म.प्र. राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद
सा विद्या या विमुक्तये

शिक्षा का अधिकार
सर्व शिक्षा अभियान
सब पढ़ें सब बढ़ें
मध्य प्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल

TESS India

प्रारंभिक गणित

समझ के विकास के लिए संरचनागत संसाधनों का उपयोग करना: स्थानीय मान

भारत में विद्यालय समर्थित
शिक्षक शिक्षा

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

The Open University

UKaid from the British people

एस.आर.मोहन्ती
अपर मुख्य सचिव

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

संदेश

प्रिय शिक्षक साथियों,

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

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

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

(एस.आर.मोहन्ती)

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

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

संदेश

प्रिय शिक्षक साथियों,

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

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

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

शुभकामनाओं सहित,

(दीप्ति गौड़ मुकर्जी)

शिक्षा का अधिकार

सर्व शिक्षा अभियान
सब पढ़ें सब बढ़ें

टेस–इण्डिया स्थानीयकृत ओईआर निर्माण में सहयोग

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

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

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

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

वीडियो संसाधन

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

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

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

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 तत्व है। इसलिए यह महत्वपूर्ण है कि बच्चों को इस धारणा की गहन समझ हो।

व्यवस्थित संसाधन बच्चों को स्थानीय मान की एक छवि बनाने और उसे समझने में मदद करते हैं। बच्चों 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
- आधार दहाई के ब्लॉक
- संख्या रेखा।

गतिविधियाँ व्यवस्थित संसाधनों के साथ शिक्षा प्रदान करने और साथ ही बच्चों 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 बच्चों के लिए अनुकूल हैं, लेकिन ये बड़े *विद्यार्थियों के सीखने की जाँच* करने में भी उपयोगी हैं।

इस इकाई से आप क्या सीख सकते हैं

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

इस इकाई का संबंध NCF *(2005)* और *NCFTE (2009)* की दर्शाई गई शिक्षण आवश्यकताओं से है। *स्त्रोत 1*।

1 दशमलव संख्या प्रणाली में स्थानीयमान

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

स्थानीयमान की धारणा को समझना, संख्या प्रतिनिधित्व का एक महत्वपूर्ण 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 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 को 'आधार' के रूप में उपयोग करती है – किसी अंक के एक स्थान बाईं ओर मौजूद अन्य अंक का मान उससे 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 या शून्य दहाई है।

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

हालाँकि, स्थानीयमान की धारणा अमूर्त है। बच्चों 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।

विचार कीजिए

- 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 बाते आपने बचपन में करना सीखी थीं, वे अब ऐसी लगती हैं जैसे आप उन्हें 'हमेशा से करते आए हैं'। परिणामस्वरूप, बच्चों की सहायता करना आसान नहीं होता, जब वे संख्या के बारे में सीख रहे होते हैं, विशेषकर उन बच्चों की, जिन्हें ऐसा करने में कठिनाई होती है।
- अब जब आप एक शिक्षक हैं, क्या आपका ध्यान कभी अपनी कक्षा के किसी ऐसे विद्यार्थी पर गया है, जिसे संख्याओं को उलटा करने पर उन्हें पढ़ने में उलझन हो (उदा. *के लिए* 64 और 46) या जब संख्याओं में शून्य शामिल कर दिया जाए? आपके विचार से इसका कारण क्या हो सकता है?

2 व्यवस्थित संसाधनों का उपयोग करना: तीर कार्ड

स्थानीय मान प्रणाली की महत्वपूर्ण विशेषताओं को हर दिन उपयोग में आने वाली सरल वस्तुओं, जैसे कि लकड़ी और लकड़ी का गट्ठा, का उपयोग करके सिखाया जा सकता है। यह इकाई उन संसाधनों को स्वीकार करती है, जिन्हें बच्चों की दशमलव संख्या सिस्टम से संबंधित समझ को और विकसित करने के लिए एक विशिष्ट तरीके से व्यवस्थित किया गया है। उन्हें व्यवस्थित संसाधन कहा जाता है और ये बच्चों 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 सैकड़ा, दहाई और इकाई में लिखे जाने और प्रतिनिधित्व किए जाने के तरीकों को बनाने और प्रत्येक अंक के मान का प्रदर्शन करने के लिए बहुत उपयोगी हैं।

इस अंक में अपने छात्रों 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 स्वयं में गतिविधियों को तैयार हों, तब गतिविधियों का अपने बच्चे के साथ उपयोग करें और इस बात पर फिर से विचार करें कि गतिविधि कैसी हुई और उससे क्या सीख मिली। इससे आपको सीखने वाले छात्रों पर ध्यान केंद्रित रखने वाला शैक्षिक वातावरण बनाने में मदद मिलेगी।

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

तैयारी

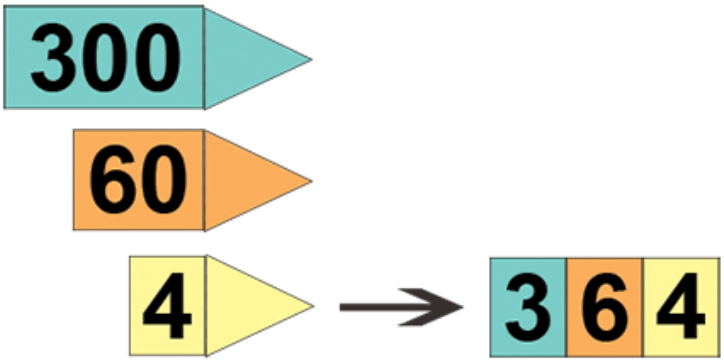
योजना बनाएँ कि आप अपने बच्चों को समूह में कैसे संगठित करेंगे। अपनी कक्षा द्वारा तीन या चार के समूह में कार्य किए जाने के लिए तीर कार्ड के पर्याप्त सेट तैयार करें। संसाधन *2* प्रतिलिपि बनाने या प्रिंट करने के लिए कुछ नमूने प्रदान करता है। एक बार कार्ड के कुछ सेट बना लेने पर, आप उन्हें कई अवसरों पर दोबारा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

स्त्रोत *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 चाहते हैं। 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 – बच्चों के लिए बस उन कार्ड को रखना और उन पर दी गई संख्याओं को देखना एक बहुमूल्य अनुभव होता है।

गतिविधि

बच्चों 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 संख्याएं 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*।
(स्त्रोत: वेंडी पेट्टी, एजुकेशन वर्ल्ड)

उन कथनों को पढ़ें जिनका आपने *स्त्रोत 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 वाक्यांश 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 बच्चे 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 *(*संभवतः *30* सेकंड या एक मिनट*)* महत्वपूर्ण है। यह इस बात को सुनिश्चित करने में मदद करता है कि कक्षा में मौजूद सभी इसमें शामिल हों और साथ ही सहयोगात्मक कार्य और गणितीय चर्चा को प्रोत्साहित करता है।

आपके शिक्षण अभ्यास के बारे में सोचना

अपनी कक्षा के साथ ऐसा कोई अभ्यास के बाद यह सोचें कि क्या ठीक रहा और कहाँ गड़बड़ी हुई। ऐसे प्रश्न सोचें जिनसे विद्यार्थियों 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 विद्यार्थियों के मन में गणित के प्रति रुचि जगा सकते हैं और उसे मनोरंजक बना सकते हैं। अगर विद्यार्थियों 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।

विचार कीजिए

ऐसे चिंतन को गति देने वाले अच्छे प्रश्न निम्नलिखित हैं:

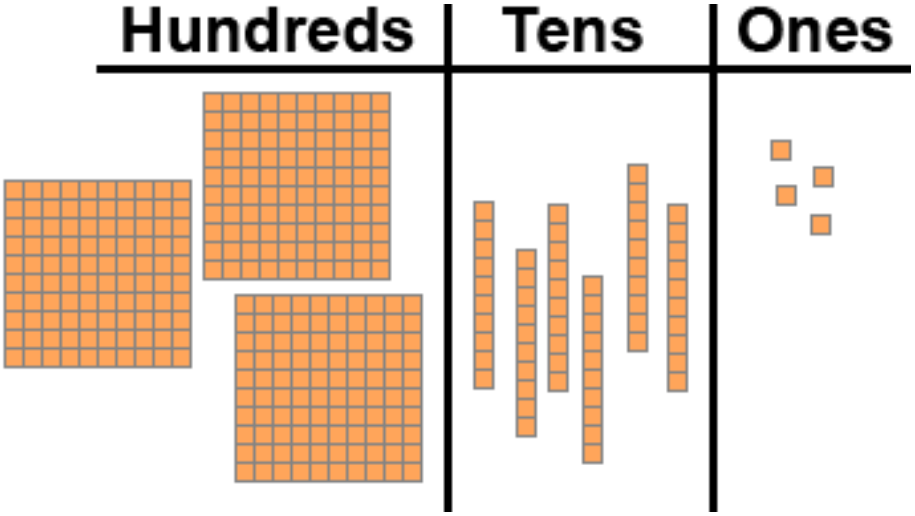
- आपकी कक्षा में इसका प्रदर्शन कैसा रहा?
- छात्रों से किस प्रकार की प्रतिक्रिया अनपेक्षित थी? ये जवाब आपको बच्चों के गणितीय विचार के बारे में क्या बताते हैं?
- क्या सभी विद्यार्थियों ने भाग लिया?
- अगर नहीं, तो आप उन्हें भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए गतिविधि को कैसे संशोधित कर सकते हैं?
- किन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

साथ ही आप सभी बच्चों 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 स्त्रोत पर एक नज़र डालना चाहेंगे। (http://tinyurl.com/kr-envo..)

3 व्यवस्थित संसाधनों का उपयोग करना: इकाई–दहाई / सैकड़ा ब्लाक

वैसे 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 बच्चों को संख्या का आकार या उसके महत्व का बोध विकसित करने में मदद नहीं करते।

'इकाई–दहाई/सैकड़ा' 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 अधिक बड़ा है और यह कि प्रत्येक 10 ब्लॉक दस इकाइयों से मिलकर बना है।



चित्र **2** इकाई–दहाई व सैकड़ा ब्लॉक में तीन सौ चौंसठ को दिखाया गया है। (स्त्रोत: वेंडी पेट्टी, एजुकेशन वर्ल्ड)

अगर आपके पास आधार-दहाई ब्लॉक नहीं है, तो लकड़ी के गट्ठे (या तिनके या उपयोग की गई माचिस की तिल्लियाँ) भी संबंधित आकार का वास्तविक बोध प्रदान कर सकती हैं और चित्र 2 में दिखाए गए स्थानीय मान की तरह बोर्ड में उपयोग की जा सकती हैं। हालाँकि, वे विजुअल रूप से इतने अच्छे नहीं होते और कम व्यावहारिक होते हैं – विशेष रूप से 100 लकड़ियों के गट्ठे!

नीचे *दी गई* केस स्टडी 1 में, कक्षा 1 की श्रीमती अपराजिता ने अपने बच्चों की दशमलव संख्या प्रणाली के प्रति समझ को बेहतर करने के लिए आधार-दहाई ब्लॉक का उपयोग करने का निर्णय लिया।

केश स्टडी 1: श्रीमती अपराजिता आधार-दहाई ब्लॉक का उपयोग करती हैं

पाठ के पहले भाग के लिए, श्रीमती अपराजिता बच्चों को आधार-दहाई ब्लॉक के साथ चार-चार के समूह में कार्य करवाना चाहती थीं लेकिन प्रत्येक समूह के लिए उनके पास पर्याप्त इकाई–दहाई/सैकड़ा ब्लॉक नहीं थे। इसलिए कुछ समूहों ने इकाई, दहाई व सैकड़ा ब्लॉक के साथ कार्य किया और अन्य ने उनके द्वारा कार्ड से बनाए गए कुछ सेट (स्त्रोत 4 में दिखाए गए 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 शुरुआत की, कि 'इस संख्या में कितने सैकड़े हैं?' सही जवाब दिए जाने के बाद, मैंने दो बच्चों को कक्षा के सामने आकर बड़े कार्ड बोर्ड 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। समग्रित करने के लिए, निम्नलिखित 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 बच्चों को इकाई, दहाई व सैकड़ा ब्लॉक का उपयोग करके अपने स्थानीय मान बोर्ड पर विभिन्न 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 विद्यार्थी 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 बनाई गई है।

संसाधनों की सीमित उपलब्धता के कारण, मैंने बच्चों को *399* से बड़ी कोई भी संख्या बनाने के लिए मना किया। यह कक्षा और स्थानीय मान के सौ के ब्लाक की उपलब्धता।

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 आधार-दहाई ब्लॉक का उपयोग करके श्रीमती अपराजिता के जैसी गतिविधि को आज़माने के लिए कहा जाता है।

वीडियो: सभी को शामिल करना/सभी की सहभागिता

गतिविधि 2 : कक्षा में इकाई, दहाई व सैकड़ा ब्लॉक का उपयोग करना

तैयारी

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

पाठ प्रारंभ करने से पहले आपको निम्नलिखित कार्य करना होगा:

- यह तय करना कि प्रत्येक छोटे समूह में कितने विद्यार्थी होंगे
- इस बारे में सोचना कि आप स्त्रोतों को कैसे प्रदान करेंगे तथा उसी क्रम में कैसे वापस एकत्रित करेंगे; उदाहरण के लिए, क्या आप इकाई–दहाई/सैकड़ा ब्लॉक पहले सेट करेंगे या प्रत्येक समूह से एक विद्यार्थी चुनेंगे जो पाठ के दौरान आपके लिए उन्हें एकत्रित करेगा?
- उन संख्याओं की एक सूची बनाना, जिन्हें आप बच्चों को बनाने के लिए कहेंगे (जिसमें कुछ मुक्त निर्देश, उदाहरण के लिए '270 और 280 के बीच की एक संख्या' शामिल है); क्या आप बच्चों से ऐसी कोई संख्या बनाने के लिए कहेंगे जिसमें शून्य शामिल हों?
- 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 बच्चों से बड़े कार्ड बोर्ड आधार-दहाई ब्लॉक को ऊपर उठाकर दिखाने के लिए कहकर प्रारम्भ किया।

गतिवधि

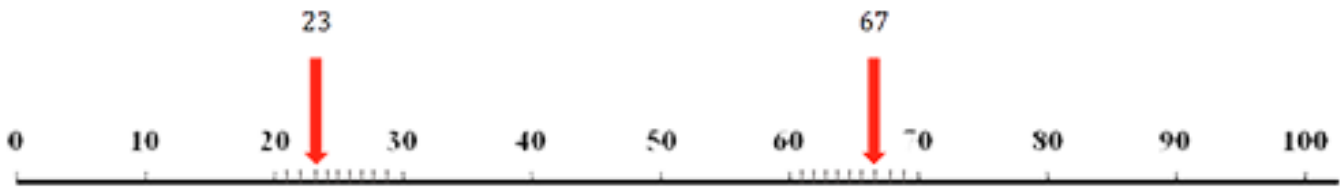
अब वह गतिविधि करें जिसे आपने भाग *1* में नियोजित किया था।

विचार कीजिए

- 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 का आपका क्या कारण था?
- छोटे समूहों से बात करते समय, अपने बच्चों की समझ को परखने के लिए आपने किन प्रश्नों का उपयोग किया?
- क्या प्रत्येक समूह के सभी बच्चों ने इस गतिविधि में सक्रिय रूप से भाग लिया?

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

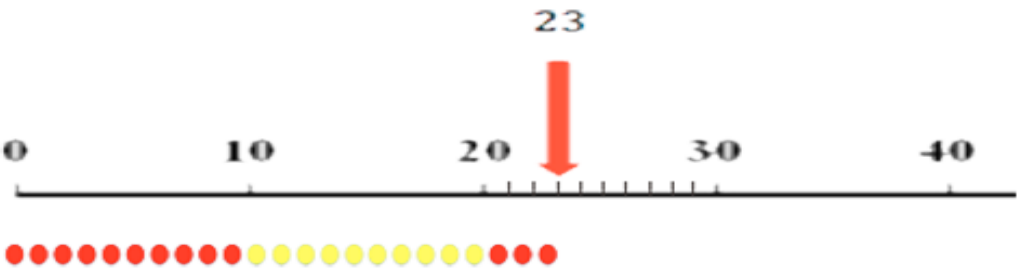
बच्चों की समझ को विकसित करने में मदद करने के लिए एक संख्या रेखा बहुत ही मज़बूत विजुअल छवि प्रदान करती है, जहाँ दी गई कोई भी संख्या स्थानीयमान की अन्य संख्याओं के संबंध में स्थित होती है। उदाहरण के लिए, चित्र *3* संख्या रेखा पर संख्या *23* की स्थिति और साथ ही अन्य संख्या के संबंध में उसका आकार दर्शाता 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 बनाई गई है।



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

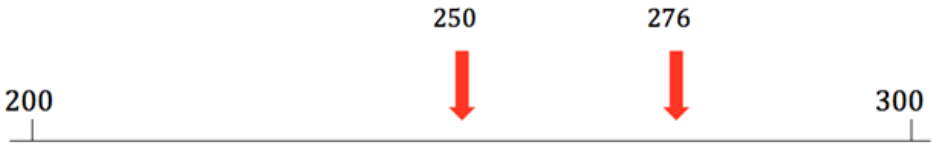
जब आप अपनी कक्षा के साथ कार्य कर रहे हों, तो आप संभवतः एक समान दिखने वाली संख्या रेखा पर विभिन्न बिंदुओं को इंगित करना और कक्षा से उस संख्या का आकलन करने के लिए कहना चाहें जिसे आप इंगित कर रहे हैं। वैकल्पिक रूप से, विद्यार्थी अपनी संख्या रेखाओं के साथ समूह में काम कर सकते हैं और एक दूसरे को संख्याओं 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 मोतिया की मोला है, जिसे अकेले या संख्या रेखा के साथ-साथ उपयोग किया जा सकता है। कई सारे दस और तीन के दो समूह वाली एक संख्या रेखा *(*चित्र *4* देखें*)* की तुलना में स्थानीयमान रंगों में दस के सेट में मोती बनाकर उदाहरण के लिए, संख्या *23* को और भी स्पष्ट रूप से चित्रित किया जा सकता है। मोतियो की माला बनाना एक ऐसी चीज़ है जिसका कई विद्यार्थी 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 दिए गए चित्र *5* और *6* यह *दर्शाते* हैं कि स्थानीयमान 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 दर्शाने वाला संख्या रेखा अनुभाग।

चित्र **6** *1.5* और *1.9* की स्थितियाँ दर्शाने वाला संख्या रेखा अनुभाग।

ये उदाहरण बस ऐसे कुछ तरीके हैं, जिनसे आप संभवतः अपनी कक्षा में स्थानीय मान के प्रति बच्चों की समझ में सहायता करने के लिए संख्या रेखाओं का उपयोग कर सकते हैं। इसमें कोई संदेह 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: व्यवस्थित 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 *स्त्रोत 5,* को एक नज़र देखना चाहिए।

अपनी कक्षा में मौजूद बच्चों और स्थानीयमान 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 कर सकते हैं। हालाँकि, आपको इस इकाई में चर्चा किए गए किसी एक संसाधन का उपयोग करना होगा। यहाँ विचार करने योग्य कुछ महत्वपूर्ण बिंदु दिए गए हैं:

- इसके प्रति स्पष्ट रहें कि आप स्थानीयमान के किस पहलू (किन पहलुओं) पर बच्चों द्वारा विशेष रूप से ध्यान केन्द्रित करना चाहते हैं।
- सुनिश्चित करें कि सभी विद्यार्थी इस पाठ में सक्रिय रूप से जुड़े हुए हों।
- बच्चों को आपसे और एक दूसरे के साथ गणितीय चर्चा में जुड़ने के लिए अवसर प्रदान करें।
- इस पाठ में बस किसी एक विशेष स्त्रोत 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 बच्चों 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 जैसा पाठ नियोजित करते समय आप संभवतः क्या परिवर्तन करना चाहेंगे, यह दर्शाने के लिए कुछ समय अलग रखें। अपने विचार की संरचना (Structure) करने से पहले उन्हीं प्रश्नों का उपयोग करना आपको उपयोगी लग सकता है।

वीडियो: अध्याय नियोजन/पाठ की योजना बनाना

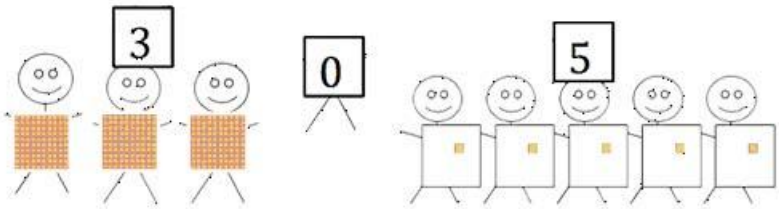
केस स्टडी 2: पाठ में शून्य की समझ

गतिविधि 3 के लिए, श्रीमती अपराजिता ने किसी स्थान पर शून्य की स्थिति की समझ का उपयोग करते हुए शून्य की धारणा को समझने में अपने बच्चों की मदद करने के लिए एक पाठ नियोजित करने का निर्णय लिया। उन्हें अपनी कक्षा में ऐसी गतिविधियों और संसाधनों का उपयोग करके, जिनसे विद्यार्थी परिचित हैं, लेकिन एक अलग फ़ोकस के साथ अपनी योजना कैसे निष्पादित की, यह इसकी कहानी है।

मैंने तीन बच्चों से प्रत्येक इकाई-दहाई 'सैकड़ा' और अन्य पाँच बच्चे से प्रत्येक इकाई-दहाई में 'इकाई' पकड़ने के लिए कहा।

मैंने उनसे पूछा कि 'हमारे पास कितने सैकड़े हैं?' उन्होंने सही उत्तर दिया और मैंने एक अन्य बच्चे को उन तीन विद्यार्थियो 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 रामू नाम के *बच्चे/*विद्यार्थी 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 गुल से आगे आकर दो अन्य समूहों के बीच खड़े होकर शून्य कार्ड को पकड़ने के लिए कहा (चित्र 7)।



चित्र **7** विद्यार्थी 305 का प्रतिनिधित्व कर रहे हैं।

मैंने उन्हें समझाया कि शून्य दाशमिक संख्या प्रणाली का बहुत महत्वपूर्ण 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 बच्चों के साथ कुछ और संख्याएँ बनाने के लिए वही प्रक्रिया दोहराई (उदाहरण के ले 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 आधार-दहाई पाठ [केस स्टडी 2 में वर्णित] में उपयोग किया था, लेकिन इस बार बच्चों से मुख्य रूप से इकाई-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 बच्चों में पाठ को लेकर उत्साह को देखकर बहुत प्रसन्न हुई। मैंने यह भी ध्यान दिया कि समान गतिविधियों को बार-बार लेकिन भिन्न दृष्टिकोण से करना बहुत सफल था क्योंकि विद्यार्थियों को इस बात का पहले से ही पता था कि उन्हें क्या करना है और उनके अंदर एक विश्वास की भावना थी।

विचार कीजिए

- 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 का क्या कारण था?

5 सारांश

इस अंक में आपने दाशमिक संख्या प्रणाली में स्थानीय मान की प्रकृति पर ध्यान दिया और ऐसे व्यवस्थित संसाधनों की संख्या के बारे में सीखा जिनका उपयोग बच्चे को स्थानीयमान समझाने में मदद करेगा।

याद रखने के लिए एक महत्वपूर्ण बिंदु यह है कि भले ही दाशमिक संख्या प्रणाली स्वयं में सरल है क्योंकि उसमें दस अंकों का उपयोग होता है, इसकी सरलता का सिद्धांत अमूर्त और कई विद्यार्थियों के लिए समझने में कठिन हो सकता है। इसलिए बच्चों 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 बच्चों को शामिल करने, गणितीय चर्चा में बच्चे 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 बच्चे 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*!*

विचार कीजिए

- 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

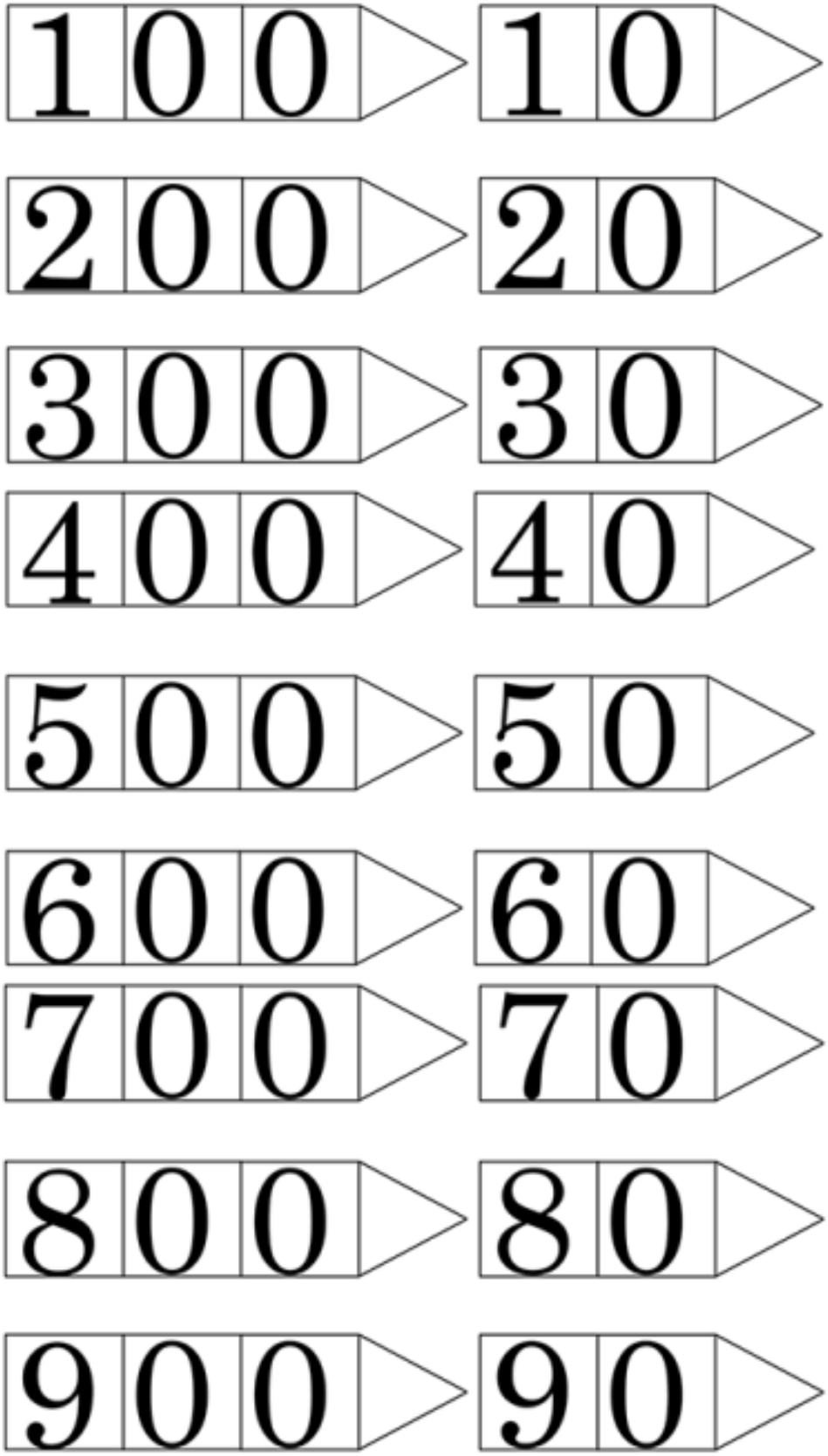
स्त्रोत 1: एनसीएफ/एनसीएफटीई शिक्षण आवश्यकताएँ

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

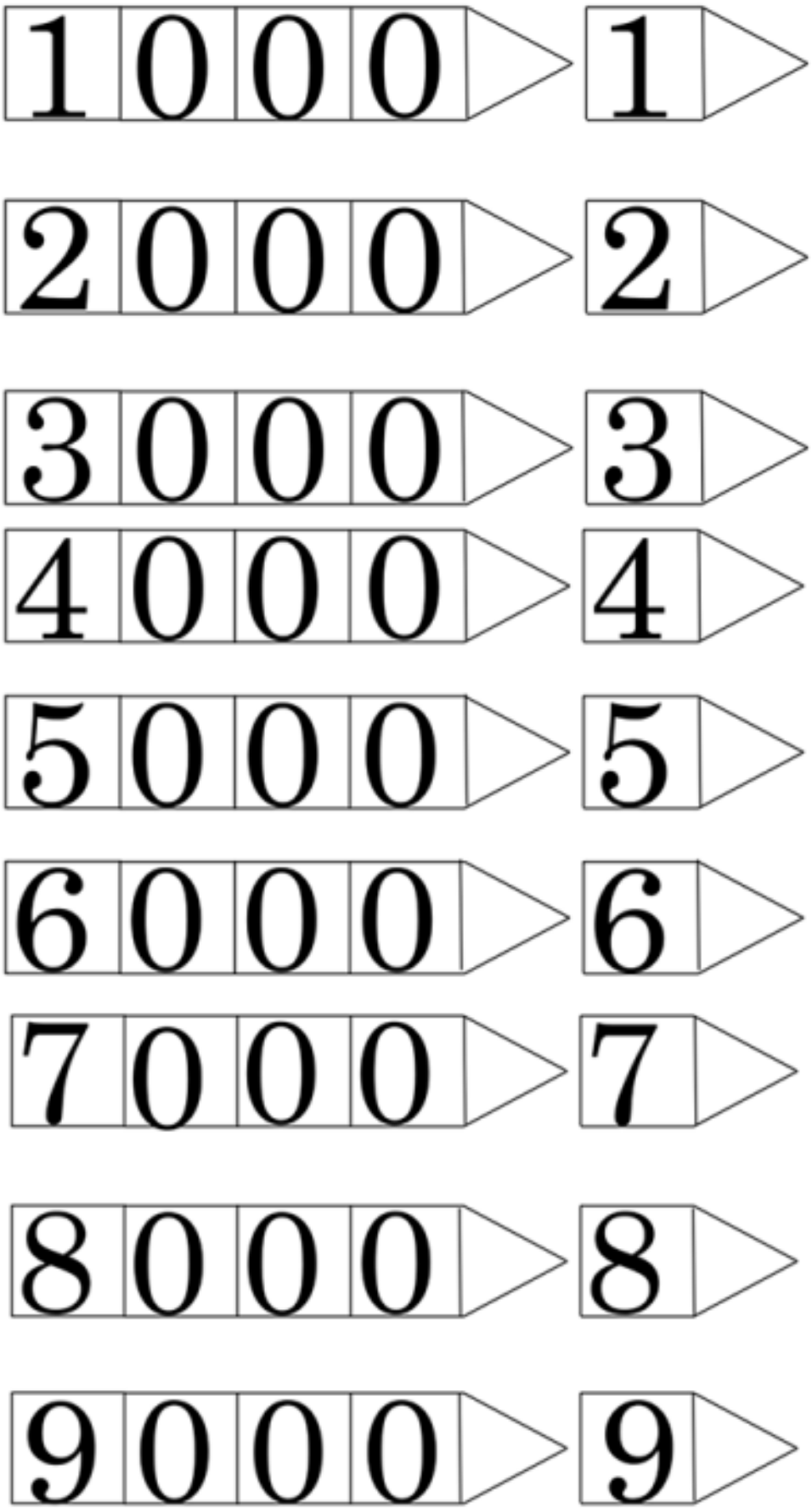
- शिक्षार्थियों को उनके शिक्षण में सक्रिय प्रतिभागी के रूप में देखें न कि सिर्फ ज्ञान प्राप्त करने वाले के रूप में; ज्ञान निर्माण के लिए उनकी क्षमताओं को कैसे प्रोत्साहित करें; रटने वाली पद्धतियों से शिक्षण को दूर कैसे ले जाएँ।
- छात्रों को गणित के महत्वपूर्ण तथ्यो को समझने दे और देखें कि गणित, सूत्रों और यांत्रिक प्रक्रियाओं से कहीं अधिक है।

स्त्रोत 2: तीर कार्ड के नमूने

अगर संभव हो तो, कागज़ को तीन अलग-अलग रंगों में मुद्रित करें या उन्हें स्वयं रंगकर कार्ड बनाएँ। यह स्थानीय मान के सिद्धांत के महत्व को उजागर करने के साथ-साथ विद्यार्थियों के कार्ड व्यवस्थित करने को 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*)*।

स्त्रोत 3: 'मुझे दिखाएँ …' स्थानीयमान तीर कार्ड के लिए सुझाव

मुझे दिखाएँ*:*

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

प्रारंभ संख्या *532* बनाकर 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।

प्रारंभ संख्या *6* से करें। अब मुझे दिखाएँ*:*

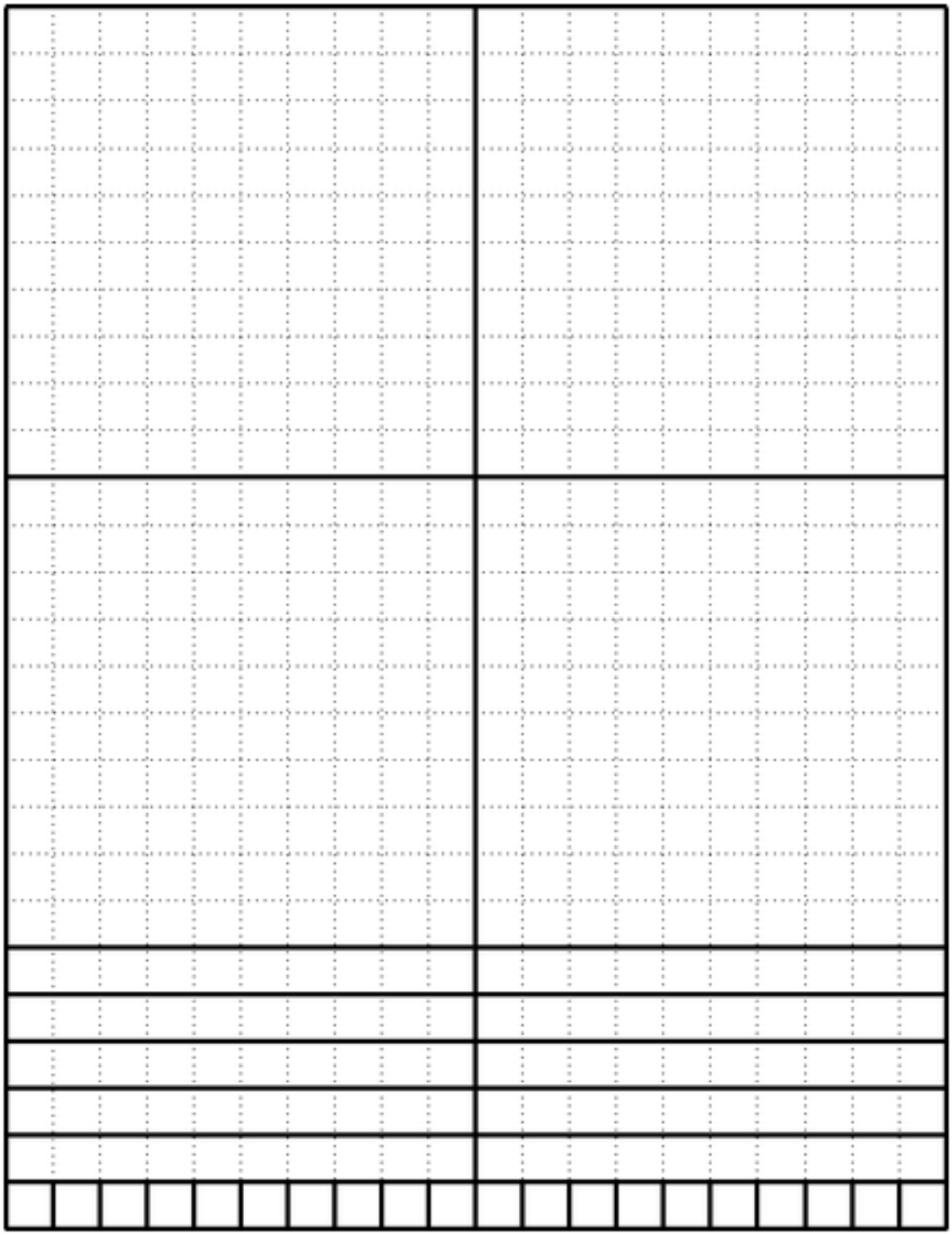
- संख्या जो कि दस गुना अधिक है
- संख्या जो कि 100 गुना अधिक है।

प्रारंभ संख्या *700* से करें। अब मुझे दिखाएँ*:*

- संख्या जो कि दस गुना कम है
- संख्या जो कि 100 गुना कम है।

आप अन्य कितने प्रश्न सोच सकते हैं*?*

स्त्रोत 4: इकाई-दहाई ब्लॉक के लिए नमूना



चित्र **R4.1** आधार-दहाई
ब्लॉक के लिए नमूना। *(स्त्रोत: मार्गो लिन्न मैनकस)*

स्त्रोत 5: पाठ की योजना बनाना

अपने पाठों की योजना बनाना और उसकी तैयारी क्यों महत्वपूर्ण है

अच्छे पाठों की योजना बनाना ज़रूरी होता है। योजना बनाने से आपके पाठों को अधिक स्पष्ट और सुनियोजित करने में मदद मिलती है, जिसका अर्थ यह है कि विद्यार्थी सक्रिय होते हैं और इसमें रुचि लेते हैं। प्रभावी नियोजन में कुछ अंतर्निहित लचीलापन भी शामिल होता है ताकि अध्यापक पढ़ाते समय अपने *विद्यार्थियों* की शिक्षण-प्रक्रिया के बारे में कुछ पता चलने पर उसके प्रति अनुक्रिया कर सकें। पाठों की श्रृंखला के लिए योजना पर काम करने में बच्चे और उनके पूर्व-शिक्षण को जानना, पाठ्यचर्या के माध्यम से प्रगति के क्या अर्थ है और विद्यार्थी 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 बच्चे के लिए क्या आवश्यक है
- तय करना कि आप कौन से ऐसे तरीके से पढ़ाने जा रहे हैं जिसे विद्यार्थी समझेंगे और आपको जो पता लगेगा उसके प्रति अनुक्रिया करने के लचीलेपन को कैसे बनाए रखेंगे
- पीछे मुड़कर देखना कि अध्याय कितनी अच्छी तरह से चला और आपके बच्चे ने क्या सीखा ताकि भविष्य के लिए योजना बना सकें।

पाठों की श्रृंखला की योजना बनाना

जब आप किसी पाठ्यचर्या का पालन करते हैं, तो नियोजन का पहला भाग यह निश्चित करना होता है कि पाठ्यक्रम के विषयों और प्रसंगों को खंडों या टुकड़ों में किस सर्वोत्तम ढंग से विभाजित किया जाय। आपको बच्चों 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 साथी शिक्षकों के साथ चर्चा से आपको पता चल सकता है कि किसी विषय के लिए चार पाठ लगेंगे, लेकिन किसी अन्य विषय के लिए केवल दो। आपको इस बात से अवगत रहना चाहिए कि आप भविष्य में उस सीख पर अलग तरीकों से और अलग अलग समयों पर तब लौट सकते हैं, जब अन्य विषय पढ़ाए जाएंगे या विषय को विस्तारित किया जाएगा।

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

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

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

अलग-अलग पाठों की तैयारी करना

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

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

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

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 बच्चों को समझाएं कि वे क्या सीखेंगे और करेंगे, ताकि हर एक को पता रहे कि उनसे क्या अपेक्षित है। बच्चे जो पहले से ही जो जानते हैं उन्हें उसे साझा करने की अनुमति देकर वे जो करने वाले हों उसमें उनकी दिलचस्पी पैदा करें।

2 पाठ का मुख्य भाग

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

3 शिक्षण की जाँच करने के पाठ की समाप्ति

हमेशा यह पता लगाने के लिए समय *(*पाठ के दौरान या उसकी समाप्ति पर*)* रखें कि कितनी प्रगति की गई है। जाँच करने का अर्थ हमेशा परीक्षा ही नहीं होता है। आम तौर पर उसे शीघ्र और उसी जगह पर होना चाहिए – जैसे नियोजित प्रश्न या बच्चे को जो कुछ उन्होंने सीखा है उसे प्रस्तुत करते देखना – लेकिन आपको लचीला होने के लिए और विद्यार्थियो 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 बच्चे 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। बच्चे 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 दर्ज करें कि आपने क्या किया, आपके विद्यार्थियो 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 छात्रों को अतिरिक्त सहायता चाहिए उनके साथ अनुवर्ती सत्र आयोजित करना।

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

जब आप हर पाठ में से गुजरेंगे आपकी पाठ संबंधी योजनाएं अपरिहार्य रूप से बदल जाएंगी, क्योंकि आप हर होने वाली चीज का पूर्वानुमान नहीं कर सकते। अच्छे नियोजन का अर्थ है कि आप जानते हैं कि आप शिक्षण को किस तरह से करना चाहते हैं और इसलिए जब आपको अपने बच्चे 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 यूनिट में सामग्री को पुनः प्रस्तुत करने की अनुमति के लिए निम्न 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 व्यवस्थाएं करने में हर्ष होगा।

वीडियो (वीडियो स्टिल्स सहित): भारत भर के उन अध्यापक शिक्षकों, मुख्याध्यापकों, अध्यापकों और बच्चे के प्रति आभार प्रकट किया जाता है जिन्होंने उत्पादनों में दि ओपन यूनिवर्सिटी के साथ काम किया है।