থাকো।
- এই মিশ্রণটি খুব ভালো ভাবে ঠাণ্ডা না হওয়া পর্যন্ত আনুমানিক ১ ঘন্টার মতো রেখে দাও।
- দেখবে ফোমের মতো একটা অংশ ভেসে উঠেছে। এখন তুমি যে আকারের সাবান বানাতে চাও সে আকারের একটা সাঁচ নাও। সাঁচ হিসেবে কোনো বয়ামের মুখ অথবা ছোট বাটি জাতীয় কিছু ব্যবহার করতে পারো। চামচের সাহায্যে সাবধানে পাত্র থেকে ভাসমান ফোমের মতো অংশকে আলাদা করে নিয়ে সাঁচে রাখো।
- এভাবে সাবধানে সাঁচটাকে ১ দিন রেখে দাও।

ব্যাস তোমার সাবান প্রস্তুত। পরিস্কার ও ফেনা হচ্ছে কিনা এবার তুমি নিজেই পরীক্ষা করে দেখো পরে সেশনে।

DRAFT

চতুর্দশ ও পঞ্চদশ সেশন

- তোমরা ইতোমধ্যে শ্রেণিকক্ষকে ল্যাবরাটরি হিসেবে তৈরি করেছ। এবার ল্যাবরাটরির নিরাপত্তা দিতে হবে। এই অভিজ্ঞতার বিভিন্ন সেশনে পরীক্ষণের মাধ্যমে একাধিক পদার্থের বৈশিষ্ট্য জেনেছ। পরীক্ষণের সময় বিভিন্ন উপকরণ ব্যবহার করেছ। সবকিছুর আলোকে তোমাদের চিন্তা করতে হবে ল্যাবরেটরিকে কীভাবে নিরাপত্তা দেয়া যায়।
- শিক্ষার্থীরা তোমরা ৫-৬ জন করে একাধিক দলে ভাগ হয়ে যাও। ল্যাবরাটরির নিরাপত্তা দেয়ার জন্য কী কী করা প্রয়োজন তা দলের সদস্যরা আলোচনা করে নিচে লিখে রাখো।

ল্যাবরাটরির নিরাপত্তা দেয়ার জন্য যা যা করণীয়-

- এবার দেখো তোমাদের প্রতিষ্ঠানে ব্যবহারিক কাজ করার জন্য কোনো ল্যাবরেটরি আছে কিনা। থাকলে কার্টুনের মধ্যে উপকরণগুলো তোমরা যেভাবে সাজিয়েছিলে তোমাদের প্রতিষ্ঠানের ল্যাবরেটরিতে সেভাবে সাজানো আছে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করো।
- সেভাবে সাজানো না থাকলে ল্যাবরেটরির উপযোগী করে ল্যাবের উপকরণগুলো সাজিয়ে রাখো।
- তোমাদের প্রতিষ্ঠানে ব্যবহারিক কাজ করার জন্য কোনো ল্যাবরেটরি না থাকলে যেখানে (যে আলমিরাতে) ল্যাবরেটরির উপকরণ রাখা আছে সেখানে ল্যাবরেটরির উপযোগী করে সাজিয়ে রাখো।
- ল্যাবরেটরির নিরাপত্তার বিষয়টি বিবেচনা করে দেখো এখানে কোনো কিছু করণীয় আছে কিনা। তোমাদের কিছু করণীয় থাকলে তোমরা করবে। প্রতিষ্ঠানের কোনো কিছু করার থাকলে তোমরা প্রস্তাব দিবে।

DRAFT

ফিরে দেখা

- বাসা বাড়ির উপকরণ দিয়ে ল্যাবরেটরি তৈরি করায় তোমার অনুভূতি কী?

- তোমরা যে সাবান তৈরি করেছ তার গুণগত মান কীভাবে বৃদ্ধি করা যায়?

DRAFT

ফিল্ড ট্রিপ

ঘুরতে গিয়ে পদার্থবিজ্ঞানের জটিল বিষয়গুলো সহজ করে হাতেকলমে শিখে নিলে কেমন হয় বলো তো? এই অভিজ্ঞতায় তোমরা নিজেরাই একটা ভ্রমণ পরিকল্পনা করে সেখান থেকে দূরত্ব, সরণ, দ্রুতি, বেগ, ত্বরণ ইত্যাদি রাশিগুলো সম্পর্কে জানবে ও পরিমাপ করতে শিখবে।

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

- বাসা থেকে বিদ্যালয়ে তো সবসময় আসা-যাওয়া করো কিন্তু কখনো কী বাসা থেকে বিদ্যালয়ে যাওয়ার রাস্তার ম্যাপটা দেখেছ? অনেকেই হয়ত মোবাইল ফোনে গুগল ম্যাপে দেখে থাকতে পারো কিন্তু নিজেরা এঁকে বন্ধুদেরকে নিজের বাসাটা চিনিয়ে দেওয়া আরও মজার কাজ হবে নিশ্চয়ই!

- কল্পনা করো তো, স্কুলের ব্যাগটা কাঁধে চাপিয়ে বাড়ির দরজা থেকে শুরু করে কীভাবে, কোন দিক দিয়ে তোমাকে বিদ্যালয়ে আসতে হয়। তোমাদের মধ্যে কেউ কেউ হেঁটে আসো, কেউ সাইকেল চালিয়ে আসো, কেউ বা রিক্সা-ভ্যানে অথবা অন্য কোনো যানবাহনে চরে আসো। এবার তোমার বাড়ি থেকে বিদ্যালয়ে আসার পথটা নিচের খালি জায়গাতে কল্পনা করে আঁক। আঁকার সময় আশপাশের কোনো গুরুত্বপূর্ণ স্থাপনা অথবা স্থান বা অন্য কোনো কিছু যেমন- নদী, পুকুর, হাসপাতাল, হাইওয়ে ইত্যাদি থাকলে সেগুলো আলাদাভাবে লিজেন্ড এঁকে চিহ্নিত করো। যেমন হাসপাতালের জন্য একরকম চিহ্ন, জলাশয়ের জন্য একরকম চিহ্ন, কিংবা তোমার বাড়ির জন্য একরকম চিহ্ন।

- এবার একটু ভেবে দেখো তো, তোমার বাসা থেকে বিদ্যালয়টা কোন দিকে, আসতে কত সময় লাগে, কিসে করে আসো? এসব তথ্য তোমার পাশের সহজপাঠীর সঙ্গে শেয়ার করে নাও।

DRAFT

- কল্পনা করে তো ম্যাপ আঁকা হলোই এবার যদি সত্যিকার ম্যাপ ব্যবহার করে একটা ফিল্ড ট্রিপ বা ভ্রমণের পরিকল্পনা করলে কেমন হয়? তাহলে চলো, সেই পরিকল্পনা করে ফেলা যাক।

- শিক্ষকের নির্দেশে কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে যাও। এবার দলে আলোচনা করে ঠিক করো বিদ্যালয়ের কাছাকাছি কোথায় ঘুরতে যাওয়া যায়। পরিকল্পনার সময় নিচের বিষয়গুলো বিবেচনা করে ফিল্ড ট্রিপ পরিকল্পনা করো।

    - ✓ কোথায় যাবে
    - ✓ কীভাবে যাবে
    - ✓ কবে যাবে
    - ✓ অনুমতি পাওয়ার বিষয়
    - ✓ খরচ/বাজেট
    - ✓ যদি সম্ভব হয় অন্যান্য বিষয়ের কিছু কাজও এই ভ্রমণে করে ফেলতে পারো

- যদি বিদ্যালয়ের বাইরে যাওয়া সম্ভব না হয় তাহলে বিদ্যালয়ের ভেতরেই এই কাজটা এমনভাবে করতে হবে যাতে মজা করেই বিষয়গুলো শিখে নেওয়া যায়।

- ভ্রমণ পরিকল্পনা তোমাদের ডায়েরি অথবা খাতায় নোট করে ফেলো। ঠিক করে নাও এই ভ্রমণে কে কী কাজ করবে। নিচের কাজগুলো করার জন্য একটি দল থেকে কয়েকজন দায়িত্ব নিয়ে নাও।

    - ✓ ঘড়ি/স্টপওয়াচ দেখে সময়ের হিসাব রাখা
    - ✓ বিদ্যালয় থেকে কতদূরে যাচ্ছো তার হিসাব রাখা

    যদি বিদ্যালয়ের বাইরে ফিল্ড ট্রিপ হয় তাহলে আনুসাঙ্গিক আরও কিছু বিষয় যেমন-

    - ✓ খাবারের দায়িত্ব
    - ✓ নিরাপত্তার দায়িত্ব
    - ✓ প্রতিবেদন লেখার দায়িত্ব ইত্যাদি ভাগাভাগি করে নাও
    - ✓ অন্য কোনো বিষয়ের কাজ ও প্রয়োজনীয় উপকরণ ও নির্দেশনা

- প্রত্যকটা দল গুগল ম্যাপ ব্যবহার করে অথবা আঞ্চলিক ম্যাপ ব্যবহার করে একটি খসড়া ম্যাপও নিজেদের খাতায় এঁকে নাও। সেখানে বিদ্যালয় থেকে ভ্রমণের স্থানে যানবাহন অথবা হেঁটে বা অন্য কোনো উপায়ে কীভাবে যাবে সেসব খুঁটিনাটি এঁকে রাখতে পারো। এক্ষেত্রে তোমরা শিক্ষকের সাহায্য নিতে পারো কিংবা বাড়িতে মোবাইল ফোন অথবা কম্পিউটার ব্যবহার করেও কাজটি করতে পারো। আর যদি আঞ্চলিক ম্যাপের হার্ড কপি জোগাড় করে নিতে পারো তাহলে তো আরও ভালো হয়।

- অন্য দিকে যদি বিদ্যালয়ের ভেতরেই ভ্রমণের আয়োজন করতে হয় তাহলে তোমাদের শ্রেণিকক্ষ থেকে একেকটা দল একেক স্থানে যাবে যেমন হতে পারে- তোমাদের শ্রেণিকক্ষ থেকে বিদ্যালয়ের শহীদমিনার

DRAFT

অথবা দূরের আরেকটি শ্রেণিকক্ষ, কিংবা কোনো একটি গাছ ইত্যাদি। এক্ষেত্রেও তোমরা আনুমানিক দূরত্ব ও সময় হিসাব রাখার পাশাপাশি খাতায় একটি সরল ম্যাপ এঁকে নেবে।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- আজ তোমাদের ফিল্ড ট্রিপের দিন! নিশ্চয়ই তোমরা অনেক আনন্দিত! ভ্রমণটা সুন্দর ভাবে করার জন্য তোমরা অবশ্যই দায়িত্বশীল আচরণ করবে। এর পাশাপাশি বিজ্ঞানের কাজটাও মজা করে করবে।

- ফিল্ড ট্রিপের দিন সম্ভব হলে একটি জিপিএস ডিভাইজ অথবা স্মার্টফোন ব্যবহার করে স্কুল থেকে তোমাদের গন্তব্যের পথটা দেখে নাও। মোবাইল ফোন ব্যবহারের ক্ষেত্রে অবশ্যই শিক্ষকের কাছ থেকে অনুমতি ও প্রয়োজনীয় নির্দেশনা শুনে নিতে হবে।

- যে পথে যাচ্ছো তা গুগল ম্যাপ এপ্লিকেশনে দিয়ে নাও। কত দূরত্ব তা খাতায় নোট নাও। যদি তোমরা কোনো বাস অথবা মাইক্রোবাসে ভ্রমণ করো তাহলে চালকের সামনের ড্যাসবোর্ডের স্পীডোমিটারের তথ্যো গুলোও সাবধানে শিক্ষকের নির্দেশে একজন একজন করে দেখতে পারো।

- আর তোমাদের দলের যে টাইম-কিপার অর্থাৎ সময়ের হিসাব রাখছো সম্ভব হলে রাস্তার ল্যান্ডমার্ক দেখে প্রতি কিলোমিটার যেতে কত সময় লাগছে তা খাতায় টুকে রাখো। ল্যান্ডমার্ক যদি না থাকে তাহলে মোবাইল ফোনে দেখে নাও। আর শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত গন্তব্যে পৌঁছাতে কতক্ষণ সময় লেগেছে সেটিও খাতায় নোট রাখো।

- অন্যদিকে বিদ্যালয়েরর ভেতরেই যদি তোমাদের রুট হয় কিংবা বিদ্যালয় থেকে খুব একটা বেশি দূরে নয় এমন কোথাও সেক্ষেত্রেও প্রত্যেকটা দল যেখান থেকে তোমরা যাত্রা শুরু করেছ সেখান থেকে গন্তব্যের দূরত্ব গজ ফিতা অথবা লাঠি দিয়ে মিটার স্কেল বানিয়ে মেপে নাও। শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত হেঁটে যেতে কত সময় লাগছে সেটির হিসাব রাখো।

- এইসব কিছু শেষ হয়ে গেলে শ্রেণিকক্ষে ফিরে প্রত্যেকটা দল তোমাদের অভিজ্ঞতা শেয়ার করো। এক দল যখন নিজেদের অভিজ্ঞতা শেয়ার করবে অন্য দল মনোযোগ দিয়ে শুনবে। কী ভালো লাগলো, কী কী নতুন জানলে এসব সবার সাথে শেয়ার করো।

- এবার ফিল্ড ট্রিপের অভিজ্ঞতা কাজে লাগিয়ে কয়েকটি রাশি সম্পর্কে ভালোভাবে জানবে। প্রথমে জেনে নেওয়া যাক, দূরত্ব ও সরণ সম্পর্কে। তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘দূরত্ব ও সরণ’ অংশটুকু ভালো করে পড়ে নাও।

DRAFT

- পড়া হয়ে গেলে বলো তো, তোমার বাড়ি থেকে বিদ্যালয়ের যে ম্যাপটা এঁকেছিলে সেখানে দূরত্ব কোনটি ও সরণ কোনটি? ছবিতে পেন্সিল অথবা ভিন্ন রঙের কালির কলম দিয়ে এঁকে দেখাও। অনুমান করে মানও কী বলতে পারবে?

- এই মূহুর্তে তুমি যেখানে অবস্থান করছো সেখান থেকে তোমাদের শ্রেণির ব্লাকবোর্ডের দূরত্ব ও সরণ অনুমান করে বলতে পারবে?

- একটা জিনিস কী লক্ষ করেছ, ব্ল্যাকবোর্ড যেহেতু স্থিরই আছে কিন্তু তোমরা একেকজন একেক বেঞ্চে বসেছো তাই তোমাদের একেকজনের অবস্থান থেকে ব্ল্যাকবোর্ডের দূরত্ব ও সরণ ভিন্ন, তাই না? তোমার কী মনে হয়, বস্তুর অবস্থান পরিবর্তন একটি আপেক্ষিক বিষয়?

- অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দূরত্ব ও সরণ পরিমাপের আরও কয়েকটি উদাহরণ দেওয়া আছে দেখে নিয়ে পাশের সহপাঠীর সঙ্গে আলোচনা করে নাও তো।

- দূরত্ব ও সরণের হিসাব তো হলো এবার কোন দল আগে গন্তব্যে পৌঁছেছে তার তো হিসাব করতে হবে। যদি আলাদা দল হিসবে না গিয়ে একত্রেও গিয়ে থাকো তাহলে গড় হিসাব করে নেবে।

- তোমরা যখন ভ্রমণে গিয়েছিলে তখন শুরু থেকে গন্তব্যের দূরত্বকে যদি যেতে কত সময় লেগেছে তা দিয়ে ভাগ করো তাহলে ঐ সময়ের গড় দ্রুতি পেয়ে যাবে। গড় দ্রুতি থেকে বুঝতে পারবে কোন দল কতো দ্রুত অথবা কত ধীরে গিয়েছে।

- খাতায় যে নোট রেখেছিলে সেখান থেকে তথ্য নিয়ে নিচে হিসাবটা করে ফেলো তো।

দ্রুতি, $v = \frac{s}{t}$

দূরত্ব, s= ____km = ____m

সময়, t= ____min = ____s

- তুমি যে মানটি পেলে তার অর্থ কী বলতে পারবে?

- তুমি যদি দ্রুতি ব্যাপারটা বুঝে থাকো তাহলে খুব সহজেই বেগ বলতে কী বুঝায়- সেটি বুঝে যাবে। বেগের ক্ষেত্রে দিকটাও যদি তুমি নির্দিষ্ট করে দাও তাহলে বেগের মান পেয়ে যাবে। অর্থাৎ স্কুলের গেট

থেকে সোজা কোন দিক বরাবর তোমাদের গন্তব্য ছিল তা যদি তুমি একটি সরলরেখা বরাবর দাগ টেনে সরণ বিবেচনা করো এবং সেই মানকে সময় দিয়ে ভাগ করো তাহলে বেগের মান পেয়ে যাবে। এক্ষেত্রে মানের পাশাপাশি দিকটাও বলে দিতে হবে। আমরা যদি সরল রেখায় গতি নিয়ে হিসেব নিকেশ করি তাহলে বেগ আর দ্রুতির মাঝে কোনো পার্থক্য নেই। এক্ষেত্রেও আমরা গড় দ্রুতির মতো আমরা গড় বের বের করি।

- তুমি এখন আশেপাশের বিভিন্ন বস্তুর বেগ ও দ্রুতি মাপতে পারবে? চলো একটা খেলার মাধ্যমে কাজটা করা যাক।

- চারজন মিলে একেকটি দল তৈরি করে নাও। তোমাদের বসার টেবিল অথবা বেঞ্চের দৈর্ঘ্য রুলার দিয়ে মেপে নাও। যেহেতু আন্তর্জাতিক ভাবে দৈর্ঘ্যের একক মিটার তাই মিটার এককে রূপান্তর করে নিতে পারো। ইঞ্চি অথবা সে.মি. কিংবা ফুট একক ধরে করলেও সমস্যা নেই। (1 ইঞ্চি= 0.0254 মিটার)

- বেঞ্চের একপাশ দুজন মিলে একটু তুলে ধরো যাতে একটি র‍্যাম্পের মতো ঢালু তল তৈরি হয়। এবার তোমাদের কলম অথবা চক অথবা একটুকরো ইট/পাথর উপর থেকে নিচের দিকে গড়িয়ে দাও।

- উপর থেকে নিচের কিনার পর্যন্ত যেতে কতক্ষণ সময় লাগছে তা ঘড়িতে হিসাব রাখো। সঙ্গে ঘড়ি না থাকলে ‘এক হাজার এক’ এই শব্দ তিনটি স্বাভাবিক ভাবে বলতে যতসময় লাগে তা মোটামুটি একসেকেন্ড ধরে নিয়ে হিসেব করতে পারো।

- এভাবে ঢালের কম-বেশি করে দ্রুতি নির্ণয় করে নিচের ছকে লিখো।

বেঞ্চটি মাটি থেকে কতটুকু উঁচুতে (মি বা সেমি.)	দূরত্ব (s) m	সময় (t) s	দ্রুতি, $v = \frac{s}{t}\ ms^{-1}$

- আর বেগ কত হবে নিশ্চয়ই বুঝতে পারছো, বলতো দেখি?

পঞ্চম, ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন

DRAFT

- এর আগের সেশনে তোমরা যখন বেঞ্চটাকে কম-বেশি ঢালু করে দ্রুতি নিণয় করেছ তখন নিশ্চয়ই লক্ষ করেছ যখন বেঞ্চটা বেশি ঢালু হয়ে ছিল অর্থাৎ বেঞ্চের একপ্রান্ত মাটি থেকে বেশি উঁচুতে ছিল তখন যে বস্তুটাকে গড়িয়ে দিয়েছিলে সেটি দ্রুত নিচে পড়েছিল।

- তোমরা যদি কেউ ঢালু বেয়ে দৌড়ে নিচে নামার চেষ্টা করে থাকো তাহলে প্রথম দিকে তোমার বেগ বেশ কম থাকলেও ঢালু বেয়ে যতই নিচে নামতে থাকবে তোমার বেগ ততই বেড়তে থাকবে। সাইকেল, গাড়ি কিংবা বাস যখন স্থির অবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করে দেখবে ধীরে ধীরে এর বেগ বাড়তে থাকে। আবার এর উল্টাটাও ঘটে, বেঞ্চটাকে ঢালু করে কোনো বস্তুকে এর তল ঘেঁষে উপরের দিকে ছুঁড়ে মারো তাহলে প্রথম দিকে বেগ বেশি থাকলেও দেখবে উপরে উঠতে উঠতে বেগ ধীরে ধীরে কমে যেতে যেতে একপর্যায়ে শূন্য হয়ে যায়ে। তখন বস্তুটা নিচের দিকে পড়তে থাকবে।

- সময়ের সাথে বেগের বেড়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াকে বলে ত্বরণ এবং কমে যাওয়ার প্রক্রিয়াকে বলে মন্দন।

- এখন তোমার মনে নিশ্চয়ই প্রশ্ন আসছে ত্বরণ বা মন্দন কেমন করে হয়। অনুসন্ধানী পাঠ বই তোমাকে এই প্রশ্নের উত্তর দিতে পারে। ‘ত্বরণ কেমন করে হয়’ অংশটুকু পড়ে নাও। কোনো জিজ্ঞাসা থাকলে শিক্ষককে করে ধারণা স্পষ্ট করে নাও।

- বইয়ে চার ধরণের বল ও যে উদাহরণ গুলো দেওয়া হয়েছে সেগুলো একটু নিজে নিজে ভেবে দেখো। আর যদি কখনো এমন না দেখে থাকো তাহলে আজই বাড়িতে গিয়ে অথবা পাশের সহপাঠির সাথে আলোচনা করে কাজটি করে ফেলো।

এই সেশনে তোমরা পদার্থবিজ্ঞানের সাথে একটু গণিত জুড়ে দিয়ে গতির সমীকরণ বানাতে শিখবে এবং মজার মজার সব সমস্যার সমাধান করতে পারবে।

- চলো প্রথমেই অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘বেগের সমীকরণ’ দেখে নেওয়া যাক।

- সেখানে গতির প্রথম যে সমীকরণ তুমি পেলে, $v = u + at$ তুমি যদি কোনো বস্তুর শুরুর বেগ এবং ত্বরণ জানো তাহলে একটি নির্দিষ্ট সময় পর বস্তুটির বেগ কত হবে তা এই সমীকরণের সাহায্যে বের করে ফেলতে পারবে।

- যেমন, তোমরা যখন ভ্রমণে গিয়েছিলে তখন যদি গাড়ির স্পিডোমিটার দেখে থাকো এবং ত্বরণ জেনে থাকো তাহলে কোনো একটি নির্দিষ্ট সময় পর গাড়িটি কতবেগে চলছে তা বের করতে পারবে।

- এরকম একটা উদাহরণ তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দেওয়া আছে। নিজে প্রশ্নটা পড়ে সমাধানের চেষ্টা করে দেখো তো।

- আরেকটি গাণিতিক সমস্যা দেওয়া হলো নিচের ফাঁকা জায়গাতে অথবা খাতায় সমাধান করো।

- $25ms^{-1}$ বেগে চলন্ত একটি গাড়িতে $4s$ যাবৎ $5ms^{-2}$ হারে বেগ বৃদ্ধি পেলো। গাড়িটির শেষ বেগ কত হবে?

- স্থির অবস্থান থেকে একটি ট্রেন যাত্রা শুরু করে সমত্বরণে 2 মিনিট চলার পর $35ms^{-1}$ বেগ প্রাপ্ত হয়। ট্রেনটির ত্বরণ কত?

- গতির দ্বিতীয় সমীকরণ 'দূরত্বের সমীকরণ' অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে দেখে নাও। দেখো তো, গড়বেগ থেকে প্রথম সমীকরণ ব্যবহার করে কীভাবে $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ সমীকরণ পাওয়া গেলো।

- এই সমীকরণ সঙ্ক্রান্ত অনুসন্ধানী পাঠে যে উদাহরণ দেওয়া আছে তা তোমার খাতায় সমাধান করো।

- তুমি চাইলে এই সমীকরণ ব্যবহার করে পঞ্চম সেশনে রিং এর ত্বরণ বের করেছিলে তা আরও সহজে বের করতে পারো। সেক্ষেত্রে- $u = 0\ ms^{-1}$ ধরলে, $s = \frac{1}{2}at^2$ বা, $a = \frac{2s}{t^2}$

- অর্থাৎ মোট অতিক্রান্ত দূরত্বর দ্বিগুণকে যদি ঐ দূরত্ব অতিক্রম করতে কত সময় লেগেছে তার বর্গ দিয়ে ভাগ করো তাহলে তুমি ত্বরণ পেয়ে যাবে। চাইলে তুমি আবার করে দেখতে পারো।

- দ্বিতীয় সমীকরণ ব্যবহার করে আরও কিছু গাণিতিক সমস্যার সমাধানের চেষ্টা করো।

- এর আগে প্রথম সমীকরণ $(v = u + at)$ ব্যবহার করে গাড়ির শেষ বেগ বের করেছিলে মনে আছে? গাড়িটি ঐ ত্বরণ নিয়ে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে বলতে পারবে? নিচে হিসাব করে বের করো।

DRAFT

- তোমরা ছোটবেলায় কচ্ছপ ও খরগোশের দৌড় প্রতিযোগিতার গল্পটা শুনে থাকবে। যেখানে খরগোশ দৌড়ে অনেকদূর এগিয়ে যাওয়ার পরেও আলসামী করে ঘুমিয়ে পরে আর অন্যদিকে কচ্ছপ ধীর স্থিরভাবে অবিরাম চলে বিজয়ী হয়। চলো আমরা এরকম একটি কাল্পনিক গল্প গতির সমীকরণ ব্যবহার করে সমাধান করি।

- একটি কচ্ছপ ও একটি খরগোশ 3Km দৌড় প্রতিযোগিতায় অংশ নেয়। খরগোশ $0.07\,ms^{-1}$ আদিবেগে এবং $0.002\,ms^{-2}$ ত্বরণে দৌড় শুরু করে। অন্যদিকে কচ্ছপ $0.25\,ms^{-1}$ গড়বেগ নিয়ে দৌড় শুরু করে। প্রতিযোগিতা শুরুর পর খরগোশ 1 ঘণ্টা দৌড়ায়। তারপর অলস খরগোশ 4 ঘন্টা ঘুমায় এই ভেবে যে, কচ্ছপ অনেক পিছিয়ে আছে তাকে দেখা গেলে সে এক দৌড়ে ফিনিশ লাইন অতিক্রম করবে। খরগোশ ঘুম থেকে উঠে কচ্ছপকে না দেখতে পেয়ে পুনরায় একই আদিবেগ এবং ত্বরণ নিয়ে দৌড়ানো শুরু করে।

- প্রশ্ন হলো- 1 ঘন্টা পর খরগোশটি কচ্ছপ থেকে কতটুকু এগিয়ে থাকবে? এবং দৌড় প্রতিযোগিতায় কে জিতবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো।

DRAFT

- খেয়াল করে দেখো, আগের দুই সমীকরণে t রাশিটি অর্থাৎ সময় আছে। যদি সময় পরিমাপ করা সম্ভব না হয় সেক্ষেত্রে t বিহীন গতির সমীকরণ কী হবে তা অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে 'গতির তৃতীয় সমীকরণে' দেখে নাও। যে গাণিতিক উদাহরণটি দেওয়া আছে তা খাতায় সমাধানের চেষ্টা করো।

- নিচের গাণিতিক সমস্যাটি পাশের সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে সমধান করো।

- একজন ট্রাক চালক $60\ Kmh^{-1}$ বেগে ট্রাক চালাচ্ছিলেন। 50m দূরে একজন পথচারীকে দেখে সাথে সাথে ব্রেক চাপ দিলেন। এতে ট্রাকটি পথচারীর মাত্র 2m সামনে এসে থেমে গেলো। ট্রাকটির ত্বরণ (মন্দন) কত?

নবম সেশন

- সাধারণভাবে কোনো কিছু করাকে কাজ বললেও পদার্থবিজ্ঞানে 'কাজ' শব্দটার ভিন্ন মানে আছে। যেমন ধরো, তুমি এখন এই বইটি পড়ছ এটাকে সাধারণভাবে কাজ বললেও পদার্থবিজ্ঞানের ভাষায় এটাকে কাজ বলা যাবে না। তাহলে কাজ শব্দটির সুনির্দিষ্ট অর্থ কী তা একটু ভালোভাবে জেনে নেওয়া দরকার। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'কাজ ও শক্তি' অংশটি ভালো করে পড়ে নাও।

DRAFT

- এখন নিশ্চয়ই বুঝতে পারছো কেনো বই পড়া কিংবা টিভি দেখাকে কাজ বলা যাবে না। তবে খাতায় যখন তুমি কলম বা পেন্সিল চালিয়ে লেখ তখন সত্যিকার অর্থে কাজ হয়। তুমি হাত দিয়ে বল প্রয়োগ করো এবং তোমার বল প্রয়োগে করার ফলে কলম সরে সরে যায়, মানে কাজ হয়।

- কিংবা তুমি যখন ফুলবল খেলার সময় বলে লাথি মারো তখন বলটির সরণ হয়, এটাও একটা কাজ। কাজের পরিমাণ হিসাব করার জন্য একটি সূত্র তোমরা জেনেছো, $W= F \times s$ অর্থাৎ দুজন ব্যক্তির মধ্যে কে বেশি কাজ করছে কে কম কাজ করছে তা নির্ভর করছে বল ও সরণের গুণফলের উপর।

- কাজ কী সবই সমান করতে পারে কিংবা কাজের সামর্থ্য কী সবার সমান হয়? কাজ করতে প্রয়োজন শক্তির। তুমি যে লেখার সময় হাত দিয়ে বল প্রয়োগ করেছ তখন নিশ্চয়ই তোমার হাতটা নিজে নিজে বল প্রয়োগ করেনি। এই শক্তি এলো কোথা থেকে? এই শক্তি এসেছে তুমি সকালে যে নাস্তা করেছ সেই খাবারের রাসায়নিক শক্তির থেকে। সেটি কোষের মাইটোকন্ড্রিয়া তাপ শক্তিতে রূপান্তর করেছে। বিষয়টি ভালো করে জেনে নিতে অনুসন্ধানী পাঠের 'শক্তির ক্রম রূপান্তর' অংশটুকু পাশের সহপাঠীকে সঙ্গে নিয়ে পড়ে নাও।

- সপ্তম শ্রেণির 'হরেক রকম খেলনার মেলা' অভিজ্ঞতাটার কথা মনে আছে? সেখানে তোমরা প্লাস্টিকের বোতলের দুইপাশে দুইটি কাঠি বেঁধে তার সঙ্গে রাবারব্যান্ড ও চামচ পেঁচিয়ে একটি খেলনা বানিয়েছিলে যেটি পানিতে আপনা আপনি চলেছিল? যখন রাবারব্যান্ডটিকে পেঁচিয়েছিলে তখন সেটা শক্তি হিসেবে ধরে রেখেছিল আর যেই না বোতলটাকে পানিতে ছেড়ে দিয়েছিলে সেই শক্তিটি তখন কাজ করেছিল চামচটাকে ঘুরিয়ে নিয়ে। এই ধরণের শক্তির সাধারণ নাম 'বিভব শক্তি'।

- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'বিভবশক্তি' অংশটুকু পড়, সেখানে আরও কিছু উদাহরণ দেওয়া আছে সেটা বুঝার চেষ্টা করো।

- তোমরা জেনেছো কোনো কিছুকে উপরে তোলা হলে তার মাঝে বিভবশক্তি জমা হয়। কতটুকু বিভবশক্তি জমা হয় তা বের করা খুব সহজ। অনুসন্ধানী পাঠে বিভবশক্তির শেষ অংশে খুব সুন্দর করে ব্যাখ্যা করা আছে, একটু পড়ে নাও।

- তুমি যখন সিঁড়ি বেয়ে উপরে উঠো তখন তোমার ওজন ও যতটুকু উপরে উঠেছো তা যদি তুমি গুণ করো তাহলে ঐ উচ্চতায় তোমার বিভব শক্তির পরিমাণ পেয়ে যাবে।

- চলো একটা এক্সপেরিমেন্ট করে দেখা যাক উচ্চতা বাড়ার সাথে সাথে বিভব শক্তি বাড়ে কিনা। একটা স্প্রিং ব্যালেন্সের সাহায্যে হাতের কাছে পাওয়া যায় এমন কোনো একটি বস্তু যেমন হতে পারে, ইটের টুকরো, পানির বোতলের ওজন বের করে নাও। এবার বস্তুটিকে বিভিন্ন উচ্চতায় রেখে বিভবশক্তির হিসাব করে নিচের ছকে লিখ। যদি স্প্রিং ব্যালেন্স না পাও তাহলে নির্দিষ্ট ভরের বাটখারা ব্যবহার করতে পারো। আর ইতোমধ্যে তোমরা জেনে গেছো ভরের সঙ্গে অভিকর্ষজ ত্বরণ g=9.8 ms^{-2} গুণ করলেই বস্তুর ওজন পাওয়া যায়।

বস্তুটির ওজন W=mg (N)	উচ্চতা h (m)	বিভব শক্তি E=mgh

- বস্তুর ভরের যদি কোনো পরিবর্তন না হয় তাহলে ওজনেরও পরিবর্তন হবে না। ফলে উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে বস্তুর বিভব শক্তি বাড়তে থাকবে।

দশম সেশন

- গত সেশনে একটা বস্তুর বিভব শক্তি নির্ণয়ের সময় বস্তুকে উপরে তুলেছিলে। এখন যদি বস্তুটিকে নিচের দিকে পড়তে দেওয়া হয় তাহলে কী হবে? বুঝতেই পারছো সেটি যত উপর থেকে পড়বে ভূমিতে এসে ততজোরে আছড়ে পরবে।

- একটা পরিক্ষণ করেই দেখো না, এক বালতি পানি নাও। এবার একটুকরো ইট অথবা পাথর ১ ফুট, ২ ফুট, ৩ ফুট, ৪ ফুট, ৫ ফুট এভাবে বিভিন্ন উচ্চতা থেকে ফেলে দিয়ে দেখো। কোনক্ষেত্রে সবচেয়ে বেশি পানি ছিটকে পরে?

- তোমার মনে নিশ্চয়ই প্রশ্ন এসেছে উপরে তুললে তো বিভব শক্তি জমা হয় সেটি কীভাবে নিচের দিকে পানি ছিটকিয়ে ফেলছে? এবার চলো তাহলে গতিশক্তি কীভাবে পরিমাণ করে তা জেনে নিয়ে এর উত্তরটা খুঁজি।

- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'গতিশক্তি' অংশটুকু ভালো ভাবে পড়ে পাশের সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে নাও। কোনো প্রশ্ন থাকলে শিক্ষককে জিজ্ঞাসা করে ধারণা স্পষ্ট করে নাও।

- এবার নিশ্চয়ই বুঝতে পারছো W=mgh পরিমাণ কাজটুকু (বিভব শক্তি) m ভরের ঐ ইট বা পাথরের টুকরোর ভেতর $\frac{1}{2}mv^2$ পরিমাণ গতিশক্তি সৃষ্টি করেছে। অর্থাৎ কাজ করা হলে সেটি নষ্ট হয় না, সেটি শক্তি সৃষ্টি করে।

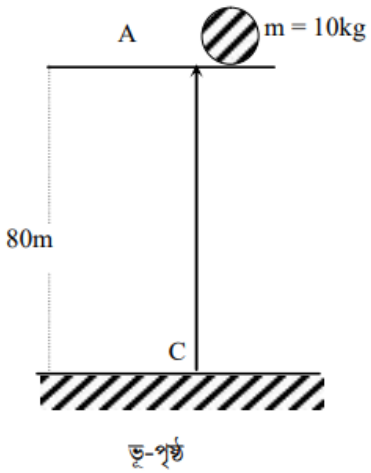
DRAFT

- তোমরা নিশ্চয়ই লক্ষ করেছ গতিশক্তি বেগের বর্গের উপর নির্ভর, অর্থাৎ বেগ যদি দ্বিগুণ হয়ে যাত তাহলে গতিশক্তি বেড়ে যায় চারগুণ। এ জন্য বেশি বেগে যানবাহন চালালে বিপদের ঝুঁকি অনেক বেড়ে যায়।

- অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে একটি উদাহরণ দেওয়া আছে সেটাতে একটু চোখ বুলাও তো। নিজে সমাধান করার চেষ্টা করো।

- শক্তিকে সৃষ্টি বা ধ্বংস করা যায় না, এক ধরণের শক্তি কেবল অন্য ধরণের শক্তিতে বদলাতে পারে। এটাকে বলে শক্তির নিত্যতা। তুমি যে পাথরটির সর্বোচ্চ উচ্চতায় বিভবশক্তি নির্ণয় করেছিলে, সেটিকে যখন নিচের দিকে পড়তে দিয়েছো তখন বিভবশক্তি কমতে শুরু করেছে আর গতিশক্তি বাড়তে শুরু করেছে। একবারে ভূমি স্পর্শ করার আগ মূহুর্তে বিভবশক্তি হয়ে গেছে শূন্য আর গতিশক্তি তখন সর্বোচ্চ। অবশ্য কিছু শক্তির অপচয় হয়েছে বাতাসের বাঁধা এবং ভূমিতে ধাক্কা খেয়ে তাপ ও শব্দ শক্তি হিসেবে। সেইসব শক্তিকে আমরা আপাতত বিবেচনায় আনবো না।

- অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে জেনেছো শক্তির নিত্যতা অনুযায়ী $mgh=\frac{1}{2}mv^2$ এই তত্ত্ব ব্যবহার করে তোমার খাতায় নিচের সমস্যা গুলোর গাণিতিক সমাধানের চেষ্টা করো তো।



I. 10 Kg ভরের একটা বস্তুকে $100\,ms^{-1}$ বেগে উপরের দিকে ছুঁড়ে দিলে এটা কত উপরে উঠবে?

II. 5 Kg ভরের একটা বস্তুকে $50\,ms^{-1}$ বেগে উপরের দিকে ছুঁড়ে দিলে কোন উচ্চতায় এর বিভবশক্তি এবং গতিশক্তি সমান হবে?

III. A বিন্দু থেকে বস্তুটিকে ছেড়ে দিলে এটি কত বেগে ভূপৃষ্ঠকে আঘাত করবে?

একাদশ সেশন

DRAFT

- তোমরা পাবনা জেলার রূপপুরের আমাদের দেশের প্রথম নির্মিতব্য নিউক্লিয়ার বিদ্যুতকেন্দ্রের নাম শুনে থাকবে। সেখানে বিদ্যুৎ উৎপাদনের মূল শক্তি আসে বিজ্ঞানী আলবার্ট আইনস্টাইনের থিওরি অব রিলেটিভিটির সেই বিখ্যাত সমীকরণ $E=mc^2$ থেকে। আরেকটু ভালো করে জেনে নিতে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'ভর শক্তির সম্পর্ক' অংশটুকু পড়ে নাও।

- এবার তোমাদের আরেকটি নতুন রাশির সাথে পরিচয় হবে যেটিকে দৈনন্দিন জীবনে আমরা বিভিন্ন ভাবে ব্যবহার করে থাকি। তা হলো 'ক্ষমতা'—হ্যাঁ, ক্ষমতা শব্দটা আমরা অনেকসময় নেতিবাচক অর্থেই প্রয়োগ হতে দেখি। তবে ভয় নেই পদার্থবিজ্ঞানে ক্ষমতা শব্দটিরও সুনির্দিষ্ট অর্থ আছে, ক্ষমতা হচ্ছে কাজ করার হার। অর্থাৎ প্রতি একক সময়ে একটা বস্তু অথবা যন্ত্র কতটুকু কাজ করল তা হচ্ছে ক্ষমতা।
- তোমাদের শ্রেণিতে আজকের দিনের জন্য সবচেয়ে ক্ষমতাবান (পদার্থবিজ্ঞানের চোখে) কে তা কি হিসাব করতে চাও? তার আগে ক্ষমতা কীভাবে পরিমাপ করে জেনে নাও অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে।
- এবার চলো 'একদিনের জন্য সবচেয়ে ক্ষমতাবান শিক্ষার্থী' খুঁজে বের করা যাক।
- তোমাদের স্কুলের ভবনের অথবা একটা দালানের দুই অথবা তিনতলার মোট কতগুলো সিঁড়ি গুণে নাও এবার সিঁড়ির উচ্চতাকে গুণ করে ভবনের নিচ থেকে দুই বা তিনতলার উচ্চতা বের করো।
- একটি ওজন মাপার যন্ত্রে তোমার ভর মাপ।
- তুমি যত দ্রুত সম্ভব সিঁড়ি দিয়ে উপরে উঠ, ঘড়ি ব্যবহার করে কতটুকু সময় লেগেছে তা মেপে নাও। একইভাবে তোমাদের শ্রেণির অন্যান্য শিক্ষার্থীদের ভর ও সময়ের তথ্য নিচের ছকে রেকর্ড করো। তোমার শ্রেণিতে এমন কেউ যে উপরে সিঁড়ি বেয়ে উঠতে পারবে না তার ক্ষেত্রে ওজনটা মেপে সময়ের একটা গড় মান ধরে নাও।
- এবার নিচের ছক ব্যবহার করে তোমার এবং তোমার বন্ধুদের শারীরিক ক্ষমতা বের করো এবং সবচেয়ে ক্ষমতাবান শিক্ষার্থীকে তাকে খুঁজে বের করো।
- ছাদের উচ্চতা h= মোট সিঁড়ির সংখ্যা × সিঁড়ির উচ্চতা h= ______________ (m)

শিক্ষার্থীর নাম	ভর (m) Kg	ছাদে উঠার সময় (t) s	কাজ W=mgh (J)	ক্ষমতা P=W/t (W)

DRAFT

বাজনার উৎসব

গুনগুন করে গান গাইতে কার না ভালো লাগে! সুন্দর কোনো দিনে তোমার নিশ্চয়ই গান গাইতে ইচ্ছে করে, 'আহা কি আনন্দ আকাশে বাতাসে!' এই অভিজ্ঞতায় গুনগুন করে গাওয়া গান কিংবা খেলার মাঠে গলা ফাটিয়ে চিৎকার থেকে শুরু করে যেকোনো শব্দ কীভাবে তৈরি হয়, কীভাবে একজায়গা থেকে অন্য জাগয়াতে যায় ইত্যাদি জানার মাধ্যমে পদার্থবিজ্ঞানের খুব গুরুত্বপূর্ণ 'তরঙ্গ' নামক খুব গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয় সম্পর্কে জানবে।

প্রথম সেশন

- তোমাদের অনেকের বাড়িতে নানান ধরণের বাদ্যযন্ত্র আছে। বাঁশি, হারমোনিয়াম, তবলা, একতারা, গিটার এসব প্রচলিত বাদ্যযন্ত্র অনেকের বাড়িতেই থাকে। এছাড়াও আরও ব্যতিক্রমধর্মী বাদ্যযন্ত্র থাকতে পারে। তোমরা অভিভাবকের অনুমতি নিয়ে বাড়ি থেকে যেকোনো একটি বাদ্যযন্ত্র বিদ্যালয়ে আনবে। যদি তোমার বাড়িতে আদৌ কোনো বাদ্যযন্ত্র না থেকে থাকে তাহলেও সমস্যা নেই। তুমি কী জানো এমন অনেক সংগীতশিল্পী আছেন যারা শুধুমাত্র হাঁড়িপাতিল, পাতার বাঁশি বাজিয়েও সুর তৈরি করেন!
- তাই তুমি যদি আম আঁটির ভেঁপু, পাতার বাঁশি কিংবা ডুগুডুগি কোন একটি বানাতে পারো তাহলে সেটাই বিদ্যালয়ে আনবে। আর যদি একান্তই না পারো তাহলে মনখারাপ করার কিছু নেই কারণ স্কুলে অন্য বন্ধুরা যা আনবে সেগুলোও তুমি বাজিয়ে দেখতে পারবে।
- বাড়ি থেকে আনা সকলের বাদ্যযন্ত্র গুলো প্রথম ক্লাসেই খুব সাবধানে শ্রেণিকক্ষে অথবা তোমাদের বিদ্যালয়ের প্রধান শিক্ষকের কক্ষে অনুমতি নিয়ে সাজিয়ে রাখো যাতে কোনো বাদ্যযন্ত্রের ক্ষতি না হয়। কেউ অনুমতি ছাড়া অন্যের বাদ্যযন্ত্র ধরবে না এবং শুদুমাত্র বিজ্ঞান শিক্ষকের নির্দেশনা মেনেই নির্ধারিত সেশনে এগুলো ব্যবহার করবে। অন্য কোনো ভাবে যেনো বিশৃঙ্খলার সৃষ্টি না হয় তাই নিজেদেরকেই দায়িত্ব নিয়ে সুন্দরভাবে সেশনটি পরিচালনার জন্য পরস্পরকে সাহায্য করবে।
- সেশনের শুরুতে বেঞ্চ/টেবিল সাজিয়ে বাদ্যযন্ত্র গুলোকে এমনভাবে রাখো যেনো ভালোভাবে দেখা যায় এবং ব্যবহার করা যায়।
- এবার শিক্ষকের নির্দেশে ৪ বা ৫ টি দলে ভাগ হয়ে যাও এবং ২টি করে দল সুশৃঙ্খল ভাবে সামনে গিয়ে বাদ্যযন্ত্র গুলো নেড়েচেড়ে দেখো। কেউ যদি কোনো বাদ্যযন্ত্র বাজাতে পারো তাহলে শ্রেণিকক্ষে বাজিয়েও শুনাতে পারো। তখন খেয়াল রাখো কীভাবে বাজানো হচ্ছে এবং কীভাবে ও কোথা থেকে শব্দ সৃষ্টি হচ্ছে।
- খুব ভালোভাবে লক্ষ করো বাদ্যযন্ত্রটির গঠন কেমন, কীভাবে একটি বাদ্যযন্ত্র অন্যটির থেকে আলাদা। কোনটা থেকে কেমন শব্দ তৈরি হচ্ছে, কোনটাতে তারে টোকা দিয়ে শব্দ তৈরি করতে হচ্ছে আর

DRAFT

কোনটাতে পৃষ্ঠে বাড়ি দিয়ে আঘাত করে অথবা বাতাস দিয়ে ফুঁ দিয়ে বাজাতে হচ্ছে। আঘাত করা বা ফুঁ দেওয়া অথবা টোকা দেওয়া থামালেই কী শব্দ বন্ধ হয়ে যাচ্ছে কিনা ভালো করে খেয়াল করো।

- এবার তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইটি খুলে 'কীভাবে শব্দ তৈরি হয়' অংশটুকু দলে বসে পড়ে নাও। সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করে এবং বাদ্যযন্ত্র গুলোর গঠন ও কাজের সাথে সম্পর্ক রেখে বুঝার চেষ্টা করো।

- বই পড়ে তোমরা একটি নতুন শব্দ শিখলে 'তরঙ্গ'। এই শিখন অভিজ্ঞতায় তরঙ্গ ও শব্দ নিয়েই তোমরা অনেক নতুন কিছু জানবে। তরঙ্গকে বুঝতে হলে তার আগে চলো ষষ্ঠ শ্রেণিতে পড়া 'সরল ছন্দিত স্পন্দন গতি' সম্পর্কে আরেকবার ঝালাই করে নেওয়া যাক। অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'সরল ছন্দিত স্পন্দন' অংশটুকু আরেকবার পড়ে নাও।

বাড়ির কাজ

আজকে বাড়িতে গিয়ে একটা মোটামুটি লম্বা সুতা অথবা দড়ির মাথায় কিছুটা ভর বেঁধে দিয়ে কোনো স্থির অবস্থান থেকে ঝুলিয়ে দুলিয়ে দাও। এবার একটা রুলার দিয়ে সুতার দৈর্ঘ্য মেপে $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ সূত্র প্রয়োগ করে দোলনকাল (T) এর মান বের করো তো। একই ভরের বস্তুকে ঝুলিয়ে সুতার দৈর্ঘ্য কম বেশি করে T এর মানের কোনো পরিবর্তন পাও কিনা হিসাব করে খাতায় লিখে রাখো।

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

- আজকের সেশনে তোমরা তরঙ্গকে আরও ভালোভাবে জানবে। তার আগে চলো ৪/৫টা দলে ভাগ হয়ে কয়েকটা জিনিস জোগাড় করে নেওয়া যাক।

- প্রত্যেক দলের কাছে একটা ৩-৪ মিটার লম্বা দড়ি, সম্ভব হলে নাইলনের দড়ি আছে। জানালার গ্রিলের সাথে দড়িটিকে বেঁধে নাও। অথবা, একপ্রান্ত একজন ধরে রেখে অন্য প্রান্তে একটু জোরে ঝাঁকুনি দিয়ে দেখতো একটা ঢেউও দড়ি বেয়ে অপর প্রান্তে যেতে দেখছো কিনা?

- এবার একটা স্প্রিং নাও। স্প্রিংটির একপ্রান্ত কোনো একটা জায়গাতে শক্ত করে আটকে রেখে অথবা কেউ একজন ধরে রেখে অন্য প্রান্তটিকে নিয়মিত সময় ব্যবধানে পরপর কয়েকবার টোকা দিয়ে দেখো তো। কিংবা সামনে সামান্য টেনে ছেড়ে দিয়ে দেখো কী ঘটে। স্প্রিংটিকে কি সামনে এগিয়ে যেতে দেখছো?

- তোমাদের পরীক্ষণটির ছবি অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দেওয়া আছে একটু মিলিয়ে দেখো তো তোমাদের বাস্তব পরীক্ষণের সাথে মেলে কিনা (৭.২.২ তরঙ্গের প্রকারভেদ)।

DRAFT

- এবার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'তরঙ্গের ধারণা ও প্রকারভেদ' অংশ দলে বসে পড়ে নাও। আলোচনা করে যেসব উদাহরণ বইয়ে দেওয়া হয়েছে সেগুলো বাস্তব জীবনের ভিত্তিতেই তাই কারো না কারোর অভিজ্ঞতার সঙ্গে মিলে যায় কিনা দেখো।

- তোমরা তো জেনেছো, কম্পনের সাথে শব্দের একটা সম্পর্ক আছে। আরও জেনেছো মাধ্যম নিজে না সরে স্পন্দিত হয়ে তরঙ্গকে এগিয়ে নেওয়ার মাধ্যমে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গাতে শক্তিকে বয়ে নিয়ে যায়। চলো আরেকটি পরিক্ষণের মাধ্যমে বিষয়টি আরেকটু গভীরভাবে বিশ্লেষণ করে দেখা যাক।

- শিক্ষকের নির্দেশে ৪-৫টি দলে ভাগ হয়ে যাও। প্রত্যেকটা দলে দুটি করে প্লাস্টিকের অথবা কাগজের তৈরি গ্লাস থাকবে। এরকম গ্লাস না পেলে বোতল কেটেও ব্যবহার করতে পারো। আর থাকবে ছিদ্র করার জন্য তীক্ষ্ণ কিছু এবং একেক দলের কাছে একেক ধরণের সুতা অথবা তার।

- প্রথমে গ্লাসের তলদেশে দুটি ছোট ছিদ্র করে নাও যাতে সুতা বা তারের প্রান্তটা ঢুকানো যায়। তারপর সুতা বা তার এক ছিদ্র দিয়ে ঢুকিয়ে আরেকটা ছিদ্র দিয়ে বের করে এনে গিঁট বেঁধে দাও। চাইলে একটা ছোট কাঠিও বেঁধে দিতে পারো, যাতে গ্লাসের ছিদ্র গলে সুতাটি বেরিয়ে আসতে না পারে। একইভাবে অপরপ্রান্তে আরেকটি গ্লাস যুক্ত করে ফেলো।

- ব্যাস তোমাদের কাপফোন তৈরি। এবার দুইপ্রান্তে দুইজন গিয়ে সুতা বা তারটিকে টান টান করে ধরে কাপ কানের সাথে ধরে অন্য প্রান্তের কাপের ভেতরে মুখ দিয়ে কাউকে কথা বলতে বলো। দেখো তো কেমন শোনা যায়!

- যেহেতু অন্য দল আরেক ধরণের তার বা সুতা দিয়ে বানিয়েছে তাদেরটায় কথা কেমন শোনা যাচ্ছে তা তুলনা করে দেখতে পারো।

- তরঙ্গ যে একজায়গা থেকে আরেক জায়গাতে শক্তি (শব্দ শক্তি) নিয়ে যেতে পারে এবার কী ধারণাটা আরও স্পষ্ট হলো?

বাড়ির কাজ

আজকে বাড়িতে গিয়ে একটা গোল বাটির উপর পাতলা পলিথিন টান টান করে পেঁচিয়ে নেবে। বেলুন কেটে এর রাবারটাকেও ব্যবহার করতে পারো। এটার উপর খুব হালকা কিছু যেমন, মুড়ি, জিরা অথবা শুকনো মরিচের বীজ কয়েকটা ছড়িয়ে দাও। এবার একটা ষ্টীল অথবা কাঁসার প্লেট ঐ বাটিটার পাশে ধরে (তবে স্পর্শ না করে) প্লেটের পৃষ্ঠে বড় চামচ দিয়ে জোড়ে জোড়ে কয়েকবার আঘাত করে শব্দ তৈরি করো। দেখোতো বাটির উপরের মুড়ি/বীজ গুলোর অবস্থার কোনো পরিবর্তন হচ্ছে কিনা?

চতুর্থ সেশন

DRAFT

- এবার চলো তরঙ্গ সংক্রান্ত কিছু রাশি সম্পর্কে জেনে নিয়ে একে মাপজোক করতে শিখি।
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'তরঙ্গের সাথে যুক্ত কিছু রাশি' অংশটা বের করে পড়।
- তরঙ্গদৈর্ঘ্য, পর্যায়কাল, কম্পাঙ্ক কাকে বলে বুঝে নাও। পাশের ছবি গুলো দেখার সময় তোমরা দড়ি ও স্প্রিং ব্যবহার করে যে পরিক্ষণ করেছিলে তা স্মরণ করার চেষ্টা করো।
- এই তিনটা রাশির মধ্যে গাণিতিক সম্পর্কের সমীকরণ $V=f\lambda$ কীভাবে পাওয়া গেলো তা বুঝার চেষ্টা করো। ধারণা স্পষ্ট করার জন্য প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা চাও।
- $V=f\lambda$ একটি চমৎকার গাণিতিক সমীকরণ। কেননা তুমি এটা ব্যবহার করে শব্দের বেগ বের করতে পারবে। চেষ্টা করে দেখো তো নিচের গাণিতিক সমস্যাটি সমাধান করতে পারো কিনা।
- কোনো কম্পনশীল শব্দের উৎসের 100টি স্পন্দন সম্পন্ন হতে যে সময় লাগে সেই সময়ে ঐ উৎস দ্বারা উৎপন্ন শব্দ 140m দূরত্ব অতিক্রম করে। উৎসটির কম্পাঙ্ক 245Hz হলে বাতাসে শব্দের বেগ কত?

- তোমরা পূর্ববর্তী শ্রেণিতে জেনেছো যে আলো চলার পথে বাঁধা পেয়ে যেদিক থেকে এসেছিল সেদিকে ফিরে গেলে তাকে আলোর প্রতিফলন বলে। যেহেতু আলোর মতো শব্দও একপ্রকার তরঙ্গ তাই শব্দ বাঁধা পেলে প্রতিফলিত হয়, যাকে আমর প্রতিধ্বনি বলি।
- তবে শব্দের প্রতিধ্বনি শুনতে পাওয়ার জন্য মূল শব্দ ও প্রতিফলিত শব্দের ব্যবধান ন্যূনতম 0.1s হতে হয়। কারণ এরচেয়ে কম সময়ে অন্য আরেকটি শব্দ আমাদের কানে এসে পৌঁছালে আমাদের সেটি শ্রবণের অনুভূতি হয় না। তাই বাতাসে শব্দ শোনার ক্ষেত্রে (332m/s বেগ ধরে) উৎস ও প্রতিফলক পৃষ্ঠের মধ্যবর্তী দূরত্বও 16.5m হতে হয়। তোমাদের শ্রেণিকক্ষ যদি এর সমান অথবা বড় হয়ে থাকে তাহলে প্রতিধ্বনি শোনা যায় কিনা চেষ্টা করে দেখতে পারো।
- তোমরা কেউ কেউ হয়ত মনে করো বাদুরের চোখ নেই শুধু শব্দ ব্যবহার করেই চলে। আসলে তা কিন্তু ঠিক নয়! বাদুরের চোখ আছে, ভালো দেখতেও পায় কিন্তু রাতে সে আল্ট্রাসাউন্ড ব্যবহার করে প্রতিধ্বনির সাহায্যে অন্ধকারে সূক্ষ্ম হিসাব করে সামনে কোথায় বাঁধা আছে কিংবা খাবার আছে তা শনাক্ত করে

DRAFT

চলে। ওরা যে কম্পাঙ্কের শব্দ তৈরি করে তা মানুষ কানে শুনতে পারে না। মানুষ 20Hz থেকে 20KHz কম্পাঙ্কের শব্দ শুনতে পারে। প্রতিধ্বনির আরও অনেক ব্যবহার আছে। অনুসন্ধানী পাঠ বই বের করে পাশের সহপাঠীর সাথে পড়ে নাও।

- বইয়ে $d=vt/2$ সমীকরণের সাহায্যে দুইটি গাণিতিক সমস্যার উদাহরণ দেওয়া আছে তা নিজে সমাধান করে খাতায় লেখার চেষ্টা করো।

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- তুমি ভাবছো শিখন অভিজ্ঞতার নাম বাজনার উৎসব। তাহলে সেই উৎসবটা কখন হবে, কীভাবে হবে। এই সেশনেই সেটা হবে তবে বাজনা বাজানোর জন্য বাদ্যযন্ত্র তোমাদেরকেই তৈরি করে নিতে হবে।
- তার আগে চলো শব্দের কম্পনের তারতরম্যের জন্য শব্দের ধরণ কেমন পরিবর্তন হয় তা আরেকটা পরিক্ষণ করে দেখে নেওয়া যাক।
- এই পরীক্ষণের জন্য তোমাদের প্রয়োজন ৮টি একই রকমের কাচের কাপ অথবা গ্লাস। আর দরকার একটা ধাতব চামচ।
- যাদের বাসায় একই রকম কাপ/গ্লাস আছে তারা বাড়ি থেকে অনুমতি নিয়ে বিদ্যালয়ে আনবে।
- এবার গ্লাস গুলোকে পরপর সাজিয়ে ১ম গ্লাসে একবারে কানায় কানায় পানি পূর্ণ করে নাও, পরে গ্লাসে খানিকটা কম পানি দিয়ে ভরে নাও, তারপরের গ্লাসে আরও একটু কম পানি। এভাবে শেষ গ্লাস পর্যন্ত পানি কমাতে কমাতে শেষেরটা একবারে পানি শূন্য রাখো।
- ব্যাস জলতরঙ্গ পরিক্ষণের জন্য প্রস্তুত। এবার ধাতব চামচ দিয়ে গ্লাসের কিনারায় আঘাত করে দেখো তো, কোন গ্লাস দিয়ে কেমন শব্দ তৈরি হচ্ছে?
- তোমাদের ক্লাসের কেউ যদি স্বরগাম জেনে থাকো তাহলে সুর অনুযায়ী কম্পাঙ্ক টিউন করে নিতে পারো।

সুর	সা	রে	গা	মা	পা	ধা	নি	সা
কম্পাঙ্ক	256	288	320	341	384	427	480	512

- তোমরা দেখলে পানির উচ্চতার কম বেশির জন্য শব্দের তীক্ষ্ণতা ও তীব্রতার কেমন কম-বেশি হচ্ছে। তোমরা এবার যে বাদ্যযন্ত্র বানাবে এই মূলনীতিকে কাজে লাগাতে পারো। আর প্রথম সেশনে বিভিন্ন ধরণের প্রচলিত বাদ্যযন্ত্র গুলো তো দেখেছোই।

DRAFT

- শিক্ষকের নির্দেশে ৫-৬ জনের এক একটি দলে বসে পরিকল্পনা করে নাও কেমন বাদ্যযন্ত্র বানাবে। কী কী উপকরণ লাগবে। সেগুলো কীভাবে সংগ্রহ করবে। এগুলো সেশনের পূর্বেই জোগাড় করে রাখবে।
- পরিকল্পনা শেষে দলের সবাই মিলে কাজে লেগে যাও তোমাদের তৈরি বাদ্যযন্ত্র বানানোর কাজে। চাইলে এর একটি নামও দিতে পারো।
- দলে বসে বাদ্যযন্ত্রটি বানানো হয়ে গেলে এটি কীভাবে কাজ করে, কীভাবে সুরের অথবা শব্দের পরিবর্তন হয় তা আলোচনা করে নিচের খালি জায়গাতে ছবি সহ বর্ণনা করে লিখ।

- সবশেষে তোমরা চাইলে ক্লাসের সব বাদ্যযন্ত্র মিলিয়ে একটা গান অথবা ছড়াগান বাজিয়ে শুনাতে পারো। সেটা সম্ভব না হলে সবার বানানো বাদ্যযন্ত্র দিয়ে শ্রেণিকক্ষের মধ্যেই একটা প্রদর্শনির আয়োজনও করতে পারো।

DRAFT

খাদ্যে ভেজাল!

ভেজাল খাদ্য একটি সামাজিক সমস্যা যা দৈনন্দিন জীবনে আমারা সবাই মুখোমুখি হয়েছি। এই সমস্যা গণস্বাস্থ্যের জন্য বেশ ক্ষতিকর। কতিপয় অসাধু মানুষ বেশি লাভের জন্য খাদ্যসহ নিত্যপ্রয়োজনীয় দ্রব্যাদিতে ভেজাল দিচ্ছে। যার মাধ্যমে মানুষ নানা রকম জটিল রোগে আক্রান্ত হচ্ছে এমনকি মৃত্যুর ঝুঁকি পর্যন্ত সৃষ্টি হচ্ছে। নিত্যপ্রয়োজনীয় খাদ্যদ্রব্যে ভেজালের উপস্থিতি সাধারণ মানুষের জন্য বিপদের কারণ হয়ে দাঁড়িয়েছে। বাজারে অনেক ধরনের খাবারে আমরা ক্ষতিকর রাসায়নিক পদার্থের উপস্থিতি লক্ষ করতে পারি যা শাক-সবজি, দুধ, ফলমূল এবং মাছ-মাংস সহ বিভিন্ন খাবারে থাকতে পারে। ভেজাল খাবার মানুষের ফুসফুসের কার্যক্ষমতা নষ্ট করে এবং বিভিন্ন ধরনের রোগ যেমন ক্যান্সার, অ্যাজমা এবং অন্ধত্বের কারণ হতে পারে। ভেজাল খাদ্যে সবচেয়ে বেশি ঝুঁকিপূর্ণ অবস্থানে আছে শিশুরা। মাইক্রো প্লাস্টিকের মতো কিছু খাবার এমনই বিষাক্ত যে তা মানুষের বংশগতির ধারক ও বাহক ডিএনএ (DNA) পর্যন্ত বদলে দিতে পারে। তাই বিষয়টি এখন জাতীয় গুরুত্বপূর্ণ ইস্যুতে পরিণত হয়েছে।

এই অভিজ্ঞতার মধ্যদিয়ে ভেজাল খাদ্য সম্পর্কিত ধারণা অর্জন করে ভেজালের উৎস, ধরন, স্বাস্থ্য ঝুঁকি এবং প্রতিরোধ ব্যবস্থা নির্ধারণ করবে। পরিবেশ, কৃষি, শিল্প এবং গৃহস্থালি সহ বিভিন্ন ক্ষেত্রে আমাদের জীবন সাথে রসায়ন কীভাবে সম্পর্কিত এ বিষয়ে জানবে।

সেশন শুরুর আগে

তোমরা আগেই জেনেছো, খাদ্যে ভেজাল এখন একটি জাতীয় সমস্যা হয়ে দাঁড়িয়েছে। পত্রপত্রিকা, টিভি নিউজ তো বটেই তোমরা নিজেরাও হয়ত কখনো না কখনো ভেজাল খাদ্যের প্রতারণায় পরেছো।

- ✔ সেশনের শুরুতেই তোমাদের কাজ হবে পত্রিকা, টেলিভিশনের খবর, ইন্টারনেট, বাড়ির বড়দের কাছ থেকে কিংবা এলাকার খাদ্য ব্যবসায়ী, মুদির দোকানদারের কাছ থেকে খাদ্যে ভেজাল সংক্রান্ত তথ্য সংগ্রহ করে নিচের ছকটি পূরণ কর। একাধিক খাদ্য সম্পর্কে তথ্য যোগাড় করতে চাইলে নিচের ছকটির মতো করে একটি ছক তোমার খাতায় তুলে নিয়েও কাজটি করতে পারো। এমনকি চাইলে তুমি নতুন কোনো প্রশ্নও যোগ করে নিতে পারো।

ছক-১

আপনি কি খাদ্যে ভেজাল সম্পর্কে জানেন?		
	হ্যাঁ	না

খাবারের ধরণ	☐ শাক-সবজি ☐ মাছমাংস ☐ দুধ ☐ প্রক্রিয়াজাত ☐ অন্যান্য
কি ধরনের খাদ্য দূষণ?	☐ রাসায়নিক ☐ জীবাণু ☐ মাইক্রো প্লাস্টিক ☐ টেক্সটাইল রঙ ☐ অপদ্রব্য ☐ অন্যান্য
কোথায় খাদ্যে ভেজাল ঘটে?	☐ বাড়ি ☐ রেস্টুরেন্ট ☐ বাজার ☐ কারখানা ☐ অন্যান্য
ভেজালের কারণ?	☐ টেক্সটাইল রঙ ☐ কীটনাশক ☐ অ্যান্টিবায়োটিক ☐ দুষিত পানি ☐ ফরমালিন ☐ অন্যান্য
ভেজালযুক্ত খাবার খাওয়ার স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব	☐ ক্যান্সার ☐ চর্মরোগ ☐ ফুসফুসের সমস্যা ☐ দীর্ঘমেয়াদী স্বাস্থ্য ঝুঁকি ☐ খাদ্যে বিষক্রিয়া ☐ অন্যান্য
ভেজাল খাদ্য গ্রহণ করে আপনি বা আপনার পরিবারের কেউ অসুস্থ হয়েছেন?	☐ হ্যাঁ ☐ না
খাদ্যে ভেজাল নিরসনে করণীয় কি হতে পারে?	☐ খাদ্যের মান নিয়ন্ত্রণ ☐ সরকারী বিধিবিধান ও আইন ☐ গণসচেতনতা ☐ সঠিক ভাবে খাদ্য উৎপাদন ও সংরক্ষণ ☐ অন্যান্য

- ✔ কয়েকটি প্রশ্নের উত্তরে ‘অন্যান্য’ ঘরটি তোমরা নিজেরা লিখে নিতে পারো। একাধিক উত্তরের ক্ষেত্রে একাধিক টিক চিহ্ন দেওয়া যেতে পারে।

প্রথম সেশন

- ✔ ক্লাসে তোমার পাশের সহপাঠীর সঙ্গে তোমার সংগ্রহ করা তথ্য গুলো শেয়ার করে নাও।

DRAFT

- এবার ক্লাসের সবার সংগৃহীত তথ্য উপাত্ত বিশ্লেষণের পালা। একেকজন এককে ধরণের খাদ্যে ভেজাল নিয়ে তথ্য সংগ্রহ করেছ এককেটা উৎস থেকে তথ্য নিয়েছো। তাহলে সামগ্রিক চিত্রটা কি দাঁড়ালো তা বুঝতে ছোট একটা পরিসংখ্যান করে ফেলতে পারো। এজন্য তোমাদের ক্লাসের সবার তথ্য গুলোকে একটি নির্দিষ্ট তথ্যসারণিতে লিখে ফেলতে হবে। তার আগে জেনে নাও মোট তথ্যদাতা কতজন।
- নিচের তথ্য সারণি ব্যবহার করতে পারো চাইলে খাতায় এরকম একটি ছক বানিয়েও করতে পারো।

ছক-২

প্রশ্ন	পরিসংখ্যান			
মোট তথ্য দাতা	_____জন			
আপনি কি খাদ্যে ভেজাল সম্পর্কে জানেন?	অপশন	টালি	গণসংখ্যা	শতকরা
	হ্যাঁ			
	না			
খাবারের ধরণ	শাকসবজি			
	মাছমাংস			
	দুধ			
	প্রক্রিয়াজাত			
কি ধরনের খাদ্য দূষণ?	রাসায়নিক			
	জীবাণু			
	মাইক্রো প্লাস্টিক			
	টেক্সটাইল রঙ			
	অপদ্রব্য			
কোথায় খাদ্যে ভেজাল ঘটে?	বাড়ি			
	রেস্টুরেন্ট			
	বাজার			
	কারখানা			
ভেজালের কারণ?	টেক্সটাইল রঙ			
	কীটনাশক			
	অ্যান্টিবায়োটিক			
	দূষিত পানি			
	ফরমালিন			

DRAFT

ভেজালযুক্ত খাবার খাওয়ার স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব	ক্যান্সার			
	চর্মরোগ			
	ফুসফুসে সমস্যা			
	দীর্ঘমেয়াদী স্বাস্থ্য ঝুঁকি			
	খাদ্যে বিষক্রিয়া			
ভেজাল খাদ্য গ্রহণ করে আপনি বা আপনার পরিবারের কেউ অসুস্থ হয়েছেন?	হ্যাঁ			
	না			
খাদ্যে ভেজাল নিরসনে করণীয় কি হতে পারে?	খাদ্যের মান নিয়ন্ত্রণ			
	সরকারী বিধিবিধান ও আইন			
	গণসচেতনতা			
	সঠিক ভাবে খাদ্য উৎপাদন ও সংরক্ষণ			

- ক্লাসে তবার পাওয়া তথ্য-উপাত্তের ভিত্তিতে তোমরা খাদ্যে ভেজাল সংক্রান্ত একটা সার্বিক পরিসংখ্যান পেলে।
- এবার ৪/৫ জনের একটা দলে ভাগ হয়ে গিয়ে এই পরিসংখ্যান নিয়ে আলোচনা করে নাও।

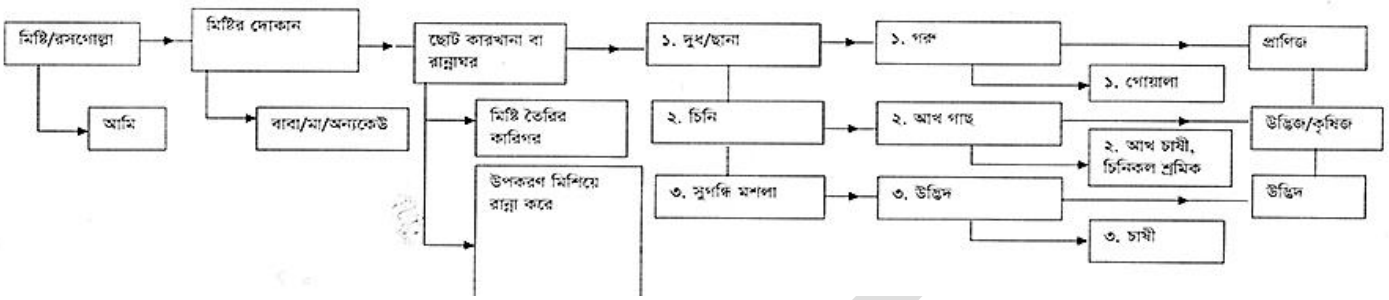
বাড়ির কাজ

- এবার তুমি যে খাবারটা খাও সেটা হয়ত সরাসরি তোমার কাছে আসে না। এর জন্য তোমাকে অনেকের উপর যেমন নির্ভর করতে হয় তেমনি অন্য কোনো জীবের উপরও নির্ভর করতে হয়। চলো এবার যেকোনো একটি খাবারের উৎসসন্ধান করা যাক।

DRAFT

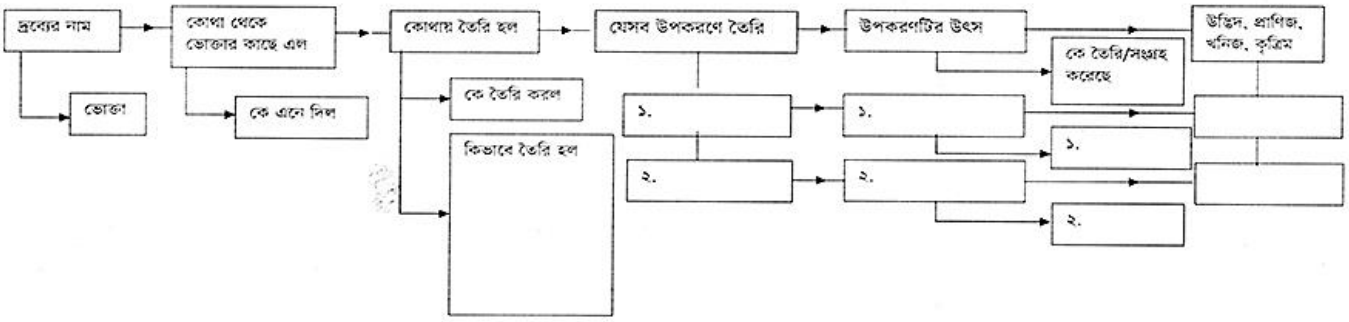
- নিচের ডায়াগ্রামটি লক্ষ করো, এখানে মিষ্টি/রসগোল্লা তৈরিতে যা যা লাগে তা কোথা থেকে ও কীভাবে তোমার কাছে এসেছে তা দেখানো হয়েছে।

উদাহরণ



- তুমি কী এবার তোমার সংগ্রহীত তথ্যের ভিত্তিতে তোমার নির্বাচিত খাবারটা কীভাবে তৈরি হলো, উপাদানগুলো কোথা থেকে পাওয়া গেলো তা দেখাতে পারবে? নিচের ডায়াগ্রামের ফাঁকা জায়গায় লিখে ফেলো তো।
- এবার লাল কালির কলম অথবা রঙপেন্সিল দিয়ে পূরণ করে ঘর/ঘরগুলো চিহ্নত করো, কোন পর্যায়ে খাদ্যে ভেজাল মেশানো হচ্ছে কিংবা কে বা কারা খাদ্যে ভেজাল দিচ্ছে।

বিষয়: **উৎসসন্ধান**



দ্বিতীয় সেশন

বিগত সেশনের কাজ ও বাড়ির কাজ থেকে একটা জিনিস কি লক্ষ করেছ। খাদ্যে ভেজালের একটা অন্যতম নিয়ামক হলো রাসায়নিক পদার্থ? তাহলে কি তুমি ভাবছ রসায়নের ব্যবহার আমাদের জীবনে নেতিবাচক? তা কিন্তু মোটেও নয়। বিজ্ঞানের উন্নয়নের সাথে সাথে কিছু অসৎ মানুষ অপবিজ্ঞানকে আবিষ্কার করেছেন। আমাদের জীবনে রসায়নের ভূমিকা অসামান্য। চল এই সেশনে সেই সম্পর্কে কিছু জেনে নেওয়া যাক।

- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘দৈনন্দিন জীবনে রসায়নের ব্যবহার’ অধ্যায়টা বের করে গৃহস্থালির রসায়ন অংশটা ভালো করে পড়ে নাও।
- খাওয়ার লবণ, বেকিং পাউডার, ভিনেগারের ব্যবহার তো তোমরা জানলে। খাদ্য সংরক্ষণে লবণ ও ভিনেগার ব্যবহারের একটা পরীক্ষণ করা যাক।
- চারটি কাঁচের অথবা প্লাস্টিকের বোতল নিয়ে তাতে ১ বা ২টি করে কাঁচামরিচ অথবা ছোট কোনো সবজি/ফল রেখে ১ম বোতলে পানি, ২য় বোতলে লবণ মিশ্রিত পানি, ৩য় বোতলে ভিনেগার দিয়ে পূর্ণ করো। ৪র্থ বোতলটি খালি রেখে সংরক্ষণ করে রাখো কিছুদিনের জন্য।
- তোমাদের কাজ হবে আগামী এক সপ্তাহ বোতলের ভেতরের সবজি বা ফল পর্যবেক্ষণ করা।
- এছাড়াও আরো অনেক রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে খাদ্য সংরক্ষণ করা হয়। গৃহস্থালিতে আর কোন কোন রাসায়নিক পদার্থ কী কাজে ব্যবহৃত হয় তার একটি তালিকা তৈরি করে ফেলো। অনুসন্ধানী পাঠের সাহায্য তো নেবেই, পাশের সহপাঠীর সাথেও আলোচনা করে নিতে পারো।

ছক-৩

গৃহস্থালিতে ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থের নাম	যে কাজে ব্যবহৃত হয়

বাড়ির কাজ

ফল অথবা সবজির টুকরা দীর্ঘ সময় চিনির সিরায় ডুবিয়ে পরে সিরা নিংড়িয়ে মোরব্বা তৈরি করা হয়। মোরব্বা তৈরি করার সময় ফলের জলীয় অংশ অনেকটা কমিয়ে চিনির পরিমাণ বাড়িয়ে প্রায় শুকনো অবস্থায় এনে সংরক্ষণ করা যায়। মোরব্বাতে ফল বা সবজির আকৃতি বজায় থাকে। আম, বেল, চালকুমড়া, আনারস, ইত্যাদি ফল ও সবজি থেকে মোরব্বা তৈরি করা হয়। তোমরা বাড়িতে তোমার পছন্দের ফলের মোরব্বা বানিয়ে সহপাঠীদের খাওয়াতে পারো।

তৃতীয় সেশন

গৃহস্থালিতে ব্যবহৃত অন্যতম একটি রাসায়নিক পদার্থ হলো সাবান। অল্প কিছু রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার করে তোমরা নিজেরাই সাবান তৈরি করতে পারো। চলো তাহলে জেনে নেওয়া যাক সাবান তৈরি করতে কী কী করতে হবে।

- সাবান তৈরি করার জন্য প্রধান উপাদান হিসেবে প্রয়োজন হয় তেল বা চর্বি আর শক্তিশালী ক্ষার। তোমরা তেল বা চর্বি হিসেবে নারিকেল তেল ব্যবহার করতে পারো। আর ক্ষার হিসেবে বিদ্যালয়ের ল্যাব থেকে সোডিয়াম অথবা পটাসিয়াম হাইড্রোঅক্সাইড ব্যবহার করতে হবে।
- প্রথমে 15gm (আনুমানিক ৩ চা চামচ) NaOH অথবা KOH নিয়ে ভালো করে গুড়ো করে 50ml পানিতে মিশিয়ে ক্ষারের সল্যুশন তৈরি করে নাও।
- একটা বড় বিকার অথবা পাত্রে 60ml নারিকেল তেল নাও। ক্ষারের সল্যুশনটি ধীরেধীরে যোগ করে চামচ অথবা গ্লাসরড দিয়ে নাড়তে থাকো।
- অন্য একটি বিকার অথবা পাত্রে 200ml পানিতে 20gm (আনুমানিক ৪ চা চামচ) সাধারণ খাওয়ার লবণ মিশিয়ে একটি সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করে রেখে দাও।
- এরপর তেল ও ক্ষারের মিশ্রণটিকে ১০-১৫ মিনিট তাপ দাও যাতে ভালোভাবে পানি ফুটতে পারে। একই সাথে মাঝে মাঝেই নাড়তে থাকো যতক্ষণ না পাত্রটিতে দুইটি স্তর আলাদা ভাবে দেখা যাচ্ছে।
- তাপ দেওয়া বন্ধ করে আগে থেকে প্রস্তুত রাখা লবণের দ্রবণটি পাত্রে মিশাতে থাকো ও নাড়তে থাকো।
- এই মিশ্রণটি খুব ভালো ভাবে ঠাণ্ডা না হওয়া পর্যন্ত আনুমানিক ১ ঘন্টার মতো রেখে দাও।
- দেখবে ফোমের মতো একটা অংশ ভেসে উঠেছে। এখন তুমি যে আকারের সাবান বানাতে চাও সে আকারের একটা সাঁচ নাও। চামচের সাহায্যে সাবধানে পাত্র থেকে ভাসমান ফোমের মতো অংশকে আলাদা করে নিয়ে সাঁচে রাখো।
- এভাবে এই সাবধানে সাঁচটাকে ১ দিন রেখে দাও।
- ব্যাস তোমার সাবান প্রস্তুত। পরিস্কার ও ফেনা হচ্ছে কিনা এবার তুমি নিজেই পরীক্ষা করে দেখো পরে সেশনে।
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে সাবান ও ডিটারজেন্টের পরিষ্কার করার কৌশল অংশটুকু পড়ে জেনে নাও সাবান কীভাবে ময়লা দূর করে। এছাড়াও পরিস্কারক সামগ্রী হিসেবে আর কী কী রাসায়নিক ব্যবহৃত হয় তা পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতার রসায়ন অংশ পড়ে জেনে নাও।

চতুর্থ সেশন

DRAFT

এই সেশনের শুরুতেই তোমরা তোমাদের নিজেদের তৈরি সাবান পরীক্ষা করবে। দেখতো ফ্যানা হচ্ছে কিনা? ময়লা পরিস্কার হচ্ছে?

গৃহস্থালি ছাড়াও কৃষি, শিল্প, বস্ত্র খাতসহ এমন কোনো ক্ষেত্র নাই যেখানে রসায়নের ব্যবহার হয় না। চল জেনে নেওয়া যাক আর কোন কোন ক্ষেত্রে রসায়নের ব্যবহার কীভাবে হচ্ছে।

- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে কৃষি ও শিল্প ক্ষেত্রে রসায়ন, অংশটুকু ভালো করে পড়ে নাও।
- এবার একটা জিনিস খুব গভীর ভাবে ভেবে দেখো তো, এইযে বিভিন্ন ক্ষেত্রে রসায়নে ব্যবহার করতে গিয়ে কী কোথাও কোথাও শিল্পবর্জ্য বের হচ্ছে না? ফলে পরিবেশ দূষণ হচ্ছে না?
- তাহলে অনুসন্ধানী পাঠ থেকে 'শিল্পবর্জ্য ও পরিবেশ দূষণ' অংশটুকু পরে পাশের সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে নাও কীভাবে পরিবেষ দূষিত হচ্ছে এই বিষয়ে।
- তুমি নিশ্চয়ই জেনেছো, মাইক্রোপ্লাস্টিকের দূষণের ফলে আমাদের শরীরের ডিএনএ পর্যন্ত ক্ষতিগ্রস্থ হতে পারে। দূষিত প্লাস্টিক বর্জ্য থেকে আমাদের শরীরে কীভাবে মাইক্রো প্লাস্টিক আসতে পারে তুমি কী ভেবে লিখতে পারবে? চাইলে ছবি এঁকেও দেখাতে পারো নিচের খালি জায়গাতে।

- খাদ্যে ভেজাল থেকে শুরু করে পরিবেশ দূষণ এইসব কিছু রোধে প্রয়োজন গণসচেতনতা। রসায়ন আমাদের জীবনে ওতপ্রোতভাবে জড়িত কিন্তু এর অপব্যবহার আমাদের জীবনে ঝুঁকি বয়ে আনছে। তোমরা নিজেরা সচেতন হয়ে যদি আশাপাশের পাড়া প্রতিবেশিদের সচেতন করো তাহলে সবচেয়ে বড় কাজ হবে।
- তোমরা পরের সেশনে এই কাজটি করবে। তবে আজ এই সেশনে প্ল্যানিংটা করে নিতে পারো। ক্লাসের সবাই ৬-৮ জনের এক একটি দলে ভাগ হয়ে যাও।
- খাদ্যে ভেজাল নিয়ে তোমরা যে জরিপটি করেছ সেটা এখন খুব কাজে আসবে। জরিপের পরিসংখ্যান গুলো ব্যবহার করে তোমরা প্রতিবেদন লিখতে পারো, পোস্টার তৈরি করতে পারো, বিভিন্ন রকমের

DRAFT

লেখচিত্র বা গ্রাফ তৈরি করতে পারো। কোন দল কী কাজ করবে তা নিজেদের মধ্যে আলাপ-আলোচনা করে ঠিক করে নাও।

- কাজ গুলো করতে কী কী উপকরণ লাগবে, কীভাবে উপস্থাপন অথবা প্রদর্শন হবে তাও ঠিক করে নাও।

পঞ্চম সেশন

এবার কাজে নামার পালা। আগে থেকে তোমরা যেহেতু পরিকল্পনা করে রেখেছো তাই আর সময় নষ্ট না করে কাজে হাত লাগাও। কাজটা আইডিয়াটা সম্পূর্ণ তোমাদের নিজেদের হাতে। প্রতিবেদন, পোস্টার, ব্যানার, কমিক্স ইত্যাদি যেকোনভাবে তোমরা গণসচেতনতার কাজটি করতে পারো। সচেতনতার প্রসঙ্গে তোমাদের কাজে-

- খাদ্য কেনার সময় সচেতনতা
- খাদ্য সংরক্ষণের সময় সচেতনতা
- খাদ্য প্রস্তুতের সময় সচেতনতা
- খাদ্য খাওয়ার সময় সচেতনতা

এবং শিল্পবর্জ্য, পরিবেশ দূষণ, ও কীটনাশক প্রসঙ্গে-

- ইকো সিস্টেমে এসবের নেতিবাচক প্রভাব ও সমাধান

এইসব বিষয়বস্তু গুলো যেনো থাকে তা খেয়াল রেখো। চাইলে আরো কোনো পয়েন্ট তোমরা যোগ করতে পারো।

কাজ শেষে, সবাই মিলে আলোচনা করে নাও কীভাবে সব দলের কাজগুলো প্রদর্শিত হবে। চাইলে যেখানে গণসমাগম বেশি এমন কোথাও সাঁটিয়ে দিতে পারো।

DRAFT