



## রঙের দুনিয়া

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

## প্রথম সেশন

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

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





- এবার কার্ডবোর্ড বা শোলার টুকরায় কাগজটা আঠা দিয়ে সাঁটাও। এর ঠিক মধ্যখানে, মানে বৃত্তের কেন্দ্রের কাছাকাছি জায়গায় পাশাপাশি দুটি ছিদ্র করো। ছিদ্র দিয়ে দুইটি মোটা সুতা ঢুকিয়ে সুতার মাঝামাঝি জায়গায় রঙিন চাকার মতো বৃত্তটাকে নিয়ে রাখো।
- এবার এটাকে খুব জোরে ঘোরাতে হবে। সেটা কীভাবে করা যায় বলো তো? একটা উপায় হলো- দুদিকের সুতা ধরে রাখা অবস্থায় চাকাটাকে ঘোরানো (অনেকটা দড়িলাফ খেলার সময় দড়িটাকে যেভাবে ঘোরায় সেভাবে। ঘোরাতে ঘোরাতে একসময় যখন সুতা দুইটি অনেকবার প্যাঁচ খেয়ে যাবে তখন দুই দিকের সুতার প্রান্ত টানটান করে ধরো। দেখবে চাকাটা উল্টোদিকে তীব্রগতিতে ঘুরতে থাকবে (তোমরা চাইলে চাকাটা ঘোরানোর অন্য বুদ্ধিও বের করতে পারো)।
- এখন খেয়াল করে দেখো, সাত রঙের চাকাটা যখন ভীষণ দ্রুত ঘুরছে তখন কি সবগুলো রংকে আলাদা করা যাচ্ছে? না করা গেলে কোন রংটা দেখতে পাচ্ছ? নিচে তোমার পর্যবেক্ষণ লিখে রাখো-

কী রং দেখতে পাচ্ছ?

.....

.....

.....

এর কারণ কী? অনুমান করো তো?

.....

.....

.....

.....

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

দেখার চেষ্টা করে দেখো। তোমার পর্যবেক্ষণ নিচে লিখে রাখো-

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

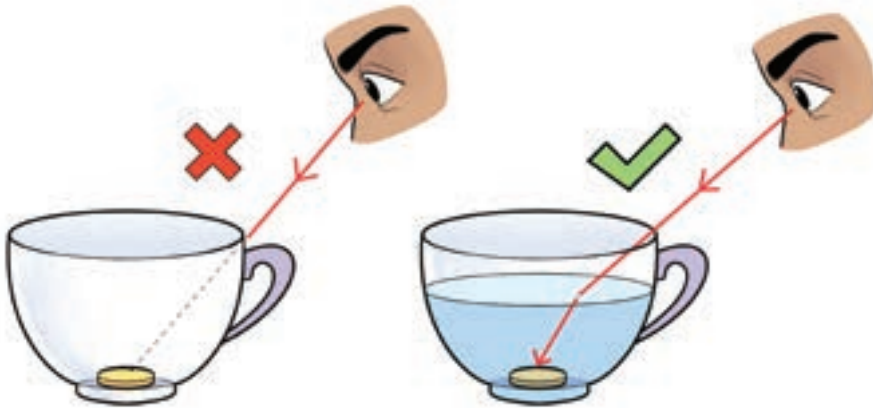
## দ্বিতীয় সেশন

- ✎ এমন অনেক বস্তুই তো আছে উজ্জ্বল আলোতেও যেগুলোর কোনো রং আমরা দেখিনা; এই যেমন ধরো- পানি, বা বাতাস। একটু নিজেরা চিন্তা করো তো, পানির রং নেই কেন? ইতোমধ্যে অনেকেই হয়তো অনুমান করেছ— পানির রং নেই, কারণ পানি স্বচ্ছ এবং এর মধ্য দিয়ে সব রঙের আলো চলে যায়। কাচও তাই, সেজন্য কাচের জানালার মধ্য দিয়ে আমরা বাইরের সবকিছুর রং স্পষ্ট দেখতে পাই!
- ✎ এবার একটা ছোট কাজ করা যাক। খোলা জানালা বা দরজা দিয়ে ঘরের ভেতরে সরাসরি সূর্যের আলো ঢোকে এমন একটা জায়গায় একটা গ্লাসে পানি কানায় কানায় ভর্তি করে রেখে দাও। কী কী ঘটছে লক্ষ্য করো। নিচের ঘটনাগুলো কি ঘটতে দেখছ? ডান পাশে লিখে রাখো-

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

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

- আলোর প্রতিফলন নিয়ে তোমরা ইতোমধ্যেই জেনেছ। আলোর সব রঙের মধ্যে যেই রংটা প্রতিফলিত হয় সেটিই শুধু আমরা দেখি- এ পর্যন্ত আমাদের জানা। এখন আরেকটা প্রসঙ্গে আলোচনা করা যাক, সেটি হলো আলোর প্রতিসরণ।
- উপরের পরীক্ষায় তোমরা তো দেখলে, আলো গ্লাসের পানির ভেতর দিয়ে সরাসরি চলে গেল। এখন প্রশ্ন হচ্ছে, এই ‘ভেতর দিয়ে চলে যাওয়া’র সময় আসলে কী ঘটে। আরেকটা পরীক্ষা করে দেখা যাক চলো-একটা খালি কাপে একটা মুদ্রা রাখো যেন মুদ্রাটা তুমি দেখতে পারো। আলো যেহেতু সরলরেখার যায়, তাই বলা যায় এখন মুদ্রাটা এবং তোমার চোখে এক সরলরেখায় আছে। এবারে তুমি তোমার মাথাটা ধীরে ধীরে পিছিয়ে নিতে থাকো যেন মুদ্রাটা আর দেখা না যায়।
- এবারে কাপটাতে পানি ঢালতে থাকো। কী ঘটছে? মুদ্রাটা কি আবার দেখতে পাচ্ছ? মনে হচ্ছে না যে মুদ্রাটা উপরে উঠে এসেছে? কীভাবে এটা ঘটল বলে তোমার মনে হয়? তোমার বন্ধুর সঙ্গে আলোচনা করে নিচে তোমার অনুমান লিখে রাখো-



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

---

---

---

---

---

- ✎ বিজ্ঞানের ভাষায় বললে উপরের ঘটনাটির কারণ হচ্ছে আলোর প্রতিসরণ। আলোর প্রতিসরণের সময় খুব মজার একটা ঘটনা ঘটে, সেটা হলো আলোর পথটা বেঁকে যায়। পাশের ছবিটি দেখো, আসলে মুদ্রাটা মুদ্রার জায়গাতেই আছে আলোটাই বাঁকা হয়ে চোখে আসছে বলে তুমি সেটাকে দেখতে পাচ্ছ।
- ✎ আলোর প্রতিসরণ কখন কীভাবে ঘটে সে বিষয়ে আরেকটু বিস্তারিত জানতে আলোর ‘প্রতিফলন, প্রতিসরণ ও শোষণ’ অংশটি তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নাও।
- ✎ এবার একটা চিস্তার খোরাক দেওয়া যাক! বেশি পাওয়ারের চশমায় চোখ লাগিয়ে দেখলে সব আঁকাবাঁকা লাগে খেয়াল করেছ? এটা কেন ঘটে অনুমান করতে পারো? বন্ধুরা আলোচনা করে তোমার মতামত নিচে টুকে রাখো—

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

| সম্ভাব্য ঘটনা  | তোমার পর্যবেক্ষণ |
|--|------------------|
| <p>গ্লাসের পানিটা দীর্ঘ সময় রোদে রেখে দেওয়ার পর দেখা যাচ্ছে পানিটা একটুখানি গরম হয়েছে</p> |                  |



A diagram of a glass filled with water. Several red arrows representing light rays enter the water from the air above. Upon entering the water, the rays bend towards the normal (an imaginary line perpendicular to the surface). This illustrates the refraction of light as it moves from a less dense medium (air) to a more dense medium (water).

© 2006 The Authors  
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

- ✎ রং নিয়ে আলোচনা শুরু হয়েছিল, আবার রঙের আলোচনায় ফিরে যাওয়া যাক। রঙের প্রসঙ্গ এলেই চলে আসে রংধনুর কথা। বৃষ্টির পর আকাশের গায়ে নিশ্চয়ই অনেকেই ধনুকের মতো বাঁকা সাত রঙের রংধনু দেখেছে!
- ✎ তোমাদের বইয়ে রঙধনু নিয়ে একটা বিজ্ঞান কমিকস দেওয়া আছে। তোমার পাশের বন্ধুর সঙ্গে মিলে কমিকসটা এই ফাঁকে পড়ে নিতে পারো। কেমন লাগল সবাইকে জানাতে ভুলো না যেন!
- ✎ পড়া হয়ে গেলে শিক্ষকসহ ক্লাসের সবার সঙ্গে আলোচনা করে দেখো তো, রঙধনু কীভাবে হয়? রঙধনু তৈরিতে আলোর প্রতিফলন, প্রতিসরণের মতো ঘটনাগুলোর কোনো ভূমিকা কি আছে? নিচে তোমার চিন্তা টুকে রাখো—

[illegible]



A cartoon illustration of a boy with dark hair, wearing a red shirt and blue pants, looking up at a large right angle. The angle is formed by a vertical grey line and a horizontal blue line meeting at a vertex. A small red arc at the vertex is labeled  $90^\circ$ .

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

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....