

कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (NCERT, 2024-2025) का अध्याय-12 (पृथ्वी से परे) विद्यार्थियों को तारों, ग्रहों, उपग्रहों और नक्षत्रों की अवधारणाओं से परिचित कराता है। यद्यपि बहुत-से विद्यार्थियों को आकाश को देखना पसन्द होता है, फिर भी पाठ्यपुस्तक की ये अवधारणाएँ उन्हें अमूर्त, अलग-थलग और उनके रोज़मर्रा के अनुभव से असम्बन्धित लग सकती हैं। वे अपनी आँखों से आकाश में जिन पिण्डों को देख सकते हैं वे उनकी पाठ्यपुस्तकों में बनी इन पिण्डों की त्रि-आयामी तस्वीरों से एकदम अलग दिखते हैं। इस वजह से उन्हें और भी ज़्यादा दुराव महसूस हो सकता है। इस समस्या का हम क्या समाधान निकालें? एक तरीका तो यह हो सकता है कि विद्यार्थियों को ऐसे खगोलीय पिण्डों का अवलोकन करने के अवसर दिए जाएँ, जो उनकी वास्तविक दुनिया के लिए प्रासंगिक हों।

### हमारे विद्यार्थी ऐसे कौन-से अवलोकन कर सकते हैं, जो उनकी दुनिया के लिए प्रासंगिक हों?

बहुत-से खगोलीय पिण्डों का बारीकी से अवलोकन करने के लिए विद्यार्थियों और शिक्षकों को महुँगे उपकरणों की ज़रूरत पड़ सकती है। लेकिन आकाश में इन पिण्डों की गति के बहुत-से पैटर्न्स को बिना किसी उपकरण की सहायता लिए, केवल आँखों से देखा जा सकता है। कक्षा-6 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक के अध्याय-12 का एक अनुभाग (जिसका शीर्षक 'तारे और तारामण्डल' है) कहता है : "कुछ तारों के समूह ऐसे पैटर्न्स बनाते हुए प्रतीत होते हैं जिनकी आकृतियाँ कुछ जानी-पहचानी वस्तुओं से मिलती-जुलती होती हैं। बहुत समय पूर्व, जब रात्रि-आकाश का अवलोकन हमारे पूर्वजों का एक प्रमुख मनोरंजन साधन था, उन्होंने तारों के इन पैटर्न्स की पहचान जन्तुओं, वस्तुओं अथवा कहानियों के पात्रों के रूप में की। अनेक सभ्यताओं के पैटर्न्स के नाम उनकी अपनी कहानियों पर आधारित थे। इन काल्पनिक आकृतियों ने आकाश में तारों को पहचानने में उनकी सहायता की।" इसी अध्याय के आखिर में दिए गए अनुभाग 'और भी सीखें' में सुझाई गई एक गतिविधि है : "अपनी स्थानीय भाषा में ग्रहों के नाम जानने का प्रयास कीजिए। साथ ही, आपके क्षेत्र में तारामण्डलों के तारों से जुड़ी कहानियों का पता लगाइए। इन कहानियों को चित्रों के माध्यम से प्रस्तुत कीजिए।" आपके विद्यार्थियों ने इस गतिविधि से जो सीखा उसे साझा करने के लिए उन्हें प्रोत्साहित कीजिए। यह गतिविधि, कई विद्यार्थियों के मन में सम्भवतः उठ रहे इस सवाल का जवाब भी देती है : "क्या हम तारों में पैटर्न्स केवल मज़े-मज़े के लिए ढूँढते हैं या फिर इन पैटर्न्स का कोई इस्तेमाल भी है?... तारों और उनके पैटर्न्स की पहचान कर पाना प्राचीन काल में यात्रा के दौरान सही दिशा तय करने के लिए एक उपयोगी क्षमता थी। आधुनिक प्रौद्योगिकी के आगमन से पहले, बल्कि चुम्बकीय दिक्सूचक के आविष्कार से भी पहले, इन पैटर्न्स ने नाविकों और अन्य यात्रियों की समुद्री यात्राओं में और पृथ्वी पर दिशा ज्ञात करने में सहायता की। अभी भी आपातकालीन स्थितियों में इसका उपयोग वैकल्पिक विधि के रूप में होता है।"

**(क) रात्रि-आकाश का अवलोकन करना :** इसी पाठ्यपुस्तक के अध्याय में, 'रात्रि-आकाश का अवलोकन' नाम का अनुभाग दो गतिविधियाँ (गतिविधि 12.2 और 12.3) सुझाता है, जिनका इस्तेमाल विद्यार्थी अपने आप से ऐसे कुछ पैटर्न्स का अवलोकन करने के लिए कर सकते हैं। क्योंकि ये दोनों ऐसी गतिविधियाँ हैं जिन्हें स्कूल के समय के बाद ही किया जा सकता है, इसलिए विद्यार्थियों को इन्हें स्वयं करना होगा। इसमें उन्हें नीचे दी गई चुनौतियों का सामना करना पड़ सकता है :

- एक अच्छी जगह की तलाश करना : जैसा कि कक्षा-6 का अध्याय-12 कहता है : "यदि आप किसी बड़े नगर में रहते हैं तो आप पाएँगे कि आकाश कभी-कभार ही साफ़ रहता है। और रात्रि-आकाश में केवल कुछ ही तारे दिखाई देते हैं। यह प्रकाश प्रदूषण, और वातावरण में धुँएँ और धूल के विद्यमान होने के कारण होता है... गाँवों में अथवा उन क्षेत्रों में जहाँ प्रकाश प्रदूषण कम होता है वहाँ काफ़ी सारे तारे देखे जा सकते हैं। यह भी हो सकता है कि आपका घर ऊँचे भवनों और वृक्षों से घिरा हो, जिसके कारण आप बहुत अधिक आकाश का अवलोकन कर ही न पाते हों...।"

- क्या अवलोकन कर रहे हैं इसकी पहचान करना : “सभी तारे और तारामण्डल पृथ्वी के सभी स्थानों से और पूरे वर्ष की प्रत्येक रात में दिखाई नहीं देते हैं... किसी तारे या तारामण्डल को पहचानने के लिए आपको यह जानना ज़रूरी होता है कि वह तारामण्डल कैसा दिखाई देता है और रात्रि-आकाश में इसको कहाँ देखना चाहिए...यह जानने के लिए कि आपकी स्थिति के अनुसार कोई तारामण्डल आकाश के किस भाग में और कब दिखाई देगा, आप किसी आकाश निर्देशक ऐप की सहायता ले सकते हैं जिसे मोबाइल फ़ोन पर डाउनलोड किया जा सकता है या फिर किसी अन्य ऑनलाइन संसाधन का उपयोग भी कर सकते हैं।” सभी विद्यार्थियों की इन ऑनलाइन संसाधनों तक पहुँच नहीं होती या उनके पास ऐसे मोबाइल फ़ोन नहीं होते जिनमें ऐसे ऐप्स को चलाया जा सके। और-तो-और, जिन विद्यार्थियों की इन संसाधनों तक पहुँच होती है उन्हें भी तब तक किसी वयस्क की थोड़ी-बहुत सहायता की ज़रूरत हो सकती है, जब तक कि वे खुद से इनका इस्तेमाल करने को लेकर आश्वस्त न हो जाएँ।

**(ख) दिन के आकाश का अवलोकन करना :** क्या कोई ऐसा तारा है जो दिन में दिखाई देता है और जिसे विद्यार्थी माता-पिता या शिक्षकों की मदद के बिना पहचान सकते हैं? हाँ, सूर्य। खगोलशास्त्री प्रज्वल शास्त्री ने भी अपने लेख “स्व-निर्मित उपकरणों के साथ दिन के समय खगोल विज्ञान”<sup>2</sup> में इसका जिक्र किया है। फिर भी, हमारे अधिकतर विद्यार्थी सूर्य के बारे में जो कुछ भी सीखते हैं, वह अधिकतर उनकी पाठ्यपुस्तक में तथ्यों के रूप में दिया होता है। इसकी एक वजह यह हो सकती है कि सूर्य को बिना किसी उपकरण की सहायता के केवल आँखों से देखने से आपकी आँखों का रेटिना पूरी तरह से ख़राब हो सकता है। विद्यार्थियों के लिए यह समझना ज़रूरी है कि वे अपनी आँखों को इस किरम के नुक़सान से कैसे बचाएँ। प्रज्वल के लेख में चरण-दर-चरण निर्देश दिए गए हैं, जिनका इस्तेमाल विद्यार्थी सूर्य को सुरक्षित तरीक़े से देखने के लिए साधारण उपकरणों (जैसे कि जादुई दर्पण और गेंद की सतह पर बनाए गए सौर प्रक्षेपक) को बनाने के लिए कर सकते हैं। बाकी तारों की तहकीकात के लिए विद्यार्थियों को जिस तरह के महँगे उपकरणों की ज़रूरत पड़ सकती है, उनकी तुलना में प्रज्वल के लेख में उल्लिखित उपकरण सस्ती और आसानी से उपलब्ध सामग्री से बनाए जा सकते हैं।

### सूर्य की गति पर नज़र रखकर विद्यार्थी क्या सीख सकते हैं?

अपने लेख “स्टैलेरियम के माध्यम से सूर्य के पथ का पता लगाना” में खगोलभौतिकीविद आनन्द नारायण इस तथ्य को उजागर करते हैं कि समय और दिशा की हमारी अवधारणाएँ सूर्य के नियमित पथ के हमारे अवलोकनों से आकार लेती हैं। शिक्षक इस ओर ध्यान आकर्षित कर सकते हैं कि हम अपने जीवन को व्यवस्थित करने के लिए समय मापने वाले जिन उपकरणों और कैलेंडरों को इस्तेमाल करते हैं, उनके विकास में और पृथ्वी पर मार्ग खोजने और बनाने में इस पथ की क्या ऐतिहासिक भूमिका रही। इसी लेख में, आनन्द ने सूर्य के पथ के बारे में तीन प्रश्न साझा किए हैं, जिन्हें विद्यार्थी तथ्य के तौर पर सीखते हैं। वे यह भी बताते हैं कि कैसे विद्यार्थी लम्बे समय तक और अलग-अलग स्थानों पर इन सवालों की पड़ताल करने के लिए एक निःशुल्क तारामण्डल सॉफ़्टवेयर स्टैलेरियम की मदद ले सकते हैं। लेकिन विद्यार्थी इन सवालों के किन पहलुओं का पता वास्तविक दुनिया के अवलोकनों के माध्यम से लगा सकते हैं?

**(क) क्या सूर्य हमेशा ठीक पूर्व में उगता है और ठीक पश्चिम में डूबता है?** अपने विद्यार्थियों को दिक्सूचक यंत्र से परिचित कराकर उन्हें इस पड़ताल के लिए तैयार करें। उन्हें दिखाएँ कि किस तरह से इसका इस्तेमाल ठीक पूर्व (किसी दिक्सूचक यंत्र पर उत्तर के दाईं ओर 90 डिग्री पर) और ठीक पश्चिम (किसी दिक्सूचक यंत्र पर उत्तर के बाईं ओर 90 डिग्री पर) का निर्धारण करने के लिए किया जा सकता है।

एक बार जब आपके विद्यार्थी इन अवधारणाओं से परिचित हो जाएँ, तो उनसे पूछिए कि क्या वे पूर्वानुमान लगा सकते हैं कि एक सप्ताह में कितने दिन सूर्य ठीक पूर्व में उगता है और ठीक पश्चिम में डूबता है। विद्यार्थियों से उनके अनुमानों का समर्थन करने वाले अवलोकनों या तर्कों को साझा करने को कहना और उनसे इन पर चर्चा करना उपयोगी हो सकता है। आप उन अनुमानों को बोर्ड पर लिख सकते हैं, जिन्हें विद्यार्थी सबसे ज़्यादा विश्वसनीय मानते हों और उनसे



उन्हें जाँचने के तरीके साझा करने के लिए कह सकते हैं। इसका एक तरीका यह हो सकता है कि विद्यार्थी सप्ताह के प्रत्येक दिन ठीक पूर्व और ठीक पश्चिम के सापेक्ष सूर्य के उगने और डूबने की स्थितियों को दर्ज करें। यह कैसे किया जा सकता है?

- एक दिक्सूचक यंत्र (compass) को अपनी आँखों के स्तर पर रखें।
- उगने के दौरान जब सूर्य क्षितिज के ऊपर नज़र आता है या फिर डूबने के दौरान जब यह क्षितिज के नीचे ओझल हो जाता है उस दौरान इसकी दिशा पर ध्यान दें। इसके लिए इसे देर तक न देखकर बस क्षण भर के लिए देखें।
- सूर्य के उदित होने और ठीक पूर्व दिशा के बीच और इसके अस्त होने और ठीक पश्चिम दिशा के बीच कोण के अन्तर का अन्दाज़ा लगाने के लिए दिक्सूचक यंत्र का इस्तेमाल करें।

जब कक्षा के सभी बच्चे किसी एक तरीके को अपनाने को लेकर सहमत हो जाएँ, तो आप उन्हें उनके अवलोकनों के लिए एक सप्ताह का समय दे सकते हैं। उनसे कहें कि सटीक अवलोकन करने में उनके सामने अगर कोई चुनौतियाँ आ रही हों, तो उन्हें वे दर्ज करें। सप्ताह के आखिर में, कक्षा में उनके अवलोकनों को साझा करने और उन पर चर्चा करने के लिए कहें। इस समय बोर्ड का इस्तेमाल करके सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करती पृथ्वी का चित्र बनाना उपयोगी हो सकता है। **चर्चा के लिए संकेत:** अगर पृथ्वी सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाती है, तो फिर ऐसा क्यों लगता है कि सूर्य हमारे पूरे आकाश में गति करता है? दिक्सूचक यंत्र ने शायद आपकी स्थिति के सापेक्ष सूर्योदय और सूर्यास्त की दिशा की मोटी समझ हासिल करने में आपकी मदद की होगी। लेकिन सूर्योदय और सूर्यास्त की विशिष्ट स्थिति जानने में यह कितना मददगार साबित हुआ? क्या कोण में अन्तर के बारे में दिक्सूचक की मदद से लगाया गया आपका अनुमान एक दिन से दूसरे दिन बहुत ज्यादा था? क्या एक सप्ताह में यह बहुत बदल गया? क्या आप सूर्य के उदित होने और अस्त होने की स्थितियों का और ज्यादा सटीक अवलोकन करने का कोई तरीका सोच सकते हैं? आपने जो देखा उसके आधार पर क्या आपको लगता है कि एक साल में सूर्योदय और सूर्यास्त की स्थितियों (दिशाओं) में कोई बदलाव आता है? अगर आप इन्हें किसी भिन्न अक्षांश से देखते तो क्या आपको इसमें कोई फ़र्क नज़र आता? आप विद्यार्थियों को स्टैलेरियम का इस्तेमाल करके आखिरी दो सवालों के लिए उनके पूर्वानुमानों की जाँच करने के लिए कह सकते हैं।

**(ख) क्या साल भर में दिन और रात की लम्बाई बदल जाती है?** अपने विद्यार्थियों को इस पड़ताल के लिए तैयार करने के लिए उन्हें बताएँ कि सूर्योदय और उसके बाद होने वाले सूर्यास्त के बीच की अवधि को दिन कहते हैं। इसी तरह, सूर्यास्त और उसके बाद होने वाले सूर्योदय के बीच की अवधि को रात कहते हैं।

एक बार जब आपके विद्यार्थी इन अवधारणाओं से परिचित हो जाते हैं, तो उनसे पूछें कि क्या महीने भर में दिन और रात की लम्बाई में कोई अन्तर आ सकता है। एक बार फिर, विद्यार्थियों से उनके अवलोकन और उनके अनुमानों का समर्थन करने वाले तर्क साझा करने को कहें। ऐसा करना और कक्षा में उन पर चर्चा करना उपयोगी हो सकता है। आप विद्यार्थियों के उन अनुमानों को बोर्ड पर लिख सकते हैं, जिन्हें विद्यार्थी सबसे ज्यादा विश्वसनीय मानते हों और उनसे उन्हें जाँचने के तरीके साझा करने के लिए कह सकते हैं। इसका एक तरीका यह हो सकता है कि विद्यार्थी एक महीने तक अपने स्थान से सूर्योदय और सूर्यास्त की स्थितियों को दर्ज करें। वे किसी स्थानीय अख़बार या कैलेंडर को देखकर भी पिछले महीने के सूर्योदय और सूर्यास्त के इन विवरणों को हासिल कर सकते हैं। विद्यार्थियों को कक्षा में उनके अवलोकनों को साझा करने के लिए और उन पर चर्चा करने के लिए कहें। **चर्चा के लिए संकेत:** दिन और रात की लम्बाई के निर्धारण के लिए हम सूर्योदय और सूर्यास्त का इस्तेमाल क्यों करते हैं? क्या हमारी वास्तविक दुनिया में इस परिभाषा की कोई (व्यावहारिक) प्रासंगिकता है? क्या होगा अगर हम यह तय कर लेते कि दुनिया भर में और साल भर में दिन और रात 12-12 घण्टे के होंगे। इससे हमारी ज़िन्दगियों में किस तरह का बदलाव आता? क्या अख़बार में दिए गए सूर्योदय और सूर्यास्त के समय आपके अपने अवलोकनों से मेल खाते हैं? क्या आप और ज्यादा सटीक अवलोकन करने के कुछ तरीके सोच सकते हैं? क्या साल भर में दिन और रात की लम्बाई में कोई अन्तर आएगा? क्या अन्य अक्षांशों पर इस पैटर्न में कोई बदलाव आएगा? विद्यार्थियों ने आखिरी दो सवालों के जो पूर्वानुमान लगाए हैं, स्टैलेरियम की मदद से उनकी जाँच करने के लिए कहें।

**(ग) क्या दिन-रात के चक्र की लम्बाई ठीक 24 घण्टे होती है?** अपने विद्यार्थियों को इस पड़ताल के लिए तैयार करने के लिए उन्हें बताएँ कि पृथ्वी अपनी धुरी पर एक पूरा चक्कर लगाने में जितना समय लेती है, उसे दिन-रात चक्र के रूप में परिभाषित किया जाता है।



विद्यार्थियों से पूछें कि अगर वे कोई तरीका सोच सकें :

(क) इस अवधि को मापना : एक तरीका यह है कि हम अन्तरिक्ष में किसी पिण्ड को अपने सन्दर्भ बिन्दु (या सापेक्ष बिन्दु) के रूप में लें और पता करें कि इसे आकाश में वापस उसी स्थिति पर आने में कितना समय लगता है। उदाहरण के लिए, मान लीजिए कि किसी दिन यह प्रतीत होता है कि दोपहर बारह बजे सूर्य ठीक हमारे सिर के ठीक ऊपर नज़र आता है। ऐसे में हम जहाँ पर हैं वहाँ सूर्य को उस स्थिति तक वापस आने में (ठीक सिर के ऊपर आने में) लगने वाला सबसे कम समय दिन-रात चक्र होगा।

(ख) यह बताने के लिए कि उनके स्थान (शहर, गाँव आदि पर) पर मध्याह्न कब होता है : ऐसा हो सकता है कि विद्यार्थियों को यह सवाल भ्रमित करने वाला लगे। वे ऐसा मान सकते हैं कि भारतीय समय के मुताबिक मध्याह्न हमेशा ठीक 12 बजे होता है। आप उन्हें यह कल्पना करने को कह सकते हैं कि उनके पास कोई



घड़ियाँ नहीं हैं। ऐसे में क्या कोई ऐसा तरीका है जो बता सके कि मध्याह्न कब होता है? अगर ज़रूरत पड़े तो उन्हें बताएँ कि मध्याह्न दिन का वह समय होता है जब सूर्य आकाश में उच्चतम बिन्दु पर होता है। उनसे पूछें कि उन्होंने मध्याह्न के समय में अपनी परछाई की लम्बाई पर ध्यान दिया है, या नहीं। अगर आपके विद्यार्थी इसमें दिलचस्पी दिखाते हैं, तो उन्हें बाहर की जाने वाली (गतिविधि-1 : दिन के अलग-अलग समय पर परछाई की लम्बाई देखें) और भीतर की जाने वाली (गतिविधि-2 : कमरे के भीतर परछाई की लम्बाई देखें) गतिविधियों को करके देखने के लिए कहें। इन गतिविधियों का उल्लेख सैडी रॉबर्ट्स ने अपने लेख ['The Science Of Sunlight And Shadows'](#)<sup>5</sup> में किया है। दोनों ही गतिविधियाँ सस्ती और आसानी से उपलब्ध सामग्री की मदद से की जा सकती हैं। ज़रूरत पड़ने पर, इन गतिविधियों को और भी आसान बनाया जा सकता है। उदाहरण के लिए, किसी व्यक्ति के बजाय किसी वस्तु की परछाई बनाने में विद्यार्थियों को आसानी हो सकती है। एक बार जब विद्यार्थियों को यह एहसास हो जाए कि मध्याह्न तब होता है जब उनकी परछाइयों की लम्बाई सबसे कम होती है, तो आप उनसे यह पता करने को कह सकते हैं कि वे जहाँ रहते हैं वहाँ पर ऐसा कब होता है। उनके अवलोकनों पर कक्षा में चर्चा करें। आप उनके साथ आलोक मंडावगने और वरुणी पी. का लेख ['मध्याह्न कब होता है?'](#)<sup>6</sup> भी साझा कर सकते हैं।

सूर्य को आकाश में अपने उच्चतम बिन्दु पर वापस आने में कितना समय लगता है इसकी गणना करने में उनकी मदद करने के लिए विद्यार्थियों के साथ काम करें। इसके लिए, विद्यार्थियों को यह पता लगाना पड़ सकता है कि स्कूल के दो लगातार दिनों पर मध्याह्न कब होता है। अगर विद्यार्थियों के पास ऐसे मोबाइल फ़ोन न हों जिनमें एप्स का इस्तेमाल किया जा सके, तो उन्हें आलोक और वरुणी के लेख में साझा किए गए पहले दो तरीकों को आजमाने और उनके निष्कर्षों को कक्षा में साझा करने के लिए प्रोत्साहित करें। यह पता करने के लिए कि दिन में मध्याह्न ठीक कितने बजे होता है आप 'ज़ीरो शैडो डे' (ZSD) एप का इस्तेमाल कर सकते हैं। **चर्चा के लिए संकेत :** हम अपने दिन-रात चक्र की लम्बाई को निर्धारित करने के लिए पृथ्वी के घूर्णन का इस्तेमाल क्यों करते हैं? क्या हमारी वास्तविक दुनिया में इस परिभाषा की कोई (उपयोगिता) प्रासंगिकता है? क्या आप दिन-रात चक्र की लम्बाई के निर्धारण का कोई और सरल और अधिक उपयोगी तरीका सोच सकते हैं? अपनी परछाई को मापकर अपने मध्याह्न का जो समय ज्ञात किया, क्या वह ZSD एप से मिले सटीक समय से मेल खाता है? यह मध्याह्न की आपकी अपनी गणना, जो कि सूर्योदय और सूर्यास्त के बीच का समय है, से कितना अलग है? क्या आप और ज़्यादा सटीक अवलोकन करने के कुछ तरीके सोच सकते हैं? पृथ्वी से देखने पर, दिन के आकाश में सूर्य को अपनी पहले वाली स्थिति पर आने में 24 घण्टे का समय लगता है। क्या आपको लगता है कि अन्य तारों को रात के आकाश में अपनी उन्हीं स्थितियों पर आने में 24 घण्टे का ही वक़्त लगेगा? विद्यार्थियों ने आखिरी सवाल के लिए जो अनुमान लगाए होंगे आप उनसे स्टैलेरियम का इस्तेमाल करके उनकी जाँच करने के लिए कह सकते हैं।

## इन अभ्यासों से विद्यार्थी क्या सीख सकते हैं?

इन अभ्यासों को शुरू में करने से विद्यार्थियों को विज्ञान में सटीक अवलोकन और मापन करने में आने वाली चुनौतियों के महत्त्व को समझने में मदद मिल सकती है। वे अपने आप से यह देख पाएँगे कि एक दिन से दूसरे दिन के बीच सूर्योदय की स्थिति में फ़र्क का पता लगाना कितना मुश्किल काम है। या फिर यह कि एक महीने के अन्तराल में दिन और रात की लम्बाई के बीच का फ़र्क कितना कम हो सकता है। उदाहरण के लिए, 1 मार्च 2025 को बेंगलूरु, कर्नाटक में दिन की लम्बाई 11 घण्टे 53 मिनट और 3 सेकंड थी। धीरे-धीरे यह बढ़कर 31 मार्च, 2025 को 12 घण्टे 14 मिनट हो गई। उनमें से कुछ शायद यह बताएँ कि उन्होंने अपने मापों को और ज़्यादा सटीक बनाने के लिए क्या किया। इस तरह से, विद्यार्थी इसका अभ्यास करना शुरू कर सकते हैं कि एक वैज्ञानिक की तरह प्राकृतिक दुनिया का अवलोकन करने के क्या मायने होते हैं। हो सकता है कि इस अभ्यास की शुरुआत में आपने जितने सवाल पूछे थे, वे उनसे ज़्यादा सवालों के साथ कक्षा में वापस आएँ। उदाहरण के लिए, हो सकता है कि वे यह जानना चाहें कि वैज्ञानिक इतनी सटीकता के साथ कैसे बता देते हैं कि मध्याह्न कब होता है। वैज्ञानिक जिस तरह से दिन-रात चक्र का निर्धारण करते हैं उसकी प्रासंगिकता के बारे में चर्चा को ऐसी कई जैविक प्रक्रियाओं से जोड़ा जा सकता है (इसमें हमारे ख़ुद के स्वास्थ्य और कुशल-क्षेम से जुड़ी हुई जैविक प्रक्रियाएँ भी शामिल हैं) जो दिन-रात के चक्र से बहुत नज़दीकी से ऐसे तरीकों से जुड़ी हैं, जिन्हें समझने की हम अभी शुरुआत ही कर रहे हैं। उदाहरण के लिए, शिक्षक पूछ सकते हैं : क्या दिन की अवधारणा केवल इस बात के माप के रूप में प्रासंगिक है कि हमें प्रकाश का स्रोत कितने समय तक मिलता है? आप इस बात की ओर इशारा कर सकते हैं कि अगर यह सच होता तो हम कृत्रिम प्रकाश के ज़रिए दिन की लम्बाई बढ़ा सकते थे। विद्यार्थियों को कल्पना करने के लिए कहें कि इससे उनकी ज़िन्दगी और पृथ्वी पर रहने वाले अन्य जीव-जन्तुओं की ज़िन्दगी में क्या बदलाव आएगा। अमोल आनन्दराव काटे का लेख [“रात को रात ही रहने दो”](#) विद्यार्थियों को इस चर्चा के लिए तैयार करने में उपयोगी हो सकता है।

इस तरह की चर्चाएँ विद्यार्थियों को उनकी रोज़मर्रा की ज़िन्दगी में खगोलविज्ञान की पाठ्यपुस्तक के सिद्धान्तों की प्रासंगिकता को समझने में मदद करने के अलावा, शालेय शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (एनसीएफ-एसई) 2023 द्वारा अनुशंसित पाठ्यचर्या के दो लक्ष्यों को पूरा करने में मदद कर सकती हैं :

- CG-2 : [विद्यार्थी] भौतिक दुनिया की पड़ताल वैज्ञानिक और गणितीय रूप से करे।
- CG-6 : [विद्यार्थी] वैज्ञानिक ज्ञान के उद्विकास के साथ जुड़कर और वैज्ञानिक प्रयोग करके विज्ञान की प्रकृति और प्रक्रियाओं की पड़ताल करे।<sup>13</sup>

### References:

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 12: Beyond Earth'. Science Textbook for Class VI: 231-252. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=12-12>.
2. Shastri, Prajval (2023). 'Daytime Astronomy with Self-constructed Equipment'. i wonder... (10). pp. 4-16. ISSN 2582-1636. URL: <https://publications.azimpremjuniuniversity.edu.in/5727/>. For Hindi Translation URL: <https://anuvadampada.azimpremjuniuniversity.edu.in/4869/>.
3. Vigyan Prasara, Bharat Gyan Vigyan Samiti, and Navnirmiti Learning Foundation (2012). 'Suraj Zameen Par Experiment 13: Safe Viewing'. Beacontelevison, Youtube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-Xdy5TOi2E4>.
4. Narayanan, Anand (2025). 'Exploring the Sun's path using Stellarium'. i wonder.... ISSN 2582-1636.
5. Roberts, Sandy (2022). 'The Science Of Sunlight And Shadows'. Science Friday. URL: <https://www.sciencefriday.com/educational-resources/sunlight-and-shadows/>. Accessed on Apr 2, 2025.
6. Mandavgane, Alok and P, Varuni (2021). 'When is noon?'. i wonder.... pp. 45-46. ISSN 2582-1636. URL: <https://publications.azimpremjuniuniversity.edu.in/3399/>. For Hindi Translation URL: <https://anuvadampada.azimpremjuniuniversity.edu.in/2835/>.
7. Time and Date AS (1995-2025). 'Bangalore (South), Karnataka, India — Sunrise, Sunset, and Daylength, March 2025'. URL: <https://www.timeanddate.com/sun/@12022490?month=3>. Accessed on April 10, 2025.
8. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). 'National Curriculum Framework for School Education 2023'. National Council of Educational Research and Training. URL: [https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August\\_2023.pdf](https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf).

