म.प्र. राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

सा विद्या या विमुक्तये

शिक्षा का अधिकार

सर्व शिक्षा अभियान

सब पढ़ें सब बढ़ें

मध्य प्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल

TESS India

विज्ञान

हाई स्कूल/हायर सेकेण्डरी

# सामुदायिक दृष्टिकोण : विज्ञान की शिक्षा और पर्यावरण संबंधी मुद्दें

भारत में विद्यालय समर्थित शिक्षक शिक्षा

www.TESS-India.edu.in

cc BY SA

http://creativecommons.org/licenses/

The Open University

UKaid from the British people

**एस.आर.मोहन्ती**
**अपर मुख्य सचिव**

अ.शा.पत्र क्र R.S.K/10
दूरभाष कार्यालय - 0755-4251330
**मध्यप्रदेश शासन**
**स्कूल शिक्षा विभाग**
मंत्रालय, वल्लभ भवन, भोपाल-462 004
भोपाल, दिनांक 20-1-2016

## संदेश

प्रिय शिक्षक साथियों,

बच्चों की शिक्षा को गुणवत्तापूर्ण और रोचक बनाने के लिए स्कूल शिक्षा विभाग निरन्तर प्रयासरत् है। आप सभी के प्रयासों से शिक्षकों के शिक्षण कौशल में भी निखार आया है और शालाओं में कक्षा शिक्षण भी आंनददायी तथा बेहतर हुआ है।

इसी दिशा में शिक्षकों को बाल केन्द्रित शिक्षण की ओर उन्मुख करने और शिक्षक प्रशिक्षण की गुणवत्ता को बेहतर बनाने के उद्देश्यों को लेकर, TESS India द्वारा मुक्त शैक्षिक संसाधनों (Open Educational Resources) का विकास किया गया हैं। इनका उपयोग शिक्षण कार्य में सहजता व सुगमतापूर्वक किया जा सकता है। आशा है कि ये संसाधन, शिक्षकों एवं शिक्षक प्रशिक्षकों के व्यावसायिक उन्नयन और क्षमतावर्द्धन में लाभकारी और उपयोगी सिद्ध होंगे।

राज्य शिक्षा केन्द्र के संयुक्त तत्वाधान में TESS India द्वारा स्थानीय भाषा में तैयार किये गये मुक्त शैक्षिक संसाधनों (Open Educational Resources) को www.educationportal.mp.gov.in पर भी उपलब्ध कराया गया हैं। आशा है इन संसाधनों के उपयोग से प्रदेश के शिक्षक और शिक्षक प्रशिक्षक लाभान्वित होंगे और कक्षाओं में पठन पाठन को रूचिकर और गुणवत्तायुक्त बनाने में मदद मिलेगी।

शुभकामनाओं सहित,

(एस.आर.मोहन्ती)

**दीप्ति गौड मुकर्जी**
आयुक्त
राज्य शिक्षा केन्द्र एवं
सचिव
मध्यप्रदेश शासन
स्कूल शिक्षा विभाग

अर्द्ध शा. पत्र क्र. : 8
दिनांक : 12-1-16
पुस्तक भवन, वी-विंग
अरेरा हिल्स, भोपाल-462011
फोन : (का.) 2768392
फैक्स : (0755) 2552363
वेवसाइट : www.educationportal.mp.gov.in
ई-मेल : rskcommmp@nic.in

# संदेश

प्रिय शिक्षक साथियों,

सभी बच्चों को रूचिकर और बाल केन्द्रित शिक्षा उपलब्ध हो इसके लिए आवश्यक है कि हमारे शिक्षकों को शिक्षण की नवीनतम तकनीकों और शिक्षण विधियों से परिचित कराया जाए साथ ही इन तकनीकों के उपयोग के लिए उन्हे प्रोत्साहित भी किया जाए। TESS India द्वारा तैयार किये गये मुक्त शैक्षिक संसाधनों (Open Educational Resources) के उपयोग से शिक्षक शिक्षण प्रविधि के व्यावहारिक उपयोग को सीख सकते हैं। इनकी सहायता से शिक्षक न केवल विषय वस्तु को सुगमता पूर्वक पढ़ा सकते हैं बल्कि पठन पाठन की इस प्रक्रिया में बच्चों की अधिक से अधिक सहभागिता भी सुनिश्चित कर सकते हैं।

राज्य शिक्षा केन्द्र स्कूल शिक्षा विभाग ने स्थानीय भाषा में तैयार किये गये इन मुक्त शैक्षिक संसाधनों (Open Educational Resources) को अपने पोर्टल www.educationportal.mp.gov.in पर भी उपलब्ध कराया है।

आशा हैं, कि आप इन संसाधनों का कक्षा शिक्षण के दौरान नियमित रूप से उपयोग करेंगे और अपने शिक्षण कौशल में वृद्धि करते हुए बच्चों की पढ़ाई को आनंददायक बनाने का प्रयास करेंगे।

शुभकामनाओं सहित,

(दीप्ति गौड मुकर्जी)

शिक्षा का अधिकार
सर्व शिक्षा अभियान
सब पढ़ें सब बढ़ें

## टेस–इण्डिया स्थानीयकृत ओईआर निर्माण में सहयोग

| |
|---|
| **मार्गदर्शन एवं समीक्षा :** |
| श्रीमती स्वाति मीणा नायक, अपर मिशन संचालक, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| डॉ. एच. के. सेनापति, प्राचार्य, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. ओ.पी.शर्मा, अपर संचालक, मध्यप्रदेश एससीईआरटी |
| डॉ. अशोक कुमार पारीक उपसंचालक, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| श्री आर. पी. त्रिपाठी, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| प्रो.जयदीप मंडल, विभागाध्यक्ष विज्ञान एवं गणित शिक्षा संकाय, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. आर. रायजादा, सहप्राध्यापक एवं विभागाध्यक्ष विस्तार शिक्षा, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. वी.जी. जाधव, से.नि. प्राध्यापक भौतिक, एनसीईआरटी |
| डॉ. के. बी. सुब्रमण्यम से.नि. प्राध्यापक गणित, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. आई. पी. अग्रवाल से.नि. प्राध्यापक विज्ञान, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. अश्विनी गर्ग सहा. प्राध्यापक गणित संकाय, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. एल. के. तिवारी, सहप्राध्यापक विज्ञान, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| श्री एल.एस.चौहान, सहा. प्राध्यापक विज्ञान, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. श्रुति त्रिपाठी, सहा. प्राध्यापक अंग्रेजी, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. रजनी थपलियाल, व्याख्याता अंग्रेजी, ईएलटीआई, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| डॉ. मधु जैन, व्याख्याता शास. उच्च शिक्षा उत्कृष्टता संस्थान, भोपाल |
| डॉ. सुशोवन बनिक, सहा. प्राध्यापक क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. सौरभ कुमार मिश्रा, सहा. प्राध्यापक क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| श्री. अजी थॉमस, सहा. प्राध्यापक क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| डॉ. राजीव कुमार जैन, सहा. प्राध्यापक क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र. |
| **स्थानीयकरण :** |
| **भाषा एवं साक्षरता** |
| डॉ. लोकेश खरे, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| डॉ. एम.एल. उपाध्याय से.नि. व्याख्याता शास. उत्कृष्ट उ.मा.विद्यालय मुरैन |
| श्री रामगोपाल रायकवार ,कनि. व्याख्याता, डाइट कुण्डेश्वर, टीकमगढ़ |
| डॉ. दीपक जैन अध्यापक, शास. उत्कृष्ट उ.मा.विद्यालय क्र 1 टीकमगढ़ |
| **अंग्रेजी** |
| श्री राजेन्द्र कुमार पाण्डेय, प्राचार्य, ईएलटीआई, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| श्रीमती कमलेश शर्मा. डायरेक्टर , ईएलटीआई, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| श्री हेमंत शर्मा, प्राचार्य, ईएलटीआई, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| श्री मनोज कुमार गुहा वरि. व्याख्याता, एससीईआरटी. मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| डॉ. एफ.एस.खान, वरि.व्याख्याता, प्रगत शैक्षिक अध्ययन संस्थान (आईएएसई) भोपाल |
| श्री सुदीप दास, प्राचार्य, शास.उ.मा.विद्यालय दालौदा, मन्दसौर |
| श्रीमती संगीता सक्सेना, व्याख्याता, ,शास.कस्तूरबा कन्या उ.मा.विद्यालय भोपाल |
| **गणित** |
| श्री बी.बी. पी. गुप्ता, समन्वयक गणित, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| श्री ए. एच. खान प्राचार्य शास.उ.मा.विद्यालय रामाकोना, छिंदवाड़ा |
| डॉ. राजेन्द्र प्रसाद गुप्त , प्राचार्य शास. जीवाजी ऑब्जर्वेटरी उज्जैन |
| डॉ.आर,सी. उपाध्याय, वरि. व्याख्याता, डाइट, सतना |
| डॉ. सीमा जैन, व्याख्याता, शास. कन्या उ.मा.विद्यालय गोविन्दपुरा, भोपाल |
| श्री सुशील कुमार शर्मा, शिक्षक, शास. लक्ष्मी मंडी उ.मा.विद्यालय, अशोका गार्डन, भोपाल |
| **विज्ञान** |
| डॉ. अशोक कुमार पारीक उपसंचालक, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र भोपाल |
| डॉ. सुसम्मा जॉनसन, व्याख्याता एस.आई.एस.ई. जबलपुर मध्यप्रदेश |
| डॉ.सुबोध सक्सैना, समन्वयक एससीईआरटी मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र भोपाल |
| श्री आर. पी. त्रिपाठी, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| श्री अरूण भार्गव, वरि. व्याख्याता, एससीईआरटी, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र भोपाल |
| श्रीमती सुषमा भट्ट, वरि.व्याख्याता, एससीईआरटी, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| श्री ब्रजेश सक्सेना, प्राचार्य, एससीईआरटी ,मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल |
| डॉ. रेहाना सिद्दकी से.नि. व्याख्याता सेन्ट फ्रांसिस हा. से. स्कूल भोपाल |

*TESS-India (*विद्यालय समर्थित शिक्षक शिक्षा*)* का उद्देश्य मुक्त शैक्षिक संसाधनों की सहायता से भारत में प्रारंभिक और सेकेण्डरी शिक्षको के कक्षा अभ्यास व कक्षा निष्पादन को सुधारना है जिसमें वे इन संसाधनों की सहायता से छात्र -केंद्रित, सहभागी दृष्टिकोणों का विकास कर सकें। टेस इंडिया के मुक्त शैक्षिक संसाधन शिक्षकों के लिए स्कूल पाठ्य पुस्तक के अतिरिक्त, सहयोगी पुस्तिका या संसाधन की तरह हैं। इसमें शिक्षकों के लिए कुछ गतिविधियां दी गई हैं जिन्हे वे कक्षाओ में विद्यार्थियों के साथ प्रयोग में ला सकते हैं, इसके साथ साथ कुछ केस स्टडी दी गई हैं जो यह बताती हैं कि कैसे अन्य शिक्षकों ने पाठ्य विषय को कक्षाओं में पढ़ाया और अपनी विषय संबंधी जानकारियों को बढ़ाने तथा पाठ योजनाओं को तैयार करने में संसाधनों का उपयोग किया।

*TESS-India OER* भारतीय पाठ्यक्रम और संदर्भों के अनुकूल भारतीय तथा अंतर्राष्ट्रीय लेखकों के सहयोग से तैयार किये गये है और ये ऑनलाइन तथा प्रिंट रूप में उपयोग के लिए उपलब्ध हैं *(http://www.tess-india.edu.in)* । *OER* कार्यक्रम से जुड़े प्रत्येक भारतीय राज्य के शिक्षकों के उपयोग के लिए उपयुक्त तथा कई संस्करणों में उपलब्ध हैं तथा शिक्षक व उपयोगकर्ता इन्हे अपनी स्थानीय आवश्यकताओं और सन्दर्भों के अनुरूप इनका स्थानीय करण करके उपयोग कर सकते हैं।

प्रस्तुत संस्करण मध्यप्रदेश की स्थानीय आवश्यकताओं और संदर्भों को ध्यान में रखकर तैयार किया गया है।

## वीडियो संसाधन

इस इकाई में कुछ गतिविधियों के साथ यह आइकॉन (संकेत) दिया गया है*:* *.* इसका अर्थ है कि आप उक्त विशिष्ट विषयवस्तु या शैक्षणिक प्रविधि को और अधिक समझने के लिए *TESS-India* के वीडियो संसाधनों की मदद ले सकते हैं।

TESS-India वीडियो ससांधन (Resources) भारतीय परिप्रेक्ष्य में कक्षाओं में उपयोग की जा सकने वाली सीखने–सिखाने की विविध तकनीकों को दर्शाते हैं। हमें यकीन है कि इनसे आपको इसी प्रकार की तकनीकें अपनी कक्षा में करने में मदद मिलेगी। यदि इन वीडियो संसाधनों तक आपकी पहुँच नहीं हो तो कोई बात नहीं। यह वीडियो पाठ्यपुस्तक का स्थान नहीं लेते, बल्कि उसको पढ़ाने में आपकी मदद करते हैं।

*TESS-India* के वीडियो संसाधनों को *TESS-India* की वेबसाइट *http://www.tess-india.edu.in/* पर ऑनलाइन देखा जा सकता है या डाउनलोड किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त आप इन वीडियो को सीडी या मेमोरी कार्ड में लेकर भी देख सकते हैं।

*संस्करण* 2.0 SS05v2
Madhya Pradesh

*तृतीय पक्ष 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

विज्ञान की शिक्षा से संबंधित सामाजिक दृष्टिकोण, विज्ञान की स्वीकृत अवधारणाओं और तथ्यों को समाज की समस्याओं के साथ जोड़ने पर ध्यान केंद्रित करते हैं। ये स्थानीय, राष्ट्रीय और वैश्विक स्तर पर पर्यावरण संबंधी समस्याओं और उनके परिणामों को समझने में आपके छात्रों की मदद करेंगे। विज्ञान की शिक्षा के इस दृष्टिकोण को विज्ञान, प्रौद्योगिकी, समाज और पर्यावरण (एस टी एस ई) की शिक्षा भी कही जाती है।

इस दृष्टिकोण में, छात्रों को दैनिक जीवन को प्रभावित करने वाली समस्याओं को समझने और उन्हें दूर कैसे किया जाए, उससे संबंधित ज़िम्मेदार निर्णय लेने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। आप समकालीन मुद्दों को वैज्ञानिक सिद्धांतों से जोड़ने में अपने छात्रों की क्षमताओं को बढ़ाने की तकनीक सीखेंगे, जैसे कि आनुवंशिक रूप से संशोधित (जी एम) फसलों का विकास और उपयोग। इसका उद्देश्य एक लोकतांत्रिक समाज में सजग नागरिक बनने में आपके छात्रों की मदद करना है।

यह इकाई आपको वह रणनीतियां विकसित करने में मदद करेगी जिसका उपयोग आप अपनी कक्षा में महत्वपूर्ण समकालीन मुद्दों पर एक सृजनात्मक चर्चा को प्रोत्साहित करने के लिए कर सकते हैं।

## इस इकाई सें आप क्या सीख सकते हैं

- 'समुदाय आधारित दृष्टिकोण' के लाभ
- सामाजिक, तकनीकी, आर्थिक और पर्यावरण संबंधी मुद्दों को आपके द्वारा पढ़ाए जा रहे विज्ञान के विषय से जोड़ने के लिए रणनीतियों की श्रृंखला।
- अपनी कक्षा में सामूहिक चर्चाओं का संचालन कैसे करना चाहिए।

## यह तरीका क्यों महत्वपूर्ण है

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) में कहा गया है कि भारत में विज्ञान की शिक्षा द्वारा छात्रों को उनके पर्यावरण के प्रति अधिक जागरूक बनाने और भावी पीढ़ियों के लिए इसकी सुरक्षा के महत्व को समझाने में मदद करनी चाहिए।

### विचार कीजिए

- आपको क्या लगता है, भारत सरकार ने 2005 की विज्ञान की पाठ्यचर्या में पर्यावरण और सामाजिक मुद्दों को क्यों सम्मिलित किया है?
- एक विज्ञान शिक्षक के रूप में आपके लिए मुख्य निहितार्थ (Implication) क्या हैं?

संभवतः विज्ञान की शिक्षा के इस दृष्टिकोण (ओसबोर्न, 2010 ) के दो मुख्य तर्कों पर सरकार ने विचार किया होः

- आर्थिक तर्क एक विकासशील अर्थव्यवस्था वाले देश को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रतिस्पर्धी बने रहने के लिए वैज्ञानिकों की निरंतर आपूर्ति की आवश्यकता होती है। वैज्ञानिक पर्यावरण और स्वास्थ्य सम्बन्धी मुद्दों के समाधान हेतु काम कर सकते हैं, और नीति साक्ष्य प्रस्तुत कर सकते हैं।
- लोकतांत्रिक तर्क। समाज के सामने आने वाली कई समस्याएँ जटिल होती हैं और उनका समाधान अक्सर विज्ञान के साथ–साथ अर्थशास्त्र और राजनीति पर भी निर्भर करता है। एक सशक्त लोकतंत्र वह होता है जिसमें नागरिक भली–भांति जागरुक होते हैं, जो एक से अधिक दृष्टिकोणों पर विचार करने के महत्व की सराहना करते हैं और जो लोकतांत्रिक प्रक्रिया में सक्रिय रूप से भाग लेते हैं।

आपके लिए निहितार्थ है कि आपके छात्रों को यह समझना चाहिए कि विद्यालय में विज्ञान का अध्ययन महत्वपूर्ण होता है भले ही वे विद्यालय के बाद विज्ञान का अध्ययन नहीं करना चाहते हों। जटिल विज्ञान के मुद्दों के सम्बन्ध में उनकी जागरूकता और समझ को बढ़ाकर, आप अपने छात्रों को लोकतंत्र में भाग लेने के साथ–साथ संभवतः आर्थिक विकास में योगदान करने के लिए भी शिक्षित कर रहे हैं।

## 1 पर्यावरण और सामाजिक मुद्दों और पाठ्यचर्या के बीच संबंध बनाना

आपकी पुस्तक में विज्ञान के सामाजिक, तकनीकी और पर्यावरणीय पहलुओं से संबंधित अध्याय अक्सर पुस्तक के अंत में होते हैं, और पाठ्यपुस्तक हमेशा मुद्दों और विज्ञान के विचारों के बीच संबंध को स्पष्ट नहीं करता है।

विज्ञान में अपने छात्रों की रूचि बढाने का एक तरीका प्रत्येक विषय को पढ़ाते समय उसमें सामाजिक और पर्यावरण के मुद्दों को एकीकृत करना है। आपको स्वयं से पूछने की आदत विकसित करने की आवश्यकता है कि 'यह विषय मेरे छात्रों के जीवन से कैसे संबंधित है?'

आप समाचार पत्रों, समाचार बुलेटिनों और पत्रिकाओं से विचार प्राप्त कर सकते हैं और आप स्थानीय, राष्ट्रीय और वैश्विक मुद्दों के बारे में जागरूकता विकसित कर सकते हैं।

### गतिविधि 1: संबंध बनाना

यह गतिविधि आप स्वयं ही या अन्य शिक्षकों के साथ मिलकर कर सकते हैं। आपको 2005 के बाद लिखी गई किसी पाठ्यपुस्तक का उपयोग करने की आवश्यकता होगी।

यह गतिविधि दो अलग–अलग भागों में विभाजित है। इससे आपको विज्ञान की पाठ्यचर्या के साथ सामाजिक और पर्यावरण सम्बन्धी मुद्दों के संबंध के बारे जागरूकता पैदा करने में मदद मिलेगी।

#### भाग 1: समाचार से विचार एकत्र करना

टीवी पर समाचार देखें, रेडियो पर बुलेटिन को सुनें, समाचार पत्र ढूँढें या इंटरनेट पर एक समाचार वेबसाइट खोजें। ऐसे समाचारों की एक सूची बनाएं जिनमें विज्ञान का कोई आधार हो और जो माध्यमिक विज्ञान पाठ्यचर्या के लिए प्रासंगिक हो।

एक फाइल में ऐसे सभी लेखों को रखें जिनकी आप बाद में सहायता ले सकते हैं।

#### भाग 2: मुद्दों को विज्ञान से जोड़ना

पाठ्यपुस्तक के उन अध्यायों को देखें जहॉ आपको 'प्राकृतिक संसाधनों', 'खाद्य संसाधनों' या 'हमारे पर्यावरण' के बारे में जानकारी दी गई। समय का अभाव पड़ने पर इन अध्यायों का अध्ययन करने के बजाय, आप इन अध्यायों के मुद्दों और उनके संबंधित विज्ञान के विषयों के बीच संबंध कैसे बनाए जा सकते हैं इसके बारे में सोचें।

तालिका 1 का अनुकरण कर उसे पूरा करें।

*तालिका 1 विज्ञान के विषयों को पर्यावरण के मुद्दों से संबंधित करना।*

| विज्ञान विषय | पर्यावरण संबंधी मुद्दे |
|---|---|
| जैविक रसायन शास्त्र – हाइड्रोकार्बन्स | जैवसड़नशील (बायोडीग्रेडेबल) और अजैवसड़नशील (नॉन–बायोडीग्रेडेबल) कूड़ा |
| पादप ऊतक | फसल उत्पादन प्रबंधन |
| | जल आपूर्ति |
| | जल प्रदूषण |
| | जीवाश्म ईंधन की आपूर्ति और उपयोग |
| | खाद्य श्रृंखला में कीटनाशक |
| | ओज़ोन परत का नुकसान |
| | |

जब आप विज्ञान के प्रत्येक विषयों का अध्यापन करते हैं तो आपको यह याद रखने की आवश्कता होगी कि आपको उससे संबंधित पर्यावरण के मुद्दों का अध्ययन करने में कुछ समय बिताना होगा। यह आपके छात्रों के लिए विषय को और अधिक रोचक बना देगा और सजग चर्चा में भाग लेने में और मुद्दों के बारे में निर्णय करने में उन्हें अपने विज्ञान के ज्ञान और समझ का उपयोग करने में सक्षम बनाएगा।

जब आप विज्ञान के प्रत्येक विषयों का अध्यापन करते हैं तो आपको यह याद रखने की आवश्कता होगी कि आपको उससे संबंधित पर्यावरण के मुद्दों का अध्ययन करने में कुछ समय बिताना होगा। यह आपके छात्रों के लिए विषय को और अधिक रोचक बना देगा और सजग चर्चा में भाग लेने में और मुद्दों के बारे में निर्णय करने में उन्हें अपने विज्ञान के ज्ञान और समझ का उपयोग करने में सक्षम बनाएगा।

विचार कीजिए

- आपके क्षेत्र में स्थानीय पर्यावरण के मुद्दे क्या हैं?
- क्या आपके विद्यार्थी पहले से ही पाठ में इन मुद्दों में से किसी के बारे में चर्चा करते हैं?
- आपके विद्यार्थियों की रूचि किन मुद्दों में है? क्या आप माध्यमिक विज्ञान के पाठ्यक्रम से संबंधित किसी उदाहरण के बारे में सोच सकते हैं?

संभवतः आपने जिन चीज़ों के बारे में सोचा है उनमें ये सम्मिलित हो : जल आपूर्ति, जल प्रदूषण, वायु प्रदूषण, खेती की पद्धतियाँ, बिजली उत्पादन, स्वास्थ्य और खाद्य आपूर्ति, हालांकि निश्चित रूप से ये इससे कई अधिक हो सकते हैं।

एक बार आप विज्ञान से संबंधित सामाजिक और पर्यावरण के मुद्दों से परिचित हो जाते हैं, तो आप बहुत अधिक अतिरिक्त समय लिए बिना ही उन्हें अपने शिक्षण में सम्मिलित कर सकते हैं। केस स्टडी 1 में, एक शिक्षिका बताती है उन्होंने अपनी कक्षा में इसे कैसे किया।

## **केस**–स्टडी 1: समाचार विषय वस्तु को चिकित्सा के मुद्दे से संबंधित करना

*श्रीमती वर्मा वर्णन करती हैं कि उन्होंने समाचार के विषय वस्तु का उपयोग, गुर्दे के अध्ययन से संबंधित एक सामाजिक मुद्दे को उजागर करने के लिए कैसे किया।*

एक दिन मैं एक फिल्म देखने गई। यह काफी परेशान करने वाली फिल्म थी और इसने मुझे अंग दान के बारे में सोचने के लिए विवश किया। मुझे याद आया कि मेरे फाइल में एक समाचार लेख था जो पैसों के लिए बेताब एक युवा मज़दूर के बारे में था। उसे बहुत सारे पैसों के लिए अपने एक गुर्दे को दान करने के लिए प्रवृत किया गया था। क्योंकि इस तरह से अंगों को बेचना अवैध है, वह एक उचित अस्पताल में नहीं गया जिसके कारण उसे बहुत बुरा संक्रमण हो गया। उसे अधिकतर पैसे दवाओं पर खर्च करने पड़े।

सोमवार को मुझे दसवीं कक्षा को गुर्दे के बारे में पढाना था। हम 'जीवन प्रक्रियाओं' के अध्याय में 'परिवहन' का अध्ययन कर रहे थे। मैंने ब्लैकबोर्ड पर एक नेफ्रॉन का चित्र बनाया और अपने छात्रों से अपने–अपने पाठ्यपुस्तक में उसके लेबलों ढूँढने के लिए कहा। हमने लिखा कि गुर्दे क्या काम करते हैं और कैसे। मैंने समझाया कि हालांकि हमारे पास दो गुर्दे होते हैं, हम एक के साथ भी जीवित रह सकते हैं। मैंने पूछा 'क्या कोई जानता है कि आपके गुर्दे ठीक से काम न करने पर क्या होता है?'

शांका ने हमें बताया कि उसके चाचा बहुत गरीब हैं और उन्हें हर सप्ताह डायलिसिस के लिए अस्पताल जाना पड़ता था क्योंकि उन्हें गुर्दे की बीमारी थी। छह महीने पहले उनके चचेरे भाई ने उन्हें एक गुर्दा दान किया। अब वे एक सामान्य जीवन जीते हैं।

फिर मैंने अपने छात्रों को अखबार का एक लेख पढ़कर सुनाया जिसमें एक गरीब व्यक्ति को अपना गुर्दा बेचने के लिए प्रवृत किया गया था। वे उस घटना में बहुत रुचि ले रहे थे और उनमें से कई काफी गुस्से में थे। मैंने अपने छात्रों से पूछा, 'शांका के चाचा और उस गरीब मज़दूर के साथ जो हुआ, उसे ध्यान में रखते हुए, क्या आपको लगता है कि अंग दान एक अच्छी बात है?' मैंने उन्हें कुछ मिनट आपस में यह बात करने के लिए दिए कि वे इसके बारे में क्या सोचते हैं और क्यों। मैंने वहाँ घूमकर उनकी बातचीत सुनी। फिर मैंने चार ऐसे छात्रों को चुनकर कक्षा के सामने रखा जिनके थोडे अलग अलग विचार लग रहे थे।

अंत में, मैंने उन्हें एक फिल्म के बारे में बताया जो मैंने देखी थी। उनमें से कुछ छात्र उसे देखना चाहते थे, तो मैंने उन्हें आगाह किया कि वह काफी परेशान कर सकती है।

कमरे से बाहर जाते समय भी वे आपस में इसी मुद्दे पर बहस कर रहे थे। उनकी बातों को सुनकर श्री सिंह अपने कमरे से बाहर, गलियारे में आ गए। वे छात्रों को विज्ञान के पाठ के बारे में बात करता सुनकर हैरान थे। वे यह पूछने आए थे कि हम क्या कर रहे थे और उन्होंने स्वयं ही उसका प्रयास करने का फैसला किया। मैंने उन्हें अखबार का वह लेख दिया। उसके बाद हमने बार–बार विचारों और संसाधनों का आदान–प्रदान किया।

श्रीमती वर्मा ने विद्याथियों को अपने पड़ोसी से बात करने के लिए कहा। इस प्रकार से जोड़ी में काम करने से बहुत कम समय में कार्य करने का लाभ मिलता है। अगले भाग में, आप एक ऐसा अभ्यास करेंगे जिसमें एक समूह में गतिविधि करना शामिल होगा।

## 2 समुदाय – आधारित शिक्षण

सामाजिक और पर्यावरण सम्बन्धी मुद्दों में सम्मिलित विज्ञान अक्सर जटिल होता है। लेकिन चिंता मत कीजिए – आपको एक विशेषज्ञ होने की आवश्यकता नहीं है। आपकी भूमिका यह है कि आप अपने छात्रों को यह समझने में मदद करें कि उन्हें अपने जीवन में जिम्मेदार निर्णय लेने के लिए अपने वैज्ञानिक ज्ञान का इस्तेमाल कैसे करना चाहिए।

इसके अलावा, यह याद रखना भी महत्वपूर्ण है कि अक्सर आपके द्वारा उठाए गए मुद्दों में से कुछ के लिए कोई 'सही' जवाब नहीं होता है। उदाहरण के लिए, 'किस प्रकार का पावर स्टेशन बनाया जाना चाहिए?', 'क्या हमें आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) फसलों के विकास का समर्थन करना चाहिए?' और 'क्या हमें सौर मंडल में अन्य ग्रहों की खोज पर पैसा खर्च करना चाहिए?' इन सभी में दूसरों को मनाने के लिए विश्वासप्रद तर्कों का विकास करने वाले लोग सम्मिलित होते हैं।

विज्ञान के पाठों में आप अपने विद्यार्थियों को एक जागरूक नागरिक बनने के लिए तैयार कर रहे होते हैं और उन्हें उनके बुनियादी वैज्ञानिक सिद्धांतों को समझने में मदद कर रहे होते हैं। यह उनके लिए कौशलों की एक व्यापक श्रृंखला को विकसित करने का एक अवसर है।

विचार कीजिए

- आपको क्या लगता है कि आपके विद्यार्थी जब सामयिक मुद्दों पर विचार–विमर्श और चर्चा करेंगे तो उनके कौन से कौशल विकसित होंगें?
- इन कौशलों के विकसित होने से आपके विद्यार्थियों को कौन–कौन से दीर्घकालीन लाभ मिलेंगे?

जागरुक नागरिक किसी भी जानकारी को संचारित कर सकते हैं, तर्क की वैधता का आकलन कर सकते हैं, प्रमाण का एक समीक्षक दृष्टिकोण रख सकते हैं। वे अलग अलग दृष्टिकोणों को सुनने के लिए तैयार होते हैं। वे दूसरों के विचारों को महत्व देते हैं और अपने विचारों को प्रस्तुत करने तथा प्रमाण सहित सहायता करने में सक्षम होते हैं। अगले भाग में वर्णित शिक्षण दृष्टिकोण आपके विद्यार्थियों में इन कौशलों को विकसित करने में मदद करेंगे।

## सामूहिक चर्चा

छोटी सामूहिक चर्चाओं के परिणामस्वरूप सहभागिता में वृद्धि हो सकती है। समूह में बात करना इसलिए महत्वपूर्ण होता है क्योंकि यह विद्यार्थियों को तर्क करना सिखाता है। तर्क करना सीखने के लिए विचारों तथा विज्ञान की भाषा का प्रयोग करने की सक्षमता आवश्यक है जिससे ऐसे तर्कों का निर्माण किया जा सके जो प्रमाण और डाटा को विचारों तथा सिद्धांतों से जोड़े। प्रभावी छोटी सामूहिक चर्चाओं में विद्यार्थियों को अपने मतों के औचित्य को सिद्ध करना आवश्यक होता है।

लेकिन एक प्रभावी समूह चर्चा के लिए योजना आवश्यक है। आपका इस बारे में स्पष्ट होना आवश्यक है कि विद्यार्थी किस विषय पर चर्चा करेंगे और उनके कार्य का परिणाम क्या होगा। उन्हें एक उद्देश्य की भावना देने और आगे बढ़ने के लिए प्रेरित करने के लिए आपको उन्हें कुछ संकेत देने होंगे।

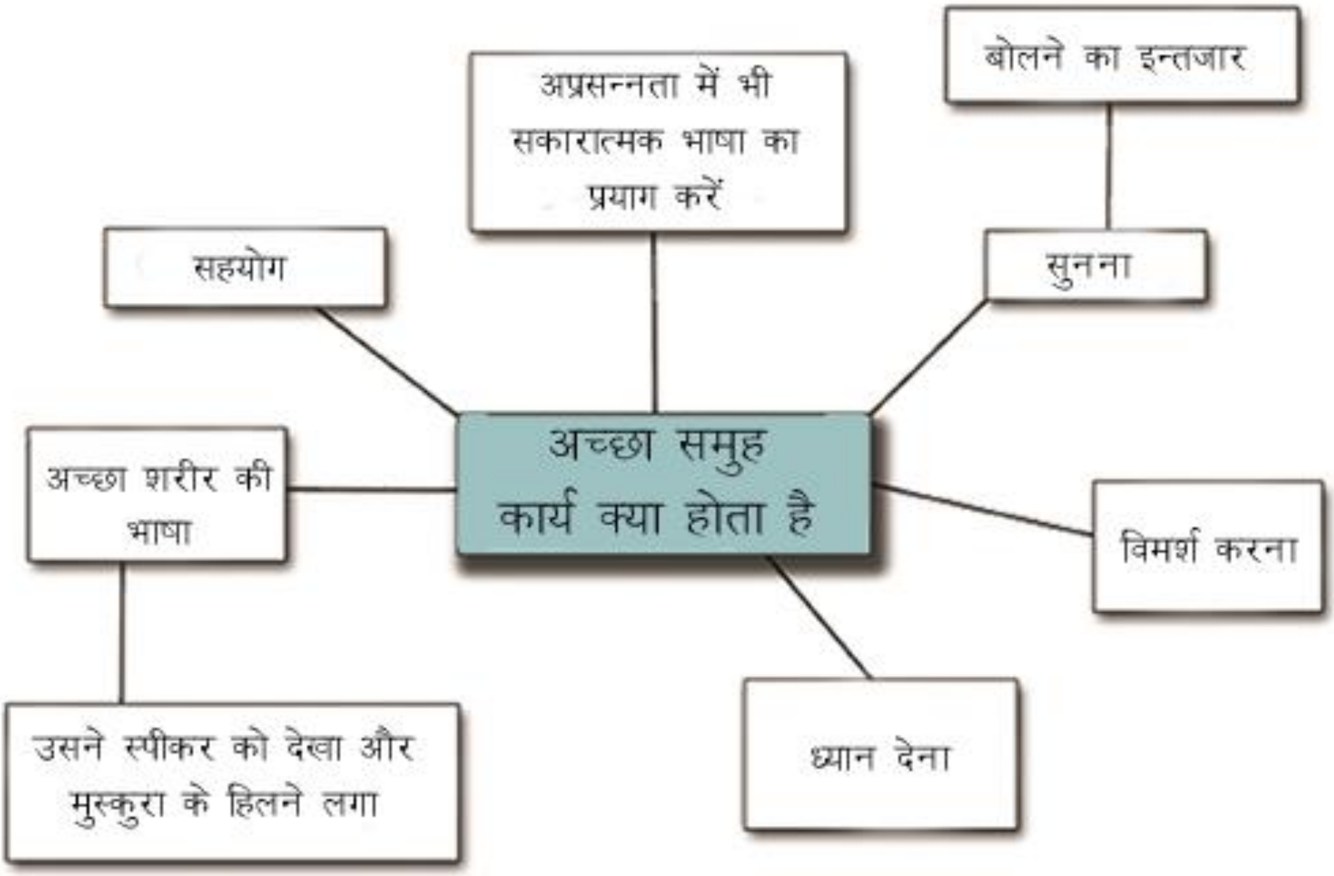
विचार कीजिए

- क्या आपने इससे पहले कभी अपने पाठ में सामूहिक कार्य का प्रयोग किया है? आपके द्वारा किए गए प्रयासों या दूसरों के अवलोकन के बारे में अपने अनुभवों पर चिंतन करें। विद्यार्थियों को इससे कौन–कौन से लाभ हुए थे?
- अच्छे सामूहिक कार्य को आयोजित करने की चुनौतियाँ क्या थीं?

सामूहिक कार्य पर संसाधन 1 को देखें और वहाँ दिए गए विचारों के साथ अपने विचारों की तुलना करें। एक सफल सामूहिक चर्चा करने के लिए आपके छात्रों को इनकी आवश्यकता होगी:

- चर्चा के लिए कुछ विशिष्ट प्रश्न
- विषय की पृष्ठभूमि पर कुछ जानकारी
- चर्चा के लिए एक स्पष्ट लक्ष्य या उद्देश्य।

आपके विद्यार्थियों को एक समूह में प्रभावी ढंग से काम करने के लिए उन्हें अभ्यास की आवश्यकता होगी; उन्हें आवश्यक कौशल सीखने की ज़रूरत है। सामूहिक कार्य के बारे में अधिक जानकारी के लिए संसाधन 1 को देखें।




**चित्र 1** सामूहिक कार्य में सहायक कुछ तत्व।

वीडियो: समूहकार्य का उपयोग करना

## **केस**–स्टडी 2: नदी के प्रदूषण से जुड़े कुछ सामाजिक मुद्दे

*श्रीमती वर्मा चाहती थीं की उनक* विद्यार्थी *सामाजिक मुद्दों को ज़िम्मेदारी के साथ निपटाने में सक्षम हो जाएं, विशेषकर वे मुद्दे जो विज्ञान की मदद से बेहतर समझे जा सकते हैं। उन्होंने अपनी नौवीं कक्षा को जल प्रदूषण के बारे में पढ़ाने का निर्णय लिया और इसके लिए कक्षा में चर्चा आरंभ करने के लिए सामाजिक मुद्दों का इस्तेमाल करने पर ध्यान केंद्रित करने का निर्णय लिया। उनके दृष्टिकोण का वृत्तांत पढ़ें।*

मैंने अपने विघार्थियों को उनके सामान्य 4–6 के समूहों में बैठने के लिए कहा, और वे जल्दी से स्वयं ही व्यवस्थित होकर बैठ गए। वे उन लोगों के साथ बैठे थे जिनके साथ उन्होनें दूसरे विज्ञान के पाठों में काम किया था। मैंने इन समूहों को इसलिए चुना क्योंकि मैं चाहती थी कि उनमें अपने विचारों को प्रस्तुत करने का आत्मविश्वास आए और वे उन मुद्दों को सामने ला पाएं।

ब्लैकबोर्ड पर विषय लिखने से पहले, मैंने विद्याथियों से पूछा, 'क्या हम सीधे जाकर अपने शहर में स्थित यमुना नदी से पानी पी सकते हैं?' यमुना नदी के पानी की बिगड़ती स्थिति की खबर एक ज्वलंत समस्या थी इसलिए, अधिकतर विघार्थियों ने एक साथ जवाब दिया, 'नहीं, वह प्रदूषित है।' इससे मुझे इस बात की पुष्टि हुई कि मेरे छात्र कितने जागरुक हैं और हम उस दिन जल प्रदूषण पर चर्चा कर सकते थे।

उसके बाद मैंने प्रत्येक समूह को अलग अलग गतिविधियों के लिए नदी का उपयोग करते लोगों की कुछ तस्वीरें दिखाईं। तस्वीरें इंटरनेट से डाउनलोड की गई थीं, लेकिन मैंने सोचा कि इसके बजाय अगर मैं उन्हें हाथ से बनाती तो कैसा रहता? विशेषकर इसलिए क्योंकि वे सभी तस्वीरें जो मुझे चाहिए थीं वहाँ नहीं मिली थीं।

उसके बाद मैंने ब्लैकबोर्ड पर एक मुख्य प्रश्न लिखाः 'यह गतिविधियाँ हमारे जल संसाधनों को कैसे प्रभावित करती हैं?' मैंने छात्रों को अपने–अपने समूह में की गई चर्चा को लिखने को कहा जिससे कि वे बाद में कक्षा में चर्चा के समय अपने विचारों का योगदान कर सकें।

मैंने यह पाया कि ज़्यादा विद्यार्थियों वाली कक्षा में बहुत ही विविध दृष्टिकोण मिलते हैं जो हमेशा रोचक होते हैं। समूह में उन तस्वीरों पर चर्चा करते समय कक्षा में बहुत शोर था और मैं वहाँ नियत्रंण बनाए रखने के लिए समूहों के आसपास घूम रही थी। उन्हें दस मिनट देने के बाद मैंने उन्हें अपनी चर्चा को रोकने के लिए कहा।

फिर मैंने प्रत्येक समूह को बारी–बारी से एक विचार देने के लिए कहा और जब तक नए विचार आने बंद नहीं हुए तब तक एक समूह से दूसरे समूह की ओर इशारा करती रही। इसमें और दस मिनट लग गए। विघार्थियों ने कई ऐसी चीज़ें बताईं जिनसे नदी प्रभावित हुई होगी जैसे किः पानी में पड़े शव, जो वहाँ सड़कर उसे दूषित कर देते हैं; पूरे शहरों से दैनिक गतिविधियों के अनुपचारित सीवेज का बहाव, रसायनों का प्रदूषण, और हर वर्ष हज़ारों मूर्तियों का विसर्जन पानी को दूषित करता है।

जब उन्होनें अपने विचारों को व्यक्त किया तो मैंने समूहों की प्रशंसा की और उनके विचारों को ब्लैकबोर्ड पर लिखकर उन्हें बताया कि अवधारणाओं को कैसे समूहीकृत और संबंधित किया जाता है [चित्र 2]। कभी–कभी विचारों को किस वर्ग में डालें यह तय करने पर ही एक चर्चा शुरु हो जाती जैसे कि पुराने इंजन के तेल को नदी में डालना औद्योगिक प्रवाह हुआ या घरेलू अपशिष्ट।

**चित्र 2** जल प्रदूषण के कारक :–गड्डों में भरा मानस चित्रण पानी

एक बार हमने प्रदूषण के विभिन्न कारणों का निरूपण पूरा कर लिया, तो मैंने चर्चा को कुछ और विशिष्ट मुद्दों पर केंद्रित किया। मैंने प्रत्येक समूह को एक कागज़ का टुकड़ा दिया जिन पर निम्नलिखित कथनों में से एक लिखा था और उनसे उनके कागज़ पर लिखे गए कथन पर वाद–विवाद करने को कहाः

- एक नदी वहाँ स्वतः ही स्वच्छ नहीं हो सकती जहाँ अधिक लोग रहते हों, क्योंकि ऐसे में उनके द्वारा किए जाने वाले अनुष्ठानों (Rituals) की संख्या भी अधिक होती है। इसलिए अनुष्ठानों (Rituals) की संख्या कम की जानी चाहिए।
- धार्मिक आस्थाएं हमारे जीवन का एक अभिन्न हिस्सा हैं लेकिन स्वच्छ पीने का पानी जीवन की एक बड़ी आवश्यकता है।
- एक व्यक्ति के कार्यों का पूरे समाज पर एक संचयी प्रभाव पड़ता है और इसलिए यह हमारे ग्रह के पूरे पर्यावरण को भी प्रभावित करता है, इसलिए हम सभी को प्रदूषण को रोकने के लिए कार्य करना चाहिए।
- प्रदूषण उसके दीर्घकालिक परिणामों की अज्ञानता के कारण होता है, इसलिए शिक्षा ही उसका समाधान है।
- एक किसान अपनी उपज में रासायनिक उर्वरकों का प्रयोग कर उसमें 50 प्रतिशत की वृद्धि कर सकता है, इसलिए पर्यावरण को होने वाला नुकसान कम महत्वपूर्ण है।

- उद्योग रोज़गार और समृद्धि प्रदान करता है। यह तथ्य कि कारखाने नदी को प्रदूषित कर सकते हैं, उससे कम महत्वपूर्ण है।

उसके बाद मैंने उन्हें इस बात पर अपने समूह के भीतर वोट करने के लिए कहा कि वे इस बात से सहमत हैं या नहीं। मैंने उन्हें बताया कि उनकी असहमती भी ठीक होगी और उन्हें एक दूसरे के विचारों को सुनना चाहिए। इसके बाद दोबारा समूहों के बीच ज़ोर से चर्चा की आवाज़ें होने लगीं। मुझे विशेष रूप से इस बात की बहुत प्रसन्नता हुई कि अंजू के पास, जिसे विज्ञान में आमतौर पर कोई रूचि नहीं होती है, नदी में प्रदूषण पर धार्मिक अनुष्ठानों के प्रभाव के बारे में कहने के लिए बहुत कुछ था।

जब मतदान करने का समय आया तो मैंने अपने हाथों से ताली बजाई और प्रत्येक समूह ने अपने–अपने मुद्दे पर मतदान किया। फिर उन्होंने अपना कथन पूरी कक्षा के सामने पढ़कर सुनाया और मतदान के परिणाम और प्रत्येक कथन के पक्ष और विपक्ष दोनों तर्क बताए।

मुझे यह सुनकर बहुत अच्छा लगा कि कक्षा से बाहर जाने के बाद भी मेरे विद्यार्थियों ने अपनी चर्चा जारी रखी। मुझे खुशी हुई कि वे विषय के साथ इतना संलग्न थे और इसके पीछे के विज्ञान पर विचार कर पा रहे थे।

मैंने उनकी चर्चाओं में मदद करने के लिए कुछ वैज्ञानिक डाटा (उदाहरण के लिए, जल जनित बीमारियों से होने वाली मृत्यु, प्रतिवर्ष अनुष्ठानों धार्मिक रीति रिवाज (Rituals) की संख्या, एक मानव के अपशिष्ट की वार्षिक मात्रा, जन्म दोष की घटनाओं आदि के बारें में) देने का निर्णय किया।

विचार कीजिए

केस स्टडी से पहले अनुच्छेद को दोबारा पढें और श्रीमती वर्मा द्वारा चर्चा की उत्पादकता को सुनिश्चित करने के लिए की गई चीज़ों पर विचार करें।

श्रीमती वर्मा ने नदी को प्रभावित करने वाली गतिविधियों की पृष्ठभूमि के रूप में कुछ चित्रों द्वारा जानकारी प्रदान की। उन्होंने अधिक विशिष्ट और विवादास्पद प्रश्नों पर जाने से पहले अपने छात्रों को चर्चा के लिए एक अपेक्षाकृत आसान मुद्दा दिया। पाठ के अंत तक विद्यार्थियों को जल प्रदूषण के कारणों का अवलोकन और लोगों को अपने कार्यों के लिए ज़िम्मेदारी लेने की आवश्यकता का एहसास हो जाना चाहिए। उम्मीद है कि उनमें से कुछ विघार्थी दूसरों के व्यवहार का नियंत्रण कैसे कैसे करना है यह चुनौती और ऐसा करने में सरकार की संरचनात्मक ढॉचा के महत्व की सराहना करना शुरु करेंगे।

3 प्रयोग में लाना

## गतिविधि 2: अपने पाठ की योजना बनाना

**चित्र 3** यदि आपकी कक्षा की मेज़ें पंक्तियों में एक जगह स्थिर हों, तो भी आपके विघार्थी समूहों में काम कर सकते हैं।

आप अगले कुछ सप्ताहों में क्या पढ़ाने वाले हैं इसके बारे में सोचें। पाठ्यपुस्तक का प्रयोग कर, एक संबंधित पर्यावरण या सामाजिक मुद्दे को पहचानने में मदद लीजिए। कुछ उदाहरण संसाधन 2 में दिए गए हैं।

श्रीमती वर्मा द्वारा किए गए अभ्यास की योजना के समान एक अभ्यास की योजना बनाएं।

- विद्याथियों को किस प्रकार से समूहों में विभाजित किया जाए इसके बारे में सोचें।

- वे किन प्रश्नों पर चर्चा कर सकते हैं इसकी एक सूची बनाएं।
- कुछ ऐसी संबंधित जानकारी एकत्रित कीजिए जिसे आप अपने छात्रों को दे सकते हैं या जिसे आप ब्लैकबोर्ड पर लिख सकते हैं। इसमें आपको किसी पुस्तकालय या इंटरनेट कैफे में जाने की आवश्यकता हो सकती है।

यह पाठ नौवीं कक्षा या दसवीं कक्षा को पढाएं।

जब छात्र एक दूसरे से बात कर रहे हों, तो उस समय कक्षा में घूमकर उनके विचार विमर्श को ध्यान से सुनें। यदि आवश्यक हो, तो उन्हें प्रेरित करने के लिए, कुछ प्रश्न तैयार रखें। ध्यान से निरीक्षण कर लिख लें कि कौन–कौन छात्र अच्छा योगदान दे रहे हैं और शांत हैं। इस जानकारी का उपयोग आप अगली बार चर्चा का आयोजन करते समय कर सकते हैं कि आपको समूहों को कैसे संगठित करना चाहिए।

इस पर और अधिक जानकारी के लिए, मुख्य संसाधन 'अभ्यास की योजना' देखें।

**वीडियोः पाठ**ो की योजना बनाना

विचार कीजिए

- आपका पाठ कैसा रहा? क्या समूहों ने आपस में अच्छी तरह से काम किया?
- क्या इसमें सभी विद्यार्थी सम्मिलित थे? क्या उन सभी को अपने समूह में बात करने का अवसर मिला था?
- क्या आप आश्वस्त हैं कि आपके छात्र चर्चित मुद्दे के बारे जान पाए हैं और अब उसके महत्व को समझते हैं?
- यदि आप दोबारा इस विषय को पढाते हैं तो क्या कुछ ऐसा है जिसे आप अलग तरह से करना चाहेंगे?

4 सारांश

विज्ञान हमारे चारों ओर है, फिर भी विद्यार्थी अक्सर विज्ञान के पाठ में सीखी गई बातों को अपने दैनिक जीवन से नहीं जोड़ पाते हैं। उम्मीद है कि इस यूनिट में आपको कुछ ऐसे विचार मिले होंगे जिनसे आप विज्ञान के महत्व को उजागर करने की पद्धतियों की खोज करते रहेंगे।

सामूहिक चर्चा करना कठिन होता है लेकिन अभ्यास के साथ, यह आसान हो जाएगा – आपके लिए और आपके छात्रों के लिए।

संसाधन

संसाधन 1: समूह में कार्य का उपयोग करना

समूहकार्य एक व्यवस्थित, सक्रिय, अध्यापन कार्यनीति है जो विद्यार्थियों के छोटे समूहों को एक आम लक्ष्य की प्राप्ति के लिए मिलकर काम करने के लिए प्रोत्साहित करती है। ये छोटे समूह संरचित गतिविधियों के माध्यम से अधिक सक्रिय और अधिक प्रभावी शिक्षण को प्रोत्साहित करते हैं।

## समूहकार्य के लाभ

समूहकार्य विद्यार्थियों को सोचने, संवाद कायम करने, विचारों का आदान–प्रदान करने और निर्णय लेने के लिए प्रोत्साहित करके सीखने हेतु उन्हें प्रेरित करने का बहुत ही प्रभावी तरीका हो सकता है। आपके विद्यार्थी दूसरों को सिखा सकते हैं और उनसे सीख भी सकते हैं: यह शिक्षण का शक्तिशाली और सक्रिय स्वरूप है।

समूहकार्य में विद्यार्थियों का समूहों में बैठना ही काफी नहीं होता है; इसमें स्पष्ट उद्देश्य के साथ सीखने के साझा कार्य पर काम करना और उसमें योगदान करना शामिल होता है। आपको इस बात को लेकर स्पष्ट होना होगा कि आप पढ़ाई के लिए सामूहिक कार्य का उपयोग क्यों कर रहे हैं और जानना होगा कि यह भाषण देने, जोड़े में कार्य या विद्यार्थियों के स्वयं से कार्य करने पर तरजीह देने योग्य क्यों है। इस तरह समूहकार्य को सुनियोजित और उद्देश्यपूर्ण होना आवश्यक है।

## समूहकार्य का नियोजन करना

आप समूहकार्य का उपयोग कब और कैसे करेंगे यह इस बात पर निर्भर करेगा कि पाठ के अंत में आप कौन सा शिक्षण पूरा करना चाहते हैं। आप समूहकार्य को पाठ के आरंभ में, अंत में या बीच में शामिल कर सकते हैं, लेकिन आपको पर्याप्त समय का प्रावधान करना होगा। आपको उस कार्य के बारे में जो आप अपने छात्रों से पूरा करवाना चाहते हैं और समूहों को नियोजित करने के सर्वोत्तम ढंग के बारे में सोचना होगा।

एक अध्यापक के रूप में, आप समूहकार्य की सफलता सुनिश्चित कर सकते हैं यदि आप निम्न की योजना अग्रिम रूप से बनाते हैं:

- सामूहिक गतिविधि के लक्ष्य और अपेक्षित परिणाम
- किसी भी फीडबैक या सारांश कार्य सहित, गतिविधि को आबंटित समय
- समूहों को कैसे विभाजित करना है (कितने समूह, प्रत्येक समूह में कितने छात्र, समूहों के लिए मापदंड)
- समूहों को कैसे नियोजित करना है (समूह के विभिन्न सदस्यों की भूमिका, आवश्यक समय, सामग्रियाँ, रिकार्ड करना और रिपोर्ट करना)
- कोई भी आकलन कैसे किया और रिकार्ड किया जाएगा (व्यक्तिगत आकलनों को सामूहिक आकलनों से अलग पहचानने का ध्यान रखें)
- समूहों की गतिविधियों पर आप कैसे निगरानी रखेंगे।

## समूह में किये जाने वाले कार्य

वह काम जो आप अपने छात्रों को पूरा करने को कहते हैं वह इस पर निर्भर होता है कि आप उन्हें क्या सिखाना चाहते हैं। समूहकार्य में भाग लेकर, वे एक–दूसरे को सुनने, अपने विचारों को समझाने और आपसी सहयोग से काम करने जैसे कौशल सीखेंगे। तथापि, उनके लिए मुख्य लक्ष्य है जो विषय आप पढ़ा रहे हैं उसके बारे में कुछ सीखना। कार्यों के कुछ उदाहरणों में निम्नलिखित शामिल हो सकते हैं:

- **प्रस्तुतिकरण:** विद्यार्थी समूहों में काम करके शेष कक्षा के लिए प्रस्तुतिकरण बनाते हैं। यह सबसे बढ़िया उपयोगी तब होता है जब प्रत्येक समूह के पास विषय का भिन्न पहलू होता है, जिससे वे एक ही विषय को कई बार सुनने की बजाय एक दूसरे को सुनने के लिए प्रेरित होते हैं। प्रत्येक समूह को प्रस्तुत करने के लिए दिए गए समय के विषय में काफी सख्ती बरतें और अच्छे प्रस्तुतिकरण के लिए मापदंडों का एक सेट निश्चित करें। इन्हें पाठ से पहले बोर्ड पर लिखें। छात्र मापदंडों का उपयोग अपने प्रस्तुतिकरण की योजना बनाने और एक दूसरे के काम का आकलन करने के लिए कर सकते हैं। इन मापदंडों में निम्नलिखित शामिल हो सकते हैं:
    - क्या प्रस्तुतिकरण स्पष्ट था?
    - क्या प्रस्तुतिकरण सुसंरचित था?
    - क्या मैंने प्रस्तुतिकरण से कुछ सीखा?
    - क्या प्रस्तुतिकरण ने मुझे सोचने पर मजबूर किया?
- **समस्या को हल करना:** छात्र किसी समस्या या समस्याओं की एक शृंखला को हल करने के लिए समूहों में काम करते हैं। इसमें शामिल हो सकता है, विज्ञान का कोई प्रयोग करना, गणित की समस्याएं हल करना, अंग्रेजी कहानी या कविता का विश्लेषण करना, या इतिहास के सबूत का विश्लेषण करना।
- **कोई कलाकृति या उत्पाद बनाना:** विघार्थी समूहों में काम करके किसी कहानी, नाटक के भाग, संगीत के अंश, किसी अवधारणा को समझाने के लिए मॉडल, किसी मुद्दे पर समाचार रिपोर्ट या जानकारी को सारांशित करने या अवधारणा को समझाने के लिए पोस्टर का विकास कर सकते हैं। समूहों को किसी नए विषय के आरंभ में मंथन करने या मस्तिष्क में रूपरेखा बनाने के लिए पाँच मिनट देने से आपको इस बारे में बहुत कुछ जानकारी मिलेगी कि उन्हें क्या पहले से पता है, और आपको पाठ को उपयुक्त स्तर पर स्थापित करने में सहायता मिलेगी।
- **विभेदित कार्य:** समूहकार्य विभिन्न उम्र या दक्षता स्तरों के छात्रों को किसी उपयुक्त काम पर मिलकर काम करने देने का अवसर है। अधिक दक्षता प्राप्त करने वाले काम को समझाने के अवसर से लाभ उठा सकते हैं, जबकि कम दक्षता प्राप्त करने वालों के लिए कक्षा की बनिस्बत समूह में प्रश्न पूछना अधिक आसान हो सकता है, और वे अपने सहपाठियों से सीखेंगे।
- **चर्चा:** छात्र किसी मुद्दे पर विचार करते हैं और एक निष्कर्ष पर पहुँचते हैं। इसके लिए आपको अपनी ओर से काफी तैयारी करनी होगी ताकि सुनिश्चित हो सके कि विभिन्न विकल्पों पर विचार करने के लिए छात्रों के पास पर्याप्त ज्ञान है, लेकिन चर्चा या वाद–विवाद का आयोजन आप और उन के लिए बहुत उपयोगी हो सकता है।

## समूहों का नियोजन करना

चार से आठ के समूह आदर्श होते हैं किंतु यह आपकी कक्षा, भौतिक पर्यावरण और फर्नीचर, तथा आपकी कक्षा की दक्षता और उम्र के दायरे पर निर्भर करेगा। आदर्श रूप से समूह में हर एक के लिए एक दूसरे से मिलना, बिना चिल्लाए बात करना और समूह के परिणाम में योगदान करना आवश्यक होगा।

- तय करें कि आप विघार्थियों को समूहों में कैसे और क्यों विभाजित करेंगे; उदाहरण के लिए, आप समूहों को मित्रता, रुचि या समान अथवा मिश्रित दक्षता के अनुसार बाँट सकते हैं। भिन्न तरीकों से प्रयोग करें और समीक्षा करें कि प्रत्येक कक्षा के लिए क्या सर्वोत्तम है।
- योजना बनाएं कि आप समूह के सदस्यों को कौन सी भूमिकाएं देंगे (उदाहरण के लिए, नोट लेने वाला, प्रवक्ता, टाइम कीपर या उपकरणों का संग्रहकर्ता) और आप इसे कैसे स्पष्ट करेंगे।

## समूहकार्य का प्रबंधन करना

आप अच्छे समूहकार्य के प्रबंधन के लिए दिनचर्याएं और नियम तय कर सकते हैं। जब आप नियमित रूप से समूहकार्य का उपयोग करते हैं, तो विद्यार्थियों को पता चल जाएगा कि आप क्या अपेक्षा करते हैं और वे इसे आनंददायक पाएंगे। टीमों और समूहों में काम करने के लाभों की पहचान करने के लिए आरंभ में कक्षा के साथ काम करना एक अच्छा विचार है। आपको चर्चा करनी चाहिए कि समूहकार्य में अच्छा व्यवहार क्या होता है और संभव हो तो 'नियमों' की एक सूची बनाएं जिसे प्रदर्शित किया जा सकता है; उदाहरण के लिए, 'एक दूसरे के लिए सम्मान', 'सुनना', 'एक दूसरे की सहायता करना', 'एक से अधिक विचार को आजमाना', आदि।

समूहकार्य के बारे में स्पष्ट मौखिक अनुदेश देना महत्वपूर्ण है जिसे ब्लैकबोर्ड पर संदर्भ के लिए लिखा भी जा सकता है। आपको:

- अपनी योजना के अनुसार अपने छात्रों को उन समूहों की ओर निर्देशित करना होगा जिनमें वे काम करेंगे। ऐसा आप शायद कक्षा में ऐसे स्थानों को निर्दिष्ट करके कर सकते हैं जहाँ वे काम करेंगे या किसी फर्नीचर या स्कूल के बैगों को हटाने के बारे में अनुदेश देकर कर सकते हैं।
- कार्य के बारे में बहुत स्पष्ट होना और उसे बोर्ड पर लघु अनुदेशों या चित्रों के रूप में लिखना चाहिए। अपने शुरू करने से पहले विद्यार्थियों को प्रश्न पूछने की अनुमति प्रदान करें।

पाठ के दौरान, यह देखने और जाँच करने के लिए घूमें कि समूह किस तरह से काम कर रहे हैं। यदि वे कार्य से विचलित हो रहे हैं या अटक रहे हैं तो जहाँ जरूरत हो वहाँ सलाह प्रदान करें।

आप चाहें तो कार्य के दौरान समूहों को बदल सकते हैं। जब आप समूहकार्य के बारे में आत्मविश्वास महसूस करने लगें तब दो तकनीकें आजमाई जा सकती हैं – वे बड़ी कक्षा को प्रबंधित करते समय खास तौर पर उपयोगी होती हैं:

- **'विशेषज्ञ समूह':** प्रत्येक समूह को एक अलग कार्य दें, जैसे विद्युत उत्पन्न करने के एक तरीके पर शोध करना या किसी नाटक के लिए किरदार विकसित करना। एक उपयुक्त समय के बाद, समूहों को पुनर्गठित करें ताकि प्रत्येक नया समूह सभी मूल समूहों से एक 'विशेषज्ञ' से युक्त हो। फिर उन्हें एक कार्य दें जिसमें सभी विशेषज्ञों के ज्ञान को एकत्र करना होता है, जैसे निश्चय करना कि किस प्रकार का पॉवर स्टेशन बनाना या नाटक का अंश तैयार करना चाहिए।
- **'प्रतिनिधि (Envoys):** यदि कार्य में कोई चीज बनाना या किसी समस्या को हल करना शामिल है, तो कुछ समय बाद, प्रत्येक समूह से किसी अन्य समूह में एक प्रतिनिधि भेजने को कहें। वे विचारों या समस्या के हलों की तुलना और फिर वापस अपने स्वयं के समूह को सूचित कर सकते हैं। इस प्रकार, समूह एक दूसरे से सीख सकते हैं।

कार्य के अंत में, जो कुछ सीखा गया है उसका सारांश बनाएं और आपको नज़र आई किसी भी गलतफहमी को सुधारें। आप चाहें तो प्रत्येक समूह का फीडबैक सुन सकते हैं, या केवल एक या दो समूहों से पूछ सकते हैं जिनके पास आपको लगता है कि कुछ अच्छे विचार हैं। छात्रों की रिपोर्ट करने की प्रक्रिया को संक्षिप्त रखें और उन्हें अन्य समूहों के काम पर फीडबैक देने को प्रोत्साहित करें जिसमें वे पहचान सकते हैं कि क्या अच्छा किया गया था, क्या बात दिलचस्प थी और किस बात को और विकसित किया जा सकता था।

यदि आप अपनी कक्षा में समूहकार्य को अपनाना चाहते हैं तो भी आपको कभी–कभी इसका नियोजन कठिन लग सकता है क्योंकि कुछ छात्र:

- सक्रिय शिक्षण का प्रतिरोध करते हैं और उसमें शामिल नहीं होते
- हावी होने वाली प्रकृति के होते हैं
- अंतर्वैयक्तिक कौशलों की कमी या आत्मविश्वास के अभाव के कारण भाग नहीं लेते।

सीखने के परिणाम कहाँ तक प्राप्त हुए और आपके छात्रों ने कितनी अच्छी तरह से अनुक्रिया की (क्या वे सभी लाभान्वित हुए) इस पर विचार करने के अलावा, समूहकार्य के प्रबंधन में प्रभावी बनने के लिए उपरोक्त सभी बिंदुओं पर विचार करना महत्वपूर्ण होता है। सामूहिक कार्य, संसाधनों, समयों या समूहों की रचना में आप द्वारा किए जा सकने वाले समायोजनों पर सावधानी से विचार करें और उनकी योजना बनाएं।

शोध से पता चला है कि छात्रों की उपलब्धि पर सकारात्मक प्रभाव पाने के लिए समूहों में सीखने का हर समय उपयोग करना आवश्यक नहीं है, इसलिए आपको हर पाठ में उसका उपयोग करने के लिए बाध्य महसूस नहीं करना चाहिए। आप चाहें तो समूहकार्य का उपयोग एक पूरक तकनीक के रूप में कर सकते हैं, उदाहरण के लिए विषय परिवर्तन के बीच अंतराल या कक्षा में चर्चा को अकस्मात शुरु करने के साधन के रूप में कर सकते हैं। इसका उपयोग विवाद को हल करने या कक्षा में अनुभवजन्य शिक्षण गतिविधियाँ और समस्या का हल करने के अभ्यास शुरू करने या विषयों की समीक्षा करने के लिए भी किया जा सकता है।

संसाधन 2: नौवीं और दसवीं कक्षा की पाठ्यपुस्तक के विषय जिनका इस्तेमाल सामूहिक चर्चा के लिए किया जा सकता है

## खाद्य संसाधनों में सुधार

प्रत्येक समूह से फसल की पैदावार में सुधार लाने के सभी संभव तरीकों के बारे में पूछें। आप होमवर्क के लिए उन्हें पहले से ये प्रश्न दे सकते हैं और यदि आप ग्रामीण क्षेत्र में रहते हैं, तो आप उन्हें अपने रिश्तेदारों और मित्रों से यह पूछने के लिए कहें कि वे अपनी ज़मीन पर फसल की उपज में सुधार लाने के लिए क्या करते हैं। यदि आप एक शहर में रहते हैं तो छात्रों को प्रोत्साहित करें कि यदि उनके कोई रिश्तेदार ग्रामीण क्षेत्रों में रहते हैं तो वे उन्हें फोन करें या बाज़ार जाकर उपज बेचने वालों से पूछें कि वे फसल की उपज में सुधार लाने के लिए क्या करते हैं।

जिन समस्याओं के बारे में वे चर्चा कर सकते हैं उनमें निम्न सम्मिलित हैं:

- क्या हमें भूमि पर रासायनिक उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए? उर्वरक क्या समस्याएं पैदा कर सकते हैं?
- कीटनाशक स्वस्थ फसलों को उगाने के लिए आवश्यक हैं। यह तथ्य दुर्भाग्यपूर्ण है कि वे वन्य जीवों को नुकसान पहुँचा सकते हैं, लेकिन महत्वपूर्ण नहीं है।
- भारत में बेरोज़गारी और कुपोषण को देखते हुए, क्या हमारी प्राथमिकता घरों और कारखानों का निर्माण करना होनी चाहिए या हमें अधिक फसलें उगाने पर अपना ध्यान केंद्रित करना चाहिए?

## हमारे द्वारा उत्पन्न कचरे का प्रबंधन

कचरा उत्पादन के सभी स्त्रोतों का मंथन करें। इसमें घर की चीज़ें, सीवेज, कारखानों के कचरे, कूडा, आदि शामिल हो सकता है ब्लैकबोर्ड पर सभी विचारों को लिखें। यदि संभव हो, तो आप कुछ तस्वीरों को एकत्रित कर, कक्षा में दिखा सकते हैं जिससे नए विचार उत्पन्न हो सकें।

अपने छात्रों को समूहों में बाँटें और प्रत्येक समूह को तीन तरीके सुझाने को कहें जिससे एक समाज के रूप में हम कचरे के उत्पादन की मात्रा को कम कर सकें। यदि उनके पास तीन से अधिक सुझाव हैं, तो उन्हें तीन सबसे अच्छे सुझावों पर सहमत होने का प्रयास करने को कहें। वे कुछ ऐसे सुझाव दे सकते हैं जैसे किः
एक पुर्नचक्रण संयंत्र (Recycling plan) का निर्माण करना जिससे लोगों को रीसायकल करने के लिए प्रोत्साहित किया जा सके बजाय केवल वस्तुओं को फेंक देना।

- कागज़ की तुलना में प्लास्टिक की थैलियों और प्यालों को और अधिक महंगा बनाना।
- सीवेज सिस्टम में निवेश को एक प्राथमिकता बनाना।
- शहरों में कचरा इकट्ठा करने वालों का भुगतान करने के लिए करों में वृद्धि।

इसके बाद, प्रत्येक समूह को उनके तीन सुझाव देने के लिए कहें। अंत में, विघार्थी उस एक सुझाव पर वोट कर सकते हैं जो उनके अनुसार पूरे समाज में एक बड़ा अंतर ला सकता है।

## ऊर्जा के स्त्रोत

इसमें दो कालखण्ड लगेंगे।

अपने विघार्थियों को पाँच, दस या पंद्रह के समूहों में विभाजित करें। प्रत्येक समूह को निम्न में से एक बिजली उत्पादन पद्धति पर अनुसंधान करने के लिए कहेंः

- कोयला जलाकर
- सौर ऊर्जा
- पवन ऊर्जा
- परमाणु ऊर्जा
- बायोमास

बिजली उत्पादन की इस विधि का अनुसंधान करने के लिए उन्हें एक कालखण्ड दें। उन्हें इन पर नोट्स बनाने चाहिएः

- यह विधि कैसे काम करती है
- इस विधि के लाभ
- इस विधि के नुकसान।

उनके पाठ्यपुस्तक में कुछ जानकारी होगी। आपको पुस्तकालय से कुछ अतिरिक्त पुस्तकें भी मिल सकती हैं या आप उन्हें इंटरनेट पर खोज करने का सुझाव दे सकते हैं, इसके अलावा आप उन्हें घर पर मिल सकने वाली पुस्तकों से सहायता लेने के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं।

अगले कालखण्ड में, उनके सामने उनके क्षेत्र में एक नया बिजली उत्पादन स्टेशन बनाए जाने की समस्या रखें। यह किस प्रकार का होना चाहिए?

अपने विघार्थियों को पाँच–पांच छात्रों के समूहों में विभाजित करें – लेकिन इस बार इस बात का ध्यान रखें कि प्रत्येक समूह में बिजली उत्पादन करने की किसी एक विधि पर एक 'विशेषज्ञ' अवश्य सम्मिलित हो।

प्रत्येक समूह को यह निर्णय करने के लिए कहें कि वे अपने क्षेत्र में किस प्रकार के पावर स्टेशन का निर्माण करेंगे।

### अतिरिक्त संसाधन

- *Environmental Education* covers the latest syllabus for the National Council of Educational Research and Training (NCERT). This has also been adopted by the Council for the Indian School Certificate Examinations (CISCE) for the compulsory subject, environmental education, from the academic year 2005–06. Details are available from: http://www.oup.co.in/series/school-education/environment/367/environmental-education/17/level/secondary (accessed 20 May 2014)
- A project book for Class X environmental education: http://ncert.nic.in/book_publishing/environ_edu/10/content.pdf (accessed 20 May 2014)

- *Beeta Environmental Education Class 10*: https://sapnaonline.com/beeta-environmental-education-class-10-icse-129084
- Natural resources for Class X: http://www.excellup.com/classten/naturalresourceten.aspx (accessed 20 May 2014)

संदर्भ / संदर्भग्रंथ सूची


Bartholomew, H., Osborne, J. and Ratcliffe, M. (2004) *Teaching Students 'Ideas about Science': Five Dimensions of Effective Practice*. London, UK: Wiley InterScience.

Millar, R. and Osborne, J. (1998) *Beyond 2000: Science Education for the Future*. London, UK: King's College.

National Council of Educational Research and Training (2005) *National Curriculum Framework* (NCF). New Delhi, India: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2009) *Project Book in Environmental Education for Class X*. New Delhi, India: NCERT. Available from: http://ncert.nic.in/book_publishing/environ_edu/10/content.pdf (accessed 30 May 2014).

Osborne, J. (2010) 'Science for citizenship', in Osborne, J. and Dillion, J. (eds) *Good Practice in Science Teaching: What Research Has to Say*. Maidenhead, UK: Open University Press.

Simon, S., Erduran, S. and Osborne, J. (2006) 'Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom', *International Journal of Science Education*, vol. 28, no. 2, pp. 235–60.

Wellington, J.J. and Ireson, G. (2007) *Science Learning, Science Teaching*. Abingdon, UK: Routledge.


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 अध्यापक शिक्षकों, मुख्याध्यापकों, अध्यापकों और छात्रों के प्रति आभार प्रकट किया जाता है जिन्होंने उत्पादनों में दि ओपन यूनिवर्सिटी के साथ काम किया है।