

व्यावहारिक जाँच-पड़ताल: परिवर्तन



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


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

TESS-India के मुक्त शैक्षिक संसाधन (**Open Education Resources – OERs**) शिक्षकों 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 ES09v1
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

ब्रह्माण्ड और जिस दुनिया में हम रहते हैं, उसकी समझ के सम्बन्ध में बदलाव एक मूलभूत अवधारणा है। हमारे दैनिक जीवन में हम कई बदलावों को होते हुए देखते हैं। यह इकाई इस पर ध्यान केन्द्रित करता है कि आप कैसे अपने छात्र-छात्राओं की समझ अपने आसपास के वस्तुओं पर बदलाव के कारण होने वाले विभिन्न प्रभावों के सम्बन्ध में विकसित कर सकते हैं। इनमें से कुछ प्रभाव चिरस्थायी होते हैं और कुछ को उलटाया जा सकता है। यह परीक्षण करता है कि प्रयोगात्मक छानबीनों द्वारा इसे कैसे प्राप्त किया जा सकता है और उन छानबीनों के लिये योजना कैसे बनानी है। यह इकाई इस पर भी ध्यान देती है कि प्रयोगात्मक छानबीनों द्वारा छात्र-छात्रा क्या सीखते हैं।

आप इस इकाई में सीख सकते हैं

- अपने छात्र-छात्राओं के विज्ञान कौशलों और विज्ञान के स्वरूप के संबंध में उनकी समझ को विकसित करने के लिए अपने सीखने-सिखाने में प्रयोगात्मक छानबीन का उपयोग करना।
- उत्क्रमणीय और अनुत्क्रमणीय बदलावों के सम्बन्ध में छात्र-छात्राओं की समझ को विकसित करने के लिए वैज्ञानिक छानबीन की योजना बनाना और उसे कार्यान्वित करना।
- प्रारंभिक विज्ञान की कक्षा में वैज्ञानिक विधि के अन्य प्रयोगात्मक अनुप्रयोगों की पहचान करना।

यह दृष्टिकोण क्यों महत्वपूर्ण है

प्रारंभिक विज्ञान केवल विज्ञान के सम्बन्ध में ज्ञान लाभ करने के बारे में ही नहीं है, बल्कि यह विचारों के अन्वेषण करने, खोजने, अनुमान लगाने और परीक्षण करने के बारे में भी है। आपके छात्र-छात्राओं के वैज्ञानिक कौशलों के विकास के लिये सीखने का व्यावहारिक अनुभव सबसे महत्वपूर्ण है; यह उन्हें आकर्षित करता है और विज्ञान के सम्बन्ध में कौतूहल और जोश को जगाता है। केवल व्यावहारिक छानबीन करके ही छात्र अपने आसपास दुनिया की एक अधिक वैज्ञानिक समझ को विकसित करेंगे और विज्ञान के स्वरूप को समझना प्रारंभ करेंगे। विज्ञान के शिक्षक/शिक्षिका के रूप में आपकी भूमिका अपने छात्र-छात्राओं को अवसर प्रदान करने की है, जिससे वे छानबीन क्रियान्वित करने और स्वयं सरल समस्याओं को सुलझाने के रोमांच का अनुभव कर पाएँ।

व्यावहारिक छानबीन महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह:

- छात्र-छात्राओं के विज्ञान कौशलों को विकसित करता है
- विज्ञान के स्वरूप की उनकी समझ को विकसित करता है
- विज्ञान की अवधारणाओं को सीखने और समझने में सहायता करता है
- छात्र-छात्राओं को प्रेरित करता है और दुनिया के बारे में उनकी जिज्ञासा को विकसित करता है।



ज़रा सोचिए

- 'छानबीन' शब्द से आप क्या समझते हैं?
- छानबीन में क्या सम्मिलित है?



विज्ञान 'भाग 1', पाठ 4: विभिन्न प्रकार के पदार्थ, पृष्ठ 37-44
विज्ञान 'भाग 1', पाठ 6: पदार्थ में परिवर्तन, पृष्ठ 57-65

1 छानबीन क्या है?

विज्ञान में छानबीन का स्वरूप और उद्देश्य विविधतापूर्ण होते हैं। कुछ एक 'सही' उत्तर के साथ समाप्त होते हैं, जबकि अन्य खुले और खोजपूर्ण होते हैं। कुछ को एक अवधारणा में समाप्त किया जा सकता है, जबकि दूसरों को एक विस्तृत समय के

दौरान संचालित करने की आवश्यकता होती है। उन्हें पूरा करने के लिये आवश्यक कौशलों के परिसर में वे भिन्न होते हैं। कुछ छानबीनों को शिक्षक/शिक्षिका द्वारा निर्देशित किया जा सकता है और दूसरों को छात्र-छात्राओं द्वारा स्वयं ही निर्देशित किया जा सकता है।

सभी छानबीनों में यह समानता है कि वे अन्वेषण की एक अवधि से प्रारंभ होते हैं और धीरे-धीरे एक ऐसी समस्या अथवा प्रश्न से सम्बन्ध रखते हैं, जिसे हल करना अथवा जिसका उत्तर देना आवश्यक होता है। छानबीनों में प्रमाण को संकलित करना और उसका विश्लेषण करना भी सम्मिलित होता है, जिससे जिस प्रश्न की छानबीन की जा रही है, उसका उत्तर दिया जा सके।

वेलिंगटन और आयरसन (2012) ने छानबीन के लिये प्रश्नों का प्रारूप प्रस्तुत किया, जिसका संक्षिप्तीकरण सारणी 1 में किया गया है।

सारणी 1: वेलिंगटन और आयरसन (2012) के अनुसार प्रश्नों के प्रकार

प्रश्न के प्रकार	उदाहरण
'कौन सा / कौन सी'	कौन सी थैली सबसे मज़बूत है? कौन सा कपड़ा सर्वश्रेष्ठ ऊष्मारोधी है?
'क्या'	यदि उबलते पानी में नमक मिलाया जाता है, तो क्या होता है? समय बीतने के साथ-साथ कम्पोस्ट खाद के ढेर के साथ क्या होता है?
'कैसे'	जलाये जाने पर कागज़ कैसे बदलता है? तापमान द्वारा घुलनशीलता कैसे प्रभावित होती है? मेरे आहार में कितनी वसा है? नदी के पानी की गुणवत्ता कैसे बदलती है?

टर्नर (2012) द्वारा विभिन्न प्रकार के वैज्ञानिक छानबीनों की व्याख्या की गयी है। सारणी 2 में उनका संक्षिप्तीकरण किया गया है।

सारणी 2: टर्नर (2012) के अनुसार छानबीनों के प्रकार।

छानबीन के प्रकार	उदाहरण
दीर्घकालीन अनुश्रवण/प्रेक्षण	कम्पोस्ट का ढेर समय के साथ कैसे बदलेगा?
पहचान और वर्गीकरण करना (सर्वेक्षण सम्मिलित है)	लोगों की ऊँचाई कैसे भिन्न होती है?
पैटर्न ढूँढना	क्या अधिक ऊँचे पौधे बड़े बीजों से उगते हैं? कुछ वस्तुएँ क्यों तैरती हैं?
अनुसंधान (द्वितीयक स्रोतों के उपयोग द्वारा)	बिना घड़ियों के हम समय कैसे बता सकते हैं?
निष्पक्ष परीक्षण (चरों को नियंत्रित करना)	कौन सी थैली सबसे मज़बूत है?



ज़रा सोचिए

- क्या आपने अपने सीखने-सिखाने में कोई छानबीन सम्मिलित की है?
- आपने किस प्रकार की छानबीन प्रयोग की है?
- आपके विचार से आपके छात्र-छात्रा स्वयं छानबीन करके क्या प्राप्त कर सकते हैं?

केस स्टडी 1 इस पर ध्यान केन्द्रित करता है कि छोटी आयु के छात्र-छात्रा परिवर्तन की छानबीन कैसे कर सकते हैं।

केस स्टडी 1: परिवर्तन का अनुभव करना

श्रीमती कल्पना व्याख्या करती हैं कि उन्होंने कैसे भोजन बनाने के बारे में अपनी छोटी आयु के छात्र-छात्राओं को छानबीन करने के लिये प्रोत्साहित किया।

मैं कक्षा III के 65 छात्र-छात्राओं को पढ़ाती हूँ। मैं भोजन बनाने से सम्बन्धित अवधारणा पर काम कर रही थी। उसके भाग के रूप में मैंने अपने छात्र-छात्राओं से रोटी बनवाई।

उनके हाथ धो लेने के बाद मैंने उन्हें मिश्रण बनाने के लिये थोड़ा-सा आटा, नमक और तेल दिया। मिश्रण को बाँटने के बाद उन्होंने चार के समूहों में काम किया। जब उन सब के पास थोड़ा-सा गूँथा हुआ आटा था तब मैंने उन्हें उसके बारे में बताने के लिये कहा और पूछा कि क्या वे उसे वैसे ही खा लेंगे/लेंगी। उन्हें यह बहुत हास्यास्पद लगा।

मैंने उनसे पूछा कि किस प्रकार इसे खा सकते हैं, इसे वैसा भोजन बनाने के लिये हमें क्या करना चाहिये। 'इसे पकाइये!' वे चिल्लाये। उसी दिन बाद में मैंने उसे पकाया। आगे हमने देखा कि आटा कैसे बदल गया था, और हमने उसे चखा।

यह केस स्टडी दिखाता है कि कैसे बदलाव विज्ञान के कई विषयों में पाया जाता है, और कैसे छोटी आयु के छात्र-छात्रा सरल अन्वेषी छानबीनों को बड़ी आयु के छात्र-छात्राओं से जैसी अपेक्षित होगी उससे एक अधिक अनौपचारिक विधि से क्रियान्वित कर सकते हैं।



ज़रा सोचिए

- घर पर और विद्यालय में 'बदलाव' के और किन अन्य उदाहरणों से छात्र-छात्राओं का सामना हुआ होगा?
- आप बदलावों के उनके अनुभव को कैसे विस्तृत कर सकते हैं?

यद्यपि छोटी आयु के छात्र-छात्राओं से 'उत्क्रमणीय' और 'अनुत्क्रमणीय' शब्दों का प्रयोग अपेक्षित नहीं है, वे ऐसे बदलावों के कई उदाहरणों के सम्मुख आये होंगे, जिनमें तेल को पानी में जलाने, छानने और अलग करना सम्मिलित है।

इन अनुभवों का प्रयोग तब किया जा सकता है, जब छात्र-छात्राओं को 'उत्क्रमणीय' और 'अनुत्क्रमणीय' बदलावों से परिचित कराया जाता है। अपने दिमाग में अनुभवों के एक खजाने का निर्माण करके छात्र-छात्रा अधिक अमूर्त अवधारणाओं के बारे में सीखने की ओर अधिक सरलता से जा सकते हैं।

यह आवश्यक है कि आप अपने छात्र-छात्राओं को उत्क्रमणीय और अनुत्क्रमणीय बदलाव की अधिक बारीकी से छानबीन करने के अवसर प्रदान करें। छान-बीनों के द्वारा आपके छात्र-छात्रा पहले से ही हो चुके दैनिक अनुभवों के साथ कड़ियाँ जोड़ेंगे और अपने सीखने में अधिक व्यस्त होंगे। यदि आप अपने छात्र-छात्राओं को इन बदलावों के और नई निर्मित वस्तुओं के बारे में केवल पढ़ने के लिये कहें, तो विचार उतने ठोस नहीं होंगे और सीखना भी उतना अर्थपूर्ण नहीं होगा।

2 छानबीन का उद्देश्य

छानबीन आपके छात्र-छात्राओं के सीखने में सहायता करने के सम्बन्ध में एक महत्वपूर्ण कार्यनीति है, और विज्ञान के प्रति सकारात्मक प्रवृत्तियों को प्रेरणा और प्रोत्साहन देने वाली भी है। कई उद्देश्यों के लिये आप अपने सीखने-सिखाने में प्रयोगात्मक छानबीनों का प्रयोग कर सकते हैं, जिसमें एक माध्यम के रूप में भी उपयोग सम्मिलित है:

- छात्र-छात्राओं के कौशल विकसित करना, उदाहरण के लिए, एक कार्यविधि की योजना बनाना, मापना, प्रेक्षण करना और आँकड़े इकट्ठे करना, आँकड़ों को प्रस्तुत करना, अथवा आलोचनात्मक मूल्यांकन करना
- एक अवधारणा के सम्बन्ध में छात्र-छात्राओं की वैज्ञानिक समझ को सुदृढ़ करने में सहायता करना, उदाहरण के लिए, घर्षण अथवा रासायनिक बदलाव
- वैज्ञानिक विधि के सम्बन्ध में छात्र-छात्राओं की समझ को विकसित करना, विशेषरूप से निष्पक्ष परीक्षण।

वैज्ञानिक विधि छात्र-छात्राओं को निम्नलिखित में सम्मिलित करती है:

1. प्रश्नों की पहचान करना
2. अनुमान लगाना या भविष्य कथन करना
3. चरों की पहचान करना
4. प्रयोग की योजना बनाना
5. प्रयोग को क्रियान्वित करना
6. प्रेक्षणों को रिकॉर्ड करना
7. परिणामों की व्याख्या करना
8. निष्कर्ष निकालना
9. निष्कर्ष/परिणामों को प्रस्तुत करना।

शिक्षक/शिक्षिका होने के कारण वैज्ञानिक रूप से सोचने और काम करने के सम्बन्ध में आपको अपने छात्र-छात्राओं की सहायता करनी चाहिये। संसाधन 1 उन तरीकों को बताता है, जिनसे आप अपने छात्र-छात्राओं की सहायता कर सकते हैं। आपके छात्र-छात्राओं के लिये यह आवश्यक नहीं है कि जब भी आप अपनी कक्षा में एक छानबीन का उपक्रम करें, तो वे सभी चरणों का पालन करें। यह संभव है कि वैज्ञानिक विधि का प्रयोग लचक के साथ किया जाये और छानबीन करने में आपके छात्र-छात्राओं के अनुभव और योग्यता पर निर्भर करते हुए छानबीनों को एक समय में एक अथवा दो पहलुओं पर केन्द्रित किया जाये। अतः, उदाहरण के लिए, आप अपने सीखने-सिखाने को छात्र-छात्राओं को अपने परिणामों को प्रस्तुत करने अथवा व्याख्या करना सीखने में सहायता करने पर केन्द्रित कर सकते हैं।



ज़रा सोचिए

- आपके विचार से जिन छात्र-छात्राओं को आप पढ़ाते हैं, उनके लिये छानबीन के कौन से उद्देश्य सर्वाधिक उपयुक्त हैं?

अगला केस स्टडी एक छानबीन को व्यवस्थित करने पर ध्यान देता है।

केस स्टडी 2: उत्क्रमणीय और अनुत्क्रमणीय बदलावों की छानबीन करना

श्री दिलीप अपनी कक्षा VI के छात्र-छात्राओं को उत्क्रमणीय और अनुत्क्रमणीय बदलावों से परिचय कराते हैं। यहाँ वे व्याख्या करते हैं कि उन्होंने छात्र-छात्राओं की छानबीन कैसे व्यवस्थित की।

मैंने छात्र-छात्राओं को कागज़ के टुकड़ों को मोड़कर, उनसे वस्तुएँ बनाने के लिये कहकर प्रारंभ किया। उन्होंने हर प्रकार की

वस्तुएँ बनायीं, जैसे फूल, हवाई जहाज़ और नाव। उन्होंने इसका बहुत आनंद उठाया। जब वे समाप्त कर चुके, तब मैंने उन्हें बताया कि विद्यालय कागज़ वापस चाहता है और पूछा कि वे क्या कागज़ के पत्रों को वापस दे सकते हैं। वे सहमत थे कि वे इसे वापस दे सकते हैं। मैंने उन्हें बताया कि यह एक उत्क्रमणीय बदलाव था, और इसे ब्लैकबोर्ड पर लिख दिया।

फिर, मैंने एक कागज़ के टुकड़े को जलाने का प्रदर्शन किया और उनसे पूछा कि उन्होंने क्या प्रेक्षण किया। मैंने उनके प्रेक्षणों को ब्लैकबोर्ड पर लिखा। मैंने पूछा कि यह क्या एक उत्क्रमणीय बदलाव था और वे बोले 'नहीं!'। मैंने उन्हें बताया कि यह एक अनुत्क्रमणीय बदलाव था, जिसे मैंने ब्लैकबोर्ड पर लिख दिया।

पश्चात, मैंने उन्हें बताया कि वे बदलाव के बारे में एक प्रयोगात्मक छानबीन करने जा रहे थे। मेरे पास कुछ वस्तुएँ थीं, जिन्हें वे मिला सकते थे। इनमें नमक, आटा, प्लास्टर और रेत के साथ पानी मिलाना और सोडियम बायकार्बोनेट अथवा दूध के साथ सिरका मिलाना सम्मिलित था।

उन्होंने छोटे-छोटे समूहों में काम किया, जिससे आवश्यक संसाधन कम हो जायें और रिकॉर्ड किया कि उन्होंने कौन सी वस्तुएँ मिलाई और उन्होंने क्या प्रेक्षण किया। मैंने कुछ प्रश्नों का प्रयोग करके उन्हें बदलावों को ध्यान से देखने में सहायता की। उदाहरण के लिए, मैंने पूछा कि मिश्रण से तुलना करने पर मूल वस्तुएँ कैसी दिखती थीं। मैंने पूछा कि उन्होंने क्या कुछ बुलबुले देखे थे अथवा गर्माहट का अनुभव किया था। मैंने उन्हें बनावट देखने पर भी ध्यान दिलाया। प्रत्येक के लिये उन्हें बताना पड़ता था कि उनके विचार से क्या वह एक उत्क्रमणीय अथवा अनुत्क्रमणीय बदलाव था।

छात्र-छात्राओं ने इस छानबीन का बहुत आनंद उठाया और बहुत सारी वस्तुओं को मिलाया। बहुत सारे छात्र-छात्रा उत्क्रमणीय मिश्रणों को पहचान सके, लेकिन कुछ - जैसे प्लास्टर और पानी, और पानी में घुले नमक के बारे में वे निश्चित नहीं थे। मैंने इन मिश्रणों को अगली बार देखने के लिये रख दिया।



विज्ञान 'भाग 1', पाठ 5: पृथक्करण, पृष्ठ 48-54



ज़रा सोचिए

- सारणी 1 के प्रश्नों को दोबारा देखें। इस छानबीन के माध्यम से छात्र-छात्रा कौन से प्रश्नों का उत्तर दे रहे थे?
- इस छानबीन ने कौन से प्रश्न विज्ञान और सामाजिक कौशलों को समर्थन दिया?

व्यवहारिक छानबीन विचारों के आदान-प्रदान, समूह में कार्य करना और वैज्ञानिक कौशल जैसे प्रेक्षण, रिकॉर्ड करना, सामग्रियों और उपकरणों को संभालना, और सुरक्षित रूप से काम करना विकसित करते हैं। ऐसी छानबीनों को संचालित करते समय छात्र-छात्राओं को बातचीत करने का अवसर देने से अधिक प्रगाढ़ सोच और बेहतर समझ को प्रोत्साहन मिलता है। सीखने में बातचीत के बारे में अधिक सूचना के लिये संसाधन 2, 'सीखने के लिये बातचीत' देखें। छात्र-छात्राओं को अपने निष्कर्ष/परिणामों को प्रस्तुत करने के लिये प्रेरित करके आप उनके प्रस्तुतीकरण कौशलों को विकसित करने में सहायता दे सकते हैं। साथ ही, समूहों से बात करने का आत्मविश्वास निर्माण कर सकते हैं।

3 योजना बनाना और छानबीनों को क्रियान्वित करना

आपकी छानबीन का कोई भी उद्देश्य हो, यदि आप चाहते हैं कि वह सफल हो, तो इसे पहले से योजनाबद्ध करने की आवश्यकता है। आप श्री दिलीप की योजना को संसाधन 3 में देख सकते हैं। आपको अपने छात्र-छात्राओं को एक छानबीन के लिये तैयार करने और उनकी योजना बनाने में सहायता करने की भी आवश्यकता होगी।

गतिविधि 1: एक व्यावहारिक छानबीन की योजना बनाना

संसाधन 3 छानबीनों की कुछ ऐसी योजनायें प्रदान करता है, जिन्हें आप बदलाव के सन्दर्भ में क्रियान्वित कर सकते हैं। आप जिस अवधारणा को सीखा रहे हैं, उस पर भी छानबीन की योजना बना सकते हैं। आपकी योजना आपके छात्र-छात्राओं की आयु और योग्यता के लिये उपयुक्त होनी आवश्यक होगी। निम्नलिखित योजना बनाने के चरण उन चरणों के लिये एक मार्गदर्शक प्रदान करते हैं, जो आपके करने के लिये आवश्यक हैं:

1. छानबीन का क्या उद्देश्य है?
2. इस छानबीन को करके आप क्या चाहते हैं जो छात्र-छात्रा सीखें?
3. कौन से उपकरणों और सामग्रियों की आपको आवश्यकता पड़ेगी?
4. कौन सी सुरक्षा आशंकाओं को ध्यान में रखने की आवश्यकता है? आप कौन सी सावधानियों का पालन करेंगे?
5. आप छानबीन का परिचय कैसे कराएँगे?
6. आप छात्र-छात्राओं को कैसे यह समझने में सहायता करेंगे कि उन्हें क्या करना है?
7. छात्र-छात्रा कैसे काम करेंगे? समूहों में? जोड़ियों में?
8. जैसे-जैसे छानबीन अग्रसर होता है, छात्र-छात्राओं को कौन से रिकार्ड्स बनाने की आवश्यकता होगी?
9. उनके काम करने के दौरान आप कौन से प्रश्न पूछ सकते हैं?
10. छानबीन के पश्चात् अपने छात्र-छात्राओं को उन्होंने जो सीखा है, उसकी समीक्षा करने में सहायता के लिये आप क्या करेंगे?

वीडियो: सीखने की योजना बनाना



ज़रा सोचिए

- अपने छात्र-छात्राओं के साथ छानबीन करने में आप कैसा अनुभव करते हैं? रोमांचित? चिन्तित? ऐसा क्यों है?

यदि आपने पहले एक भी नहीं किया हो, तो छात्र-छात्राओं द्वारा छानबीन का संचालन करना थोड़ा चुनौतीपूर्ण लग सकता है। तथापि, आपके छात्र-छात्राओं का उत्साह और व्यस्तता आपकी तैयारी के लिये एक पुरस्कार होगा। यदि आपके पास एक बड़ी कक्षा है, तो आपको इस सम्बन्ध में भिन्नता से सोचना पड़ सकता है कि आप आपने छात्र-छात्राओं के साथ किस प्रकार से कार्य करें, जिससे वे अनुभव में से सबसे अधिक प्राप्त कर सकें। समूहों का प्रयोग लाभकारी हो सकता है और शायद कक्षा को दो भागों में बाँटना और एक अवधारणा में आधे के साथ और दूसरी अवधारणा में अगले आधे के साथ काम करना आपको छात्र-छात्राओं के साथ निकट होकर काम करने का अवसर देगा। यह सबसे अधिक लाभदायक उन छात्र-छात्राओं के लिये हो सकता है, जिन्हें अपने सीखने के सम्बन्ध में अधिक सहायता की आवश्यकता है। एक बार आपने इस प्रकार पढ़ा लिया, तो आप पायेंगे कि कम संवादात्मक उपागम, एक शिक्षक/शिक्षिका के रूप में आपके लिये संतोषप्रद नहीं है। अपनी छानबीन प्रारंभ करने से पहले केस स्टडी 3 पढ़ लें।

केस स्टडी 3: उत्क्रमणीय बदलाव की छानबीन करना

श्रीमती कल्पना व्याख्या करती हैं कि उत्क्रमणीय बदलाव के सम्बन्ध में अपने सीखने-सिखाने के भाग के रूप में उन्होंने कैसे छानबीन का प्रयोग किया।

मैं चाहती थी कि मेरे छात्र-छात्रा उत्क्रमणीय बदलावों की छानबीन करें। वे जिन बदलावों की छानबीन कर सकते थे उनके सम्बन्ध में मेरे पास बहुत सारी योजनायें थीं, लेकिन उन सभी को क्रियान्वित करने में उनका बहुत सारा समय लग जाता। अतः, मैंने उन्हें चार के छोटे समूहों में काम कराने का निश्चय किया और उन्हें छानबीन करने के लिये बदलावों की एक सूची दी।

- मैंने उन्हें बताया कि मुझे कुछ रोटियाँ बनाने की आवश्यकता है, लेकिन आटे में कंकड़ था।
- मैंने कहा कि मुझे थोड़ा-सा नमक चाहिये, लेकिन मैंने उसे पानी में गिरा दिया था।
- मैंने कहा कि मेरे दीये के लिये मुझे तेल चाहिये था, लेकिन वह पानी के साथ मिला हुआ था।
- मैंने कहा गर्माहट के लिये मैं कुछ लकड़ियाँ जलाना चाहती थी, लेकिन बाद में उसे वापस पाना चाहती थी।
- मैंने पूछा जलाने के बाद क्या मैं अपनी मोमबत्ती वापस पा सकती थी ?

‘क्या आप मेरी सहायता कर सकते हैं?’ मैंने पूछा। ‘क्या आप छानबीन करेंगे और वापस मुझे रिपोर्ट करेंगे?’ वे बहुत रोमांचित थे और मेरी सहायता करना चाहते थे। प्रत्येक समूह दो छानबीन चुन सकता था और मैंने निश्चित किया कि कम से कम एक समूह द्वारा सभी किये जायें। उनकी छानबीन की योजना बनाने में सहायता करने के लिये मैंने उन्हें विचार करने के लिये कुछ प्रश्न दिये। ये इस प्रकार थे:

- मिश्रण को पृथक करने के लिये आप कैसे प्रयास करेंगे?
- आपको किस उपकरण की आवश्यकता होगी?
- आप किस क्रियाविधि का पालन करेंगे?
- आप क्या प्रेक्षण करेंगे?
- आप क्या रिकॉर्ड करेंगे?
- अपने निष्कर्ष परिणामों को आप कैसे रिपोर्ट करेंगे?
- आपके समूह का प्रत्येक सदस्य क्या करेगा?

मैंने उन्हें बताया कि यदि उन्हें आवश्यकता है तो वे एक विशेषज्ञ वैज्ञानिक जिनका नाम डॉक्टर इम्तियाज है, को सहायता करने के लिये कह सकते हैं। मैंने डॉक्टर इम्तियाज, जो बहुत जानते हैं की भूमिका निभाई और जब उन्होंने बातचीत की और योजना बनाई तब मैंने उन्हें उनकी योजना को लिखने के लिये प्रोत्साहित किया और उन्होंने क्या करने की योजना बनाई है, इसके सम्बन्ध में प्रश्न पूछे।

जब वे तैयार हो गये तब उन्होंने अपनी सामग्रियाँ इकट्ठी कीं और अपनी योजनाओं को क्रियान्वित किया। यह निश्चित करने के लिये कि वे सुरक्षित रूप से काम कर रहे हैं और प्रेक्षण कर रहे हैं, मैं डॉक्टर इम्तियाज जो बहुत जानते हैं बनी हुई घूमती रही।

समूहों द्वारा लिए गए उपागम को देखना दिलचस्प था। उदाहरण के लिए, एक समूह ने सावधानीपूर्वक तेल को बहा कर तेल और पानी को पृथक किया, जबकि एक अन्य समूह ने पानी को वाष्पित कर देने के लिये उसे गरम किया। एक अन्य समूह ने नमक वाले पानी को एक उथली थाली में धूप में छोड़ दिया, लेकिन एक अन्य समूह ने नमक को छानकर निकालने का प्रयास किया।

अगले कालांश में हमने मिश्रणों को पृथक करने के लिये उन्होंने जिन विधियों का प्रयोग किया था, कौन से सफलतम थे और क्यों, और कौन से बदलाव उत्क्रमणीय नहीं थे और क्यों की चर्चा की। छात्र-छात्राओं ने मेरे लिये अपने रिपोर्ट्स लिखे। मुझे यह स्पष्ट था कि उन्होंने गतिविधि का आनंद उठाया, क्योंकि उन्होंने कुछ बेहतरीन काम किये थे। मैं बहुत प्रसन्न थी कि मैंने

पुस्तक से केवल एक कागज़ और पेंसिल वाला अभ्यास करने के बजाय यह छान-बीन की, क्योंकि इसने वास्तव में उनका ध्यान खींचा था।



जरा सोचिए

- सारणी 1 का सन्दर्भ दोबारा देखते हुए, छात्र-छात्राओं को किस प्रकार का छानबीन (छानबीनें) करने के लिये कहा गया था? आपके विचार से छानबीन के प्रति श्रीमती कल्पना के उपागम की सफलता में किसका योगदान था? अपने सीखने-सिखाने में आप किन योजनाओं का प्रयोग करेंगे? गतिविधि 1 से अपनी योजना की जाँच करें और यदि चाहें तो बदलाव लायें।

क्या आपने ध्यान किया कि श्रीमती कल्पना ने छानबीन को एक समस्या हल के प्रसंग में स्थित किया? उन्होंने छात्र-छात्राओं से केवल मिश्रणों को पृथक करने के बारे में छानबीन करने के लिये नहीं कहा - बल्कि उन्होंने इसे एक ऐसी कहानी का अंश बनाया जिसका एक उद्देश्य था। जब आप अपनी छानबीनों की योजना बनाते हैं, उस प्रसंग के बारे में विचार करें जिसमें उसे शामिल कर सकते हैं। यह समाधान के लिये समस्या हो सकती है, जैसे कि समुद्र के पानी से नमक प्राप्त करना अथवा कीलों को जंग लगने से बचाना। अथवा आप छात्र-छात्राओं को वैज्ञानिकों की भूमिका दे सकते हैं जिनका कार्य सिफारिशें करना है - उदाहरण के लिये, कौन सा उष्मारोधी सबसे बढ़िया है।

गतिविधि 2: अपने सीखने-सिखाने में छानबीन का प्रयोग करना

अब अपनी कक्षा के साथ आप अपनी छानबीन सम्बंधित अवधारणा को सिखाने जा रहे हैं।

संसाधन 4, 'सीखने की योजना बनाना', आपको इस गतिविधि को करने में सहायता देने के लिये परामर्श देता है, और संसाधन 5 छानबीनों के लिये कुछ योजनायें देता है, जिन्हें आप बदलाव के प्रसंग में क्रियान्वित कर सकते हैं। पहले जिस पर चर्चा हो चुकी है, उससे जोड़ते हुए छानबीन का परिचय दें। कक्षा को छानबीन के उद्देश्य के बारे में बतायें।

जैसे-जैसे छात्र-छात्रा छानबीन पर काम करते रहें, आप कक्षा में घुमते रहें और जाँचे कि वे क्या कर रहे हैं? उनकी विचारों के बारे में पता लगाने के लिये प्रश्न पूछें और उनका सहायता करें। निश्चित करें कि आप उन छात्र-छात्राओं की सहायता कर रहे हैं, जिन्हें सीखने में अधिक कठिनाई है। इसे आप कई ढंगों से कर सकते हैं, उदाहरण के लिये, उनकी चर्चाओं को सहायता देने के लिये उन्हें समूह में एकत्रित करना और उनके साथ काम करना, अथवा उन्हें एक सरलतम काम देना।

एक बार जब छानबीन से सम्बंधित कार्य समाप्त हो चुका हो, तो निम्नलिखित प्रश्नों के बारे में सोचें और नोट्स बनायें:

- आपके छात्र-छात्राओं ने किस प्रकार की छानबीन की?
- छानबीन की तैयारी के लिये कौन सी योजना बनाने की आवश्यकता पड़ी?
- आपकी योजना के साथ क्या अच्छा गया?
- छात्र-छात्राओं ने छानबीन के प्रति कैसी प्रतिक्रिया दिखाई?
- आपके विचार से छानबीन को करने से आपके छात्र-छात्राओं ने क्या सीखा? आप यह कैसे जानते हैं?
- क्या सुधारा जा सकता है? आप इसे कैसे बदलेंगे?
- कौन से छात्र-छात्राओं ने अच्छा किया और किन्हें अधिक सहायता की आवश्यकता पड़ सकती है? आप यह कैसे जानते हैं?

व्यवहारिक छानबीन प्राथमिक विज्ञान पाठ्यक्रम का एक महत्वपूर्ण भाग होते हैं और विज्ञान के सम्बन्ध में सीखने के लिये आधारभूत होते हैं। इन्हें सभी आयु और विज्ञान के विषयों के लिये प्रयोग किया जा सकता है, और वे विभिन्न उद्देश्यों की पूर्ति करते हैं। वे छात्र-छात्राओं को सम्मिलित करने के अवसर प्रदान करते हैं। अपने छात्र-छात्राओं के विज्ञान कौशलों और समझ को बेहतर बनाने के लिये आप अपने सीखने-सिखाने में छानबीनों का प्रयोग नियमित रूप से कर सकते हैं।



वीडियो: सभी को शामिल करना

4 सारांश

प्रारंभिक कक्षाओं के छात्र-छात्रा विज्ञान ये 'करके' ही अपनी वैज्ञानिक छानबीन करने के कौशलों को विकसित कर सकते हैं। एक शिक्षक/शिक्षिका के रूप में आपको सभी आयु के छात्र-छात्राओं को खुले छानबीनों को करने देने के अवसर प्रदान करने की आवश्यकता है, जो कि अर्थपूर्ण हों और उनके जीवन से जुड़े अनुभवों से सम्बद्ध हों। केवल व्यावहारिक छानबीन द्वारा ही आपके छात्र-छात्रा अत्यावश्यक सोच-विचार करने के कौशलों को विकसित करेंगे, जो उनको वैज्ञानिक प्रक्रिया को समझने के लिये सक्षम करेगा।

इस इकाई में आपने पता किया कि कम आयु के छात्र-छात्रा कैसे अपने शिक्षक/शिक्षिकाओं की सहायता से छानबीनों को संचालित कर सकते हैं। शिक्षक/शिक्षिका की उपयुक्त सहायता के साथ, आपके प्राथमिक स्तर के छात्र-छात्रा प्रश्न पूछने, प्रेक्षण करने, परिणामों की भविष्य कथन देने, व्यवहारिक छानबीनों को क्रियान्वित करने, सूचना को रिकॉर्ड करने, आँकड़ों की व्याख्या करने, निष्कर्ष निकालने और निष्कर्ष परिणामों को रिपोर्ट करने में सक्षम हैं। आपके छात्र-छात्राओं के सीखने में छानबीन को समाविष्ट करने से उनके विज्ञान का आनंद उठाने में वृद्धि होगी, उनके कौशल बेहतर होंगे और भविष्य के लिये जटिल समालोचनात्मक चिंतन के विकास में योगदान होगा।

छात्र-छात्राओं को इस बारे में प्रतिपुष्टि (फीडबैक) की आवश्यकता है कि वे कितना अच्छा कर रहे हैं और अपने कौशलों में कहाँ बेहतरी ला सकते हैं। यह उन ढंगों से दिया जाना चाहिये जिन्हें छात्र-छात्रा लाभकारी पायें और जो उन्हें प्रगति करने में सहायता करें, वरना वे प्रतिपुष्टि (फीडबैक) को अनदेखा कर देंगे। (अधिक विवरण के लिये आप मूल संसाधन 'अनुश्रवण करना और प्रतिपुष्टि (फीडबैक) देना' को शायद पढ़ना चाहें)।

संसाधन

संसाधन 1: कक्षा में वैज्ञानिक विधि

वैज्ञानिक विधि के आधारभूत चरणों से परिचय कराया जा सकता है और छात्र-छात्राओं के साथ छोटी आयु से प्रयोग किया जा सकता है। नीचे दी गयी सूची कुछ ऐसे तरीकों की चर्चा करती है, जिनसे वैज्ञानिक विधि का अनुप्रयोग रोजमर्रा के विज्ञान की कक्षा में किया जा सकता है।

1 प्रश्न/समस्या

प्रश्न, वैज्ञानिक विधि को संचालित करते हैं। जैसे-जैसे छात्र-छात्रा एक नयी अवधारणा अथवा विषय का अन्वेषण करना प्रारंभ करते हैं, वे प्रश्न पूछेंगे। इनमें से कुछ प्रश्नों को छानबीन के आधार के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। जैसे कि 'जब नमक घुलता है, तो वह कहाँ जाता है?' अथवा 'जब एक मोमबत्ती जलती है तो क्या होता है?' छात्र-छात्रा ऐसे प्रश्न बुद्धि-उत्तेजक सत्र में उत्पन्न कर सकते हैं अथवा 'मैं जानने के लिये उत्सुक हूँ' जैसे एक कथन को पूरा करके उन्हें प्रश्नों को उत्पन्न करने के लिये प्रोत्साहित किया जा सकता है।

2 प्रेक्षण/अनुसंधान

विद्यालय के वातावरण में प्रेक्षण करने के कौशलों को बढ़ावा देने के अवसर लगभग असीमित होते हैं। उदाहरण के लिये, गमलों में विभिन्न प्रकारों के बीज बोकर छात्र-छात्रा स्वयं ही सीधे वनस्पति जीवन चक्र का प्रेक्षण कर सकते हैं। बाहर खड़े होकर छात्र-छात्रा प्रेक्षण कर सकते हैं कि छायाएँ कैसे बनाई जाती हैं? छात्र-छात्रा अपने और दूसरे छात्र-छात्राओं के मुखों के भीतर देखकर लोगों के दाँतों के बीच समानताओं और अंतरों का प्रेक्षण कर सकते हैं।

3 अनुमान लगाना

अपने छात्र-छात्राओं को भविष्य कथन करने के बारे में प्रोत्साहित करने के लिये आपको खुले प्रश्नों का प्रयोग करना चाहिये। उदाहरणों में 'आपके विचार से नमक को क्या हुआ है?' सम्मिलित हो सकता है। अथवा 'यदि हम एक मोमबत्ती जलायें तो उसे क्या होगा?' इस प्रकार की पूछताछ छात्र-छात्राओं को उत्तर ढूँढने के लिये प्रेरित करेगी।

4 प्रयोग का संचालन करना

छात्र-छात्राओं द्वारा संचालित छानबीन, जो उनके द्वारा स्वयं उत्पन्न किये गए प्रश्नों पर आधारित होती हैं, उनके लिये अधिक प्रेरणादायक और अर्थपूर्ण होंगी। आप छात्र-छात्राओं को सामान्य उपकरण प्रदान कर सकते हैं, जिससे वे स्वयं की छानबीन बना सकें। आपके छात्र-छात्राओं ने जो ध्यान किया है उसके बारे में मौखिक फीडबैक (प्रतिपुष्टि) दे सकते हैं अथवा जो उन्होंने प्रेक्षण किया है, वे उसका चित्र बना सकते हैं और लेबल कर सकते हैं।

5 परिणाम इकट्ठे करना

आँकड़ों को रिकॉर्ड करना और इकट्ठा करना वैज्ञानिक विधि के लिये आधारभूत है, आँकड़ों के बिना छात्र-छात्रा यह निष्कर्ष निकालने में समर्थ नहीं होंगे कि उनके आसपास की दुनिया किस ढंग से काम करती है। आँकड़ों को विभिन्न ढंगों से इकट्ठा और निरूपित किया जा सकता है, जैसे कि आलेख, सारणियाँ, रूपरेखाएँ, चित्र, चलचित्र और पत्रिकाएँ।

6 निष्कर्ष

यह बेहतर है कि छात्र-छात्रा अपने निष्कर्ष स्वयं निकालें बजाये इसके कि उन्हें उनके शिक्षक/शिक्षिका द्वारा उत्तर प्रदान किये जायें। सावधानीपूर्वक शब्दों से वर्णित किये हुए खुले प्रश्नों को पूछकर आप अपने छात्र-छात्राओं को अपना अर्थ स्वयं निर्माण करने में सहायता कर सकते हैं। उदाहरणों में 'आपके विचार से सिक्का क्यों डूबता है और तिनका तैरता है?' सम्मिलित हो सकता है अथवा 'जब आप एक मिनट के लिये कूदते हैं, तो आपका दिल क्यों तेज़ धड़कता है?' छात्र-छात्राओं को अपने विचार विकसित करने की अनुमति देने से और अधिक प्रश्न और छानबीन प्रेरित हो सकते हैं!

7 परिणामों को व्यक्त करना

छात्र-छात्राओं को अवसर दिये जाने चाहिये कि वे अपने शिक्षक/शिक्षिकाओं और साथियों के साथ चर्चा करें कि उन्होंने क्या ध्यान किया है? यह उन्हें कारण और प्रभाव के बीच संबंधों को बनाने में सहायता करेगा, और उनके चिंतन को सुनियोजित करने में सहायता करेगा।

संसाधन 2: सीखने के लिए बातचीत

सीखने के लिए बातचीत क्यों जरूरी है

बातचीत मानव विकास का हिस्सा है, जो सोचने-विचारने, सीखने और विश्व का बोध प्राप्त करने में हमारी मदद करती है। लोग भाषा का इस्तेमाल तार्किक क्षमता, ज्ञान और बोध को विकसित करने के लिए औज़ार के रूप में करते हैं। अतः, छात्र-छात्राओं को उनके सीखने के अनुभवों के भाग के रूप में बात करने के लिए प्रोत्साहित करने का अर्थ होगा उनकी शैक्षणिक प्रगति का बढ़ना। सीखे गए विचारों के बारे में बात करने का अर्थ होता है:

- उन विचारों को परखा गया है
- तार्किक क्षमता विकसित और सुव्यवस्थित है
- जिससे छात्र-छात्रा अधिक सीखते हैं।

किसी कक्षा में रटा-रटाया दोहराने से लेकर उच्च श्रेणी की चर्चा तक छात्र-छात्रा वार्तालाप के विभिन्न तरीके होते हैं।

पारंपरिक तौर पर, शिक्षक/शिक्षिका की बातचीत का दबदबा होता था और वह छात्र-छात्राओं की बातचीत या छात्र-छात्राओं के ज्ञान के मुकाबले अधिक मूल्यवान समझी जाती थी। तथापि, सीखने के लिए बातचीत में अवधारणाओं का नियोजन शामिल होता है ताकि छात्र इस ढंग से अधिक बात करें और अधिक सीखें कि शिक्षक/शिक्षिका छात्र-छात्राओं के पहले के अनुभव के साथ संबंध कायम करें। यह किसी शिक्षक/शिक्षिका और उसके छात्र-छात्राओं के बीच प्रश्न और उत्तर सत्र से कहीं अधिक होता है क्योंकि इसमें छात्र-छात्रा की अपनी भाषा, विचारों और रुचियों को ज्यादा समय दिया जाता है। हम में से अधिकांश कठिन मुद्दे के बारे में या किसी बात का पता करने के लिए किसी से बात करना चाहते हैं, और शिक्षक/शिक्षिका बेहद सुनियोजित गतिविधियों से इस सहज-प्रवृत्ति को बढ़ा सकते हैं।

कक्षा में सीखने की गतिविधियों के लिए बातचीत की योजना बनाना

सीखने की गतिविधियों के लिए बातचीत की योजना बनाना महज साक्षरता और शब्दावली के लिए नहीं है, यह गणित एवं विज्ञान के काम तथा अन्य विषयों के नियोजन का हिस्सा भी है। इसे समूची कक्षा में, जोड़ी कार्य या सामूहिक कार्य में, आउटडोर गतिविधियों में, भूमिका पर आधारित गतिविधियों में, लेखन, वाचन, प्रायोगिक छानबीन और रचनात्मक कार्य में योजनाबद्ध किया जा सकता है।

यहां तक कि साक्षरता और गणना के सीमित कौशलों वाले नन्हें छात्र-छात्रा भी उच्चतर श्रेणी के चिंतन कौशलों का प्रदर्शन कर सकते हैं, बशर्ते कि उन्हें दिया जाने वाला कार्य उनके पहले के अनुभव पर आधारित और आनंदप्रद हो। उदाहरण के लिए, छात्र-छात्रा तस्वीरों, आरेखों या वास्तविक वस्तुओं से किसी कहानी, पशु या आकृति के बारे में पूर्वानुमान लगा सकते हैं। छात्र-छात्रा भूमिका निभाते समय कठपुतली या पात्र की समस्याओं के बारे में सुझावों और संभावित समाधानों को सूचीबद्ध कर सकते हैं।

जो कुछ आप छात्र-छात्राओं को सिखाना चाहते हैं, उसके इर्दगिर्द सीखने की योजना बनायें और इस बारे में सोचें, और साथ ही इस बारे में भी कि आप किस प्रकार की बातचीत को छात्र-छात्राओं में विकसित होते देखना चाहते हैं। कुछ प्रकार की बातचीत अन्वेषी होती है, उदाहरण के लिए: 'इसके बाद क्या होगा?', 'क्या हमने इसे पहले देखा है?', 'यह क्या हो सकता है?' या 'आप ऐसा क्यों सोचते हैं कि वह यह है?' कुछ अन्य प्रकार की वार्ताएं ज्यादा विश्लेषणात्मक होती हैं, उदाहरण के लिए विचारों, साक्ष्य या सुझावों का आकलन करना।

इसे रोचक, मजेदार और सभी छात्र-छात्राओं के लिए संवाद में भाग लेना संभव बनाने की कोशिश करें। छात्र-छात्राओं को उपहास का पात्र बनने या गलत होने के भय के बिना दृष्टिकोणों को व्यक्त करने और विचारों का पता लगाने में सहज होने और सुरक्षित महसूस करने की जरूरत होती है।

छात्र-छात्राओं की वार्ता को आगे बढ़ाएं

सीखने के लिए वार्ता, शिक्षक/शिक्षिकाओं को निम्न अवसर प्रदान करती है:

- छात्र-छात्रा जो कहते हैं उसे सुनना
- छात्र-छात्राओं के विचारों की प्रशंसा करना और उस पर आगे काम करना
- इसे आगे ले जाने के लिए छात्र-छात्राओं को प्रोत्साहित करना।

सभी उत्तरों को लिखना या उनका औपचारिक आकलन नहीं करना होता है, क्योंकि वार्ता के जरिये विचारों को विकसित करना सीखने-सिखाने का महत्वपूर्ण हिस्सा है। आपको उनके सीखने को प्रासंगिक बनाने के लिए उनके अनुभवों और विचारों का यथासंभव प्रयोग करना चाहिए। सर्वश्रेष्ठ छात्र-छात्रा वार्ता अन्वेषी होते हैं, जिसका अर्थ होता है कि छात्र-छात्रा एक दूसरे के विचारों की जांच करते हैं और चुनौती पेश करते हैं ताकि वे अपने प्रत्युत्तरों को लेकर विश्वस्त हो सकें। एक साथ बातचीत करने वाले समूहों को किसी के भी द्वारा दिए गए उत्तर को स्वीकार करने के लिए प्रोत्साहित नहीं किया जाना चाहिए। आप समूची

कक्षा की सेटिंग में 'क्यों?', 'आपने उसका निर्णय क्यों किया?' या 'क्या आपको उस हल में कोई समस्या नजर आती है?' जैसे जांच वाले प्रश्नों के अपने प्रयोग के माध्यम से चुनौतीपूर्ण विचारशीलता को तैयार कर सकते हैं। आप छात्र-छात्राओं के समूहों को सुनते हुए कक्षा में घूम सकते हैं और ऐसे प्रश्न पूछकर उनकी विचारशीलता को बढ़ा सकते हैं।

अगर छात्र-छात्राओं की वार्ता, विचारों और अनुभवों की कद्र और सराहना की जाती है तो वे प्रोत्साहित होंगे। बातचीत करने के दौरान अपने व्यवहार, सावधानी से सुनने, एक दूसरे से प्रश्न पूछने, और बाधा न डालना सीखने के लिए अपने छात्र-छात्राओं की प्रशंसा करें। कक्षा में कमजोर छात्र-छात्राओं के बारे में सावधान रहें और उन्हें भी शामिल किया जाना सुनिश्चित करने के तरीकों पर विचार करें। कामकाज के ऐसे तरीकों को स्थापित करने में थोड़ा समय लग सकता है, जो सभी छात्र-छात्राओं को पूरी तरह से भाग लेने की सुविधा प्रदान करते हों।

छात्र-छात्राओं को खुद से प्रश्न पूछने के लिए प्रोत्साहित करें

अपनी कक्षा में ऐसा वातावरण तैयार करें जहां अच्छे चुनौतीपूर्ण प्रश्न पूछे जाते हैं और जहां छात्र-छात्राओं के विचारों को सम्मान दिया जाता है और उनकी प्रशंसा की जाती है। छात्र-छात्रा प्रश्न नहीं पूछेंगे अगर उन्हें उनके साथ किए जाने वाले व्यवहार को लेकर भय होगा या अगर उन्हें लगेगा कि उनके विचारों का मान नहीं किया जाएगा। छात्र-छात्राओं को प्रश्न पूछने के लिए आमंत्रित करना उनको जिज्ञासा दर्शाने के लिए प्रोत्साहित करता है, उनसे अपने सीखने-सिखाने के बारे में अलग ढंग से विचार करने के लिए कहता है और उनके नजरिए को समझने में आपकी सहायता करता है।

आप कुछ नियमित समूह या जोड़े में कार्य करने, या शायद 'छात्र-छात्राओं के प्रश्न पूछने का समय' जैसी कोई योजना बना सकते हैं ताकि छात्र-छात्रा प्रश्न पूछ सकें या स्पष्टीकरण मांग सकें। आप:

- अपने योजना के एक भाग को 'अगर आपका प्रश्न है तो हाथ उठाएं' नाम रख सकते हैं।
- किसी छात्र-छात्रा को हॉट-सीट पर बैठा सकते हैं और दूसरे छात्र-छात्राओं को उस छात्र-छात्रा से प्रश्न पूछने के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं जैसे कि वे पात्र हों, उदाहरणतः पाइथागोरस या मीराबाई
- जोड़ों में या छोटे समूहों में 'मुझे और अधिक बताएं' खेल खेल सकते हैं
- मूल पूछताछ का अभ्यास करने के लिए छात्र-छात्राओं को कौन/क्या/कहां/कब/क्यों वाले प्रश्न गिड दे सकते हैं
- छात्र-छात्राओं को कुछ डेटा (जैसे कि विश्व डेटा बैंक से उपलब्ध डेटा, उदाहरणतः पूर्णकालिक शिक्षा में बच्चों की प्रतिशतता या भिन्न देशों में स्तनपान की विशेष दरें) दे सकते हैं, और उनसे उन प्रश्नों के बारे में सोचने के लिए कह सकते हैं जो आप इस डेटा के बारे में पूछ सकते हैं
- छात्र-छात्राओं के सप्ताह भर के प्रश्नों को सूचीबद्ध करते हुए प्रश्न दीवार डिज़ाइन कर सकते हैं।

जब छात्र-छात्रा प्रश्न पूछने और उन्हें मिलने वाले प्रश्नों के उत्तर देने के लिए मुक्त होते हैं तो उस समय आपको रुचि और विचारशीलता के स्तर को देखकर हैरानी होगी। जब छात्र अधिक स्पष्टता और सटीकता से संवाद करना सीख जाते हैं, तो वे न केवल अपनी मौखिक और लिखित शब्दावलियां बढ़ाते हैं, अपितु उनमें नया ज्ञान और कौशल भी विकसित होता है।

संसाधन 3: छानबीन के लिये श्री दिलीप की योजना

सारणी R3.1 एक छानबीन के लिये श्री दिलीप की योजना

छानबीन का उद्देश्य	छानबीन के कौशलों को विकसित करना और बदलाव के सम्बन्ध में छात्र-छात्राओं की समझ को सुदृढ़ करने में सहायता देना।
अधिगम उद्देश्य	छानबीन के अंत तक छात्र-छात्रा इनमें सक्षम होंगे: <ul style="list-style-type: none"> ● विभिन्न बदलावों को पहचानने में, जो तब होती हैं, जब वस्तुओं को मिलाया जाता है ● उत्क्रमणीय और अनुत्क्रमणीय बदलावों का भविष्य कथन करने के लिये प्रेक्षणों का प्रयोग

	करना।																								
आवश्यक संसाधन	कागज़ के टुकड़े, पानी, नमक, आटा, प्लास्टर, रेत, सिरका, सोडियम बायकार्बोनेट, दूध, मिलाने के लिये पात्र																								
सुरक्षा	निश्चित करें कि वस्तुएँ छात्र-छात्राओं की आँखों में न जायें।																								
प्रयोग प्रदर्शन की योजना																									
परिचय	<p>कागज़ को मोड़कर छात्र-छात्रा वस्तुएँ बनाते हैं। कागज़ कैसे बदल गया है?</p> <p>छात्र-छात्राओं को बताइये कि कागज़ वापस चाहिये - क्या वे बदलाव को उलट सकते हैं?</p> <p>जलता हुआ कागज़ दिखायें। चाकबोर्ड पर छात्र-छात्राओं के प्रेक्षण लिखें। क्या इसे उलटाया जा सकता है?</p> <p>चाकबोर्ड पर 'उत्क्रमणीय' और 'अनुत्क्रमणीय' लिखें।</p>																								
छानबीन स्थापित करना	<p>छात्र-छात्राओं को बतायें कि वस्तुओं को मिलाने पर बदलावों की वे छानबीन करने जा रहे हैं और तय करने जा रहे हैं कि क्या वे उत्क्रमणीय अथवा अनुत्क्रमणीय हैं?</p> <p>छानबीन के प्रश्न: 'क्या होता है जब वस्तुओं को मिलाया जाता है?' 'कौन से बदलाव उत्क्रमणीय हैं?'</p> <p>छात्र-छात्राओं को समूहों में काम करने को कहें। उनके पास एक छोटा पात्र है और वस्तुओं को इकट्ठा करें और मिलायें और प्रेक्षण करें। बाल्टी में कूड़ा डालें।</p> <p>परिणाम सारणी को बोर्ड पर चित्रित करें। जैसे वे छानबीन करते जायें, पूरा करने के लिये छात्र-छात्रा पुस्तकों में कॉपी करें।</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>वस्तुएँ</th> <th>प्रेक्षण</th> <th>उत्क्रमणीय अथवा नहीं</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>पानी और नमक</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>पानी और प्लास्टर</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>पानी और आटा</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>पानी और रेत</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>दूध और सिरका</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>सिरका और सोडियम बायकार्बोनेट</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>रेत और आटा</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	वस्तुएँ	प्रेक्षण	उत्क्रमणीय अथवा नहीं	पानी और नमक			पानी और प्लास्टर			पानी और आटा			पानी और रेत			दूध और सिरका			सिरका और सोडियम बायकार्बोनेट			रेत और आटा		
वस्तुएँ	प्रेक्षण	उत्क्रमणीय अथवा नहीं																							
पानी और नमक																									
पानी और प्लास्टर																									
पानी और आटा																									
पानी और रेत																									
दूध और सिरका																									
सिरका और सोडियम बायकार्बोनेट																									
रेत और आटा																									
छानबीन के दौरान	चक्कर लगायें और प्रश्नों का प्रयोग करके छात्र-छात्राओं को प्रेक्षण करने में सहायता करें। निश्चित करें कि वे प्रत्येक वस्तु का अत्यधिक प्रयोग नहीं कर रहे हैं।																								

छानबीन के पश्चात्

पूरी कक्षा से पूछें कि उन्होंने क्या प्रेक्षण किया - बोर्ड पर सारणी को पूरी करें। उनके विचार से कौन से मिश्रण उत्क्रमणीय हैं? क्यों? उन्हें वे कैसे उलटायेंगे?



विज्ञान 'भाग 1', पाठ 4.5 एवं 6: विभिन्न प्रकार के पदार्थ, पृथक्करण एवं पदार्थ में परिवर्तन

संसाधन 4: 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 सतत 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 लगेगे, 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।

संसाधन 5: बदलाव के प्रसंग में छानबीनों के लिये कुछ योजनायें

1. कितना नमक एक कप पानी में घुल जायेगा?
2. क्या अधिक घुलनशील है, नमक अथवा चीनी?
3. तापमान द्वारा नमक (चीनी) की घुलनशीलता कैसे प्रभावित होती है?
4. किस प्रकार का कागज़ सबसे अधिक पानी सोखता है?
5. कौन सी सबसे अधिक देर तक चलती है, एक मोटी मोमबत्ती अथवा एक पतली मोमबत्ती?

अतिरिक्त संसाधन

- Primary science investigation: http://oer.educ.cam.ac.uk/wiki/Primary_Science_investigation
- Investigative skills: <http://www.ase.org.uk/resources/scitutors/subject-knowledge/k12-investigative-skills/>
- Text book of Science developed by SCERT Patna, Bihar

संदर्भ/संदर्भग्रंथ सूची

Turner, J. (2012) 'It's not fair', *Primary Science*, no. 121, pp. 30–33.

Watson, R., Goldsworthy, A. and Wood-Robinson, V. (1998) *ASE–King's College Science Investigations in Schools (AKSIS) Project, Second Interim Report to the QCA*, pp. 4–5. London: Kings College.

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

अभिस्वीकृतियाँ

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

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

वीडियो (वीडियो स्टिल्स सहित): भारत भर के उन 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।