रात के आकाश में पैटर्न खोजना

समीर धुर्दे और चित्रा रवि

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक रात के आकाश में पाए जाने वाले अलग-अलग तरह के खगोलीय पिण्डों से विद्यार्थियों को परिचित कराने के लिए अवलोकन पर आधारित तरीक़े को इस्तेमाल करने का सुझाव देती है। जब विद्यार्थी किसी कार्य को एक बार करने की बजाय नियमित अवलोकन की ओर बढ़ते हैं, तो उन्हें किस तरह के पैटर्न्स नज़र आ सकते हैं?

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) का अध्याय-12 ('पृथ्वी से परे') कई तरह के खगोलीय पिण्डों से विद्यार्थियों को परिचित कराता है। इनमें तारे, ग्रह, उपग्रह, क्षुद्रग्रह, धूमकेतु और आकाशगंगाएँ शामिल हैं।[1] इसमें चार (12.1 से 12.4) गतिविधियों के सुझाव भी दिए गए हैं, जिनसे विद्यार्थियों को रात के आकाश में ख़ुद से इन पिण्डों का अवलोकन करने का प्रोत्साहन मिलता है।[1]

इन गतिविधियों में रात के आकाश को इधर-उधर घूमते ग्रहों और टिमटिमाते हुए तारों से भरी हुई एक प्राकृतिक कक्षा के रूप में पहचाना गया है। इससे भी ज़्यादा महत्त्वपूर्ण बात यह है कि ये गतिविधियाँ हमें यह याद दिलाती हैं कि विद्यार्थी किसी ख़ास उपकरण के बग़ैर भी इनमें से कई पिण्डों को और उनके द्वारा आकाश में बनाए जाने वाले पैटर्न्स को देख सकते हैं और उनका अध्ययन कर सकते हैं (**फ़ील्ड गाइड** देखें)। इन गतिविधियों में यह भी सुझाया गया है कि ऐसे अवलोकनों के ज़रिए खगोलीय पिण्डों के बारे में विद्यार्थियों की जिज्ञासा को और ज़्यादा गहरा कैसे किया जा सकता है, जिससे उनका सीखना धीरे-धीरे बेहतर होता जाए। उदाहरण के लिए, पहली गतिविधि में विद्यार्थियों से कहा गया है कि वे आकाश में उन्हें नज़र आने वाले किसी भी पैटर्न को बनाएँ और उसके इर्द-गिर्द कहानियाँ गढ़ें। अगली तीन गतिविधियाँ उन्हें रात के आकाश में कालपुरुष (Orion) जैसे विशिष्ट तारामण्डल, ध्रुव तारे जैसे ख़ास तरह के तारे और शुक्र (Venus) जैसे विशिष्ट ग्रह को ढूँढ़ने के लिए प्रोत्साहित करती हैं।[1]

इन गतिविधियों को सिर्फ़ एक बार की जा सकने वाली गतिविधियों के तौर पर नहीं देखा जाना चाहिए। शिक्षक इनमें कुछ इस तरह के बदलाव कर सकते हैं,

बॉक्स-1 : नियमित अवलोकन को बढ़ावा देने के लिए पाठ्यपुस्तक की गतिविधियों में विस्तार करना

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-12 में रात के आकाश का एक बार अवलोकन करने में विद्यार्थियों की सहायता के लिए कुछ निर्देश दिए गए हैं। इसमें से कुछ हैं – एक अँधेरी जगह का चयन करना और आँखों को अँधेरे के मुताबिक़ ढलने देना। इन निर्देशों को आसानी से नियमित अवलोकन में शामिल किया जा सकता है। यहाँ कुछ अन्य सरल तरीक़े दिए गए हैं जो रात के आकाश के नियमित अवलोकन को अपनी आदत बनाने में विद्यार्थियों की मदद कर सकते हैं :

- उन्हें दिशासूचक यंत्र (कम्पास) के बग़ैर भी चार प्रमुख दिशाओं (उत्तर, दक्षिण, पूर्व और पश्चिम) की पहचान करना सीखने में उनकी मदद करें। सूर्यास्त को देखकर विद्यार्थियों को दिशा तय करने में मदद मिल सकती है।
- विद्यार्थियों को समय-समय पर अवलोकन के सत्र कराएँ। ये सत्र उन्हें या तो स्कूल में कराए जा सकते हैं या फिर निर्देशों के साथ घर पर करने के लिए कुछ गतिविधियाँ दी जा सकती हैं। खगोलीय पिण्डों की स्थिति और उनके पैटर्नों में होने वाले बदलावों को देखने के लिए कई दिनों या हफ़्तों तक रात के आकाश का नियमित रूप से अवलोकन करने की अहमियत पर ज़ोर दें।
- एक साथ बहुत-से पिण्डों को ढूँढ़ने की कोशिश करने की बजाय आकाश में कुछ आसानी से पहचाने जा सकने वाले पैटर्नों पर ध्यान देने के लिए प्रोत्साहित करें। अगर विद्यार्थियों को रात में आकाश का अवलोकन करने में परेशानी हो, तो उन्हें एक ऐसी टॉर्च का इस्तेमाल करने का सुझाव दें, जिसकी चमक को कम करने के लिए उसके सामने के हिस्से पर लाल रंग की पारदर्शी सेलोफेन शीट लगी हो।
- विद्यार्थियों को अपने अवलोकन दर्ज करने के लिए प्रोत्साहित करें। हर दिन वे जो भी अवलोकन करें उसका या तो स्केच जैसा बना सकते हैं या फिर उसे विस्तार से लिख सकते हैं। कक्षा की चर्चाओं के दौरान विद्यार्थियों से आकाश के पैटर्नों पर अपने अवलोकन साझा करने को कहें। चर्चा में विद्यार्थियों की भागीदारी और रुचि बढ़ाने के लिए आप उनके अवलोकनों को भारतीय खगोल विज्ञान और सांस्कृतिक परम्पराओं से जुड़ी कहानियों से भी जोड़ सकते हैं।

जिससे विद्यार्थियों को लम्बे समय तक रात के आकाश का व्यवस्थित अवलोकन करने और अपने अवलोकनों को दर्ज करने का प्रोत्साहन मिल सके (**बॉक्स-1** देखें)। गतिविधियों में इस तरह का विस्तार करने से विद्यार्थी कौन-सी वैज्ञानिक अवधारणाएँ और सोचने-समझने के कौशल विकसित कर सकते हैं?

अवलोकनों को पाठ्यपुस्तक में दिए गए विचारों से जोड़ना

मिडिल स्टेज की विज्ञान की पाठ्यचर्या में प्रस्तुत विभिन्न प्रकार की अवधारणाओं और विचारों के बारे में विद्यार्थियों की समझ को मज़बूती प्रदान करने के लिए प्रतिदिन रात के आकाश के अवलोकन की गतिविधि को इस्तेमाल किया जा सकता है :

(क) तारामण्डलों का अवलोकन करना : शुरू-शुरू में, विद्यार्थियों को रात का आकाश बेतरतीब पिण्डों के ऐसे समूह जैसा नज़र आ सकता है, जिसमें कोई स्पष्ट पैटर्न नहीं है। इस समस्या को दूर करने के लिए उनसे तारामण्डलों की पहचान करने को कहा जा सकता है। इस स्तर पर, विद्यार्थियों को हरेक तारामण्डल को बनाने वाले तारों के पैटर्नों को रटवाने पर ध्यान कम और रात के आकाश का व्यवस्थित तरीक़े से अवलोकन करके सीखने पर अधिक होना चाहिए। जब विद्यार्थी एक ही तारामण्डल को एक ही रात में अलग-अलग समय पर या फिर कई हफ़्तों या महीनों तक देखते हैं, तो वे देख पाते हैं कि समय के साथ आकाश में उसकी स्थिति कैसे बदलती है। उदाहरण के लिए, वे यह देख सकते हैं कि कालपुरुष (orion) पूर्व दिशा में उगता हुआ नज़र आता है, फिर पूरे आकाश में एक जगह से दूसरी जगह जाता हुआ दिखाई देता है और आख़िर में पश्चिम दिशा में डूब जाता है। वे यह भी देख सकते हैं कि महज़ एक-दो घण्टे में ही कालपुरुष इमारतों, पेड़ों या क्षितिज के सापेक्ष थोड़ा पश्चिम की ओर खिसका हुआ दिखाई देता है। शिक्षक इन अवलोकनों का इस्तेमाल इस ओर इशारा करने के लिए कर सकते हैं कि असल में पृथ्वी के अपनी धुरी पर घूमने की वजह से ही एक ही रात के दौरान तारामण्डल पूरे आकाश में चलते हुए प्रतीत होते हैं। इसी तरह, विद्यार्थी यह भी ध्यान दे सकते हैं कि साल के कुछ महीनों में (उदाहरण के लिए, नवम्बर से फरवरी के बीच), कालपुरुष शाम को आकाश में दिखाई देता है। लेकिन बाक़ी के महीनों में, यह रात में देर से या फिर सूर्य के उगने से पहले नज़र आता है। शिक्षक इस तरह के अवलोकनों को यह समझाकर स्पष्ट कर सकते हैं कि पृथ्वी सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करती है, जिसकी वजह से साल के अलग-अलग समय पर, किसी एक घण्टे (या निश्चित समय) में हमें दिखाई देने वाला आकाश का हिस्सा बदल जाता है।

(ख) तारों का अवलोकन करना : जब विद्यार्थी रात के आकाश का अवलोकन करते हैं तो वे सूर्य के अलावा बाक़ी तारों को भी ध्यान से देख पाते हैं। तारामण्डलों की स्थिति

चित्र-1 : कालपुरुष तारामण्डल बनाने वाले तारे। वे तीन तारे जिनसे मिलकर कालपुरुष की बेल्ट बनती है सबसे स्पष्ट नज़र आते हैं और इन्हें पहचानना आसान होता है। इनकी पहचान के बाद, शिकारी की आकृति बनाने वाले बाक़ी तारों को खोजना आसान हो जाता है। विद्यार्थी यह भी देख सकते हैं कि बेटेलज्यूस तारा लालिमा लिए हुए होता है, जबकि रिगेल नीला-सफ़ेद रंग का दिखाई देता है।

Credits: Igor da Bari. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Orion_Constellation.jpg. License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

का पता लगाना सीखकर इस अभ्यास को व्यवस्थित ढंग से किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, विद्यार्थी कालपुरुष के बेल्ट को बनाने वाले तीन चमकीले तारों को ढूँढ़कर आसानी से इस तारामण्डल को पहचान सकते हैं (देखें **चित्र-1**)। इन तीन तारों का इस्तेमाल करके इस तारामण्डल के बाक़ी तारों की पहचान भी की जा सकती है। इन तीनों तारों की पंक्ति से होकर दक्षिण-पूर्व दिशा की ओर एक काल्पनिक रेखा बनाकर विद्यार्थी एक बहुत ही चमकीले, टिमटिमाते हुए तारे तक पहुँच जाएँगे। यह लुब्धक तारा (Sirius) है। इस तारे को ढूँढ़कर विद्यार्थियों के लिए कैनिस मेजर के बाक़ी तारों का पता लगाना आसान हो जाता है। यदि विद्यार्थी बेल्ट के तीन तारों से बनी पंक्ति को विपरीत (उत्तर-पश्चिम) दिशा में आगे बढ़ाएँगे, तो यह उन्हें एक लालिमायुक्त तारे तक ले जाएगी। यह वृषभ राशि के बैल की आँख रोहिणी (Aldebaran) है। अगर वे उसी दिशा, यानी उत्तर-पश्चिम दिशा, में ही थोड़ा और आगे बढ़ेंगे, तो उन्हें तारों का एक छोटा धुँधला-सा समूह नज़र आएगा, जो सप्तऋषि मण्डल (Big Dipper) के 'छोटे-रूप' जैसा नज़र आता है। यह कृतिका (Pleiades) है, जिसे सात बहनें भी कहा जाता है। विद्यार्थी लुब्धक तारे को आर्द्रा (Betelgeuse – ओरायन के कन्धे पर स्थित हल्की लालिमा वाला तारा) और प्रस्वा तारे (Procyon – कैनिस माइनर का एक तारा जो उत्तरी गोलार्ध में लुब्धक से थोड़ी देर पहले उगता है) से जोड़कर तीन तारे वाला 'शीतकालीन त्रिभुज' (Winter Triangle) बना सकते हैं। यह मौसमी आकृति लगभग एक समभुज त्रिभुज (equilateral triangle) जैसी दिखती है। प्रकाश प्रदूषण के बावजूद यह अकसर शहरों में भी आसानी से पहचानी जा सकती है। इस तरह, विद्यार्थी जहाँ वे हैं वहाँ से नज़र आने वाले रात के आकाश के मानसिक नक़्शे बनाना शुरू कर सकते हैं। जैसे-जैसे विद्यार्थी इन तारामण्डलों को ढूँढ़ने का अभ्यास नियमित रूप से करेंगे, वे किसी तारामण्डल के भीतर मौजूद तारों के बीच नज़र आने वाले अन्तरों के बारे में सवाल पूछना भी शुरू करेंगे। उदाहरण के लिए, विद्यार्थियों के मन में यह सवाल आ सकता है कि कुछ तारे बाक़ियों की तुलना में अधिक चमकीले क्यों नज़र आते हैं।

शिक्षक यह समझा सकते हैं कि लुब्धक जैसा तारा हमें ज़्यादा चमकीला इसलिए नज़र आता है क्योंकि वह हमारे सबसे नज़दीक स्थित तारों में से एक है। यह हमसे सिर्फ़ 8.6 प्रकाश वर्ष दूर है और हमारे सूर्य से लगभग 25 गुना ज़्यादा प्रकाश उत्सर्जित करता है। वे इसकी तुलना कालपुरुष के सबसे चमकीले तारे राइजल से भी कर सकते हैं। राइजल हमारे सूर्य से एक लाख 20 हज़ार गुना ज़्यादा प्रकाश उत्सर्जित करने के बावजूद लुब्धक जितना चमकीला नहीं दिखाई देता क्योंकि वह बहुत अधिक दूरी पर (लगभग 860 प्रकाश वर्ष) है। इस तरह की तुलनाएँ विद्यार्थियों को यह समझने में मदद कर सकती हैं कि आकाश में गहराई भी होती है। इसी तरह, विद्यार्थी यह भी पूछ सकते हैं कि तारे अलग-अलग रंग के क्यों दिखाई देते हैं। इसके जवाब में शिक्षक उन्हें बता सकते हैं कि तारों के रंग में कुछ फ़र्क़ उनकी सतह के तापमान में अन्तर की वजह से होता है। जैसे कि राइजल जैसे नीले रंग के तारे बहुत गर्म होते हैं, जबकि बेटेलज्यूस जैसे लाल तारे अपेक्षाकृत ठण्डे होते हैं। वे उन्हें यह भी बता सकते हैं कि किसी तारे के रंग से अकसर हमें यह पता चलता है कि वह अपने 'जीवन-चक्र' के किस चरण में है। युवा, ऊर्जावान तारे अकसर नीले रंग के होते हैं; मध्यम आयु के तारे (जैसे हमारा सूर्य) अकसर

बॉक्स-2 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

इस तरह की खोजों और चर्चाओं के इर्द-गिर्द कक्षा शिक्षण योजना बनाने से निम्नलिखित लक्ष्यों को पूरा करने में मदद मिल सकती है :

क) मिडिल स्टेज विज्ञान के लिए पाठ्यचर्या के लक्ष्य :

- **CG-2 :** [विद्यार्थी] भौतिक दुनिया की पड़ताल वैज्ञानिक और गणितीय नज़रिए से करता है। विशेष तौर पर, यह विद्यार्थियों को निम्नलिखित दक्षता के विकास में मदद कर सकती हैं (C-2.5) : *"एक साधारण दूरबीन और चित्रों/तस्वीरों का इस्तेमाल करके आकाशीय पिण्डों (तारों, ग्रहों... तारामण्डलों...) का अवलोकन करना और उनकी पहचान करना, तथा रास्ते तलाशने में और दिशाओं का पता लगाने में, कैलेण्डरों में और अन्य घटनाक्रमों में उनकी भूमिका की व्याख्या करना... ।"*
- **CG-6 :** [विद्यार्थी] वैज्ञानिक ज्ञान के विकास और वैज्ञानिक पड़ताल के माध्यम से विज्ञान की प्रकृति और प्रक्रियाओं को समझता है। ख़ासतौर पर यह विद्यार्थियों में निम्नलिखित दक्षता के विकास में मदद कर सकती हैं (C-6.2) : *"किसी घटना की सम्भावित वजहों, पैटर्नों और व्यवहार को समझने के लिए वैज्ञानिक शब्दावली का इस्तेमाल करके प्रश्न तैयार करना और साक्ष्य के तौर पर (प्राकृतिक वातावरण के अवलोकन, सरल प्रयोगों के ज़रिए और साधारण वैज्ञानिक उपकरण उपयोग कर डेटा एकत्र करना) ।"* [2]

ख) मिडिल स्टेज के विद्यार्थियों के लिए सीखने के उद्देश्य :

- शिक्षार्थी तारों, ग्रहों और उपग्रहों के बीच फ़र्क़ कर पाएँ। जैसे सूर्य, पृथ्वी और चन्द्रमा।[3]
- आकाश में आमतौर पर नज़र आनेवाले पिण्डों को खगोलीय पिण्डों के रूप में सूचीबद्ध करें।[4]
- यह समझाने के लिए कि तारामण्डल तारों के समूह होते हैं (जो पहचानी जा सकने वाली आकृतियाँ बनाते हैं), प्रचलित तारों के समूहों का... वर्गीकरण करें।[4]

पीले रंग के होते हैं और बेटेलज्यूस जैसे तारे जो अपने जीवन के अन्तिम पड़ाव पर हैं, अकसर लाल रंग के हो जाते हैं। यह जानना कि ब्रह्माण्ड के समय के अनुसार बेटेलज्यूस 'जल्द ही' एक सुपरनोवा के रूप में विस्फोट करने वाला है विद्यार्थियों को यह एहसास दिला सकता है कि आकाश कितना सक्रिय और गतिशील है। अन्त में, विद्यार्थियों का ध्यान इस ओर दिलाकर कि किस तरह से लुब्धक तारा लाल, नीले और सफ़ेद जैसे कई रंगों में टिमटिमाता हुआ नज़र आता है। शिक्षक उन्हें समझा सकते हैं कि ऐसा पृथ्वी के वायुमण्डल की वजह से होता है। क्योंकि अकसर लुब्धक तारा आकाश में बहुत नीचे नज़र आता है, इसलिए इसका प्रकाश हमारी आँखों तक पहुँचने से पहले हवा की एक मोटी अस्थिर परत से होकर गुज़रता है। यह हवा प्रकाश को विविध रंगों में छिटका सकती है – हमें यह प्रभाव बहुत साफ़ नज़र आता है क्योंकि लुब्धक बहुत ही चमकीला तारा है। इस तरह के फ़र्क़ यह समझने में विद्यार्थियों की मदद करते हैं कि किस तरह से एक जैसे अवलोकनों (जैसे कि तारों के रंगों में फ़र्क़) के लिए अलग-अलग वजहें ज़िम्मेदार हो सकती हैं।

(ग) ग्रहों का अवलोकन : रात के आकाश में सबसे आसानी से सिखाए जा सकने वाले अवलोकन चक्रों में से एक शुक्र (Venus) की बदलती हुई स्थिति है। शिक्षक पाठ्यपुस्तक में दी गई गतिविधि का विस्तार करते हुए लगातार कई सप्ताह तक विद्यार्थियों से सप्ताह में एक बार शुक्र को ढूँढ़ने के लिए कह सकते हैं। पाठ्यपुस्तक में दिए गए सुझाव के मुताबिक़ विद्यार्थी यह सूर्यास्त के तुरन्त बाद या सूर्योदय से ठीक पहले कर सकते हैं। यह इस पर निर्भर करेगा कि उनके रहने के स्थान से शुक्र कब नज़र आता है। हरेक अवलोकन के दौरान, विद्यार्थी शुक्र की स्थिति को क्षितिज के सापेक्ष, सूर्योदय/सूर्यास्त के सापेक्ष और पेड़ों या इमारतों जैसी स्थिर चीज़ों के सापेक्ष दर्ज कर सकते हैं। वे दर्ज कर सकते हैं कि शुक्र ग्रह आकाश में हर सप्ताह पिछले सप्ताह से ऊपर दिखाई दे रहा है या नीचे और वह कितनी देर तक दिखाई दे रहा है। इन अवलोकनों को संक्षेप में तारीख़ के साथ, स्केच या नोट्स के रूप में दर्ज कर सकते हैं और समय के साथ इनकी तुलना की जा सकती है। इन साप्ताहिक अवलोकनों के ज़रिए विद्यार्थियों को किस तरह के पैटर्न नज़र आ सकते हैं? अगर विद्यार्थी सूर्यास्त के बाद आकाश में पश्चिम दिशा में सबसे पहले शुक्र को देखते हैं, तो उस वक़्त वह क्षितिज के नज़दीक नज़र आता है। जैसे-जैसे हर सप्ताह यह आकाश में ऊपर उठता जाएगा, लगभग 4-5 महीनों में यह ज़्यादा चमकीला होता जाएगा और सूर्य के पास वाली जगह से हटकर उससे और दूर होता जाएगा। अन्ततः, वह फिर से सूर्य की ओर वापस 'गिरने' लगेगा, उसे देख पाना मुश्किल होता जाएगा और लगभग 1 सप्ताह के लिए वह पूरी तरह ग़ायब हो जाएगा। उसके बाद यह सूर्योदय से पहले आकाश में पूर्व दिशा में 'भोर के तारे' के रूप में फिर से नज़र आने लगता है। इसके बाद, वह जल्दी ही आकाश में अपनी सबसे ऊँची स्थिति तक पहुँच जाता है और फिर लगभग 4-5 महीनों के दौरान धीरे-धीरे नीचे आता हुआ दिखाई देता है। जैसे-जैसे यह उगते हुए सूर्य के नज़दीक आता है, सप्ताह-दर-सप्ताह उसे देखना मुश्किल होता जाता है। और फिर लगभग 7 सप्ताह की लम्बी अवधि तक ग़ायब रहने के बाद यह 'साँझ के तारे' के रूप में दोबारा दिखाई देता है। इस

गतिविधि के ज़रिए विद्यार्थी स्वयं यह देख पाएँगे कि क्षितिज या तारों के सापेक्ष ग्रह हमेशा एक ही स्थान पर नहीं रहते। शिक्षक उन्हें यह भी बता सकते हैं कि शुक्र कभी भी आधी रात को सिर के ठीक ऊपर नहीं दिखाई देता। वे विद्यार्थियों को यह समझा सकते हैं कि चूँकि शुक्र ग्रह पृथ्वी की तुलना में सूर्य के नज़दीक परिक्रमा करता है, इसलिए यह हमें हमेशा सूर्य के साथ जुड़ा हुआ दिखाई देता है। इसका मतलब यह भी है कि अगर कोई विद्यार्थी आधी रात को अपने सिर के ठीक ऊपर आकाश में एक चमकीले मगर बिना टिमटिमाते हुए पिण्ड को देखता है, तो वह इस बात को लेकर आश्वस्त हो सकता है कि वह पिण्ड शुक्र नहीं है। इसकी बजाय, वह शायद कोई ऐसा ग्रह होगा, जो पृथ्वी की कक्षा के बाहर सूर्य की परिक्रमा करता है, जैसे कि बृहस्पति या मंगल। समय के साथ, यह अभ्यास विद्यार्थियों की इस समझ को मज़बूत कर सकता है कि शुक्र और पृथ्वी लगातार सूर्य के चारों ओर अलग-अलग गतियों से परिक्रमा कर रहे हैं।

चलते-चलते

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) का अध्याय-12 शिक्षकों को प्रोत्साहित करता है कि वे बिना किसी विशेष उपकरण के विद्यार्थियों को रात के आकाश से परिचित करवाएँ।[1] इस अध्याय में साझा की गई गतिविधियों के फोकस को एक क़दम आगे ले जाते हुए उन्हें सिर्फ़ एक बार की पहचान के स्थान पर नियमित अवलोकन की ओर ले जाने से विद्यार्थियों में खगोलीय पिण्डों को लेकर जीवन भर के लिए जिज्ञासा पैदा हो सकती है। इस बदलाव में शिक्षक विद्यार्थियों की मदद कर सकते हैं। वे उन्हें इसके लिए मार्गदर्शन दे सकते हैं कि उन्हें क्या अवलोकन करना है। साथ ही, वे विद्यार्थियों को अवलोकन की गई बातों को सरल रेखाचित्रों और नोट्स के रूप में दर्ज करने के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं और उन्हें कई सप्ताहों तक किए गए उनके अवलोकनों की तुलना करने और उन पर चर्चा करने के अवसर दे सकते हैं। ऐसा करके, शिक्षक समय के साथ उभरने वाले पैटर्नों की तरफ़ विद्यार्थियों का ध्यान आकर्षित कर सकते हैं। और इनका इस्तेमाल गति, प्रकाश और पिण्डों के आकार, दूरी और उनके आपसी अनुपात के बारे में विद्यार्थियों की समझ को मज़बूत करने के लिए कर सकते हैं। ऐसी शिक्षण पद्धति से विद्यार्थी खगोलीय पिण्डों का नाम और उनकी परिभाषाएँ याद भर कर लेने से आगे बढ़कर खगोलविदों की तरह सोचना शुरू कर पाते हैं। (**बॉक्स-2** देखें)। वे यह समझने लगते हैं कि रात का आकाश कोई स्थिर तस्वीर नहीं है, बल्कि एक निरन्तर परिवर्तनशील तंत्र है जिसका वे लगातार अवलोकन कर सकते हैं, उस पर सवाल उठा सकते हैं और उससे सीख सकते हैं।

मुख्य बिन्दु

- कक्षा-6 की पाठ्यचर्या में शामिल पाठ्यपुस्तक की गतिविधियों को सिर्फ़ एक बार किए जाने वाले कार्य की तरह देखे जाने की बजाय नियमित और व्यवस्थित अवलोकन के अवसरों के तौर पर देखा जा सकता है। इससे विद्यार्थियों को समय के साथ रात के आकाश में होने वाले परिवर्तनों और पैटर्न्स पर ध्यान देने में मदद मिलेगी।
- आसानी से पहचाने जा सकने योग्य तारामण्डलों, प्रमुख तारों और ग्रहों का सन्दर्भ बिन्दु के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। इससे विद्यार्थियों को अवलोकनों को व्यवस्थित करने और रात के आकाश का मानसिक नक़्शा बनाने में की मदद की जा सकती है।
- शिक्षक विद्यार्थियों को उनके अवलोकनों को कई अवधारणाओं (जैसे कि गति, आभासी आकार और आभासी दूरी) से जोड़ने में मदद कर सकते हैं। इसके लिए वे विद्यार्थियों को मार्गदर्शन दे सकते हैं कि किन बातों पर ध्यान देना है, किन बातों को लिखना है और किन पर चर्चा करनी है।

आभार : समीर धुर्दे से सम्पर्क कराने के लिए आई वंडर... टीम तिरुअनन्तपुरम स्थित भारतीय अन्तरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (IIST) के आनन्द नारायणन का आभार व्यक्त करती है।

टिप्पणियाँ :

(क) Credits for the image (A View of the Night Sky, India) used in the background of the article title: Ashwin Kumar. License: CC BY-SA 2.0 Generic Deed. URL: https://flickr.com/photos/ashwinkumar/18288146776/in/photostream/.

(ख) इस लेख में एक कक्षा संसाधन शामिल है : **फ़ील्ड मार्गदर्शिका : रात के आकाश को समझने के लिए एक शुरुआती नक़्शा।**

(ग) इस लेख में लेखकों के नाम और परिचय का क्रम उनके योगदान के क्रम को दर्शाता है। जिस लेखक ने सबसे पहले ठोस योगदान दिया उसका नाम सबसे पहले दिया गया है। और जिस लेखक ने सबसे बाद में योगदान दिया है उसका नाम सबसे आख़िर में दिया गया है। अकादमिक प्रकाशनों के विपरीत, यहाँ लेखकों के नामों का यह क्रम उनके योगदान की मात्रा या महत्त्व को नहीं दर्शाता।

(घ) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References :

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-27)। 'अध्याय- 12 : पृथ्वी से परे'। जिज्ञासा, कक्षा-6 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक : 231-252. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fhcu1=12-12
2. National Council of Educational Research and Training (2023). 'National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE)'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf.
3. National Council of Educational Research and Training (2017). 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf.
4. Central Board of Secondary Education (2020). 'Teachers' Resource for Achieving Learning Outcomes, Classes 1 to 10'. URL: https://cbseacademic.nic.in/web_material/Manuals/TeachersResource_LODoc.pdf.

समीर धुर्दे इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फ़ॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिज़िक्स (IUCAA), पुणे के जनसम्पर्क कार्यक्रम का नेतृत्व करते हैं। वे रेडियो खगोलशास्त्री के तौर पर प्रशिक्षित हैं और विज्ञान व खगोल विज्ञान सीखने के आकर्षक तरीक़े सीखने की दिशा में काम करते हैं। उन्होंने ASI, TMT, LIGO-India, ISRO और IAU जैसे संगठनों की जनसम्पर्क से जुड़ी पहलों में योगदान दिया है। उन्हें जनसम्पर्क के लिए ज़ुबीन केम्भावी पुरस्कार मिला है। वे पूरे भारत में विद्यार्थियों और शौक़िया खगोलविदों के साथ सक्रिय रूप से काम करते हैं। उनसे samir@iucaa.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

चित्रा रवि अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु में कार्यरत हैं। उनसे chitra.ravi@apu.edu.in. पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : शहनाज़ **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अनुज उपाध्याय

फ़ील्ड गाइड : रात के आकाश को समझने के लिए एक शुरुआती नक़्शा

रात के आकाश में आपका स्वागत है!

क्या आपने कभी रात में आकाश की ओर नज़र उठाकर देखा है? आप रात को आकाश में नज़र आने वाले सबसे बड़े पिण्ड चन्द्रमा को तो पहचानते ही हैं। लेकिन क्या आप जानते हैं कि आकाश में और भी बहुत कुछ है? क्या किसी ने कभी किसी अन्य चमकीले पिण्ड या जानी-पहचानी आकृति बनाने वाले तारों के किसी एक समूह की ओर आपका ध्यान खींचा है?

कभी-कभी रात का आकाश बहुत-से रहस्यमयी, चमकीले पिण्डों से भरपूर एक काले कैनवास जैसा दिख सकता है। इनमें से कुछ पिण्ड बड़े और चमकीले नज़र आते हैं, जबकि कुछ धुँधले और छोटे। इनमें से कुछ टिमटिमाते हैं, जबकि बाकी बिना टिमटिमाए लगातार एक ही तरह से चमकते रहते हैं। इतने सारे चमकते बिन्दुओं की वजह से आकाश का एक हिस्सा ठीक दूसरे जैसा प्रतीत हो सकता है। इसीलिए हम इन पिण्डों द्वारा आकाश में बनाए जाने वाले पैटर्नों को ढूँढ़ने की कोशिश करते हैं। इन पैटर्नों को पहचानना कुछ वैसा ही है जैसे अपने आस-पड़ोस के लिए लैंडमार्क ढूँढ़ना। इतने विशाल आकाश में रास्ता खोजने में ये पैटर्न आपकी मदद करते हैं। पैटर्नों को पहचानने के लिए आपको किसी दूरबीन की ज़रूरत नहीं। ऐसा बहुत कुछ है जिसे आप केवल तीन साधनों की मदद से देख सकते हैं। ये तीन साधन हैं : आपकी आँखें, आपका सब्र और आपकी जिज्ञासा।

शुरुआत कैसे करें?

1) **किसी वयस्क को अपना साथी बनाएँ :** जब भी आप रात के आकाश का अवलोकन करने बाहर जाएँ, तो यह सुनिश्चित करें कि कोई वयस्क आपके साथ हो। किसी वयस्क का आपके साथ होना अधिक सुरक्षित और पैटर्नों को ढूँढ़ते समय ज़्यादा मज़ेदार भी होता है।

2) **अपनी आँखों को देखने का समय दें :** आपकी आँखों को अँधेरे में ढलने में लगभग 20 मिनट का वक़्त लगता है। इस दौरान फ़ोन की स्क्रीन और तेज़ रोशनियों से दूर रहें, तभी आप कम चमकदार तारों को देख पाएँगे।

3) **ग़ौर से देखें :** तारामण्डल अलग-अलग मौसम में आकाश के अलग-अलग हिस्सों में नज़र आते हैं। लेकिन आप उन्हें उनके कभी न बदलने वाले तारों के पैटर्न से ट्रेक कर सकते हैं। ग्रहों की पहचान करना ज़्यादा पेचीदा होता है। वे आपको हर समय आकाश के एक ही हिस्से में या उन्हीं तारों के आस-पास नहीं नज़र आएँगे। वे कम समय में (कुछ ही दिनों या सप्ताह में) ही अपनी स्थिति बदल लेते हैं। एक बार जब आप किसी ग्रह को पहचान लें, तो ध्यान दें कि वह आकाश के किस हिस्से में दिख रहा है और उसके इर्द-गिर्द कौन-से तारों के पैटर्न हैं। वह ग्रह समय के साथ अपनी जगह कैसे बदलता है, इस पर लगातार नज़र रखें।

मौसमों को समझना :

पृथ्वी के गति करने की वजह से आकाश बदलता रहता है। साल भर में आपको आकाश में कुछ इस तरह के बदलाव नज़र आ सकते हैं :

1) **सर्दी के मौसम का आकाश (नवम्बर से फरवरी) :** आकाश देखने की शुरुआत करने वालों के लिए ये सबसे बढ़िया होते हैं। इस दौरान हवा आमतौर पर स्वच्छ और स्थिर होती है, जिसकी वजह से तारे साफ़ और चमकीले नज़र आते हैं। अगर आप बहुत देर तक आकाश निहारने की सोच रहे हैं तो अपने साथ कुछ गर्म कपड़े रखना न भूलें।

2) **गर्मी के मौसम का आकाश (मई से जुलाई) :** इन महीनों के दौरान हवा थोड़ी धूल भरी हो सकती है, ख़ासकर तब जब आप किसी शहर के पास रह रहे हों। हालाँकि, हवा में धूल के बावजूद भी सबसे तेज़ चमकने वाले तारों के पैटर्नों को आसानी से ढूँढ़ा जा सकता है।

3) **मानसून और पतझड़ के मौसम का आकाश (अगस्त से अक्टूबर) :** इस दौरान मौसम थोड़ा अनिश्चित हो सकता है, मगर सितम्बर के आख़िर तक आकाश साफ़ होने लगता है। जैसे ही बादल छँटते हैं बड़े-बड़े तारा समूहों के पैटर्नों और बहुत चमकीले तारों को देखने के लिए यह समय शानदार होता है।

(क) कालपुरुष या ओरियन (शिकारी) या मृग (हिरण) :

सर्वश्रेष्ठ महीने : दिसम्बर से फरवरी।

इसे कैसे ढूँढ़ें : सूर्य ढलते ही पूर्व से दक्षिण-पूर्व दिशा की ओर देखें, और तीन चमकीले तारों (अलनिताक, अलनिलाम और मिंटाका) को ढूँढ़ें, जो एक छोटी-सी सीधी रेखा में दिखाई देते हैं और जिसे ओरियन बेल्ट कहा जाता है। वे लगभग एक जैसी चमक वाले, एक-दूसरे से बराबर की दूरी पर होते हैं और उन्हें शहर के आकाश में भी आसानी से देखा जा सकता है। जैसे ही आपको बेल्ट नज़र आ जाए, तो उन चार चमकीले तारों को खोजें जो इसके चारों ओर एक बड़े से आयत की आकृति बनाते हैं। सबसे ऊपर बाईं तरफ़ मौजूद लाल रंग का तारा बेटेलज्यूस (कन्धा) है, और नीचे दाईं तरफ़ जो चमकीला नीला-सफ़ेद तारा है वह राइजल (पैर) है। ये तारे एक साथ मिलकर एक शिकारी या विशाल रेतघड़ी जैसा आकार बनाते हैं।

ध्यान से देखें : बेल्ट की उत्तर दिशा में स्थित बेटेलज्यूस दक्षिण दिशा में स्थित राइजल से अलग रंग का होता है। एक गर्म नारंगी-लाग रंग की रोशनी के साथ दमकता है, जबकि दूसरा साफ़ नीली-सफ़ेद रोशनी के साथ दमकता है।

सोचें : तारों के रंगों से हमें पता चल सकता है कि कोई तारा कितना गर्म है। आपके मुताबिक कौन ज़्यादा गर्म है : बेटेलज्यूस या फिर राइजल? और क्यों?

(ख) वृषभ (बैल) या टॉरस :

सर्वश्रेष्ठ महीने : दिसम्बर से फरवरी।

इसे कैसे ढूँढ़ें : ओरियन के दाहिने 'कन्धे' (बेटेलज्यूस) के उत्तर में देखें। आपको तारों का एक V आकार का पैटर्न नज़र आएगा, जो बैल का चेहरा बनाता है। इस पैटर्न में एक चमकीले नारंगी तारे (रोहिणी या एल्डेबरन) को ढूँढ़ें, जो बैल की आँख को दर्शाता है। V की रेखाओं को आगे बढ़ाने पर दो चमकीले तारे मिलते हैं, जो बैल के लम्बे सींगों के कोनों को दर्शाते हैं। V के ठीक आगे झिलमिलाते हुए तारों के एक छोटे-से समूह को देखें जिसे कृतिका (Pleiades) कहते हैं, जो बैल के कन्धे पर स्थित होता है।

ध्यान से देखें : शुरू-शुरू में, कृतिका एक अस्पष्ट, धुँधले धब्बे की तरह दिख सकता है। जब आप ग़ौर से देखेंगे, तो आपको इसके अलग-अलग तारे नज़र आएँगे।

सोचें : क्या कृतिका के तारे सच में एक-दूसरे के इतने क़रीब हैं, या फिर पृथ्वी से देखने पर वे इतने क़रीब नज़र आते हैं?

(ग) व्याध (शिकारी) या कैनिस मेजर (बड़ा कुत्ता) :

सर्वश्रेष्ठ महीने : दिसम्बर से फरवरी।

इसे कैसे ढूँढ़ें : ओरियन बेल्ट से शुरू करते हुए दक्षिण-पूर्व की ओर नीचे की तरफ़ एक काल्पनिक रेखा खींचें, जब तक कि आप रात के आकाश के सबसे चमकीले तारे तक न पहुँच जाएँ। यह लुब्धक है। यह बड़े कुत्ते की छाती को दर्शाता है। लुब्धक के ऊपर तारों के एक छोटे-से त्रिकोण को ढूँढ़ें, जो कुत्ते का सिर बनाता है और फिर दक्षिण-पूर्व दिशा में फैले हुए तारों के बड़े समूह को ढूँढ़ें, जो कुत्ते का शरीर, पूँछ और पैर बनाता है।

ध्यान से देखें : ज़्यादा दमकता है और उसमें अकसर ज़्यादा टिमटिमाहट दिखाई देती है। यह आस-पास के बाकी तारों से साफ़ तौर पर अलग नज़र आता है।

सोचें : क्या लुब्धक इसलिए इतना चमकदार है क्योंकि वह पृथ्वी के ज़्यादा क़रीब है, या इसलिए कि वह दूसरे तारों की अपेक्षा ज़्यादा बड़ा और गर्म है?

(घ) वृश्चिक (बिच्छू) या स्कॉरपियस :

सर्वश्रेष्ठ महीने : मई से जुलाई तक।

इसे कैसे ढूँढ़ें : 9 बजे के बाद दक्षिण-पूर्व दिशा में देखें और तारों की एक लम्बी, मुड़ी हुई क़तार को ढूँढ़ने की कोशिश करें, जो मछली पकड़ने वाले एक बड़े काँटे या उल्टे सवालिया निशान जैसी दिखती है।

ध्यान से देखें : तारों की क़तार पहले नीचे की ओर मुड़ती है और फिर ऊपर की ओर मुड़कर एक 'डंक' जैसी आकृति बनाती है। हुक के ऊपर के हिस्से के पास, चमकीले लाल रंग के तारे एंटारेस को देखें। यह तारा बिच्छू का 'दिल' बनाता है।

सोचें : आप इन्हीं तारों से बन सकने वाली अन्य आकृतियों की कल्पना कर सकते हैं? उदाहरण के लिए, अगर आप आख़िर के 'डंक' को नज़रअन्दाज़ कर दें, तो क्या आप कल्पना कर सकते हैं कि ये तारे एक लम्बी पूँछ वाली पतंग बना रहे हैं?

(ड़) धनु (धनुष) या सैजिटेरियस (धनुर्धारी) :

सर्वश्रेष्ठ महीने : जून से अगस्त।

इसे कैसे ढूँढ़ें : वृश्चिक तारामण्डल के ठीक पूर्व में आठ तारों का एक समूह खोजें, जो बिल्कुल चाय की केतली जैसा नज़र आता है।

ध्यान से देखें : बहुत अँधेरी और साफ़ रातों में, आपको चाय की केतली की टोंटी से निकलती हुई 'भाप' जैसी एक धुँधली, चमकती हुई रोशनी की पट्टी नज़र आएगी। यह धुँधली-सी पट्टी असल में **मिल्की-वे** है, यानी वह आकाशगंगा जिसमें हम रहते हैं।

सोचें : जब आप केतली की टोंटी से निकलती हुई 'भाप' की ओर देखते हैं, आप असल में अपनी आकाशगंगा के घने केन्द्र की तरफ़ सीधे देख रहे होते हैं! यह जानकर आपको कैसा महसूस होता है कि हम तारों के एक बहुत बड़े तंत्र के अन्दर हैं?

(च) त्रयंबक या समर ट्रायंगल :

सर्वश्रेष्ठ महीने : जून से सितम्बर।

इसे कैसे ढूँढ़ें : गर्मियों की शाम को आकाश में पूर्व दिशा में ऊँचाई पर तीन बहुत चमकीले तारे देखें, जो मिलकर एक बड़ा-सा त्रिभुज बनाते हैं। ये तारे वेगा, डेनेब और अल्टेयर हैं।

ध्यान से देखें : ये तारे एक-दूसरे से बहुत दूर हैं। इसलिए इस पैटर्न को पहचानने के लिए आपको अपनी आँखों के सामने नज़र आने वाले पूरे-के-पूरे आकाश को देखना होगा। आमतौर पर वेगा इन तीनों में सबसे ज़्यादा चमकीला है और यह सबसे ज़्यादा ऊँचाई पर स्थित है।

सोचें : त्रयंबक को खगोलविदों ने 'आधिकारिक तौर पर' तारामण्डल नहीं माना है। यह अलग-अलग तारामण्डलों के चमकीले तारों को मिलाकर बनी हुई एक आसानी से पहचानी जा सकने वाली आकृति (Asterism) है। इसमें शामिल तीनों तारे अलग-अलग तारामण्डलों से सम्बन्धित हैं : वेगा लाइरा (वीणा) तारामण्डल का तारा है, डेनेब सिग्नस (हंस) तारामण्डल का और अल्टेयर अक्विला (गरुड़) तारामण्डल का तारा है। क्या आप इन तारों के इर्द-गिर्द आकाश में बनी वीणा, हंस या गरुड़ जैसी आकृतियों को ढूँढ़ सकते हैं? बाकी तारामण्डलों के चमकीले तारों को जोड़कर आप किन नई आकृतियों (Asterism) की कल्पना कर सकते हैं?

(छ) भद्रपद (शुभ क़दम) या पेगासस (पंखों वाला घोड़ा) :

सर्वश्रेष्ठ महीने : सितम्बर से नवम्बर।

इसे कैसे ढूँढ़ें : पतझड़ की शामों में आकाश में पूर्व दिशा में चार चमकीले तारों को देखें जो एक बड़ा-सा बक्सा बनाते हैं। इसे पेगासस का ग्रेट स्क्वायर कहते हैं।

ध्यान से देखें : वर्ग के भीतर का बड़ा-सा ख़ाली हिस्सा आकाश में एक खुली 'खिड़की' जैसा दिखता है। इसे देखकर ऐसा लगता है कि वहाँ बाकी चमकीले तारे हैं ही नहीं।

सोचें : इस तरह के बड़े और सरल पैटर्न आकाश में दिशा खोजने में बहुत मदद करते हैं। अगर आप ग्रेट स्क्वायर की सीधी रेखाओं को दिशा दिखाने वाले संकेतकों के तौर पर इस्तेमाल करें, तो आप कौन-से तारामण्डल या तारे ढूँढ़ सकते हैं? उदाहरण के लिए, क्या आप एक तिरछी रेखा का अनुसरण करके 'W' या 'M' आकार वाला तारामण्डल शर्मिष्ठा (Cassiopeia) देख सकते हैं? या फिर वर्गाकार आकृति के ठीक नीचे देखकर तारों की एक धुँधली और लम्बी शृंखला को देख सकते हैं, जो दो मछलियों (Pisces या मीन) जैसी नज़र आती है?

आकाशगंगाएँ

(क) आकाशगंगा या मिल्की-वे :

सर्वश्रेष्ठ महीने : सितम्बर से नवम्बर।

इसे कैसे ढूँढ़ें : मार्च से अक्टूबर। इसका ज़्यादा चमकदार बीच का हिस्सा गर्मियों में और मानसून के महीनों में सबसे अच्छी तरह दिखाई देता है। जबकि बाहरी धुँधले हिस्से सर्दियों में दिखाई देते हैं।

ध्यान से देखें : यह आकाश में फैले हुए दूध की एक चमकीली लकीर या धुँधली, धूमिल बादलनुमा नदी जैसी दिखाई देती है। यह 'बादल' असल में बहुत दूर स्थित अरबों तारों की मिली-जुली रोशनी है, ये तारे इतनी दूर हैं कि इन्हें अलग-अलग देख पाना मुमकिन नहीं होता।

सोचें : हम तारों की एक विशाल, चपटी डिस्क के अन्दर रहते हैं। क्योंकि हम इसके भीतर रहते हैं, हम इसकी घुमावदार आकृति को सीधे तौर पर नहीं देख पाते। क्या आप कल्पना कर सकते हैं कि अगर आप एक अन्तरिक्ष यान में बैठकर हमारी आकाशगंगा के बाहर जा पाते, तो बाहर से वह कैसी नज़र आती?

(ख) देवयानी या एंड्रोमेडा आकाशगंगा :

सर्वश्रेष्ठ महीने : सितम्बर से दिसम्बर।

इसे कैसे ढूँढ़ें : पेगासस के ग्रेट स्क्वायर के उत्तर-पूर्व दिशा में स्थित तारे से शुरुआत करें। वहाँ से, वर्गाकार आकृति से आगे जाती हुई तारों की मुड़ी हुई क़तार के साथ-साथ आगे बढ़ें। लगभग उतनी ही दूरी तक जाएँ जितनी वर्गाकार आकृति की एक भुजा की लम्बाई है। इसके पास में ही देवयानी आकाशगंगा एक हल्की चमक वाले धब्बे जैसी नज़र आती है।

ध्यान से देखें : इसके लिए आपको बिना चन्द्रमा वाली रात में किसी अँधेरी जगह पर जाना होगा। यह एक बहुत ही हल्की चमक वाले, धुँधले धब्बे के रूप में दिखाई देगी। आपको कोई स्पष्ट आकार तो नहीं दिखाई देगा, मगर इस धुँधले-से धब्बे को देख पाना ही एक बहुत बड़ी उपलब्धि है।

सोचें : आकाश का लगभग हर दूसरा तारा हमारी आकाशगंगा का हिस्सा है। मगर यह धुँधला-सा धब्बा एकदम अलग आकाशगंगा है, जिसमें लगभग दस लाख करोड़ तारे हैं। जब आप ऐसे पिण्ड को देखते हैं जो इतनी दूर है कि उसकी रोशनी को आपकी आँखों तक पहुँचने में 25 लाख वर्ष लग जाते हैं, तो आपको कैसा महसूस होता है?

ग्रह

(क) शुक्र या वीनस :

इसे कैसे ढूँढ़ें : सूर्यास्त के ठीक बाद पश्चिम दिशा में ('साँझ का तारा') या सूर्य उगने से ठीक पहले पूर्व दिशा में ('भोर का तारा') देखें। यह बहुत चमकीला होता है और अँधेरा होते ही आकाश में सबसे पहले नज़र आने वाले चमकीले पिण्डों में से एक होता है।

ध्यान से देखें : यह स्थिर और बहुत तेज़ सफ़ेद रोशनी के साथ चमकता है और ज़्यादा टिमटिमाता नहीं है। आप शुक्र को कभी भी आधी रात को आकाश में बहुत ऊँचाई पर या सूर्य की विपरीत दिशा में नहीं देखेंगे।

सोचें : हमारे आकाश में शुक्र कभी भी सूर्य से बहुत दूर नहीं जाता है। इससे आपको अन्तरिक्ष में उसकी कक्षा के बारे में क्या पता चलता है?

(ख) बृहस्पति/गुरु या जुपिटर :

इसे कैसे ढूँढ़ें : एक तेज़ और स्थिर रोशनी वाले बिन्दु को ढूँढ़ें। यह अकसर शुक्र के बाद दूसरा सबसे चमकीला ग्रह होता है और कई बार लुब्धक तारे से भी ज़्यादा चमकीला नज़र आता है।

ध्यान से देखें : बृहस्पति तारों की तरह टिमटिमाता नहीं है। अगर आप कुछ सप्ताह तक इसे ध्यान से देखें, तो आप पाएँगे कि यह तारों के बीच धीरे-धीरे अपनी जगह बदलता रहता है।

सोचें : 'प्लानेट' शब्द प्राचीन यूनानी शब्द से आया है, जिसका मतलब होता है 'घूमने वाला या सैर करने वाला'। जबकि तारे तारामण्डलों की अपनी तय आकृतियों में स्थिर रहते हैं, ग्रह उनके बीच आज़ाद घूमते रहते हैं। आप इस फ़र्क़ को कैसे समझाएँगे?

(ग) शनि या सैटर्न

इसे कैसे ढूँढ़ें : आकाश में एक स्थिर, पीली-सफ़ेद रोशनी वाले बिन्दु को तलाशें। यह शुक्र और बृहस्पति से स्पष्टत: कम चमकदार नज़र आता है।

ध्यान से देखें : बृहस्पति की तरह ही यह भी ज़्यादा टिमटिमाता नहीं है। बहुत दूर होने की वजह से, यह बहुत धीरे-धीरे गति करता है। इसके स्थान में बदलाव को साफ़ तौर पर देख पाने के लिए आपको इसे कई महीनों तक ध्यान से देखना होगा।

सोचें : सूर्य का एक पूरा चक्कर लगाने में शनि को लगभग 30 वर्ष लग जाते हैं। जब शनि आकाश में ठीक इसी जगह पर वापस आएगा उस समय आपकी आयु क्या होगी?

(घ) मंगल या मार्स :

इसे कैसे ढूँढ़ें : एक चमकीला तारे जैसा पिण्ड ढूँढ़ें, जिसका विशिष्ट लालिमायुक्त नारंगी रंग हो।

ध्यान से देखें : आस-पास के तारों से इसके रंग की तुलना करें। यह अकसर वृश्चिक तारामण्डल के लाल तारे एंटारेस से मिलता-जुलता दिखता है! (दरअसल, 'एंटारेस' नाम का शाब्दिक अर्थ है 'मंगल का प्रतिद्वन्द्वी' क्योंकि ये दोनों एक-दूसरे से बहुत मिलते-जुलते दिखते हैं)।

सोचें : एंटारेस लाल नज़र आता है क्योंकि एक तारे के लिहाज़ से इसकी बाहरी परतें अपेक्षाकृत ठण्डी होती हैं। मगर मंगल एक ठण्डा और ठोस ग्रह है। क्या आप जानते हैं कि इसकी पथरीली सतह के लाल नज़र आने के पीछे की वजह क्या है? (संकेत : सोचें कि जब लोहे में ज़ंग लग जाती है तब क्या होता है!)

(ड़) बुध या मर्करी :

इसे कैसे ढूँढ़ें : यह वह ग्रह है जिसे बिना किसी उपकरण के देखना सबसे मुश्किल होता है! इसे सूर्य डूबने के ठीक बाद या सूर्य उगने से ठीक पहले क्षितिज के पास बहुत नीचे देखें।

ध्यान से देखें : यह सिर्फ कुछ ही देर के लिए नज़र आता है, उसके बाद क्षितिज के नीचे चला जाता है या फिर सूर्य की तेज़ रोशनी में ओझल हो जाता है। यह थोड़ा-बहुत टिमटिमा भी सकता है।

सोचें : क्योंकि बुध ग्रह सूर्य के सबसे निकट का ग्रह है, इसलिए यह कभी भी सूर्य से इतना दूर नहीं जाता कि हम इसे अँधेरे में आधी रात के आस-पास देख सकें। अगर आप बुध ग्रह पर खड़े होते, तो आपको आकाश में सूर्य कितना विशाल दिखाई देता?

ऊपर देखते रहें!

रात के आकाश में हमेशा बदलाव होते रहते हैं, मगर ये बदलाव बहुत धीरे-धीरे होते हैं। आप इसका जितना ज़्यादा अवलोकन करेंगे, उतना ही आकाशीय पिण्डों के बीच के पैटर्नों, गतियों और उनके बीच के फ़र्क़ को समझ पाएँगे। शुरू-शुरू में तारे बेतरतीब ढंग से बिखरे हुए नज़र आते हैं। मगर समय के साथ वे किसी जाने-पहचाने नक़्शे की तरह समझ में आने लगते हैं। अगर आप तारों के किसी पैटर्न को इस गर्मी में नहीं देख पाए तो कोई बात नहीं, वह अगले साल उसी मौसम में फिर से नज़र आएगा, ठीक उसी तरह जैसे कोई पुराना दोस्त फिर मिलने आ जाए।

आज रात जिस ग्रह को आप देखेंगे, अगले महीने तक वह घूमते या सैर करते हुए एक नए पड़ोस में जा चुका होगा।

याद रखें : आप ठीक वही कर रहे हैं, जो हज़ारों साल पहले दुनिया के पहले ख़गोलविदों ने किया था। इसलिए वक्त लें, अपनी आँखों पर भरोसा रखें और सवाल पूछते रहें। जब भी आप बाहर क़दम रखेंगे और ऊपर देखेंगे, आकाश नए-नए रहस्यों को उजागर करेगा।

रचनाकार :

समीर धुर्दे पुणे स्थित इन्टर यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोफिज़िक्स (IUCAA) में SciPOP आउटरीच कार्यक्रम का नेतृत्व करते हैं। उनसे samir@iucaa.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

विद्या कमलेश एक चित्रकार और डिज़ाइनर हैं। उन्हें अख़बार, मैगज़ीन, वेबसाइट या न्यूज़ प्लेटफ़ॉर्म से जुड़े कामों और विभिन्न मीडिया प्लेटफ़ॉर्म और अलग-अलग पाठकों के लिए प्रकाशित होने वाली सामग्रियों के लिए आकर्षक दृश्य कहानियाँ बनाने में महारत हासिल है। उनसे vidya.kamlesh@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : शहनाज़ **पुनरीक्षण :** उमा सुधीर **कॉपी-एडिटर :** अनुज उपाध्याय