

রান্নাঘরেই ল্যাবরেটরি!

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

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





প্রথম সেশন

- ✎ এই শিখন অভিজ্ঞতায় তোমাদের নিজের বাসার রান্নাঘরটাই হবে তোমাদের বিজ্ঞান গবেষণাগার। তবে রান্নাঘরে জটিল সব গবেষণা শুরুর আগে একটা পিকনিকের আয়োজন করে নিলে কেমন হয়? শর্ত হলো, পিকনিকের সকল আয়োজন কিন্তু তোমাদেরকেই করতে হবে!
- ✎ পিকনিক মানেই তো সবাই মিলে হইহুল্লোড় করে রান্নাবান্না, খাওয়া দাওয়া, তাই না? আগে তো তাহলে জানা দরকার কার পছন্দের খাবার কী? তোমার পছন্দের খাবার কী কী চট করে খাতায় লিখে ফেলো তো! লেখার পরে পাশের বন্ধুর সাথে মিলিয়ে দেখো তো ওর সাথে তোমার কোন কোন খাবারের পছন্দের মিল রয়েছে!
- ✎ ক্লাসের সবাই নিশ্চয়ই নিজের পছন্দের খাবার লিখে ফেলেছে! দেখো তো, এর মধ্যে কোনগুলো তোমাদের পিকনিকের মেন্যুতে থাকতে পারে? চাইলে এর বাইরেও কোনো খাবারের কথাও ভাবতে পারো। শিক্ষকের সহায়তায় নিচের ছকে লিস্ট করে ফেলো তাহলে কোন কোন খাবার তোমরা পিকনিকের মেন্যুতে চাও!
- ✎ লিস্টে যে খাবারগুলো দেখা যাচ্ছে সেগুলো তোমরা কি তৈরি করতে পারো? রান্না করতে কী কী লাগে তা কি সবার জানা? সবই কি রান্না করতে হয় নাকি রান্না ছাড়াও প্রস্তুত করা যায়? ক্লাসের সবার কাছ থেকে তথ্য নিয়ে একটা প্ল্যান দাঁড় করিয়ে ফেলতে হবে শুরুতেই। কাজেই প্রথমেই ক্লাসের সবাই দলে ভাগ হয়ে একেক দল একেক খাবার বেছে নিয়ে তার জন্য দরকারি উপকরণ, তৈরির প্রক্রিয়া এগুলো নিচের ছকে নোট করে ফেলো।

পিকনিকের মেন্যু

১।

২।

৩।

খাবারের নাম:

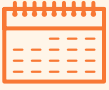
কীভাবে তৈরি করতে হয়?

কী কী উপকরণ লাগে?

কতক্ষণ সময় লাগবে?

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

- ✎ সব দলের কাজ শেষ হলে নিজেদের মধ্যে শেয়ার করে দেখো। রেসিপিগুলো ঠিক আছে কি না তা নিজেরা একটু যাচাই করে দেখো, দরকার হলে শিক্ষকের বা বাড়ি ফিরে বাবা মায়ের সাহায্য নিতে পারো। এখন চলো, আবার সবাই মিলে আলোচনা করে পিকনিকের মেন্যু চূড়ান্ত করে ফেলা যাক! সিদ্ধান্ত নেবার সময় রান্নার উপকরণ, সময়, আর রেসিপির ঝঙ্কি কতটা সেটাও মাথায় রেখো কিন্তু!
- ✎ পিকনিকের মেন্যু তো ঠিক হলো, কিন্তু আর সব পরিকল্পনাই তো বাকি! আগে একটা তারিখ বেছে নাও, ছুটির দিন হলে ভালো হয়, তবে এই বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে নিশ্চয়ই শিক্ষকের সহযোগিতা প্রয়োজন হবে। তোমরা যারা রান্না জানো না, তাদেরকে তো রান্নাটা শিখতেও হবে, কাজেই পিকনিকের নির্দিষ্ট তারিখের আগে হাতে কিছু সময় রেখো প্রস্তুতির জন্য।
- ✎ এখন ক্লাসের সবাই মিলে পরিকল্পনা করে দায়িত্ব ভাগ করে নাও। পরিকল্পনা করার সময় নিচের প্রশ্নগুলো মাথায় রাখতে পারো-
 - ◇ রান্নাবান্নার আয়োজন কি স্কুলে হবে? নাকি বাসা থেকে রান্না করে নিয়ে আসতে চাও?
 - ◇ ক্লাসের সবার জন্য আয়োজন করতে হলে কোন উপকরণ কী পরিমাণ লাগবে?
 - ◇ রান্না করতে কতক্ষণ সময় লাগবে?
 - ◇ খাবারের উপকরণ কি বাসা থেকে নিয়ে আসবে নাকি বাজার থেকে কিনতে হবে? কিনতে হলে মাথাপিছু খরচ কত পড়বে?
 - ◇ পিকনিক আয়োজনের কাজের দায়িত্ববণ্টন ও বাজেট কীভাবে হবে?
- ✎ প্রতি দল একেকটা খাবারের পদের দায়িত্ব নিতে পারো। তারপর দলে বসে সেই পদ রান্নার জন্য কী কী করতে হবে তা নিয়ে আলোচনা করো। স্কুলে রান্না করা হলে দলে কার ভূমিকা কী হবে সেটাও ঠিক করা জরুরি। আর বাড়ি থেকে যদি তৈরি করে আনতে হয়, দলের প্রত্যেকে মাথাপিছু কতজনের খাবার তৈরির দায়িত্ব নেবে তাও ঠিক করে নাও।
- ✎ তোমাদের দলের কারো আগের অভিজ্ঞতা আছে? থাকলে তার কাছ থেকে বাকিরা শিখে নিতে পারো। কিংবা কারো অভিজ্ঞতা না থাকলে সবাই বাসা থেকে শিখে এসে বন্ধুদের সাথে শেয়ার করতে পারো।



ব্যাসায় গিয়ে যা করবে-

- ✎ তোমাদের বাসায় প্রতিদিনের খাবার রান্নার কাজ মূলত কে কে করেন? বাসার অন্যরা রান্নাঘরের কাজে কতটা অংশ নেন? তুমি নিজে কী কী দায়িত্ব পালন করো?
- ✎ তোমার যেসব বন্ধুর রান্নাঘরের কাজে সাহায্য করার অভিজ্ঞতা আছে তারা নিশ্চয়ই বাকিদের থেকে এগিয়ে থাকবে পিকনিকের আয়োজনে! তুমিই বা পিছিয়ে থাকবে কেন? পিকনিকে তোমার দলের উপর যেই খাবার তৈরির দায়িত্ব, আজকে বাসায় ফিরে ওই আইটেমটা তৈরি করার চেষ্টা করে দেখো তো! প্রয়োজনে বাবা-মা, কিংবা বড় ভাইবোনের সাহায্য নাও।



দ্বিতীয় সেশন

- ✎ ক্লাসে এসে দলের বন্ধুদের সাথে আলাপ করে দেখো তো ওরা বাসায় ফিরে কীভাবে খাবার তৈরি করেছে? একা একাই করেছে নাকি বাসার অন্যদের সাহায্য নিয়েছে?
- ✎ এবার প্রক্রিয়ার একটু গভীরে গিয়ে খুঁটিয়ে দেখা যাক। এই খাবারে যেসব উপাদান ব্যবহার করা হয়েছে সেগুলোর কথা চিন্তা করো। রান্নার আগে বা খাবার প্রক্রিয়াকরণের আগে তার রং-স্বাদ-গন্ধ কেমন ছিল? পরে কেমন দাঁড়াল? সবাই আলোচনা করে সবগুলো উপাদানের ক্ষেত্রে এই পরিবর্তনগুলো খাতায় নোট করো।

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

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



- ✎ এবার একটু ভেবে দেখো তো, খাবারে এই উপাদানগুলোর অস্তিত্ব আলাদা আলাদাভাবে টের পাওয়া যায় কিনা? উপাদানগুলোর আলাদা আলাদা রং-স্বাদ-গন্ধ কেমন, আর রান্না বা প্রক্রিয়াকরণের পর একসাথে যে খাবারটা দাঁড়ায় তার রঙ-স্বাদ-গন্ধ কেমন? কোনো একটা উপাদান না দিলে খাবারের এসব বৈশিষ্ট্যের কী পরিবর্তন হতো?
- ✎ তোমার দলের উপরের সকল পর্যবেক্ষণ নোট করা হয়ে গেলে বিজ্ঞান বই থেকে পদার্থের ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তনের অংশটা পড়ে নাও। তারপর আবার দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও, তোমাদের খাবারের উপাদানগুলোর কোনটার কোন ধরনের পরিবর্তন ঘটেছে?
- ✎ তোমরা তো জানোই, যেকোনো বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের শেষ ধাপ হলো অনুসন্ধানের ফলাফল সবাইকে জানিয়ে দেয়া। কাজেই তোমাদের সকল ফলাফল সবাইকে কীভাবে জানানো যায় তার জন্য একটা ছোট উপস্থাপনার আয়োজন করতে পারো।



তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

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



পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

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

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

- একটা ছোট্ট পরীক্ষা করে দেখা যাক। এই পরীক্ষার জন্য খুব বেশি কিছু লাগবে না; এক গ্লাস পানি বা শরবত, দুই টুকরা বরফ, আর একটা থার্মোমিটার।
- প্রথমে থার্মোমিটার দিয়ে গ্লাসের পানি বা শরবতের তাপমাত্রা নাও। তোমাদের বইয়ে পরিমাপের অংশে তাপমাত্রা পরিমাপের যেই অংশ আছে সেটার সাহায্য নিতে পারো।
- এবার বরফের টুকরাগুলো দিয়ে কিছুক্ষণ অপেক্ষা করে পর্যবেক্ষণ করো। অল্প সময়ের মাঝেই বরফগুলো গলতে শুরু করবে। বরফগুলো গলে পানিতে প্রায় মিশে যাবার ঠিক আগে আরেকবার গ্লাসের তাপমাত্রা রেকর্ড করো।
- এবার গ্লাসটি আধাঘণ্টা রেখে দাও। আধাঘণ্টা হয়ে গেলে আরেকবার গ্লাসের তাপমাত্রার রেকর্ড নিও।



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

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

- ✏ গ্লাসটি রাখা থাকুক আপাতত। পিকনিকের গল্পে ফেরত আসি বরং। আচ্ছা পিকনিকের খাওয়া দাওয়ার পর নোংরা বাসনপাতি নিশ্চয়ই তোমরা সব পরিষ্কার করে রেখেছ! সেদিনের খাবার আজ পর্যন্ত ফ্রিজের বাইরে রেখে দিলে তোমরা কি খেতে পারতে? নিশ্চয়ই খাবার নষ্ট হয়ে পচে দুর্গন্ধ বের হতো? ডাস্টবিনের পাশ দিয়ে যাবার সময় এজন্যই আমাদের নাকে রুমাল চেপে ধরতে হয়!
- ✏ আচ্ছা, পচা খাবার বা অন্যান্য আবর্জনার দুর্গন্ধ আমাদের নাক পর্যন্ত কীভাবে পৌঁছায় বলতে পারো? এই বিষয়ে তোমার ধারণা নিয়ে পাশের বন্ধুর সাথে আলাপ করে দেখো তো? নিচের প্রশ্নগুলো মাথায় রাখতে পারো,

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

- ✍ আলোচনার পর তোমাদের বই থেকে পদার্থের বৈশিষ্ট্য, বিশেষত গ্যাসীয় পদার্থের বৈশিষ্ট্যের অংশটুকু পড়ে দেখো কী বলা হয়েছে। এরপর নিজেদের ধারণা আবার ঝালাই করে দেখো তোমাদের মতের পরিবর্তন হয়েছে কিনা? ক্লাসের বাকিদের সাথেও আলোচনা করে দেখো!
- ✍ একবার ভেবে দেখো, কোনো আবর্জনার গন্ধ পাচ্ছ মানেই সেই আবর্জনার কিছু কণা আসলে সত্যি সত্যি তোমার নাকের মধ্যে ঢুকে যাচ্ছে!! কী ভয়ানক ব্যাপার বলো তো!
- ✍ নোংরা আবর্জনা কেন নির্দিষ্ট জায়গায় ফেলা উচিত আর ময়লার ডাস্টবিন কেন ঢেকে রাখা উচিত সে বিষয়ে আশা করি কারো আর কোনো সন্দেহ নেই!
- ✍ মাত্রই আমরা যে খাবার পচে যাবার কথা আলাপ করলাম, খাবারের এই পরিবর্তন কি ভৌত নাকি রাসায়নিক পরিবর্তন? তুমি একটু ভেবে দেখো তো! ক্লাসের বাকিরা কী মনে করছে আলোচনা করে দেখো।
- ✍ সেশনের শুরুতে যে গ্লাসে পরীক্ষা করতে রেখে দিয়েছিলে ভুলে যাওনি তো? আধাঘণ্টা হয়ে গিয়েছে নিশ্চয়ই! এখন আরেকবার গ্লাসের তাপমাত্রা নিয়ে আগের ছকের নিচে আরেকটা সারিতে তাপমাত্রা লিখো।
- ✍ এবার ছকটা ভালো করে দেখো। তোমার দল যেই রেকর্ড নিয়েছে তা অন্যান্য দলের সাথে মিলিয়ে দেখো তো! অন্য দলগুলোর সাথে তোমাদের পাওয়া ফলাফলের পার্থক্য আছে? থাকলে কতটা?
- ✍ ফলাফলের পার্থক্য বেশি হয়ে থাকলে তোমাদের প্রক্রিয়া ও তাপমাত্রা রেকর্ড কখন করেছে তা তুলনা করে দেখো। প্রক্রিয়ার পার্থক্য আছে কী? যদি থেকে থাকে তাহলে মিলিয়ে দেখে সিদ্ধান্ত নাও কোন প্রক্রিয়া বেশি যৌক্তিক। প্রয়োজনে প্রক্রিয়ায় পরিবর্তন করে আরেকবার তাপমাত্রা নিয়ে দেখতে পারো।
- ✍ গ্লাসের তাপমাত্রা কি এখনো পরিবর্তিত হচ্ছে? নাকি একই রকম আছে? কেন? তোমাদের ছকে গ্লাসের পানির তাপমাত্রার যে ওঠানামার রেকর্ড পেয়েছ তার পেছনে কারণ কী? রান্না করা খাবার ঠান্ডা হয়ে যাবার সাথে এই ঘটনার কোনো সম্পর্ক কী দেখতে পাচ্ছ? পুরো ব্যাপারটা নিয়ে নিজের দলে আলোচনা করো এবং সিদ্ধান্ত নাও। অন্যান্য দলের সাথে আলোচনা করে দেখো বাকিদের মত কী।
- ✍ এই যে গ্লাসে বরফ গলে পানি হতে দেখলে, এটা কোন ধরনের পরিবর্তন, ভৌত নাকি রাসায়নিক? আমাদের চারপাশে ঘটতে থাকা বিভিন্ন বস্তুর যেসব পরিবর্তন আমরা দেখি তারমধ্যে কোনটা ভৌত পরিবর্তন আর কোনটা রাসায়নিক পরিবর্তন তোমরা কি এখন বলতে পারবে? যেমন ধর, কাঁচকলা আমরা সবজি হিসেবে খাই, পাকার পরে সেটাই আবার মজার একটা ফল—তার স্বাদ, রং, গন্ধ সবই তখন পালটে যায়। এটা কোন ধরনের পরিবর্তন? কিংবা লোহার জিনিস অনেকদিন খোলা রাখলে যে মরচে ধরে যায় সেটাই বা কোন ধরনের পরিবর্তন? দলে আলোচনা করে দেখো তো তোমাদের অভিজ্ঞতা থেকে এরকম কতগুলো ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন তোমরা লিপিবদ্ধ করতে পারো!

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

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

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

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

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



বাড়ির কাজ


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

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

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

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

[illegible]

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

 তোমার পর্যবেক্ষণ গুছিয়ে লিখে পরবর্তী সেশনে অংশ নাও।



সপ্তম সেশন

- ✎ তোমার মতো তোমার বন্ধুরাও তাদের নিজ নিজ বাসার রান্নাঘরের তৈজসপত্র সম্পর্কে তথ্য নিয়ে এসেছে। এই সেশনের শুরুতেই বন্ধুদের সঙ্গে বসে তোমাদের নিজেদের বাসার রান্নাঘর পর্যবেক্ষণ করে পাওয়া তথ্য শেয়ার করো। দেখে নাও অন্যদের বাসায় রান্নার কাজে কী ধরনের তৈজসপত্র ব্যবহার করা হয়।
- ✎ সবার পাওয়া তথ্য দেখে বুঝতেই পারছ, কিছু উপাদান দিয়ে তৈরি জিনিস পড়ে গেলে ভেঙে যাওয়ার ভয় থাকে; যেমন: মাটি বা কাচের তৈরি থালাবাসন। আবার কিছু জিনিস হাত থেকে পড়ে গেলে সহজে ভাঙে না বরং বেঁকে যায়, বনবান শব্দ হয়; যেমন: তামা, স্টিল বা অ্যালুমিনিয়ামের হাঁড়িপাতিল।
- ✎ এবার একটা ছোট পরীক্ষা করা যাক চলো।



প্রয়োজনীয় সামগ্রী:

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

যা করতে হবে:

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



কোন প্রান্তে হাত দেওয়ায় গরম লেগেছিল?

কোন প্রান্তে হাত দেওয়ায় গরম লাগেনি?



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

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

তামার মধ্য দিয়ে কি তাপ পরিবহন করে?

.....

কাপড়ের মধ্য দিয়ে কি তাপ পরিবহন করে?

.....

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

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



সংশ্লিষ্ট সেশন

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



প্রয়োজনীয় সামগ্রী:

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



যা করতে হবে:

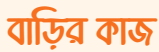
❗ সামান্য তাপ দিয়ে মোম নরম করো। সবগুলো চামচের হাতলে সামান্য পরিমাণে নরম মোম লাগাও। এখন কয়েনগুলো চামচের ওপর মোমের গায়ে এমনভাবে চাপ দিয়ে বসাও যাতে কয়েনগুলো মোমের গায়ে লেগে থাকে। এবার চামচগুলো এমনভাবে পাত্রে ডুবাও যেন কয়েনগুলো পাত্রের ওপরের অংশের বাইরে থাকে। তারপর মোমবাতি বা অন্য কিছু দিয়ে পাত্রটিতে তাপ দিতে থাকো।


❗ চামচের সঙ্গে আটকে থাকা কয়েনগুলোর অবস্থা এবার পর্যবেক্ষণ করো। কয়েনগুলো কি আলাদা হয়ে গেছে? যদি তাই হয় তবে কোনটি প্রথমে আলাদা হয়েছে? আলাদা হতে কত সময় নিয়েছে? অন্যগুলো আলাদা হতে কত বেশি সময় নিয়েছে? তথ্যগুলো নিচের ছকে লিখে রাখো।

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

❗ ভেবে দেখেছ, কেন ধাতব চামচ থেকে কয়েনটি আগে আলাদা হয়ে গেল? তিন ধরনের পদার্থের মধ্যে কোনটার তাপ পরিবাহিতা বেশি?

❗ অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের এই পরীক্ষণের অংশটি ভালো করে পড়ে তার উত্তর খুঁজে নাও।

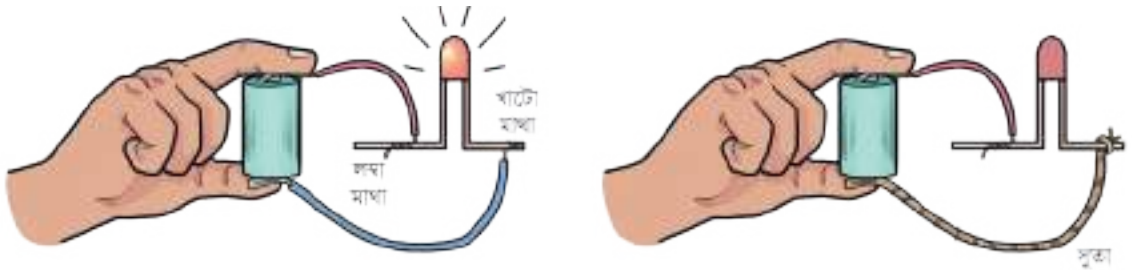


 তোমার ভাবনা নিচে লিখে ফেলো:

[illegible]

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

যা করতে হবে:



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

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

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

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....


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



প্রয়োজনীয় সামগ্রী:

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

যা করতে হবে:

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

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

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

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



বাড়ির কাজ

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

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

✎ কী পরিবর্তন দেখছ? নিচে লেখো:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



দশম সেশন

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

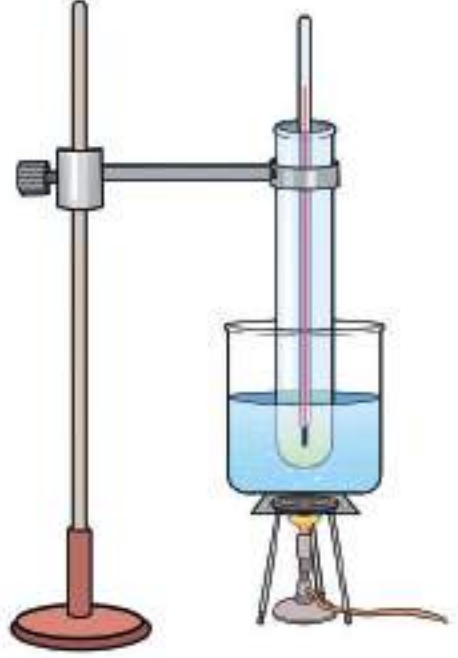


প্রয়োজনীয় সামগ্রী:


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

যা করতে হবে:

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



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

 এবার একটু ভেবে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো।

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

খোলা বা ঢাকনা ছাড়া হাড়ির তুলনায় বদ্ধ হাড়িতে অথবা প্রেশার কুকারে দ্রুত রান্না কেন হয়?

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