प्राथमिक गणित

समझ विकसित करने के लिए संरचित संसाधनों का उपयोग करना: स्थानीय मान

भारत में विद्यालय आधारित समर्थन के माध्यम से शिक्षक शिक्षा

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

संदेश

शिक्षकों को बाल केंन्द्रित 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 ।

(डॉ0 मुरली मनोहर सिंह)
निदेशक
एस0सी0ई0आर0टी0, 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. क़ासिम खुर्शीद, विभागाध्यक्ष, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्
डॉ. इम्तियाज़ 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 अंग्रेज़ी
श्री अरशद रज़ा, 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
माध्यमिक अंग्रेज़ी
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 रिज़वान रिज़वी, उत्क्रमित 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 अतंर्राष्ट्रीय 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 EM02v1
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

दशमलव संख्या प्रणाली में स्थानीय मान की धारणा गणित का एक प्रमुख तत्त्व है। इसलिए यह महत्वपूर्ण है कि छात्र–छात्राओं को इस धारणा की गहन समझ हो।

संरचित संसाधन छात्र–छात्राओं को स्थानीय मान की एक छवि बनाने और उसे समझने में मदद करते हैं। छात्र–छात्राओं द्वारा समझे जाने में मदद के लिए ये बहुत प्रभावी हो सकते हैं। यह इकाई तीन ऐसे संसाधनों के उपयोग पर फ़ोकस करती है:

- तीर कार्ड
- दहाई ब्लॉक
- संख्या रेखा।

गतिविधियाँ संरचित संसाधनों के साथ शिक्षा प्रदान करने और साथ ही छात्र–छात्राओं को उनके अध्ययन में सक्रिय प्रतिभागियों के रूप में शामिल करने के लिए योजना बनाने में भी आपकी मदद करेंगी। ये गतिविधियाँ विशेष रूप से छोटी उम्र के छात्र–छात्राओं के लिए अनुकूल हैं, लेकिन ये बड़े छात्र–छात्राओं के शिक्षण को समेकित करने में भी उपयोगी हैं।

आप इस इकाई में सीख सकते हैं

- गणितीय अवधारणाओं को छात्र–छात्राओं को समझने में मदद करने के लिए संरचित संसाधनों का उपयोग कैसे करें।
- पाठ में सभी छात्र–छात्राओं को सक्रिय सहभागी के रूप में शामिल करने के तरीकों से संबंधित कुछ उपाय।
- दूसरे शिक्षकों के केस स्टडी का उपयोग करते हुए संरचित संसाधनों के साथ पाठों की योजना तैयार करने के तरीकों से संबंधित कुछ सुझाव।

इस इकाई का संबंध BCF (2005) और NCFTE (2009) की दर्शाई गई शिक्षण आवश्यकताओं से है। संसाधन 1।

1 दशमलव संख्या प्रणाली में स्थानीय मान

भारत के राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् के अनुसार (2008, पृ. 35):

स्थानीय मान की अवधारणा को समझना, संख्या प्रतिनिधित्व का एक महत्त्वपूर्ण पहलू तथा गणित की प्रमुख आवश्यकता है।

संख्या की दशमलव प्रणाली, किसी भी संख्या को, छोटी या बड़ी, केवल 0 से 9 तक के दस अंकों का उपयोग करके लिखने में सक्षम करती है। यह निम्न सिद्धांतों पर आधारित है:

- यह प्रणाली केवल निम्न दस अंकों का उपयोग करती है: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 और 9।
- किसी संख्या में अंक का स्थान, उसके मान को निर्धारित करता है।
- यह प्रणाली 10 का 'आधार' के रूप में उपयोग करती है – किसी अंक के एक स्थान बाईं ओर मौजूद अन्य अंक का मान उस अंक से दस गुना अधिक होता है।
- उसका प्रतिनिधित्व करने के लिए एक प्लेसहोल्डर के रूप में शून्य का उपयोग किया जाता है, उदाहरण के लिए, संख्या 205 में दसवें स्थान पर कोई दहाई नहीं है।

छात्र–छात्राओं को इन सिद्धांतों को स्पष्ट रूप से जानने की आवश्यकता नहीं है। हालाँकि, यह महत्त्वपूर्ण है कि इन सिद्धांतों का उपयोग करने के तरीकों के बारे में उन्हें अच्छी समझ हो, क्योंकि वे उनके गणितीय शिक्षण में आनेवाली अधिकतर चीज़ों का आधार होंगी। विशेष रूप से, स्थानीय मान उन विधियों को आधार बनाते हैं, जिन्हें अधिक बड़ी संख्याओं से गणना करने हेतु उपयोग करने के लिए छात्र–छात्राओं को पढ़ाया जाता है, लेकिन संख्याओं को क्रमित करने, मापन करने और पैसों के प्रबंधन के लिए भी स्थानीय मान की अच्छी समझ होना महत्त्वपूर्ण है।

हालाँकि, स्थानीय मान की अवधारणा अमूर्त है। छात्र–छात्राओं को ऐसे सक्रिय दृष्टिकोणों से अपनी समझ विकसित करने के लिए बहुत सारे अवसर चाहिए, जिनमें दशमलव संख्या प्रणाली के ठोस और दृश्य उदाहरणों का उपयोग होता है। यह इकाई कई भिन्न निरूपणों और उनकी सीमाओं की संभावनाओं का अन्वेषण करती है।

ज़रा सोचिए

- उस समय में वापस जाकर सोचें, जब आप स्कूल जाया करते थे या संभवतः उससे भी पहले। क्या आपको संख्याओं की गणना करना सीखना या उन्हें लिखने का तरीका याद है? हो सकता है कि यह आसान न हो क्योंकि जो चीज़ें आपने बचपन में करनी सीखी थीं, वे अब ऐसी लगती हैं जैसे आप उन्हें 'हमेशा से करते आए हैं'। परिणामस्वरूप, छात्र–छात्राओं की सहायता करना जरूरी तौर पर आसान नहीं होता, जब वे संख्या के बारे में सीख रहे होते हैं, विशेषकर उन छात्र–छात्राओं की, जिन्हें ऐसा करने में कठिनाई होती है।
- अब जब आप एक शिक्षक हैं, क्या आपका ध्यान कभी अपनी कक्षा के किसी ऐसे छात्र–छात्रा पर गया है, जिसे संख्याओं को उलटा करने पर उन्हें पढ़ने में उलझन हो (उदा. 64 और 46) या जब संख्याओं में शून्य शामिल कर दिया जाए? आपके विचार से इसका कारण क्या हो सकता है?

2 संरचित संसाधनों का उपयोग करना: तीर कार्ड

स्थानीय मान प्रणाली की महत्त्वपूर्ण विशेषताओं को हर दिन उपयोग में आने वाली सरल वस्तुओं, जैसे कि लकड़ी और लकड़ी के गट्ठर, का उपयोग करके सिखाया जा सकता है। यह इकाई उन संसाधनों को स्वीकार करती है, जिन्हें छात्र–छात्राओं की दशमलव संख्या प्रणाली से संबंधित समझ को और विकसित करने के लिए एक विशिष्ट तरीके से संरचित किया गया है। उन्हें संरचित संसाधन कहा जाता है और ये छात्र–छात्राओं को संख्या प्रणाली की एक ऐसी छवि विकसित करने का तरीका प्रदान करते हैं, जो उन्हें संख्याओं के परिमाण को समझने और उनमें हेरफेर करने में मदद करते हैं (Askew et al., 1996)।

गतिविधि 1 तीर कार्ड का उपयोग करने पर फ़ोकस करती है। ये संख्याओं के सैकड़ों, दहाइयाँ और इकाईयों में लिखे जाने और प्रतिनिधित्व किये जाने के तरीकों को बनाने और प्रत्येक अंक के मान का प्रदर्शन करने के लिए बहुत उपयोगी होते हैं।

इस अंक में अपने छात्र–छात्राओं के साथ गतिविधियों के उपयोग का प्रयास करने से पहले अच्छा होगा कि आप सभी गतिविधियों को पूरी तरह या आंशिक रूप से स्वयं करके देखें। यह और भी बेहतर होगा यदि आप इसका प्रयास अपने किसी सहकर्मी के साथ करें क्योंकि जब आप अनुभव पर विचार करेंगे तो आपको मदद मिलेगी। स्वयं प्रयास करने से आपको शिक्षार्थी के उन अनुभवों के भीतर झांकने का मौका मिलेगा जो आपके शिक्षण और एक शिक्षक के रूप में आपके अनुभवों को प्रभावित कर सकते हैं। जब आप तैयार हों, तब गतिविधियों का अपने छात्र–छात्राओं के साथ उपयोग करें और इस बात पर फिर से विचार करें कि गतिविधि कैसी हुई और उससे क्या सीख मिली। इससे आपको सीखनेवाले छात्र–छात्राओं पर ध्यान केंद्रित रखने वाला अधिक शैक्षिक वातावरण बनाने में मदद मिलेगी।

गतिविधि 1: स्थानीय मान के बारे में पढ़ाने के लिए तीर कार्ड का उपयोग करना

तैयारी

योजना बनाएँ कि आप अपने छात्र–छात्राओं को समूह में कैसे संगठित करेंगे। अपनी कक्षा द्वारा तीन या चार के समूह में कार्य किए जाने के लिए तीर कार्ड के पर्याप्त सेट तैयार करें। संसाधन 2 प्रतिलिपि बनाने या प्रिंट करने के लिए कुछ नमूने प्रदान करता है। एक बार कार्ड के कुछ सेट बना लेने पर, आप उन्हें कई अवसरों पर दोबारा उपयोग कर पाएँगे।

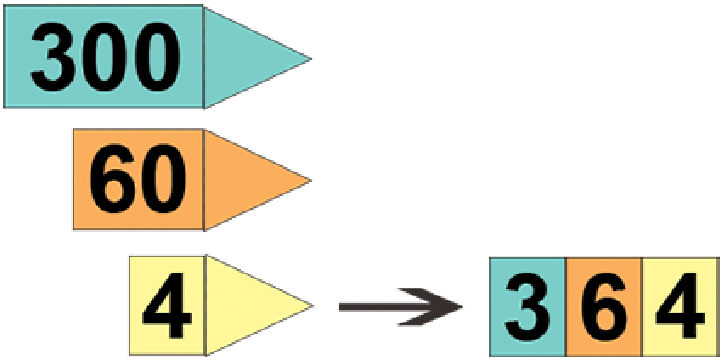
संसाधन 3 में इस गतिविधि के साथ उपयोग करने के लिए कथनों की सूची देखें। उन कथनों का चयन करें, जिनका उपयोग आप अपने पाठ में करना चाहेंगे। प्रत्येक समूह को कार्ड का एक पूरा सेट दें और उनसे कार्ड को सफाई से उनके

सामने रखने के लिए कहें। ऐसा करने के लिए कुछ मिनट दें – छात्र–छात्राओं के लिए बस उन कार्डों को रखना और उन पर दी गई संख्याओं को देखना एक बहुमूल्य अनुभव होता है।

गतिविधि

छात्र–छात्राओं के ध्यान को कार्ड के दाईं छोर पर बने तीर की ओर आकर्षित करें। एक संख्या बनाते समय ये तीर हमेशा एक दूसरे के ऊपर होने चाहिए। संख्या कैसे बनती है इस पर ध्यान आकर्षित करते हुए, दो या तीन संख्याएँ बनाकर प्रदर्शन करें।

उदाहरण के लिए, चित्र 1 यह दिखाता है कि 300 + 60 + 4 से संख्या 364 कैसे बनती है।



चित्र 1: तीर कार्ड में संख्या 364
(स्रोत: वेंडी पेट्टी, एजुकेशन वर्ल्ड)

उन कथनों को पढ़ें जिनका आपने संसाधन 3 से चयन किया था। प्रत्येक समूह से तीर कार्ड का उपयोग करके अपना जवाब तैयार करने के लिए और एक संकेत दिए जाने पर ऊपर उठाकर आपको दिखाने के लिए कहें। कई शिक्षक इसे '3, 2, 1, शो!' कहते हैं जो कि अच्छा कार्य करता है, लेकिन आप अपने स्वयं के संकेत का उपयोग कर सकते हैं।

अपना जवाब तैयार करने और यह आग्रह करने के लिए कि समूह में मौजूद सभी उस जवाब को आपको दिखाने के लिए ऊपर उठाने से पहले इस बात से सहमत हों कि वह जवाब सही है, समूह को एक निर्धारित समय प्रदान करना (संभवत: 30 सेकंड या एक मिनट) महत्त्वपूर्ण है। यह इस बात को सुनिश्चित करने में मदद करता है कि कक्षा में मौजूद सभी इसमें शामिल हों और साथ ही यह सहयोगात्मक कार्य और गणितीय चर्चा को प्रोत्साहित करता ळें

	इस गतिविधि को वर्ग–2 से वर्ग–5 तक संख्याएँ एवं स्थानीय मान की समझ विकसित करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

अपने शिक्षण–अभ्यास के बारे में सोचना

अपनी कक्षा के साथ ऐसा कोई अभ्यास करने के बाद यह सोचें कि क्या ठीक रहा और कहाँ गड़बड़ी हुई। ऐसे प्रश्न सोचें जिनसे छात्र–छात्राओं में रुचि पैदा हो तथा उनके बारे में उन्हें समझाएँ ताकि वे उन्हें हल करके आगे बढ़ सकें। ऐसे चिंतन से वह 'स्क्रिप्ट' मिल जाती है, जिसकी मदद से आप छात्र–छात्राओं के मन में गणित के प्रति रुचि जगा सकते हैं और उसे मनोरंजक बना सकते हैं। अगर छात्र–छात्राओं को समझ नहीं आ रहा है और वे कुछ नहीं कर पा रहे हैं, तो इसका मतलब है कि उनकी इसमें सम्मिलित होने की रुचि नहीं है। जब भी आप गतिविधियाँ करें, तो इस विचारात्मक अभ्यास का उपयोग करें, कुछ छोटी–छोटी चीज़ों पर ध्यान दें, जिनसे काफी फर्क पड़ा।

ज़रा सोचिए

ऐसे चिंतन को गति देनेवाले कुछ अच्छे प्रश्न अग्रलिखित हो सकते हैं:

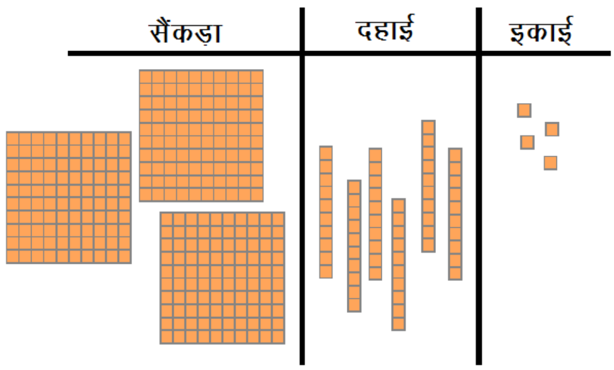
- आपकी कक्षा में इसका प्रदर्शन कैसा रहा?
- छात्र–छात्राओं से किस प्रकार की प्रतिक्रिया अनपेक्षित थी? ये जवाब आपको छात्र–छात्राओं के गणितीय विचार के बारे में क्या बताते हैं?
- क्या सभी छात्र–छात्राओं ने भाग लिया?
- अगर नहीं, तो आप उन्हें भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए गतिविधि को कैसे संशोधित कर सकते हैं?
- किन बिंदुओं पर आपको लगा कि आपको और समझाना होगा?

साथ ही आप सभी छात्र–छात्राओं को भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए अपने स्वयं के विचारों को आज़माते हुए संभवतः अन्य सुझावों के लिए 'सभी को शामिल करने' के मुख्य संसाधन पर एक नज़र डालना चाहेंगे।

3 संरचित संसाधनों का उपयोग करना: दहाई ब्लॉक

हालाँकि तीर कार्ड यह दर्शाने के लिए कि संख्याएँ कैसे लिखी और उनका प्रतिनिधित्व कैसे किया जाता है, बहुत उपयोगी होते हैं, फिर भी वे स्वयं ही छात्र–छात्राओं को संख्या का आकार या उसके महत्त्व का बोध विकसित करने में मदद नहीं करते।

'दहाई' ब्लॉक (डाएनेस ब्लॉक्स के नाम से भी जाना जाता है) संख्या के आकार के प्रति बोध विकसित करने के लिए बहुत प्रभावी संसाधन होते हैं, क्योंकि प्रत्येक ब्लॉक और उसके मान के आकार के बीच एक प्रत्यक्ष और सटीक संबंध होता है। उदाहरण के लिए, चित्र 2 में, जो कि फिर से 364 को दर्शाता है, उसमें यह स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है कि प्रत्येक 100 ब्लॉक, प्रत्येक 10 ब्लॉक से दस गुना बड़ा है और यह कि प्रत्येक 10 ब्लॉक दस इकाइयों से मिलकर बना है।



चित्र 2: दहाई ब्लॉक में तीन सौ चौंसठ को दिखाया गया है। (स्रोत: वेंडी पेट्टी, एजुकेशन वर्ल्ड)

अगर आपके पास दहाई ब्लॉक नहीं है, तो लकड़ी के गट्ठर (या तिनके या उपयोग की गई नीम की सीकें) भी संबंधित आकार का वास्तविक बोध प्रदान कर सकती हैं और चित्र 2 में दिखाये गये की तरह स्थानीय मान बोर्ड में उपयोग किये जा सकते हैं। हालाँकि, वे विज़ुअल रूप से इतने अच्छे नहीं होते और कम व्यावहारिक होते हैं – विशेष रूप से 100 लकड़ियों के गट्ठर!

नीचे दिये गये केस स्टडी 1 में, कक्षा 1 की श्रीमती अपराजिता ने अपने छात्र–छात्राओं की दशमलव संख्या प्रणाली के प्रति समझ को बेहतर करने के लिए दस–आधारी ब्लॉक का उपयोग करने का निर्णय लिया।

केस स्टडी 1: श्रीमती अपराजिता 'दहाई' ब्लॉक का उपयोग करती हैं

पाठ के पहले भाग के लिए, श्रीमती अपराजिता छात्र–छात्राओं को दहाई ब्लॉक के साथ चार-चार के समूह में कार्य करवाना चाहती थीं लेकिन प्रत्येक समूह के लिए उनके पास पर्याप्त दहाई ब्लॉक नहीं थे। इसलिए कुछ समूहों ने दहाई ब्लॉक के साथ कार्य किया और अन्य ने उनके द्वारा कार्ड से बनाये गये कुछ सेट (संसाधन 4 में दिखाये गये नमूने के समान एक का उपयोग करके) के साथ कार्य किया। श्रीमती अपराजिता ने कार्ड से एक बड़ा सेट भी बनाया, जिसे उन्होंने संपूर्ण कक्षा से बात करते समय ऊपर उठाया।

मैंने ब्लैकबोर्ड पर 243 लिखकर और यह पूछकर शुरूआत की कि 'इस संख्या में कितने सैकड़े हैं?' सही जवाब दिये जाने के बाद, मैंने दो छात्र–छात्राओं को कक्षा के सामने आकर बड़े कार्डबोर्ड के दो 'सैकड़ा' ब्लॉक को ऊपर उठाने के लिए कहा। मैंने ऐसा ही दहाई और इकाई के लिए भी तब तक किया, जब तक संख्या 243 को सही ढंग से दर्शाया नहीं गया। समेकित करने के लिए, निम्न तरीके से ब्लैकबोर्ड पर तीन स्तंभों में संख्या को दर्शाया:

सैकड़ा	दहाई	इकाई
2	4	3

चार-चार के प्रत्येक समूह को कार्ड से बना एक बड़ा स्थानीय मान बोर्ड दिया गया:

सैकड़ा	दहाई	इकाई

मैंने फिर छात्र–छात्राओं को दहाई ब्लॉक का उपयोग करके अपने स्थानीय मान बोर्ड पर भिन्न संख्याएँ दर्शाने के लिए कहा, उदाहरण के लिए:

- 'मैं चाहती हूँ कि आप संख्या 324 बनाएँ।'
- 'मैं चाहती हूँ कि आप मेरे लिए 240 और 250 के बीच की एक संख्या बनाएँ।'

कुल मिलाकर मैंने समूहों से आठ अलग-अलग संख्याएँ बनाने के लिए कहा, ताकि प्रत्येक छात्र–छात्रा दो-दो संख्याएँ बनाएँ। प्रत्येक संख्या के लिए, मैंने समूह के अन्य तीन सदस्यों को यह देखने के लिए कहा कि क्या उनके समूह की संख्या सही ढंग से बनायी गयी है।

संसाधनों की सीमित उपलब्धता के कारण, मैंने छात्र–छात्राओं को 399 से बड़ी कोई भी संख्या बनाने के लिए मना किया। यह कक्षा और स्थानीय मान बोर्ड पर मौजूद सौ के अनुभागये दोनों में सीमित स्थान होने के कारण भी उपयोगी था!

इस पाठ के लिए, मैंने केवल उन संख्याओं को शामिल करने का निर्णय लिया जिनमें शून्य नहीं होते; मैंने इसे अगले पाठ के लिए रख लिया।

अगली गतिविधि में, आपसे अपनी स्वयं की कक्षा में दहाई ब्लॉक का उपयोग करके श्रीमती अपराजिता के जैसी गतिविधि को आज़माने के लिए कहा जाता है।

वीडियो: सभी को शामिल करना

गतिविधि 2: कक्षा में दहाई ब्लॉक का उपयोग करना

तैयारी

आप केस स्टडी 1 में वर्णित श्रीमती अपराजिता के पाठ की ही तरह गतिविधि संगठित कर सकते हैं। अगर आपके पास कोई दहाई ब्लॉक नहीं है या आपके पास वे पर्याप्त नहीं हैं, तो आपको कार्ड से कुछ बनाना होगा। इसके लिए आपको संसाधन 4 (दहाई ब्लॉक के लिए एक नमूना) उपयोगी लगेगा। आपको श्रीमती अपराजिता द्वारा उपयोग किये गये उन स्थानीय मान बोर्ड के जैसे ही कुछ स्थानीय मान बोर्ड बनाने होंगे।

पाठ प्रारंभ करने से पहले आपको निम्न करना होगा:

- यह तय करना कि प्रत्येक छोटे समूह में कितने छात्र–छात्राएँ होंगी
- इस बारे में सोचना कि आप संसाधनों को कैसे उपलब्ध करायेंगे तथा उसी क्रम में कैसे वापस एकत्रित करेंगे; उदाहरण के लिए, क्या आप दहाई ब्लॉक पहले सेट करेंगे या प्रत्येक समूह से एक छात्र–छात्रा चुनेंगे जो पाठ के दौरान आपके लिए उन्हें एकत्रित करेगा?
- उन संख्याओं की एक सूची बनाना, जिन्हें आप छात्र–छात्राओं को बनाने के लिए कहेंगे (जिसमें कुछ मुक्त निर्देश, उदाहरण के लिए '270 और 280 के बीच की एक संख्या' शामिल है); क्या आप छात्र–छात्राओं से ऐसी कोई संख्या बनाने के लिए कहेंगे जिसमें शून्य शामिल हो?
- यह तय करना कि आप समूह से शेष कक्षा के साथ अपने उत्तरों को कैसे साझा करने के लिए कहेंगे।
- यह तय करना कि गतिविधि कैसे प्रस्तुत की जाए। उदाहरण के लिए, केस स्टडी 1 में श्रीमती अपराजिता ने ब्लैकबोर्ड पर संख्या लिखकर और उसे दर्शाने के तरीके को प्रदर्शित करने के लिए छात्र–छात्राओं से बड़े कार्डबोर्ड/दहाई ब्लॉक को ऊपर उठाकर दिखाने के लिए कहकर शुरूआत की।

गतिविधि

अब वह गतिविधि करें जिसे आपने भाग 1 में नियोजित किया था।

इस गतिविधि का उपयोग वर्ग–2 से वर्ग–5 तक के बच्चों में संख्याएँ एवं स्थानीय मान की समझ विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

ज़रा सोचिए

- आपकी कक्षा में गतिविधि 2 कैसी रही?
- क्या आपने किसी भी तरीके से गतिविधि के लिए अपनी योजनाओं में संशोधन किया है? अगर हाँ, तो ऐसा करने के आपके क्या कारण थे?
- छोटे समूहों से बातें करते समय, अपने छात्र–छात्राओं की समझ को परखने के लिए आपने किन

प्रश्नों का उपयोग किया?

- क्या प्रत्येक समूह के सभी छात्र–छात्राओं ने इस गतिविधि में सक्रिय रूप से भाग लिया?

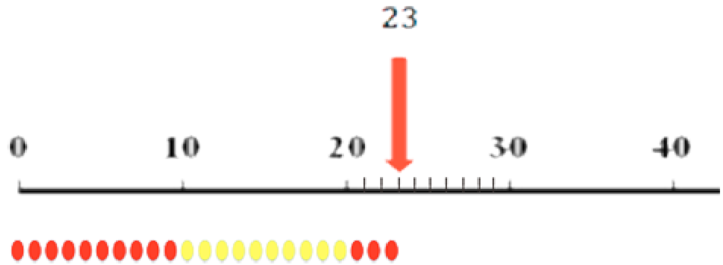
4 स्थानीय मान के प्रति समझ विकसित करने के लिए संख्या रेखा का उपयोग करना

छात्र–छात्राओं की समझ को विकसित करने में मदद करने के लिए संख्या रेखा एक बहुत ही मज़बूत विज़ुअल छवि प्रदान करती है, जहाँ दी गई कोई भी संख्या स्थानीय मान की अन्य संख्याओं के सापेक्ष अवस्थित होती है। उदाहरण के लिए, चित्र 3 संख्या रेखा पर संख्या 23 की स्थिति और साथ ही अन्य संख्या के संबंध में उसका आकार दर्शाता है, उदाहरण के लिए 67। संख्या रेखा यह भी दिखाती है कि संख्या 23, 20 और 3 (या बहुत सारे दस और तीन) को जोड़ कर बनायी गयी है।

चित्र 3: 67 के संबंध में 23 की स्थिति दर्शाती हुई एक संख्या रेखा

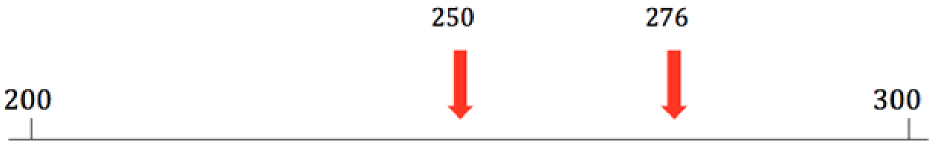
जब आप अपनी कक्षा के साथ कार्य कर रहे हों, तो आप संभवतः एकसमान दिखनेवाली संख्या रेखा पर विभिन्न बिंदुओं को इंगित करना और कक्षा से उस संख्या का आकलन करने के लिए कहना चाहें जिसे आप इंगित कर रहे हैं। वैकल्पिक रूप से, छात्र–छात्रा अपनी संख्या रेखाओं के साथ जोड़े में काम कर सकते हैं और एक दूसरे को संख्याओं का आकलन करने के लिए चुनौती दे सकते हैं तथा अपने उत्तरों को उचित सिद्ध कर सकते हैं।

उपयोग करने का एक और उत्कृष्ट संसाधन मनकों की डोर है, जिसे अकेले या संख्या रेखा के साथ-साथ उपयोग किया जा सकता है। कई सारे दस और तीन के दो समूहवाली एक संख्या रेखा (चित्र 4 देखें) की तुलना में कई वैकल्पिक रंगों में दस के सेट में मनके बनाकर, उदाहरण के लिए, संख्या 23 को और भी स्पष्ट रूप से चित्रित किया जा सकता है। मनकों की डोर बनाना एक ऐसी चीज़ है जिसका कई छात्र–छात्रा आनंद लेंगे, तो संभवतः आप गणित और कला का एक मिश्रित पाठ सेट करने के बारे में सोच सकते हैं। इससे गणना और स्थानीय मान पर भविष्य के लिए कई बहुत उपयोगी संसाधन उत्पन्न हो सकते हैं।

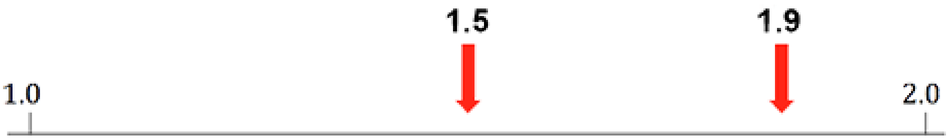


चित्र 4: संख्या रेखा और मनकों की डोर पर दर्शाई गई संख्या 23

नीचे दिये गये चित्र 5 और 6 यह चित्रित करते हैं कि स्थानीय मान को समझने में सहायता के लिए संख्या रेखाओं का उपयोग अधिक बड़ी संख्याओं और साथ ही दशमलवों तक कैसे विस्तृत किया जा सकता है:



चित्र 5: 250 और 276 की स्थितियाँ दर्शानेवाला संख्या रेखा अनुभाग



चित्र 6: 1.5 और 1.9 की स्थितियाँ दर्शानेवाला संख्या रेखा अनुभाग

ये उदाहरण बस ऐसे कुछ तरीके हैं, जिनसे आप संभवतः अपनी कक्षा में स्थानीय मान के प्रति छात्र–छात्राओं की समझ में सहायता करने के लिए संख्या रेखाओं का उपयोग कर सकते हैं। इसमें कोई शक नहीं कि आप और भी अधिक तरीके सोच पाएँगे। साथ ही साथ विशिष्ट पाठों के लिए संख्या रेखाएँ तैयार करते या उन्हें ब्लैकबोर्ड पर आरेखित करते समय **कक्षा की दीवारों पर अधिक स्थायी रूप से कुछ संख्या रेखाओं को प्रदर्शित करना बहुत उपयोगी होता है**।

गतिविधि 3: संरचित संसाधनों का उपयोग करके पाठ नियोजित करना

इस गतिविधि के लिए आप इसकी इकाई से विचारों का उपयोग करते हुए पाठ की योजना बनाएँगे। इसमें मदद के लिए, आपको संसाधन 5, 'पाठ की योजना बनाना' को एक नज़र देखना चाहिए।

अपनी कक्षा में मौजूद छात्र–छात्राओं और स्थानीय मान से संबंधित उनकी समझ के वर्तमान स्तर के बारे में विचार करके प्रारंभ करें। इसके आधार पर, एक ऐसा पाठ नियोजित करें जिसका लक्ष्य इस समझ पर निर्माण करना और उसे आगे ले जाना है। आप इस इकाई में वर्णित कुछ दृष्टिकोणों पर ठोस आधार बनाना या अपने स्वयं के कुछ विचारों को शामिल करना चाह सकते हैं। हालाँकि, आपको इस इकाई में चर्चा किये गये किसी एक संसाधन का उपयोग करना होगा। यहाँ विचार करने योग्य कुछ महत्त्वपूर्ण बिंदु दिए गये हैं:

- इसके प्रति स्पष्ट रहें कि आप स्थानीय मान के किस पहलू (किन पहलुओं) पर छात्र–छात्राओं द्वारा विशेष रूप से फ़ोकस किया जाना चाहते हैं।
- सुनिश्चित करें कि सभी छात्र–छात्राएँ इस पाठ में सक्रिय रूप से जुड़े हुए हों।
- छात्र–छात्राओं को आपसे और एक दूसरे के साथ गणितीय चर्चा में जुड़ने के लिए अवसर प्रदान करें।
- इस पाठ में बस किसी एक विशेष संसाधन से जुड़े रहने की आवश्यकता नहीं है। उदाहरण के लिए, संख्या रेखाएँ उन सभी अन्य संसाधनों के साथ-साथ प्रभावशाली रूप से कार्य करती हैं, जिनके बारे में आपने इस इकाई में पढ़ा है।
- आप पाठ के माध्यम से छात्र–छात्राओं की प्रगति का आकलन कैसे करेंगे?

फिर, अपनी कक्षा में अपनी योजना के अनुसार काम करें।

एक बार फिर, पाठ के बाद, क्या अच्छा हुआ और कैसे हुआ तथा अगली बार इसके जैसे पाठ की योजना बनाते समय आप संभवतः क्या परिवर्तन करना चाहेंगे, यह दर्शाने के लिए कुछ समय अलग रखें। अपने विचार की संरचना करने से पहले उन्हीं प्रश्नों का उपयोग करना आपको उपयोगी लग सकता है।

इस गतिविधि का उपयोग वर्ग–3 से वर्ग–5 तक स्थानीय मान एवं संख्या की समझ के लिए किया जा सकता है।

वीडियो: सीखने की योजना बनाना

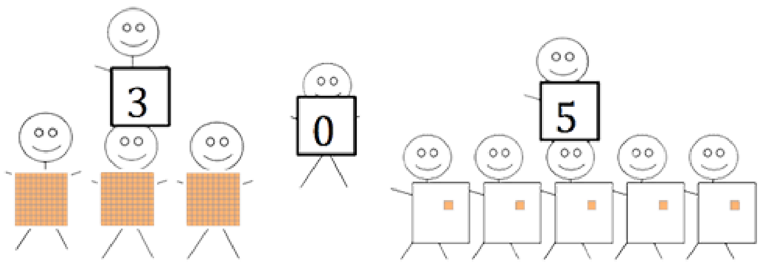
केस स्टडी 2: किसी पाठ में मौजूद शून्य को समझना

गतिविधि 3 के लिए, श्रीमती अपराजिता ने दहाई ब्लॉक का एक प्लेसहोल्डर के रूप में उपयोग करते हुए शून्य की अवधारणा को समझने में अपने छात्र–छात्राओं की मदद करने के लिए एक पाठ की योजना बनाने का निर्णय लिया। उन्हें अपनी कक्षा में ऐसी गतिविधियों और संसाधनों का उपयोग करके, जिनसे छात्र–छात्रा परिचित हैं, लेकिन एक अलग फ़ोकस के साथ अपनी योजना कैसे निष्पादित की, यह इसकी कहानी है।

मैंने तीन छात्र–छात्राओं में से प्रत्येक दहाई आधार वाला 'सैकड़ा' और अन्य पाँच छात्र–छात्राओं में प्रत्येक से दहाई आधारवाला 'इकाई' पकड़ने के लिए कहा।

मैंने उनसे पूछा कि 'हमारे पास कितने सैकड़े हैं?' उन्होंने सही उत्तर दिया, और मैंने एक अन्य छात्र को उन तीन छात्र–छात्राओं के पीछे खड़े होकर एक बड़े कार्ड को पकड़ने के लिए कहा जिस पर '3' लिखा था। मैंने यही काम इकाई स्थान का पता करने के लिए किया। फिर मैंने ब्लैकबोर्ड पर '35' लिखा और कहा कि, 'मुझे ये कुछ ठीक नहीं लग रहा है। आप सभी को क्या लगता है?'

उनमें से राम नाम के छात्र ने इशारा किया कि 'आपने 35 लिखा है लेकिन यह 305 होना चाहिए – आपको उसमें शून्य लगाना चाहिए'। मैंने बड़े कार्ड पर 0 से 9 तक सभी अंक लिख दिए और राम से आगे आकर दो अन्य समूहों के बीच खड़े होकर शून्य कार्ड को पकड़ने के लिए कहा (चित्र 7)।



चित्र 7: छात्र 305 का प्रतिनिधित्व कर रहे हैं

मैंने उन्हें समझाया कि शून्य दशमलव संख्या प्रणाली का बहुत महत्त्वपूर्ण भाग क्यों है। संख्या 305 में यह बात प्रदर्शित करनी आवश्यक थी कि उसमें कोई दहाई स्थान नहीं है। मैंने ब्लैकबोर्ड पर निम्न बातों को प्रदर्शित करने के लिए संख्या चुनी:

सैकड़ा	दहाई	इकाई
3	0	5

फिर मैंने छात्र–छात्राओं के साथ कुछ और संख्याएँ बनाने के लिए वही प्रक्रिया दोहराई (उदाहरण के लिए 308, 230 और 200) और उन्हें स्थानीय मान बोर्ड पर दर्ज किया। हर बार मैंने इस बात पर ज़ोर दिया कि 'हमें शून्य की आवश्यकता इसलिए है क्योंकि यहाँ कोई ऐसी संख्या नहीं है जो ...'

शेष पाठ के लिए मैंने उन्हीं गतिविधियों को दोहराया जिनका मैंने दहाई आधार पाठ [केस स्टडी 2 में वर्णित] में उपयोग

किया था, लेकिन इस बार छात्र–छात्राओं से मुख्य रूप से दहाई ब्लॉक का उपयोग करके उन संख्याओं को प्रदर्शित करने के लिए कहा जिनमें शून्य अंकित था, और पाठ के अंत में खेल के लिए शून्य कार्ड भी शामिल किए।

मैं एक बार फिर छात्र–छात्राओं में पाठ को लेकर उत्साह को देखकर बहुत प्रसन्न हुआ। मैंने यह भी ध्यान दिया कि समान गतिविधियों को बार-बार लेकिन भिन्न दृष्टिकोण से करना बहुत सफल था क्योंकि छात्र–छात्राओं को इस बात का पहले से ही पता था कि उन्हें क्या करना है और उनके अंदर एक विश्वास की भावना थी।

ज़रा सोचिए

- आपको अपनी योजना में कठिन या सरल क्या लगा?
- क्या पढ़ाते समय आपने अपनी योजना में कभी कोई संशोधन किया? अगर हाँ, तो ऐसा करने के क्या कारण थे?

5 सारांश

इस इकाई में आपने दशमलव संख्या प्रणाली में स्थानीय मान की प्रकृति पर ध्यान दिया और ऐसे संरचित संसाधनों की संख्या के बारे में सीखा जिनका उपयोग छात्र–छात्राओं को स्थानीय मान समझाने में मदद करेगा।

याद रखने के लिए एक महत्त्वपूर्ण बिंदु यह है कि भले ही दशमलव संख्या प्रणाली स्वयं में सरल है क्योंकि उसमें दस अंकों का उपयोग होता है, इसकी सरलता का सिद्धांत अमूर्त और कई छात्र–छात्राओं के लिए समझने में कठिन हो सकता है। इसलिए छात्र–छात्राओं को चाहिए कि जितना संभव हो, उन्हें प्रतिनिधित्व की पूर्ण श्रेणी का अनुभव करना चाहिए और संख्याओं को पढ़ने तथा लिखने के साथ-साथ उनके प्रतिनिधित्व का नियमित रूप से अनुभव करना चाहिए।

आपको पाठों में सक्रिय प्रतिभागियों के रूप में सभी छात्र–छात्राओं को शामिल करने, गणितीय चर्चा में छात्र–छात्राओं को व्यस्त बनाए रखने में मदद करने और छोटे समूहों में एक साथ कार्य करने के लिए कुछ कक्षा प्रयासों को आज़माने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। आशा की जाती है कि आपको इस प्रकार कार्य करने में आनंद आएगा और अपने छात्र–छात्राओं के शिक्षण में सुधार दिखाई देगा। याद रखें, इन प्रयासों का उपयोग – न केवल स्थानीय मान बल्कि किसी भी गणितीय पाठ्यक्रम के लिए उपयोग किया जा सकता है!

ज़रा सोचिए

- उन तीन तकनीकों या रणनीतियों की पहचान करें, जिन्हें आपने इस अंक में सीखा है और जिनका उपयोग आप कक्षा में करेंगे, साथ ही कोई दो ऐसे विचार बताएँ जिनके बारे में आप आगे जानना चाहते हैं।

संसाधन

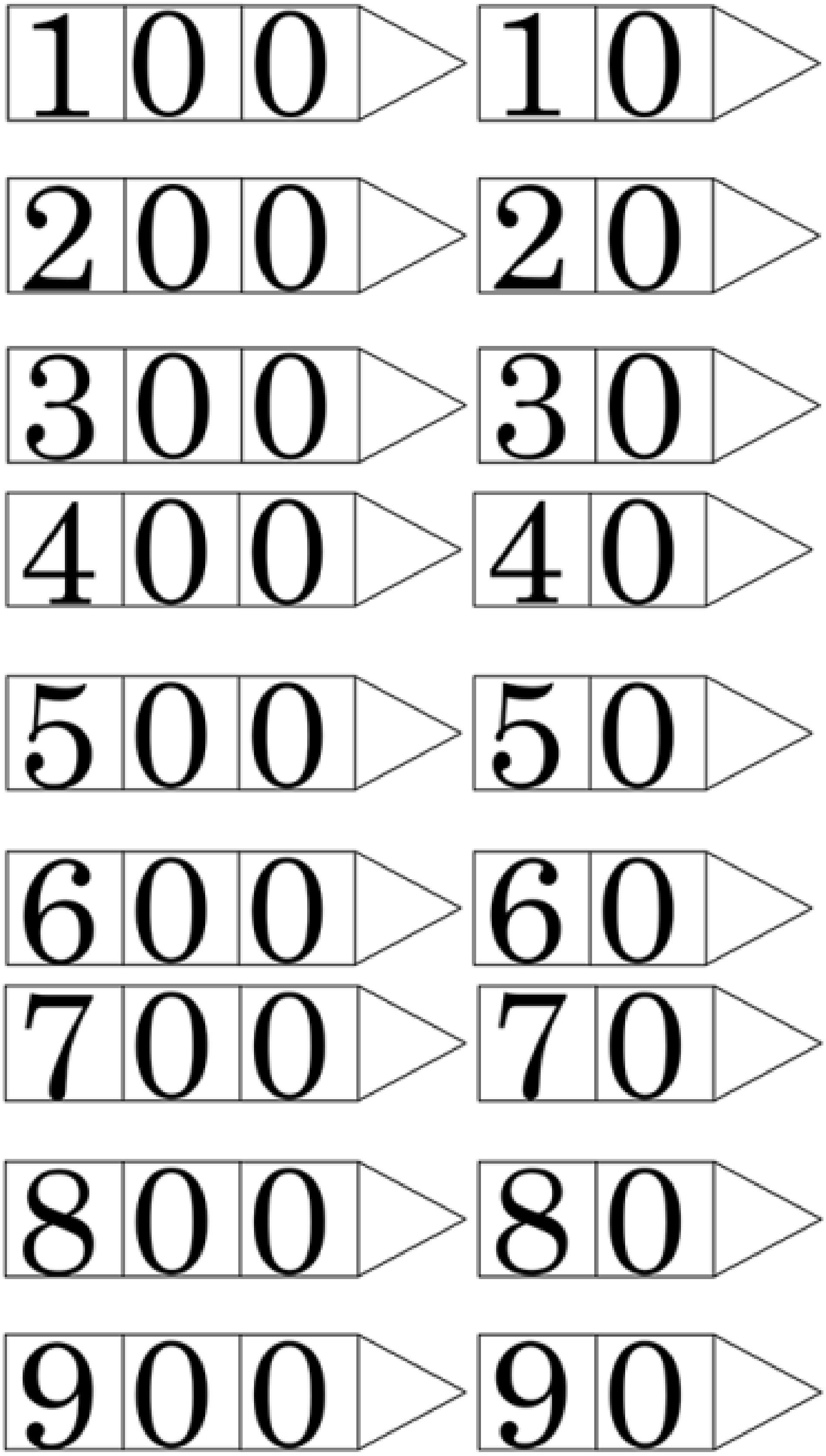
संसाधन 1: एनसीएफ/एनसीएफटीई: शिक्षण आवश्यकताएँ

यह इकाई NCF (2005) तथा NCFTE (2009) की निम्न शिक्षण आवश्यकताओं से जोड़ता है तथा उन आवश्यकताओं को पूरा करने में आपकी मदद करेगा:

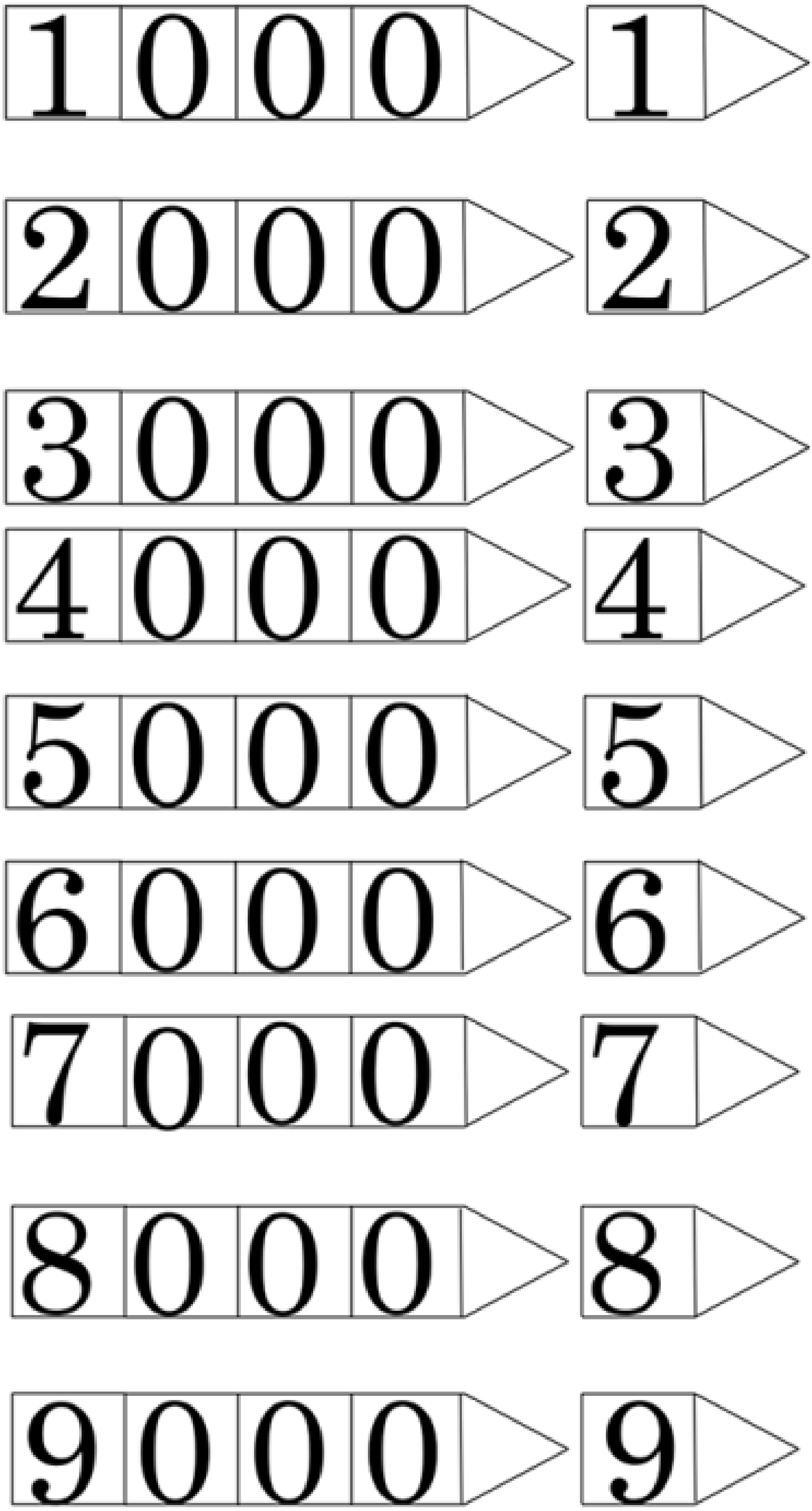
- शिक्षार्थियों को उनके शिक्षण में सक्रिय प्रतिभागी के रूप में देखें न कि सिर्फ ज्ञान प्राप्त करने वाले के रूप में; ज्ञान निर्माण के लिए उनकी क्षमताओं को कैसे प्रोत्साहित करें; रटने वाली पद्धतियों से शिक्षण को दूर कैसे ले जाएँ।
- छात्र–छात्राओं को महत्वपूर्ण गणित सीखने दें और देखें कि गणित, सूत्रों और यांत्रिक प्रक्रियाओं से कहीं ज़्यादा है।

संसाधन 2: तीर कार्ड के नमूने

अगर संभव हो तो, रंगीन कागज़ पर इस संसाधन को तीन अलग-अलग रंगों में मुद्रित करें, या उन्हें स्वयं रंगकर कार्ड बनाएँ। यह स्थानीय मान के सिद्धांत के महत्त्व को उजागर करने के साथ-साथ छात्र–छात्राओं के लिए कार्ड व्यवस्थित करना भी आसान बनाएगा। संपूर्ण कक्षा को संख्याएँ बनाने की विधि प्रदर्शित करने के लिए अपने लिए थोड़े और बड़े सेट का उपयोग करना एक अच्छा विचार है।



चित्र R2.1a तीर कार्ड के लिए नमूने



चित्र R2.1b तीर कार्ड के लिए नमूने (जारी है)

संसाधन 3: स्थानीय मान तीर कार्ड के लिए 'मुझे दिखाएँ …' के सुझाव

मुझे दिखाएँ:

- दो अंकोंवाली संख्या
- तीन अंकोंवाली संख्या
- 26 … 258 … 702 … 79 … 790
- 10 और 99 के बीच की संख्याएँ
- 240 और 250 के बीच की संख्याएँ
- दो अंकोंवाली संख्या जिसमें कोई इकाई नहीं है
- तीन अंकोंवाली संख्या जिसमें कोई दहाई नहीं है
- तीन अंकोंवाली संख्या जिसमें सभी अंक समान हैं।

संख्या 532 बनाकर प्रारंभ करें। अब बनाएँ:

- संख्या जो कि एक अधिक है,
- संख्या जो कि एक कम है,
- संख्या जो कि दस अधिक है,
- संख्या जो कि दस कम है,
- संख्या जो कि 50 अधिक है,
- संख्या जो कि 20 कम है।

संख्या 6 से प्रारंभ करें। अब मुझे दिखाएँ:

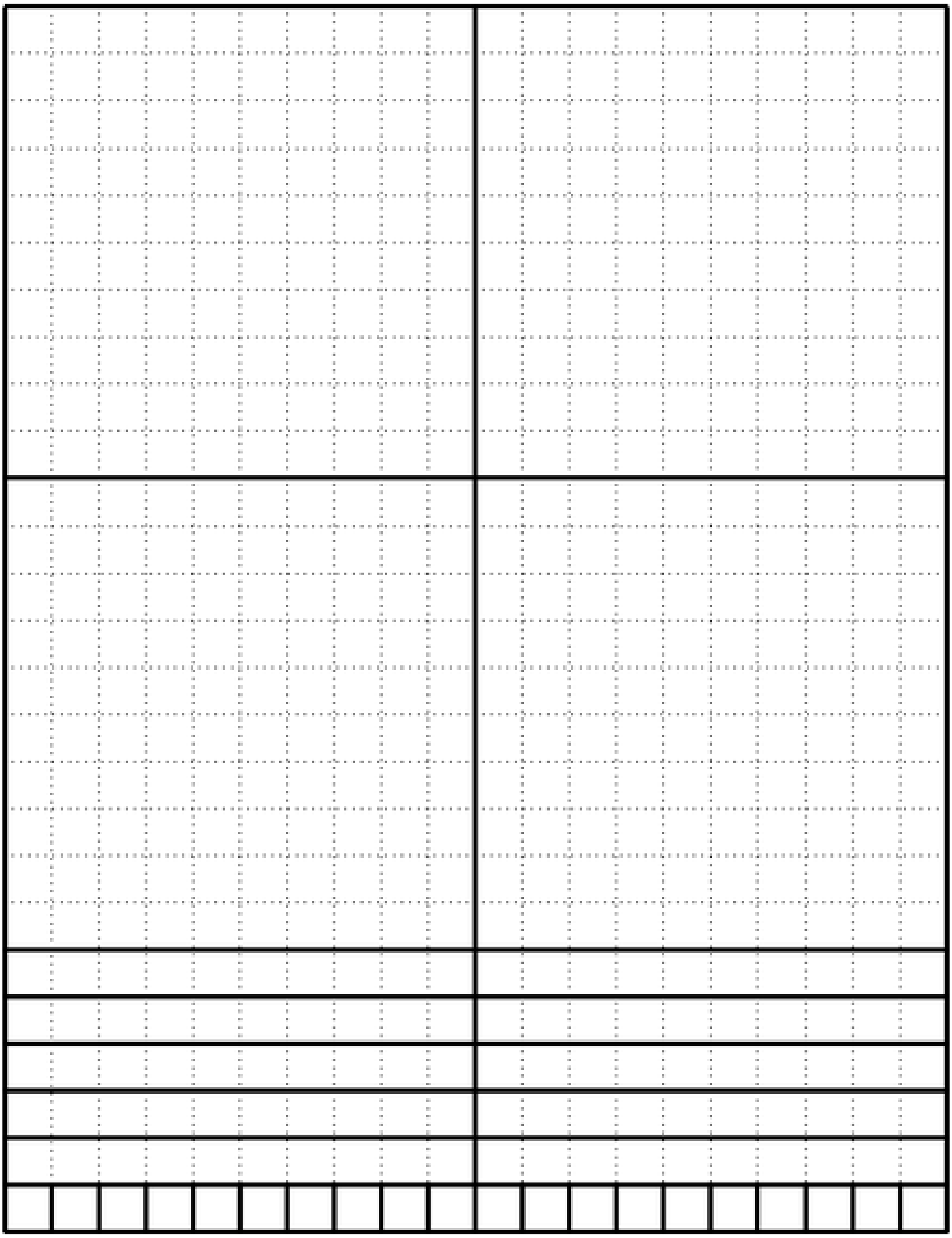
- संख्या जो कि दस गुना अधिक है,
- संख्या जो कि 100 गुना अधिक है।

संख्या 700 से प्रारंभ करें। अब मुझे दिखाएँ:

- संख्या जो कि इसका दसवाँ भाग है
- संख्या जो कि इसका सौवाँ भाग है।

आप अन्य कितने प्रश्न सोच सकते हैं?

संसाधन 4: आधार-दहाई ब्लॉक के लिए नमूना



चित्र R4.1 दहाई–आधार
ब्लॉक के लिए नमूना। (स्रोत: मार्गो लिन्न मैनकस)

संसाधन 5: सीखने की योजना बनाना

अपने पाठों की योजना बनाना और उनकी तैयारी क्यों महत्त्वपूर्ण है

अच्छे पाठों की योजना बनाना ज़रूरी होता है। योजना बनाने से आपके पाठों को अधिक स्पष्ट और सुनियोजित करने में मदद मिलती है, जिसका अर्थ यह है कि छात्र 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 शिक्षण-प्रक्रिया के बारे में कुछ पता चलने पर उसके प्रति अनुक्रिया कर सकें। पाठों की श्रृंखला के लिए योजना पर काम करने में छात्र–छात्राओं और उनके पूर्व-शिक्षण 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 और साथ ही, एक के ऊपर एक विकसित होते पाठों की श्रृंखला, दोनों की तैयारी करने में मदद करती है। पाठ योजना के चरण ये हैं:

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

पाठों की श्रृंखला की योजना बनाना

जब आप किसी पाठ्यचर्या का पालन करते हैं, तो योजना बनाने में पहला भाग यह निश्चित करना होता है कि पाठ्यक्रम के विषयों और प्रसंगों को खंडों या टुकड़ों में किस सर्वोत्तम ढंग से विभाजित किया जाय। आपको छात्र–छात्राओं की प्रगति करने तथा कौशलों और ज्ञान का क्रमिक रूप से विकास करने के लिए उपलब्ध समय और तरीकों पर विचार करना होगा। आपके अनुभव या सहकर्मियों के साथ चर्चा से आपको पता चल सकता है कि किसी विषय के लिए चार पाठ लगेंगे, लेकिन किसी अन्य विषय के लिए केवल दो। आपको इस बात से अवगत रहना चाहिए कि आप भविष्य में उस सीख पर अलग तरीकों से और अलग–अलग समयों पर तब लौट सकते हैं, जब अन्य विषय पढ़ाये जाएँगे या विषय को विस्तारित किया जाएगा।

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

- छात्र–छात्राओं को आप क्या पढ़ाना चाहते हैं,
- आप उस शिक्षण का परिचय कैसे देंगे,
- छात्र–छात्राओं को क्या और क्यों करना होगा।

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

अलग-अलग पाठों की तैयारी करना

पाठों की श्रृंखला की योजना बना लेने के बाद, प्रत्येक पाठ को उस **प्रगति के आधार पर अलग से नियोजित करना होगा जो छात्र–छात्राओं ने उस बिंदु तक की है**। आप जानते हैं या पाठों की श्रृंखला 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 को अलग से नियोजित करना चाहिए ताकि आपके सभी छात्र प्रगति करें और सफल तथा सम्मिलित महसूस करें।

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

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

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

1 परिचय

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

2 पाठ का मुख्य भाग

छात्र जो कुछ पहले से जानते हैं उसके आधार पर सामग्री की रूपरेखा बनाएँ। आप स्थानीय संसाधनों, नई जानकारी या सक्रिय पद्धतियों के उपयोग का निर्णय ले सकते हैं जिनमें समूहकार्य या समस्याओं का समाधान करना शामिल है। अपनी कक्षा में आप जिन संसाधनों और तरीकों का उपयोग करेंगे, उनकी पहचान करें। विविध प्रकार की गतिविधियों, संसाधनों, और समयों का उपयोग पाठ के नियोजन का महत्त्वपूर्ण 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 पाठ समाप्ति के बाद शिक्षण की जाँच

हमेशा यह पता लगाने के लिए समय (पाठ के दौरान या उसकी समाप्ति पर) रखें कि कितनी प्रगति की गयी 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।

पाठ 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 अगले पाठ के लिए क्या योजना बनानी है।

पाठों की समीक्षा करना

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

- गतिविधियों में बदलाव करना
- खुले और बंद प्रश्नों की एक श्रृंखला तैयार करना
- जिन 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 पाठ में से गुजरेंगे आपकी पाठ संबंधी योजनाएँ अपरिहार्य रूप से बदल जाएँगी, क्योंकि आप हर होने वाली चीज का पूर्वानुमान नहीं कर सकते। अच्छे नियोजन का अर्थ है कि आप जानते हैं कि आप शिक्षण किस तरह से करना चाहते हैं

और इसलिए जब आपको अपने छात्र–छात्राओं के वास्तविक शिक्षण के बारे में पता चलेगा तब आप लचीले ढंग से उसके प्रति अनुक्रिया करने को तैयार रहेंगे।

अतिरिक्त संसाधन

- 'Teaching place value with number cards' by Wendi Petty: http://www.educationworld.com/a_curr/mathchat/mathchat024.shtml
- A newly developed maths portal by the Karnataka government: http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics
- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: https://www.ncetm.org.uk/
- National STEM Centre: http://www.nationalstemcentre.org.uk/
- National Numeracy: http://www.nationalnumeracy.org.uk/home/index.html
- BBC Bitesize: http://www.bbc.co.uk/bitesize/
- Khan Academy's math section: https://www.khanacademy.org/math
- NRICH: http://nrich.maths.org/frontpage
- Art of Problem Solving's resources page: http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php
- Teachnology: http://www.teach-nology.com/worksheets/math/
- Math Playground's logic games: http://www.mathplayground.com/logicgames.html
- Maths is Fun: http://www.mathsisfun.com/
- Coolmath4kids.com: http://www.coolmath4kids.com/
- National Council of Educational Research and Training's textbooks for teaching mathematics and for teacher training of mathematics: http://www.ncert.nic.in/ncerts/textbook/textbook.htm
- AMT-01 *Aspects of Teaching Primary School Mathematics*, Block 1 ('Aspects of Teaching Mathematics'), Block 2 ('Numbers (I)'), Block 3 ('Numbers (II)'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-amt-01-study-materialbooks.html
- LMT-01 *Learning Mathematics*, Block 1 ('Approaches to Learning') Block 2 ('Encouraging Learning in the Classroom'), Block 4 ('On Spatial Learning'), Block 6 ('Thinking Mathematically'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-lmt-01-study-materialbooks.html
- *Manual of Mathematics Teaching Aids for Primary Schools*, published by NCERT: http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/pks-primarymanual.pdf
- *Learning Curve* and *At Right Angles*, periodicals about mathematics and its teaching: http://azimpremjifoundation.org/Foundation_Publications

- Textbooks developed by the Eklavya Foundation with activity-based teaching mathematics at the primary level: http://www.eklavya.in/pdfs/Catalouge/Eklavya_Catalogue_2012.pdf
- Central Board of Secondary Education’s books and support material (also including *List of Hands-on Activities in Mathematics for Classes III to VIII*) – select ‘CBSE publications’, then ‘Books and support material’: http://cbse.nic.in/welcome.htm

संदभ/संदर्भग्रंथ सूची

Askew, M., Briscoe, R., Ebbutt, S., Maple, L. and Mosley, F. (1996) *Number at Key Stage 2: Core Materials for Teaching and Assessing Number and Algebra*. London: BEAM.

Cockburn, A. and Parslow-Williams, P. (2008) ‘Zero: understanding an apparently paradoxical number’ in Cockburn, A. and Littler, G. (eds) *Mathematical Misconceptions*. London: Sage Publications.

Dörfler, W. (1991) ‘Meaning: image schemata and protocols – plenary lecture’ in Furinghetti, F. (ed.) *Proceedings of PME XV, Vol. I*, pp. 95–126.

National Council for Teacher Education (2009) *National Curriculum Framework for Teacher Education* (online). New Delhi: NCTE. Available from: http://www.ncte-india.org/publicnotice/NCFTE_2010.pdf (accessed 25 March 2014).

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

National Council of Educational Research and Training (2008) *Source Book on Assessment for Classes I–V: Mathematics*. New Delhi: NCERT.

Van Hiele, P. (1986) *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Orlando, FL: Academic Press

अभिस्वीकृतियाँ

तृतीय पक्षों की सामग्रियों और अन्यथा कथित को छोड़कर, यह सामग्री क्रिएटिव कॉमन्स एट्रिब्यूशन-शेयरएलाइक लाइसेंस (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/) के अंतर्गत उपलब्ध कराई गई है। नीचे दी गई सामग्री मालिकाना हक की है तथा इस परियोजना के लिए लाइसेंस के अंतर्गत ही उपयोग की गई है, तथा इसका Creative Commons लाइसेंस से कोई वास्ता नहीं है। इसका अर्थ यह है कि इस सामग्री का उपयोग अननुकूलित रूप से केवल TESS-India परियोजना के भीतर किया जा सकता है और किसी भी बाद के OER संस्करणों में नहीं। इसमें TESS-India, OU और UKAID लोगो का उपयोग भी शामिल है।

इस इकाई में सामग्री को पुनः प्रस्तुत करने की अनुमति के लिए अग्रलिखित स्रोतों का कृतज्ञतापूर्ण आभार:

चित्र 1: वेंडी पेट्टी, एजुकेशन वर्ल्ड, http://www.educationworld.com/a_curr/mathchat/mathchat024.shtml (Figure 1: Wendy Petti, Education World, http://www.educationworld.com/a_curr/mathchat/mathchat024.shtml)।

चित्र 2: वेंडी पेट्टी, एजुकेशन वर्ल्ड, http://www.educationworld.com/a_curr/mathchat/mathchat024.shtml (Figure 2: Wendy Petti, Education World, http://www.educationworld.com/a_curr/mathchat/mathchat024.shtml)।

चित्र R3.1: मार्गो लिन्न मैनकस, http://mason.gmu.edu/~mmankus/Handson/b10blocks.htm (Figure R3.1: Margo Lynn Mancus, http://mason.gmu.edu/~mmankus/Handson/b10blocks.htm)।

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 व्यवस्थाएँ 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।