

प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग करना: भोजन



भारत में विद्यालय आधारित  
समर्थन के माध्यम से शिक्षक  
शिक्षा  
[www.TESS-India.edu.in](http://www.TESS-India.edu.in)



<http://creativecommons.org/licenses/>



## संदेश



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

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

शुभकामनाओं सहित।

(डॉ० मुरली मनोहर सिंह)

निदेशक

एस०सी०ई०आर०टी०, बिहार

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

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


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

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

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

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

### वीडियो संसाधन

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

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

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

संस्करण 2.0 ES04v2

Bihar

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

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

## यह इकाई किस बारे में है

शिक्षक/शिक्षिका द्वारा प्रयोग प्रदर्शन के तहत छात्र-छात्राओं को कोई प्रयोग, प्रक्रिया या परिघटना दर्शाई जाती है। यह एक कार्यनीति है, जिसका उपयोग विज्ञान के शिक्षण में प्रायः किया जाता है। यह इकाई इस बारे में समझ विकसित करने में आपकी मदद करती है कि शिक्षक/शिक्षिका द्वारा प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग प्रभावी रूप से कैसे किया जा सकता है, जो कि यहाँ, भोजन के बारे में शिक्षण के दौरान किया गया है।

आप विभिन्न कारणों से प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग 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 छात्र-छात्रा कैसे 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 छात्र-छात्राओं की सीख पर जो प्रभाव पड़ेगा वह व्यापक हो सकता है। इस इकाई में प्रयोग प्रदर्शन के विभिन्न उद्देश्यों, प्रयोग प्रदर्शन को संभालने में शिक्षक/शिक्षिका की भूमिका और योजना बनाने के निहितार्थों के बारे में बताया गया है। इसमें आपको अपने छात्र-छात्राओं के सीखने पर प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग करने से पड़ने वाले प्रभाव का मूल्यांकन करने का अवसर मिलेगा।

## आप इस इकाई में सीख सकते हैं

- प्रयोग प्रदर्शन का उपयोग विभिन्न उद्देश्यों के लिए करना, जैसे— 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 छात्र-छात्राओं की सहभागिता बढ़ाते हों और सीखने में मदद करते हों।

## यह दृष्टिकोण क्यों महत्वपूर्ण है

जब आप कोई नई चीज़ सीख रहे होते हैं, जैसे कोई व्यंजन बनाना या किसी मशीन को चलाना, और 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 छात्र-छात्राओं को संलग्न करने और उनकी सीख को अधिकतम करने में शिक्षक/शिक्षिका बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

शिक्षक/शिक्षिका द्वारा प्रयोग प्रदर्शन महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि:

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



## ज़रा सोचिए

- सीखने-सिखाने के दौरान आप जो प्रयोग प्रदर्शन करते हैं या कर चुके हैं, उनके बारे में सोचें। आप उनका उपयोग क्यों करते हैं? आपके छात्र-छात्रा उन पर कैसे प्रतिक्रिया देते हैं?

## 1 प्रयोग प्रदर्शनों का उपयोग क्यों करें?

आपके छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्राओं 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 अग्रणी शिक्षक/शिक्षिकाओं का यह तर्क है कि 'छात्र-छात्रा के सीखने की क्रिया में एक महत्वपूर्ण प्रकरण बन सकने वाले किसी रोचक, कभी-कभी अविस्मरणीय, प्रयोग प्रदर्शन' की संभावना हमेशा रहती है (वेलिंगटन एवं आयरसन, 2012)।



### ज़रा सोचिए

- छात्र-छात्राओं को उनका प्रायोगिक कार्य स्वयं करने देने की वजाय 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, छात्र-छात्राओं के लिए प्रत्येक के क्या लाभ हैं?

प्रयोग प्रदर्शन से एक साझा अनुभव मिलता है, जिससे आप अपने छात्र-छात्राओं का ध्यान ऐसे कुछ विशेष पहलुओं पर केंद्रित करवा सकते हैं, जो हो सकता है कि अन्यथा उनसे छूट जाते। आप अपनी व्याख्याओं के समर्थन के लिए और छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्रा यह अवलोकन कर सकते हैं कि भोजन के पकते समय उसमें कैसे बदलाव होते हैं।

छात्र-छात्रा अपना प्रायोगिक कार्य स्वयं क्यों नहीं कर सकते, इसके अन्य कई कारण भी हैं। उदाहरण के लिए, छात्र-छात्राओं की संख्या बहुत अधिक होने पर, संभव है कि पर्याप्त समय, स्थान व संसाधन उपलब्ध न हों। एक शिक्षक/शिक्षिका 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/शिक्षिका के तौर पर आपके लिए सबसे आसान क्या है यह देखने के बजाय आपको अपने छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं के लिए, प्रयोग प्रदर्शन में 'कक्षा के प्रयोग की तुलना में बेहतर होने, अधिक दृश्य होने, अधिक स्पष्ट होने और अधिक प्रभावी होने' का सारमर्थ्य है (वेलिंगटन एवं आयरसन, 2012 पृ. 165). पर, इसका अर्थ यह भी हो सकता है कि छात्र-छात्रा कम सक्रिय रूप से संलग्न हों, ज्यादा कुछ नहीं सीखें और बोर हो जाएं। तो, प्रश्न यह उठता है कि एक शिक्षक/शिक्षिका होने के नाते आप छात्र-छात्राओं की सहभागिता को अधिकतम कैसे कर सकते हैं, उनकी सीख को सहारा कैसे दे सकते हैं और उनमें रुचि जागृत कैसे कर सकते हैं?

आंशिक रूप से 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 संभव उद्देश्य 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 छात्र-छात्राओं को प्रेरित और उद्दीप्त करना तथा उनमें उत्सुकता जागृत करना
- छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं के अनुभव तथा उनके भावी जीवन के साथ जोड़ना अपेक्षाकृत आसान है। घर के संदर्भ में छोटे बच्चों को भोजन से परिचित कराया जा सकता है। इस केस स्टडी में, श्रीमती अंजुम 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 छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं से प्रश्न पूछे, ताकि उनका ध्यान केंद्रित रहे और उनकी रुचि बनी रहे। साथ ही मैंने कमजोर 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 अंजुम** चावल को पकाने से पहले वह कैसा है?

छात्र-छात्राओं ने वर्णनकारी शब्द दिए और मैंने वे शब्द ब्लैकबोर्ड पर लिख दिए। मैंने छात्र-छात्राओं 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 अंजुम** यह किस रंग का है?

**छात्र** सफेद।

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

**छात्र** नहीं, यह उससे कुछ भूरा है।

**श्रीमती अंजुम** 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?

**छात्र** यह और ज्यादा सफेद हो जाएगा।

**श्रीमती अंजुम** तुम्हें कैसे पता?

**छात्र** क्योंकि मेरी मां घर पर चावल पकाती हैं।

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

सभी छात्र-छात्रा अपने-अपने हाथ उठाते हैं।

**श्रीमती अंजुम** किस-किस को कच्चे चावल खाना पसंद है?

सभी छात्र-छात्रा अपने-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 अंजुम** जब तक चावल पक रहे हैं, हम पालक को देखेंगे। पालक पकने से पहले कैसा है?

मैंने एक कटोरे में पालक रख दिया और छात्र-छात्राओं ने प्रश्न का उत्तर दिया। मैंने उनके उत्तरों को ब्लैकबोर्ड पर लिख दिया।

**श्रीमती अंजुम** किस-किस ने पका हुआ पालक खाया है? जब वह पक जाता है तो क्या होता है?

छात्र-छात्राओं ने घर के अपने अनुभव के आधार पर अपनी-अपनी जानकारी साझा किया। मैंने पालक को पकाया और छात्र-छात्राओं ने ध्यान से उसे पकते एवं बदलते हुए देखा। जो हो रहा था उस पर उनका ध्यान केंद्रित रखने के लिए मैंने उनसे कुछ प्रश्न पूछे, जैसे:

- 'पालक बदल क्यों 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: सोच को बढ़ावा देने के लिए प्रश्न पूछना

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



## ज़रा सोचिए

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

## 2 छात्र-छात्राओं की संलग्नता और सीखने की क्रिया

किसी भी प्रयोग प्रदर्शन का एक महत्वपूर्ण उद्देश्य होता है, सीखने में छात्र-छात्राओं की मदद करना। केस स्टडी 1 में, श्रीमती अंजुम के छात्र-छात्राओं 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 अंजुम ने अपने छात्र-छात्राओं की सोचने की क्रिया को विस्तार देने के लिए प्रश्न पूछने के कौशल का उपयोग किया। जैसे कि, छात्र-छात्रा के उत्तर को मात्र स्वीकार कर लेने की बजाय, उन्होंने पूछा कि छात्र-छात्रा को कैसे पता कि चावल सफ़ेद हो जाएगा।

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

छात्र-छात्रा निष्क्रिय प्रेक्षकों के रूप में नहीं सीखेंगे; उनका सक्रिय रूप से संलग्न होना ज़रूरी है। इसके लिए श्रीमती अंजुम ने अपने छात्र-छात्राओं का ध्यान इस बात पर केंद्रित किया कि पकाए जाने पर खाद्य-पदार्थ किस प्रकार बदलते हैं, और प्रश्न



पूछने के द्वारा उनके निकटता से प्रेक्षण करने के कौशल को प्रोत्साहित किया। उन्होंने विषय को छात्र-छात्राओं के अनुभवों से भी जोड़ा।

छात्र-छात्राओं को संलग्न करने का एक और तरीका यह है कि उन्हें कोई भूमिका या कार्य दिया जाए, जिससे उनके प्रेक्षण केंद्रित हो जाए। उदाहरण के लिए, अधिक आयु वाले छात्र-छात्रा प्रयोग प्रदर्शन के आगे बढ़ने के साथ-साथ परिणाम और प्रेक्षण अपनी पुस्तकों में लिख सकते हैं।

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

- छात्र-छात्रा 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, छात्र-छात्रा उसका प्रेक्षण और वर्णन करते हैं।
- छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं के पूर्वानुमानों का कोई आधार हो। इससे आपको उनकी समझ के बारे में महत्वपूर्ण और गहरी जानकारी मिलेगी। तुक्कों के आधार पर लगाए गए पूर्वानुमानों से उपयोगी मूल्यांकन संबंधी जानकारी नहीं मिलती है।



## ज़रा सोचिए

मंड परीक्षण एक आसान परीक्षण है, जिसमें खाद्य-पदार्थ पर आयोडीन का घोल डाला जाता है। यदि मंड (स्टार्च) अनुपस्थित है, तो आयोडीन का घोल पीले/नारंगी रंग का ही बना रहता है। जब मंड 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/शिक्षिका, अपने छात्र-छात्राओं से उनके मौजूदा ज्ञान और समझ को व्यवहार में लाने को कह रहे हैं। अपने छात्र-छात्राओं 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। छात्र-छात्राओं 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 रचना ने मंड परीक्षण के अपने प्रयोग प्रदर्शन में पीओई का उपयोग किया।

हालांकि इस बात की संभावना है कि छात्र-छात्रा 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 'मंड' जैसी चीजें, अमूर्त अवधारणाएं हैं। आप मंड 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 छात्र-छात्राओं की अवधारणात्मक समझ को विकसित कैसे किया जाए। शब्दों के अशुद्ध उपयोग से आसानी से भ्रम पैदा हो सकता है, जैसे 'कार्बोहायड्रेट', 'मंड' और 'शर्करा'। अतः यह स्पष्ट करना महत्वपूर्ण है कि शर्करा और मंड, दोनों ही कार्बोहायड्रेट हैं, और मंड का खाद्य-परीक्षण करते समय, 'कार्बोहायड्रेट' शब्द का उपयोग करने की बजाए 'मंड' शब्द का उपयोग करें।



## केस स्टडी 2: श्रीमती रचना द्वारा प्रयोग प्रदर्शन

इस केस स्टडी में एक शिक्षिका, श्रीमती रचना खाद्य परीक्षणों के बारे में पढ़ाते वक्त 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/शिक्षिका द्वारा प्रयोग प्रदर्शन एक उपयोगी कार्यनीति है। कक्षा 6 के 60 छात्र-छात्राओं को पाठ पढ़ाया जाना था।

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

प्रयोग प्रदर्शन की योजना बनाते समय, मैंने मंड-युक्त और मंड-विहीन, दोनों प्रकार के खाद्य-पदार्थों को शामिल करने का निर्णय लिया, ताकि छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्रा प्रयोग प्रदर्शन देख सकें, इसके लिए मैंने प्रयोग प्रदर्शन फर्श पर करने का निर्णय लिया। कुछ छात्र-छात्रा फर्श पर बैठ गए, कुछ उनके पीछे कुर्सियों पर और कुछ पीछे खड़े हो गए। मैंने तय किया कि कम प्रेरित छात्र-छात्राओं को और, जिन्हें सीखने में मुश्किल होती है, उन्हें सबसे आगे बैठाया जाए, ताकि उन्हें शामिल होने का सर्वोत्तम मौका मिले। साथ ही, पीछे वाले छात्र-छात्रा 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 मंड और आयोडीन की अभिक्रिया दिखाई और फिर विभिन्न खाद्य-पदार्थों पर परीक्षण किया। मैं छात्र-छात्राओं में रुचि जागृत करना चाहती थी, पर यह कोई बहुत रोचक खाद्य परीक्षण नहीं है। अतः मैंने सोचा कि मैं छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं ने मंड-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 मंड की उपस्थिति का निष्कर्ष [चित्र 1] लिखा। मैंने प्रत्येक खाद्य-पदार्थ का नाम पहले स्तंभ में लिख दिया। पहले मैंने प्रत्येक खाद्य पदार्थ के परीक्षण के बाद परिणाम को किसी छात्र-छात्रा द्वारा लिखवाने की सोची, पर बाद में मैंने तय किया कि यदि छात्र-छात्रा 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 मंड उपस्थित है?

चित्र 1: खाद्य-पदार्थों में मंड की उपस्थिति को लिखने के लिए एक तालिका।

यह देख कर मैं बहुत प्रभावित हुई कि मेरे सभी छात्र-छात्रा 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।



### ज़रा सोचिए

- श्रीमती रचना ने ऐसे कौन से कदम उठाए जो दर्शाते हैं कि उन्होंने अपना ध्यान छात्र-छात्राओं की आवश्यकताओं और उनकी सीखने की क्रिया पर केंद्रित किया था?
- उनके प्रयोग प्रदर्शन ने छात्र-छात्राओं को किस प्रकार संलग्न किया?
- आपके विचार में छात्र-छात्राओं को प्रयोग प्रदर्शन से क्या लाभ हुआ होगा या हो सकता है?

जैसा कि आप श्रीमती रचना के अनुभव से देख सकते हैं, प्रयोग प्रदर्शन की योजना बनाना और छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं की सीखने की क्रिया पर इतना सकारात्मक असर हो सकता है।



विज्ञान 'भाग 1', पाठ 2: भोजन में क्या-क्या है, पृष्ठ 13-14

### 3 प्रयोग प्रदर्शनों का प्रबंध करना

श्रीमती रचना को अपना प्रयोग प्रदर्शन करते समय संसाधनों और छात्र-छात्राओं का प्रबंधन करना पड़ा था। उन्होंने यह सुनिश्चित किया कि प्रत्येक छात्र-छात्रा प्रयोग प्रदर्शन देख पाए। अपने छात्र-छात्राओं को प्रयोग प्रदर्शन के ईद-गिर्द इकट्ठा करने का मतलब यह होगा कि कुछ छात्र-छात्रा उसे देख नहीं पाएंगे। अतः आपको इस बारे में सोचना होगा कि उनका कितना नजदीक होना ज़रूरी है, और यह जांचना होगा कि सभी छात्र-छात्रा शामिल हों। कक्षा में पीछे बैठे वंचित या वर्जित किए जा रहे, हाशिये पर धकेल दिए गए समूहों के छात्र-छात्राओं की अनदेखी न हो, यह सुनिश्चित करना भी आपका दायित्व है। श्रीमती रचना ने सुनिश्चित किया कि कमजोर छात्र-छात्रा सबसे आगे रहें। उन्होंने उनको भी शामिल किया, जिन्हें सीखने में कठिनाई होती थी – ऐसे छात्र-छात्राओं को आगे बैठाया गया, ताकि वे उन्हें मदद दे सकें। आपको छात्र-छात्राओं की सुविधा पर भी ध्यान देना होगा। लंबे प्रयोग प्रदर्शनों के लिए, छात्र-छात्राओं को बैठा देना ज्यादा बेहतर है, क्योंकि असुविधाजनक स्थिति में ध्यान केंद्रित करना कठिन होता है। कुछ स्थितियों में, छात्र-छात्रा खड़े रह सकते हैं। सभी मामलों में, आपको यह अवश्य सुनिश्चित करना चाहिए कि छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्राओं को क्रियाकलाप स्वयं करना हो, तो उस मामले में उनके सामने बुरा उदाहरण भी रखती है। महत्वपूर्ण पहलुओं पर अपने छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं में रुचि जागृत करने और उनकी समझ को विकसित करने में मदद मिलेगी (देखें संसाधन 1, 'सोच 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, प्रेक्षण लिख सकते हैं और छात्र-छात्राओं के उत्तर लिख सकते हैं। ब्लैकबोर्ड पर अपने उत्तर देखने से छात्र-छात्रा प्रेरित होंगे और पाठ में उनकी रुचि लगातार बनी रहेगी।



## ज़रा सोचिए

- इस बात का क्या प्रमाण था कि श्रीमती अंजुम और श्रीमती रचना अपने छात्र-छात्राओं में ध्यान और रुचि बनाए रखने में सफल हुईं?

छात्र-छात्राओं से उनके घर के अनुभव के बारे में पूछना, वे क्या महसूस करते और सोचते हैं, इस बारे में पूछना, और उनके प्रेक्षण को केंद्रित करना, ये सभी उनकी रुचि जगाने के महत्वपूर्ण तरीके हैं। आपके छात्र-छात्राओं के प्रतिक्रिया देने का तरीका भी आपको बताता है कि वे रुचि ले रहे हैं या नहीं। ऊब चुके छात्र-छात्राओं द्वारा अभद्रता की जाने की संभावना, रुचि ले रहे छात्र-छात्राओं की तुलना में अधिक होती है। एकाग्रचित्त छात्र-छात्रा ध्यान लगाने में शांत रहेंगे, पर प्रश्नों का उत्तर देते समय बातचीत अधिक हो सकती है। रुचि नहीं ले रहे छात्र-छात्रा 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 रचना 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 सीखने के उद्देश्यों को शामिल करें:

- प्रयोग प्रदर्शन से आप क्या हासिल करवाना चाहते हैं
- आप प्रयोग प्रदर्शन का परिचय कैसे देंगे
- आवश्यक उपकरण और सामग्रियाँ
- उसे करते समय आप जो चरण संचालित करेंगे
- वे मुख्य प्रश्न जो आप प्रत्येक चरण में पूछ सकते हैं
- आप छात्र-छात्राओं को किस प्रकार व्यवस्थित करेंगे, ताकि सभी देख सकें
- विशेष शैक्षिक आवश्यकताओं वाले छात्र-छात्राओं की मदद आप कैसे करेंगे
- मुख्य सीखने के बिंदुओं को स्पष्ट करने के लिए कोई आवश्यक शिक्षण सहायक सामग्री जैसे चार्ट, चित्र एवं मॉडल
- वे सुरक्षा सावधानियां जो आप बरतेंगे
- प्रयोग प्रदर्शन के प्रत्येक चरण में छात्र-छात्राओं को संलग्न करने के तरीके
- आपके छात्र-छात्राओं ने क्या सीखा है, आप यह कैसे जानेंगे।

अपनी योजना और पूछे जाने वाले प्रश्न लिख लें, ताकि प्रयोग के समय वे आपके पास तैयार हों। यदि आपके विद्यालय में कोई और विज्ञान शिक्षक/शिक्षिका हो, तो अपनी योजनाएं उनके साथ साझा करें, ताकि आपके पास जो भी प्रश्न हों, उनका स्पष्टीकरण पाने में आपको मदद मिले।



## वीडियो: सीखने की योजना बनाना

यदि आप चाहते हैं कि आपके छात्र-छात्रा 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 अधिक सिद्धहस्त हो जाएंगे, तो यह प्रक्रिया और भी तेज हो जाएगी। 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, 'सीखने 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।

1. 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 पंकचर को ठीक करना, या फिर खाद्य-परीक्षण प्रयोग प्रदर्शन करना। थोड़े से दर्शकों, जैसे अपने परिजनों के सामने प्रयोग प्रदर्शन करने की कोशिश करें।
2. अपनी ज़रूरत के औजार और सामग्रियां इकट्ठी कर लें।
3. जोर से बोलते हुए, समझाएं कि आप क्या करने जा रहे हैं और उससे आप क्या सिखाना चाहते हैं।
4. 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।
5. प्रयोग प्रदर्शन करें, आवश्यकतानुसार स्पष्टीकरण दें, उनकी समझ को जांचने के लिए प्रश्न पूछें और यथा आवश्यक सावधानियों का उल्लेख करें।
6. मुख्य बिंदुओं को संक्षेप में दोहरा कर या अपने दर्शकवर्ग को ऐसा करने के लिए कह कर प्रयोग प्रदर्शन समाप्त करें।
7. अंत में, यदि उपलब्ध हो तो, फीडबैक (प्रतिपुष्टि) मांगें। आपके प्रयोग प्रदर्शन किस तरह से अच्छे गए उन्हें, और आप क्या सुधार कर सकते हैं, उन्हें लिख लें।

सुरक्षित परिवेश में प्रयोग प्रदर्शन आजमा 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 संबंधित पाठ पढ़ाने जा रहे हैं

पाठ वाले दिन, सुनिश्चित करें कि आपके पास ज़रूरत 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 छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्रा 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 नोट्स 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?
- छात्र-छात्राओं ने आपके प्रयोग प्रदर्शन पर किस प्रकार प्रतिक्रिया दी?
- आपके विचार में छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं, 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 के बारे में सिखा 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 छात्र-छात्रा पहले से क्या जानते हैं और आप उन्हें ऐसा अनुभव दे सकते हैं, जो उनके मन में संभवतः मौजूद अवैज्ञानिक विचारों को दूर करेगा या उन्हें चुनौती देगा।

## 4 सारांश

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

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। 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 छात्र-छात्राओं को बरती जाने वाली सावधानियों के बारे में सचेत कर देना होगा।

जब शिक्षक/शिक्षिका प्रयोग प्रदर्शन सामग्री के साथ कक्षा में पहुंचता है, तो छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्राओं समेत कोई भी छात्र-छात्रा, सीखने की प्रक्रिया से वंचित न हो।

प्रयोग प्रदर्शन आपके छात्र-छात्राओं 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: सोच को बढ़ावा देने के लिए प्रश्न पूछना

शिक्षक/शिक्षिका हमेशा अपने छात्र-छात्राओं से सवाल पूछते रहते हैं; सवालों से तात्पर्य है ऐसे सवाल जो छात्र-छात्राओं को सीखने और सीखते रहने में और अधिक मदद कर सकें। एक शिक्षक/शिक्षिका औसतन अपना एक तिहाई समय छात्र-छात्राओं से प्रश्न पूछने में बिताते है (हेस्टिंग्स, 2003)। पूछे गए प्रश्नों में से, 60 प्रतिशत में तथ्यों को दोहराया गया था और 20 प्रतिशत प्रक्रियात्मक थे (हैती, 2012), जिनमें से ज्यादातर के उत्तर सही या गलत में थे। लेकिन क्या सिर्फ सही या गलत में उत्तर वाले सवाल पूछने से सीखने को प्रोत्साहन मिलता है?

छात्र-छात्राओं से कई अलग अलग तरह के सवाल पूछे जा सकते हैं। शिक्षक/शिक्षिका किस तरह के उत्तर और परिणाम पाना चाहते हैं, उनसे पता चलता है कि शिक्षक/शिक्षिका को किस तरह के सवाल पूछने चाहिए। शिक्षक/शिक्षिका आमतौर पर छात्र-छात्राओं से सवाल पूछते हैं, ताकि वे:

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

प्रश्नों का उपयोग आमतौर पर यह देखने के लिए किया जाता है कि छात्र-छात्रा क्या जानते हैं, इसलिए यह उनकी प्रगति का आंकलन करने के लिए महत्वपूर्ण है। प्रश्नों का उपयोग प्रेरणा देने, छात्र-छात्राओं 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 ज़रूरत होती है। उनके लिए छात्र-छात्राओं को पहले किसी उत्तर से सीखी गई जानकारी को एक साथ रखने या तार्किक रूप से किसी दलील का समर्थन करने की ज़रूरत पड़ सकती है। उच्च स्तर के प्रश्न प्रायः ज्यादा खुले सिरों वाले होते हैं।

अप्रतिबंधित प्रश्न छात्र-छात्राओं को पाठ्यपुस्तक पर आधारित, यथाशब्द जवाबों से परे सोचने को प्रोत्साहित करते हैं, इसलिए उत्तरों में विविधता होती है। इनसे शिक्षक/शिक्षिकाओं को भी सामग्री के बारे में छात्र-छात्रा की समझ का आंकलन करने में मदद मिलती है।

### छात्र-छात्राओं को उत्तर देने के लिए प्रोत्साहित करना

कई शिक्षक/शिक्षिका 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)। छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्रा को सोचने के लिए समय मिल जाएगा। इसका छात्र-छात्राओं की उपलब्धि पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। प्रश्न को प्रस्तुत करने के बाद इंतजार करने से निम्नांकित में वृद्धि होती है:

- छात्र-छात्राओं के उत्तरों की लंबाई
- उत्तर देने वाले छात्र-छात्राओं की संख्या
- छात्र-छात्राओं के प्रश्नों की बारंबारता
- कम सक्षम छात्र-छात्राओं के पास से उत्तरों की संख्या
- छात्र-छात्राओं के बीच सकारात्मक संवाद।

### आपकी प्रतिक्रिया महत्वपूर्ण है

आप दिए गए सभी उत्तरों को जितने सकारात्मक ढंग से स्वीकार करते हैं, छात्र-छात्रा 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 किसी छात्र-छात्रा के मन में कोई गलत विचार है, तो आप निश्चित रूप से यह मान सकते हैं कि कई अन्य छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्रा को अपने उत्तर के बारे में थोड़ा और सोचने के लिए कह सकते हैं। यह ज्यादा सक्रिय भागीदारी को प्रोत्साहित करता है और आपके छात्र-छात्राओं की अपनी गलतियों 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 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?'
- छात्र-छात्राओं से मिलने वाले सभी उत्तर ब्लैकबोर्ड पर लिखें, और छात्र-छात्राओं 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 मौका मिलता है कि आपके छात्र-छात्रा किस तरीके से सोच रहे हैं और आपके छात्र-छात्राओं को भी मित्रवत तरीके से अपनी गलत धारणाओं को सुधारने का अवसर मिलता है।

सभी उत्तरों को ध्यान से सुनकर और आगे समझाने के लिए छात्र-छात्राओं को प्रेरित करें, उन्हें महत्व दें। उत्तर चाहे सही हो या गलत, लेकिन यदि आप छात्र-छात्राओं से अपने उत्तरों को विस्तार में समझाने को कहते हैं, तो अक्सर छात्र-छात्रा अपनी गलतियाँ खुद ही सुधार लेंगे, आप एक विचारशील कक्षा का विकास करेंगे और आपको वास्तव में पता चलेगा कि आपके छात्र-छात्रा कितना सीख गए हैं और अब किस तरह आगे बढ़ना चाहिए। यदि गलत उत्तर देने पर अपमान या सजा मिलती है, तो दोबारा शर्मिंदगी या डांट के डर से आपके छात्र-छात्रा 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 खत्म न होता हो। सही उत्तरों के बदले फॉलो-अप प्रश्न पूछने चाहिए, जो छात्र-छात्राओं का ज्ञान बढ़ता है और उन्हें शिक्षक/शिक्षिका के साथ संलग्न होने का मौका देते हैं। ऐसा आप इसके लिए निम्न रूप 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।

छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं की मदद करते हैं:

- **प्रोत्साहन** के लिए छात्र-छात्राओं को उचित संकेत देने की जरूरत पड़ती है – ऐसे संकेत जिनसे छात्र-छात्राओं 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। ('तो अगर आप कागज के अपने हवाई जहाज के आखिर में वजन रखते हैं 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 छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्राओं 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 अनुक्रमित करने** का अर्थ है ऐसे क्रम में प्रश्न पूछना, जिन्हें सोच का विस्तार करने हेतु बनाया गया है। प्रश्नों के द्वारा छात्र-छात्राओं को सारांश बनाने, तुलना करने, समझाने और विश्लेषण करने की प्रेरणा मिलनी चाहिए। ऐसे प्रश्न तैयार करें, जिनसे छात्र-छात्राओं 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 नवोन्मेषी 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 छात्र-छात्राओं 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 चिन्हित 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/शिक्षिका के रूप में, आपको ऐसे प्रश्न पूछने चाहिए जो प्रेरित करने वाले और चुनौतीपूर्ण हों, ताकि आप अपने छात्र-छात्राओं से रोचक और खोजपरक उत्तर पा सकें। आपको उन्हें सोचने का समय देना चाहिए और आप सचमुच यह देखकर चकित रह जाएंगे कि आपके छात्र-छात्रा 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/शिक्षिका क्या जानते हैं, बल्कि वे यह जानने के लिए पूछे जाते हैं कि छात्र-छात्रा क्या जानते हैं। यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि आपको कभी भी अपने खुद के प्रश्नों का जवाब नहीं देना चाहिए! आखिरकार यदि छात्र-छात्राओं 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 रचना की योजना

**विषय:** मंड का परीक्षण

**कक्षा:** VII

**अवधि:** 40 मिनट

**अधिगम उद्देश्य:** छात्र-छात्रा यह समझ सकेंगे कि खाद्य-पदार्थों में मंड की उपस्थिति का परीक्षण किया जा सकता है।

**अधिगम उद्देश्य:**

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

**परिचय:** छात्र-छात्राओं में रुचि और उत्सुकता जागृत होगी और कुछ सरल प्रश्न जैसे, 'कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य-पदार्थ क्यों आवश्यक हैं और 'पौधों में कार्बोहाइड्रेट का भंडारण किस प्रकार होता है?' के द्वारा, विषय संबंधी उनके पूर्व-ज्ञान की जांच भी हो जाएगी। इसके बाद उत्तरों को ब्लैकबोर्ड पर लिखा जाएगा और उनका उपयोग करते हुए छात्र-छात्राओं को यह बताया जाएगा कि खाद्य-पदार्थ में मंड 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।

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

बैठने की व्यवस्था इस प्रकार की जाती है कि प्रत्येक छात्र-छात्रा प्रयोग प्रदर्शन देख सके।



विज्ञान 'भाग 1', पाठ 2: भोजन में क्या-क्या है, पृष्ठ 13-14

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

<b>प्रयोग प्रदर्शन का उद्देश्य</b>	छात्र-छात्राओं में रुचि जागृत करना छात्र-छात्राओं को मंड के परीक्षण की प्रक्रिया से अवगत कराना
<b>अधिगम उद्देश्य</b>	प्रयोग प्रदर्शन के अंत तक, छात्र-छात्रा इनमें समर्थ हो जाएंगे: <ul style="list-style-type: none"> <li>● मंड के परीक्षण का वर्णन कर सकेंगे</li> <li>● मंड-युक्त खाद्य-पदार्थों की पहचान कर सकेंगे</li> </ul>
<b>आवश्यक संसाधन</b>	विभिन्न खाद्य-पदार्थ, जैसे रोटी, चावल, फल, बीज, पालक, पनीर आदि। आयोडीन और पिपेट छोटी तश्तरियां कचरे की बाल्टी

प्रयोग प्रदर्शन की योजना	
<b>संदर्भ</b>	छात्र-छात्रा कई भिन्न संदर्भों में शब्द 'ऊर्जा' 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।
<b>छात्र-छात्राओं की स्थिति</b>	(नाम लिखें) कुछ को सबसे आगे फर्श पर बैठाएं, कुछ को कुर्सियों पर बैठाएं और लंबे छात्र-छात्राओं को पीछे खड़ा करें।
<b>परिचय</b>	भोजन में उपस्थित पोषक-तत्वों पर किए गए कार्य की समीक्षा करें

	किन-किन खाद्य-पदार्थों में कौन से पोषक तत्व उपस्थित हैं, इसकी पहचान खाद्य-परीक्षण से करते हैं	
<b>चरण 1</b>	सकारात्मक अभिक्रिया हेतु मंडयुक्त खाद्य पदार्थ का परीक्षण करें नकारात्मक अभिक्रिया के लिए मंड-विहीन खाद्य-पदार्थ का परीक्षण करें	छात्र-छात्राओं से अभिक्रियाओं का वर्णन करने को कहें छात्र-छात्राओं से अभिक्रियाओं के बारे में ब्लैकबोर्ड पर लिखने को कहें
<b>चरण 2</b>	कुछ अलग-अलग खाद्य पदार्थों का परीक्षण करें। खाद्य-पदार्थों के नाम ब्लैकबोर्ड पर बनाई गई तालिका में लिखें।	छात्र-छात्रा तालिका की नकल उतारते हैं और अपने परिणाम एवं अपने निष्कर्ष लिखते हैं।
<b>चरण 3</b>	चार और (दो मंड-युक्त और दो मंड-विहीन) खाद्य पदार्थों का परीक्षण करें	मंड-युक्त खाद्य पदार्थों से संबंधित विचार को सुदृढ़ करने के लिए, छात्र-छात्राओं से परिणाम का पूर्वानुमान लगाने को कहें
<b>चरण 4</b>	प्रश्नों के साथ सारांश देकर प्रयोग प्रदर्शन समाप्त करें	मंड का परीक्षण कैसे होता है? किस प्रकार के खाद्य-पदार्थ मंड-युक्त होते हैं? किस प्रकार के खाद्य-पदार्थ मंड-विहीन होते हैं?

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

विषय-वस्तु	शिक्षक / शिक्षिका क्रियाकलाप	छात्र क्रियाकलाप	अधिगम सहायक सामग्री	ब्लैकबोर्ड सारांश
कुछ खाद्य-पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट की भरपूर मात्रा होती है और उनसे हमें ऊर्जा मिलती है। उन्हें हम ऊर्जादायी खाद्य-पदार्थ कहते हैं। कार्बोहाइड्रेट एक महत्वपूर्ण पोषक तत्व है और पौधों में यह मंड एवं शर्करा के रूप में भंडारित रहता है।	‘ऊर्जादायी खाद्य-पदार्थ’ के चित्रों की ओर संकेत करते हुए कहती 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 दे सकते हैं कि उसे खाना आवश्यक है।	ऊर्जादायी खाद्य-पदार्थों के चित्रों वाला चार्ट	छात्र-छात्राओं के उत्तर

विषय-वस्तु	शिक्षक / शिक्षिका क्रियाकलाप	छात्र क्रियाकलाप	अधिगम सहायक सामग्री	ब्लैकबोर्ड सारांश
आयोडीन से खाद्य-	आयोडीन का तनु विलयन	प्रयोग प्रदर्शन का		खाद्य-पदार्थों में मंड

पदार्थ का परीक्षण करके मंड की उपस्थिति का पता लगाया जा सकता है।	तैयार करती है और कहती है कि मंड पर आयोडीन डालने से वह नीला-काला हो जाता है	प्रेक्षण करते हैं		की उपस्थिति का परीक्षण करना मंड में आयोडीन डालने से वह नीला-काला हो जाता है
मंड में आयोडीन डालने पर वह नीले-काले रंग का हो जाता है, इसलिए केवल मंड-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 रखती है और बच्चों से आयोडीन डालने से पहले और बाद का रंग लिखने को कहती है। इसके बाद, खाद्य-पदार्थ पर आयोडीन की कुछ (एक या दो) बूंदें डालती 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 छात्र-छात्राओं को बताती है			संक्षेप में सावधानियां नोट करते हैं

### संसाधन 3: सीखने की योजना बनाना

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

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

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

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

## पाठ संबंधी अवधारणाओं के शृंखला की योजना बनाना

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

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

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

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

## अलग-अलग पाठों से संबंधित अवधारणाओं की तैयारी करना

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

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

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

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

### 1 परिचय

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

### 2 योजना का मुख्य भाग

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

### 3 अधिगम की जाँच कर के सीखने की योजना की समाप्ति

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

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

#### सीखने की योजना की समीक्षा करना

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

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

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

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

#### 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.

SCERT पटना, बिहार, द्वारा विकसित विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें

## अभिस्वीकृतियाँ

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

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

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