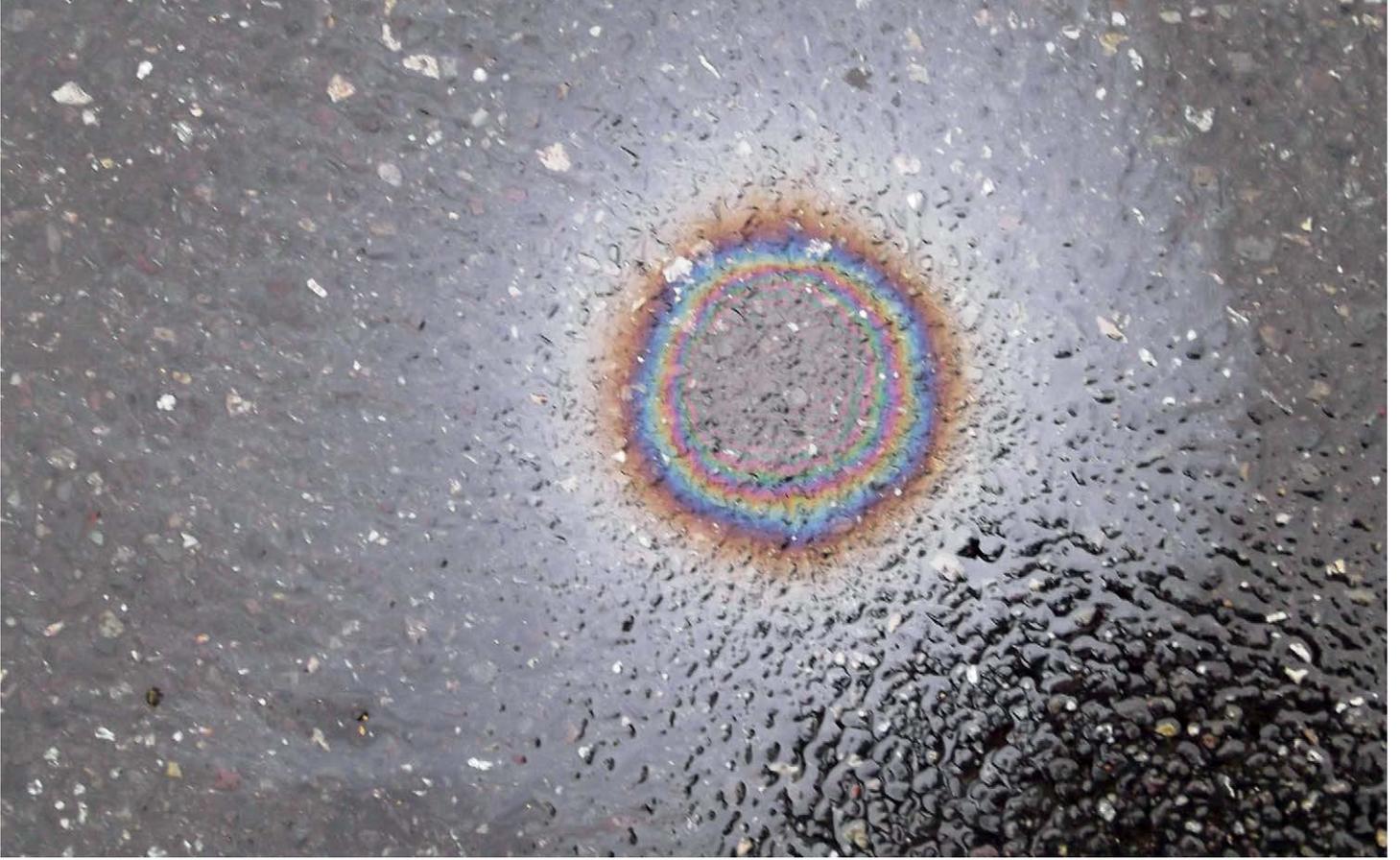


लक्ष्य :

आपने अपनी पाठ्यपुस्तक, कक्षा या परीक्षाओं के विज्ञान के सवालों के जवाब याद करने में बहुत सारा समय बिताया होगा। यह कभी-कभी कठिन और उबाऊ लग सकता है। लेकिन क्या आपको पता है कि प्राकृतिक दुनिया के बारे में **सवाल पूछना** वैज्ञानिकों के काम का एक महत्वपूर्ण हिस्सा होता है? यह बहुत मजेदार हो सकता है। खुद करके देखें।

**अवलोकन करें व रिकार्ड करें :**

ऊपर दी गई तस्वीर को 5-10 मिनट देखें।

- तस्वीर में आपको क्या दिखाई देता है? आप इसका वर्णन अपने किसी ऐसे दोस्त के सामने कैसे करेंगे जिसने इसे नहीं देखा है? जितनी जानकारियाँ दे सकते हैं उतनी देने की कोशिश करें। तस्वीर के बारे में जो भी चीज़ सुन्दर या दिलचस्प लगे, बताएँ।
- क्या आप अनुमान लगा सकते हैं कि तस्वीर में आप क्या देख रहे हैं? क्या आपने ऐसा कुछ अपने प्राकृतिक संसार में देखा है? अगर हाँ, तो वर्णन करें कि कब और कहाँ देखा है।

सोचें और चर्चा करें :

क. ऐसे तीन सवालों के बारे में कुछ मिनट सोचें जो आपको लगता है कि वैज्ञानिक तस्वीर में दिखाई गई घटना के बारे में पूछ सकते हैं। उन्हें नीचे दी गई जगह में एक के नीचे एक लिख दें। जितने सरल व सीधे शब्दों में लिख सकें, लिखें। ऐसे सवाल चुनने की कोशिश करें :

- जो इस घटना के किसी खास पहलू के बारे में हों।
- जो किसी पाठ्यपुस्तक या परीक्षा से न हों।
- जिनका सही जवाब आपको अभी तक पता न हो।
- जो आपको (और आपके दोस्तों को) सोचने पर मजबूर करें।
- जिनके बारे में आपको लगता हो कि वे आपको इस घटना के बारे में कोई महत्वपूर्ण बात बताएँगे।

	आपके सवाल
सवाल-1	
सवाल-2	
सवाल-3	

ख. आपको क्यों लगता है कि वैज्ञानिक इस तरह के सवाल करेंगे? क्या चीज़ उन्हें अन्य तरह के सवालों से अलग बनाती है?

ग. नीचे दी गई तालिका में बाईं तरफ़ वैज्ञानिक सवालों की कुछ विशेषताएँ दी गई हैं। दाईं ओर आपके तीन सवालों के लिए तीन कॉलम दिए गए हैं : सवाल-1, सवाल-2, सवाल-3। कुछ मिनट लें और दाईं तरफ़ के बॉक्स 'हाँ', 'नहीं' या 'शायद' से भरें।

विशेषताएँ	सवाल-1	सवाल-2	सवाल-3
क्या आप अपने सवाल के जवाब का अनुमान लगा सकते हैं? आपका जवाब ऐसा होना चाहिए जो आपको लगता है कि सही हो सकता है, लेकिन उसे गलत सिद्ध किया जा सकता है। इसे अगर... तो... वाले वाक्य में अभिव्यक्त करने की कोशिश करें।			
क्या आप अपने जवाब की जाँच अवलोकनों, मापनों और/ या किसी प्रयोग के द्वारा कर सकते हैं? यह आपकी पद्धति होगी। ऐसी पद्धति चुनने की कोशिश करें जिसकी आपके अनुमान को ग़लत दिखाने की सम्भावना सबसे अधिक हो।			
अगर अपने अनुमान की जाँच किसी दूसरे दिन उसी पद्धति से उन्हीं दशाओं के तहत करें तो क्या आपको वही परिणाम मिलने की सम्भावना है?			
क्या आपका अनुमान ऐसे प्रमाण पर आधारित है जिन्हें आपके दोस्त खुद जाँच सकते हैं? अगर वे आपकी विधि का इस्तेमाल उन्हीं दशाओं के तहत करें तो क्या उन्हें भी वही जवाब मिलने की सम्भावना है?			

घ. क्या आपके किसी भी सवाल को ऊपर दी गई तालिका की हर पंक्ति में 'हाँ' मिला? इसके वैज्ञानिक सवाल होने की सम्भावना सबसे अधिक है। इसे नीचे लिख लें। अगर आपको एक से ज्यादा सवाल के लिए 3-4 हाँ मिले, तो वह सवाल चुनें जो आपको सबसे दिलचस्प लगा हो। अगर आपका कोई भी सवाल इस तरह का न हो तो थोड़ा और विचार करें। क्या आप तस्वीर में दिखाई गई घटना के बारे में कोई अधिक वैज्ञानिक सवाल सामने रख सकते हैं? (याद रखें : वैज्ञानिक की तरह सोचने के लिए अभ्यास लगता है)।

ड. क्या आप अपने सवाल का जवाब तलाशने का कोई सरल तरीका ढूँढ सकते हैं? ऐसी विधि चुनें जो :

- साधारण, सस्ते और यथासम्भव आपके पास पहले से उपलब्ध सामानों से की जा सकती हो।
- करने में ज्यादा समय न लेती हो।
- ज्यादा जटिल न हो।
- आपके सवाल का स्पष्ट जवाब देने की सबसे अधिक सम्भावना रखती हो।

च. आपने वैज्ञानिक सवालों के बारे में क्या सीखा, इसकी चर्चा अपने दोस्तों के साथ करें।

- इस अभ्यास के कौन-से हिस्से आपको आसान लगे? कौन-से हिस्से आपको कठिन लगे?
- आपका सवाल आपको तस्वीर में दिखाई गई घटना के बारे में क्या बताता है? उदाहरण के लिए, क्या यह आपको इस घटना के होने के कारण के बारे में कुछ बताता है? या क्या यह आपको दो कारकों के इसके ऊपर पड़ने वाले प्रभावों की तुलना करने का मौका देता है?
- विज्ञान में कई सवाल तीन में से एक प्रकार के होते हैं : यह (घटना) क्या है? यह कैसे काम करती है? यह स्थिति कैसे विकसित हुई? आपका सवाल किस प्रकार का है?
- वैज्ञानिक सवाल पूछना महत्वपूर्ण क्यों है? आपको क्यों लगता है कि आपका सवाल महत्वपूर्ण है?

Source of the image used in this sheet:

Credits: brewbooks, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oil_-_water_%3D_Rain-bow_-_Flickr_-_brewbooks_%281%29.jpg. License: CC BY-SA 2.0 Generic Deed.

- इस गतिविधि को विद्यार्थियों को निम्नलिखित मॉके देने के लिए तैयार किया गया है :
 - वास्तविक दुनिया की घटनाओं के अपने स्वयं के अवलोकनों के आधार पर वैज्ञानिक सवाल बनाना।
 - यह सोचते हुए अपने सवालों को परिशुद्ध करना कि कोई वैज्ञानिक इन सवालों का जवाब देने की और अपने जवाबों की वैधता को जाँचने की कोशिश किस तरह करेगा।
 - इस बात की खोज करना कि वैज्ञानिक सवाल क्यों महत्वपूर्ण होते हैं।
- छठवीं, सातवीं, आठवीं कक्षाओं के लिए इस गतिविधि के रूपान्तरित संस्करणों का उपयोग किया जा सकता है। छठवीं कक्षा की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी 2024-25) के अध्याय-1 (विज्ञान का अनूठा संसार) में विद्यार्थियों से पूछा गया है : “हम स्वयं अपने प्रश्नों के उत्तर ढूँढने का प्रयास कैसे कर सकते हैं?” आप इस अध्याय में शामिल की गई तीन गतिविधियों के विस्तार के रूप में इस शीट में दिए गए अभ्यास का उपयोग कर सकते हैं। लेकिन अगर आपको लगता है कि आपके विद्यार्थियों को इसके साथ और अभ्यास करने की आवश्यकता है तो आप सिर्फ उन्हें ‘**सोचें और चर्चा करें**’ खण्ड के भाग **क**) को आज़माने को कह सकते हैं। तीन-चार सवाल बनाने की बजाय उन्हें उनके ध्यान में आ रहे सारे सवालों को लिखने के लिए प्रेरित करें। सातवीं कक्षा के विद्यार्थियों को शीट के भाग **क**, **ख** और **ग** पर काम करने के लिए कहा जा सकता है। आठवीं कक्षा के विद्यार्थी पूरे अभ्यास पर काम कर सकते हैं।
- पूरी गतिविधि के लिए तीन कक्षा सत्र की योजना बनाएँ और पहले दो सत्रों के बाद विद्यार्थियों को होमवर्क दें।
- शीट में दिखाई गई तस्वीर पानी पर तेल के पड़ने से बनने वाले इन्द्रधनुष प्रभाव की है। मैंने इस प्रेरक (prompt) का चयन इसलिए किया क्योंकि शायद बच्चों ने अपनी असली दुनिया में इसे देखा होगा। यह उन्हें आकर्षित करती है और स्वाभाविक रूप से कई सवालों को प्रेरित करती है कि इससे वे रंग पैदा होते हैं जिन्हें वे आसमान में दिखने वाले इन्द्रधनुष से जोड़ते हैं।
 - आप कोई दूसरी तस्वीर का उपयोग कर सकते हैं। या कोई वीडियो चलाकर, किसी असल वस्तु को कक्षा में लाकर या कोई सरल प्रदर्शन देकर अभ्यास को शुरू कर सकते हैं। अगर आप जीवित जीवों या ज्वलनशील वस्तुओं का प्रयोग करते हैं, तो एहतियात जरूरी है ताकि अभ्यास के दौरान आपके प्रेरक और आपकी कक्षा को नुकसान का खतरा न रहे।
 - आपका प्रेरक किसी ऐसी अवधारणा या विषय से जुड़ा हो सकता है जिसे आपने अभी-अभी पढ़ाकर खत्म किया हो या जिसे पढ़ाना शुरू करने की आपकी योजना हो। मैंने कभी-कभी यह अभ्यास किसी ऐसी चीज़ के साथ शुरू किया है जिसके बारे में मेरे विद्यार्थियों ने मुझसे बहुत सारे सवाल पूछे थे।
 - ऐसे प्रेरक को तरजीह दें जो विज्ञान की कक्षा से सम्बन्धित न हो। रोजमर्रा की दुनिया को कक्षा में लेकर आएं। इस अभ्यास को ऐसे प्रेरक के साथ करना खासतौर से दिलचस्प हो सकता है जिसे विद्यार्थी अपनी रोजमर्रा की दुनिया में साधारण और जाना-पहचाना समझते हैं। यह उन्हें ऐसी चीज़ों को उस नए ढंग से, ध्यान और जिज्ञासा के साथ देखने के अचरज से परिचित करा सकता है जो विज्ञान में हर खोज के केन्द्र में होते हैं।
- गतिविधि शीट को अपने विद्यार्थियों के साथ साझा करते हुए पहले सत्र की शुरुआत करें। उन्हें बताएँ कि आप उनके देखने (और समझने) लिए एक प्रेरक का प्रदर्शन करने वाले हैं। उन्हें उसे गौर से देखने और तीन सवालों के बारे में सोचने के लिए आमंत्रित करें। फिर विद्यार्थियों को उस प्रेरक को देखने और उसके साथ जुड़ने के लिए 5-10 मिनट दें। इसे शान्ति से और दूसरों को परेशान किए बगैर करने की ज़रूरत पर ज़ोर दें।
 - अगर आपका प्रेरक कोई जीवित जीव या ऐसा कुछ नहीं है जिसे ग़लत तरीके से समझलने से वह आपके विद्यार्थियों को नुकसान पहुँचा सकता है, तो उन्हें बिना यह महसूस किए कि उनका आकलन किया जा रहा है, इसे छूने और उसका उपयोग करने का मौक़ा दें।
 - अगर आपका प्रेरक कोई जीवित जीव है तो उसे परेशान या नुकसान किए बगैर देखने की ज़रूरत के

बारे में विद्यार्थियों को बताएँ। अगर वह ऐसा कुछ है जो ग़लत तरीके से समझा जाने से उन्हें नुक़सान पहुँचा सकता है, तो उन्हें ऐसी सावधानियों के बारे में बताएँ जिन्हें बरतना उनके लिए ज़रूरी है। इन मामलों में, अपने विद्यार्थियों को आपके प्रेरक को बहुत नज़दीक से देखने की अनुमति सिर्फ़ आपके निरीक्षण में दें।

6. विद्यार्थियों को गतिविधि शीट के 'अवलोकन करें और रिकार्ड करें' खण्ड को भरने के लिए कम-से-कम 20 मिनट दें। फिर उन्हें अपने अवलोकनों को साझा करने के लिए आमंत्रित करें। इन्हें बोर्ड पर लिख दें। इन अवलोकनों को जितना सम्भव हो उतना सटीक और विशिष्ट बनाने के लिए जहाँ ज़रूरी हो, विद्यार्थियों से और सवाल पूछें।
7. 'सोचें और चर्चा करें' खण्ड के क व ख भागों को होमवर्क के रूप में दें। बहुत संक्षेप में, अपने विद्यार्थियों को यह बताएँ कि उनसे क्या अपेक्षित है। अगर इस कार्य के बारे में उनके कोई सवाल हों तो उनका जवाब ऐसे उदाहरणों के साथ न दें जो प्रस्तुत प्रेरक से सम्बन्धित हों।
8. दूसरे सत्र की शुरुआत में विद्यार्थियों को अपने सवालों को देखने और उनमें कोई बदलाव करने के लिए 5 मिनट दें। उन्हें भाग ख के बारे में अपने जवाबों को साझा करने के लिए आमंत्रित करें : उन्हें क्या लगता है कि वैज्ञानिक किस तरह के सवाल कर सकते हैं? क्या ऐसे सवालों की कोई आम विशेषताएँ होती हैं? आप उनके जवाबों को बोर्ड पर लिखने के लिए किसी विद्यार्थी की मदद ले सकते हैं। इन जवाबों पर चर्चा करने के लिए 10 मिनट का समय लें।
9. 'सोचें और चर्चा करें' खण्ड के भाग ग में दी गई तालिका को बोर्ड पर बनाएँ। चर्चा करें कि इन चार विशेषताओं का क्या मतलब होता है। यह सम्भव है कि आपके विद्यार्थियों ने खुद ही इनमें से कुछ विशेषताओं का अनुमान लगा लिया हो। ऐसे जुड़ावों को कक्षा में चिह्नित करें। विद्यार्थियों को सवाल पूछने और अपने संशयों को दूर करने के लिए प्रेरित करें, लेकिन कोशिश करें कि ऐसे उदाहरण न दें जो सीधे-सीधे उस प्रेरक से जुड़ते हों जिसे आप इस गतिविधि के लिए उपयोग कर रहे हों। फिर 'सोचें और चर्चा करें' खण्ड के भागों ग, घ व ड को होमवर्क के बतौर दें।
10. तीसरे सत्र की शुरुआत 1-2 विद्यार्थियों को अपने काम को साझा करने के लिए आमंत्रित करते हुए करें। हर एक विद्यार्थी को अपनी प्रस्तुति के लिए 5 मिनट दें। आप अपनी प्रतिक्रिया दें उससे पहले अन्य विद्यार्थियों को इस प्रस्तुति पर सवालों और सुझावों के साथ प्रतिक्रिया देने के लिए प्रोत्साहित करें। 'सोचें और विचार करें' खण्ड के भाग ड में दी गई चार कसौटियों की ओर ध्यान आकृष्ट करें। जहाँ ज़रूरी हो, विद्यार्थियों से किसी अलग वस्तु या अपेक्षाकृत सरल प्रक्रिया के बारे में सोचने को कहें।
11. विद्यार्थियों से गतिविधि शीट के अपने जवाबों को जमा करने के लिए कहें। फिर इस अभ्यास के इर्द-गिर्द चर्चाओं के लिए कक्षा को खोल दें। चर्चा के लिए भाग च में दिए गए सवालों को प्रेरक के रूप में प्रयोग करें। विद्यार्थियों को दोबारा यह याद दिलाते हुए कक्षा का समापन करें कि वैज्ञानिक सवाल पूछना वैज्ञानिकों के काम का एक महत्वपूर्ण भाग होता है। लेकिन ऐसे सवाल पूछने के लिए अभ्यास की ज़रूरत होती है। उन्हें अभ्यास करते रहने के लिए प्रोत्साहित करें।
12. अगर आपको लगता है कि आपके विद्यार्थियों को इस अभ्यास में मज़ा आया है, तो आप उन्हें सुझाव दे सकते हैं कि वे अपने साथ एक छोटी कॉपी रखें और उनके मन में जो भी वैज्ञानिक सवाल आएँ उन्हें उसमें दर्ज कर लें। या आप विद्यार्थियों को कागज़ की पर्चियों पर अपने सवाल लिखकर उन्हें एक खाली बॉक्स में डालने के लिए आमंत्रित कर सकते हैं। सप्ताह में एक बार, आप अपनी कक्षा की शुरुआत में इस बॉक्स से एक पर्ची निकालकर उसमें लिखा हुआ सवाल पढ़ सकते हैं। इस सवाल का जवाब देने की बजाय, विद्यार्थियों के साथ इस पर चर्चा करें। इनमें से कुछ प्रेरक मदद कर सकते हैं :
 - क्या यह एक वैज्ञानिक सवाल है? हम यह कैसे जानते हैं?
 - क्या इसे सुधारकर वैज्ञानिक सवाल बनाया जा सकता है?
 - आप इसका जवाब किस तरह ढूँढ़ेंगे?