प्राथमिक विज्ञान

पैटर्नों का अवलोकन करना: छायाएं और रात व दिन

भारत में विद्यालय आधारित
समर्थन के माध्यम से
शिक्षक शिक्षा
www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

संदेश

शिक्षकों को बाल केंन्द्रित कक्षा अभ्यास की ओर उन्मुख करने तथा शिक्षक प्रशिक्षण की गुणवत्ता को बेहतर बनाने के उद्देश्यों को सम्मुख रखते हुए TESS-India राष्ट्रीय स्तर पर कार्यरत है। इस दिशा में TESS-India द्वारा मुक्त शैक्षिक संसाधन (Open Educational Resources) का विकास किया गया है । ये संसाधन शिक्षकों तथा शिक्षक–प्रशिक्षकों के वृत्ति विकास (Professional development) में लाभकारी एवं उपयोगी सिद्ध होंगे। राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद, बिहार के नेतृत्व में इन संसाधनों का स्थानीयकृत किया गया है, जिसके अन्तर्गत इनके उद्देश्य के मूल को बरकरार रखते हुए इनमें स्थानीय, भाषा, बोली, प्रथाओं, संस्कृतियों तथा नियमों को सम्मिलित किया गया है। इनका उपयोग शिक्षण कार्य में सहजता एवं सुगमता पूर्वक किया जा सकता है ।

राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद, बिहार के मार्गदर्शन में TESS-India द्वारा स्थानीय भाषा में तैयार मुक्त शैक्षिक संसाधन (Open Educational Resources) नेट पर आप सभी के लिए सुलभ उपलब्ध है ।

शुभकामनाओं सहित ।

(डॉ0 मुरली मनोहर सिंह)
निदेशक
एस0सी0ई0आर0टी0, बिहार

समीक्षा एवं दिशाबोध
डॉ. मुरली मनोहर सिंह, निदेशक राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार
डॉ. सैयद अब्दुल मोईन, विभागाध्यक्ष, अध्यापक शिक्षा विभाग, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार
डॉ. क़ासिम खुर्शीद, विभागाध्यक्ष, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्
डॉ. इम्तियाज़ आलम, विभागाध्यक्ष, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार
डॉ. स्नेहाशीष दास राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार
डॉ. अर्चना, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार
डॉ. रीता राय, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार
श्री तेज नारायण प्रसाद, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार

स्थानीयकरण
भाषा और शिक्षा
डॉ. ज्ञानदेव मणि त्रिपाठी, प्राचार्य, मैत्रेय कॉलेज ऑफ एडुकेशन एण्ड मैनेजमेंट, हाजीपुर, वैशाली
श्री सुमन सिंह, प्रखंड साधनसेवी, भगवानपुर हाट, सिवान
श्री कात्यायान कुमार त्रिपाठी, प्राथमिक विद्यालय चैलीटाल, पटना
श्री कृत प्रसाद, प्रखंड साधनसेवी, हिलसा, नालंदा
प्राथमिक अंग्रेज़ी
श्री अरशद रज़ा, सहायक शिक्षक, प्राथमिक विद्यालय, पचासा रहुई, नालंदा
श्री संतोष सुमन, सहायक शिक्षक, बालिका उच्च विद्यालय, महुआबाग
श्री शशि भूषण पाण्डेय, सहायक शिक्षक, उत्क्रमित मध्य विद्यालय, मुकुन्दपुर, नालंदा
श्रीमती रचना त्रिवेदी, शिक्षिका, नोट्रेडेम अकादमी, पटना
माध्यमिक अंग्रेज़ी
श्री मणिशंकर, प्रधानाध्यापक, तारामणी भगवानसाव उच्च माध्यमिक विद्यालय, कोइलवर, भोजपुर
डॉ. ब्रजेश कुमार, शिक्षक, पी. एन. एंग्लो संस्कृत माध्यमिक विद्यालय, नया टोला, पटना
प्राथमिक गणित
श्री कृष्ण कान्त ठाकुर
श्री दिलीप कुमार, संकुल संसाधन केन्द्र समन्वयक, बुलनी हैदरपुर, नालंदा
श्री गोविन्द प्रसाद, प्रखंड साधनसेवी, चनपटिया, पश्चिमी चम्पारण
माध्यमिक गणित
डॉ. राकेश कुमार, भागलपुर डायट
श्री रिज़वान रिज़वी, उत्क्रमित मध्य विद्यालय, सिलौटा चाँद, कैमूर
श्री इन्द्रभूषण कुमार, शिक्षक, सहयोगी माध्यमिक विद्यालय, हाजीपुर, वैशाली
प्राथमिक विज्ञान
श्री मनोज त्रिपाठी, प्रखंड साधनसेवी, बरहारा, भोजपुर
श्री शशिकान्त शर्मा, प्रखंड साधनसेवी, आरा, भोजपुर
श्री रणबीर सिंह, संकुल संसाधन केन्द्र समन्वयक, आदर्श आवासीय मध्य विद्यालय शिक्षक संघ, सहरसा
माध्यमिक विज्ञान
श्री जी.वी.एस.आर प्रसाद
श्री मुकुल कुमार, शिक्षक, सहायक शिक्षक, गोरखनाथ सूर्यदेव माध्यमिक विद्यालय, राजापाकर वैशाली

TESS-India (Teacher Education Through School Based Support) का लक्ष्य है भारत में मुक्त शैक्षिक संसाधनों के द्वारा प्राथमिक और माध्यमिक स्तरों पर शिक्षकों के कक्षा अभ्यासों को बेहतर करना। ये संसाधन शिक्षकों के छात्र–केन्द्रित, भागीदारी दृष्टिकोण को विकसित करने में सहायता करेंगे।

TESS-India के मुक्त शैक्षिक संसाधन (Open Education Resources – OERs) शिक्षक/शिक्षिकाओं को विद्यालय की पाठ्यपुस्तक के लिए सहायक पुस्तिका प्रदान करते हैं। ये संसाधन शिक्षकों के लिए गतिविधियाँ प्रदान करते हैं जो वे कक्षा में अपने छात्रों के साथ कर सकते हैं। साथ ही इनमें केस स्टडी भी हैं जो ये दर्शाते हैं कि किस प्रकार दूसरे शिक्षकों ने उस विषय को सिखाया है। संबंधित संसाधन शिक्षकों को पाठ योजना बनाने में और विषय पर ज्ञान वर्धन करने में उनकी सहायता करते हैं।

TESS-India के मुक्त शैक्षिक संसाधन भारतीय पाठ्यक्रम और संदर्भों के अनुकूल हैं। ये *भारतीय तथा अतंर्राष्ट्रीय लेखकों के सहयोग से तैयार* किये गये हैं *और ये ऑनलाइन तथा प्रिंट उपयोग के लिए उपलब्ध है (http://www.tess-india.edu.in)* /मुक्त शैक्षिक संसाधन अनेकों संस्करणों में उपलब्ध हैं जो प्रत्येक राज्य के लिए उपयुक्त है जहाँ TESS India कार्यरत है। उपयोगकर्ता इन संसाधनों को अनुकूल और स्थानीयकृत करने के लिए स्वतंत्र हैं ताकि ये स्थानीय आवश्यकताओं और संदर्भों को पूरा कर सकें।

TESS-India मुक्त विश्वविद्यालय, ब्रिटेन के नेतृत्व में तथा ब्रिटेन की सरकार द्वारा वित्त-पोषित है।

वीडियो संसाधन

इस इकाई की कुछ गतिविधियों के साथ निम्न प्रतीक का उपयोग किया गया है: *. इससे संकेत मिलता है कि निर्दिष्ट अध्यापन संबंधी थीम के लिए TESS-India वीडियो संसाधनों को देखना आपके लिए उपयोगी होगा।*

TESS-India वीडियो संसाधन भारत में अनेक प्रकार की कक्षाओं के संदर्भ में मुख्य अध्यापन तकनीकों का वर्णन करते हैं। हमें आशा है कि वे आपको इसी प्रकार के अभ्यासों के साथ प्रयोग करने के लिए प्रेरित करेंगे। उनका उद्देश्य पाठ (टेक्स्ट) पर आधारित इकाइयों के माध्यम से काम करने के आपके अनुभव का पूरक होना और उसे बढ़ाना है।

TESS-India वीडियो संसाधनों को ऑनलाइन देखा या TESS-India की वेबसाइट, http://www.tess-india.edu.in/ से डाउनलोड किया जा सकता है। वैकल्पिक रूप से, आप ये वीडियो सीडी या मेमोरी कार्ड के माध्यम से भी देख सकते हैं।

संस्करण 2.0 ES08v1
Bihar

तृतीय पक्षों की सामग्रियों और अन्यथा कथित को छोड़कर, यह सामग्री क्रिएटिव कॉमन्स एट्रिब्यूशन-"शेयरएलाइक लाइसेंस के अंतर्गत उपलब्ध कराई गई है
http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

यह इकाई किस बारे में है

किसी भी विज्ञान संबंधी पूछताछ की शुरुआत अवलोकन के कौशल से होती है। अवलोकन वैज्ञानिक पद्धति का एक बुनियादी हिस्सा हैः यह विश्लेषण करने, व्याख्या करने और निष्कर्ष निकालने में शामिल होता है।

इस इकाई में उन तरीकों के बारे में बताया गया है जो छात्र–छात्राओं को ज्यादा सावधानी के साथ और व्यवस्थित तरीके से अवलोकन करने में मदद कर सकते हैं ताकि वे उभरते हुए प्रतिरूपों या पैटर्नों को देख सकें। इस इकाई का संदर्भ छायाएं और रात व दिन हैं। यह एक ऐसा विषय है जिसके बारे में छात्र–छात्राओं ने विद्यालय में आने से पहले ही अपने विचार बना लिए होंगे। वे दिन और रात का अनुभव कर चुके होंगे, आकाश को देख चुके होंगे, और छायाओँ पर भी उनकी नजरें पड़ी होंगी। यह इकाई इस बात का परीक्षण करती है कि एक शिक्षक/शिक्षिका के रूप में आप किस तरह से छात्र–छात्राओं की इस अनौपचारिक अधिगम को आगे बढ़ा सकते हैं।

सुरक्षा संबंधी चेतावनी!

छात्र–छात्राओं को यह हिदायत अवश्य ही दी जानी चाहिए कि वे सूरज की ओर सीधे या किसी आईने के माध्यम से न देखें। सूरज की रोशनी उनकी आंखों को नुकसान पहुंचा सकती है, भले ही उन्होंने धूप का चश्मा पहन रखा हो।

छात्र–छात्राओं को कक्षा के बाहर सामना होने वाली खतरे की आशंकाओं के बारे में जान लेना चाहिए, और उन्हें कभी भी बिजली के उपकरण, टेलीफोनों या संचार उपकरणों की जाँच–पड़ताल नहीं करनी चाहिए, या ऐसे स्थानों पर खेलना या नहीं करना चाहिए जहां मशीनों या वाहनों के चलने की संभावना हो।

आप इस इकाई में सीख सकते हैं

- डेटा में पैटर्नों को देखने के लिए छात्र–छात्राओं के अवलोकन कौशल और क्षमता को कैसे विकसित करें।
- अवलोकन गतिविधियों की कैसे योजना बनायी जाए, उन्हें संगठित और प्रबंधित कैसे किया जाए ताकि छायाओं और रात व दिन के संदर्भ में अवलोकन कौशलों की एक श्रृंखला विकसित हो सके।
- अपने छात्र–छात्राओं के लिए चर्चा करने, तथा प्रश्न पूछने हेतु कैसे योजना बनायी जाए और कैसे उनका उपयोग किया जाए जिसे वे देखते हैं

यह दृष्टिकोण क्यों महत्वपूर्ण है

छात्र–छात्राओं में सूक्ष्म रूप से अवलोकन करने की क्षमता को विकसित करना प्रभावी विज्ञान शिक्षा का एक बुनियादी हिस्सा है। छात्र–छात्रा स्वभाव से ही कौतूहली होते हैं और वे जानना चाहते हैं कि दुनिया कैसे काम करती है, इस तरह अवलोकन उनके लिए एक स्वाभाविक गतिविधि है। उदाहरण के लिए, बहुत से बच्चे (और बड़े भी) समय और दिन के गुजरने का अंदाज आसमान में देखकर लगाते हैं – लेकिन अपने अवलोकनों के माध्यम से वे क्या पैटर्न देखते हैं? इसका पता वे कैसे करते हैं कि दिन और रात किस तरह होते हैं, या छायाएं कैसे बनती हैं? वे ज्यादा से ज्यादा सीख सकें, इसके लिए आप अपने छात्र–छात्राओं को कैसे व्यवस्थित करेंगे?

समय के साथ–साथ पैटर्नों या प्रतिरूपों का अवलोकन करना महत्वपूर्ण है, क्योंकि यहः

- छात्र–छात्राओं के स्वाभाविक कौतूहल और अवलोकन कौशल का उपयोग करता है, जो उन्हें ज्यादा गहरी जिज्ञासा और जुड़ाव के लिए प्रेरित करता है
- अवलोकन के प्रति अधिक वैज्ञानिक दृष्टिकोण को विकसित करता है, जिसमें जो प्रत्यक्ष है उससे आगे जाकर देखने की प्रवृत्ति शामिल है
- समय के साथ छात्र–छात्राओं में परिघटनाओं, जैसे छायाओं और रात व दिन की वैज्ञानिक समझ विकसित करने में मदद कर सकता है

- एक दिन, एक महीने और एक साल के दौरान होने वाले बदलाव के नियमित पैटर्नों को पहचानने में छात्र–छात्राओं की मदद करता है
- चर्चा करने और प्रश्न करने के अवसर प्रदान करता है, जो छात्र–छात्राओं की समझ को विकसित करता है

1 अवलोकन कौशल को विकसित करना

आपको छात्र–छात्राओं को बारीकी से और सही रूप से देखने के लिए प्रोत्साहित करने में समय लगेगा और इसके लिए उन्हें उनकी अपनी दुनिया का अवलोकन और जांच–पड़ताल करने के अवसर देने होंगे। हालांकि, यह एक ऐसा प्रयास है जो उन्हें उनकी दुनिया और एक विषय के रूप में विज्ञान में ज्यादा रुचि जगाएगा और उत्साहित करेगा।

चित्र 1: छात्र–छात्राओं के अवलोकन कौशल का विकास होने से उनके सीखने में सुधार होगा।

ऐसी कई गतिविधियां हैं जिनका उपयोग कर आप अपने छात्र–छात्राओं को छायाओं के बारे में अवलोकन करने और सीखने में मदद कर सकते हैं। इसमें छाया कठपुतलियां शामिल हैं, जो छायाओं का ऐसा खेल है जिसमें छात्र–छात्रा किसी की छाया पर खड़े होकर उसे पकड़ते हैं और साथ ही छायाओं की और भी पद्धतिगत जांच–पड़ताल करते हैं। जब मामला छोटे छात्र–छात्राओं का हो, तो उन्हें छायाएँ कैसे आकार बनती है और कैसे बदलती है सम्बन्धी सर्वस्वीकृत बातें बताने से पहले ऐसे विचारों के साथ खेलने के लिए प्रोत्साहित करना महत्वपूर्ण होता है ।

खेल के माध्यम से, जो हो रहा है उसके बारे में छात्र–छात्रा अपने स्वयं के विचार बनाने लग जाते हैं – ये विचार सभी छात्र–छात्राओं के एक जैसे नहीं होते। आपकी भूमिका उनकी सोच को विकसित करना, विस्तारित करना और जो वास्तव में होता है उसे स्वीकार करने के लिए चुनौती देना है। यह करने के लिए, आपको उन्हें इस बात के अवसर भी देने होंगे कि वे अपने विचारों के बारे में आपस में बातचीत कर सकें।

केस स्टडी 1: दिन के समय छायाओं का अवलोकन करना

कक्षा VIII की विज्ञान शिक्षिका, श्रीमती नीरा ने अपने छात्र–छात्राओं के साथ इस गतिविधि का उपयोग किया। उन्होंने इसके बारे में क्या किया, यह उन्हीं के मुंह से सुनते हैं:–

सबसे पहले, मैंने यह जानने की कोशिश की कि क्या मेरे छात्र–छात्रा यह समझते हैं कि छायाएं कैसे बनती हैं। मैंने एक पहेली पूछने के द्वारा इसकी शुरुआत की: 'ऐसी कौन सी चीज है जो दिन भर तुम लोगों का पीछा करती है, लेकिन कभी–कभी गायब हो जाती है?' उन लोगों ने बताया कि वह छाया है। मैंने उनसे पूछा कि उनकी छाया किस चीज से बनती है। मैंने एक टॉर्च का प्रयोग करते हुए उन्हें दिखाया कि जब प्रकाश के स्रोत को कोई चीज रोकती है तो छाया किस तरह से बन जाती है। उसके बाद उन लोगों ने खेल के मैदान में सूरज की रोशनी की सहायता से अपनी छाया बनाई, और कक्षा में टॉर्च का प्रयोग करते हुए। छात्र–छात्राओं को अपने हाथों का प्रयोग करके

अजीब–अजीब आकृतियों और जानवरों की छायाएं बनाकर तथा यह देखकर खूब मजा आया कि कैसे टॉर्च को घुमाकर वे छाया की आकृति को बदल सकते हैं।

अगले पाठ में, मैंने छात्र–छात्राओं से पूछा 'क्या छाया दिन भर एक जैसी रहती है?' कुछ छात्र–छात्राओं ने तो इस पर ध्यान दिया कि छायाओं की आकृति बदलती है, लेकिन कुछ ने इस पर ध्यान नहीं दिया। मैंने उनसे पूछा 'वे कैसे बदल जाती हैं?' उन्हें ठीक से पता नहीं था कि छायाओं की आकृति कैसे बदल जाती है। अतः मैंने उनसे छोटे–छोटे समूहों में विभाजित होकर इस बात पर चर्चा करने के लिए कहा कि इसकी पड़ताल कैसे की जाए कि छायाएं बदलती हैं और अगर बदलती हैं तो कैसे? चर्चा काफी जीवंत रही और छायाओं का हम कैसे अवलोकन कर सकते हैं इस बारे में उनके पास ढेर सारे सुझाव थे। अंत में, हमने यह तय किया कि हमारे विचारों की पुष्टि के लिए दिन के विभिन्न समय पर खेल के मैदान में किसी एक वस्तु की छाया का अवलोकन करना सबसे आसान है।

विभिन्न समूहों ने अपनी–अपनी वस्तुएं चुन लीं और एक चॉक का टुकड़ा व नोटबुक तथा पेंसिल निकाल ली, साथ ही एक रुलर भी। खेल के मैदान में उन लोगों ने अपनी–अपनी वस्तु की छाया का अवलोकन किया और उस स्थान पर चॉक से निशान लगा दिया तथा उसका माप ले लिया (ताकि वे हर बार उसी स्थान पर जा सकें) और जमीन पर चॉक से छाया का चित्र बना दिया [चित्र 2]। कुछ छात्र–छात्राओं ने सख्त जमीन पर अपनी छायाएं बनाई थी जहां चॉक नहीं चल सकता था। उन लोगों ने वहां जमीन पर छाया का अंकन करने के लिए एक डंडी का प्रयोग किया और माप ले लिया। छात्र–छात्राओं ने अपनी छायाओं की लंबाई और चौड़ाई का माप लिया और दिन के समय को नोट कर लिया। उन लोगों ने यह भी नोट किया कि आसमान में उस समय सूरज कहां था, हालांकि मैंने इस बात का ख्याल रखा था कि वे लोग सीधे सूरज की ओर न देखें। हर समूह में एक छात्र–छात्रा ने छाया की आकृति का अपनी नोटबुक में अंकन किया और अपने अवलोकन को इसमें दर्ज किया। दिन में, हम फिर तीन बार और भी माप लेने के लिए बाहर गए। मैंने ध्यान दिया कि उन लोगों ने इस पर कितनी चर्चा की, वे क्या कर रहे हैं और दिन भर में जो हुआ उस पर वे अपने विचारों को साझा किये। मैंने उनकी काम करते हुए तथा दिन भर की छायाओं की तस्वीर ले ली ताकि वे बाद में उन्हें देखकर तुलना कर सकें और जो बदलाव आया है उसे पहचान सकें।

चित्र 2: चॉक से छाया बनाते हुए।

अंत में, मैंने छात्र–छात्राओं से कहा कि वे अपने चित्रांकन और अवलोकनों पर नजर डालें और आपस में चर्चा करें कि इससे क्या निष्कर्ष निकाला जा सकता है। ज्यादातर छात्र–छात्रा समझ गए थे कि छायाएं बदलती हैं और एक जगह से दूसरी जगह भी जाती हैं, और आसमान में सूरज का स्थान बदलने के कारण छायाएं बदलती हैं। अन्य छात्र–छात्राओं को मेरे फोन पर ली गई तस्वीरों से अंतर को पहचानना आसान लगा।

	विज्ञान 'भाग 1', पाठ 13: प्रकाश, पृष्ठ 151–153 विज्ञान 'भाग 3', पाठ 11: प्रकाश के खेल, पृष्ठ 141–143

ज़रा सोचिए

श्रीमती नीरा ने यह कैसे पता लगाया कि छायाओं के बारे में उनके छात्र–छात्राओं के पहले से क्या विचार हैं?

श्रीमती नीरा को अपनी गतिविधि के नतीजों से बहुत खुशी हुई, क्योंकि पिछले साल की तुलना में इस साल अधिक छात्र–छात्रा यह समझ पाए कि छाया कैसे बनती हैं और वह कैसे बदलती है, पिछले साल उन लोगों ने सिर्फ पाठ्यपुस्तक की सहायता से ही सीखा था। उन्हें लगता है कि यह परिवर्तन उन लोगों ने जो अवलोकन किया था और समय के साथ बनते पैटर्नों को देखा था उसके कारण संभव हुआ। वे लोग अपने समूहों में इस बारे में भी बात कर पा रहे थे कि उन लोगों के अवलोकन और ली गई तस्वीरें कैसे उन्होंने जो निष्कर्ष पाया है उससे मिलते हैं। (अपनी कक्षा में समूहों को निर्मित करने और चर्चा के लिए योजना बनाने और संगठित करने के बारे में ज्यादा जानने के लिए आप प्रमुख संसाधन 'समूह कार्य का प्रयोग करना' और 'सीखने के लिए बातचीत' देख सकते हैं।)

आप किसी नए पाठ या विषय को कैसे शुरू करते हैं, इसका आपके छात्र–छात्राओं की प्रतिक्रिया और पाठों में भागीदारी पर बड़ा प्रभाव पड़ता है। छात्र–छात्राओं की रुचि जागृत करने और वे क्या–क्या जानते हैं इसे जानने के रचनात्मक और विचारोत्तेजक तरीके निकालने के लिए थोड़ा समय देना बहुत महत्वपूर्ण होता है। श्रीमती नीरा ने पहेली के माध्यम से छायाओं के विचार की शुरुआत की। आप एक कहानी का उपयोग कर सकते हैं। छायाओं के बारे में अपने छात्र–छात्राओं की रुचि जागृत करने के लिए आप एक कहानी लिख सकते हैं या किसी पारंपरिक किस्से की मदद ले सकते हैं। उदाहरण के लिए, आपकी कहानी एक छात्र के बारे में हो सकती है जो बिल्कुल अकेला है और वह अपनी छाया के साथ दोस्ती करने लगता है, और जब उसकी छाया गायब हो जाती है तब वह दुखी हो जाता है।

गतिविधि 1: कक्षा में पैटर्न का अवलोकन करना

इससे पहले कि इन गतिविधियों में से कुछ को आप अपने छात्र–छात्राओं के साथ करें, नीचे सूची में दी गयी गतिविधियों को आप स्वयं करें और यह सोचें कि ये छात्र–छात्राओं को पैटर्नों की समझ विकसित करने में कितनी मदद करेंगी। अपने छात्र–छात्राओं के अवलोकन कौशलों के बारे में जानकारी इकट्ठा करने में आपको समय लग सकता है।

- छायाओं और प्रकाश के विभिन्न स्रोतों के साथ आप स्वयं 'खेलने' का प्रयत्न करें। क्या पैटर्न देखे जा सकते हैं? अपने छात्र–छात्राओं को थोड़ा समय छायाओं जैसी परिघटनाओं के साथ 'खेलने' देना उनकी समझ के विकास के लिए कितना मूल्यवान साबित होगा?
- केस स्टडी 1 की उस गतिविधि को करके देखें जिसे छात्र–छात्राओं ने खेल के मैदान में एक छड़ी की मदद से किया था। आपके विचार से ऐसी पड़ताल करके छात्र–छात्रा क्या सीख सकते हैं?
- आपके छात्र–छात्राओं का अवलोकन कौशल कितना विकसित है? आप यह कैसे जानते हैं? आप उन्हें अवलोकन करने और बाद में किसी पड़ताल में प्रयोग करने या किसी समस्या का हल निकालने के लिए उस जानकारी को लिखकर रखने के कितने अवसर देते हैं? आप इन अवसरों को कैसे बढ़ा सकते हैं?

आपके विचार से छात्र–छात्रा क्या सीख पाएंगे इसके बारे में नोट बनाएं और सोचें कि आप इनका प्रयोग अपने छात्र–छात्राओं के साथ कैसे कर सकते हैं।

अब आप अपने छात्र–छात्राओं के लिए एक अवलोकन आधारित पड़ताल शुरू करने जा रहे हैं। जिस तरह श्रीमती नीरा ने किया था आप वैसी ही गतिविधि कर सकते हैं, या नीचे दी गई गतिविधि के आधार पर एक सरल अवलोकन की योजना बना सकते हैं। ऐसे मामले में आप अपने छात्र–छात्राओं को प्रकाश के स्रोत (जैसे कोई लैम्प या टॉर्च) से विभिन्न दूरियों पर रहने वाली वस्तु की छायाओं में आने वाले परिवर्तन की पड़ताल करने हेतु मापन के लिए कह सकते हैं।

गतिविधि 2: अवलोकन के लिए योजना बनाना और सिखाना

नीचे दी गई गतिविधि के विवरण को पढ़ें और संसाधन 1, 'सीखने की योजना बनाना' भी पढ़ें, इससे आपको यह गतिविधि करने में मदद मिलेगी और आप अपने छात्र–छात्राओं को क्या और कैसे सिखाना चाहते हैं, यह जान पाएंगे। सीखने की ऐसी योजना बनाएं जो आपकी कक्षा के छात्र–छात्राओं की उम्र और क्षमताओं के अनुकूल हो।

धूपघड़ी बनाना

1. कक्षा के बाहर किसी धूप वाले स्थान को चुनें जहां किसी तरह की छाया न हो।
2. अपने छात्र–छात्राओं को तीन या चार के समूहों में बांटें।
3. किसी ऐसी लंबी वस्तु को चुनें जो अपने आप खड़ी रह सके, जैसे कोई ईंट या बालू भरी हुई बोतल, या छात्र–छात्राओं से किसी मोटे डंडे या खंभे को जमीन में गाड़ने के लिए कहें। जो कुछ भी आप प्रयोग करें, उस वस्तु को स्थिर रहना चाहिए और उसकी एक मापी जाने लायक छाया पड़नी चाहिए।
4. लंबी वस्तु या छड़ी के द्वारा बनी छाया पर छात्र–छात्राओं से निशान लगाने को कहें, जैसे छाया के सिरे पर कोई पत्थर रखकर या चॉक से निशान लगाकर। पत्थर पर या चॉक के निशान के पास समय लिख दें।
5. इस गतिविधि को दिन भर दोहराएं।
6. समय बीतने के साथ छायाओं के साथ क्या हो रहा है, छात्र–छात्राओं से इसका वर्णन करने के लिए कहें। उनसे व्याख्या करने के लिए कहें कि उनके अनुसार छायाएं क्यों बदल रही हैं।
7. अगले दिन, अपने छात्र–छात्राओं को दिखाएं कि कैसे धूपघड़ी का उपयोग समय जानने के लिए किया जा सकता है। आधे घंटे बाद छात्र–छात्राओं को बाहर ले जाएं और उनसे पूछें कि इस समय क्या समय हुआ है।
8. कक्षा में, छात्र–छात्राओं से कहें कि उन्होंने जो कुछ अवलोकन किया है उसकी एक रिपोर्ट लिखें या उसका चित्र बनाएं। इसे कक्षा में प्रदर्शित किया जा सकता है।
9. छात्र–छात्राओं से इसकी व्याख्या करते हुए एक आरेख या डायाग्राम बनाने के लिए कहें कि छायाएं कैसे बनती हैं।

गतिविधि का विस्तार करना

10. आप अपने छात्र–छात्राओं से प्रत्येक छाया की लंबाई मापने तथा होने वाले परिवर्तनों को दर्शाने वाला एक बार चार्ट तैयार करने के लिए कहकर इस गतिविधि का विस्तार कर सकते हैं। क्या इन आंकड़ों में छात्र–छात्रा किन्हीं पैटर्नों को पहचान पा रहे हैं? उन्हें जो पैटर्न मिले हैं क्या उनकी वे व्याख्या कर पा रहे हैं?

जैसे–जैसे पाठ आगे बढ़ता है, छात्र–छात्राओं को काम करते हुए ध्यान से देखें और सुनें कि वे क्या बातें कर रहे हैं। बाद में, निम्नलिखित के बारे में सोचें:

- गतिविधि के दौरान क्या ठीक ढंग से चला? अगली बार इस विषय को सिखाते समय आप इसमें क्या बदलाव करेंगे?
- गतिविधि के प्रति छात्र–छात्राओं की कैसी प्रतिक्रिया रही?
- छात्र–छात्राओं ने क्या सीखा? आप यह कैसे जानते हैं?

- आपके छात्र–छात्राओं को किस चीज की मदद की जरूरत हुई?

आपने अपने ज्यादा होशियार छात्र–छात्राओं के सामने किस तरह चुनौती रखी?

	विज्ञान 'भाग 2', पाठ 8: गति एवं समय, पृष्ठ 107 विज्ञान 'भाग 3', पाठ 13: तारे और सूर्य का परिवार, पृष्ठ 169–170, पृष्ठ 190–191

वीडियो: सीखने की योजना बनाना

2 अवलोकन कौशल

सावधानीपूर्वक अवलोकन करने को बढ़ावा देने पर आमतौर पर आपके छात्र–छात्रा प्रश्न पूछेंगे। यह वैज्ञानिक अनुसंधान की शुरुआत है! साथ ही, वैज्ञानिकों को अन्य वैज्ञानिकों द्वारा किए गए प्रयोगों के निष्कर्षों और प्राप्त परिणामों की ठीक–ठीक जांच करने के लिए दोहराने में सक्षम होने की भी आवश्यकता होती है। इसका मतलब हुआ व्यवस्थित ढंग से अवलोकन करना और अवलोकनों को सावधानीपूर्वक दर्ज करना। इसमें शुरू करने से पहले ही यह निर्धारित करना भी शामिल हो सकता है कि क्या देखना है, क्या महसूस करना है या क्या सुनना है ताकि सभी लोग एक ही तरह से अवलोकन करें। इससे इकट्ठा किए गए डेटा की विभिन्न समूहों के बीच तुलना की जा सकती है। यह गतिविधि आपके छात्र–छात्राओं को जरूरी कौशल विकसित करने और वैज्ञानिक अनुसंधान की कठोर प्रकृति के महत्व के बारे में समझ पैदा करने में सहायता करने का एक तरीका है।

इस विषय के साथ जुड़े बहुत से विचार उनकी अमूर्त प्रकृति के कारण छात्र–छात्राओं के लिए समझने में कठिन हैं। पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है इसे वास्तव में देखना संभव नहीं है – इसके लिए कल्पना की जरूरत होती है। साथ ही, हम दैनिक बोलचाल की भाषा में कहते हैं कि सूरज आसमान में चक्कर लगा रहा है, जबकि तथ्य यह है कि पृथ्वी घूम रही है। यद्यपि, हम पृथ्वी के घूमने के प्रभाव को तो देख पाते हैं, लेकिन इसकी गति को महसूस नहीं कर सकते। यह कैसे होता है केवल इसकी व्याख्या करना छात्र–छात्राओं के लिए भ्रमित करने वाला काम हो सकता है, या हो सकता है वे अपनी असली व्याख्या और अपने स्वयं के विचारों को व्यक्त नहीं करेंगे और इस तरह उनके विचारों के दो समानांतर सेट हो जाएंगे जिनका एक दूसरे से कोई संबंध नहीं होगा। इसलिए इनमें से बहुत से विचारों के लिए, आपको मॉडलों का प्रयोग करना पड़ेगा ताकि छात्र–छात्राओं को समझने में मदद मिल सके। इसलिए, यह महत्वपूर्ण है कि छात्र–छात्राओं को मॉडलों से परिचित कराने से पहले उन्हें स्वयं ही इन बदलावों का अवलोकन करने, दर्ज करने और पड़ताल करने का मौका दिया जाए ताकि वे इसके बारे में स्वीकृत विचारों को आत्मसात कर सकें कि छायाएं कैसे बनती हैं या बदलाव कैसे होता है।

ज़रा सोचिए

- आपके अनुसार छायाओं के बारे में जांच–पड़ताल छात्र–छात्राओं में पृथ्वी और सूरज के बारे में समझ पैदा करने में कहां तक सहायता करेगी?
- छायाओं का परीक्षण करके आपके छात्र–छात्रा क्या सीखेंगे?
- आप उनकी समझ को स्वीकृत वैज्ञानिक विचारों की ओर कैसे ले जाएंगे?

केस स्टडी 2: चंद्रमा का अवलोकन करना

चंद्रमा की कलाएं ऐसी चीज हैं जिनका छात्र–छात्राओं ने अनौपचारिक रूप से अवलोकन किया होगा। इस गतिविधि में, श्रीमती पुष्पा बताती हैं कि किस तरह उन्होंने अपने छात्र–छात्राओं की समय बीतने के साथ–साथ चंद्रमा की कलाओं का अधिक व्यवस्थित ढंग से अवलोकन करने और उन्हें दर्ज करने में सहायता की। कक्षा से बाहर काम करने संबंधी विषयों के बारे में जानने के लिए अब आपको संसाधन 2 में 'स्थानीय संसाधनों का उपयोग करना' पढ़ना चाहिए।

मैंने छात्र–छात्राओं से कहा कि वे एक महीने तक चंद्रमा का बारीकी से अवलोकन करने जा रहे हैं। मैंने गतिविधि को पूर्णिमा की रात से शुरू करने का निर्णय लिया ताकि वे होने वाले बदलावों को आसानी से देख पाएं। उन्हें हर रात चंद्रमा का एक चित्र बनाना था। मैंने उनसे यह कार्य एक समूह के रूप में करवाने का निर्णय लिया ताकि समूह का हर सदस्य हर रात अवलोकन करे। हर समूह हर रात चंद्रमा के दो चित्र बनाता, इसलिए कि कहीं एक छात्र–छात्रा देखकर उसके अनुरूप बनाना भूल जाए तो दूसरा काम आ जाए।

हर दिन मैं छात्र–छात्राओं को याद दिलाती कि वे सोने से पहले चंद्रमा को देखें और इसके आकार का चित्र अपनी नोटबुक में बनाएं और तारीख लिखें। मैं इस बात की जाँच करती थी कि अपने समूह के लिए चंद्रमा का चित्र कौन बनाने वाला है।

चूंकि ज्यादातर भारतीय पर्व चंद्र कैलेंडर पर आधारित होते हैं, इसलिए मैंने छात्र–छात्राओं से कहा कि वे अपने घर के बड़ों से उनके द्वारा मनाए जाने वाले पर्वों और रीति–रिवाजों के बारे में साक्षात्कार लें और चंद्रमा की कलाओं का अवलोकन करने के समय उन्होंने जो चित्र बनाए थे उन पर उनके बारे में नोट कर लें। उनमें से कुछ ने अपनी बातचीत को अपने फोन पर रिकॉर्ड कर लिया था और कक्षा में हमने उनमें से कुछ को समूह में सुना।

चित्र बनाना पूरा होने के बाद, छात्र–छात्राओं ने उन्हें दीवार पर लगा दिया यह देखने के लिए कि किस तरह बदलाव आता है। वे सचमुच अपने चित्र देखकर और काम की प्रगति से खुश थे।

चंद्रमा की गति का एक चक्र (28 दिन) पूरा होने के बाद, हमने चित्रों को देखा और मैंने छात्र–छात्राओं से पूछा कि क्या वे इनमें एक पैटर्न देख पा रहे हैं। उन्होंने आसमान में चंद्रमा के बदलते आकार पर ध्यान दिया था और इस पर भी कि किस तरह एक महीने में आकार में नियमित बदलाव आता रहता है जब तक कि वे आकार फिर से पूरा चाँद नहीं बन जाते। छात्र–छात्राओं को सचमुच इस गतिविधि में मजा आया और उन्होंने चंद्रमा के बारे में ढेर सारे प्रश्न पूछे। मैं भी दीवार पर लगे चित्रों को देखकर खुश थी जिनकी संख्या क्रमशः बढ़ती गई थी। यह देखकर बहुत ही संतोष मिला कि छात्र–छात्रा सीखने का आनंद ले रहे हैं। मैंने सोचा कि अगले पाठ में मैं मॉडल का प्रयोग करके चंद्रमा की कलाओं के बारे में समझाऊंगी और उसे छात्र–छात्राओं के बनाए चित्रों के साथ जोड़कर दिखाऊंगी।

अगले महीने के दौरान मेरे कई छात्र–छात्राओं ने पिछली रात उन्होंने चंद्रमा की जो आकृति देखी उसके बारे में टिप्पणी की और मैंने देखा कि उनमें से कई फिर से अपने चार्ट को देखकर आकृतियों की शृंखला की तुलना कर रहे थे।

ज़रा सोचिए

श्रीमती पुष्पा ने ध्यान दिया कि किस तरह इस कार्य ने उनके छात्र–छात्राओं को प्रेरित कर दिया। आपके अनुसार यह क्या था? आपके अनुसार इससे उनकी शिक्षा पर क्या प्रभाव पड़ेगा? आप इनमें से कुछ विचारों का किस तरह उपयोग कर सकते हैं?

चंद्रमा की कलाओं के छात्र–छात्राओं के अवलोकनों को विभिन्न क्षेत्रों में मनाए जाने वाले धार्मिक त्योहारों के साथ जोड़ना उनकी रुचि को जगाने के लिए एक अच्छी शुरुआत हो सकती है। संदर्भों को सार्थक बनाने और उन्हें छात्र–छात्राओं से संबंधित करने से उनकी दिलचस्पी और जागरूकता बढ़ेगी जिससे वे ज्यादा बारीकी और शुद्धता के साथ अवलोकन कर पाएंगे। बारीकी से अवलोकन करने के अवसर प्रदान करने से छात्र–छात्रा दुनिया के बारे में अपने दिमाग खोलेंगे और उनमें अधिक जानने के प्रति रुचि और प्रेरणा जगेगी।

आप अपने छात्र–छात्राओं से जो कुछ करने की अपेक्षा रखते हैं वह उनकी उम्र पर निर्भर करेगा। बड़े छात्र–छात्राओं से ज्यादा ब्योरेवार अवलोकन करने और नोट बनाने की अपेक्षा रखी जा सकती है। आप छोटे छात्र–छात्राओं के साथ अवलोकन की यह सरल गतिविधि कर सकते हैं, या एक बार छात्र–छात्राओं के पृथ्वी के चक्कर लगाने, दिन और रात, तथा चंद्रमा के पृथ्वी का एक उपग्रह होने के बारे में परिचित हो जाने पर चंद्रमा बदलता हुआ क्यों प्रतीत होता है इसकी समझ के आधार के रूप में इसका प्रयोग कर सकते हैं। संसाधन 5 में एक नमूना दिया गया है जिसका उपयोग आप छात्र–छात्राओं को अपने अवलोकन दर्ज करने में मदद देने के लिए कर सकते हैं; संसाधनों का उपयोग कैसे करें इसके लिए संसाधन 4 भी देखें।

	विज्ञान 'भाग 3', पाठ 13: तारे एवं सूर्य का परिवार, पृष्ठ 171–174

छात्र–छात्रा छायाओं, रात और दिन, मौसमों और रात के आकाश के बारे में अपने साथ जो विचार लेकर आते हैं उनके कारण भी उन्हें वैज्ञानिक सोच विकसित करने में कठिनाई हो सकती है। दुनिया की बहुत सारी संस्कृतियों ने चंद्रमा के बदलते रूप के रहस्य को समझाने के लिए आकर्षक किस्से और मिथक रच रखे हैं। इनमें से बहुत सारी कहानियां हमारी संस्कृति का हिस्सा हैं और आज भी ये साझा की जाती हैं। लेकिन 1969 में जब पहली बार मानव ने चंद्रमा पर पैर रखा, उसके बाद से इसके बारे में हमारी समझ पूरी तरह बदल गई है।

हम अपनी रोजमर्रा की भाषा में चंद्रमा को लेकर जिस तरह बात करते हैं वह भी दिग्भ्रमित करने वाली हो सकती है। हम 'चांद की रोशनी' और 'रोशन चांद' के बारे में बात करते हैं। ऐसे में कोई आश्चर्य की बात नहीं कि छात्र–छात्राओं को यह समझने में कठिनाई होती है कि चंद्रमा स्वयं प्रकाश का स्रोत नहीं है, बल्कि यह सिर्फ सूरज के प्रकाश को परावर्तित करता है। ज्यादातर छात्र–छात्रा विभिन्न कलाओं से गुजरते हुए चंद्रमा को देख चुके होंगे, और वे 'अमावस्या', 'दूज का चांद', 'पूर्णिमा' जैसे शब्दों से परिचित भी होंगे। लेकिन वे सोच सकते हैं कि चंद्रमा के ये विभिन्न चरण या कलाएं पृथ्वी की छाया चंद्रमा पर पड़ने के कारण होते हैं, न कि चंद्रमा से पृथ्वी पर विभिन्न कोणों से प्रकाश के परावर्तित होने के कारण (ड्राइवर और अन्य, 1992)।

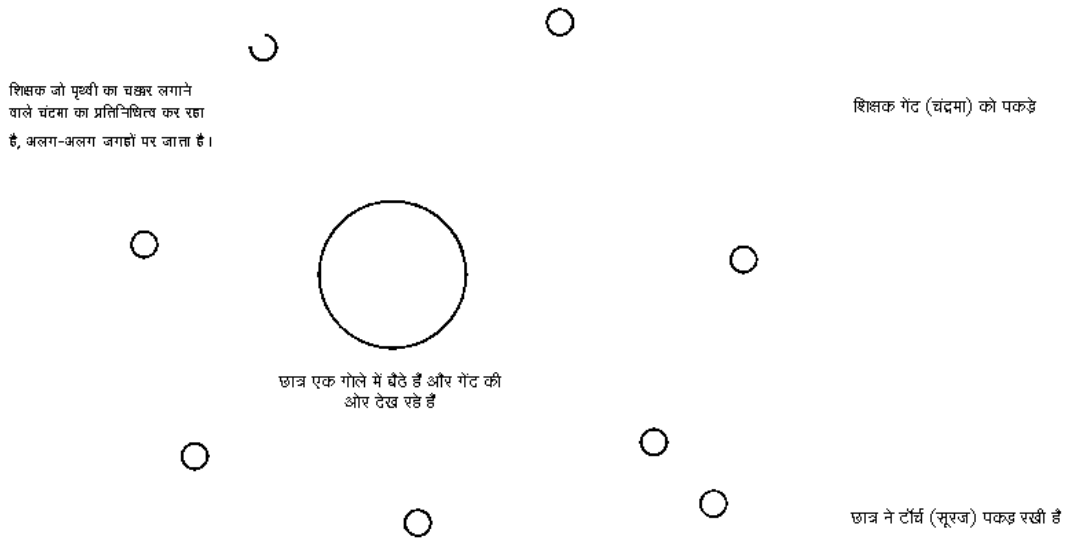
इन अवधारणाओं की शिक्षा देना चुनौतीपूर्ण हो सकता है विशेषकर तब जब कक्षा के संसाधन सीमित हों। नीचे दी गई सरल गतिविधि आपके छात्र–छात्राओं को यह समझ विकसित करने में मदद कर सकती है कि क्यों चंद्रमा प्रकाश का विकिरण करता हुआ दिखाई देता है और क्यों इसके आकार और आकृति बदलते दिखाई देते हैं।

गतिविधि 3: चंद्रमा की कलाओं को समझना

यह गतिविधि प्रारंभिक के ऊपरी कक्षाओं के छात्र–छात्राओं के लिए उपयुक्त है, लेकिन मॉडलों का उपयोग करते हुए ऐसी ही गतिविधियाँ छोटे छात्र–छात्राओं के साथ भी की जा सकती हैं। कक्षा की इस गतिविधि के लिए आपको एक टॉर्च और एक बड़ी सफेद गेंद की जरूरत होगी। (यदि गेंद नहीं हो तो आप एक तरबूज या किसी अन्य बड़े गोल

फल का उपयोग कर सकते हैं।) आप चंद्रमा की कलाओं के कारण के मॉडल को दिखाने जा रहे हैं (देखें संसाधन 4)। छात्र–छात्राओं के बीच इस प्रयोग प्रदर्शन को करने से पहले इसका अभ्यास कर लें, ताकि आप आत्मविश्वास के साथ इसे कर सकें और आपको पता हो कि कौन से प्रश्न पूछने हैं और आपको छात्र–छात्राओं के प्रश्नों के किस तरह उत्तर देने हैं।

1. आपको यह प्रयोग प्रदर्शन एक अंधेरे कमरे में करना होगा। गतिविधि शुरू करने से पहले, कक्षा में प्रकाश आने के जितने भी स्रोत हैं उन्हें जहां तक संभव हो बंद कर दें। खिड़कियों और दरवाजों से आने वाली रोशनी को जहां तक संभव हो रोकने के लिए कंबल, पर्दे या कपड़ों के टुकड़े या कागज का उपयोग करें।
2. कुर्सियों और डेस्क को किनारे कर कमरे में काफी जगह निकालें।
3. अपने छात्र–छात्राओं से कमरे के बीच में एक गोला बनाकर पास–पास बैठने के लिए कहें। आपकी कक्षा के आकार पर निर्भर करते हुए हो सकता है आपको भीतरी और बाहरी, दो गोले बनाने पड़े। समझाएं कि जिस वृत्त के अंदर वे लोग हैं वह पृथ्वी है। टॉर्च सूरज है और गेंद चंद्रमा।
4. बत्तियां बुझा दें। गेंद को हाथ में पकड़ें और छात्र–छात्राओं से पूछें कि क्या वे उसे ठीक से देख पा रहे हैं। उनसे पूछें कि क्या 'चंद्रमा' प्रकाश देता प्रतीत हो रहा है।
5. एक छात्र–छात्रा से गोले से अलग खड़े होकर टॉर्च पकड़ने के लिए कहें और इसे जलाने के लिए कहें। गेंद को ऐसे रखें कि टॉर्च से आने वाली प्रकाश की किरणें इस पर पड़े। समझाएं कि 'चंद्रमा' प्रकाश नहीं दे रहा है, बल्कि 'सूरज' से आने वाले प्रकाश को परावर्तित कर रहा है (चित्र 3)।



चित्र 3: छात्र–छात्राओं को चंद्रमा की विभिन्न कलाएं समझने में मदद करने वाली एक गतिविधि

6. छात्र–छात्राओं से कहें कि वे स्थिर बैठे रहें, और सामने देखें, और अपनी आंखों से आपका पीछा न करते रहें। टॉर्च पकड़कर रखने वाले छात्र/छात्रा को भी स्थिर रहने के लिए कहें। इसके बाद 'चंद्रमा' के साथ गोले का चक्कर लगाएं, बीच–बीच में रुकें ताकि छात्र–छात्राओं को जो कुछ दिख रहा है उसका अवलोकन करने के लिए समय मिले। समझाएं कि आप 'चंद्रमा' हैं जो 'पृथ्वी' का चक्कर लगा रहा है।
7. छात्र–छात्राओं से पूछें, 'जब चंद्रमा गुजरता है तो क्या उसकी आकृति बदलती है?' और 'आप लोग चंद्रमा का कितना हिस्सा देख पा रहे हैं?' (यह पूछकर उनकी मदद करें 'पूरा?', 'आधा?', 'पूरा नहीं?', आदि)
8. छात्र–छात्राओं को नए सिरे से बैठाएं और गतिविधि को कई बार दोहराएं ताकि सभी छात्र–छात्राओं को स्पष्ट

रूप से अवलोकन करने का अवसर मिल पाए। जिन छात्र–छात्राओं को इस बात की कम समझ है कि दिन और रात कैसे होते हैं उन्हें इस गतिविधि तथा ऐसी ही अन्य गतिविधियों को करने के लिए ज्यादा समय और मौके देने होंगे ताकि वे विचारों को ग्रहण कर पाएं।

9. जब आप 'पृथ्वी' का चक्कर लगाएं, तो 'चंद्रमा' के उसी एक ही हिस्से को छात्र–छात्राओं की ओर रखें। बताएं कि चंद्रमा का एक ही हिस्सा हमेशा पृथ्वी की ओर रहता है।

यह प्रयोग प्रदर्शन पूरा करने के बाद, अपने छात्र–छात्राओं से सूरज, चंद्रमा और पृथ्वी का एक आरेख बनाने के लिए कहें, जिसमें किरणें कैसे चन्द्रमा से परावर्तित होती हैं, यह दिखाने के लिए तीर के निशान का प्रयोग करने के लिए कहें।

प्रकाश का स्रोत (जैसे टॉर्च, लैंप या मोमबत्ती) और एक गेंद का प्रयोग करके यह दिखाया जा सकता है कि कैसे हमारे यहां दिन होता है जब पृथ्वी का हमारा वाला हिस्सा सूरज की ओर होता है, और जो हिस्सा सूरज की ओर नहीं है, वहां रात होती है।

गतिविधि को पूरा करने के बाद, निम्नलिखित प्रश्नों के लिए अपने उत्तर नोट करें:

- इस गतिविधि के बारे में आपको क्या पसंद आया?
- क्या ठीक–ठीक चला? आप यह कैसे जानते हैं?
- क्या–क्या आपकी उम्मीद के अनुसार नहीं चला? क्यों?

इस गतिविधि को ज्यादा प्रभावी बनाने के लिए अगली बार आप कौन सी चीज अलग तरीके से करेंगे?

छात्र–छात्राओं को चंद्रमा की कलाओं को समझने में मदद करने के लिए गतिविधि 3 में मॉडलिंग और अवलोकन दोनों का मिलाजुला रूप प्रयोग किया गया। छात्र–छात्राओं को दिन और रात के बारे में समझने में मदद करने के लिए आप इस तकनीक का प्रयोग कर सकते हैं। छात्र–छात्रा कमरे के चारों ओर बैठते हैं। एक छात्र बीच में टॉर्च लेकर खड़ा होता है, वह सूरज का प्रतिनिधित्व करता है, और एक दूसरी छात्रा पृथ्वी का प्रतिनिधित्व करती है। धीरे–धीरे घूमने पर, वे देख पाएंगे कि किस तरह पृथ्वी का आधा हिस्सा अंधेरे में रहता है और आधे हिस्से में प्रकाश रहता है। आप इसी तकनीक का प्रयोग कर उन्हें यह समझने में मदद कर सकते हैं कि कैसे पृथ्वी सूरज का चक्कर लगाती है और एक वर्ष में एक पूरा चक्कर ही है।

छोटी उम्र के छात्र–छात्राओं के मामले में, आसमान के पिण्डों तथा अन्य के बारे में शिक्षा पूरी तरह अवलोकनात्मक और गुणात्मक प्रकृति की होनी चाहिए। ऐसा अवलोकन का कौशल विकसित करने और आँकड़े इकट्ठा करने में उन्हें ज्यादा सटीक और सक्षम बनने में मदद करने के लिए किया जाता है। सूरज, चंद्रमा, तारे, बादल, चिड़िया और हवाईजहाज – इन सबमें ऐसे गुण, उनकी अवस्थितियां और गतियां होती हैं जिनका बीतते समय के साथ अवलोकन और वर्णन किया जा सकता है। अवलोकन और पैटर्न हमारे पर्यावरण में जीवित वस्तुओं के बारे में शिक्षा प्राप्त करने का भी एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। उदाहरण के लिए, यह देखना कि पौधे कहां और कैसे उगते हैं।

3 सारांश

आपने इस इकाई में जो शैक्षिक गतिविधियां की हैं वे लंबी अवधि की, अंर्तविषयक और बाल–केंद्रित हैं। एक शिक्षक/शिक्षिका के तौर पर आप ऐसे अन्वेषणात्मक प्रयोगों की योजना बना सकते हैं जिनसे विज्ञान की महत्वपूर्ण अवधारणाओं की गहरी समझ पैदा हो। जब आपके छात्र–छात्राओं को अपने ज्ञान पर काफी अधिकार प्राप्त हो जाएगा, तब वे अपनी प्राप्त शक्ति के बल पर आगे बढ़ पाएंगे और ऐसे प्रोजेक्ट बना पाएंगे जिनमें उनकी रुचियों, मातृभाषा, सांस्कृतिक पृष्ठभूमि और योग्यता का ख्याल रखा गया हो।

पृथ्वी, सूरज और चंद्रमा के बीच संबंधों के बारे में छात्र–छात्राओं की जो समझ है, उसके साथ कई गलत धारणाएं जुड़ी हो सकती हैं। कई बार घटनाओं की नकल – जैसे किसी नाटक के माध्यम से – की रचना करना आवश्यक हो जाता है ताकि घटनाएं क्यों घटती हैं इसके बारे में छात्र–छात्राओं में गहरी समझ पैदा हो। इस इकाई में कक्षा और कक्षा के

बाहर की गतिविधियों के माध्यम से पृथ्वी, सूरज और चंद्रमा की गति का प्रेक्षण करने के बारे में कुछ विचार प्रस्तुत किए गए हैं।

चंद्रमा की कलाएं या विभिन्न चरण ऐसी जानी–पहचानी प्राकृतिक परिघटना है जिसे सूरज की रोशनी से छाया बनने की प्रकृति और उसके गुणों के बारे में जानकर समझा जा सकता है। छायाओं का अवलोकन और वर्णन, और कक्षा में मॉडलों का उपयोग करने के बाद स्वाभाविक रूप से चंद्रमा की कलाओं के वर्णन और उन्हें पहचानने तक जाया जा सकता है।

सभी छात्र–छात्राओं के लिए, लेकिन खासकर उनके लिए जिनकी विशेष शैक्षिक जरूरतें हैं, उनके आसपास की प्राकृतिक परिघटनाओं के अवलोकन और उन्हें दर्ज करने के अवसर पैदा करने के माध्यम से उन्हें पृथ्वी, सूरज और चंद्रमा के बीच के संबंधों को ज्यादा व्यावहारिक और ठोस रूप में समझने में मदद की जा सकती है।

संसाधन

संसाधन 1: सीखने की योजना

अपने पाठों संबंधी अवधारणाओं की योजना और उनकी तैयारी क्यों महत्वपूर्ण है

अच्छे पाठों संबंधी अवधारणाओं की योजना (सीखने की योजना) बनाना ज़रूरी होता है। योजना बनाने से आपके पाठों संबंधी अवधारणाओं को अधिक स्पष्ट और सुनियोजित करने में मदद मिलती है, जिसका अर्थ यह है कि छात्र–छात्रा सक्रिय होते हैं और इसमें रुचि लेते हैं। प्रभावी नियोजन में कुछ अंतर्निहित लचीलापन भी शामिल होता है ताकि शिक्षक/शिक्षिका पढ़ाते समय अपने छात्र–छात्राओं की अधिगम-प्रक्रिया के बारे में कुछ पता चलने पर उसके प्रति अनुक्रिया कर सकें। पाठों संबंधी अवधारणाओं की शृंखला के लिए सीखने की योजना पर काम करने में छात्र–छात्राओं और उनके पूर्व-ज्ञान को जानना, पाठ्यचर्या के माध्यम से प्रगति के क्या अर्थ है, और छात्र–छात्राओं के पढ़ने में मदद करने के लिए सर्वोत्तम संसाधनों और गतिविधियों की खोज करना शामिल होता है।

नियोजन एक सतत् प्रक्रिया है जो आपको अलग-अलग पाठों में शामिल अवधारणा, उपअवधारणा और साथ ही, एक के ऊपर एक विकसित होते पाठों में शामिल अवधारणा,उपअवधारणा की शृंखला, दोनों की तैयारी करने में मदद करती है। पाठ संबंधी सीखने की योजना के चरण ये हैं:

- इस बारे में स्पष्ट रहना कि प्रगति करने के लिए आपके छात्र–छात्राओं के लिए क्या आवश्यक है
- तय करना कि आप कौन से ऐसे तरीके से सिखाने जा रहे हैं जिसे छात्र–छात्रा समझेंगे और आपको जो पता लगेगा उसके प्रति अनुक्रिया करने के लचीलेपन को कैसे बनाए रखेंगे
- पीछे मुड़कर देखना कि अध्याय में दी गई अवधारणा संबंधी योजना कितनी अच्छी तरह से चली और आपके छात्र–छात्राओं ने क्या सीखा ताकि भविष्य के लिए योजना बना सकें।

पाठ संबंधी अवधारणाओं के शृंखला की योजना बनाना

जब आप किसी पाठ्यचर्या का पालन करते हैं, तो नियोजन का पहला भाग यह निश्चित करना होता है कि पाठ्यक्रम के विषयों और प्रसंगों से संबंधित अवधारणाओं को खंडों या टुकड़ों में किस सर्वोत्तम ढंग से विभाजित किया जाय। आपको छात्र–छात्राओं के प्रगति करने तथा कौशलों और ज्ञान का क्रमिक रूप से विकास करने के लिए उपलब्ध समय और तरीकों पर विचार करना होगा। आपके अनुभव या सहकर्मियों के साथ चर्चा से आपको पता चल सकता है कि किसी अवधारणा के लिए चार कालांश लगेंगे, लेकिन किसी अन्य अवधारणा के लिए केवल दो। आपको इस बात से अवगत रहना चाहिए कि आप भविष्य में उसे सिखाने पर अलग तरीकों से और अलग अलग समयों पर तब लौट सकते हैं, जब अन्य अवधारणाएँ सिखाई जाएंगीं या अवधारणा को विस्तारित किया जाएगा।

सभी सीखने की योजनाओं में आपको निम्न बातों के बारे में स्पष्ट रहना होगा:

- छात्र–छात्राओं को आप क्या सिखाना चाहते हैं
- आप उस अधिगम बिन्दु/अवधारणा का परिचय कैसे देंगे
- छात्र–छात्राओं को क्या और क्यों करना होगा।

आप सिखाने को सक्रिय और रोचक बनाना चाहेंगे ताकि छात्र–छात्रा सहज और उत्सुक महसूस करें। इस बात पर विचार करें कि पाठों की शृंखला में छात्र–छात्राओं से क्या करने को कहा जाएगा ताकि आप न केवल विविधता और रुचि बल्कि लचीलापन भी बनाए रखें। योजना बनाएं कि जब आपके छात्र–छात्रा पाठों की शृंखला में से प्रगति करेंगे तब आप उनकी समझ की जाँच कैसे करेंगे। यदि कुछ भागों को अधिक समय लगता है या वे जल्दी समझ में आ जाते हैं तो समायोजन करने के लिए तैयार रहें।

अलग-अलग पाठों से संबंधित अवधारणाओं की तैयारी करना

पाठों से संबंधित अवधारणाओं की शृंखला को नियोजित कर लेने के बाद, प्रत्येक अवधारणा को उसकी प्रगति के आधार पर अलग से नियोजित करना होगा जो छात्र–छात्राओं ने उस बिंदु तक की है। आप जानते हैं या पाठों से संबंधित अवधारणाओं की शृंखला के अंत में यह आप जान सकेंगे कि छात्र–छात्राओं ने क्या सीख लिया होगा, लेकिन आपको किसी अप्रत्याशित चीज को फिर से दोहराने या अधिक शीघ्रता से आगे बढ़ने की जरूरत हो सकती है। इसलिए हर पाठ से संबंधित अवधारणा को अलग से नियोजित करना चाहिए ताकि आपके सभी छात्र–छात्रा प्रगति करें और सफल तथा सम्मिलित महसूस करें।

पाठ से संबंधित अवधारणा की योजना के भीतर आपको सुनिश्चित करना चाहिए कि प्रत्येक गतिविधि के लिए पर्याप्त समय है और सभी संसाधन तैयार हैं, जैसे क्रियात्मक कार्य या सक्रिय समूहकार्य के लिए। बड़ी कक्षाओं के लिए सामग्रियों के नियोजन के हिस्से के रूप में आपको अलग अलग समूहों के लिए अलग अलग प्रश्नों और गतिविधियों की योजना बनानी पड़ सकती है।

जब आप नई अवधारणा सिखाते हैं, आपको आत्मविश्वासी होने के लिए अभ्यास करने और अन्य शिक्षक/शिक्षिकाओं के साथ विचारों पर बातचीत करने के लिए समय की जरूरत पड़ सकती है।

तीन भागों में अपने पाठों से संबंधित अवधारणाओं की योजना को तैयार करने के बारे में सोचें। इन भागों पर नीचे चर्चा की गई है।

1 परिचय

सिखाने की प्रक्रिया के शुरू में, छात्र–छात्राओं को समझाएं कि वे क्या सीखेंगे और करेंगे, ताकि सभी को पता रहे कि उनसे क्या अपेक्षित है। छात्र–छात्रा पहले से ही जो जानते हैं उन्हें उसे साझा करने की अनुमति देकर वे जो करने वाले हों उसमें उनकी दिलचस्पी पैदा करें।

2 योजना का मुख्य भाग

छात्र–छात्रा जो कुछ पहले से जानते हैं उसके आधार पर सामग्री की रूपरेखा बनाएं। आप स्थानीय संसाधनों, नई जानकारी या सक्रिय पद्धतियों के उपयोग का निर्णय ले सकते हैं जिनमें समूहकार्य या समस्याओं का समाधान करना शामिल है। अपनी कक्षा में आप जिन संसाधनों और तरीकों का उपयोग करेंगे, उनकी पहचान करें। विविध प्रकार की गतिविधियों, संसाधनों, और समयों का उपयोग सीखने की योजना का महत्वपूर्ण हिस्सा है। यदि आप विभिन्न पद्धतियों और गतिविधियों का उपयोग करते हैं, तो आप अधिक छात्र–छात्राओं तक पहुँचेंगे, क्योंकि वे भिन्न तरीकों से सीखेंगे।

3 अधिगम की जाँच कर के सीखने की योजना की समाप्ति

हमेशा यह पता लगाने के लिए समय (सीखने के दौरान या उसकी समाप्ति पर) रखें कि कितनी प्रगति की गई है। जाँच करने का अर्थ हमेशा परीक्षा ही नहीं होता है। आम तौर पर उसे शीघ्र और उसी जगह पर होना चाहिए – जैसे नियोजित प्रश्न या छात्र–छात्राओं को जो कुछ उन्होंने सीखा है उसे प्रस्तुत करते देखना – लेकिन आपको लचीला होने के लिए और छात्र–छात्राओं के उत्तरों से आपको जो पता चलता है उसके अनुसार परिवर्तन करने की योजना बनानी चाहिए।

सीखने की योजना को समाप्त करने का एक अच्छा तरीका हो सकता है शुरू के लक्ष्यों पर वापस लौटना और छात्र–छात्राओं को इस बात के लिए समय देना कि वे एक दूसरे को और आपको उस शिक्षण से हुई उनकी प्रगति के बारे में बता सकें। छात्र–छात्राओं की बात को सुनकर आप सुनिश्चित कर सकेंगे कि आपको पता रहे कि अगली अवधारणा/उपअवधारणा के लिए क्या योजना बनानी है।

सीखने की योजना की समीक्षा करना

हर सीखने की योजना का पुनरावलोकन करें और इस बात को दर्ज करें कि आपने क्या किया, आपके छात्र–छात्राओं ने क्या सीखा, किन संसाधनों का उपयोग किया गया और सब कुछ कितनी अच्छी तरह से संपन्न हुआ ताकि आप अगले अवधारणाओं/उपअवधारणाओं के लिए अपनी योजनाओं में सुधार या उनका समायोजन कर सकें। उदाहरण के लिए, आप निम्न का निर्णय कर सकते हैं:

- गतिविधियों में बदलाव करना
- खुले और बंद प्रश्नों की एक शृंखला तैयार करना
- जिन छात्र–छात्राओं को अतिरिक्त सहायता चाहिए उनके साथ अनुवर्ती सत्र आयोजित करना।

सोचें कि आप छात्र–छात्राओं के सीखने में मदद के लिए क्या योजना बना सकते थे या अधिक बेहतर कर सकते थे।

जब आप हर अवधारणा से गुजरेंगे, आपकी सीखने संबंधी योजनाएं अपरिहार्य रूप से बदल जाएंगी, क्योंकि आप हर होने वाली चीज का पूर्वानुमान नहीं कर सकते। अच्छे नियोजन का अर्थ है कि आप जानते हैं कि आप किस तरह से सिखाना चाहते हैं और इसलिए जब आपको अपने छात्र–छात्राओं के वास्तविक अधिगम के बारे में पता चलेगा तब आप लचीले ढंग से उसके प्रति अनुक्रिया करने को तैयार रहेंगे।

संसाधन 2: स्थानीय संसाधनों का उपयोग कसा

सीखने–सिखाने के लिए केवल पाठ्यपुस्तकों का ही नहीं – बल्कि अनेक शिक्षण–अधिगम संसाधनों का उपयोग किया जा सकता है। आपके इर्दगिर्द ऐसे संसाधन उपलब्ध हैं जिनका उपयोग आप कक्षा में कर सकते हैं, और जिनसे आपके छात्र–छात्राओं की अधिगम–प्रक्रिया को समर्थन मिल सकता है। आपके आसपास संसाधन भरे पड़े हैं जिनका संभवतः आप अपनी कक्षा में प्रयोग कर सकते हैं, तथा जिनसे छात्र–छात्राओं के अधिगम में सहायता मिल सकती है। कोई भी विद्यालय शून्य या जरा सी लागत से अपने स्वयं के शिक्षण–अधिगम संसाधनों को उत्पन्न कर सकता है। इन सामग्रियों को स्थानीय ढंग से प्राप्त करके, पाठ्यक्रम और आपके छात्र–छात्राओं के जीवन के बीच संबंध बनाए जाते हैं।

आपको अपने नजदीकी पर्यावरण में ऐसे लोग मिलेंगे जो विविध प्रकार के विषयों में पारंगत हैं; आपको कई प्रकार के प्राकृतिक संसाधन भी मिलेंगे। इससे आपको स्थानीय समुदाय के साथ संबंध जोड़ने, उसके महत्व को प्रदर्शित करने, छात्र–छात्राओं को उनके पर्यावरण की प्रचुरता और विविधता को देखने के लिए प्रोत्साहित करने, और संभवतः सबसे महत्वपूर्ण रूप से, छात्र–छात्राओं के अधिगम में समग्र दृष्टिकोण – यानी, विद्यालय के भीतर और बाहर शिक्षा को अपनाने की ओर काम करने में सहायता मिल सकती है।

अपनी कक्षा का अधिकाधिक लाभ उठाना

लोग अपने घरों को यथासंभव आकर्षक बनाने के लिए कठिन मेहनत करते हैं। उस पर्यावरण के बारे में सोचना भी महत्वपूर्ण है जहाँ आप अपने छात्र–छात्राओं को सीखने की अपेक्षा करते हैं। आपकी कक्षा और विद्यालय को सीखने–सिखाने की एक आकर्षक जगह बनाने के लिए आप जो कुछ भी कर सकते हैं उसका आपके छात्र–छात्राओं पर सकारात्मक प्रभाव होगा। अपनी कक्षा को रोचक और आकर्षक बनाने के लिए आप बहुत कुछ कर सकते हैं – उदाहरण के लिए, आपः

- पुरानी पत्रिकाओं और पुस्तिकाओं से पोस्टर बना सकते हैं
- वर्तमान विषय से संबंधित वस्तुएं और शिल्पकृतियाँ ला सकते हैं

- अपने छात्र–छात्राओं के काम को प्रदर्शित कर सकते हैं
- छात्र–छात्राओं को उत्सुक बनाए रखने और नई शिक्षण–अधिगम प्रक्रिया को प्रेरित करने के लिए कक्षा में प्रदर्शित चीजों को बदलें।

अपनी कक्षा में स्थानीय विशेषज्ञों का उपयोग करना

यदि आप गणित में पैसे या परिमाणों पर काम कर रहे हैं, तो आप बाज़ार के व्यापारियों या दर्जियों को कक्षा में आमंत्रित कर सकते हैं और उन्हें यह समझाने को कह सकते हैं कि वे अपने काम में गणित का उपयोग कैसे करते हैं। वैकल्पिक रूप से, यदि आप कला विषय के अंतर्गत पैटर्नों और आकारों जैसे विषय पर काम कर रहे हैं, तो आप मेहंदी डिजाइनरों को विद्यालय में बुला सकते हैं ताकि वे भिन्न–भिन्न आकारों, डिजाइनों, पैटर्नों और तकनीकों को समझा सकें। अतिथियों को आमंत्रित करना तब सबसे उपयोगी होता है जब शैक्षणिक लक्ष्यों के साथ सम्बद्ध हर एक व्यक्ति को स्पष्ट होता है और सामयिकता की साझा अपेक्षाएं मौजूद होती हैं।

आपके पास के समुदाय में विशेषज्ञ उपलब्ध हो सकते हैं जैसे (रसोइया या देखभालकर्ता) जिन्हें छात्र–छात्राओं द्वारा अपने अधिगम के संबंध में प्रतिबिंबित किया जा सकता है अथवा वे उनके साथ साक्षात्कार कर सकते हैं; उदाहरण के लिए, पकाने में उपयोग की जाने वाली मात्राओं का पता लगाने के लिए, या विद्यालय के मैदान या भवनों पर मौसम संबंधी स्थितियों का कैसे प्रभाव पड़ता है।

बाह्य पर्यावरण का उपयोग करना

आपकी कक्षा के बाहर ऐसे अनेक संसाधन उपलब्ध हैं, जिनका प्रयोग आप अपने पाठों में कर सकते हैं। आप पत्तों, मकड़ियों, पौधों, कीटों, पत्थरों या लकड़ी जैसी वस्तुओं को एकत्रित कर सकते हैं (या अपनी कक्षा से एकत्रित करने को कह सकते हैं)। इन संसाधनों को अंदर लाने से कक्षा में रूचिकर प्रदर्शन तैयार किए जा सकते हैं जिनका संदर्भ पाठों में किया जा सकता है। इनसे चर्चा या प्रयोग आदि करने के लिए वस्तुएं प्राप्त हो सकती हैं जैसे वर्गीकरण से संबंधित गतिविधि, या सजीव या निर्जीव वस्तुएं। बस की समय सारणियों या विज्ञापनों जैसे संसाधन भी आसानी से उपलब्ध हो सकते हैं जो आपके स्थानीय समुदाय के लिए प्रासंगिक हो सकते हैं – इन्हें शब्दों को पहचानने, गुणों की तुलना करने या यात्रा के समयों की गणना करने के कार्य निर्धारित करके शिक्षा के संसाधनों में बदला जा सकता है।

कक्षा में बाहर से वस्तुएं लाई जा सकती हैं– लेकिन बाहरी स्थान भी आपकी कक्षा का विस्तार हो सकते हैं। आम तौर पर सभी छात्र–छात्राओं के लिए चलने–फिरने और अधिक आसानी से देखने के लिए बाहर अधिक जगह होती है। जब आप सीखने के लिए अपनी कक्षा को बाहर ले जाते हैं, तो वे निम्नलिखित गतिविधियो को कर सकते हैं:

- दूरियों का अनुमान करना और उन्हें मापना
- यह दर्शाना कि घेरे पर हर बिन्दु केन्द्रीय बिन्दु से समान दूरी पर होता है
- दिन के भिन्न समयों पर परछाइयों की लंबाई रिकार्ड करना
- संकेतों और निर्देशों को पढ़ना
- साक्षात्कार और सर्वेक्षण आयोजित करना
- सौर पैनलों की खोज करना
- फसल की वृद्धि और वर्षा की निगरानी करना।

बाहर, उनका शिक्षण–अधिगम वास्तविकताओं तथा उनके स्वयं के अनुभवों पर आधारित होता है, तथा शायद अन्य संदर्भों में अधिक लागू हो सकता है।

यदि आपके बाहर के काम में विद्यालय के परिसर को छोड़ना शामिल हो तो, जाने से पहले आपको विद्यालय के प्रधानाध्यापक की अनुमति लेनी चाहिए, समय सारणी बनानी चाहिए, सुरक्षा की जाँच करनी चाहिए और छात्र–छात्राओं को नियम स्पष्ट करने चाहिए। इससे पहले कि आप बाहर जाएं, आपको और आपके छात्र–छात्राओं को यह बात स्पष्ट रूप से पता होनी चाहिए कि किस संबंध में जानकारी प्राप्त की जाएगी।

संसाधनों का अनुकूलन करना

चाहें तो आप मौजूदा संसाधनों को अपने छात्र–छात्राओं के लिए कहीं अधिक उपयुक्त बनाने हेतु उन्हें अनुकूलित कर सकते हैं। ये परिवर्तन छोटे से हो सकते हैं किंतु बड़ा अंतर ला सकते हैं, विशेष तौर पर यदि आप अधिगम को कक्षा के सभी छात्र–छात्राओं के लिए प्रासंगिक बनाने का प्रयास कर रहे हैं। उदाहरण के लिए, आप स्थान और लोगों के नाम बदल सकते हैं यदि वे दूसरे राज्य से संबंधित है, या गाने में व्यक्ति के लिंग को बदल सकते हैं, या कहानी में शारीरिक रूप से अक्षम बच्चे को शामिल कर सकते हैं। इस तरह से आप संसाधनों को अधिक समावेशी और अपनी कक्षा और उनकी शिक्षण–प्रक्रिया के उपयुक्त बना सकते हैं।

साधन संपन्न होने के लिए अपने सहकर्मियों के साथ काम करें; संसाधनों को विकसित करने और उन्हे अनुकूलित करने के लिए आपके बीच ही आपको कई कुशल व्यक्ति मिल जाएंगे। एक सहकर्मी के पास संगीत, जबकि दूसरे के पास कठपुतलियाँ बनाने या कक्षा के बाहर के विज्ञान को नियोजित करने के कौशल हो सकते हैं। आप अपनी कक्षा में जिन संसाधनों का उपयोग करते हैं उन्हें अपने सहकर्मियों के साथ साझा कर सकते हैं ताकि अपने विद्यालय के सभी क्षेत्रों में प्रचुर अधिगम पर्यावरण बनाने में आप सबकी सहायता हो सके।

संसाधन 3ः छात्र–छात्राओं द्वारा चंद्रमा की आकृति को दर्ज करने के लिए एक नमूना

तालिका R3.1 *छात्र–छात्राओं द्वारा चंद्रमा की आकृति को दर्ज करने के लिए एक नमूना।*

	सोमवार	मंगलवार	बुधवार	बृहस्पतिवार	शुक्रवार	शनिवार	रविवार
सप्ताह 1							
सप्ताह 2							
सप्ताह 3							
सप्ताह 4							
सप्ताह 5							

	विज्ञान 'भाग 1', पाठ 12ः दूरी मापन एवं गति, पृष्ठ 131–144 विज्ञान 'भाग 3', पाठ 3ः फसलः उत्पादन एवं प्रबंधन, पृष्ठ 34

संसाधन 4ः चंद्रमा और इसका पृथ्वी व सूरज के साथ संबंध

चंद्रमा एक गोलाकार पिंड है जो सूरज के कारण चमकता है और इसके कुछ प्रकाश को परावर्तित करता है। लेकिन सूरज और पृथ्वी के संदर्भ में चंद्रमा का स्थान क्या है, और यह किस तरह घूमता है?

हम जानते हैं किः

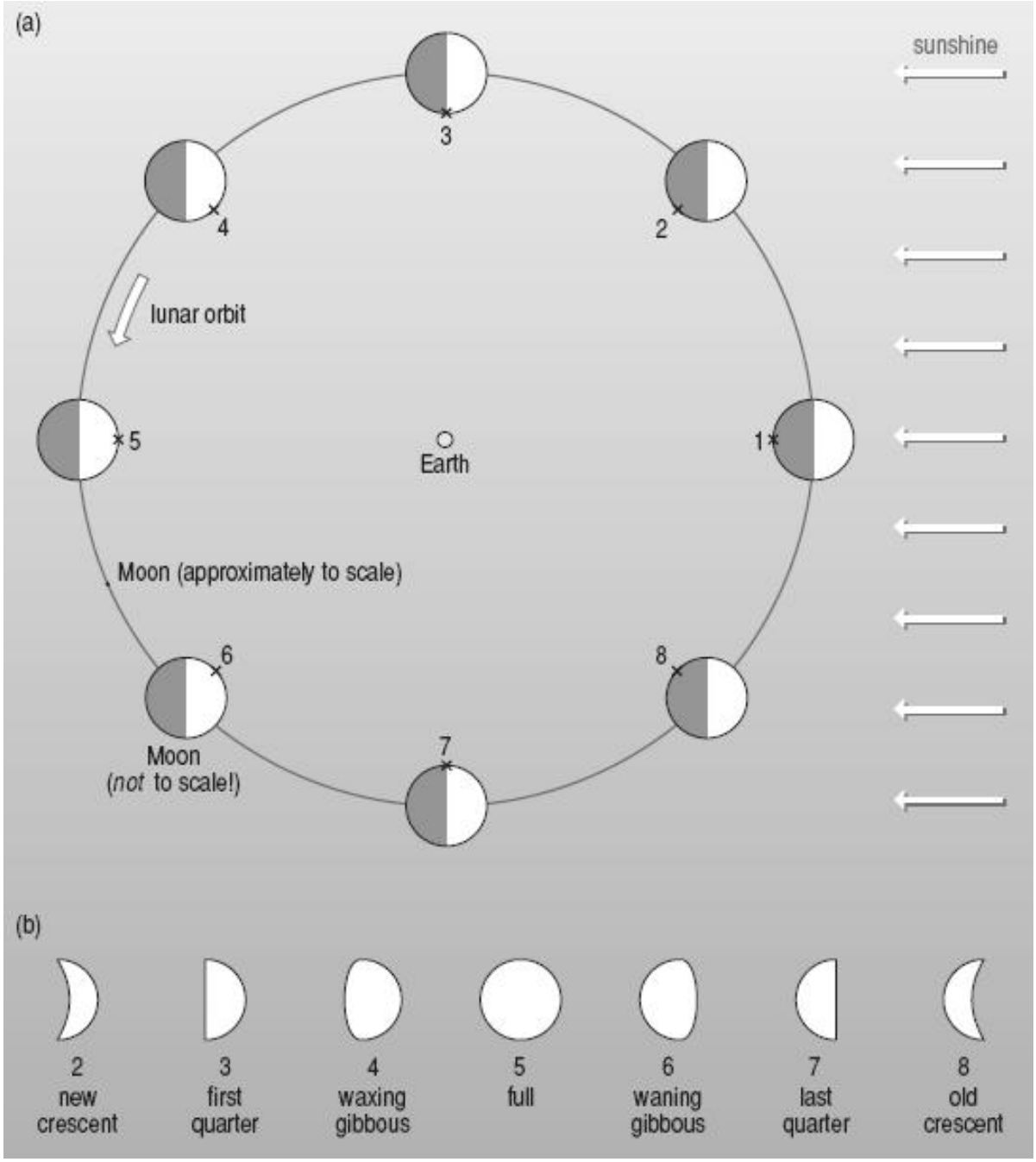
- चंद्रमा दिन और/या रात के अलग–अलग समयों पर दिखाई देता है
- चंद्रमा किस समय दिखाई देता है इसका उसके चमकने वाले हिस्से की आकृति और आकार (चरण) के साथ नजदीकी संबंध है
- चंद्रमा की उज्ज्वलता सूरज की तुलना में काफी कम है और यह नगण्य मात्रा में ताप का उत्सर्जन करता है
- चंद्रमा की कलाओं के एक पूरे चक्र की अवधि लगभग 29.5 सौर दिवसों की होती है
- चंद्रमा प्रत्येक सौर दिवस को कुछ समय के लिए दिखाई देता है, हालांकि अलग–अलग समय पर (बशर्ते यह बादलों के पीछे न छिपा हो)
- पृथ्वी की ओर चंद्रमा का हमेशा एक ही हिस्सा दिखाई देता है
- चन्द्रमा की कलाएँ अलग–अलग आकार की दिखती हैं परन्तु प्रत्येक कला एक निश्चित आकार की प्रकट होती है
- ऐसा प्रतीत होता है कि चन्द्रमा का आकार लगभग उतना ही है जितना सूर्य का
- चंद्रग्रहण अपेक्षाकृत कभी–कभार ही होते हैं (साल में दो बार से अधिक नहीं)।

चित्र R6.1 से आपको यह समझने में मदद मिलेगी कि चंद्रमा किस तरह पृथ्वी के चक्कर लगाता है। यह दर्शाता है कि हम चंद्रमा के केवल विभिन्न आकार के हिस्सों को ही देखते हैं जब वह अपनी कक्षा के विभिन्न चरणों में होता है। यह दिखाता है कि कैसे चंद्रमा के कलाओं की उत्पत्ति इसके पृथ्वी के चारों ओर चक्कर लगाने के कारण होती है। एक ही कला में (जैसे पूर्णिमा), वापस आने में औसतन, 29.5 दिन का समय लगता है।

आप देखेंगे कि चंद्रमा का एक ही हिस्सा हमेशा पृथ्वी की ओर होता हैः चंद्रमा एक ही समय अपनी धुरी पर घूमता है और साथ ही साथ पृथ्वी के चारों ओर भी चक्कर लगाता है, और एक दिशा में। इसके अलावा, आप जब भी पूर्ण चंद्र देखते हैं, पृथ्वी के एक ही तरफ रहने वाले बाकी लोग भी पूर्ण चंद्र देखेंगे। यही बात अमावस्या और चंद्रमा के बाकी सभी कलाओं पर भी लागू होती है।

कृपया ध्यान दें: आपको दक्षिणी गोलार्द्ध के लिए आरेखों की श्रृंखला को उलटना पड़ेगा।

	विज्ञान 'भाग 3', पाठ 13ः तारे और सूर्य का परिवार, पृष्ठ 171–174



चित्र R4.1 चंद्रमा का पृथ्वी के चारों ओर चक्कर लगाना।

अतिरिक्त संसाधन

- A list of Hindu festivals related to the Moon: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Hindu_festivals
- Developing observational skills: http://www.blockpub.com/pages/ed/observation.html
- 'Observation as an important enquiry skill' by Jane Johnston: http://www.ase.org.uk/journals/primary-science/2009/01/106/1086/PSR106Jan-Feb2009p15.pdf
- Text book of Science developed by SCERT Patna, Bihar

संदर्भ / संदर्भग्रंथ सूची

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. and Wood-Robinson, V. (1994) *Making Sense of Secondary Science*. London: RoutledgeFalmer.

Johnston, J. (2009) 'Observation as an important enquiry skill', *Primary Science*, no. 106, pp. 15–17. Hatfield: Association for Science Education. Available from: http://www.ase.org.uk/journals/primary-science/2009/01/106/1086/PSR106Jan-Feb2009p15.pdf (accessed 6 August 2014).

अभिस्वीकृतियाँ

यह सामग्री क्रिएटिव कॉमन्स एट्रिब्यूशन–शेयरएलाइक लाइसेंस (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/) के अंतर्गत उपलब्ध कराई गई है, जब तक कि अन्यथा निर्धारित न किया गया हो। यह लाइसेंस TESS-India, OU और UKAID लोगो के उपयोग को वर्जित करता है, जिनका उपयोग केवल TESS-India परियोजना के भीतर अपरिवर्तित रूप से किया जा सकता है।

कॉपीराइट के स्वामियों से संपर्क करने का हर प्रयास किया गया है। यदि किसी को अनजाने में अनदेखा कर दिया गया है, तो पहला अवसर मिलते ही प्रकाशकों को आवश्यक व्यवस्थाएं करने में हर्ष होगा।

वीडियो (वीडियो स्टिल्स सहित): भारत भर के उन शिक्षक प्रशिक्षकों, प्रधानाध्यापकों, शिक्षकों और छात्र–छात्राओं के प्रति आभार प्रकट किया जाता है जिन्होंने उत्पादनों में दि ओपन यूनिवर्सिटी के साथ काम किया है।