প্রাথমিক গণিত (I–VIII)

# ব্যবহারিক দক্ষতা: বিভাজন ও পূনঃগঠন

# Using manipulatives: decomposition and regrouping

ভারতে বিদ্যালয় ভিত্তিক সহায়তার ভিত্তিতে শিক্ষকের জন্য শিক্ষা

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

*TESS-ইন্ডিয়া (টিচার এডুকেশন থ্রু স্কুল বেসড সাপোর্ট)-এর লক্ষ্য হল শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক, অংশগ্রহণমূলক পদক্ষেপের উন্নতিতে শিক্ষকদের সহায়তা করার জন্য ওপেন এডুকেশনাল রিসোর্সেস (OERs)-এর সম্পদগুলির মাধ্যমে ভারতের প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক শিক্ষকদের শ্রেণিকক্ষের রীতিগুলিকে উন্নত করা। TESS-ইন্ডিয়া OERs শিক্ষকদের স্কুলের পাঠ্যবইয়ের সহায়িকা প্রদান করে। এগুলি শিক্ষকদেরকে তাঁদের শিক্ষার্থীদের সঙ্গে শ্রেণিকক্ষে পরখ করে দেখার জন্য অ্যাক্টিভিটি প্রদান করে, আর একই সাথে কিছু কেস স্টাডি প্রদান করে যেগুলি দেখায় যে অন্য শিক্ষকরা কীভাবে বিষয়টি পড়িয়েছেন এবং সম্পদগুলির মধ্যে যোগসূত্র স্থাপন করেছে যাতে শিক্ষকদেরকে তাঁদের পাঠের পরিকল্পনা ও বিষয়জ্ঞানকে উন্নত করতে সাহায্য করা যায়।*

*ভারতীয় পাঠ্যক্রম এবং প্রসঙ্গগুলির জন্য TESS-ইন্ডিয়া OERs সহযোগীতামূলক ভাবে ভারতীয় এবং আন্তর্জাতিক লেখকদের দ্বারা লেখা হয়েছে এবং এটি অনলাইনে এবং ছাপার ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ আছে (http://www.tess-india.edu.in/) । OERs অনেক সংস্করণে পাওয়া যায়, এগুলি ভারতের প্রত্যেক অংশগ্রহণকারী রাজ্যের জন্য উপযুক্ত এবং স্থানীয় প্রয়োজনীয়তা এবং প্রসঙ্গ পূরণ করতে OERsকে ব্যবহারকারীদের গ্রহণ এবং স্থানীয় ভাষায় অনুবাদ করতে আমন্ত্রণ করা হয়।*

*TESS-ইন্ডিয়া দি ওপেন ইউনির্ভাসিটি UK দ্বারা পরিচালিত এবং UK সরকার আর্থিক বিনিয়োগ করেছে।*

***ভিডিও সম্পদসমূহ***

*এই ইউনিটে কিছু কার্যক্রমের সঙ্গে নিম্নলিখিত আইকনগুলি আছে: । এর অর্থ হল যে নির্দিষ্ট শিক্ষাদান সংক্রান্ত থিমের জন্য TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ দেখা আপনার পক্ষে সহায়ক হবে।*

*TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ ভারতের ক্লাসঘরের বিবিধ প্রকারের পরিপ্রেক্ষিতে মূল শিক্ষাদানসংক্রান্ত কৌশলগুলি চিত্রিত করে। আমরা আশা করি সেগুলি আপনাকে অনুরূপ চর্চা নিয়ে পরীক্ষা করতে সাহায্য করবে। সেগুলির উদ্দেশ্য হল পাঠ্যভিত্তিক ইউনিটের মাধ্যমে আপনার কাজের অভিজ্ঞতা বাড়ানো ও পরিপূর্ণ করা, কিন্তু আপনি যদি সেগুলি পেতে অসমর্থ হন, সেই ক্ষেত্রে এগুলি অপরিহার্য নয়।*

*TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদগুলি অনলাইনে দেখা যায় বা TESS-ইন্ডিয়া ওয়েবসাইট, (http://www.tess-india.edu.in/) থেকে ডাউনলোড করা যায়। অন্যথায় আপনি একটি সিডি বা মেমরি কার্ডে ভিডিওগুলি পেতে পারেন।*

*সং করণ 1.0 EM07v1*
*West Bengal*

*তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি । অন্যথায় র্ণিত না হলে এই সামগ্রীর্ম একর্ম ক্রিয়েমর্ভ মকনস অ্যাট্রি উশন-শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের অ ীনে উপলব্ধ: 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*

# এই ইউনিটের বিষয়বস্তু

যোগ ও বিয়োগ গাণিতিক প্রক্রিয়াগুলি, গঠন ও বিভাজন পদ্ধতিগুলির উপর নির্ভরশীল। বিশেষ করে সংখ্যাগুলি যখন একটির থেকে বেশি অঙ্কবিশিষ্ট হয়। সংখ্যা গঠন করার ধারণাটি প্রথমে শিক্ষার্থীদের সম্পূর্ণরূপে বোঝার সুযোগ দেয়– যেমন, দশক, শতক, দশমাংশ ইত্যাদি। এইরকম সংখ্যা গঠন পদ্ধতিটি কীভাবে কাজ করে, কীভাবে যোগ–বিয়োগ করতে হয় তা শেখার সময়ে তাদের সাহায্য করবে।

আপনার শিক্ষার্থীদের সংখ্যার ধারণা গড়ে উঠতে সময় লাগবে। সংখ্যার ধারণাটি সমাজে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হলেও, এটি একটি খুবই বিমূর্ত ধারণা। চূড়ান্ত লক্ষ্যটি হল যে শিক্ষার্থীরা যেন সব ধরনের সংখ্যাগুলির জন্য যোগ ও বিয়োগের গাণিতিক ধাপগুলি সাবলীলভাবে ব্যবহার করতে সমর্থ হয়। তবে, যদি শিক্ষার্থীরা শুরু করার আগে গাণিতিক স্তরগুলির অর্থ বুঝতে না পারে, তাহলে কী করতে হবে তা তারা ভুলে যেতে পারে এবং অযথা ভুল করতে পারে।

দক্ষতা হল সেইসকল ব্যবহারিক ধারণা যেগুলি শিক্ষার্থীরা নিজেরাই ব্যবহার করতে পারে। এগুলি বিমূর্ত গাণিতিক ধারণাগুলিকে একটি বাস্তবরূপে উপস্থাপন করে। সংখ্যাগুলি প্রকৃতপক্ষে গঠন ও বিভাজন করতে, শিক্ষার্থীরা যা করছে সেই সম্পর্কে অনুভব এবং চিন্তাভাবনা করতে এবং এই প্রক্রিয়াটিতে, কী করতে হবে সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের একটি মৌলিক বোধ গড়ে তোলে। যার উদ্দেশ্যে এই ইউনিটে দক্ষতার ধারণা পরিকল্পিত হয়েছে। শিক্ষাদান ও শেখার কার্যকরী উপায় হিসাবে দক্ষতাগুলির যে অন্তর্নিহিত ধারণাগুলি আছে সেগুলি বুঝতে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করাই অ্যাক্টিভিটিগুলির উদ্দেশ্য।

# এই ইউনিটে আপনি কী শিখতে পারেন

- গঠন ও বিভাজন করার ধারণাগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের বুঝতে সাহায্য করার জন্য দক্ষতাগুলি ব্যবহার করা কতটা ভাল সে সম্পর্কে কিছু ধারণা।
- শিক্ষার্থীদের একটির বেশি অঙ্ক থাকা সংখ্যাগুলির যোগ ও বিয়োগ শেখানোর কার্যকর উপায়গুলি।
- আপনার শিক্ষার্থীদের ভুল ধারণাগুলি শনাক্ত করা এবং তাদের শিক্ষাকে ঘিরে আপনার শিক্ষাদানের পরিকল্পনা গড়ে তুলতে নিজেকে সাহায্য করার উদ্দেশ্যে তারা কীভাবে গণিতের বিষয়ে কথা বলে তা কীভাবে পর্যবেক্ষণ করা যায়।

এই ইউনিটটি সম্পদ 1-এ আলোচিত NCF (2005) এবং NCFTE (2009)-এর শিক্ষাদানের পদ্ধতিগুলির সাথে যোগসূত্র স্থাপন করে।

# 1 গঠন ও বিভাজন করা

### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনি কবে যোগ ও বিয়োগের গাণিতিক পদ্ধতিগুলি পড়িয়েছিলেন তা ভাবুন। এমন শিক্ষার্থীদের কথা ভাবুন যারা কী করতে হবে তা সহজে বুঝে উঠতে পারছিল না এবং তাদের বোঝার পথে কী কী বাধা সৃষ্টি হয়েছিল।

যখন শিক্ষার্থীরা সংখ্যার যোগ ও বিয়োগ করতে শিখছে তখন তাদের বিভাজন করার ধারণাটি বোঝা গুরুত্বপূর্ণ। শিক্ষার্থীদের অবশ্যই স্পষ্ট ধারণা থাকবে যে কীভাবে সংখ্যাগুলি গঠিত হয়।

# সংখ্যাগুলি গঠন করা

দশমিক পদ্ধতিটির ব্যবহার সর্বত্র। শিক্ষার্থীদের এটি বোঝা প্রয়োজন যে দশমিক বিন্দুটি বিভিন্ন অবস্থানে থাকলে সংখ্যাগুলির মান বিভিন্ন হতে পারে, এবং একটি অখন্ড সংখ্যা এভাবে গঠন করা যায়।

উদাহরণস্বরূপ, 357 সংখ্যাটি তিনটি শতক, পাঁচটি দশক এবং সাতটি একক নিয়ে তৈরি (বা গঠিত) হয়:

$$3 \times 100 + 5 \times 10 + 7 \times 1 = 300 + 50 + 7 = 357$$

35.7 সংখ্যাটি তিনটি দশক, পাঁচটি একক এবং সাতটি দশমাংশ নিয়ে তৈরি (বা গঠিত) হয়:

$$3 \times 10 + 5 \times 1 + 7 \times 0.1 = 30 + 5 + 0.7 = 35.7$$

একটি অঙ্ক শূন্য থাকলে সেই সংখ্যাগুলির উদাহরণ ব্যবহার করতে ভুল না হওয়া গুরুত্বপূর্ণ। শিক্ষার্থীরা যাতে বোঝে কখনো কখনো সেখানে কোনো দশক বা একক থাকে না।

উদাহরণস্বরূপ, 907 সংখ্যাটি 9 টি শতক, এবং 7 টি একক নিয়ে তৈরি (বা গঠিত) হয়। খেয়াল করুন যে কোনো 'দশক' ব্যবহার করা হয়নি, যা শিক্ষার্থীদের 97 সংখ্যাটির সাথে গুলিয়ে দিতে পারে। প্রকৃতপক্ষে, 907 সংখ্যাটি গঠিত হয়:

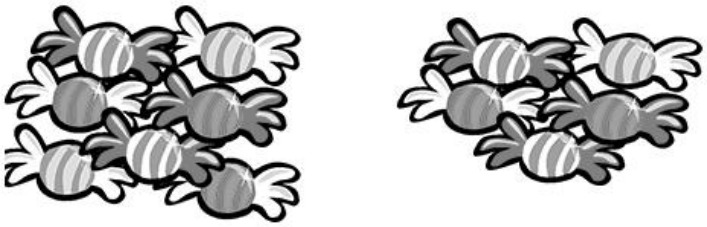
$$9 \times 100 + 0 \times 10 + 7 \times 1 = 900 + 0 + 7 = 907$$

শিক্ষার্থীরা সংখ্যাগুলিকে যোগ বা বিয়োগ করতে শুরু করার আগে তাদের স্পষ্ট করে এটি বোঝা প্রয়োজন যে সংখ্যাগুলি কীভাবে তৈরি হয়। নিশ্চিত হওয়ার একটি উপায় হল যে সংখ্যাগুলি যেভাবে গঠিত হয় তারা সেটি স্পষ্টভাবে ব্যক্ত করতে সামর্থ কিনা বা তারা তা যাচাই করার বিষয়টি বোঝে কিনা। প্রায়ই এই ধাপটি নজর এড়িয়ে যায়। সংখ্যাগুলি কীভাবে গঠিত হয় তা শিক্ষার্থীরা একবার সঠিকভাবে বুঝতে পারার পরে বিভাজন করার বিষয়টি আরো বেশি অর্থপূর্ণ হয়।

# সংখ্যার যোগ– একটি একটি করে যোগ করা অথবা সবগুলিকে একসাথে যোগ করা

অনেকগুলি সংখ্যা একসাথে যোগ করার মূলত দুটি উপায় আছে। সংখ্যাগুলিকে যোগ করার একটি উপায় হল 'অ্যাড অন'। যেমন, যোগফল পাওয়ার জন্য, বৃহত্তম সংখ্যাটি থেকে শুরু করে, একটি একটি করে, আপনি পরপর যোগ করুন এবং ক্ষুদ্রতম সংখ্যাটি পর্যন্ত গুনুন। আপনি যদি মনে মনে যোগ করেন তবে এটি যোগ করার সবচেয়ে কার্যকরী উপায়।

পশ্চিমবঙ্গের স্কুলগুলিতে যোগের ক্ষেত্রে 'সবকটিকে একত্রে গণনা' ধরণের চিন্তা ব্যবহার হয়ে আসছে। এর অর্থ হল যে, মনে করুন, আপনি সাতটি জিনিস নিয়েছেন - পাথর বা মিষ্টি বা যা কিছু - এবং তারপর আরো পাঁচটি নিয়েছেন। আপনি যখন সেগুলিকে একসাথে রেখে গোনেন, তখন আপনি 12 পান।



**চিত্র 1** 'সাতটি মিষ্টি নিন, এবং তারপর আরো পাঁচটি নিন…'

### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

রেজওয়ানা তার শ্রেণি II -এর শিক্ষার্থীদের পড়ানোর সময়ে লক্ষ্য করেছিলেন যে, সতীশ 37-এর সাথে 23 যোগ করার অনুশীলনটিকে এইভাবে লিখেছিল:

23
37 +
510

এই উত্তরটিতে কী ভুল আছে? কেন সতীশ এইভাবে তার উত্তরটি লিখেছিল? আপনি কীভাবে এই ভ্রান্ত ধারণাটির সমাধান করতে পারেন? যোগ করতে শেখানোর সময়ে আপনি সাধারণত অন্যান্য কোন ভ্রান্ত ধারণাগুলির সম্মুখীন হন?

# 2 শিক্ষার্থীদের বোধ গড়ে তোলার জন্য বাস্তব উপস্থাপনাগুলি ব্যবহার করা

## সংখ্যা রেখা

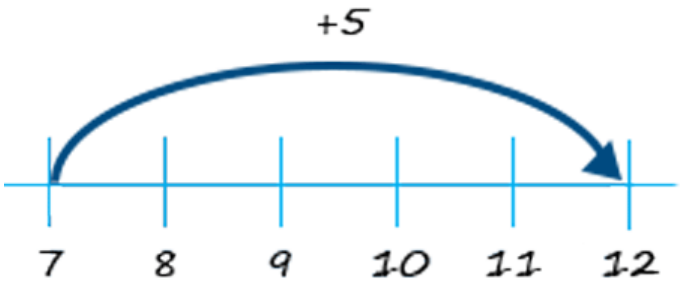
একটি সংখ্যারেখা ব্যবহার করে 'অ্যাডিং অন' দেখানো যেতে পারে। সংখ্যারেখাকে ব্যবহার করে যোগ বা বিয়োগ এর একটি বাস্তব ধারণা শিক্ষার্থীদের দেওয়া যায়। আপনার শিক্ষার্থীরা কখনো সংখ্যারেখা ব্যবহার না করলেও তারা এটি ব্যবহার করতে দ্রুত অভ্যস্ত হয়ে যাবে। সংখ্যারেখা শ্রেণিকক্ষের দেওয়ালে প্রদর্শন করা যেতে পারে যাতে শিক্ষার্থীরা সেগুলিকে সবসময়ে দেখতে পারে অথবা তারা তাদের বইতে নিজেরাই নিজেদের জন্য একটি আঁকতে পারে।

সংখ্যারেখা কীভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে এখানে তার কিছু উদাহরণ দেওয়া হল।

## একটি একটি করে যোগ করার জন্য সংখ্যারেখা ব্যবহার

7 + 5 কে যোগ করুন:

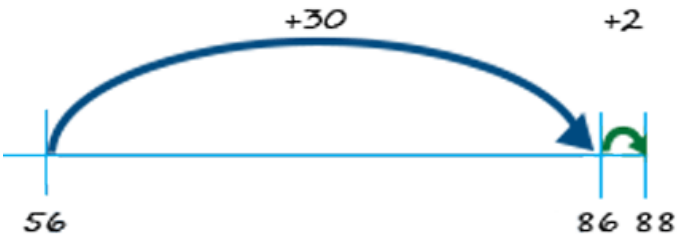
7 দিয়ে শুরু করুন এবং 5 যোগ করে 12 পাবেন।




**চিত্র 2**

এর পরে, 32+56 কে যোগ করা:

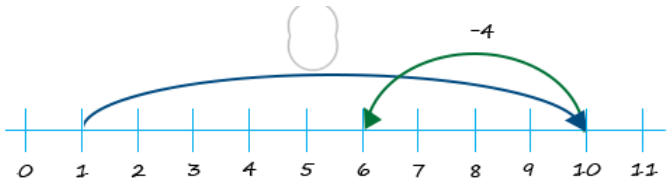
56 দিয়ে শুরু করুন, 30 যোগ করুন, তারপর 2 যোগ করুন, এবং আপনি 88 পান।




**চিত্র 3**

## বিয়োগ করার জন্য সংখ্যারেখার ব্যবহার

সংখ্যারেখা যেটি দেখায় 10 – 4 = 6:



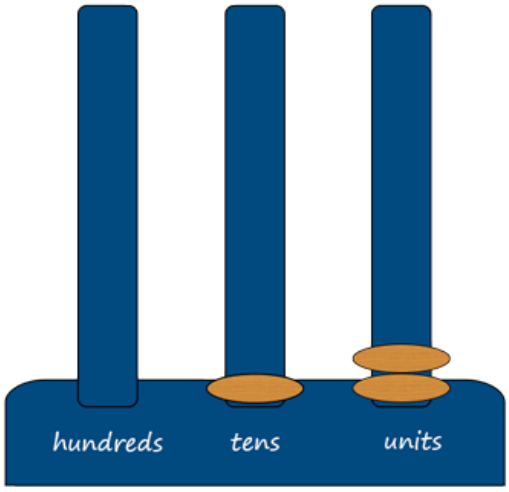

**চিত্র 4**

ধনাত্মক সংখ্যাগুলির প্রাথমিক যোগ ও বিয়োগ করার জন্য শিক্ষার্থীরা সংখ্যারেখা ব্যবহার করতে অভ্যস্ত হয়ে উঠলে ঋণাত্মক সংখ্যাগুলির ক্ষেত্রে সংখ্যা রেখার ব্যবহারের ধারণা দেওয়া সহজ হবে।

সংখ্যারেখাকে সহজেই দুই- বা তিন-অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যাগুলির ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায়।

# 3 গঠন ও বিভাজন করার প্রদর্শনগুলির উপায়

সংখ্যাগুলির যোগ বা বিয়োগের সময়ে সংখ্যা পদ্ধতিগুলি যেভাবে কাজ করে সেটিকে বাস্তবে উপস্থাপন করার জন্য অ্যাবাকাস ব্যবহার করা যেতে পারে। একটি প্রাথমিক স্পাইক অ্যাবাকাসের প্রতিটি স্পাইকে শুধুমাত্র নয়টি পুঁতি বা রিং ধরানো যাবে যাতে আপনি যোগ করতে থাকার সময় সংখ্যাটি দশে গিয়ে পৌঁছালে কী করা প্রয়োজন সে সম্পর্কে একটি স্বাভাবিক আলোচনার দিকে এগিয়ে দিতে পারেন।




**চিত্র 5** একটি স্পাইক অ্যাবাকাসে 12 দেখানো হচ্ছে

গঠন ও বিভাজন করার ধারণাগুলিকে টাকার মাধ্যমেও উপস্থাপন করা যায়। অনেক শিক্ষার্থীরাই বুঝতে পারবে যে দশটা এক টাকার কয়েন দিয়ে 10 টাকা-এর নোটের সমান জিনিস কেনা যাবে। শ্রেণিটিকে কিছু 1টাকা -এর কয়েন এবং 10টাকা এবং 100টাকা-এর নোট দেখান– এটি বাস্তব জগতকে শ্রেণিকক্ষে নিয়ে আসতে সাহায্য করবে।

আপনি তাদের দেখাতে পারেন যে গঠন এবং বিভাজন বাস্তবে ঘটে। আপনি এক টাকাকে উপস্থাপন করার জন্য পাথর এবং 10টাকা এবং 100টাকা লেখা কাগজের টুকরো ব্যবহার করতে পারেন যাতে শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের 'টাকাপয়সা' ব্যবহার করে প্রকৃতপক্ষে অনুশীলন করতে পারে। আপনি কিছু ছোটখাট জিনিসপত্র আনতে পারেন যা শিক্ষার্থীরা তাদের খেলার টাকা ব্যবহার করে কেনার ভান করতে পারে। বিভাজনের নমুনা দেখানোর একটি উপায় হল খুচরো গণনা করা।

**চিত্র 6** শ্রেণিকক্ষে আসল টাকাপয়সা নিয়ে আসা

এই ইউনিটের দুটি কার্যকলাপে দশককে উপস্থাপন করার জন্য 10 টি বিন্দু দেওয়া কাগজের স্ট্রিপ (ফালি) ব্যবহার করা হয়েছে বিভাজন দেখানোর জন্য এগুলিকে সহজেই কেটে এককে পরিণত করা যায়। পরের অ্যাক্টিভিটিটি করার আগে আপনার শিক্ষার্থীরা গণনার 'সব কটিকে একত্রে গণনা' এই পদ্ধতিটি যাতে বোঝে তা সুনিশ্চিত করুন। যা তাদের বুঝতে সাহায্য করবে যে এককগুলি যদি 'একটি দশক তৈরি করে' তাহলে আপনি সেই দশটিকে অন্যান্য দশকগুলির সাথে যোগ করতে পারেন।

এই বিভাগে আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে অ্যাক্টিভিটিগুলি ব্যবহার করার আগে, সেগুলি নিজেই সমস্ত বা কমপক্ষে আংশিক সম্পূর্ণ করে নেওয়া ভাল। যদি আপনি এগুলি কোনও সহকর্মীর সাথে চেষ্টা করে দেখেন তবে আরও ভাল হয় কারণ এটি অভিজ্ঞতার প্রতিফলনের ক্ষেত্রে সহায়ক হবে। অ্যাক্টিভিটিগুলি নিজেই চেষ্টা করে দেখার অর্থ আপনি কোনও শিক্ষার্থীর অভিজ্ঞতার অন্তর্দৃষ্টি পাবেন, যা আপনাকে শিক্ষক হিসাবে শিক্ষাদান এবং আপনার অভিজ্ঞতাগুলিকে প্রভাবিত করবে। আপনি প্রস্তুত হয়ে গেলে, এইসব অ্যাক্টিভিটিগুলি আপনার

শিক্ষার্থীদের সাথে অনুশীলন করুন এবং অ্যাক্টিভিটিটি যে উপায়ে করা হয়েছিল ও যে শিক্ষালাভ ঘটেছিল সে সম্পর্কে আবার ভাবুন। এটি শিক্ষাদানের পরিবেশকে আরও শিক্ষার্থী কেন্দ্রিক করে তুলতে সহায়তা করবে।

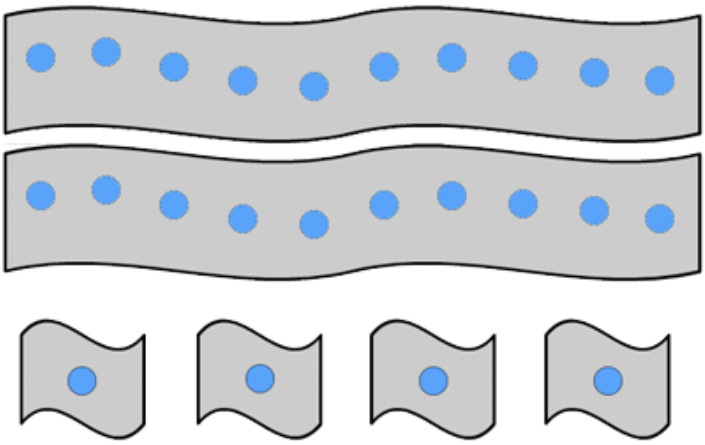
## অ্যাক্টিভিটি 1: 'একটি দশক তৈরি করুন' – যোগ করার লিখিত গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি শেখা

### প্রস্তুতি

সমান দৈর্ঘ্যের অনেকগুলি কাগজের স্ট্রিপ তৈরি করুন এবং এরপর এইসকল স্ট্রিপগুলির প্রতিটিতে সমান ফাঁক দিয়ে দশটি বিন্দু আঁকুন যেমন চিত্র 7-এ দেখানো হয়েছে। এইসব স্ট্রিপগুলিকে দশটি একক বিন্দুযুক্ত অনেকগুলি স্ট্রিপে কেটে নিন। আপনার কাছে যদি একটি প্রিন্টারযুক্ত কম্পিউটার থাকে তাহলে আপনি স্ট্রিপগুলি তৈরি ও প্রিন্ট করার মাধ্যমে কিছুটা সময় বাঁচাতে পারেন।

### অ্যাক্টিভিটি

**অংশ 1**



**চিত্র 7** চব্বিশের জন্য স্ট্রিপগুলি

- স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করে আপনার শিক্ষার্থীদের আপনাকে 24 দেখাতে বলুন এবং তারপর 36 এবং আরও অন্যান্য সংখ্যাগুলি দেখাতে বলুন।
- সুনিশ্চিত করুন যেন তারা এটি লক্ষ্য করে যে বাম-হাতের অঙ্কটির জন্য কতগুলি 10 -এর স্ট্রিপ প্রয়োজন তা যেন নির্দেশ করে এবং ডান-হাতের অঙ্কটির জন্য কতগুলি আলাদা এক (বা একক) আছে তাও নির্দেশ করে।
- একটি স্ট্রিপ তৈরি করতে কতগুলি একের (একক) প্রয়োজন তা শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন।

**অংশ 2**

এবার শিক্ষার্থীদের যোগের মধ্য দিয়ে এগিয়ে নিয়ে চলুন।

- 24 ও 12 যোগ করো:
  - স্ট্রিপগুলোর মাধ্যমে 24 দেখাও।
  - এবার এটির পাশে স্ট্রিপের মাধ্যমে 12 রাখো।

- এবার সবগুলোকে একসাথে করো। তুমি কতগুলি পেলে? (তোমার কাছে 3 টে দশের স্ট্রিপ এবং 6 টা একক আছে, অতএব 24 + 12 = 36।)

- এইভাবে আরো কিছু সংখ্যা একসাথে যোগ করুন এবং সুনিশ্চিত করুন যাতে একক বা দশকের অঙ্কগুলির যোগফল যেন 9 বা তার বেশি না হয়।
- 24 ও 38 যোগ করো:
  - স্ট্রিপগুলোর মাধ্যমে 24 দেখাও।
  - এটির পাশে স্ট্রিপগুলির মাধ্যমে 38 রাখো।
  - সবগুলোকে একসাথে করো। তোমার কাছে কতগুলি আছে? (তোমার কাছে 5 টা দশকের স্ট্রিপ এবং 12 টা একক আছে।)
  - এটি নিয়ে কি কোনো সমস্যা আছে? আশা করা যায় যে কেউ একজন বলবে যে তুমি যদি 10 টা বিন্দুকে একসাথে রাখো, তাহলে তুমি একটা দশকের স্ট্রিপ তৈরি করতে পারবে তাহলে তোমার কাছে 6 টা দশকের স্ট্রিপ আছে। যদি না বলে, তাহলে তাদের দেখান যে যখন তারা 'একটি দশক তৈরি করে' তখন দশমিক পদ্ধতি অনুসারে তাদের সেটিকে দশকের ঘরের সাথে যোগ করতে হবে।
- শিক্ষার্থীদের বলুন তাদের স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করে আরো অনেকগুলি একইরকমের অঙ্ক করতে।

100-এর ঘর উপস্থাপন করার জন্য 100 টি বিন্দুযুক্ত আরো কয়েকটি কাগজ রাখুন যাতে যে সকল শিক্ষার্থী ধারণাগুলি সহজেই বুঝতে পারছে তারা যে ক্ষেত্রে দশকের অঙ্কগুলির যোগফল 10-এর চেয়ে বেশি হয় সেক্ষেত্রে সংখ্যাগুলিকে যোগ করার দিকে এগিয়ে যেতে পারে।

ভিডিও: স্থানীয় সম্পদগুলি ব্যবহার করা

## কেস স্টাডি 1: শ্রীমতি রিম্পা অ্যাক্টিভিটি 1-এর ব্যবহার করা প্রসঙ্গে কথা বলেছেন

*এটি এমন এক শিক্ষার্থীর অ্যাকাউন্ট যিনি অ্যাক্টিভিটি 1 টি তার প্রাথমিক শিক্ষার্থীদের সাথে চেষ্টা করেছিলেন।*

আমি আমার শিক্ষার্থীদের যোগের লিখিত গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি শেখাতে চেয়েছিলাম এবং আগের বছরগুলি থেকে আমার অভিজ্ঞতা হয়েছিল যে তাদের মধ্যে অনেকেই শুধুমাত্র একক ও দশকের ঘরগুলিকে আলাদাভাবে যোগ করবে। যেমন সতীশ 'চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি'- নিয়েছিল। অতিরিক্ত কাগজে 10 টি বিন্দুর ধারণার সরলতা আমার পছন্দ হয়েছিল যেটিকে একটি করে বিন্দুতে কেটে নেওয়া যেতে পারে।

আমি জানতাম যে এটি তৈরি করার জন্য দীর্ঘ সময় লাগবে, তাই আমি দুজন শিক্ষার্থীকে টিফিনের সময়ে এটি করার জন্য নির্দিষ্ট করেছিলাম। আমার থেকেও অনেক বেশি যত্ন নিয়ে, যোগেশ ও রাণী বিন্দুগুলিকে ফাঁক দিয়ে বসিয়েছিল এবং তারা বিন্দুগুলিকে মোটা

ও কালো করে দিয়েছিল যা দারুণ হয়েছিল।

আমি শিক্ষার্থীদের চারজনের দলে কাজ করতে বলেছিলাম সেই কারণে প্রতিটি দলের জন্য আমার কাছে পর্যাপ্ত স্ট্রিপ ছিল এবং সংখ্যাগুলিকে উপস্থাপন করার জন্য কীভাবে স্ট্রিপগুলিকে ব্যবহার করতে হয় তা শ্রেণিটিকে দেখিয়েছিলাম। আমি জোর দিয়ে বলেছিলাম যে সংখ্যাগুলি এইভাবে গড়ে উঠেছে কারণ আমাদের দশটি আঙুল আছে এবং স্ট্রিপগুলি দেখিয়েছে দশকেই। শ্রেণিটি আগে দুই-অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যাগুলি দেখেছিল তাই তারা জানত যে এই উপায়েই সংখ্যাগুলি লেখা হয়েছে। আরো ভাল করে শিক্ষার্থীরা যাতে গণিত বুঝতে পারে এই উদ্দেশ্যে আমি এটি করেছিলাম।

প্রতিটি দল নির্দেশ অনুসারে তাদের স্ট্রিপগুলি মেলে ধরেছিল এবং সেগুলোকে একসাথে গুছিয়ে নিয়ে তাদের কাছে কত ছিল তা গণনা করেছিল। যত্ন সহকারে স্ট্রিপগুলিকে মেলে ধরা এবং এককগুলিকে একসাথে গুছিয়ে নেওয়ার সময় তারা আনন্দ পাচ্ছিল। তারপর তাদের স্ট্রিপগুলি যে যোগফলটিকে উপস্থাপন করেছিল সেটিকে বোর্ডের লেখা থেকে টুকে নেওয়ার আগে তাদের কাছে কতগুলি স্ট্রিপ ছিল তা বেছে নিচ্ছিল।

এরপর আমরা যোগফলের দিকে এগিয়েছিলাম যেক্ষেত্রে এককের অঙ্কগুলির যোগফল দশ বা তার চেয়ে বেশি। দশটি একক যে একটি দশ তৈরি করে তা তারা হয়ত লক্ষ্য করবে না এই ব্যাপারে আমি উদ্বিগ্ন ছিলাম। তবে, আমি শ্রেণিটিতে ঘুরে বেড়ানোর সময়ে শুনতে পেয়েছিলাম যে তাদের মধ্যে অনেকেই বলাবলি করছিল এবং বুঝতে পেরেছিল যে তারা ইতিমধ্যেই লক্ষ্য করেছিল যে একক গুলি হল শুধুমাত্র একটা দশের স্ট্রিপের কাটা অংশ।

তাই এই বার যখন আমি তাদেরকে সবগুলি স্ট্রিপকে একসাথে যোগ করতে বলেছিলাম তখন তাদের দশটা ছোট ছোট কাগজের স্ট্রিপকে তারা একটিমাত্র স্ট্রিপে পরিণত করতে পারে কিনা তা জিজ্ঞাসা করার জন্য কয়েকটা মাত্র হাত উপরে উঠেছিল। আমি তাদের জিজ্ঞাসা করেছিলাম যে তারা কেন সেটি করতে চাইছিল। তারা বলেছিল যে একটি বিন্দু থাকা কাগজের স্ট্রিপগুলো অগোছালো এবং দশযুক্ত স্ট্রিপগুলো ব্যবহার করা সহজতর হয়। আমি এই ব্যাখ্যায় খুব খুশি হয়েছিলাম যে যখন আপনি 'একটা দশ তৈরি' করবেন তখন আপনি সমস্যাকর দশটি কাগজের ছোট ছোট স্ট্রিপের হাত থেকে রেহাই পাবেন এবং শুধুমাত্র দশকের স্ট্রিপগুলিকেই যোগ করবেন।

নিয়মমাফিক লিখিত গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি ব্যবহার করে এই ধরনের যোগ কীভাবে করতে হয় তা তাদের দেখানোর আগে আমি তাদের আরো অনেক অঙ্ক করার জন্য স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করতে বলেছিলাম। আমি চেয়েছিলাম যে তারা এই ধারণাটি নিয়ে কিছুটা অনুশীলন করুক যাতে তারা সত্যিই জানে যে যখন আপনি একককে দশকের ঘরে 'বহন' করেন তখন কী ঘটে। কী ঘটছিল তা আমি লক্ষ্য করেছিলাম, এবং অধিকাংশ দলই দুই ধরনের সংখ্যাগুলির জন্য তাদের স্ট্রিপগুলি মেলে ধরেছিল এবং তারপর সাথে সাথে দশটি এককে গুনে নিয়েছিল এবং সেগুলিকে একটা দশের স্ট্রিপের পরিবর্তে বিনিময় করে নিয়েছিল। আমার মনে হয়েছিল যে তারা নিয়মমাফিক গাণিতিক সমাধান পদ্ধতির জন্য প্রস্তুত ছিল তাই আমি তাদের দেখিয়েছিলাম যে 'লেখকেরা কীভাবে এটিকে তাদের বইতে লেখে'।

পরের পর্যায়ে আমরা স্ট্রিপগুলির ব্যবহার অব্যাহত রেখেছিলাম এবং আমি দেখেছিলাম যে তাদের মধ্যে অনেকেই বাড়িতে নিজেদের জন্য নিজেরাই তৈরি করে নিয়েছিল। এটি দারুণ ব্যাপার ছিল কারণ এটি আমার একটা কাজ বাঁচিয়ে দিয়েছিল, এবং তারা অবশ্যই ভেবেছিল যে এটি তাদের সাহায্য করবে। এরপর আমি বোর্ডে যোগফলগুলি লিখেছিলাম: কী ঘটছিল তা দেখানোর জন্য তারা স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করেছিল এবং তারপর 'হাতে কত ছিল' তা ডানপাশে লিখেছিল। আমি শিক্ষার্থীদের অনেককেই বলতে দেখেছিলাম যে, ঠিক আছে, ওই একগুলো 'একটি দশ তৈরি' করবে সাথে এতগুলো পড়ে থাকবে, সুতরাং স্ট্রিপগুলো, তারা যা করছিল তা তাদের বলতে সাহায্য করেছিল। পাঠ এর শেষের দিকে দুটি বা তিনটি দল স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করা একেবারেই বন্ধ করে দিয়েছিল কিন্তু তারা তখনও 'একটি দশের স্ট্রিপ তৈরি করা' সম্বন্ধে কথা বলেছিল।

একটি দশকে পরের ঘরে বহন করার ধারণাটির ব্যাপারে যেভাবে এই উপস্থাপনাটি তাদের সাহায্য করেছিল তাতে আমি সত্যিই খুশি

> হয়েছিলাম। আমি সুনিশ্চিত করেছিলাম যেন প্রতিটি পাঠের পরে আমি একজন শিক্ষার্থীকে সব স্ট্রিপগুলি সংগ্রহ করতে বলি কারণ আমি দেখতে পাচ্ছিলাম যে আমরা সেগুলিকে ভবিষ্যতে আরো অনেক পাঠের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারব।

## আপনার শিক্ষাদানের অনুশীলনের প্রতিফলন

আপনি যখন আপনার শ্রেণির সাথে এই ধরনের কোনও অনুশীলন করবেন তখন কোনটি ভাল হয়েছে বা কোনটি তত ভাল হয়নি তা বিবেচনা করে দেখুন। শিক্ষার্থীদের আগ্রহী করেছিল ও প্রগতিতে সক্ষম করেছিল এমন প্রশ্নগুলি এবং যে প্রশ্নগুলতে আপনার ব্যাখ্যার প্রয়োজন সেগুলি বিবেচনা করুন। এই ধরনের প্রতিফলন সর্বদা একটি 'সংলাপ' খুঁজতে সহায়তা করে যা আপনার শিক্ষার্থীদের গণিতকে আকর্ষণীয় এবং উপভোগ্য করতে আপনাকে সাহায্য করে। যদি শিক্ষার্থীরা না বোঝে এবং কিছু করতে না পারে তাহলে তারা এই কাজে যুক্ত হতে চায় না। আপনি অ্যাক্টিভিটিগুলি করানোর সময়ে, শ্রীমতি রিম্পার করা কিছু ছোটখাট কাজের দৃষ্টান্ত অনুসরণ করে প্রতিবার এই চিন্তামূলক অনুশীলনটি কাজে লাগান।

### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এ জাতীয় চিন্তা-ভাবনা শুরু করতে ভাল প্রশ্নগুলি হল:

- আপনার শ্রেণিতে এটি কেমন ভাবে প্রয়োগ হয়েছিল?
- শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে কোন উত্তরগুলি অপ্রত্যাশিত ছিল? কেন?
- আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝেছে জানার জন্য আপনি কোন প্রশ্নগুলো জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি কখনও মধ্যস্থতা করার প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেছিলেন?
- কোন বিষয়গুলি আপনাকে আরও জোর দিয়ে শেখাতে হবে বলে মনে হয়েছিল?
- আপনার সকল শিক্ষার্থীরা কি গাণিতিক ধারণাগুলির সাথে যুক্ত হয়েছিল? যদি না হয়, তাহলে আপনি কি তাদের সাহায্য করার জন্য অনুশীলনটিকে কোনোভাবে পরিবর্তন করেছিলেন?

# 4 বিভাজন

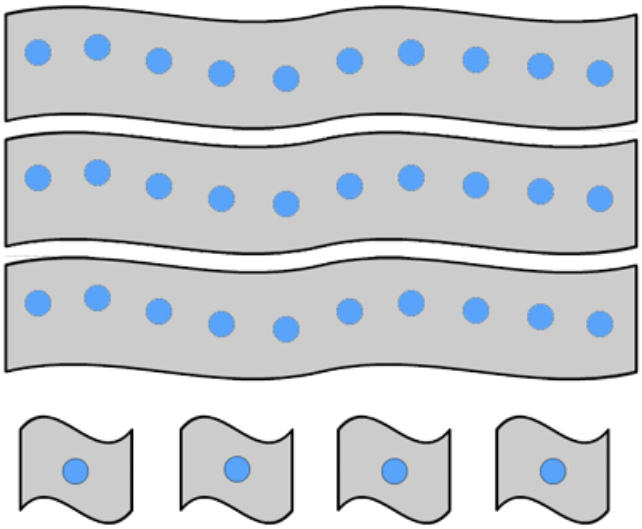
বিভাজন বলতে বোঝায় দশককে এককে ভেঙে দেওয়া (বা শতককে দশকে) যাতে প্রয়োজনীয় বিয়োগটি করা যেতে পারে। যদি একটি অটোরিক্সাকে ভাড়া হিসাবে আপনার 7 টাকা দেওয়ার প্রয়োজন হয় কিন্তু আপনার কাছে মাত্র 10 টাকা-এর নোট থাকে তাহলে সঠিক ভাড়া দেওয়ার জন্য নোটটি 10 টি একক 1 টাকা মুদ্রার পরিবর্তে বিনিময় করা যেতে পারে। এটি হল কার্য ক্ষেত্রে বিভাজন!

কখনো কখনো আপনি দশককে এককে বিভাজন করেন, কিন্তু আপনাকে 100কে দশকে, বা একককে দশমাংশে, ইত্যাদিতেও বিভাজন করতে হতে পারে। ছোট শিক্ষার্থীদের পক্ষে দশক ও একক ব্যবহার করে বিভাজন শেখা তুলনায় সহজ হবে, কিন্তু এটি দেখাতে ভুলবেন না যে এটি এমন কিছু যা সংখ্যা পদ্ধতির সব অংশের ক্ষেত্রে ঘটে।

## অ্যাক্টিভিটি 2: বিভাজন – বিয়োগের লিখিত গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি ব্যবহার করতে শেখা

### প্রস্তুতি

অ্যাক্টিভিটি 1-এর মতো করে স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করুন। আপনি যদি আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে অ্যাক্টিভিটি 1 করে থাকেন তাহলে তাদের নিজেদের স্ট্রিপগুলি নিয়ে আসতে বলুন যাতে আপনাকে শুধুমাত্র যারা আনতে ভুলে যাবে তাদের জন্য নতুন স্ট্রিপগুলি তৈরি করতে হয়।



**চিত্র 8** চৌত্রিশের জন্য স্ট্রিপগুলি

শিক্ষার্থীদের চার বা পাঁচ জনের দলে কাজ করতে বলুন, এবং প্রতিটি দলের কাছে যাতে পর্যাপ্ত 'দশের স্ট্রিপ' এবং কিছু এক থাকে তা সুনিশ্চিত করুন।

### অ্যাক্টিভিটি

- প্রতিটি দলকে 34 উপস্থাপন করার জন্য স্ট্রিপগুলি বেছে নিতে বলুন এবং যাচাই করে নিন যেন প্রত্যেকে এটি করতে পারে।
- আপনার শিক্ষার্থীদের বলুন যে তাদের এবার '34 থেকে 16 বিয়োগ' করতে হবে। বোর্ডে বিয়োগটি লিখুন এবং শিক্ষার্থীদের স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করতে বলুন।
- কী করতে হবে তা আলোচনার জন্য তাদের কয়েক মিনিট সময় দিন এবং তারপর পরামর্শ চান।
- শিক্ষার্থীদের বলুন যে 10 নিয়ে নেওয়া অবশ্যই সহজ, কিন্তু আপনার কাছে মাত্র চার একক থাকলে 6 একক নিয়ে নেওয়া কিছুটা কঠিন। তারা কি তুলনায় বেশি সংখ্যক একক পাওয়ার একটি উপায়ের কথা চিন্তা করতে পারে? যদি ইতিমধ্যে কেউ পরামর্শ না দিয়ে থাকে তাহলে শিক্ষার্থীদের একটি দশের স্ট্রিপকে দশটি এককে কেটে নিতে উৎসাহ দিন, তারা অ্যাক্টিভিটি 1 করে থাকলে, এটিও করতে পারবে। জিজ্ঞাসা করুন: 'তোমার কাছে এখন কতগুলি একক আছে? তুমি কি এখন 6 নিয়ে নিতে পারো? '34 থেকে 16 বিয়োগ' করার উত্তরটি কী? এটি কি '34 থেকে 16 নিয়ে নেওয়ার' সমান?'
- শিক্ষার্থীদের বিয়োগের লিখিত গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি ব্যাখ্যা করার আগে বিয়োগের আরো অনেক উদাহরণ দিন। একটি দশ-কে কাটা বা বিভাজন করার ব্যাপারে তাদের আরও আস্থাশীল হওয়া প্রয়োজন। কীভাবে এই 'ক্রিয়াটি' লেখা হয়েছে তা দেখার আগে এটি উপলব্ধি করা প্রয়োজন যে এই কারণে তাদের একটি দশ কম আছে।

- অবশ্যই, আপনি শতকের ক্ষেত্রে এই পদ্ধতিটির ব্যবহার অব্যাহত রাখতে পারেন, যদিও দুটি শতকের জন্য বিন্দু আঁকা ক্লান্তিকর হতে পারে (স্বেচ্ছায় এগিয়ে আসা শিক্ষার্থীদেরকে এটি টিফিনের সময়ে করতে বলতে পারেন)। যদিও শতকের পাতাগুলিকে কখনো কখনো দশকের স্ট্রিপে কাটা সহায়ক হতে পারে যাতে সংযোগটি তৈরি করা যায়।

ভিডিও: শেখার জন্য কথা বলুন

## কেস স্টাডি 2: শ্রীমতি রিম্পা অ্যাক্টিভিটি 2 ব্যবহার করা প্রসঙ্গে কথা বলেছেন

আমি কয়েক মাস আগে অ্যাক্টিভিটি 1-এর জন্য স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করেছিলাম এবং আমার শ্রেণির অধিকাংশ শিক্ষার্থীই তাদের খাতার পেছনের দিকে স্ট্রিপগুলি রেখে দিয়েছিল যদি কখনো আবার প্রয়োজন হয়। আমি তাদের স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করতে উৎসাহ দিয়েছিলাম যাতে তারা কাজে আস্থাশীল বোধ করে। আমি জানি সংশয়গ্রস্ত শিক্ষার্থীরা গণিতে আনন্দ উপভোগ করবে না এবং পরিশেষে তারা ভাববে যে তারা এটি করতে পারবে না।

আমি বিয়োগ দেখানোর জন্য সংখ্যারেখা ব্যবহার করেছিলাম যাতে তাদের নিয়ে নেওয়া এবং সংখ্যাটি কমে যাওয়ার ধারণাটি থাকে। সেইজন্য নিয়মমাফিক বিয়োগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি শেখানোর সময়ে স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করা আমার কাছে স্বাভাবিক ছিল। আমি যখন তাদের নিজেদেরই অনেক টুকরো নিয়ে আসতে বলেছিলাম তখন তারা জানত যে সেগুলি তৈরি করা এবং সাথে নিয়ে আসা উপযোগী হবে।

তারা অনায়েসেই সেগুলিকে সাজিয়ে ফেলেছিল এবং যখন আমি জিজ্ঞাসা করেছিলাম, 6 নিয়ে নেওয়ার মতো যথেষ্ট একক আমাদের কাছে নেই?' আমরা এখন কী করব? কিছু শিক্ষার্থী উত্তর দিয়েছিল 'দশকে ভেঙে দিন, এটিকে কেটে ফেলুন!' আমরা তাই করেছিলাম, কিন্তু আমি এমন কয়েকজন বাচ্চাকে তাদের চিন্তাভাবনাগুলি বাকি শ্রেণিটিকে ব্যাখ্যা করতে বলেছিলাম যারা কী করতে হবে তা দ্রুত বুঝে গিয়েছিল। এর কারণ ছিল আমি অনুভব করেছিলাম যে বেশ কিছু শিক্ষার্থী পাঠের এই অংশটি সম্পূর্ণরূপে বোঝে নি।

কী করতে হবে তা সাথে সাথে দেখতে পাওয়ার আগে অনেক শিক্ষার্থীদের স্ট্রিপগুলিকে অনেকবার ব্যবহার করা প্রয়োজন ছিল। আমি তাদের নিজেদের অঙ্কগুলি নিজেরাই তৈরি করতে এবং কী ঘটছিল তা দেখানোর জন্য স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করতে উৎসাহ দিয়েছিলাম যতক্ষণ না পর্যন্ত আমি দেখতে পেয়েছিলাম যে তারা আত্মবিশ্বাসী হয়ে ওঠে।

অবশ্যই তাদের মধ্যে কেউ কেউ সাথে সাথেই এটি দেখতে পেয়েছিল। এটি তাদের আরো বেশি করে চিন্তাভাবনা করতে বাধ্য করেছিল এবং তারা প্রস্তুত হওয়ার পরে তাদের উপায়টি বাকি শ্রেণিকে দেখিয়েছিল। এটি তাদের আরো বেশি করে চিন্তাভাবনা করতে বাধ্য করেছিল। আমি তাদের হয়ত যেমন শেখাতাম এটি প্রায় সেরকমই ছিল, যা আমাকে আনন্দ দিয়েছিল। একমাত্র পার্থক্য ছিল এই যে তারা একটি দশকে নিয়ে নেওয়া এবং 'এটিকে কেটে ফেলার' কথা বলেছিল যাতে এটি এককের ঘরে যেতে পারে, কিন্তু যদি তারা সেই উপায়টির কথাই বলতে চায়, তাহলে আমি তাতে খুশি।

### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই কার্যকলাপের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ হল এই যে এটি শিক্ষার্থীদের আলোচনার মাধ্যমে শেখা এবং তাদের চিন্তাভাবনাগুলিকে ব্যাখ্যা করার জন্য সুযোগ দেবে। শেখার ব্যাপারে কথা বলতে শিক্ষার্থীদের যুক্ত করার জন্য শ্রীমতি রিম্পার পাঠটিতে কি কোনো অতিরিক্ত সুযোগ ছিল বলে আপনি মনে করেন? এটি সম্পর্কে আপনাকে ভাবতে সাহায্য করার জন্য আপনি প্রধান সম্পদ 'শেখার জন্য কথা বলা' দেখতে পারেন।

এখন ভাবুন যে আপনার শিক্ষার্থীরা কীভাবে অ্যাক্টিভিটিটিতে সাড়া দিয়েছিল এবং নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দিয়েছিল:

- আপনি যখন অ্যাক্টিভিটিটি শিখিয়েছিলেন তখন শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে কোন উত্তরগুলি অপ্রত্যাশিত ছিল? বিভাজন সম্পর্কে তাদের বোধ আপনাকে কী জানায়?
- আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝেছে জানার জন্য আপনি কোন প্রশ্নগুলো জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি কখনও মধ্যস্থতা করার প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেছিলেন?

# 5 সারসংক্ষেপ

এই ইউনিটটি অধ্যয়নের সময়ে আপনি খতিয়ে দেখেছেন যে কীভাবে দক্ষতা শিক্ষার্থীদের এটি বুঝতে সাহায্য করে এবং কীভাবে নিয়মমাফিক যোগ ও বিয়োগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিগুলি কাজ করে। দক্ষ শিক্ষার্থীরা যা করছে তার একটি বাস্তব চিত্র পেতে তাদের সাহায্য করে, যেহেতু যোগের ক্ষেত্রে তারা এককগুলিকে দশকে নতুনভাবে গঠন করে এবং বিয়োগের ক্ষেত্রে তারা দশকগুলিকে এককে বিভাজিত করে।

আপনি এটিও বিবেচনা করেছেন যে কীভাবে শিক্ষার্থীদের দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির বোধকে জাগিয়ে তুলতে তাদের সাহায্য করে।

NCF (2005) এবং NCFTE (2009) থেকে প্রদত্ত শিক্ষাদান সংক্রান্ত আবশ্যকতাগুলি উচ্চাকাঙ্খাপূর্ণ লক্ষ্য হিসাবে ব্যবহৃত হয়েছিল।

### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই ইউনিটে আপনার শেখা তিনটি প্রয়োগকৌশল বা কার্যকৌশল শনাক্ত করুন যা আপনি আপনার শ্রেণিকক্ষে পরবর্তী গণিত শিক্ষায় ব্যবহার করতে পারেন।

# সম্পদসমূহ

## সম্পদ 1: NCF/NCFTE শিক্ষাদানের প্রয়োজনীয়তাগুলি

এই ইউনিটটি NCF (2005) ও NCFTE (2009)-এর নিম্নলিখিত শিক্ষাদানের পদ্ধতিগুলির সাথে যোগসাধন করে এবং আপনাকে সেই পদ্ধতিগুলি পূরণ করতে সহায়তা করে।

- শিক্ষার্থীদের নিছক জ্ঞান আহরণকারী হিসাবে না দেখে তাদের নিজেদের শ্রেণিকক্ষের সক্রিয় অংশগ্রহণকারী হিসাবে দেখুন; কীভাবে জ্ঞান গঠনের জন্য তাদের সামর্থ্যকে উৎসাহ দেওয়া যায়; কীভাবে মুখস্থ বিদ্যা থেকে শিক্ষাকে সরিয়ে আনা সুনিশ্চিত করা যায়।

- শিক্ষার্থীদেরকে গণিতকে কথা বলার মাধ্যমে, যোগাযোগের মাধ্যম হিসাবে, নিজেদের মধ্যে আলোচনার বিষয়বস্তু হিসেবে, একসাথে কাজ করতে সুযোগ দিন।

# অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- 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
- Ganit prabha by West Bengal Board of Secondary Education.

# তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Askew, M., Brown, M., Rhodes, V. Johnson, D. and Wiliam, D. (1997) *Effective Teachers of Numeracy*. London: King's College.

Bell, A. (1987) 'Diagnostic teaching 3: provoking discussion', *Mathematics Teaching*, vol. 118, pp. 21–3.

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 11 March 2014).

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

Skemp, R. (1976) 'Relational understanding and instrumental understanding', *Mathematics Teaching*, vol. 77, pp. 20–26.

Zack, V. and Graves, B. (2001) 'Making mathematical meaning through dialogue: "Once you think of it, the Z minus three seems pretty weird"', *Educational Studies in Mathematics,* vol. 46, pp. 229–71.

# কৃতজ্ঞতাস্বীকার

তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি ব্যতীত এবং অন্যথায় নীচে বর্ণিত না থাকলে এই সামগ্রীটি একটি ক্রিয়েটিভ কমনস অ্যাট্রিবিউশন শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের অধীনে উপলব্ধ হয় (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)। নীচে স্বীকৃত উপাদানটি মালিকানাধীন এবং এই প্রকল্পের লাইসেন্সের অধীনে ব্যবহার করা হয় এবং ক্রিয়েটিভ কমনস লাইসেন্সের বিষয়বস্তু নয়। এর অর্থ এই উপাদানটি কেবল মাত্র TESS-ইন্ডিয়া প্রকল্পে অ্যাডাপ্ট না করেই ব্যবহার করতে পারা যায়, কোনও পরবর্তী OER সংস্করণগুলিতে পারা যায় না। এর মধ্যে TESS-ইন্ডিয়া, OU এবং UKAID লোগোগুলির ব্যবহার অন্তর্ভুক্ত।

এই ইউনিটে উপাদানটি পুনরুৎপাদনে অনুমোদন প্রাদনের জন্য নিম্নলিখিত উৎসগুলির প্রতি কৃতজ্ঞতা স্বীকার করা হয়:

চিত্র 6: ভারতীয় মুদ্রার নমুনা – ভারত সরকার (Figure 6: Indian currency sample – Indian government)।

কপিরাইট স্বত্বাধিকারীদের সাথে যোগাযোগ করার উদ্দেশ্যে সর্বতভাবে প্রচেষ্টা করা হয়েছে। যদি কোনোটি অনিচ্ছাকৃতভাবে নজর এড়িয়ে গিয়ে থাকে, তাহলে প্রকাশকরা প্রথম সুযোগেই সানন্দে প্রয়োজনীয় বন্দোবস্ত করবেন।

ভিডিও (ভিডিও স্টিল সহ): ভারত ব্যাপী শিক্ষকদের শিক্ষাদানকারী, প্রধান শিক্ষক, শিক্ষক ও ছাত্রছাত্রীদের ধন্যবাদ জানানো হচ্ছে, যারা প্রস্তুতির সময়ে ওপেন ইউনিভার্সিটির সঙ্গে কাজ করেছিলেন।