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

प्रारंभिक विज्ञान

प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग करना: भोजन

भारत में विद्यालय समर्थित
शिक्षक शिक्षा

www.TESS-India.edu.in

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 प्रकिया 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 गौड़ 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 मुरैना
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 विद्यार्थी-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 उपयोगकर्त्ता इन्हे अपनी स्थानीय आवश्यकताओं और सन्दर्भों के अनुरूप इनका स्थानीय करण करके उपयोग कर सकते हैं।

प्रस्तुत संस्करण मध्यप्रदेश की स्थानीय आवश्कताओं 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 ES04v1*
Madhya Pradesh

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?

शिक्षक प्रयोग प्रदर्शन के तहत विद्यार्थियों को कोई प्रयोग, प्रक्रिया या अवधारणा दर्शाई जाती है। यह एक कार्यनीति है, जिसका उपयोग विज्ञान के शिक्षण में प्रायः किया जाता है। यह इकाई इस बारे में आपकी समझ विकसित करने में आपकी मदद करती है कि प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग प्रभावी रूप से कैसे किया जा सकता है, उदाहरण के लिएं, भोजन के बारे में पढ़ाने के दौरान।

आप प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग विभिन्न कारणों से कर सकते हैं। आप प्रयोग प्रदर्शन की योजना कैसे बनाते हैं और उसका संचालन कैसे करते हैं, इसका इस बात पर उल्लेखनीय प्रभाव होगा कि आपके विद्यार्थी कैसी प्रतिक्रिया देते हैं और अनुभव से क्या सीखते हैं। शिक्षण में प्रभावी प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग असरदार ढंग से कर पाना आसान नहीं है, पर विद्यार्थियों की सीख पर जो प्रभाव मिलेगा वह विपुल हो सकता है। इस इकाई में प्रयोग प्रदर्शन के विभिन्न उद्देश्यों, प्रयोग प्रदर्शन को संभालने में शिक्षक की भूमिका और योजना बनाने के निहितार्थो के बारे में बताया गया है। इसमें आपको अपने विद्यार्थियों की सीख पर प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग करने से पड़ने वाले प्रभाव का मूल्यांकन करने का अवसर मिलेगा।

इस इकाई से आप क्या सीख सकते हैं?

- प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग विभिन्न उद्देश्यों से करना, उदाहरण के लिए, भोजन के बारे में पढ़ाते समय उपयोग करना।
- प्रयोग प्रदर्शनों का प्रबंध करने के दौरान दिक्कतों की पहचान करना।
- ऐसे अधिक प्रभावी प्रयोग प्रदर्शनों की योजना बनाना जो प्रयोग विद्यार्थियों को जोड़ते हों और सीखने में भी मदद करते हों।

यह तरीका क्यों महत्वपूर्ण है?

जब आप कोई नई चीज़ सीख रहे होते हैं, जैसे कोई व्यंजन बनाना या किसी मशीन को चलाना, तो अगर कोई व्यक्ति उसी कार्य का प्रयोग प्रदर्शन आपके सामने कर दें, तो उससे सीखना काफी आसान हो जाता है। हो सकता है कि प्रयोग प्रदर्शन, एक सरल सी शिक्षण कार्यनीति प्रतीत हो। पर विद्यार्थियों को संलग्न करने और उनको अधिकतम सीखने में शिक्षक बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

प्रयोग प्रदर्शन महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि:

- वे विद्यार्थियों को वास्तविक घटनाओं, अवधारणा और प्रक्रियाओं के अनुभव प्रदान करते हैं, जिससे उन्हें सीखने में मदद मिलती है
- वे विद्यार्थियों में रुचि और प्रेरणा जागृत करते हैं
- वे आपको किसी विशेष परिघटना या घटना, जैसे खाद्य-पदार्थों के लिए मांड (स्टार्च) परीक्षण, में विद्यार्थियों को केंद्रित करने में सक्षम बनाते हैं
- इनका उपयोग विद्यार्थियों की समझ को विकसित करने और उसे चुनौती का हल निकालने के लिए किया जा सकता है।
- ये विद्यार्थियों को उनका खुद का प्रायोगिक कार्य अधिक असरदार ढंग से करने में मदद करते हैं।

विचार कीजिए

शिक्षण के दौरान आप जो प्रयोग प्रदर्शन करते हैं या कर चुके हैं, उनके बारे में सोचें। आप उनका उपयोग क्यों करते हैं? आपके विद्यार्थी उन पर कैसी प्रतिक्रिया देते हैं?

1 प्रयोग प्रदर्शनों का उपयोग क्यों करें?

आपके विद्यार्थी पाठ में पूरी तरह संलग्न हों और सक्रिय रूप से इसमें भाग लें, इसके लिए हो सकता है कि आपका यह विचार हो कि उन्हें हमेशा ही करके सीखना चाहिए। निश्चित रूप से विद्यार्थियों को विज्ञान में प्रायोगिक कार्य स्वयं करने का अवसर दिया जाना चाहिए। इससे उन्हें उपकरणों को संभालने और उनका उपयोग करने का कौशल विकसित करने, निर्णय लेने, आँकड़े एकत्र करने और वे जो कर व सीख रहे हैं, उसके बारे में सक्रिय रूप से सोचने का अवसर मिलता है।

प्रयोग प्रदर्शन, सीखने की क्रिया में उद्देश्यपूर्ण सहभागिता के लिए उपयोगी अवसर प्रदान करते हैं, जिससे पाठ्यपुस्तक में दी गई अवधारणाओं की समझ में वृद्धि की जा सकती है। विज्ञान के श्रेष्ठ शिक्षकों का यह तर्क है कि 'विद्यार्थी के सीखने की क्रिया में एक महत्वपूर्ण घटना बन सकने वाले किसी रोचक, कभी-कभी अविस्मरणीय, प्रयोग प्रदर्शन' की संभावना हमेशा रहती है (वेलिंगटन एवं आयरसन, 2012)।

विचार कीजिए

- विद्यार्थियों को उनका प्रायोगिक कार्य स्वयं करने देने की बजाय प्रयोग प्रदर्शन को चुनने के पीछे आपके पास क्या कारण हो सकते हैं?
- कक्षा के प्रायोगिक कार्य तथा आप जो प्रयोग प्रदर्शन कर चुके हैं या करते हैं उनके बारे में सोचें। आपके विचार में, विद्यार्थियों के लिए प्रत्येक के क्या लाभ हैं?

प्रयोग प्रदर्शन से एक साझा अनुभव मिलता है, जिससे आप अपने विद्यार्थियों का ध्यान ऐसे कुछ विशेष पहलुओं पर केंद्रित करवा सकते हैं, जो हो सकता है कि उनसे छूट जाते। आप अपनी व्याख्याओं के समर्थन के लिए और विद्यार्थियों की समझ को सहारा देने के लिए प्रयोग प्रदर्शनों का उपयोग कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, भोजन के विषय में पढ़ाते समय प्रयोग प्रदर्शन से विद्यार्थी यह प्रेक्षण प्राप्त कर सकते हैं कि भोजन के पकते समय उसमें कैसे बदलाव होते हैं।

विद्यार्थी अपना प्रायोगिक कार्य स्वयं क्यों नहीं कर सकते, इसके अन्य कई कारण भी हैं। उदाहरण के लिए, विद्यार्थियों की संख्या बहुत अधिक होने पर, संभव है कि पर्याप्त समय, स्थान व संसाधन उपलब्ध न हों। एक शिक्षक के तौर पर, आपको अपने पेशेवर ज्ञान का उपयोग यह निर्णय लेने में करना है कि प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग करना कब उपयुक्त रहेगा। शिक्षक के तौर पर आपके लिए सबसे आसान क्या है यह देखने के वजाय आपको अपने विद्यार्थियों के सीख के आधार पर निर्णय को उचित ठहराना होगा| सभी प्रक्रियाएं और परिघटनाएं कक्षा में किए जाने वाले प्रयोग प्रदर्शनों के लिए उपयुक्त हों, ऐसा नहीं है; कुछ इतनी जटिल या लंबी हो सकती हैं कि कक्षा में उन्हें करना व्यावहारिक न हो।

आपके विद्यार्थियों के लिए, प्रयोग प्रदर्शन में 'कक्षा के प्रयोग की तुलना में बेहतर होने, अधिक दृश्य होने, अधिक स्पष्ट होने और अधिक प्रभावी होने' का सार्मथ्य है (वेलिंगटन एवं आयरसन, 2012, पृ. 165). पर, इसका अर्थ यह भी हो सकता है कि विद्यार्थी कम सक्रिय रूप से संलग्न हों, ज्यादा कुछ नहीं सीखें और बोर हो जाएं। तो, प्रश्न यह उठता है कि एक शिक्षक होने के नाते आप विद्यार्थियों की सहभागिता को अधिकतम कैसे कर सकते हैं, उनकी सीख को सहारा कैसे दे सकते हैं और उनमें रुचि जागृत कैसे कर सकते हैं?

इस प्रश्न का उत्तर है यह सुनिश्चित करना कि आप प्रयोग प्रदर्शन के उद्देश्य के बारे में स्पष्ट हों और जानते हों कि आप उसके ज़रिए क्या हासिल करना चाहते हैं।

प्रयोग प्रदर्शनों के कई उद्देश्य हो सकते हैं। इन्हें तीन मुख्य प्रकारों में श्रेणीबद्ध किया जा सकता है:

- किसी परिघटना, अवधारणा, नियम, सिद्धांत या प्रक्रिया को उदाहरण देकर स्पष्ट करना
- शिक्षण से पहले विद्यार्थियों को प्रेरित और उद्दीप्त करना तथा उनमें उत्सुकता जागृत करना
- विद्यार्थियों को अपने मौजूदा विचार व्यक्त करने में और उनकी छानबीन करने में मदद करना।

ये सभी महत्वपूर्ण हैं और किसी एक अकेले प्रयोग प्रदर्शन से एक से अधिक उद्देश्यों की पूर्ति की जा सकती है। प्रयोग प्रदर्शन के उद्देश्य से आपके द्वारा योजना बनाने और प्रयोग प्रदर्शन के संचालन के तरीके पर असर पड़ेगा।

केस स्टडी 1: भोजन पकाना

भोजन एक ऐसा विषय है, जिसमें बच्चों को रुचि होती है। यह उनके दिन-प्रतिदिन के जीवन का हिस्सा है और उनकी सांस्कृतिक विरासत का एक महत्वपूर्ण भाग है। भोजन के विषय को पढ़ाने की क्रिया को विद्यार्थियों के अनुभव तथा उनके भावी जीवन के साथ जोड़ना अपेक्षाकृत आसान है। घर के प्रसंग में छोटे बच्चों को भोजन से परिचित कराया जा सकता है। इस केस स्टडी में, श्रीमती शर्मा भोजन पकाते समय उसमें होने वाले बदलावों के बारे में छोटे बच्चों की कक्षा को पढ़ाती हैं।

मैंने उनमें रुचि जागृत करने के लिए तथा वे ज्यादा ध्यान से अवलोकन करें, इसके लिए विभिन्न खाद्य पदार्थों – जैसे चावल, पालक, रोटी और सब्जियों – को पकाने का एक प्रयोग प्रदर्शन किया। सबसे पहले मैंने खाद्य-पदार्थों को पकाने से पहले विद्यार्थियों से कहा कि उन्हें देखें और उनका वर्णन करें। उन्होंने जो शब्द इस्तेमाल किए, उन्हें मैंने ब्लैकबोर्ड पर लिख दिया। भोजन पकाने के प्रयोग प्रदर्शन के दौरान, मैंने विद्यार्थियों से प्रश्न पूछे, ताकि उनका ध्यान केंद्रित रहे और उनकी रुचि बनी रहे। साथ ही मैंने कमज़ोर नज़र वाले बच्चों को खाद्य पदार्थ छू कर महसूस करने दिए। उन्होंने उन चीजों के वर्णन में कुछ अलग शब्द बताए, जिन्हें मैंने ब्लैकबोर्ड पर लिख दिया।

यह मेरे पाठ का एक अंश है:

श्रीमती शर्मा पकाने से पहले चावल कैसा दिखाई देता है?

विद्यार्थियों ने वर्णनकारी शब्द दिए और मैंने वे शब्द ब्लैकबोर्ड पर लिख दिए। मैंने विद्यार्थियों को प्रोत्साहित किया कि वे रंग, आकृति और सतही बनावट पर विचार करें और प्रश्नों के उपयोग से उन्हें खाद्य-पदार्थों को नज़दीक से देखने को प्रेरित किया उदाहरण

के लिए:

श्रीमती शर्मा यह किस रंग का है?

विद्यार्थी सफेद।

श्रीमती शर्मा क्या यह ऐसा सफेद है? (मैंने एक सफेद वस्तु की ओर इशारा किया।)

विद्यार्थी नहीं, यह उससे कुछ भूरा है।

श्रीमती शर्मा बहुत अच्छे। चलो देखते हैं कि चावल के उबलने पर क्या होता है। (*मैंने उबलते हुए पानी में चावल डाले।*) आपके विचार में क्या होगा?

विद्यार्थी यह और ज्यादा सफेद हो जाएगा।

श्रीमती शर्मा तुम्हें कैसे पता?

विद्यार्थी क्योंकि मेरी मां घर पर चावल पकाती हैं।

श्रीमती शर्मा जिन-जिन बच्चों को चावल खाना पसंद है, वे हाथ उठाएं।

सभी विद्यार्थी अपने-अपने हाथ उठाते हैं।

श्रीमती शर्मा किस-किसको कच्चे चावल खाना पसंद है?

सभी विद्यार्थी अपने हाथ नीचे कर लेते हैं। वे हँसते हैं और अजीब-अजीब चेहरे बनाते हैं, मतलब कि वे बताते हैं कि ऐसा करना मूर्खतापूर्ण होगा।

श्रीमती शर्मा जब तक चावल पक रहे हैं, हम पालक को देखेंगे। पालक पकने से पहले कैसा है?

मैंने एक कटोरे में पालक रख दिया और विद्यार्थियों ने प्रश्न का उत्तर दिया। मैंने उनके उत्तरों को ब्लेकबोर्ड पर लिख दिया।

श्रीमती शर्मा किस-किसने पका हुआ पालक खाया है? जब वह पक जाता है तो क्या होता है?

विद्यार्थियों ने घर के अपने अनुभव के आधार पर अपनी-अपनी जानकारी के बारे में बताया। मैंने पालक को पकाया और विद्यार्थियों ने एकाग्रचित्त हो कर उसे बदलते हुए देखा। जो हो रहा था उस पर उनका ध्यान केंद्रित रखने के लिए मैंने उनसे कुछ प्रश्न पूछे, जैसे:

- 'पालक का स्वरूप क्यों बदल गया?'
- 'चावल कैसे बदले?'
- 'भोजन को बदलने वाली चीज़ क्या है?'
- 'किस खाद्य-पदार्थ में सबसे ज्यादा बदलाव आया?'
- 'हम खाना क्यों पकाते हैं?'

वीडियो: सोचने की प्रक्रिया को बढ़ावा देने के लिए प्रश्न पूछने का उपयोग करना

आपके लिए इस समय संसाधन 1, 'सोचने की प्रक्रिया को बढ़ावा देने के लिए प्रश्न पूछना' पर नज़र डालना उपयोगी सिद्ध हो सकता है।

विचार कीजिए

- श्रीमती शर्मा के प्रयोग प्रदर्शन के बारे में सोचें। उसका/उसके उद्देश्य क्या था/थे? उन्हें प्राप्त करने के लिए उन्होंने क्या किया?
- विद्यार्थी किस प्रकार संलग्न थे?
- आपके विचार में विद्यार्थियों ने प्रयोग प्रदर्शन से ऐसा क्या सीखा, जो वे तब नहीं सीख पाते, यदि श्रीमती शर्मा केवल पाठ्य-पुस्तक पर निर्भर रही होतीं?

2 विद्यार्थियों की संलग्नता और सीखने की क्रिया

किसी भी प्रयोग प्रदर्शन का एक महत्वपूर्ण उद्देश्य होता है, सीखने में विद्यार्थियों की मदद करना। केस स्टडी 1 में, श्रीमती शर्मा के विद्यार्थियों ने सीखा कि विभिन्न प्रकार के खाद्य-पदार्थों को पकाने पर वे किस प्रकार बदलते हैं, और इससे उनके प्रेक्षण कौशल के विकास में भी मदद हुई। श्रीमती शर्मा ने अपने विद्यार्थियों की सोचने की क्रिया को विस्तार देने के लिए अपने प्रश्न पूछने के कौशल का उपयोग किया। जैसे कि, विद्यार्थी के उत्तर को मात्र स्वीकार कर लेने की वजाय, उन्होंने पूछा कि विद्यार्थी को कैसे पता कि चावल सफेद हो जाएगा।

पर, जहां एक ओर प्रयोग प्रदर्शन से अवधारणाओं और प्रक्रियाओं का सीधा अवलोकन संभव हो पाता है, वहीं दूसरी ओर आप यह मान कर नहीं चल सकते कि विद्यार्थी अवलोकन मात्र से ही वैज्ञानिक समझ विकसित कर लेंगे। शिक्षक होने के नाते आप किसी प्रयोग प्रदर्शन से समझने और सीखने में अपने विद्यार्थियों की मदद करने में मुख्य भूमिका निभाते हैं। आपकी भूमिका एक मध्यस्थ और व्याख्याकार की है (मोंक एवं ओस्बोर्न, 2000)।

विद्यार्थी निष्क्रिय प्रेक्षकों के रूप में नहीं सीखेंगे; उनका सक्रिय रूप से शामिल होना ज़रूरी है। इसके लिए श्रीमती शर्मा ने अपने विद्यार्थियों का ध्यान इस बात पर केंद्रित किया कि पकाए जाने पर खाद्य-पदार्थ भौतिक अवस्था बदलते हैं, और प्रश्न पूछने के द्वारा उनके निकटता से प्रेक्षण करने के कौशल को प्रोत्साहित किया। उन्होंने विषय को विद्यार्थियों के अनुभवों से भी जोड़ा।

विद्यार्थियों को शामिल करने का एक और तरीका यह है कि उन्हें कोई भूमिका या कार्य दिया जाए, जिससे कि वे अपने अवलोकन पर ज्यादा ध्यान केंद्रित कर सकें। उदाहरण के लिए, अधिक आयु वाले विद्यार्थी प्रयोग प्रदर्शन के आगे बढ़ने के साथ-साथ परिणाम और अवलोकन अपनी पुस्तकों में लिख सकते हैं।

विद्यार्थियों को प्रयोग प्रदर्शनों में सक्रिय रूप से संलग्न करने और वे जो अवलोकन करते हैं, उसके बारे में सोचने के लिए उन्हें प्रोत्साहित करने का एक विशिष्ट तरीका है, पूर्वानुमान-अवलोकन-व्याख्या (प्रेडिक्ट-ऑब्जर्व -एक्स्प्लेन, पीओई) नामक तकनीक का उपयोग करना, जिसका वर्णन व्हाइट एवं गनस्टोन (1992) द्वारा किया गया है:

- विद्यार्थी यह पूर्वानुमान लगाते हैं कि क्या होगा और अपने पूर्वानुमान का औचित्य सिद्ध करते हैं। पूर्वानुमान के लिए कोई उचित आधार होना चाहिए, न कि कोई तुक्का। पूर्वानुमान लगाने के लिए उन्हें अपनी मौजूदा जानकारी और समझ को, प्रश्नगत स्थिति में व्यवहार में लाना चाहिए।
- जो हो रहा है, विद्यार्थी उसका प्रेक्षण और वर्णन करते हैं।
- विद्यार्थियों से कहा जाता है कि वे अपने प्रेक्षण का वर्णन करें और उनके पूर्वानुमान और प्रेक्षण में जो भी अंतर हों, उनका समाधान करने की कोशिश करें।

उनके विचारों को चुनौती देने का एक तरीका है पीओई का इस्तेमाल करना, पर इसका उपयोग केवल तब ही किया जा सकता है जब विद्यार्थियों के पूर्वानुमानों का कोई आधार हो। इससे आपको उनकी समझ के बारे में मूल्यवान, गहरी जानकारी मिलेगी। तुक्कों के आधार पर लगाए गए पूर्वानुमानों से उपयोगी मूल्यांकन जानकारी नहीं मिलती है।

विचार कीजिए

स्टार्च परीक्षण एक आसान परीक्षण है, जिसमें खाद्य-पदार्थ पर आयोडीन का घोल डाला जाता है। यदि मांड (स्टार्च) अनुपस्थित है, तो आयोडीन का घोल पीले/नारंगी रंग का ही बना रहता है। जब मांड उपस्थित होता है, तो नीला/काला रंग दिखता है।

इस खाद्य परीक्षण का प्रयोग प्रदर्शन करने के लिए आप पीओई तकनीक का उपयोग कैसे कर सकते हैं?

पीओई का उपयोग करने के द्वारा, आप बतौर एक शिक्षक, अपने विद्यार्थियों से उनके मौजूदा ज्ञान और समझ को व्यवहार में लाने को कह रहे हैं। अपने विद्यार्थियों से उनके पूर्वानुमानों का औचित्य सिद्ध करने को कहने से आप यह पता लगा सकेंगे कि उनके मन में पहले से क्या विचार मौजूद

हैं। विद्यार्थियों को, जो हो रहा है, उसका प्रेक्षण करने को कहने से आप उनके मौजूदा विचारों का मूल्यांकन कर सकते हैं और उन्हें चुनौती दे सकते हैं। केस स्टडी 2 में आप जानेंगे कि किस प्रकार एक शिक्षिका, श्रीमती चौहान ने मांड परीक्षण के अपने प्रयोग प्रदर्शन में पीओई का उपयोग किया।

हालांकि इस बात की संभावना है कि विद्यार्थी विभिन्न खाद्य-पदार्थों से परिचित हों पर हो सकता है कि जो खाद्य-पदार्थ वे खाते हैं उनके और पोषक तत्वों के समूहों के बीच संपर्क बनाने में उन्हें कठिनाई होती हो। आंशिक तौर पर ऐसा इसलिए है, क्योंकि 'कार्बोहायड्रेट', 'विटामिन' या 'मांड' जैसी चीजें, अमूर्त अवधारणाएं हैं। आप मांड का बैग नहीं खरीदते हैं अथवा कटोरी भर प्रोटीन नहीं खाते हैं। इस विषय को पढ़ाने में चुनौती यह है कि पोषक तत्व समूहों और कैसे वे विभिन्न खाद्य-पदार्थों में पाए जाते हैं, इस संबंध में विद्यार्थियों की अवधारणात्मक समझ को विकसित कैसे किया जाए। शब्दों के अशुद्ध उपयोग से आसानी से भ्रम पैदा हो सकता है, जैसे 'कार्बोहायड्रेट', 'मांड' और 'शर्करा'। अतएव यह स्पष्ट करना महत्वपूर्ण है कि शर्करा और मांड, दोनों ही कार्बोहायड्रेट हैं, और मांड का खाद्य-परीक्षण करते समय, 'कार्बोहायड्रेट' शब्द का उपयोग करने की बजाए 'मांड' शब्द का उपयोग करें।

केस स्टडी **2:** श्रीमती चौहान का प्रयोग प्रदर्शन

इस केस स्टडी में एक शिक्षिका, श्रीमती चौहान खाद्य परीक्षणों के बारे में पढ़ाते वक्त इस्तेमाल किए गए एक प्रयोग प्रदर्शन की तैयारी के बारे में बताती हैं। कक्षा बड़ी होने या सुरक्षा की दिक्कतों के चलते, कक्षा में खाद्य परीक्षण करना मुश्किल हो सकता है। ऐसी स्थितियों में शिक्षक द्वारा प्रयोग प्रदर्शन एक उपयोगी कार्यनीति है। कक्षा *6* के *60* विद्यार्थियों को पाठ पढ़ाया जाना था।

मैं चाहती थी कि विद्यार्थी यह सीखें कि कुछ खाद्य-पदार्थों में मांड होता है और यह कि खाद्य-पदार्थ में मांड की उपस्थिति का पता एक आसान से परीक्षण द्वारा लगाया जा सकता है। मैं चिंतित थी कि यदि प्रत्येक विद्यार्थी परीक्षण करता है, तो काफी भोजन व्यर्थ हो जाएगा। साथ ही, आयोडीन भी अपर्याप्त थी। इसलिए मैंने खाद्य-पदार्थों में मांड की उपस्थिति का परीक्षण दिखाने के लिए प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग करने का फ़ैसला लिया।

प्रयोग प्रदर्शन की योजना बनाते समय, मैंने मांड-युक्त और मांड-विहीन, दोनों प्रकार के खाद्य-पदार्थों को शामिल करने का निर्णय लिया, ताकि विद्यार्थी परीक्षण के परिणामों का अंतर देख सकें। मैं उन्हें बहुत से अलग-अलग प्रकार के खाद्य पदार्थ दिखाना चाहती थी, इसलिए मुझे प्रयोग प्रदर्शन के लिए बड़ा स्थान चाहिए था। सभी विद्यार्थी प्रयोग प्रदर्शन देख सकें, इसके लिए मैंने प्रयोग प्रदर्शन फ़र्श पर करने का निर्णय लिया। कुछ विद्यार्थी फ़र्श पर बैठ गए, कुछ उनके पीछे कुर्सियों पर और कुछ पीछे खड़े हो गए। मैंने तय किया कि कम प्रेरित विद्यार्थियों को और, जिन्हें सीखने में मुश्किल होती है, उन्हें सबसे आगे बैठाया जाए, ताकि उन्हें संलग्न होने का सर्वोत्तम मौका मिले। साथ ही, पीछे वाले विद्यार्थी भी देख सकें यह सुनिश्चित करने के लिए, मैंने परखनलियों की बजाए छोटी-छोटी तश्तरियों पर खाद्य-पदार्थों का परीक्षण करने का निर्णय लिया, क्योंकि परखनलियां बहुत छोटी होती हैं [चित्र 1]।

परीक्षण के बारे में समझा देने के बाद, मैंने उन्हें मांड और आयोडीन की अभिक्रिया दिखाई और फिर विभिन्न खाद्य-पदार्थों पर परीक्षण किया। मैं विद्यार्थियों में रुचि जागृत करना चाहती थी, पर यह कोई बहुत रोचक खाद्य परीक्षण नहीं है। तो मैंने सोचा कि मैं विद्यार्थियों से पूर्वानुमान लगवाऊंगी। कुछ खाद्य-पदार्थों का परीक्षण करने के बाद, मैंने उनसे पूर्वानुमान लगाने को कहा कि परीक्षण सकारात्मक होगा या नकारात्मक, जिसके लिए उन्हें हाथ उठाकर बताना था, और प्रत्येक श्रेणी के लिए उनका उत्तर लिखा जाना था। इससे मुझे यह भी पता चला कि विद्यार्थियों ने मांड-युक्त खाद्य-पदार्थों के विचार को समझा है या नहीं।

ब्लैकबोर्ड पर मैंने परिणामों के लिए चार स्तंभों वाली एक तालिका बनाई: पहले स्तंभ में खाद्य-पदार्थ का प्रकार, दूसरे में उसका मूल रंग, तीसरे में रंग का बदलाव और चौथे में मांड की उपस्थिति का निष्कर्ष [चित्र 1]। मैंने प्रत्येक खाद्य-पदार्थ का नाम पहले स्तंभ में लिख दिया। पहले मैंने प्रत्येक खाद्य पदार्थ के परीक्षण के बाद परिणाम को किसी विद्यार्थी द्वारा लिखवाने की सोची, पर बाद में मैंने तय किया कि यदि विद्यार्थी अपने स्वयं के प्रेक्षण और अनुमान/निष्कर्ष अपनी पुस्तकों में लिखें तो वे अधिक संलग्न रहेंगे।

खाद्य-पदार्थ का प्रकार	खाद्य-पदार्थ का मूल रंग	रंग में परिवर्तन	क्या मांड उपस्थित है?

चित्र **1** खाद्य-पदार्थों में मांड की उपस्थिति को लिखने के लिए एक तालिका।

> यह देख कर मैं बहुत प्रभावित हुई कि मेरे सभी विद्यार्थी इसमें बहुत रुचि ले रहे थे और उन्होंने बहुत ही विचारपूर्ण उत्तर दिए। मैंने देखा कि कैसे वे हो रही घटनाओं के बारे में एक-दूसरे से बात कर रहे थे, क्योंकि वे अलग ढंग से बैठे थे और आसानी से बात कर पा रहे थे।

विचार कीजिए

- श्रीमती चौहान ने ऐसे कौन से कदम उठाए जो दर्शाते हैं कि उन्होंने अपना ध्यान विद्यार्थियों की आवश्यकताओं और उनकी सीखने की क्रिया पर केंद्रित किया था?
- उनके प्रयोग प्रदर्शन ने विद्यार्थियों को किस प्रकार संलग्न किया?
- आपके विचार में विद्यार्थियों को प्रयोग प्रदर्शन से क्या लाभ हुआ?

जैसा कि आप श्रीमती चौहान के अनुभव से देख सकते हैं, प्रयोग प्रदर्शन की योजना बनाना और विद्यार्थियों के बड़े समूह को संभालते हुए उसे करना, एक काफी जटिल शिक्षण कार्यनीति है। पर, यह तथ्य आपकी सारी कोशिशों को सार्थक बना देता है कि प्रयोग प्रदर्शन का आपके विद्यार्थियों की सीखने की क्रिया पर इतना सकारात्मक असर हो सकता है।

3 प्रयोग प्रदर्शनों का प्रबंध करना

श्रीमती चौहान को अपना प्रयोग प्रदर्शन करते समय संसाधनों और विद्यार्थियों का प्रबंधन करना पड़ा था। उन्होंने यह सुनिश्चित किया कि प्रत्येक विद्यार्थी प्रयोग प्रदर्शन देख पाए। अपने विद्यार्थियों को प्रयोग प्रदर्शन के आस-पास इकट्ठा करने का मतलब यह होगा कि कुछ विद्यार्थी उसे देख नहीं पाएंगे, अतः आपको इस बारे में सोचना होगा कि उनका कितना नजदीक होना ज़रूरी है, और यह जांचना होगा कि सभी विद्यार्थी शामिल हों। कक्षा में पीछे बैठे वंचित या वर्जित किए जा रहे, हाशिये पर धकेल दिए गए समूहों के विद्यार्थियों को अनदेखा करना आसान है – यह सुनिश्चित करना आपका दायित्व है कि ऐसा न हो। श्रीमती चौहान ने सुनिश्चित किया कि कमज़ोर विद्यार्थी सबसे आगे रहें। उन्होंने उनको भी शामिल किया, जिन्हें सीखने में कठिनाई होती थी – ऐसे विद्यार्थियों को आगे बैठाया गया, ताकि वे उन्हें मदद दे सकें। आपको विद्यार्थियों की सुविधा पर भी ध्यान देना होगा। लंबे प्रयोग प्रदर्शनों के लिए, विद्यार्थियों को बैठा देना ज्यादा बेहतर है, क्योंकि असुविधाजनक स्थिति में ध्यान केंद्रित करना कठिन होता है। कुछ स्थितियों में, विद्यार्थी खड़े रह सकते हैं। सभी मामलों में, आपको यह अवश्य सुनिश्चित करना चाहिए कि विद्यार्थी सुरक्षित रहते हुए देख सकते हों और आवश्यक सावधानियां बरत सकते हों। बड़ी कक्षाओं में, आप चाहें तो दो बार प्रयोग प्रदर्शन कर सकते हैं, ताकि आप जो कर रहे हैं और जो घट रहा है, उसे देखने का सर्वोत्तम मौका हर किसी को मिले।

जब आप प्रयोग प्रदर्शन करें, तो आपको समझाते जाना चाहिए कि आप क्या कर रहे हैं। मेज को अस्त-व्यस्त किए बिना, प्रयोग प्रदर्शन को व्यवस्थित ढंग से संचालित करना महत्वपूर्ण है। अस्त-व्यस्तता न केवल ध्यान भंग करती है, बल्कि यदि आपके विद्यार्थियों को क्रियाकलाप स्वयं करना हो, तो उस मामले में उनके सामने बुरा उदाहरण भी रखती है। महत्वपूर्ण पहलुओं पर अपने विद्यार्थियों का ध्यान आकर्षित करना सुनिश्चित करें, जैसे कि दिखाई देने या महसूस हो सकने वाला परिवर्तन या कोई सुरक्षा सावधानी जिसे बरतना आवश्यक हो।

प्रश्न पूछने से आपको विद्यार्थियों में रुचि जागृत करने और उनकी समझ को विकसित करने में मदद मिलेगी (देखें संसाधन 1, 'सोचने की प्रक्रिया को बढ़ावा देने के लिए प्रश्न पूछना')। प्रयोग प्रदर्शन के दौरान ब्लैकबोर्ड का उपयोग कुशलता से करना भी महत्वपूर्ण है। आप उसका उपयोग करके प्रक्रिया के मुख्य बिंदुओं पर प्रकाश डाल सकते हैं, अवलोकन लिख सकते हैं और विद्यार्थियों के उत्तर लिख सकते हैं। ब्लैकबोर्ड पर अपने उत्तर देखने से विद्यार्थी प्रेरित होंगे और पाठ में उनकी रुचि लगातार बनी रहेगी।

विचार कीजिए

इस बात का क्या प्रमाण था कि श्रीमती शर्मा और श्रीमती चौहान अपने विद्यार्थियों में ध्यान और रुचि बनाए रखने में सफल हुईं?

विद्यार्थियों से उनके घर के अनुभव के बारे में पूछना, वे क्या महसूस करते और सोचते हैं, इस बारे में पूछना, और उनके अवलोकन को केंद्रित करना, ये सभी उनकी रुचि हासिल करने के महत्वपूर्ण तरीके हैं। आपके विद्यार्थियों का प्रतिक्रिया देने का तरीका भी आपको बताता है कि वे रुचि ले रहे हैं या नहीं। बोर हो चुके विद्यार्थियों द्वारा अभद्रता की जाने की संभावना, रुचि ले रहे विद्यार्थियों की तुलना में अधिक होती है। एकाग्रचित्त विद्यार्थी ध्यान लगाने में शांत रहेंगे, पर प्रश्नों का उत्तर देते समय बातचीत अधिक हो सकती है। रुचि नहीं ले रहे विद्यार्थी प्रश्न पूछने या उत्तरों में योगदान देने के लिए प्रेरित नहीं होंगे।

गतिविधि 1: कक्षा में किए जाने वाले प्रयोग प्रदर्शन की योजना बनाना
अपने प्रयोग प्रदर्शनों की योजना ध्यानपूर्वक बनाने से उनकी सफलता की संभावना भी बढ़ेगी। श्रीमती चौहान की योजना (संसाधन 2) एक मार्गदर्शक के रूप में, आपको खुद के प्रयोग प्रदर्शन की योजना बनाने और चरणों के बारे में सोचने में मदद करेगी। जब आप योजना बनाएं, प्रयोग प्रदर्शन के सीख उद्देश्यों को शामिल करें: • प्रयोग प्रदर्शन से आप क्या हासिल करवाना चाहते हैं • आप प्रयोग प्रदर्शन का परिचय कैसे देंगे • आवश्यक उपकरण और सामग्रियां • प्रयोग प्रदर्शित करते समय आप जो चरण संचालित करेंगे • वे मुख्य प्रश्न जो आप प्रत्येक चरण में पूछ सकते हैं • आप विद्यार्थियों को किस प्रकार व्यवस्थित करेंगे, ताकि सभी देख सकें • विशेष शैक्षिक आवश्यकताओं वाले विद्यार्थियों की मदद आप कैसे करेंगे • सीखने के मुख्य बिंदुओं को स्पष्ट करने के लिए कोई शिक्षण सहायक सामग्री जैसे चार्ट, चित्र एवं मॉडल • वे सुरक्षा सावधानियां जो आप बरतेंगे • प्रयोग प्रदर्शन के प्रत्येक चरण में विद्यार्थियों को संलग्न करने के तरीके • आपके विद्यार्थियों ने क्या सीखा है, आप यह कैसे जानेंगे। अपनी योजना और पूछे जाने वाले प्रश्न लिख लें, ताकि प्रयोग के लिए वे आपके पास तैयार हों। यदि आपके विद्यालय में कोई और विज्ञान शिक्षक हो, तो अपनी योजनाएं उनके साथ साझी करें, ताकि आपके पास जो भी प्रश्न हों, उनका स्पष्टीकरण पाने में आपको मदद मिले।

वीडियो: पाठ की योजना बनाना

यदि आप चाहते हैं कि आपके विद्यार्थी अपना असली सामर्थ्य हासिल करें, तो अच्छे ढंग से योजना बनाना आपके लिए अत्यन्त महत्वपूर्ण है। जब आप प्रयोग प्रदर्शनों की योजना बनाने में और सिखाने के उद्देश्यों की पहचान करने में सक्षम हो जाएंगे, तो यह प्रक्रिया और भी तेजी से हो जाया करेगी। कभी-कभी किसी सामान्य प्रयोग प्रदर्शन को पहले स्वयं करके उसका अभ्यास कर लेना उपयोगी रहता है। योजना बनाने और प्रक्रिया को बेहतर ढंग से समझने में मदद पाने के लिए, संसाधन 3, 'पाठों की योजना बनाना' पढ़ें।

गतिविधि 2: प्रयोग प्रदर्शन का अभ्यास करना
कुछ सर्वाधिक चुनौतीपूर्ण कार्यों में से एक कार्य है, किसी अवधारणा या प्रक्रिया का प्रयोग प्रदर्शन करने के दौरान प्रश्न पूछने की उपयोगी तकनीकों और उपयुक्त व्याख्याओं का संयोजन तैयार करना। इन कौशलों का संयोजन तैयार करने में अपना आत्मविश्वास बढ़ाने का एक मजेदार तरीका यह है कि आप घर पर किसी अपेक्षाकृत अधिक परिचित कार्य में उनका अनौपचारिक अभ्यास करें। • प्रयोग प्रदर्शन का अभ्यास करने के लिए कोई उपयुक्त क्रियाकलाप चुनें। आप आरंभ में किसी बेहद आसान कार्य का प्रयोग प्रदर्शन कर सकते हैं, जैसे कमरे में झाड़ू लगाना या किसी फल विशेष को छीलना, और बाद में अधिक जटिल क्रियाकलापों पर पहुंच सकते हैं, जैसे रोटी बनाना, कोई व्यंजन बनाना या सायकिल के पंक्चर को ठीक करना, या फिर खाद्य-परीक्षण प्रयोग प्रदर्शन करना। थोड़े से दर्शकों, जैसे अपने परिजनों के सामने प्रयोग प्रदर्शन करने की कोशिश करें। • अपनी ज़रूरत के औजार और सामग्रियां इकट्ठी कर लें। • जोर से बोलते हुए, समझाएं कि आप क्या करने जा रहे हैं और उससे आप क्या सिखाना चाहते हैं। • प्रक्रिया के बारे में आपका दर्शक वर्ग – काल्पनिक हो चाहे वास्तविक – पहले से क्या जानता है, यह निश्चित करने के लिए कुछ प्रारंभिक प्रश्न पूछें।

- प्रयोग प्रदर्शन करें, आवश्यकतानुसार स्पष्टीकरण दें, उनकी समझ को जांचने के लिए प्रश्न पूछें और यथा आवश्यक सावधानियों का उल्लेख करें।
- मुख्य बिंदुओं को संक्षेप में दोहरा कर या अपने दर्शकवर्ग को ऐसा करने के लिए कह कर प्रयोग प्रदर्शन समाप्त करें।
- अंत में, यदि उपलब्ध हो तो, प्रतिपुष्टि (फ़ीडबैक) मांगें। आपके प्रयोग प्रदर्शन किस तरह से अच्छे रहे उनमें और आप क्या सुधार कर सकते हैं, उन्हें लिख लें।

सुरक्षित परिवेश में प्रयोग प्रदर्शन आज़मा लेने के बाद, अब समय है कि आप अपना पाठ पढ़ाएं।

गतिविधि 3: अपने शिक्षण में प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग करना

अब आप अपनी कक्षा को अपना पाठ पढ़ाने जा रहे हैं।

पाठ वाले दिन, जांचें कि आपके पास जरूरत के सभी उपकरण और सामग्रियां हों। यदि समय बचाने के लिए आवश्यक हो, तो आप रसायन पहले से तैयार कर सकते हैं।

विषय का परिचय दें, पहले जो पढ़ाया जा चुका है, उससे विषय को जोड़ें, और विद्यार्थियों से प्रश्न पूछ कर विषय का उनका पूर्व-ज्ञान सुनिश्चित करें। कक्षा को प्रयोग प्रदर्शन का उद्देश्य समझाएं।

जब आप प्रयोग प्रदर्शन करें, तो मुख्य बिंदु समझाते जाएं, जांचें कि विद्यार्थी उन्हें समझ गए हों और उन्हें आपसे प्रश्न पूछने के लिए प्रोत्साहित करें। जहां प्रासंगिक हो, वहां उन्हें पीओई में संलग्न करें।

प्रयोग प्रदर्शन पूरा कर लेने के बाद, निम्नांकित प्रश्नों पर सोचें और नोटस बनाएं:

- प्रयोग प्रदर्शन की तैयारी करने में आपको कितना समय लगा? आपके उन अन्य पाठों की तुलना में यह कहां ठहरता है, जिनकी विषय-वस्तु मुख्यतः पाठ्य-पुस्तक पर आधारित है?
- क्या आपको प्रयोग प्रदर्शन का अभ्यास करना उपयोगी जान पड़ा? आपके लिए यह कितना व्यावहारिक है?
- आपके प्रयोग प्रदर्शन में क्या चीजें अच्छी गईं?
- विद्यार्थियों ने आपके प्रयोग प्रदर्शन पर किस प्रकार प्रतिक्रिया दी?
- आपके विचार में विद्यार्थियों ने प्रयोग प्रदर्शन से क्या सीखा? आप यह कैसे जानते हैं?

क्या सुधारा जा सकता है? आप उसमें क्या बदलाव करेंगे?

प्रयोग प्रदर्शन एक ऐसी कार्यनीति है, जिसका उपयोग विज्ञान के कई विषयों के शिक्षण में और कई परिस्थितियों या प्रसंगों में किया जा सकता है। प्रयोग प्रदर्शन को सभी आयु के छात्रों, बहुत छोटों से लेकर वयस्कों तक के साथ प्रयोग किया जा सकता है। पूर्वानुमान-प्रेक्षण-व्याख्या तकनीक तब विशेष रूप से उपयोगी होती है, जब आप चुनौतीपूर्ण अवधारणाएं, जैसे बल, विद्युत, प्रकाश संश्लेषण या दाब आदि पढ़ा रहे होते हैं। प्रयोग प्रदर्शन और पीओई का उपयोग करने से, आप पता लगा सकते हैं कि विज्ञान की इन अवधारणाओं के बारे में आपके विद्यार्थी पहले से क्या जानते हैं और आप उन्हें ऐसा अनुभव दे सकते हैं, जो उनके मन में संभवतः मौजूद अवैज्ञानिक विचारों को विस्तारित करेगा या उन्हें चुनौती देगा।

4 सारांश

आदर्श रूप से, विज्ञान को सीखना प्रमाण पर आधारित होना चाहिए। प्रयोग प्रदर्शन से विद्यार्थियों को प्रेक्षण के जरिए सीखने में मदद मिलती है, और यह ऐसे मामलों में उपयुक्त होता है, जब विद्यालय सभी विद्यार्थियों को वह प्रयोग या अन्वेषण अलग-अलग करवाने के लिए आवश्यक संसाधनों या समय का वहन नहीं कर सकता है। केवल शिक्षक या पाठ्य-पुस्तक द्वारा दी गई व्याख्याओं की तुलना में इससे विद्यार्थियों को संलग्न होने के अधिक अवसर मिल सकते हैं।

अन्य किसी भी शिक्षण कार्यनीति की तरह, प्रयोग प्रदर्शन के लिए भी योजना बनाना महत्वपूर्ण है। प्रयोग प्रदर्शन को कक्षा में संचालित करने से पहले उसका अभ्यास करने से भी मदद मिलती है। कोई प्रयोग प्रदर्शन करने के दौरान, यदि आपको कोई ऐसे परीक्षण करने हों, जिनमें आपको सावधानीपूर्वक इस्तेमाल होने वाले रसायनों या उपकरणों का उपयोग करना हो, तो आपको अपने विद्यार्थियों को बरती जाने वाली सावधानियों के बारे मे सचेत कर देना होगा।

जब शिक्षक प्रयोग प्रदर्शन सामग्री के साथ कक्षा में पहुंचता है, तो विद्यार्थी और अधिक रुचि लेते हैं और पाठ के प्रति और उत्सुक हो जाते हैं। उनकी रुचि कायम रखना महत्वपूर्ण है, और इसके लिए आपके द्वारा प्रश्न पूछना और उनका ध्यान केंद्रित रखने वाली अन्य कार्यनीतियां अपनाना ज़रूरी हो जाता है। प्रयोग प्रदर्शन के दौरान कक्षा को संभालना भी महत्वपूर्ण है, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि पीछे बैठे विद्यार्थियों समेत कोई भी छात्र, सीखने की प्रक्रिया से वंचित न हो।

प्रयोग प्रदर्शन आपके विद्यार्थियों की सीखने की क्रिया में अच्छा-खासा बदलाव ला सकते हैं। अपने शिक्षण कार्य में उन्हें शामिल करना स्पष्ट रूप से उचित है।

संसाधन

संसाधन 1: सोचने की प्रक्रिया को बढावा देने के लिए प्रश्न करना

शिक्षक हमेशा अपने विद्यार्थियों से प्रश्न पूछते रहते हैं; प्रश्न पूछने का आशय यह है कि शिक्षक सीखने और सीखते रहने में अपने विद्यार्थियों की मदद कर सकते हैं। एक शिक्षक औसतन अपना एक तिहाई समय विद्यार्थियों से प्रश्न पूछने में बिताता है (हेस्टिंग्स, 2003)। पूछे गए प्रश्नों में से, 60 प्रतिशत में तथ्यों को दोहराया गया था और 20 प्रतिशत प्रक्रियात्मक थे (हैती, 2012) जिनकें उत्तर सही या गलत थे। लेकिन क्या सिर्फ सही या गलत उत्तर वाले सवाल पूछने से सीखने को प्रोत्साहन मिलता है?

विद्यार्थियों से कई अलग अलग तरह के सवाल पूछे जा सकते हैं। शिक्षक किस तरह के उत्तर और परिणाम पाना चाहते हैं, उसी तरह के सवाल पूछने चाहिए। शिक्षक आमतौर पर विद्यार्थियों से सवाल पूछते हैं, ताकि वे:

- जब कोई नया विषय या सामग्री प्रस्तुत की जाती है, तो वे विद्यार्थियों को इसे समझने के लिए मार्गदर्शन कर सकें
- बेहतर ढंग से सोचने के लिए विद्यार्थियों को प्रोत्साहित कर सकें
- कोई त्रुटि दूर कर सकें
- विद्यार्थियों को प्रोत्साहित कर सकें
- समझ को जाँच सकें।

प्रश्नों का उपयोग आमतौर पर यह देखने के लिए किया जाता है कि विद्यार्थी क्या जानते हैं, इसलिए यह उनकी प्रगति का आंकलन करने के लिए महत्वपूर्ण है। प्रश्नों का उपयोग प्रेरणा देने, विद्यार्थियों के सोचने के कौशल को बढ़ाने और जिज्ञासु मन विकसित करना में भी किया जा सकता है। उन्हें मोटे तौर पर दो श्रेणियों में बाँटा जा सकता है:

- निचले स्तर के प्रश्न, जिनसे कि तथ्यों का स्मरण और पहले सिखाया गया ज्ञान शामिल होता है, प्रायः बंद सिरे के प्रश्नों (हां या नहीं में उत्तर) से संबद्ध होते हैं।
- उच्च स्तर के प्रश्न, जिनके लिए ज्यादा सोचने की ज़रुरत होती है। उनके लिए विद्यार्थियों को पहले किसी उत्तर से सीखी गई जानकारी को एक साथ रखने या तार्किक रूप से किसी दलील का समर्थन करने की ज़रुरत पड़ सकती है। उच्च स्तर के प्रश्न प्रायः ज्यादा खुले सिरों वाले होते हैं।

खुले सवाल विद्यार्थियों को पाठ्यपुस्तक पर आधारित, यथाशब्द जवाबों से परे सोचने को प्रोत्साहित करते हैं, इसलिए छात्रों से विभिन्न प्रकार के उत्तरों की एक श्रृंखला प्राप्त होती हैं। इनसे शिक्षकों को भी सामग्री के बारे में विद्यार्थी की समझ का आंकलन करने में मदद मिलती है।

विद्यार्थियों को उत्तर देने के लिए प्रोत्साहित करना

कई शिक्षक एक सेकंड से भी कम समय में अपने प्रश्न का उत्तर चाहते हैं और इसलिए अक्सर वे खुद ही प्रश्न का उत्तर दे देते हैं या प्रश्न को दूसरी तरह से दोहराते हैं (हेस्टिंग्स, 2003)। विद्यार्थियों को केवल प्रतिक्रिया देने का समय मिलता है – उनके पास सोचने का समय ही नहीं होता! अगर आप उत्तर चाहने से पहले कुछ सेकंड इंतजार करते हैं तो विद्यार्थी को सोचने के लिए समय मिल जाएगा। इसका विद्यार्थियों की उपलब्धि पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। प्रश्न को प्रस्तुत करने के बाद इंतजार करने से निम्नांकित में वृद्धि होती है:

- विद्यार्थियों के उत्तरों की लंबाई
- उत्तर देने वाले विद्यार्थियों की संख्या
- विद्यार्थियों के प्रश्नों की बारंबारता
- कम सक्षम विद्यार्थियों के द्वारा दिये गये उत्तरों की संख्या
- विद्यार्थियों के बीच सकारात्मक संवाद।

आपका प्रतिसाद महत्वपूर्ण है

आप दिए गए सभी उत्तरों को जितने सकारात्मक ढंग से स्वीकार करते हैं, विद्यार्थी भी उतना ही ज्यादा सोचना और कोशिश करना जारी रखेंगे। यह सुनिश्चित करने के कई तरीके हैं कि गलत उत्तरों और गलत धारणाओं को सुधार दिया जाए, और यदि एक विद्यार्थी के मन में कोई गलत विचार है, तो आप निश्चित रूप से यह मान सकते हैं कि कई अन्य विद्यार्थियों के मन में भी वही गलत धारणा होगी। आप निम्नलिखित का प्रयास कर सकते हैं:

- उत्तरों के उन हिस्सों को चुन सकते हैं, जो सही हैं और एक सहायक ढंग से विद्यार्थी से अपने उत्तर के बारे में थोड़ा और सोचने के लिए कह सकते हैं। यह ज्यादा सक्रिय भागीदारी को प्रोत्साहित करता है और आपके विद्यार्थियों की अपनी गल्तियों से सीखने में मदद करता है। निम्नलिखित टिप्पणी यह दर्शाती है कि आप ज्यादा मददगार ढंग से किस प्रकार से गलत उत्तर पर प्रतिक्रिया दे सकते हैं: 'आप वाष्पीकरण से बनते बादलों के बारे में सही थे लेकिन मुझे लगता है कि हमें बारिश के बारे में आपने जो कहा है उसके बारे में थोड़ा और पता लगाने की जरूरत है। क्या आपमें से कोई और इस बारे में कुछ बता सकता है?'
- विद्यार्थियों से मिलने वाले सभी उत्तर ब्लैकबोर्ड पर लिखें, और विद्यार्थियों से पूछें कि वे इनके बारे में क्या सोचते हैं। उनके अनुसार कौन-से उत्तर सही हैं? कोई अन्य उत्तर देने का कारण क्या रहा होगा? इससे आपको यह समझने का एक मौक़ा मिलता है कि आपके विद्यार्थी किस तरीके से सोच रहे हैं और आपके विद्यार्थियों को भी एक मित्रवत तरीके से अपनी गलत धारणाओं को सुधारने का अवसर मिलता है।

सभी उत्तरों को ध्यान से सुनकर और आगे समझाने के लिए विद्यार्थियों को प्रेरित करके उन्हें महत्व दें। उत्तर चाहे सही हो या गलत, लेकिन यदि आप विद्यार्थियों सेअपने उत्तरों को विस्तार में समझाने को कहते हैं, तो अक्सर विद्यार्थी अपनी गलतियाँ खुद ही सुधार लेंगे, आप एक विचारशील कक्षा का विकास करेंगे और आपको वास्तव में पता चलेगा कि आपके विद्यार्थी कितना सीख गए हैं और अब किस तरह आगे बढ़ना चाहिए। यदि गलत उत्तर देने पर अपमान या सज़ा मिलती है, तो दोबारा शर्मिंदगी या डांट के डर से आपके विद्यार्थी कोशिश करना ही छोड़ देंगे।

उत्तरों की गुणवत्ता को बेहतर बनाना

यह महत्वपूर्ण है कि आप प्रश्नों का एक ऐसा क्रम अपनाने की कोशिश करें, जो सही उत्तर पर ख़त्म न होता हो। सही उत्तरों के बदले फॉलो-अप प्रश्न पूछने चाहिए, जो विद्यार्थियों का ज्ञान बढ़ता है और उन्हें शिक्षक के साथ संलग्न होने का मौका देते है। यह आप इस प्रकार पूछकर कर सकते हैं:

- कैसे या क्यों
- उत्तर देने का एक और तरीका
- एक बेहतर शब्द
- किसी उत्तर को सही साबित करने के लिए प्रमाण
- संबंधित कौशल का एकीकरण
- उसी कौशल या तर्क का किसी नई स्थिति में अनुप्रयोग।

विद्यार्थियों की ज्यादा गहराई में जाकर सोचने में मदद करना और उनके उत्तरों की गुणवत्ता को बेहतर बनाना आपकी भूमिका का बहुत ही महत्वपूर्ण हिस्सा है। निम्नलिखित कौशल अधिक उपलब्धि हासिल करने में विद्यार्थियों की मदद करते हैं:

- प्रोत्साहन के लिए विद्यार्थियों को उचित संकेत देने की ज़रुरत पड़ती है – ऐसे संकेत जिनसे विद्यार्थियों को उनके प्रश्नों को विकसित करने और सुधार में मदद मिलती हो। उत्तर में सही क्या है, आप पहले इसे चुनकर इसके बाद जानकारी, आगे के प्रश्न तथा अन्य संकेत दे सकते हैं। ('अगर आप कागज के अपने हवाई जहाज के आखिर में वजन रखें तो क्या होगा?')
- जांच-पड़ताल अधिक जानकारी पाने की कोशिश करने, एक अव्यवस्थित उत्तर को या आंशिक रूप से सही उत्तर को सुधारने की कोशिश में विद्यार्थी जो कहना चाहते हैं, उसे स्पष्ट करने में उनकी मदद करने से संबंधित है। ('तो इस सबका जो अर्थ है उसके बारे में आप मुझे और क्या बता सकते हैं?')
- फिर से ध्यान केंद्रित करना सही उत्तरों के आधार पर विद्यार्थियों के ज्ञान को उस ज्ञान से जोड़ने से संबंधित होता है, जो उन्होंने पहले सीखा है। यह उनकी समझदारी को विकसित करता है। ('आपकी बात सही है, लेकिन पिछले सप्ताह हमने अपने स्थानीय पर्यावरण विषय के बारे में जो पढ़ रहे थे, यह उससे किस प्रकार संबंधित है?')
- प्रश्नों को क्रमब) करने का अर्थ है ऐसे क्रम में प्रश्न पूछना, जिन्हें सोच का विस्तार करने हेतु बनाया गया है। प्रश्नों के द्वारा विद्यार्थियों को सारांश बनाने, तुलना करने, समझाने और विश्लेषण करने की प्रेरणा मिलनी चाहिए। ऐसे प्रश्न तैयार करें, जिनसे विद्यार्थियों को सोचने की प्रेरणा मिले, लेकिन उन्हें इतनी ज्यादा भी चुनौती न दें कि प्रश्न का अर्थ ही खो जाए। ('स्पष्ट करें कि आप अपनी पहले की समस्या से किस प्रकार उबरे। उससे क्या फर्क पड़ा? आपको क्या लगता है आगे आपको किस चीज का सामना करने की जरूरत पड़ेगी?')

- सुनने से आप न केवल अपेक्षित उत्तर पर गौर करने में समर्थ होते हैं, बल्कि इससे आप असाधारण या नवाचारी उत्तरों के प्रति सतर्क भी होते हैं, जिसकी हो सकता है कि आपको अपेक्षा न रही हो। इससे यह भी दिखाई देता है कि आप विद्यार्थियों के विचारों को महत्व देते हैं और इसलिए इस बात की ज्यादा संभावना होती है कि वे सुविचारित उत्तर देंगे। इस तरह के उत्तर भ्रांतियों को चिह्नांकित कर सकते हैं, जिन्हें ठीक करने की जरूरत होती है अथवा वे एक नयी पहुंच दर्शा सकते हैं, जिन पर आपने विचार नहीं किया हो। ('मैंने इसके बारे में सोचा नहीं था। आप इस तरह से क्यों सोचते हैं इसके बारे में मुझे और जानकारी दें।')

एक शिक्षक के रूप में, आपको ऐसे प्रश्न पूछने चाहिए जो प्रेरित करने वाले और चुनौतीपूर्ण हों, ताकि आप अपने विद्यार्थियों से रोचक और नवाचारी उत्तर पा सकें। आपको उन्हें सोचने का समय देना चाहिए और आप सचमुच यह देखकर चकित रह जाएंगे कि अआपके विद्यार्थी कितना कुछ जानते हैं और आप सीखने में उनकी प्रगति में कितनी अच्छी तरह मदद कर सकते हैं।

याद रखें कि प्रश्न यह जानने के लिए नहीं पूछे जाते कि शिक्षक क्या जानते हैं, बल्कि वे यह जानने के लिए पूछे जाते हैं कि विद्यार्थी क्या जानते हैं। यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि आपको कभी भी अपने खुद के प्रश्नों का जवाब नहीं देना चाहिए! आखिरकार विद्यार्थियों को यह पता ही हो कि वे आगे कुछ सेकंड तक चुप रहते हैं, तो आप खुद ही उत्तर दे देंगे, तो फिर उन्हें उत्तर देने का प्रोत्साहन कैसे मिलेगा?

संसाधन **2:** प्रयोग प्रदर्शन के लिए श्रीमती चौहान की योजना

विषय**:** मांड का परीक्षण

कक्षा: VII

अवधि**:** 40 मिनट

सामान्य लक्ष्य**:** विद्यार्थी यह समझ सकेंगे कि खाद्य-पदार्थों में मांड की उपस्थिति का परीक्षण किया जा सकता है।

अनुदेशात्मक उद्देश्य**:** इस पाठ के बाद छात्र:

- कुछ आमतौर पर उपलब्ध मांड-युक्त खाद्य-पदार्थों के नाम बता सकेंगे
- खाद्य-पदार्थों में मांड की उपस्थिति के परीक्षण का वर्णन कर सकेंगे।

परिचय**:** विद्यार्थियों में रुचि और उत्सुकता जागृत होगी और कुछ सरल प्रश्न जैसे, 'कार्बोहायड्रेट युक्त खाद्य-पदार्थ क्यों आवश्यक हैं?' और 'पौधों में कार्बोहायड्रेट का भंडारण किस प्रकार होता है?', के द्वारा, विषय के उनके पूर्व-ज्ञान की जांच भी हो जाएगी। इसके बाद उत्तरों को ब्लैकबोर्ड पर लिखा जाएगा और उनका उपयोग करते हुए विद्यार्थियों को यह बताया जाएगा कि खाद्य-पदार्थ में मांड का पता लगाने के लिए एक सरल सा परीक्षण किया जा सकता है और अब वे देखेंगे कि इसे कैसे किया जाता है।

उपकरण व सामग्रियां**:** साफ परखनलियों समेत एक परखनली की रैक, एक ड्रॉपर, विभिन्न प्रकार के खाद्य-पदार्थ, टिंक्चर आयोडीन और जल।

शिक्षण सहायक सामग्री**:** ऊर्जा देने वाले खाद्य-पदार्थों के चित्र वाला एक चार्ट तथा ब्लैकबोर्ड।

बैठने की व्यवस्था इस प्रकार की जाती है कि प्रत्येक विद्यार्थी प्रयोग प्रदर्शन देख सके।

तालिका **R1.1** खाद्य-पदार्थों में मांड की उपस्थिति का प्रयोग प्रदर्शन करने के लिए एक योजना।

प्रयोग प्रदर्शन का उद्देश्य	विद्यार्थियों में रुचि जागृत करना विद्यार्थियों को मांड का परीक्षण दिखाना
अधिगम उद्देश्य	प्रयोग प्रदर्शन के अंत तक, विद्यार्थी इनमें समर्थ हो जाएंगे: • मांड के परीक्षण का वर्णन करना • मांड-युक्त खाद्य-पदार्थों की पहचान करना
आवश्यक संसाधन	विभिन्न खाद्य-पदार्थ, जैसे रोटी, चावल, फल, बीज, पालक, पनीर आदि। आयोडीन और पिपेट छोटी तश्तरियां कचरे की बाल्टी

प्रयोग प्रदर्शन की योजना		
सुरक्षा	विद्यार्थी कई भिन्न प्रसंगों में 'ऊर्जा'शब्द का सामना करेंगे। इससे वे भौतिकी (ऊर्जा अंतरण), रसायन विज्ञान (ऊर्जा उत्पन्न कैसे की जाती है) और जीव-विज्ञान (जीवित प्राणी ऊर्जा कैसे प्राप्त करते हैं) में सीखी गई बातों को एक साथ रख पाएंगे।	
विद्यार्थियों की स्थिति	कुछ विद्यार्थियों को सबसे आगे फर्श पर बैठाएं, कुछ को कुर्सियों पर बैठाएं और लंबे विद्यार्थियों को पीछे खड़ा करें।	
परिचय	भोजन में उपस्थित पोषक-तत्वों पर किए गए कार्य की समीक्षा करें किन खाद्य-पदार्थों में कौन से पोषक तत्व उपस्थित हैं, इसकी पहचान खाद्य-परीक्षण करते हैं	
चरण 1	मांड-युक्त खाद्य-पदार्थ का परीक्षण कर सकारात्मक अभिक्रिया दर्शाएं मांड-विहीन खाद्य-पदार्थ का परीक्षण कर नकारात्मक अभिक्रिया दर्शाएं	विद्यार्थियों से अभिक्रियाओं का वर्णन करने को कहें विद्यार्थियों से अभिक्रियाएं ब्लैकबोर्ड पर लिखने को कहें
चरण 2	कुछ भिन्न-भिन्न खाद्य पदार्थों का परीक्षण करें। खाद्य-पदार्थों के नाम ब्लैकबोर्ड पर बनाई गई परिणाम तालिका में लिखें।	विद्यार्थी तालिका की नक़ल उतारते हैं और अपने परिणाम एवं अपने निष्कर्ष लिखते हैं।
चरण 3	चार और (दो मांड-युक्त और दो मांड-विहीन) खाद्य पदार्थों का परीक्षण करें	मांड-युक्त खाद्य पदार्थों के विचार को सुदृढ़ करने के लिए, विद्यार्थियों से परिणाम का पूर्वानुमान लगाने को कहें
चरण 4	प्रश्नों के साथ सारांश देकर प्रयोग प्रदर्शन समाप्त करें	मांड का परीक्षण क्या है? किस प्रकार के खाद्य-पदार्थ मांड-युक्त होते हैं? किस प्रकार के खाद्य-पदार्थ मांड-विहीन होते हैं?

तालिका **R1.2** परीक्षण करने के तरीके का एक उदाहरण: शिक्षिका ने जो कहा और किया।

विषय-वस्तु	शिक्षक क्रियाकलाप	विद्यार्थी क्रियाकलाप	शिक्षण सहायक सामग्री	ब्लैकबोर्ड सारांश
कुछ खाद्य-पदार्थों में कार्बोहायड्रेट की भरपूर मात्रा होती है और उनसे हमें ऊर्जा मिलती है। उन्हें हम ऊर्जादायी खाद्य-पदार्थ कहते हैं। कार्बोहायड्रेट एक महत्वपूर्ण पोषक तत्व है और पौधों में यह मांड एवं शर्करा के रूप में भंडारित रहता है।	'ऊर्जादायी खाद्य-पदार्थ' के चित्रों की ओर संकेत करते हुए कहता है, 'कुछ खाद्य-पदार्थ हमें ऊर्जा देते हैं, पर क्या हमारे हाथ में कटोरा भर चावल या आलू पकड़ लेने से यह संभव हो जाएगा?'	उत्तर देते हैं कि उसे खाना आवश्यक है।	ऊर्जादायी खाद्य-पदार्थों के चित्रों वाला चार्ट	विद्यार्थियों के उत्तर

विषय-वस्तु	शिक्षक क्रियाकलाप	विद्यार्थी क्रियाकलाप	शिक्षण सहायक सामग्री	ब्लैकबोर्ड सारांश
आयोडीन से खाद्य-पदार्थ का परीक्षण करके मांड की उपस्थिति का पता लगाया जा सकता है।	आयोडीन का तनु विलयन तैयार करता है और कहता है कि मांड पर आयोडीन डालने से वह नीला-काला हो जाता है	प्रयोग प्रदर्शन का प्रेक्षण करते हैं		खाद्य-पदार्थों में मांड की उपस्थिति का परीक्षण करना मांड में आयोडीन डालने से वह नीला-काला हो जाता है
मांड में आयोडीन डालने पर वह नीले-काले रंग का हो जाता है, इसलिए केवल मांड-युक्त खाद्य पदार्थों का रंग ही बदल कर नीला-काला हो जाएगा	प्रत्येक प्रकार के खाद्य-पदार्थ की थोड़ी सी मात्रा एक-एक परखनली में रखता है और बच्चों से आयोडीन डालने से पहले और बाद का रंग लिखने को कहता है। इसके बाद, खाद्य-पदार्थ पर आयोडीन की कुछ (एक या दो) बूंदें डालता है	आयोडीन डालने से पहले और बाद के रंग के बारे में प्रतिक्रिया देते हैं		खाद्य-पदार्थ और रंग-परिवर्तन इंगित करने वाली तालिका
	परीक्षण करने के दौरान बरती जाने वाली सावधानियों के बारे में विद्यार्थियों को बताता है			संक्षेप में सावधानियां नोट करते हैं

संसाधन **3:** पाठ की योजना बनाना

अपने पाठों की योजना बनाना और उनकी तैयारी क्यों महत्वपूर्ण है

अच्छे पाठों की योजना बनाना ज़रूरी होता है। योजना बनाने से आपके पाठों को अधिक स्पष्ट और सुनियोजित करने में मदद मिलती है, जिसका अर्थ यह है कि विद्यार्थी सक्रिय होते हैं और इसमें रुचि लेते हैं। प्रभावी नियोजन में कुछ अंतर्निहित लचीलापन भी शामिल होता है ताकि अध्यापक पढ़ाते समय अपने विद्यार्थियों की शिक्षण-प्रक्रिया के बारे में कुछ पता चलने पर उसके प्रति अनुक्रिया कर सकें। पाठों की श्रृंखला के लिए योजना पर काम करने में विद्यार्थियों और उनके पूर्व-ज्ञान को जानना, पाठ्यचर्या के माध्यम से प्रगति के क्या अर्थ है, और विद्यार्थियों के पढ़ने में मदद करने के लिए सर्वोत्तम संसाधनों और गतिविधियों की खोज करना शामिल होता है।

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

- इस बारे में स्पष्ट रहना कि प्रगति करने के लिए आपके विद्यार्थियों के लिए क्या आवश्यक है
- तय करना कि आप कौन से ऐसे तरीके से पढ़ाने जा रहे हैं जिसे विद्यार्थी समझेंगे और आपको जो पता लगेगा उसके प्रति अनुक्रिया करने के लचीलेपन को कैसे बनाए रखेंगे
- पीछे मुड़कर देखना कि अध्याय कितनी अच्छी तरह से चला और आपके विद्यार्थियों ने क्या सीखा ताकि भविष्य के लिए योजना बना सकें।

पाठों की श्रृंखला 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 को खंडों या टुकड़ों में किस सर्वोत्तम ढंग से विभाजित किया जाय। आपको विद्यार्थियों 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 विषय के लिए चार पाठ लगेंगे, लेकिन किसी अन्य विषय के लिए केवल दो। आपको इस बात से अवगत रहना चाहिए कि आप भविष्य में उस सीख पर अलग तरीकों से और अलग अलग समयों पर तब लौट सकते हैं, जब अन्य विषय पढ़ाए जाएंगे या विषय को विस्तारित किया जाएगा।

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

- विद्यार्थियों को आप क्या पढ़ाना चाहते हैं
- आप उस शिक्षण का परिचय कैसे देंगे
- विद्यार्थियों को क्या और क्यों करना होगा।

आप शिक्षण को सक्रिय और रोचक बनाना चाहेंगे ताकि विद्यार्थी सहज और उत्सुक महसूस करें। इस बात पर विचार करें कि पाठों की श्रृंखला में विद्यार्थियों से क्या करने को कहा जाएगा ताकि आप न केवल विविधता और रुचि बल्कि लचीलापन भी बनाए रखें। योजना बनाएं कि जब आपके विद्यार्थी पाठों की श्रृंखला 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 की तैयारी करना

पाठों की श्रृंखला को नियोजित कर लेने के बाद, प्रत्येक पाठ को उस प्रगति के आधार पर अलग से नियोजित करना होगा जो विद्यार्थियों ने उस बिंदु तक की है। आप जानते हैं कि पाठों की श्रृंखला के अंत में आप यह जान सकेंगे कि विद्यार्थियों 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 को अलग से नियोजित करना चाहिए ताकि आपके सभी विद्यार्थी प्रगति करें और सफल तथा सम्मिलित महसूस करें।

पाठ योजना के अर्न्तगत 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 नए विषय पढ़ाते हैं, आपको आत्मविश्वासी होने के लिए अभ्यास करने और अन्य अध्यापकों के साथ विचारों पर बातचीत करने के लिए समय की जरूरत पड़ सकती है।

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

1 परिचय

पाठ के शुरू में, विद्यार्थियों को समझाएं कि वे क्या सीखेंगे और करेंगे, ताकि हर एक को पता रहे कि उनसे क्या अपेक्षित है। विद्यार्थी जो कुछ पहले से ही जो जानते हैं उन्हें उसे साझा करने की अनुमति देकर वे जो कुछ सीखने वाले हों उसमें उनकी दिलचस्पी पैदा करें।

2 पाठ का मुख्य भाग

विद्यार्थी 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 पाठ के नियोजन का महत्वपूर्ण हिस्सा है। यदि आप विभिन्न पद्धतियों और गतिविधियों का उपयोग करते हैं, तो आप अधिक विद्यार्थियों तक पहुँचेंगे, क्योंकि वे भिन्न तरीकों से सीखेंगे।

3 पाठ की समाप्ति पर सीखने की जाँच करना।

हमेशा यह पता लगाने के लिए समय (पाठ 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 विद्यार्थियों को जो कुछ उन्होंने सीखा है उसे प्रस्तुत करते देखना – लेकिन आपको लचीला होने के लिए और विद्यार्थियों के उत्तरों से आपको जो पता चलता है उसके अनुसार परिवर्तन करने की योजना बनानी चाहिए।

पाठ को समाप्त करने का एक अच्छा तरीका हो सकता है शुरू के लक्ष्यों पर वापस लौटना और विद्यार्थियों 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। विद्यार्थियों की बात को सुनकर आप सुनिश्चित कर सकेंगे कि आपको पता रहे कि अगले पाठ के लिए क्या योजना बनानी है।

पाठों की समीक्षा करना

हर पाठ का पुनरावलोकन करें और इस बात को दर्ज करें कि आपने क्या किया, आपके विद्यार्थियों ने क्या सीखा, किन संसाधनों का उपयोग किया गया और सब कुछ कितनी अच्छी तरह से संपन्न हुआ ताकि आप अगले पाठों 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 श्रृंखला तैयार करना

- जिन विद्यार्थियों को अतिरिक्त सहायता चाहिए उनके साथ अनुवर्ती सत्र आयोजित करना।

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

जब आप हर पाठ में से गुजरेंगे आपकी पाठ 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 शिक्षण को किस तरह से करना चाहते हैं और इसलिए जब आपको अपने विद्यार्थियों के वास्तविक शिक्षण के बारे में पता चलेगा तब आप लचीले ढंग से उसके प्रति अनुक्रिया करने को तैयार रहेंगे।

संदर्भ/संदर्भग्रंथ सूची

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

Hastings, S. (2003) 'Questioning', *TES Newspaper*, 4 July. Available from: http://www.tes.co.uk/article.aspx?storycode=381755 (accessed 22 September 2014).

Hattie, J. (2012) *Visible Learning for Teachers: Maximising the Impact on Learning*. Abingdon: Routledge.

Monk, M. and Osborne, J. (2000) *Good Practice in Science Teaching: What Research Has to Say*. Buckingham: OUP.

Wellington, J. and Ireson, G. (2012) *Science Learning, Science Teaching*, 3rd edn. Abingdon: Routledge.

White, R. and Gunstone, R. (1992) *Probing Understanding*. London: Falmer Press.

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 विद्यार्थियों के प्रति आभार प्रकट किया जाता है जिन्होंने उत्पादनों में दि ओपन यूनिवर्सिटी के साथ काम किया है।