

अध्याय 1

हमारा ब्रह्मांड

हमारी पृथ्वी के चारों ओर अनन्त अंतरिक्ष व्याप्त है। दिन के समय सूर्य की रोशनी के कारण हमें यह प्रायः हल्का नीला दिखाई देता है, किंतु रात्रि के समय यही आकाश हमें अनगिनत टिमटिमाते तारों से भरा दिखाई देता है। रात्रि में आकाश के इस अद्भुत दृश्य से हमारे मन में कई प्रश्न खड़े होते हैं। हम सोचने लगते हैं कि ये चमकदार पिंड क्या हैं, हमसे कितने दूर हैं, किस चीज से बने हुए हैं, चमकते क्यों हैं? मानव आदिकाल से इन रहस्यपूर्ण सवालों के हल ढूँढ़ने में लगा है। इस अध्याय में हम इन सभी सवालों का जवाब जानने का प्रयास करेंगे।

प्राचीन काल से आसमान में दिखाई देने वाले तारों के विभिन्न समूहों को तारामंडल, नक्षत्रमंडल या अन्य कई नामों से जाना जाता रहा है। इन तारों के समूह को विभिन्न देशों में उनकी मान्यताओं एवं समूह के आधार पर विभिन्न नाम दिए गए हैं। भारत में आसमान में दिखने वाले सात तारों के समूह को सप्तर्षि मंडल के नाम से जाना जाता है। प्राचीन जनमानस में यह मान्यता है कि ये सात तारे महान् ज्ञानी ऋषि हैं, जो अपने अलौकिक ज्ञान से पृथ्वी को आलौकित करते हैं। साथ ही भारत के कई भागों में इन तारों के समूह में सम्मिलित चार तारों को चारपाई कहते हैं। फ्रांस में इसे सॉसपेन (हत्थे वाली ढेगची या Sauce Pan), ब्रिटेन में इसे खेत जुताई वाला हल (Plough) और यूनान में इसे स्माल बीयर के नाम से जाना जाता है, जो अर्सा मेजर (Ursa Major) या ग्रेट बीयर (Great bear) का भाग है।

प्राचीन समय में मानव के पास आधुनिक तकनीकी नहीं होने के कारण आसमान को अपलक आँखों से देखने के अलावा कोई साधन नहीं था इसलिए इन चमकदार सितारों को जानने-पहचानने के लिए उसने इनको विभिन्न नाम दिए एवं स्थानीय कहानियों की रचना की। प्राचीन समय में अधिकांश मानव जातियाँ कृषि एवं पशुपालन पर निर्भर थी इसलिए इन तारों के समूह में उन्हें जिस पशु या पक्षी की आकृति नजर आती थी उस तारा समूह को उसी पशु या पक्षी का नाम दे दिया जाता था। इन तारों के समूह (सप्तर्षि) का संसार में पौराणिक काल से महत्त्वपूर्ण स्थान रहा है। रात्रि के समय में लोग तारों की स्थिति से दिशाओं का निर्धारण कर लेते थे। भारतीय मान्यतानुसार ध्रुव तारे से उत्तर दिशा का सटीक निर्धारण किया जाता रहा है। ध्रुव तारा हमेशा एक ही स्थान पर स्थिर रहता है। इसकी स्थिति को जानने के लिए सात तारों के समूह (सप्तर्षि) के दो तारों को एक



अर्सा मेजर (सप्तर्षि तारामंडल)



सप्तर्षि तारामंडल एवं ध्रुव तारा

काल्पनिक रेखा से जोड़ते हुए आगे बढ़ाते हैं तो वह उत्तरी ध्रुव पर स्थित ध्रुव तारे को जोड़ती है। पारम्परिक किस्से कहानियाँ काल्पनिक थीं इसलिए इन्हें मिथक कहते हैं। देश-विदेश की कुछ पारम्परिक कहानियों में से भारत में प्रचलित एक कहानी पौराणिक मान्यताओं के अनुसार है, जो ध्रुव तारे के बारे में है।

ध्रुव तारे की कहानी

‘पोल स्टार’ (Pole Star) को हिंदू धर्म ग्रंथों के अनुसार ‘ध्रुव तारा’ कहा जाता है। ध्रुव का शाब्दिक अर्थ है अटल या स्थिर। ध्रुव तारे के बारे में एक पौराणिक कहानी है। ध्रुव नामक बालक राजा उत्तानपाद एवं रानी सुनीति का पुत्र था। राजा के एक और पुत्र था जिसका नाम उत्तम था। उत्तम उसकी दूसरी रानी सुरुचि का पुत्र था। रानी सुरुचि राजा को अधिक प्रिय थी। इस कारण वह राजा पर अधिक अधिकार जताती थी। एक दिन राजा उत्तानपाद उत्तम को गोद में बिठाकर खेला रहे थे। उसी समय ध्रुव ने भी राजा की गोद में बैठना चाहा। किंतु रानी सुरुचि को यह पसंद नहीं था। वह ध्रुव को गोद से उतार कर बोली “तुम्हें राजा की गोद में बैठने का अधिकार नहीं है, क्योंकि तुम मेरी संतान नहीं हो। तुम्हें राजा की गोद में बैठने का अधिकार तभी मिल सकता है, जब तुम भगवान नारायण की आराधना कर उनकी कृपा से मेरे गर्भ में आकर जन्म लो।”



पृथ्वी एवं ध्रुव तारा

उसी समय बालक ध्रुव ने भगवान नारायण की आराधना का दृढ़ संकल्प लिया। तब माता सुनीति एवं नारदजी ने बालक ध्रुव को समझाया कि वह अभी बच्चा है और सुरुचि की बातों पर ध्यान न देवें लेकिन ध्रुव नहीं माना। ध्रुव ने लगभग छः माह तक भगवान नारायण की कठोर आराधना की। बालक की आराधना से प्रसन्न होकर भगवान नारायण प्रकट हुए। उन्होंने ध्रुव को आशीर्वाद दिया कि वह इस पृथ्वी पर महान और बुद्धिमान राजा बनेगा एवं मृत्यु के बाद ध्रुव तारे के रूप में अमर होगा। माना जाता है कि उसी ध्रुव को ब्रह्मांड में सप्तर्षि मंडल के पास ध्रुव तारे के रूप में स्थान प्राप्त है जो आज भी अपने स्थान पर अटल है।

आओ करके देखें –

1. सूर्यास्त होने के बाद आसमान में तारों का अवलोकन कर सप्तर्षि मंडल की स्थिति का पता लगाइए।
2. अपने परिवार के बड़े सदस्यों से तारों के बारे में पौराणिक किस्से-कहानियाँ सुनिए और उन्हें अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।
3. तारों के समूह के अनुसार उनकी आकृति पहचान कर इन्हें नाम देने का प्रयास कीजिए।



खगोलीय पिंड

आसमान में फैले तारे, उल्का, ग्रह, उपग्रह, धूमकेतु आदि जिनमें हमारी पृथ्वी, सूर्य एवं चंद्रमा भी शामिल हैं, खगोलीय पिंड कहलाते हैं। दूर स्थित तारे जो हमें बहुत सूक्ष्म रूप में दिखाई देते हैं, वे विशाल और अति गरम गैसीय पिंड होते हैं। ये तारे हाइड्रोजन एवं हीलियम के सम्मिश्रण से बने हैं। ये अत्यधिक ऊष्मा और ऊर्जा विकिरित करते हैं। हमारा सूर्य भी वास्तव में एक तारा ही है। तारों की तरह सभी खगोलीय पिंड गैसीय नहीं होते हैं। कुछ पिंड सिर्फ ठोस पदार्थों से बने हैं और कुछ ठोस, द्रव एवं गैसीय पदार्थों से बने हैं।

हमें आसमान में तारे बहुत सूक्ष्म एवं एक-दूसरे के पास दिखाई देते हैं, परंतु वास्तव में ये विशाल हैं और एक-दूसरे से बहुत दूर स्थित हैं। इनमें से कुछ की चमक बहुत तेज होती है और कुछ की कम। इसका कारण है कि कुछ पिंड स्वयं चमकदार हैं और कुछ दूसरे पिंड के प्रकाश से चमकते हैं। सभी ग्रह एवं उपग्रह सूर्य के प्रकाश से चमकते हैं। आपके मन में यह बात जरूर आई होगी कि आसमान में रात्रि में चमकने वाली ये वस्तुएँ दिन में दिखाई क्यों नहीं देती हैं। आइए, एक प्रयोग करके इसे समझते हैं।

आओ करके देखें—

एक रंगीन कागज लेकर उसमें सुई से छोटे-छोटे छेद करके उसे एक टॉर्च पर लपेट कर एक रबड़ लगाकर बांध देंगे। तत्पश्चात् एक कमरे में जाकर दरवाजे, खिड़कियाँ व ट्यूबलाइट बंद कर देंगे। अब अंधेरे कमरे में टॉर्च को एक दीवार पर जलाएँगे तो आप दीवार पर प्रकाश के अनेक छोटे बिंदुओं को देखेंगे, बिल्कुल वैसे ही, जैसे रात के समय आसमान में तारे चमकते हैं। अब कमरे की ट्यूबलाइट को जला दें। प्रकाश के सभी बिंदु लगभग अदृश्य हो जाएंगे। ठीक इसी तरह सूर्य के उदय होने पर अन्य तारे अदृश्य हो जाते हैं। अर्थात् पृथ्वी के निकट होने के कारण सूर्य की रोशनी अन्य तारों से अधिक है इसलिए हमें दिन में अन्य तारे दिखाई नहीं देते हैं जबकि सभी तारे अपनी जगह पर ही होते हैं।

ब्रह्मांड (Universe)

समस्त आकाशीय या खगोलीय पिंड अनन्त आसमान में बिखरे हुए प्रतीत होते हैं। इस असीम आसमान को अंतरिक्ष (Space) कहा जाता है। अंतरिक्ष का विस्तार असीमित है। इसी में हमारा ब्रह्मांड है। अंतरिक्ष के अनन्त फैलाव में खगोलीय पिंडों के असंख्य समूह हैं। विभिन्न तारों एवं उनके अवशेषों, तारों के मध्य गैसों और धूलकणों का ऐसा जमाव जो गुरुत्वाकर्षण के



कारण एक दूसरे से बंधा है, उसे आकाशगंगा कहा जाता है। जो लाखों प्रकाश वर्ष की लंबाई-चौड़ाई में फैली है। इन्हीं अनगिनत आकाशगंगाओं के समूह को ब्रह्मांड कहते हैं। जैसा की हम सभी जानते हैं, तारों के छोटे समूह को नक्षत्रमंडल कहते हैं और लाखों नक्षत्रमंडल एवं तारकमध्य गैसों, धूलकणों से आकाशगंगा (Galaxy) का निर्माण होता है। विभिन्न नक्षत्रमंडलों के अंदर तारकीयमंडल स्थित है जैसे हमारा सौरमंडल।

क्या आप जानते हैं?

प्रकाश वर्ष दूरी का मापक है। इसका उपयोग खगोलीय पिंडों के बीच की दूरी मापने के लिए किया जाता है। एक वर्ष की अवधि में प्रकाश तीन लाख किलोमीटर प्रति सेकंड की गति से जितनी दूरी तक जा सकता है, उसी दूरी को एक 'प्रकाश वर्ष' (Light Year-L.Y.) कहा जाता है। इस प्रकार प्रकाश एक वर्ष में लगभग 95 खरब किलोमीटर की दूरी तय करता है। अतः यही दूरी एक प्रकाश वर्ष कहलाती है।

ब्रह्मांड की उत्पत्ति

ब्रह्मांड मानव के लिए सदा से ही जिज्ञासा का कारण रहा है। ब्रह्मांड की उत्पत्ति के संबंध में भी काफी रोचक किस्से प्रचलित हैं। किंतु वर्तमान समय में ब्रह्मांड की उत्पत्ति संबंधी सर्वमान्य सिद्धांत 'बिग बैंग' (Big Bang) है। इस सिद्धांत के अनुसार आज से 13.7 अरब वर्ष पहले एक वृहद प्रभावशाली विस्फोट हुआ जिसे बिग बैंग कहा जाता है। विस्फोट के बाद ब्रह्मांड और खगोलीय पिंडों की उत्पत्ति हुई और तब से इसका विस्तार हो रहा है। ब्रह्मांड अनेकानेक आकाशगंगाओं से मिलकर बना है। पृथ्वी सहित सौर परिवार मंदाकिनी या ऐरावत पथ नामक आकाशगंगा (Milky Way) में स्थित है। प्राचीन समय में भारत में इसकी परिकल्पना आसमान में प्रकाश की नदी से की गई थी। इसलिए इसका नाम आकाशगंगा पड़ा अर्थात् आकाश में बहने वाली नदी। ऐरावत पथ के अतिरिक्त



बिग बैंग की घटना

अन्य कई बड़ी प्रमुख आकाशगंगाएँ हैं। तारों के समूहों से ही आकाशगंगाओं का निर्माण होता है।





आकाशगंगा

हमारी पृथ्वी का सबसे निकटतम तारा सूर्य है जो पृथ्वी से लगभग 15 करोड़ किलोमीटर दूर है। अन्य तारों की रोशनी एवं चमक भी लगभग सूर्य के समान ही होती है लेकिन वे सूर्य से अधिक दूर होने के कारण हमें अत्यंत छोटे दिखाई देते हैं। इन सब के अतिरिक्त एक विशेष आकृति वाला तारा जो हमें हमेशा दिखाई नहीं देता है वह तारा काफी आकर्षक एवं निराला है, इसका नाम है पुच्छल तारा या धूमकेतु। इनकी रचना बर्फ, धूल, छोटी चट्टानों और गैसीय पदार्थों से हुई है। इनकी गति बहुत तेज होने के कारण गैसीय पदार्थ पूँछ की तरह संरचना बना लेते हैं, इसी कारण इन्हें पुच्छल तारा (पूँछ वाला तारा) कहा जाता है। धूमकेतु का सिर हमेशा सूर्य की तरफ एवं पूँछ विपरीत दिशा में रहती है। यह सूर्य के चारों ओर एक निश्चित पथ पर परिक्रमा करते हैं, कभी वे सूर्य के निकट आते हैं और कभी बहुत दूर चले जाते हैं। यह स्थिति एक निश्चित अवधि के बाद होती है। तब उन्हें साफ देखा जा सकता है। सबसे चर्चित पुच्छल तारा हैली है, जो प्रति 76 वर्ष बाद दिखाई देता है। इसे 1986 में देखा गया था अब यह पुनः 2062 में दिखाई देगा।



हैली धूमकेतु

आओ करके देखें :

आइए ब्रह्मांड के विस्तार और आकाशगंगाओं के बीच बढ़ती दूरी को समझने के लिए एक प्रयोग करते हैं। एक गुब्बारा लेकर उस पर दो या उससे अधिक निशान लगाएँगे। तत्पश्चात् उस गुब्बारे को फुलाएँगे। फुलाने पर हम देखेंगे की गुब्बारे पर लगे निशान एक दूसरे से दूर जा रहे हैं। ठीक इसी तरह आकाशगंगाएँ भी एक-दूसरे से दूर जा रही हैं।

शब्दावली (Glossary)

पौराणिक	—	प्राचीन या पुराना।
अनन्त	—	जिसका कोई अन्त ना हो।
ब्रह्मांड	—	असंख्य आकाशगंगाओं का समूह।
सप्तर्षिमंडल	—	सात तारों का समूह।
खगोलीय पिंड	—	आकाश में पाए जाने वाले ग्रह, तारे, उपग्रह आदि।
उपग्रह	—	ग्रह का चक्कर लगाने वाला पिंड।
नक्षत्रमंडल	—	तारों का समूह।

अभ्यास प्रश्न

- सही विकल्प को चुनिए —
 - तारे चमकते हैं—

(क) स्वयं के प्रकाश से	(ख) दूसरे के प्रकाश से	
(ग) चंद्रमा के प्रकाश से	(घ) ग्रहों के प्रकाश से	()
 - ध्रुव तारे द्वारा दिशा निर्धारित होती है —

(क) उत्तर	(ख) दक्षिण	
(ग) पूर्व	(घ) पश्चिम	()
- नीचे दिए आकाशीय पिंडों को उनकी विशेषताओं से सुमेलित कीजिए—

आकाशीय पिंड	विशेषताएँ
(i) सूर्य	ग्रह
(ii) धूमकेतु	लाखों आकाशगंगाओं का विशाल समूह
(iii) पृथ्वी	तारा
(iv) ब्रह्मांड	लाखों तारों का विशाल समूह
(v) आकाशगंगा	पूँछवाला तारा



3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

अ. भारत में आसमान में दिखने वाले सात तारों के समूह को.....के नाम से जाना जाता है।

ब. सभी ग्रह एवं उपग्रहके प्रकाश से चमकते हैं।

स. हमारी पृथ्वी का सबसे निकटतम ताराहै।

द. विभिन्न नक्षत्रमंडलों के अन्दरस्थित है।

4. हैली क्या है? इसकी विशेषताएँ बताइए।

5. खगोलीय पिंड क्या है? यह किन पदार्थों से बने हैं?

6. ब्रह्मांड की उत्पत्ति कब और कैसे हुई?

7. आकाशगंगा क्या है? समझाइए।

8. रात में चमकने वाले तारे दिन में क्यों नहीं दिखते हैं?

9. 'बिग बैंग सिद्धांत' को समझाइए।

