



0677CH12

নুরা লাদাখের একটি সুন্দর অঞ্চল। এগারো বছর বয়সী এক মেয়ে ইয়াংডল এবং তার যমজ ভাই দর্জে এই অঞ্চলের এক গ্রামে বসবাস করে।



নুরা, লাদাখ, ভারত

তারা তাদের চারপাশকে ভালো বাসে — অহংকারভরা পর্বতশৃঙ্গ এবং হিমবাহ, তবে তাদের সবচেয়ে প্রিয় হলো রাতের আকাশ, যখন পুরো আকাশ হাজারো তারা দিয়ে আলোকিত হয়ে ওঠে (চিত্র ১২.১)। নুরার আবহাওয়া প্রায় মেঘহীন। প্রায় কোনও বায়ু বা আলোক দূষণ ছাড়াই রাতের আকাশ খুব স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান। রাতের পর রাত, ইয়াংডল এবং দোরজে তারাগুলি পর্যবেক্ষণ করে এবং বিশ্বয়ের এক অপরিসীম অনুভূতি অনুভব করে।



চিত্র ১২.১: ভারতের লাদাখের খুব অন্ধকার জায়গা থেকে রাতের আকাশের সৌন্দর্য

বড় হয়ে, ইয়াংডল এবং দোরজে তাদের প্রবীণদের কাছ থেকে বয়োজ্যেষ্ঠদের সম্পর্কে আকর্ষণীয় গল্প শুনেছে। তারা শুনেছে যে কীভাবে পরিষ্কার আকাশের কিছু বিশেষ তারা প্রাচীনকালে নুরার মধ্য দিয়ে যাওয়া কাফেলাগুলিকে দিক সন্ধানে সহায়তা করত। তারা কল্পনা করে, এই তারাগুলো কত দূরে এবং কত বড়! তারা তারাদের মধ্যে কিছু নির্দিষ্ট সন্ধান খুঁজে বের করতেও ভালোবাসে, যা তাদের পরিচিত কোনো বস্তু বা আকৃতির কথা মনে করিয়ে দেয়। তুমি কি কখনও রাতের আকাশের তারাগুলি দেখেছ এবং তাদের অঙ্কনের বিন্দু এবং রেখার মতো কাল্পনিক রেখার সাথে সংযুক্ত করার চেষ্টা করেছ ?

## কার্যকলাপ ১২: এসো আমরা ড্র করি

- ◆ চিত্র ১২.২-এ রাতের আকাশের একটি অংশের উজ্জ্বল তারাগুলো দেখানো হয়েছে।
- ◆ এটি মনোযোগ সহকারে দেখো এবং কল্পনা করার চেষ্টা কর যে, তারাগুলোর একটি নির্দিষ্ট বিন্যাস কীভাবে একটি নকশা তৈরি করছে।
- ◆ এটি কোন প্রাণী বা বস্তুর সাথে মিল রয়েছে, তা চিন্তা কর এবং তোমার আঁকা নকশার পাশে তার নাম লিখে দাও।
- ◆ এমন কোনও প্রাণী বা বস্তুর সাথে মিল রয়েছে, তা চিন্তা করো এবং তোমার আঁকা নকশার পাশে তার নাম লিখে দাও।



চিত্র. ১২.২: রাতের আকাশের  
একাংশ

- ◆ উপরের পদক্ষেপগুলি পুনরাবৃত্তি করো এবং আরও কিছু নিদর্শন তৈরি করো।

◆ এখন তোমার নিদর্শনগুলি সম্পর্কে একটি আকর্ষণীয় গল্প চিন্তা করো। তোমার বন্ধুদের আঁকা নকশাগুলির সাথে তোমার নকশাগুলি তুলনা করো। নকশাগুলি কি একই বা আলাদা? অন্যদের কাছে তোমার গল্প বলো এবং তাদের গল্প শোনো। তুমি কি লক্ষ্য করেছ যে প্রত্যেকের নকশা, নাম এবং গল্পগুলি আলাদা? এটা কি মজার নয়?

## ১২.১ নক্ষত্র (তারা) ও নক্ষত্রমণ্ডল

রাতের বেলা আমরা যখন

আকাশের দিকে তাকাই তখন আমরা অনেক নক্ষত্র বা তারা দেখতে পাই। কিছু তারা উজ্জ্বল এবং কিছু অনুজ্জ্বল। নক্ষত্ররা তাদের নিজস্ব আলোয় জ্বলজ্বল করে।

নক্ষত্রের কিছু দল এমন ভাবে বিন্যস্ত যা পরিচিত জিনিসগুলির আকারের মতো দেখতে লাগে। বছ বছর আগে, রাতের আকাশে তারা দেখা আমাদের পূর্বপুরুষদের প্রিয় বিনোদন ছিল, তখন তারা এই তারার নিদর্শনগুলিকে প্রাণী, জিনিস বা গল্পের চরিত্রগুলির সাথে চিহ্নিত করেছিলেন। অনেক সংস্কৃতির নিজস্ব গল্পের উপর ভিত্তি করে নিদর্শনগুলির নাম ছিল। এই কাল্পনিক আকারগুলি তাদের আকাশের তারা বা নক্ষত্র চিনতে সহায়তা করত।

প্রাচীনকালে নক্ষত্র ও তাদের নিদর্শন চেনার দক্ষতা দিকনির্দেশনার জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ ছিল। আধুনিক প্রযুক্তি আসার আগেও, এমনকি চুম্বকীয় কম্পাস আবিষ্কারের পূর্বে, এটি বিশেষ করে নাবিক ও ভ্রমণকারীদের সমুদ্রে বা স্থলে সঠিক পথ খুঁজে পেতে সহায়তা করত। এখনো জরুরি পরিস্থিতিতে এটি একটি বিকল্প ব্যবস্থা হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

প্রাচীনকালে, নক্ষত্রের নির্দিষ্ট বিন্যাস বা গুচ্ছ, যা বিভিন্ন আকৃতি তৈরি করত, তাদের নক্ষত্রমণ্ডল বা রাশিচক্র বলা হতো। বর্তমানে, আকাশের নির্দিষ্ট অংশ, যেখানে এই নক্ষত্রগুচ্ছ অন্তর্ভুক্ত রয়েছে, সেগুলোকেই নক্ষত্রমণ্ডল হিসেবে সংজ্ঞায়িত করা হয়। তবে, নক্ষত্রমণ্ডলের মধ্যে এসব নক্ষত্রের বিন্যাসই সবচেয়ে স্পষ্টভাবে চোখে পড়ে, তাই এখনো সাধারণভাবে এই নক্ষত্রগুচ্ছকেই নক্ষত্রমণ্ডল বলা হয়।

কিছু নক্ষত্রমণ্ডল চিত্র ১২.৩-এ দেখানো হয়েছে। সহজে চেনার জন্য

আমরা কি কেবল মজা করার জন্য তারার মধ্যে নিদর্শনগুলি খুঁজে পাই বা এই নিদর্শনগুলির কিছু ব্যবহার রয়েছে?

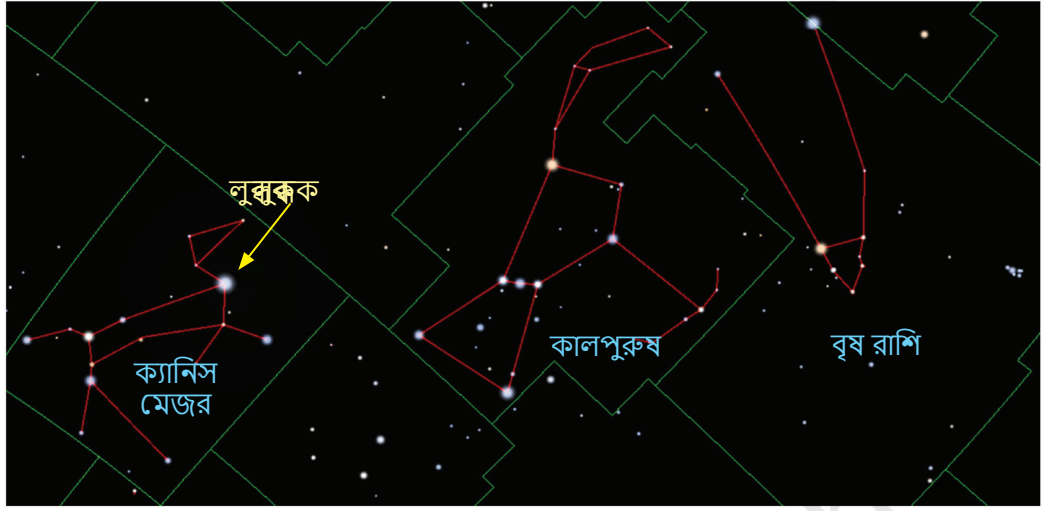


বিভিন্ন সংস্কৃতি নক্ষত্রমণ্ডলের সীমানা ভিন্নভাবে নির্ধারণ করেছিল। তাই, ২০শ শতকের গোড়ার দিকে আন্তর্জাতিক জ্যোতির্বিজ্ঞান সংস্থা (আইএইউ) একটি আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত নক্ষত্রমণ্ডলের সীমানা নির্ধারণ করে। তারা আনুষ্ঠানিকভাবে ৮৮টি নক্ষত্রমণ্ডলে তালিকাভুক্ত করে, যা পুরো আকাশকে ৮৮টি অঞ্চলে বিভক্ত করে। বর্তমানে, এই আকাশের অঞ্চলগুলোকেই নক্ষত্রমণ্ডল হিসেবে চিহ্নিত করা হয়।

**আরও  
জানো!**

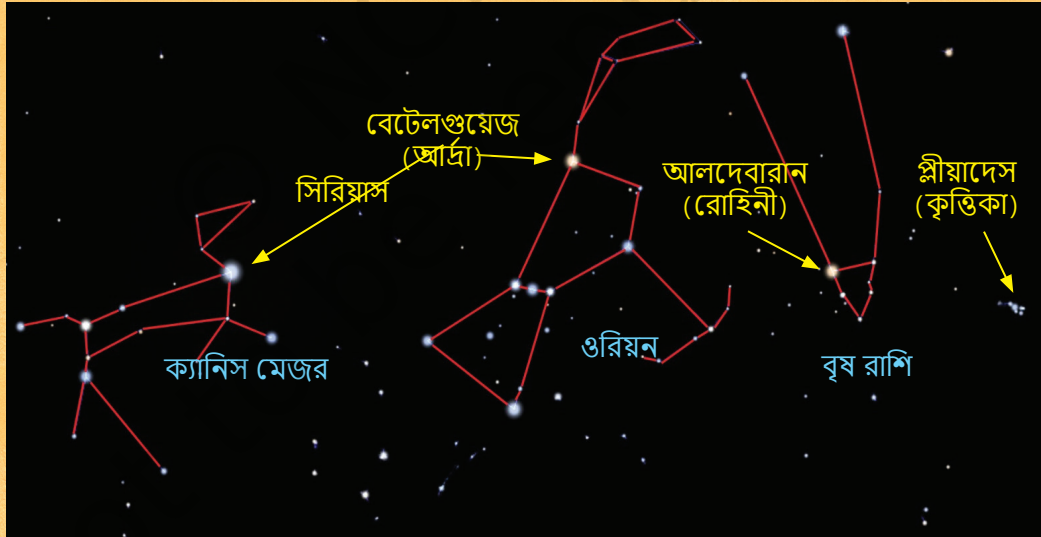
নক্ষত্রগুলিকে কাল্পনিক রেখার মাধ্যমে যুক্ত করা হয়েছে। কালপুরুষ (ওরিয়ন) নক্ষত্রমণ্ডলকে প্রায়ই একজন শিকারির রূপে কল্পনা করা হয়। এই নক্ষত্রমণ্ডলের মাঝখানে তিনটি উজ্জ্বল নক্ষত্র রয়েছে, যা শিকারির কোমরের বেল্ট হিসেবে চিহ্নিত করা হয়। কিছু মানুষের কল্পনায়, শিকারী ওরিয়ন, তার কুকুর (নক্ষত্রমণ্ডল ক্যানিস মেজর) একটি ষাঁড়ের সাথে লড়াই করছে (নক্ষত্রমণ্ডল বৃষ)। ক্যানিস মেজরে

সিরিয়াস নামে একটি নক্ষত্র রয়েছে, যা রাতের আকাশের সবচেয়ে উজ্জ্বল নক্ষত্র (চিত্র ১২.৩)।



চিত্র. ১২.৩: কিছু নক্ষত্রমণ্ডল ও নক্ষত্র

(লাল রেখাগুলি তারার নিদর্শনগুলি নির্দেশ করে যখন সবুজ রেখাগুলি আকাশের অঞ্চলগুলি নির্দেশ করে। রেখাগুলি আকাশে দেখা যায় না এবং কেবল সহজ সনাক্তকরণের জন্য আঁকা হয়েছে)

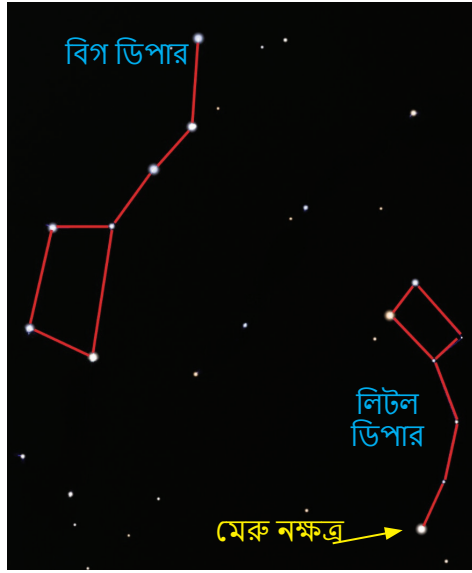


ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানে, নক্ষত্র শব্দটি একটি নির্দিষ্ট নক্ষত্র বা নক্ষত্রের একটি দলকে বোঝাতে ব্যবহৃত হয়, যেমন আর্দ্রা (ওরিয়ন নক্ষত্রমণ্ডলে বেটেলজিউস নামে একটি নক্ষত্র) এবং কৃত্তিকা (বৃষ রাশিতে প্লাইয়েডস নামে একটি নক্ষত্রের একটি দল)। বৃষ রাশির একটি নক্ষত্র আলদেবারান, রোহিণী নামে পরিচিত।



**আরও  
জানো!  
বাকি!**

তারার দুটি স্বতন্ত্র নিদর্শন, বিগ ডিপার এবং লিটল ডিপার, চিত্রে দেখানো হয়েছে। ১২.৪ পোল স্টার বা পোলারিস, যা লিটল ডিপারের অংশ, তাও দেখানো হয়েছে (চিত্র। ১২.৪) মেরু তারাটি উত্তর দিকে স্থির বলে মনে হয়, যা উত্তর গোলার্ধে উত্তর দিকটি সনাক্ত করতে সহায়তা করে।



চিত্র ১২.৪: বিগ ডিপার, লিটল ডিপার এবং ধ্রুব তারা (রেখাগুলি আকাশে দেখা যায় না এবং কেবল সহজ সনাক্তকরণের জন্য আঁকা হয়েছে)

বিগ ডিপার উরসা মেজর নক্ষত্রমণ্ডলে অবস্থিত এবং লিটল ডিপার উরসা মাইনর নক্ষত্রমণ্ডলে অবস্থিত। ভারতে, বিগ ডিপার সপ্তর্ষি নামে পরিচিত, এবং মেরু তারা ধ্রুব তারা নামে পরিচিত।

**আরও  
জানা  
বাকি!**

রাতের আকাশে আমরা কীভাবে এই নক্ষত্রপুঞ্জগুলি সনাক্ত করতে পারি?

নক্ষত্রমণ্ডলে তারার সাথে সম্পর্কিত সাধারণ আঞ্চলিক গল্পগুলি ছাড়াও, ভারতের অনেক বনবাসী সম্প্রদায় বা উপজাতিরও তাদের সম্পর্কে তাদের নিজস্ব গল্প রয়েছে। উদাহরণস্বরূপ, বিগ ডিপারের চারটি তারা যা প্রায় একটি আয়তক্ষেত্র গঠন করে, মধ্য ভারতের উপজাতিরা তিনটি চোর (অন্য তিনটি তারা) চুরি করে "দাদীর খাট" হিসাবে দেখে। কোঙ্কন উপকূলের মৎস্যজীবীরা চারটি তারাকে একটি নৌকার মতো কল্পনা করেন, যার শেষ তিনটি তারা নৌকার ঘাড়ের মতো।

**তুমি কি  
জানো?**



## ১২.২ রাতের আকাশ পর্যবেক্ষণ

পরিক্ষার মেঘমুক্ত রাত হলে আকাশে অসংখ্য তারা দেখা যেতে পারে। তুমি যদি কোনও বড় শহরে থাকো তবে তুমি দেখতে পাবে যে আকাশ খুব কমই পরিষ্কার এবং রাতের আকাশে কেবল কয়েকটি তারা দেখা যায়। এর কারণ আলোক দূষণ, ধোঁয়া ও ধুলাবালি। রাতের বেলা অতিরিক্ত কৃত্রিম আলোর উপস্থিতিতে আলোক দূষণ হিসাবে উল্লেখ করা হয়। গ্রাম বা যেসব এলাকায় আলোক দূষণ কম, সেখানে বেশি সংখ্যক নক্ষত্র দেখা যায়। এছাড়াও, তোমার বাড়িটি লম্বা বিল্ডিং এবং গাছ দ্বারা বেষ্টিত হতে পারে, যা তোমার দৃষ্টি রোধ করতে পারে। রাতের আকাশ খোলা অন্ধকার এলাকা থেকে সবচেয়ে ভাল দেখা যায়।

বিশ্বব্যাপী আলোক দূষণ দ্রুত বাড়ছে। এটি রাতের আকাশে বস্তুগুলি উপভোগ এবং অধ্যয়ন করার আমাদের ক্ষমতা হ্রাস করছে। বিশ্বজুড়ে কিছু অন্ধকার আকাশের রিজার্ভ এবং পার্ক প্রতিষ্ঠিত হয়েছে। গবেষণার জন্য অন্ধকার আকাশ সংরক্ষণের জন্য রিজার্ভগুলিতে আলোক দূষণ নিয়ন্ত্রণ করা হয়। কয়েকটি সংস্থা রয়েছে যা আলোক দূষণ হ্রাস সম্পর্কে মানুষকে শিক্ষিত করার জন্য কাজ করছে।

?

তুমি কি  
জানো?

আমরা কি আমাদের অবস্থান থেকে যে কোন রাতে আমাদের পছন্দের কোন নক্ষত্রপুঞ্জ বা নক্ষত্র খুঁজে বের করার চেষ্টা করতে পারি?

পৃথিবীর সব জায়গা থেকে এবং বছরের সব রাত থেকে সব নক্ষত্র ও নক্ষত্রপুঞ্জ দেখা যায় না। উদাহরণস্বরূপ, মেরু তারা পৃথিবীর দক্ষিণ গোলার্ধ থেকে দৃশ্যমান নয়। একটি তারা বা একটি নক্ষত্রমণ্ডল সনাক্ত করার জন্য, তোমাকে জানতে হবে যে একটি নির্দিষ্ট নক্ষত্রমণ্ডল দেখতে কেমন এবং রাতের আকাশে এটি কোথায় সন্ধান করতে হবে। একটি নক্ষত্রমণ্ডলের প্যাটার্নের সাথে পরিচিত হওয়ার জন্য তুমি চিত্র ১২.৩ এবং চিত্র ১২.৪ এর মতো চিত্র ব্যবহার করতে পারো। তোমার অবস্থান থেকে আকাশের কখন এবং কোন অংশে কোনও তারা বা একটি নক্ষত্রমণ্ডল দৃশ্যমান হবে তা জানতে, তুমিই স্কাই ম্যাপিং অ্যাপ্লিকেশনগুলির সাহায্য নিতে পারো যা মোবাইল ফোন বা অন্যান্য অনলাইন সংস্থানগুলিতে ডাউনলোড করা যায়।

মোবাইল ফোন থেকে নক্ষত্র, নক্ষত্রপুঞ্জ এবং গ্রহ সনাক্তকরণের জন্য স্কাই ম্যাপ একটি খুব সহজ অ্যাপ্লিকেশন। স্টেলারিয়াম এমএনই আরেকটি অ্যাপ। স্টেলারিয়ামের কম্পিউটার সংস্করণটি ডাউনলোডের জন্য বিনামূল্যে এবং এতে অনেকগুলি বৈশিষ্ট্য রয়েছে।

!

আরও  
জানো!

## রাতের আকাশ দেখার প্রস্তুতি

- ◆ প্রাপ্তবয়স্কদের নির্দেশনায়, রাতের আকাশ দেখার জন্য একটি অন্ধকার খোলা অঞ্চল চিহ্নিত করো। এটি অবশ্যই আলোর উৎস, উঁচু ভবন ও গাছপালা থেকে দূরে হওয়া উচিত।
- ◆ তুমি রাতের আকাশে কী সনাক্ত করার পরিকল্পনা করছো তার উপর ভিত্তি করে তারিখ এবং সময় বেছে নাও।
- ◆ কোনও মেঘ ছাড়াই একটি চাঁদহীন রাত বেছে নেওয়া ভালো, বিশেষত ধ্রুবতারার জন্য যা খুব উজ্জ্বল নয়।
- ◆ একটি মোবাইল অ্যাপে আকাশের মানচিত্র দেখা যেতে পারে, অথবা তুমি যে নক্ষত্রমণ্ডল পর্যবেক্ষণ করবে, তার ছবি প্রিন্ট করে সঙ্গে রাখতে পারো। দিক নির্ধারণের জন্য একটি চৌম্বক দিকনির্দেশক (কম্পাস) এবং পর্যবেক্ষণের তথ্য নোট করার জন্য একটি নোটবুকও সঙ্গে রাখা যেতে পারে।
- ◆ নির্ধারিত দিন ও সময়ে একজন প্রাপ্তবয়স্কের সঙ্গে নির্ধারিত স্থানে যান, যেখানে রাতের আকাশ পর্যবেক্ষণ করা হবে।
- ◆ সেখানে পৌঁছানোর পর প্রায় আধা ঘণ্টা অপেক্ষা করো তোমার চোখ অন্ধকারের সঙ্গে মানিয়ে নেওয়ার জন্য। এটি তোমাকে রাতের আকাশকে আরও ভালভাবে দেখতে সহায়তা করবে (চিত্র ১২.৫)।



### সাবধানতা

বড়রা তোমার সাথে না থাকলে রাতের বেলা অন্ধকার খোলা জায়গায় যাবে না।



চিত্র ১২.৫: রাতের আকাশ পর্যবেক্ষণ করা

তুমি সহজেই রাতের আকাশে সপ্তর্ষিমণ্ডল এবং ধ্রুবতারা চিহ্নিত করতে পারো।

## কার্যকলাপ ১২.২: এসো আমরা সন্ধান করার চেষ্টা করি

- ◆ গ্রীষ্মের সময় রাতের প্রথম ভাগে যেমন রাত ৯ টার দিকে, সপ্তর্ষিমণ্ডলের খোঁজার চেষ্টা করো, আকাশের উত্তর অংশের দিকে দিগন্তের উপরের আকাশটি দেখো এবং সপ্তর্ষি মণ্ডল সনাক্ত করো।
- ◆ একবার তুমি সপ্তর্ষিমণ্ডল সনাক্ত করার পরে, ধ্রুব তারকাটি খুঁজে বের করার চেষ্টা করো। সপ্তর্ষিমণ্ডলের কাপের শেষে উপস্থিত দুটি তারকার দিকে তাকাও এবং কল্পনা করো যে একটি সরলরেখা তাদের মধ্য দিয়ে উত্তর দিকে যাচ্ছে। এই দুটি নক্ষত্রের মধ্যবর্তী দূরত্বের প্রায় পাঁচ গুণ বেগে কাল্পনিক রেখাটি আরেকটি নক্ষত্রের দিকে নিয়ে যাবে যা খুব বেশি উজ্জ্বল নয়। এই তারাটি হল ধ্রুব তারা।

তুমি রাতের আকাশে উজ্জ্বল নক্ষত্রমণ্ডল কালপুরুষ এবং লুব্ধক তারাটিও সনাক্ত করতে পারো।

## কার্যকলাপ ১২.৩: এসো আমরা সনাক্ত করার চেষ্টা করি

- ◆ ভারতে, ডিসেম্বর থেকে এপ্রিল মাসে সূর্যাস্তের পরে কালপুরুষ সবচেয়ে ভাল দেখা যায়। সুতরাং, সেই সময়ের মধ্যে এটি সন্ধান করো।



কোন  
নক্ষত্রটি  
আমাদের  
সবচেয়ে  
কাছে?

- ◆ একটি সংক্ষিপ্ত সরলরেখায় তিনটি উজ্জ্বল তারা কালপুরুষের মাঝখানে অবস্থিত (শিকারীর বেল্ট হিসাবে কল্পনা করা হয়)। প্রথমে এই তিনটি নক্ষত্র সনাক্ত করো, কারণ এটি কালপুরুষকে সন্ধান করার সবচেয়ে সহজ উপায়।
- ◆ একবার তুমি ওরিয়নকে সনাক্ত করার পরে, ওরিয়নের কাছাকাছি অবস্থিত খুব উজ্জ্বল তারা সিরিয়াসকে সনাক্ত করা সহজ। কালপুরুষের তিনটি মধ্যম নক্ষত্রের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি সরলরেখা কল্পনা করো এবং পূর্ব দিকে এই রেখা বরাবর তাকাও। এটি লুব্ধকের দিকে নিয়ে যাবে।

## ১২.৩ আমাদের সৌরজগৎ

### সূর্য

সূর্য একটি নক্ষত্র। এটি আমাদের সবচেয়ে কাছের নক্ষত্র। এটি গ্যাসের একটি অত্যন্ত উত্তপ্ত গোলাকার বল। সূর্য প্রচুর পরিমাণে শক্তি দেয় এবং সে কারণেই এটি এত উজ্জ্বলভাবে জ্বলজ্বল করে।

সূর্য তাপ এবং আলো উৎপন্ন করে, এবং পৃথিবীতে শক্তির প্রধান উৎস (চিত্র ১২.৬)।  
সূর্য কত বড়? এর ব্যাস পৃথিবীর চেয়ে প্রায় ১০০ গুণ বড়। এবং তবুও, এটি এত ছোট দেখায় কারণ এটি পৃথিবী থেকে অনেক দূরে।



চিত্র ১২.৬: উদীয়মান সূর্য

পৃথিবী থেকে সূর্যের দূরত্ব প্রায় ১৫০ মিলিয়ন কিলোমিটার।  
সৌরজগতের মধ্যে দূরত্ব প্রকাশের জন্য একটি দরকারী ইউনিট হল  
'জ্যোতির্বিজ্ঞানিক একক বা অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল ইউনিট' (au)  
যা সূর্য এবং পৃথিবীর মধ্যে গড় দূরত্বের সমান।

**আরও  
জানো!**

সূর্য, সবচেয়ে উজ্জ্বল বস্তু এবং পৃথিবীতে আলো ও তাপের উৎস হওয়ায়, বেশিরভাগ প্রাচীন সভ্যতায় দেবতার মর্যাদায় উন্নীত হয়েছিল। ভারতে সূর্যকে সূর্য হিসাবে পূজা করা হয়। সূর্যের দ্বারা প্রদত্ত তাপ পৃথিবীকে এমন তাপমাত্রায় রাখে যা জীবনকে সম্ভব করে তোলে। উদ্ভিদের বৃদ্ধির জন্য সূর্যালোক অপরিহার্য, যা মানুষ সহ প্রাণীদের খাদ্য এবং অক্সিজেন সরবরাহ করে। সূর্য জলবায়ু, ঋতু, আবহাওয়া, জলচক্র, বাতাসের জন্য দায়ী-এগুলি সবই পৃথিবীতে জীবন বজায় রাখার জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

আমাদের সূর্যও একটি নক্ষত্র। সুতরাং এটি কীভাবে হয় যে সূর্যকে বড় দেখায় এবং আকাশকে আলোকিত করে যখন অন্যান্য তারাগুলি রাতের আকাশে উজ্জ্বল বিন্দুর মতো দেখায় এবং দিনের বেলায়ও দৃশ্যমান হয় না?



যাইহোক, সূর্য অন্যান্য নক্ষত্রের তুলনায় আমাদের অনেক কাছাকাছি তাই এটি তারার চেয়ে অনেক বড় প্রদর্শিত হয়। যেহেতু নক্ষত্রগুলি (সূর্য ব্যতীত) অনেক দূরে অবস্থিত, তারাগুলি বিন্দুর মতো প্রদর্শিত হয়, যদিও সেই নক্ষত্রগুলির মধ্যে কয়েকটি আমাদের সূর্যের চেয়ে

অনেক বড়। দিনের বেলায়, চরম উজ্জ্বলতার কারণে সূর্যের আলোয় অন্য নক্ষত্রগুলো দেখা সম্ভব নয়।

সূর্যের পরে আমাদের নিকটতম নক্ষত্রটি হল প্রক্সিমা সেন্টোরি যা প্রায় 269000 au দূরত্বে অবস্থিত। অর্থাৎ এর দূরত্ব সূর্য থেকে আমাদের দূরত্বের প্রায় ২৬৯ হাজার গুণ।

**আরও  
জানা  
বাকি!**



আকাশে তারাই কি একমাত্র বস্তু? অথবা, আরও কিছু বস্তু আছে যা আমরা হয়তো খেয়াল করিনি?

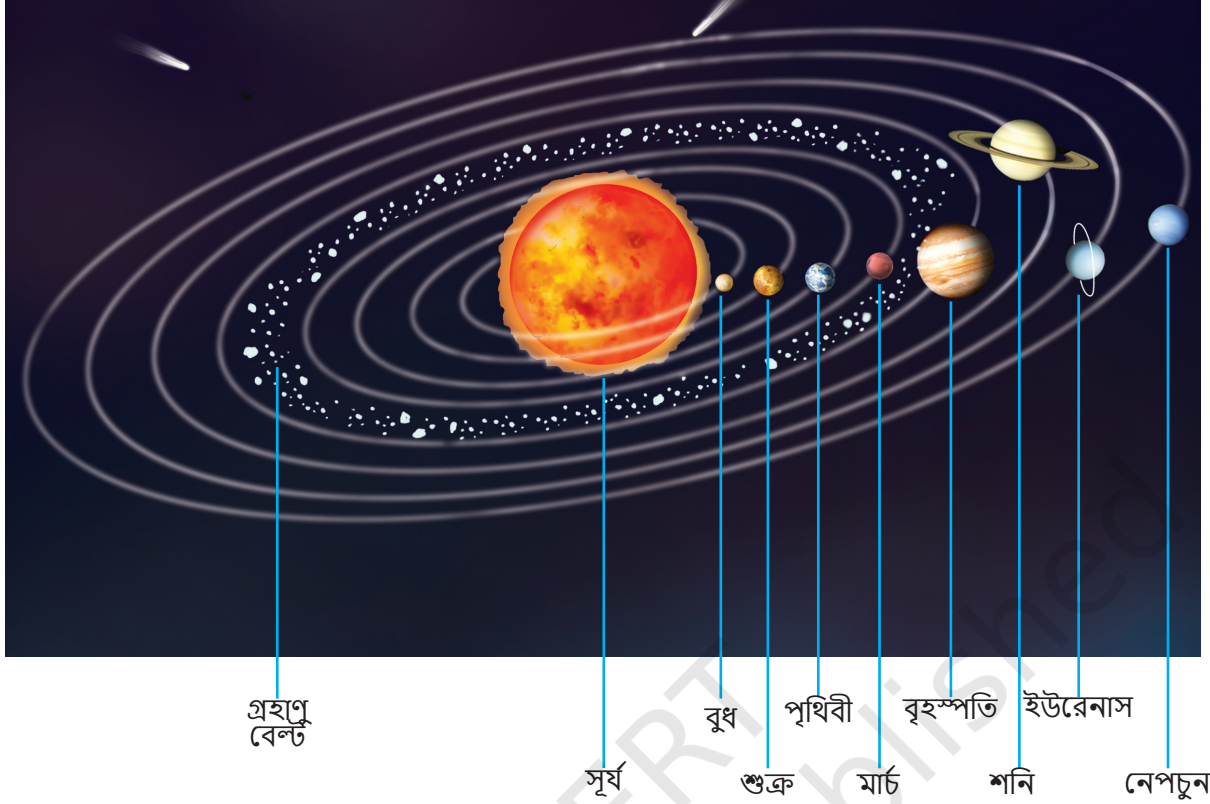
আকাশে আরও অনেক বস্তু আছে। আমাদের পৃথিবী, এই বস্তুগুলির কয়েকটি সহ এবং সূর্য একসাথে আমাদের সৌরজগৎ গঠন করে (চিত্র ১২.৭)। এসব বস্তুর অধিকাংশই সূর্যের চারদিকে ঘোরে। সূর্যের চারপাশে কোনো বস্তুর চলাচলকে বলা হয় পরিক্রমণ।

## গ্রহ

একটি গ্রহ একটি বৃহত, প্রায় গোলাকার বস্তু যা সূর্যের চারদিকে ঘোরে। আমাদের পৃথিবী একটি গ্রহ কারণ এটি সূর্যের চারপাশে ঘোরে যেমন চিত্র ১২.৭ এ দেখানো হয়েছে। পৃথিবীর একটি আবর্তন সম্পন্ন হতে প্রায় এক বছর সময় লাগে। পৃথিবীর মতো, অন্যান্য গ্রহ রয়েছে যা সূর্যের চারদিকে ঘোরে।

**আরও  
জানা !**

সূর্যের চারদিকে পরিভ্রমণ করার পাশাপাশি, পৃথিবী তার নিজ অক্ষ ঘূর্ণনও করে। একটি পূর্ণ আবর্তনের জন্য, পৃথিবী প্রায় ২৪ ঘন্টা সময় নেয় যাকে একটি দিন বলা হয়। পৃথিবীর মতো অন্যান্য গ্রহও সূর্যের চারদিকে ঘুরতে ঘুরতে তাদের অক্ষের চারপাশে ঘুরছে। তুমি পরবর্তী শ্রেণীতে এই সম্পর্কে আরও শিখবে।



চিত্র ১২.৭: সৌরজগতের একজন শিল্পীর উপস্থাপনা

(পৃষ্ঠার মধ্যে এই চিত্রটি ফিট করার জন্য, বিভিন্ন বস্তুর আকার এবং দূরত্ব একে অপরের সাথে সম্পর্কিত তাদের প্রকৃত আকার এবং দূরত্ব অনুসারে নয়, অর্থাৎ, আকার এবং দূরত্বগুলি চিত্রে স্কেল করা হয় না)

সূর্য থেকে ক্রমবর্ধমান দূরত্বের ক্রমানুসারে আটটি গ্রহ হল বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস এবং নেপচুন (চিত্র ১২.৭)।

সূর্যের নিকটতম চারটি গ্রহ বুধ, শুক্র, পৃথিবী এবং মঙ্গল - আকারে ছোট। তাদের উপর পাথর সহ শক্ত পৃষ্ঠতল রয়েছে।

প্রাচীনকাল থেকেই খালি চোখে দৃশ্যমান গ্রহগুলির জন্য ভারত জুড়ে বিভিন্ন নাম ব্যবহার করা হয়েছে। উদাহরণস্বরূপ বৌদ্ধ (বুধ), শুকরা (শুক্র), পৃথিভি (পৃথিবী), মঙ্গলা (মার্চ), বৃহস্পতি ও গুরু (বৃহস্পতি) এবং শনি (শনি)।



আরও  
জানা  
বাকি!

শুক্রে গ্রহকে সাধারণত ভোর এবং সন্ধ্যায় উজ্জ্বলভাবে জ্বলজ্বল করতে দেখা যায় এবং এটি সাধারণত মর্নিং স্টার বা সন্ধ্যা তারা নামে পরিচিত, যদিও এটি তারা নয়। মঙ্গলকে লাল গ্রহ বলা হয় কারণ এটি লাল দেখায়। কারণ মঙ্গলের মাটি লালচে রঙের।

পৃথিবী পৃষ্ঠের একটি বড় অংশ জল দ্বারা আচ্ছাদিত এবং এইভাবে, এটি মহাকাশ থেকে নীল দেখায়। এ কারণে পৃথিবীকে নীল গ্রহও বলা হয়।

চারটি বাইরের গ্রহ - বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস এবং নেপচুন - পৃথিবীর তুলনায় অনেক বড় এবং বেশিরভাগই গ্যাস দিয়ে তৈরি। এই দৈত্যাকার গ্যাসীয় গ্রহগুলির চারপাশে বড় সমতল রিংয়ের মতো কাঠামো রয়েছে যা ধূলিকণা এবং পাথুরে উপাদান দিয়ে তৈরি।

গ্রহগুলি তাদের বেশিরভাগ শক্তি সূর্য থেকে পায়। সুতরাং, তারা যত দূরে থাকে, সাধারণভাবে তারা তত শীতল হয়। কোনও গ্রহে বায়ুমণ্ডলের উপস্থিতি তাপকে আটকে রাখতে পারে যা কোনও গ্রহের তাপমাত্রাকে উল্লেখযোগ্যভাবে পরিবর্তন করতে পারে। এই কারণেই শুক্র, উদাহরণস্বরূপ, বুধের চেয়ে উত্তপ্ত, যদিও এটি সূর্য থেকে দূরে।

প্লুটো নামে আরেকটি বস্তু রয়েছে যা নেপচুনের চেয়ে দূরে অবস্থিত এবং সূর্যের চারদিকে ঘোরে। এটি পৃথিবীর চাঁদের চেয়েও ছোট। যখন এটি আবিষ্কৃত হয়, তখন একে সৌরজগতের গ্রহ বলা হয়। কিন্তু পরবর্তীতে, যখন অনুরূপ আরও ছোট বস্তু আবিষ্কৃত হয়েছিল, তখন ২০০৬ সালে ইন্টারন্যাশনাল অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল ইউনিয়ন (আইএইউ) গ্রহ নামে একটি বস্তুর প্রয়োজনীয়তা পুনরায় সংজ্ঞায়িত করে। এই সংজ্ঞা অনুসারে, প্লুটো সহ এই ছোট বস্তুগুলিকে এখন বামন গ্রহ বলা হয়।

**আরও  
জানো!**



আমরা যেভাবে  
নক্ষত্রপুঞ্জকে চিহ্নিত  
করেছি, সেভাবে কি  
আমরা একটি গ্রহও  
চিহ্নিত করতে পারি?

গ্রহগুলির মধ্যে, শুক্রকে সনাক্ত করা সবচেয়ে সহজ যা খুব উজ্জ্বল। সূর্য ও চাঁদের পর শুক্র গ্রহ আকাশের সবচেয়ে উজ্জ্বল বস্তু। বুধ, মঙ্গল, বৃহস্পতি এবং শনিও খালি চোখে দেখা যায়। তারা এত দূরে যে তারা তারার মতো উজ্জ্বল বিন্দুর মতো দেখায়। তাহলে গ্রহ ও নক্ষত্রের মধ্যে পার্থক্য করব কিভাবে? গ্রহের

তুলনায় তারা অনেক বেশি ঝিকিঝিকি করে জ্বলে, যা তাদের চিহ্নিত করার একটি সহজ উপায়।

## কার্যকলাপ ১২.৪: এসো আমরা চিহ্নিত করার চেষ্টা করি

- ◆ বছরের বেশিরভাগ সময় শুক্র ভোরে বা গোধূলি অবস্থিত হতে পারে।
- ◆ যদি তুমি ভোরবেলা দেখো, তাহলে সূর্যোদয়ের আগে পূর্ব দিকের আকাশে খোঁজো।
- ◆ যদি তুমি গোধূলি সময়ে দেখো, তাহলে সূর্যাস্তের পরে পশ্চিম দিকের আকাশে খোঁজো।

যে গ্রহগুলি খালি চোখে দেখা যায় না সেগুলি আমরা কীভাবে দেখতে পাব?



যদিও আকাশের অনেক বস্তু আমাদের খালি চোখে সরাসরি দেখা যায়, আমরা একজোড়া দূরবীন বা টেলিস্কোপ নামক একটি যন্ত্র ব্যবহার করে তাদের উজ্জ্বল এবং বড় দেখতে পারি (চিত্র ১২.৪)। একটি টেলিস্কোপ আমাদের খালি চোখে সরাসরি দৃশ্যমান নয় এমন অনেক ক্ষীণ আলোর বস্তু দেখতে সহায়তা করে।

তোমার অঞ্চলে যদি কখনও রাতের আকাশ পর্যবেক্ষণের কোনো অনুষ্ঠান আয়োজন করা হয়, তাহলে তুমি টেলিস্কোপের মাধ্যমে আকাশ দেখার সুযোগ পেতে পারো।



চিত্র ১২.৮: একটি টেলিস্কোপ

অনেক উচ্চ শিক্ষা প্রতিষ্ঠান স্কুল শিক্ষার্থীদের জন্য রাতের আকাশ পর্যবেক্ষণ কার্যক্রম পরিচালনা করে। সারা দেশে অনেক অ্যামেচার অ্যাস্ট্রোনমি ক্লাব (শৌখিন জ্যোতির্বিজ্ঞান ক্লাব) রয়েছে যারা পর্যায়ক্রমে আকাশ পর্যবেক্ষণ অনুষ্ঠানের আয়োজন করে থাকে। জাদুঘর এবং প্ল্যানেটোরিয়ামগুলিও অনুরূপ অনুষ্ঠানের আয়োজন করে।

তুমি কি জানো?

আমরা জানি গ্রহগুলো সূর্যের চারদিকে ঘোরে। গ্রহের চারপাশে ঘোরাফেরা করে এমন কোনও বস্তু আছে কি?



## প্রাকৃতিক উপগ্রহ

গ্রহের চারপাশে ঘোরাফেরা করে এমন বস্তুগুলিকে সাধারণত উপগ্রহ বলা হয়। তারা গ্রহের তুলনায় আকারে ছোট। চাঁদ গ্রহের প্রাকৃতিক উপগ্রহ। পৃথিবীর একটি চাঁদ আছে, মঙ্গলের দুটি চাঁদ আছে। বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস এবং নেপচুনে প্রচুর সংখ্যক চাঁদ রয়েছে।

সাধারণভাবে, যে কোনও বস্তু যা অনেক বড় বস্তুর চারপাশে ঘোরে, তাকে উপগ্রহও বলা যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, পৃথিবী সূর্যের উপগ্রহ হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে।



আরও  
জানা  
বাকি!

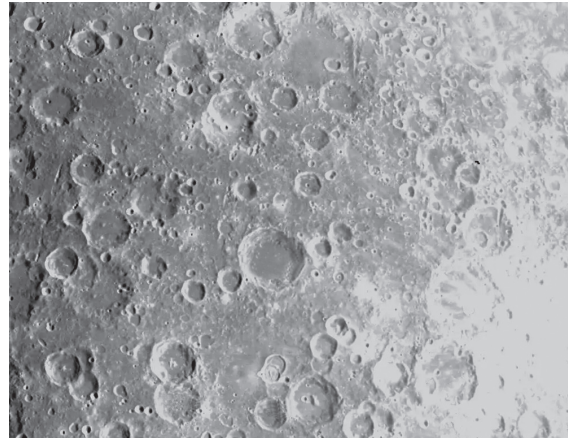
চাঁদ পৃথিবী থেকে প্রায় 3,84,000 কিলোমিটার দূরে রয়েছে।

## চাঁদ

পৃথিবীর প্রাকৃতিক উপগ্রহ, চাঁদ, পৃথিবীর চারপাশে একবার আবর্তন সম্পূর্ণ করতে প্রায় ২৭ দিন সময় নেয়। মহাকাশে এটি আমাদের নিকটতম প্রতিবেশী। পৃথিবীর মতো চাঁদে কোন বায়ুমণ্ডল নেই। পৃথিবীর তুলনায় চাঁদ কত বড়? চাঁদের ব্যাস পৃথিবীর প্রায় এক চতুর্থাংশ আকারের। চাঁদের পৃষ্ঠে গর্ত নামক বৃত্তাকার বাটির মতো কাঠামো দেখা যায় (চিত্র ১২.৯)। চাঁদের পৃষ্ঠে আছে পড়া মহাকাশ থেকে গ্রহাণু বা পাথরের ধাক্কায় এই গর্তগুলির বেশিরভাগই তৈরি হয়েছে। যেহেতু চাঁদে কোনও বায়ুমণ্ডল, জল বা জীবন নেই, তাই এই বৈশিষ্ট্যগুলি চাঁদের পৃষ্ঠে খুব দীর্ঘ সময়ের জন্য থাকে।



(ক)



(খ)

চিত্র ১২.৯: চাঁদ (ক) ছবিটি ইসরোর কার্টোস্যাট থেকে তোলা।

(খ) চন্দ্রযান-৩ বিমানের ক্যামেরার মাধ্যমে ধারণ করা কাছ থেকে তোলা ছবি।

যদিও চাঁদ অনেক দূরে, মানুষ চাঁদ সম্পর্কে আরও অনুসন্ধান এবং বোঝার জন্য মহাকাশযান পাঠিয়েছে। ভারত চাঁদ অধ্যয়নের জন্য তিনটি চন্দ্রযান মিশনও চালু করেছে এবং আরও একটি মিশনের পরিকল্পনা করা হচ্ছে।

চাঁদ সম্পর্কে আমাদের বোঝার উন্নতির জন্য, চাঁদে ভারতের প্রথম মিশন, চন্দ্রযান -১, ২০০৮ সালে এবং দ্বিতীয় মিশন, চন্দ্রাযান -২, ২০১৯ সালে চালু করা হয়েছিল। তৃতীয় মিশন, চন্দ্রাযান -৩, ২০২৩ সালের জুলাই মাসে চালু করা হয়েছিল এবং এর বিক্রম ল্যান্ডার প্রজ্ঞান রোভার বহনকারী ২৩ আগস্ট, ২০২৩-এ চাঁদে সফলভাবে আলতোভাবে-অবতরণ করেছিল। এই মিশনের মাধ্যমে, ভারত বিশ্বের প্রথম দেশ হিসাবে সামান্য অন্বেষিত চাঁদের দক্ষিণ মেরুর কাছে অবতরণ অর্জন করে। এই সাফল্যের প্রতীক হিসেবে ভারত সরকার ২৩ আগস্ট দিনটিকে ভারতে 'জাতীয় মহাকাশ দিবস' হিসেবে পালন করে। চতুর্থ মিশন, চন্দ্রযান -৪ পরিকল্পনা করা হচ্ছে যার লক্ষ্য চাঁদ থেকে মাটি এবং পাথরের নমুনা সংগ্রহ করা।

তুমি কি জানো?

## গ্রহাণু

সূর্য এবং গ্রহাণু আকারে প্রায় গোলাকার। সৌরজগতে এমন অনেক ক্ষুদ্র বস্তু রয়েছে যা পাথুরে ও অনিয়মিত আকৃতির। এগুলোকে গ্রহাণু বলা হয়। এই গ্রহাণুগুলির অনেকগুলি মঙ্গল এবং বৃহস্পতির মধ্যবর্তী পথে সূর্যের চারপাশে ঘোরে। এই অঞ্চলটিকে গ্রহাণু বেল্ট বলা হয় (চিত্র ১২.৭)। কখনো কখনো কিছু গ্রহাণু পৃথিবীর একেবারে কাছাকাছি চলে আসে।

## ধূমকেতু

কখনও কখনও আমাদের সৌরজগতের বাইরের অঞ্চল থেকে কিছু আগন্তুক আসে! লম্বা লেজযুক্ত এই বস্তুগুলিকে ধূমকেতু বলা হয় (চিত্র ১২.১০)। তারা ধূলিকণা, গ্যাস, পাথর এবং বরফ দিয়ে তৈরি। একটি ধূমকেতু সূর্যের কাছাকাছি আসার সাথে সাথে এতে থাকা হিমায়িত পদার্থ বাষ্পীভূত হতে শুরু করে। এই বাষ্পীভূত পদার্থ ধূমকেতুর লেজ

গ্রহাণুগুলির আকার ১০ মিটার থেকে প্রায় ৫০০ কিলোমিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে।

আরও জানা বাকি!

গঠন করে। ধূমকেতুগুলি সূর্য থেকে দূরে সরে যাওয়ার সাথে সাথে ম্লান দেখায় এবং তারপরে, এগুলি খালি চোখে দেখা সম্ভব হয় না।



চিত্র ১২.১০: একটি ধূমকেতু

সূর্যের চারদিকে ঘোরাফেরা করে এমন অনেক ধূমকেতুর সন্ধান পাওয়া গেছে। এই ধূমকেতুগুলি পর্যায়ক্রমে সূর্যের কাছাকাছি আসে। তবে কয়েকটি ধূমকেতু রয়েছে যা সৌরজগতের বাইরে পালিয়ে যায়। অন্যান্য কয়েকটি ধূমকেতু ভেঙে যায়, বা তাদের কাছে যাওয়ার সময় সূর্য বা অন্যান্য গ্রহে পতিত হয়।

আমরা সৌরজগৎ গঠনকারী বস্তু সম্পর্কে শিখেছি। এই বস্তুগুলো কি? সূর্য, আটটি গ্রহ, তাদের চাঁদ এবং গ্রহাণু ও ধূমকেতুসহ অনেক ছোট ছোট বস্তু একত্রে সৌরজগৎ গঠন করে।

সূর্য সৌরজগতের সবচেয়ে বড় এবং সবচেয়ে ভারী বস্তু। সূর্য সৌরজগতের প্রায় সব শক্তি উৎপন্ন করে। আমাদের সৌরজগতের অন্যান্য সমস্ত বস্তু সূর্যের আলোর কারণে জ্বলজ্বল করে যা তারা তাদের পৃষ্ঠ থেকে প্রতিফলিত করে।

একটি বিখ্যাত ধূমকেতু হল হ্যালির ধূমকেতু যা প্রতি ৭৬ বছরে আবির্ভূত হয়। এর সর্বশেষ উপস্থিতি ছিল ১৯৮৬ সালে।

সংস্কৃত এবং আরও কয়েকটি ভারতীয় ভাষায় একটি ধূমকেতুকে ধূমকেতু বলা হয় ধূমকেতু। ভারতের বিভিন্ন উপজাতিও একে ডাকে পুচ্ছ-তারো (লেজওয়ানা তারা) অথবা জেন্ডিয়া-তারো (পতাকার মতো তারা)।

অনেক সংস্কৃতিতে ধূমকেতুকে ভয় করা হত এবং আগে বিশ্বাস করা হত যে ধূমকেতু দুর্ভাগ্য নিয়ে আসে। যাইহোক, বিজ্ঞানীদের ধন্যবাদ, আমরা এখন জানি যে এগুলি কেবল বরফ-পাথুরে দর্শনার্থীরা সূর্যের কাছাকাছি ভ্রমণ করছে!



**আরও জানা বাকি!**



সৌরজগতের বাইরে কী আছে?

## ১২.৮ মিল্কিওয়ে গ্যালাক্সি (আকাশ গঙ্গা ছায়াপথ)

চাঁদহীন রাতের আকাশে, শহরের আলো থেকে দূরে অন্ধকার অবস্থান থেকে দেখা যায়, আকাশ জুড়ে উত্তর থেকে দক্ষিণে একটি বিস্তৃত ক্ষীণ আলোর রেখা দেখতে পাওয়া যায় (চিত্র ১২.১১)। এটি আমাদের হোম গ্যালাক্সি যার নাম মিল্কিওয়ে গ্যালাক্সি বা আকাশ গঙ্গাও বলা হয়। একটি ছায়াপথে কয়েক মিলিয়ন থেকে কয়েক বিলিয়ন নক্ষত্র থাকতে পারে। আমাদের সৌরজগৎ মিল্কিওয়ে (আকাশ গঙ্গা) গ্যালাক্সির (ছায়াপথ) একটি অংশ।



চিত্র.১২.১১: ভারতের লাদাখের একটি অত্যন্ত অন্ধকার অবস্থান থেকে দেখা মিল্কিওয়ে গ্যালাক্সি

## ১২.৫ মহাবিশ্ব

মিল্কিওয়ে গ্যালাক্সির বাইরেও বাইরের মহাকাশে অনেক গ্যালাক্সি রয়েছে। বিজ্ঞানীরা নক্ষত্র, ছায়াপথ এবং মহাবিশ্ব বোঝার জন্য তাদের অধ্যয়ন করেন।



মিল্কিওয়ে গ্যালাক্সির বাইরে কী আছে?

মহাবিশ্বের অন্য কোথাও প্রাণের অস্তিত্ব আছে কিনা তা আমরা এখনও জানি না। জীবনের সন্ধান বেশিরভাগই এক্সোপ্লানেটের দিকে পরিচালিত হয়েছে-যে গ্রহগুলি আমাদের ছায়াপথের অন্যান্য নক্ষত্রের চারপাশে ঘোরে। এখন পর্যন্ত বিজ্ঞানীরা জীবনের কোনও প্রমাণ পাননি তবে এই অনুসন্ধান চলছে এবং অব্যাহত রয়েছে।

মহাবিশ্বের অন্য কোথাও কি প্রাণের অস্তিত্ব আছে?





## মূল-শব্দ

গ্রহাণু	আঁকো
ধূমকেতু	অন্বেষণ করো
তারামণ্ডল	সনাক্ত
মিল্কিওয়ে গ্যালাক্সি	পর্যবেক্ষণ করো
চাঁদ	
গ্রহ	
পরিক্রমণ	
স্যাটেলাইট	
সৌরজগৎ	
তারকা	
সূর্য	

## সারাংশ

মূল বিন্দু

- ◆ আকাশ নক্ষত্রপুঞ্জ নামক অঞ্চলে বিভক্ত, যার মধ্যে তারার গোষ্ঠী রয়েছে যা নিদর্শন গঠন করে বলে মনে হয়।
- ◆ মেরু তারকা উত্তর দিকে স্থির প্রদর্শিত হয়, যা উত্তর গোলার্ধে উত্তর দিক সনাক্ত করতে সহায়তা করে।
- ◆ সূর্য একটি নক্ষত্র যা তাপ এবং আলো উৎপন্ন করে।
- ◆ একটি গ্রহ একটি বৃহত, প্রায় গোলাকার বস্তু যা সূর্যের চারদিকে পরিক্রমণ করে।

- ◆ সূর্য থেকে ক্রমবর্ধমান দূরত্বের ক্রমানুসারে আটটি গ্রহ হল বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস এবং নেপচুন।
- ◆ পৃথিবী প্রায় এক বছরে সূর্যের চারদিকে ঘুরছে।
- ◆ গ্রহের চারপাশে ঘোরাফেরা করে এমন বস্তুগুলিকে সাধারণত উপগ্রহ বলা হয়।
- ◆ চাঁদ পৃথিবীর প্রাকৃতিক উপগ্রহ।
- ◆ চাঁদ প্রায় ২৭ দিনে পৃথিবীর চারদিকে ঘুরবে।
- ◆ সূর্য, আটটি গ্রহ, তাদের উপগ্রহ (চাঁদ) এবং গ্রহাণু ও ধূমকেতুসহ অনেক ছোট ছোট বস্তু একত্রে সৌরজগৎ গঠন করে।
- ◆ আমাদের সৌরজগৎ মিল্কিওয়ে গ্যালাক্সির অংশ।

এসো আমরা আমাদের শিক্ষাকে আরও সমৃদ্ধ  
করি



১. ছকটি মেলাও:

ছক I	ছক II
(i) পৃথিবীর উপগ্রহ	(ক) কালপুরুষ
(ii) লাল গ্রহ	(খ) শুক্র
(iii) তারামণ্ডল	(গ) মার্চ
(iv) গ্রহ যাকে সাধারণত সঙ্ক্যা তারা বলা হয়	(ঘ) চাঁদ

২. (ক) নিচের ধাঁধাটি সমাধান করো।

আমার প্রথম বর্ণটি ম্যান -এতে আছে কিন্তু ক্যান -এতে নেই।  
আমার দ্বিতীয় বর্ণটি এসিই-তে আছে এবং ফ্যানেও রয়েছে।  
আমার তৃতীয় বর্ণটি র্যাট-তে রয়েছে, ক্যাটে নেই।  
আমার চতুর্থ বর্ণটি সান-এ আছে তবে ফান-এতে নেই।  
আমি এমন একটি গ্রহ যেটি সূর্যের চারদিকে ঘোরে।

(খ) নিজের দ্বারা দুটি অনুরূপ ধাঁধা তৈরি করো।

৩. নিচের কোনটি আমাদের সৌরজগতের সদস্য নয়?

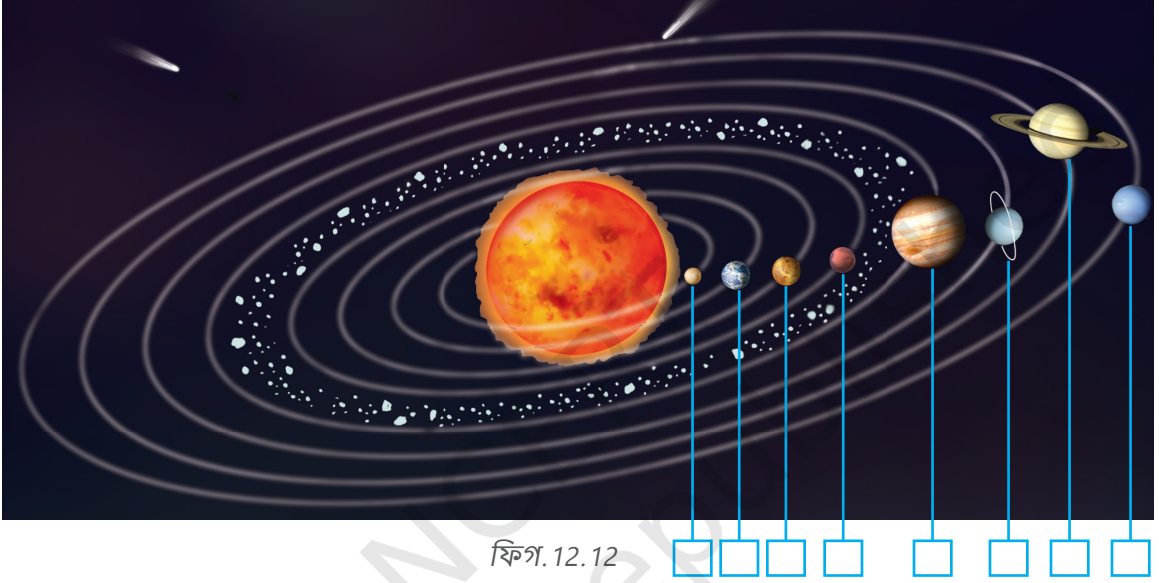
- |              |             |
|--------------|-------------|
| (ক) সিরিয়াস | (খ) ধূমকেতু |
| (গ) গ্রহাণু  | (ঘ) প্লুটো  |

৪. নিচের কোনটি সূর্যের গ্রহ নয়?

- |     |          |     |        |
|-----|----------|-----|--------|
| (ক) | বৃহস্পতি | (খ) | প্লুটো |
| (গ) | নেপচুন   | (ঘ) | শনি    |

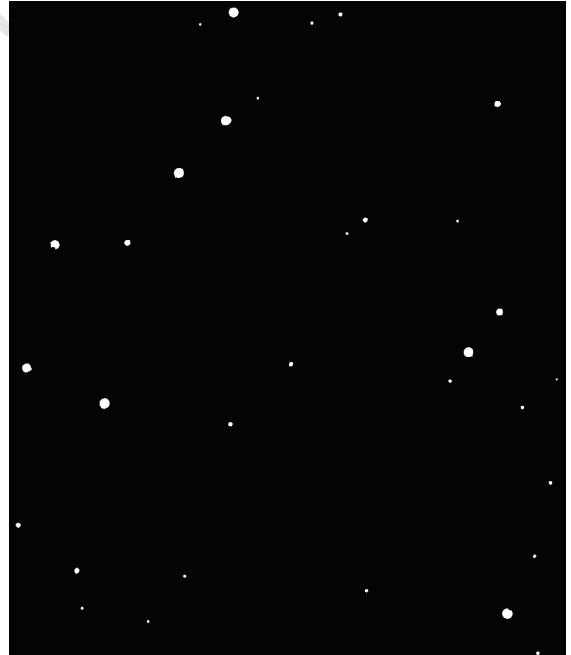
৫. কোন নক্ষত্রটি উজ্জ্বলতর, ধ্রুবতারা নাকি লুব্ধক (সিরিয়াস)?

৬. সৌরজগতের একজন শিল্পীর উপস্থাপনা চিত্র ১২.১২ এ দেওয়া হয়েছে। গ্রহের ক্রম কি সঠিক? যদি তা না হয় তবে চিত্রের বাস্তুগুলিতে সঠিক ক্রমটি লেখো।



ফিগ. 12.12

৭. একটি রাতের আকাশের তারাখচিত অংশের ছবি চিত্র ১২.১৩-এ দেখানো হলো। ভালো করে দেখো এবং তারার দলগুলোকে চিহ্নিত করো যারা বিশেষ আকার তৈরি করেছে—যেমন সপ্তর্ষি মণ্ডল এবং ছোট সপ্তর্ষি মণ্ডল। এই আকারগুলো বোঝানোর জন্য তারাগুলোকে রেখা দিয়ে যুক্ত করো এবং নাম লেখো। এছাড়াও, ধ্রুবতারাকে চিহ্নিত করো এবং তার নাম লেখো। সাহায্যের জন্য চিত্র ১২.৪ দেখতে পারো।



ফিগ. 12.13

৮. রাতের আকাশের একটি অংশ চিত্র ১২.১৪ এ দেখানো হয়েছে। ওরিয়ন বা কালপুরুষের জন্য তারাগুলি সংযুক্ত করতে লাইন বা রেখা আঁকো এবং সিরিয়াস বা লুব্বক তারাটি সমান করো। তুমি চিত্র ১২.৩ উল্লেখ করতে পারো।



ফিগ. 12.14

৯. তুমি ভোরের দিকে নক্ষত্রগুলি ম্লান হয়ে যেতে এবং সন্ধ্যায় উপস্থিত হতে দেখতে পারো। দিনের বেলায় আমরা নক্ষত্র দেখতে পাই না। কারণ ব্যাখ্যা করো।
১০. একটি পরিষ্কার রাতে, ২-৩ ঘণ্টা অন্তর ৩-৪ বার সপ্তর্ষি মণ্ডলের দিকে তাকিয়ে দেখো। প্রতিবার ধ্রুবতারাকে খুঁজে বের করার চেষ্টা করো। সপ্তর্ষি মণ্ডল কি নড়াচড়া করে বলে মনে হয়? প্রতিটি ক্ষেত্রে সময় উল্লেখ করে এটি বোঝানোর জন্য একটি মোটামুটি স্কেচ বা পেন্সিল দিয়ে আঁকো।
১১. রাতের আকাশের কথা ভাবো এবং এটি নিয়ে একটি কবিতা বা একটি গল্প লেখো।

## আরও শেখা

- ◆ তোমার স্থানীয় ভাষায় গ্রহগুলির নাম জানার চেষ্টা করো। এছাড়াও, তোমার অঞ্চলে তারা এবং নক্ষত্রপুঞ্জের সাথে সম্পর্কিত গল্পগুলি খুঁজে বের করো। এই গল্পগুলি একটি সচিত্র আকারে উপস্থাপন করো।
- ◆ যদি তোমার আশেপাশে কোনো প্ল্যানেটারিয়াম বা বিজ্ঞান জাদুঘর থাকে, তাহলে সেটি পরিদর্শন করতে পারো, বিশেষ করে যদি তারা রাতের আকাশ পর্যবেক্ষণের কোনো অনুষ্ঠান আয়োজন করে। সেখানে তোমরা দূরবীক্ষণ যন্ত্রের (টেলিস্কোপ) মাধ্যমে চাঁদ, গ্রহ এবং নক্ষত্র দেখতে পারবে। যদি দিনের বেলা প্ল্যানেটারিয়াম পরিদর্শন করো, তাহলে সেখানে তাদের মডেল, ছবি এবং স্কাই শো (আকাশ প্রদর্শনী) দেখতে পারবে।



চিত্র ১২১৫: নক্ষত্রপুঞ্জের  
সূচের কাজ

- ◆ ক্রমবর্ধমান আলোক দূষণ মানুষ, বন্যপ্রাণী এবং পরিবেশের জন্য সমস্যা সৃষ্টি করছে কিনা তা সন্ধান করো। আলোক দূষণ নিয়ন্ত্রণে তুমি ব্যক্তিগত পর্যায়ে যে পদক্ষেপ নেবে তা লেখো।
- ◆ আবহাওয়ার পরিস্থিতি সন্ধান করো যার কারণে ইন্ডিয়ান ইনস্টিটিউট অফ অ্যাস্ট্রোফিজিক্স (আইআইএ) লাদাখের হানলেকে মানমন্দির স্থাপনের জন্য উপযুক্ত জায়গা হিসাবে খুঁজে পেয়েছে।
- ◆ তুমি যদি সূচের কাজ করতে পছন্দ করো তবে তুমি যে নক্ষত্রপুঞ্জগুলি দেখেছো সেগুলি একটি গাঢ় রঙের কাপড়ে সূচদিয়ে করার চেষ্টা করো (চিত্র ১২.১৫)। অন্যথায়, তুমি তোমার সৃজনশীলতা ব্যবহার করতে পারো এবং বিভিন্ন শিল্প ও কারুশিল্পের ধারণা ব্যবহার করে আরও একাধিক উপায়ে নক্ষত্রপুঞ্জকে চিত্রিত করতে পারো।



**আরও  
জানো!**

ইন্ডিয়ান অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল অবজারভেটরি, হ্যানলে, হানলের দিগপা-রাস্তা-রি পর্বতমালার সর্বোচ্চ শিখরে অবস্থিত। এই শৃঙ্গের নতুন নামকরণ করা হয়েছে সরস্বতী পর্বত।

এতে বেশ কয়েকটি টেলিস্কোপ বা দূরবীক্ষণ যন্ত্র রয়েছে। এর মধ্যে একটির নাম হিমালয়ান চন্দ্র টেলিস্কোপ, যার নামকরণ করা হয়েছে নোবেল

পুরস্কার বিজয়ী বিজ্ঞানী সুরেন্দ্রনাথ চন্দ্রশেখরের নামে। এটি বিশ্বের অন্যতম উচ্চতম স্থানে অবস্থিত একটি পর্যবেক্ষণাগার।

এই পর্যবেক্ষণাগারের আশেপাশের অঞ্চলটি ২০২২ সালের ডিসেম্বরে হ্যানলে ডার্ক স্কাই রিজার্ভ (এইচডিএসআর) হিসাবে অবহিত করা হয়েছিল। রিজার্ভটি সারা বছরই জনসাধারণের জন্য উন্মুক্ত থাকে। স্থানীয় লোকদের ছোট টেলিস্কোপ সরবরাহ করা হয়েছে এবং ইন্ডিয়ান ইনস্টিটিউট

অফ অ্যাস্ট্রোফিজিক্স দ্বারা দর্শনার্থীদের জন্য জ্যোতির্বিজ্ঞান দূত হওয়ার প্রশিক্ষণ দেওয়া হয়েছে। এর ফলে এই অঞ্চলে অ্যাস্ট্রো-ট্যুরিজমের প্রসার ঘটবে বলে আশা করা হচ্ছে।



## এখানেই শেষ নয় বন্ধু!

এটাই হয়তো এই বইয়ের শেষ পাতা, কিন্তু এখানেই নিশ্চয়ই আমাদের 'কৌতূহলের' শেষ নয়। এই বইয়ের শিরোনামটি কেবল বিজ্ঞানের আশ্চর্যজনক জগতের মধ্য দিয়ে আমাদের যাত্রা চালনা করে না, তবে মানুষ হওয়ার অর্থ কী তাও সংজ্ঞায়িত করে। প্রজাতি হিসেবে আমরা কৌতূহলী। আমরা যে পৃথিবীতে বাস করি এবং এর বাইরের পৃথিবী সম্পর্কে আমরা আরও জানতে চাই। এতক্ষণে, তুমি সম্ভবত উদ্ভিদ এবং প্রাণীর জগৎ সম্পর্কে কিছুটা পড়েছো, কিছু মজার ক্রিয়াকলাপ করেছে, আমরা কীভাবে পরিমাপ করি সে সম্পর্কে শিখেছো, রাতের আকাশে জ্বলজ্বল করা তারাগুলি সম্পর্কে বিস্মিত হয়েছে ইত্যাদি। তবে মনে রাখবে, এটি কেবল শুরু। বিজ্ঞান একটি অবিরাম দু:সাহসিক কাজ, প্রতিনিয়ত নতুন আবিষ্কার আসছে। এবং তুমি মধ্যম পর্যায়ের মধ্য দিয়ে অগ্রসর হওয়ার সাথে সাথে তুমি যে জিনিসগুলি জুড়ে থাকবে তা তোমাকে তোমার চারপাশের বিশ্ব সম্পর্কে আরও জানতে সহায়তা করবে। চাবিকাঠিটি সেই কৌতূহলের মধ্যে রয়েছে যা তুমি এই যাত্রা জুড়ে লালন করেছে। তোমার চারপাশের বিশ্বকে পর্যবেক্ষণ করো, প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে থাকো এবং পরীক্ষা করতে ভয় পাবে না। মনে রাখবে, এমনকি সবচেয়ে যুগান্তকারী আবিষ্কারগুলিও প্রায়শই একটি সাধারণ "কেন?" দিয়ে শুরু হয়। উত্তরের অপেক্ষায় রয়েছে অসংখ্য প্রশ্ন, প্রশ্ন করার অপেক্ষায় রয়েছে অসংখ্য উত্তর। তুমি, আমার তরুণ বিজ্ঞানী, তাদের খুঁজে বের করতে পারো। সুতরাং, এগিয়ে যাও এবং অন্বেষণ করো! এবং পরবর্তী শ্রেণিতে বিজ্ঞানের আরও নতুন অভিযানের জন্য আবার দেখা হবে!



