

বাস্তু-জীবনের প্রসঙ্গগুলি ব্যবহার করা:  
নিয়মমাফিক ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি

Using real-life contexts: the formal  
division algorithm



ভারতে বিদ্যালয় ভিত্তিক  
সহায়তার ভিত্তিতে শিক্ষকের  
জন্য শিক্ষা  
[www.TESS-India.edu.in](http://www.TESS-India.edu.in)



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



TESS-ইন্ডিয়া (টিচার এডুকেশন থ্রেচ স্কুল বেসড সাপোর্ট)-এর লক্ষ্য হল শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক, অংশগ্রহণমূলক পদক্ষেপের উন্নতিতে শিক্ষকদের সহায়তা করার জন্য ওপেন এডুকেশনাল রিমোর্সেস (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 পরামর্শ করে দেখার জন্য অ্যাক্টিভিটি প্রদান করে, আর একই সাথে কিছু কেস স্টোড়ি প্রদান করে যেগুলি দেখায় যে অন্য শিক্ষকরা কীভাবে বিষয়টি পড়িয়েছেন এবং সম্পদগুলির মধ্যে যোগসূত্র স্থাপন করেছে যাতে শিক্ষকদেরকে তাঁদের পাঠ্যের পরিকল্পনা ও বিষয়গুলকে উন্নত করতে সাহায্য করা যায়।

ভারতীয় পাঠ্যক্রম এবং প্রসঙ্গগুলির জন্য TESS-ইন্ডিয়া OERs সহযোগীভাবে 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 ইউনিভার্সিটি 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 চৰ্চা 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।

সংস্করণ 1.0 EM08V1

West Bengal

ভূতীয় পক্ষের উপাদানগুলি বা নথ্যথায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্ৰীৰ একৰ্ম ক্ৰিয়েমৰ্ভ মকনস অ্যাক্টিভিউশন শ্ৰেণীৱালাইক লাইসেন্সের অধীনে উপলব্ধ: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

## এই ইউনিটের বিষয়বস্তু

এই ইউনিটটিতে আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের তাদের পরিচিত প্রসঙ্গগুলির মাধ্যমে ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিগুলির (অ্যালগোরিদম) সাথে পরিচিত করা সম্পর্কে জানতে পারবেন। এটিকে শুধুমাত্র একটি বিমূর্ত ধারণা হিসাবে না রেখে বাস্তব অর্থ দেওয়ার মাধ্যমে, শিক্ষার্থীরা কীভাবে নিজেদের জন্য ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিগুলি প্রকাশ করতে পারে আপনি সেটিও বিবেচনা করবেন। অ্যাস্টিভিটিগুলির মাধ্যমে আপনার শিক্ষার্থীদের একসাথে কাজ করার সামর্থ্য গড়ে তোলা সম্পর্কে আপনি চিন্তাভাবনা করবেন। যাতে তারা যথেষ্ট জটিল ধারণাগুলি বুঝতে পারে, কাজটিকে ভাগ করে নিতে পারে। যার ফলে আরো ধারণাগুলির সম্ভান এবং যোগসূত্রগুলি বোঝা যেতে পারে। কী ঘটে চলেছে সে সম্পর্কে ধারণা করতে শিক্ষার্থীদের কীভাবে সাহায্য করা যায় সে সম্পর্কেও আপনি চিন্তাভাবনা করবেন। যাতে গাণিতিক ধারণাগুলিকে তারা আরো সঠিক ভাবে সঠিক সঠিক জায়গায় দফ্তরার সঙ্গে ব্যবহার করতে পারে। সে ব্যাপারে সাহায্য করবেন।

## এই ইউনিটে আপনি কী শিখতে পারেন

- ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতির পিছনে যে গাণিতিক ধারণাগুলি আছে তা বুঝতে আপনার শিক্ষার্থীদের কীভাবে সাহায্য করা যায়।
- গণিতের ক্লাসে দলগত কাজের সাহায্য নেওয়া সম্পর্কে কিছু পরামর্শ।
- আপনার শিক্ষার্থীদের সাহায্য করার কিছু ধারণার মাধ্যমে গাণিতিক ধারণাগুলি এবং বাস্তব জগতের মধ্যবর্তী যোগসূত্রটি বিবেচিত হয়।

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

## 1 নিয়মমাফিক ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি

ভাগ বলতে কী বোঝায় তা নিম্নলিখিত নিয়মমাফিক ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটি দ্বারা খুবই স্পষ্ট এবং বিশদভাবে বর্ণনা করে:

সম্পূর্ণরূপে ধনাত্মক কোনো একটি পূর্ণসংখ্যা  $d$  (ভাজক) এবং কোনো একটি পূর্ণসংখ্যা  $a$  হলে, একটি অনন্য পূর্ণসংখ্যা  $q$  (ভাগফল) এবং  $r$  (ভাগশেষ) থাকে যা হল

$$a = qd + r$$

এবং

$$0 < r < d$$

একটি সম্পূর্ণরূপে ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা হল এমন একটি পূর্ণসংখ্যা যা 0-এর চেয়ে বড়।

$a = qd + r$  এবং  $0 < r < d$  শর্তদুটি ভাগের প্রক্রিয়াগত বিবরণ। যখন প্রথম সংখ্যা ( $a$ ) দ্বিতীয় সংখ্যা ( $d$ ) দ্বারা বিভাজিত হয়।

তখন এই শর্ত দুটি থেকে ভাগফল  $q$  এবং ভাগশেষ  $r$  কিনা তা পরীক্ষা করার জন্য একটি সুস্পষ্ট উপায় পাওয়া যায়।

তবে, এই দুটি শর্ত পদ্ধতিগত নয়, যার অর্থ হল সেগুলি প্রকৃতপক্ষে ভাগফল ও ভাগশেষ সম্ভান করার একটি পদ্ধতি প্রদান করে না (Lady, 2000)। কোনো একটি সংখ্যাকে ছয় দিয়ে গুণ করে অন্য কোনো সংখ্যার সাথে যোগ করলে 45 হয় তা জানা থাকা, আপনাকে কোনো পদ্ধতি প্রদান করে না যার দ্বারা ওই সংখ্যাগুলি কী কী তা খুঁজে পাওয়া যায়।

নিয়মমাফিক ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটির বোঁক হল, সংখ্যা a-এর খুব কাছাকাছি একটি সংখ্যা থোঁজার জন্য ভাগফলের সাথে আপনাকে অবশ্যই গুণ করতে হবে এমন একটি সংখ্যা খুঁজে বের করা। এটি খেয়াল করা গুরুত্বপূর্ণ, কারণ যদি একজন শিক্ষার্থীর ভাগ সম্পর্কে একমাত্র নিশ্চিত ধারণাটি হয় ভাগভাগি করে নেওয়া (যথাঃ যদি আমি 45 টি মিষ্টিকে 6 জন শিশুর মধ্যে সমানভাবে ভাগ করে দিই তাহলে তাদের প্রত্যেকে কতগুলি করে পায়? কতগুলি পড়ে থাকে?), অথবা দলভুক্ত করা (যথাঃ আমি 45 থেকে 6 -এর কতগুলি দল গড়তে পারি? কতগুলি পড়ে থাকে?), তাহলে তাদের নিয়মমাফিক গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটি বুঝতে সমস্যা হবে।

আপনার শিক্ষার্থীদের ভাগ সম্পর্কে গভীরভাবে চিন্তাভাবনা করতে উৎসাহ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ, এবং যদি এটির পিছনে থাকা ধারণাগুলির ক্ষেত্রে কেন্দ্র অর্থপূর্ণ প্রসঙ্গে তাদের চিন্তাভাবনা থাকে যা তারা তখন নিজেদের জন্য প্রকাশ করতে পারে তাহলে, তাদের ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিগুলি বোঝার আরো বেশি করে সন্তাননা থাকে।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনি অতীতে কীভাবে ভাগ শিখিয়েছিলেন সে সম্পর্কে ভাবুন। আপনি স্বাভাবিকভাবে ভাগ সম্পর্কে কীভাবে কথা বলেন?

উদাহরণস্বরূপ, যদি আপনার শিক্ষার্থীদের মধ্যে কোনো একজনের  $24 \div 6$  -এর সমাধান করতে সমস্যা হয়, তাহলে আপনার মনে প্রথমে কী আসে? এটি কি গুণের বিপরীত ('আপনার ছয়ের নামতা সম্পর্কে ভাবুন – কতগুলি ছয় দিয়ে 24 হয়?'), দলভুক্ত করা ('আপনি 24 থেকে ছয়ের কতগুলি দল গড়তে পারেন?') অথবা অন্য কিছু?

ভাগ সম্পর্কে কথাবার্তা বলার এই বিবিধ ধরনগুলির ক্ষেত্রে কোথায় অমিল এবং কোথায় মিল সে সম্পর্কে আপনি কি আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে কথা বলেছিলেন? ভাগ সম্পর্কে কথাবার্তা বলার এই বিবিধ ধরনগুলি কীভাবে আপনার শিক্ষার্থীদের বিভ্রান্ত করতে পারে?

## 2 ভাগের ক্ষেত্রে কী ঘটছে তা বুঝতে সমর্থ হওয়া

ভাগের ধারণাটি বুঝতে পারা শিক্ষার্থীদের পক্ষে নানা করণে কঠিন হতে পারে। তার একটি হল যে ভাগ সম্পর্কে বলার (উপস্থাপনার) অনেক উপায় আছে। আপনার কাছে যদি এইধরনের একটি সমস্যা থাকে যেমন '42 কে 6 দিয়ে ভাগ করা', তাহলে আপনি এটিকে নিম্নরূপে পড়তে পারেন:

- '42-এর মধ্যে 6 কতবার থাকতে পারে?'
- '42 দিয়ে 6 এর কতগুলি দল গড়া যায়?'
- 'ছয়টি দলের প্রতিটিতে কতগুলি করে থাকবে?'
- '42-এর একের ছয় অংশ কত হয়?'

যদিও উত্তরটি সবসময়ে 7, আপনি ওই উত্তরটি পাওয়ার জন্য যে উপায়গুলি অবলম্বন করেন সেগুলি অত্যন্ত ভিন্ন হতে পারে, এবং কিছু শিক্ষার্থীর ক্ষেত্রে তা বিভ্রান্তি সৃষ্টি করতে পারে।

ভাগ সম্পর্কে চিন্তাভাবনা করার যে একটির বেশি উপায় আছে সে সম্পর্কে সচেতন হতে এবং দৈনন্দিন ভাষার অনিদিষ্টতা সম্পর্কে সজাগ হতে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করা হলে, তা তাদের গাণিতিক বিকাশে সহায়তা করবে। 'ভাগ করতে হবে' এমন প্রতিটি সমস্যার অর্থের ক্ষেত্রে অত্যন্ত যন্ত্র সহকারে শিক্ষার্থীদের চিন্তাভাবনা করার কথা মনে করিয়ে দেওয়ার শিক্ষা দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ, যেমন '42-কে 6- দিয়ে ভাগ করো'।

কী ঘটছে তা ধারণা করতে পারাটাই হল গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিগুলি বোঝার একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ। নিম্নলিখিত কার্যকলাপে আপনি শিক্ষার্থীদের স্বজ্ঞতাবে ভাগের ব্যবহার করতে বলবেন এবং ভাগফল ও ভাগশেষটির সম্বন্ধ করার প্রসঙ্গে বলবেন। ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি আরো গভীরভাবে খতিয়ে দেখার জন্য এই অ্যাকটিভিটিতে শিক্ষার্থীরা যে চিন্তাভাবনা গড়ে তুলেছে, পরের অ্যাকটিভিটিগুলিতে আপনি তার উপর ভিত্তি করবেন।

এই বিভাগে আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে অ্যাকটিভিটিগুলি ব্যবহার করার আগে, সেগুলি নিজেই সমস্ত বা কমপক্ষে আংশিক ভাবে চর্চা করে নেওয়া একটি ভাল ধারণা। যদি আপনি এগুলি কোনও সহকর্মীর সাথে চেষ্টা করে দেখেন, তবে তা আরও ভাল হবে। কারণ এটি অভিজ্ঞতার প্রতিফলনের ক্ষেত্রে সহায়ক হবে। এগুলি নিজের জন্য পরামর্শ করার অর্থ হবে এই যে আপনি শিক্ষার্থীদের অভিজ্ঞতাগুলি মনশচক্ষুতে দেখতে পাবেন, যা ফলত, একজন শিক্ষক হিসাবে আপনার শিক্ষাদান ও অভিজ্ঞতাগুলিকে প্রভাবিত করতে পারে।

## অ্যাক্টিভিটি 1: দৈর্ঘ্যগুলিকে ভাগ করা

### প্রস্তুতি

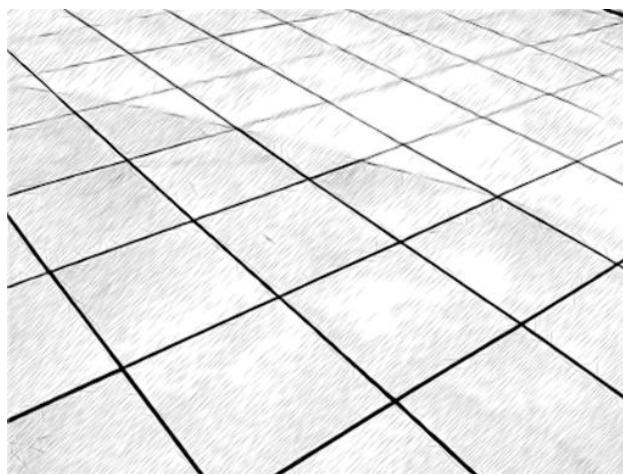
ভাগ সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের গাণিতিক বোধকে চ্যালেঞ্জ জানাতে এই অ্যাকটিভিটি নির্ধারণ করা হয়। যদি আপনার শিক্ষার্থীরা তুলনায় ছোট হয় বা ভাগ করার অভিজ্ঞতা কম থাকে, তাহলে সহজতর সংখ্যাগুলি ব্যবহার করুন - তারা যে মনে মনে চিত্রটি গড়ে তোলে এবং যে চিন্তাভাবনাগুলি করে সেটিই এখানে গুরুত্বপূর্ণ।

চার খেকে ছয় জন শিক্ষার্থী একসাথে দল বেঁধে কাজ করলে এই অ্যাক্টিভিটিটি সবচেয়ে ভালভাবে করা যায়। এই অ্যাক্টিভিটিটির জন্য প্রস্তুতি নিতে আপনাকে সাহায্য করার জন্য, আপনি হয়ত সম্পদ 2, দেখতে চাইতে পারেন।

### অ্যাকটিভিটি

আপনার শিক্ষার্থীদের নিম্নলিখিতটি বলুন:

রজনীকে তার শোবার ঘরে সেরামিকের নতুন স্লোর টাইল লাগাতে হবে (চিত্র 1)। শোবার ঘরের মেঝের দৈর্ঘ্য হল 5,273 মিমি এবং এটির প্রস্থ হল 4,023 মিমি।



**চিত্র 1** রজনীর শোবার ঘরের মেঝের জন্য টাইল

তিনি একটি ক্যাটালগ দেখে টাইল-এর দুটি ডিজাইন বেছে নিয়েছেন:

- পিঙ্ক স্প্যারো

- রোজউড ম্যাট।

পিঙ্ক স্প্যারো হল 600 মিমি দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট বর্গাকার টাইল এবং রোজউড ম্যাট হল 450 মিমি দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট বর্গাকার টাইল।

- রজলীর শোবার ঘরের আকারটি কেমন?
- রজলীর শোবার ঘরের মেঝেটা তোমাদের খাতায় আঁকো। তুমি শুরু করার আগে, এটি সম্বন্ধে ভাবো। তুমি তোমার খাতায় 5273 মিমি দৈর্ঘ্য এবং 4023 মিমি প্রস্থ বিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র আঁকতে পারবে না। তুমি কীভাবে একটি আয়তক্ষেত্র আঁকতে পারবে যা রজলীর শোবার ঘরের মেঝেকে উপস্থাপন করে? তোমার দলে আলোচনা করো।
- (শিক্ষকের জন্য টাকা: যদি আপনার শ্রেণির শিক্ষার্থীরা বয়সে ছোট হয় অথবা আপনি এখনো স্কেল সম্বন্ধে পড়িয়ে না থাকেন, তাহলে সরাসরি পরের প্রশ্নে চলে যান)। এখন:
  - বিভিন্ন স্কেল ব্যবহার করে যতটা নিখুতভাবে সম্ভব আপনি রজলীর শোবার ঘরের মেঝের তিনটি ভিন্ন-পরিমাপের চিত্র আঁকুন। (যদি বিভিন্ন স্কেল ব্যবহার করলে তা অ্যাস্টিভিটিটিকে খুব জটিল করে তোলে, তাহলে একটি মাত্র স্কেল ব্যবহার করুন।) ব্যবহৃত স্কেলটি চিত্রের পাশের লিখে রাখার কথা মনে রাখুন। তিনটি চিত্রের মধ্যে পার্থক্যগুলি বর্ণনা করুন।
  - তিনটি চিত্রের প্রতিটিতে, মেঝের চিত্রটিকে হয় পিঙ্ক স্প্যারো টাইল অথবা রোজউড ম্যাট টাইল দিয়ে ঢেকে দিন।
  - বিভিন্ন পরিমাপের চিত্রগুলিকে ঢেকে দেওয়ার জন্য কি একই সংখ্যক টাইল ব্যবহৃত হয়? কেন?
- প্রতি ধরনের টাইল দিয়ে মেঝে ঢেকে দেওয়ার জন্য রজলী টাইলের কতগুলি সারি ব্যবহার করবে? এই সারিগুলি কি পুরো মেঝেটিকে ঢেকে দেবে? কেন, বা কেন নয়?
- প্রতি ধরনের টাইল দিয়ে মেঝে ঢেকে দেওয়ার জন্য রজলী টাইলের কতগুলি কলাম ব্যবহার করবে? এই কলামগুলি কি পুরো মেঝেটিকে ঢেকে দেবে? কেন, বা কেন নয়?

### ভিডিও: দলগত কাজ ব্যবহার করা



## কেস স্টাডি 1: শ্রীমতি সুনীলা অ্যাস্টিভিটি 1 ব্যবহার করার কথা ভাবেন

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

আমি এই অ্যাকটিভিটি এমন একটি শ্রেণির সাথে অনুশীলন করেছিলাম যেটির ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি নিয়ে গুরুতর সমস্যা ছিল। এটি মনে হয়েছিল যেন তারা দুটি সংখ্যাকে ভাগ করার সময়ে এটির প্রকৃত অর্থ বুঝতে পারেনি।

আমি এই অ্যাকটিভিটির সংখ্যাগুলিকে তিন-অক্ষ এবং দুই-অক্ষ বিশিষ্ট সংখ্যাতে নামিয়ে এনেছিলাম যাতে তারা অক্ষটি সহজে কষতে পারে। যেহেতু আমি চেয়েছিলাম যে তারা যা করছে সে সম্পর্কে তারা যেন চিন্তাভাবনা ও ধারণা করে। আমি ভেবেছিলাম যে তাদের মধ্যে কারো কাগজে ঘরটিকে উপস্থাপন করার ক্ষেত্রে সমস্যা থাকবে। তাই আমি তাদের মানচিত্রগুলি নিয়ে কিছু অনুশীলন করেছিলাম যেখানে আমরা দেখেছিলাম যে বড় দূরস্থগুলিকে উপস্থাপন করার জন্য কীভাবে স্কেলগুলি ব্যবহৃত হয়। তারপরে, যখন আমি প্রকৃতপক্ষে এই অ্যাকটিভিটি করেছিলাম, তাদের অধিকাংশেরই সেই ধারণাটি ছিল এবং তারা শোবার ঘরের মেঝের তিনটি চি-

আঁকতে পেরেছিল।

অরুণ জানতে চেয়েছিল যে আমি ‘তিনটি পরিমাপ’ বলতে কী বোঝাতে চাইছি। মিতা তার প্রশ্নের উত্তর দিয়েছিল এই বলে যে আমরা হয়ত বিভিন্ন ক্ষেত্রে পরিমাপগুলি নিতে পারি। আমি তাদের বর্গাকার কাগজের পাতা দিয়েছিলাম এবং তারা সকলে তাদের আঁকা নিয়ে ব্যস্ত হয়ে পড়েছিল। এতে কিছুটা সময় লাগছিল, তাই আমি তাদের একটা সময় সীমা দিয়েছিলাম এবং বলেছিলাম যে তাদের দলের বিভিন্ন শিক্ষার্থীকে তাদের বিভিন্ন পরিমাপগুলি আঁকার ভার দেওয়া উচিত।

যখন তারা তাদের শোবার ঘরের আঁকটা শেষ করে ফেলেছিল, তখন আমি তাদের সেগুলির প্রতিলিপি করতে বলেছিলাম। যাতে টাইলের লেআউট তৈরি করতে ব্যবহার করার জন্য দলটির প্রতিটি শিক্ষার্থীর কাছে একটি করে প্রতিলিপি থাকে। আমি এরপর তাদের মেমোটিকে হয় পিঙ্ক স্প্যারো টাইল অথবা রোজটেড ম্যাট টাইল দিয়ে টেকে দিতে বলেছিলাম।

আমি জিজ্ঞাসা করার কথা মনে রেখেছিলাম: ‘এমনকি ক্ষেত্রগুলি ভিন্ন হলেও, কেন সমান সংখ্যক টাইল আছে?’ কীভাবে উত্তর দেওয়া যায় সে ব্যাপারে প্রথমে তারা নিশ্চিত ছিল না কিন্তু অবশ্যে কেউ একজন বলেছিল ‘কারণ এটা একই ঘর’ এবং অন্য একজন বলেছিল ‘আমাদের টাইলগুলির জন্যও একই ক্ষেত্র ব্যবহার করতে হতো’। আমি এই উত্তরগুলিতে খুশি ছিলাম কারণ যা করতে বলা হয়েছিল তা তারা শুধুই যান্ত্রিকভাবে করছিল না, বরং অঙ্কের অর্থ সম্বন্ধেও তারা চিন্তাভাবনা করছিল।

তারপর আমরা পুরো শ্রেণির সকলে মিলে শেষ দুটি প্রশ্ন নিয়ে আলোচনা করেছিলাম। এবার তারা খুব তাড়াতাড়ি ‘কেন?’ প্রশ্নগুলির উত্তর দিচ্ছিল এবং আমি তাদেরকে দেখাতে সাহায্য করতে পেরেছিলাম যে তারা স্থানটিকে ভাগ করছে এবং ভাগের অক্ষ করছে, যা তাদের খুব সাহায্য করেছিল। ভাগশেষটিরও এখানে কিছু অর্থ ছিল—‘বাকি থাকা অংশটি’ যা পূরণ করার জন্য তোমাকে একটি টাইলকে কাটতে হতো, যা তাদের কাছে একটি বাস্তব ধারণা ছিল।

## আপনার শিক্ষাদানের অনুশীলনের প্রতিফলন

আপনি যখন আপনার ক্লাসের সাথে এই ধরনের কোনও অনুশীলন করবেন তখন কোনটি ভাল হয়েছে বা কোনটি তত ভাল হয়নি তা বিবেচনা করে দেখুন। সেইসকল প্রশ্নগুলি বিবেচনা করুন যেগুলি শিক্ষার্থীদের আগ্রহী করে তুলেছিল এবং এগিয়ে নিয়ে যেতে পেরেছিল। আলোচনা করুন যেগুলি আপনার স্পষ্টরূপে ব্যাখ্যা করে দেওয়ার প্রয়োজন হয়েছিল। এই ধরণের প্রতিফলনে আপনি সব সময় একটি সংলাপ খুঁজে পাবেন যা সর্বদা আপনার শিক্ষার্থীদের কাছে গনিতকে আকর্ষণীয় ও উপভোগ্য করে তুলতে আপনাকে সাহায্য করবে। যদি শিক্ষার্থীরা না বোঝে এবং কিছু করতে না পারে তাহলে তাদের বিষয়ের সাথে যুক্ত হওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে। আপনি অ্যাকটিভিটিগুলি করানোর সময়ে, শ্রীমতি সুদীপ্তাৱ মত কিছু ছোটখাট কাজের দৃষ্টান্ত অনুসরণ করে প্রতিবার এই চিন্তামূলক অনুশীলনটি কাজে লাগান যা একটি পার্থক্য সৃষ্টি করেছিল।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

চিন্তাভাবনায় উৎসাহ যোগাতে ভাল প্রশ্নগুলি:

- আপনার শ্রেণিতে এটি কেমন ভাবে কাজ করেছিল?
- 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 শিক্ষার্থীরা গাণিতিক ধারণাটি কত ভালভাবে বুঝেছিল?
- আপনি কি কোনও ভাবে আপনার কাজটি ঈষৎ পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে সেটার জন্য আপনার যুক্তি কী ছিল?

### ৩. সংযোগ তৈরি করা

প্রথম অ্যাকটিভিটি থেকে বোঝা যায় যে দৈনন্দিন গবেষণার ক্ষেত্রে ভাগের গুরুত্ব কতটা। শিক্ষার্থীদের পরিচিত কোনো প্রসঙ্গে এটিকে ব্যবহারের মাধ্যমে কীভাবে ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটি আরো বোধগম্য করে তোলা যেতে পারে। গণিতে, ভাগ অনেক বিষয়েরই একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। বাস্তবিকপক্ষে, আনুপাতিকের সার্বিক ধারণাটি, যার অন্তর্ভুক্ত হল ভগ্নাংশ ও অনুপাত, তা শিক্ষার্থীদের ভাগ সম্পর্কিত বোধের উপরে নির্ভর করে।

উদাহরণস্বরূপ, একটি কেকের আনুপাতিক ভাগ মানে হল যা প্রত্যেককে অন্তত  $\frac{1}{n}$  অংশ দেয়, যাকে ‘আনুপাতিক অংশে ভাগ করা’ বলা যেতে পারে।

শিক্ষার্থীদের তাদের ভাগের ধারণাগুলি গড়ে তুলতে সাহায্য করার জন্য পরের অ্যাকটিভিটি অ্যাস্টিভিটি 1 -এর প্রসঙ্গটিকে সম্প্রসারিত করতে শুরু করে।

#### অ্যাস্টিভিটি 2: ভাগশেষ-এর অর্থ

আপনার শিক্ষার্থীদের নিম্নলিখিতগুলি বলুন।

একটি বাক্সে চারটি টাইল আছে। ঘরের মেমোটি টেকে দেওয়ার জন্য রজলীকে কয় বাক্স টাইল কিনতে হবে?

- অ্যাস্টিভিটি 1-এ ঘরের মেমো বোঝাতে যে চিত্রটি এঁকেছিলে সেটি থেকে, আয়তাকার মেমোটির ক্ষেত্রফল গণনা কর। সেই ক্ষেত্রফলটি আসল শোবার ঘরটির মোট ক্ষেত্রফলের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত?
- প্রতিটি ধরনের একটি করে টাইল দিয়ে কতটা ক্ষেত্রফল ঢাকা যায়?
- রজলী যদি প্রতিটি ধরনের টাইলের একটি করে বাক্স কেনেন তাহলে মোট কতটা ক্ষেত্রফল ঢাকা যায়?
- রজলীর মোট কতগুলি বাক্সের প্রয়োজন হবে?
- রজলী কি তার কেনা সবকটি টাইল সম্পূর্ণরূপে ব্যবহার করতে পারবেন? কতগুলি টাইল অব্যবহৃত থেকে যাবে? পিঙ্ক স্প্যারো এবং রোজউড ম্যাট, টাইলের উভয় ডিজাইনের ক্ষেত্রেই কি ভাগশেষটি সমান হয়?

#### কেস স্টাডি 2: শ্রীমতি সৃজিতা অ্যাস্টিভিটি 2 ব্যবহার করার কথা ভাবেন

অ্যাস্টিভিটি 1 এর পরের দিন এটি করা হয়েছিল। আমরা অ্যাস্টিভিটি 1 করার সময়ে শিক্ষার্থীদের তৈরি করা চিত্রগুলি সংগ্রহ করেছিলাম যাতে সেগুলি তাদের আবার না আঁকতে হয়। আমি সেইসব আঁকাগুলিকে আবার দলগুলির মধ্যে বন্টন করে দিয়েছিলাম যেগুলি তারা গতকাল অনুশীলন করেছিল। এবার আমি তাদের এই অ্যাকটিভিটির জন্য প্রশ্নগুলি নিয়ে অনুশীলন করতে বলেছিলাম।

আমি দলগুলিকে মনে করিয়ে দিয়েছিলাম যে আমি স্ল্যাকবোর্ডে যে প্রশ্নগুলি লিখবো তাদের সকলকে সেগুলির উত্তর দেওয়ার জন্য প্রস্তুত

থাকতে হবে, তাই দলটি কী করছে তা সকলের বোৱা উচিত এবং সমস্ত গণনাগুলি করার ভার এক বা দুজনের উপরে ছেড়ে দেওয়া উচিত নয়। এটি জানা সবচেয়ে ওরুষপূর্ণ যে তারা যে গণনাগুলি করেছে সেগুলি তারা কেন করেছে।

অবশ্যই, তাদের সকলের কাছে গতকাল যন্ত্র সহকারে (বা অতটা যন্ত্র সহকারে নয়) আঁকা সবকটি টাইল লাগানো চিত্রটি আছে।

অনেকগুলি দল এই নিয়ে আলোচনা শুরু করেছিল যে শুধুমাত্র তাদের চিত্রগুলিতে আঁকা টাইলগুলিই তাদের গোনা উচিত কিনা। তাদের মধ্যে কেউ কেউ গণনা করেছিল এবং তারপর ভাগ করেছিল এবং তাই এই দুটিই তাদের উওরগুলির নির্ভুলতা প্রতিপাদন করেছিল। যা দেখিয়েছিল যে তারা সত্যিই সংযোগগুলি বুঝতে শুরু করেছিল। কিন্তু সকলেই একই পদ্ধতির মাধ্যমে এটি পরাখ করে নি।

উভয় ক্ষেত্রে যে ভাগশেষটি ভিন্ন হয়েছিল এবং কেন সেটি হয়েছিল তা নিয়ে একটি আকর্ষণীয় আলোচনা হয়েছিল। পুরো শ্রেণিটি মিলে করা আলোচনায় শিক্ষার্থীরা যেভাবে ‘যা বাকি থাকে’-এর সাথে ‘ভাগশেষ’ শব্দটিকে যুক্ত করেছিল আমার সেটিও ভাল লেগেছিল এবং আমি লক্ষ্য করেছিলাম যে এটিকে বর্ণনা করার জন্য কিছু দলগত আলোচনায় তারা ‘যা বাকি পড়ে আছে’ এবং ‘অবশেষ’ শব্দগুলিও ব্যবহার করেছিল।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে কোন উওরগুলি অপ্রত্যাশিত ছিল? একটি ভাগশেষ-এর অর্থ সম্পর্কে তাদের বোধের বিষয়ে এইসকল উওরগুলি থেকে আপনি কি জেনেছিলেন?
- কোন বিষয়গুলি আপনাকে আরও জোর দিয়ে শেখাতে হবে বলে মনে হয়েছিল?
- আপনি কি কোনও ভাবে আপনার কাজটি ঈষৎ পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে সেটার জন্য আপনার যুক্তি কী ছিল?

## 4 পুনরায় ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি

পরের অ্যাক্টিভিটি নিয়মমাফিক ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটি বিবেচনা করায় ফিরে আসে। এটি শিক্ষার্থীদের নিজেদের জন্য ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিকে সূত্রে রূপদানের জন্য পরিকল্পিত।

শিক্ষার্থীরা ভাগের ব্যবহার করার সময়ে কী হচ্ছে তা অ্যাক্টিভিটি 1 এবং 2 তাদের ধারণা করতে বলে এবং ভাগশেষ সম্পর্কে কথা বলা শুরু করতেও বলে। অ্যাক্টিভিটি 3 এইসব ধারণাগুলিকে এমন এক গাণিতিক ভাষার ধরনে নিয়মমাফিক করে তোলার প্রক্রিয়াটি শুরু করে যা গণিতের পাঠ্যবইয়ে পাওয়া যেতে পারে। অ্যাক্টিভিটিটি শিক্ষার্থীদেরকে গণিতজ্ঞদের মতো করে অঙ্ক লিখতে বলার প্রক্রিয়াটিও (অ্যাক্টিভিটি 4-এ চলতে থাকবে) শুরু করে।

### অ্যাক্টিভিটি 3: ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি

আপনার শিক্ষার্থীদের নিম্নলিখিতটি বলুন:

পরিশেষে রজনী তার মেঝের জন্য পিঙ্ক স্প্যারো টাইলগুলি ব্যবহার করার সিদ্ধান্ত নেন।

- মেঝেটির দৈর্ঘ্য বরাবর কতগুলি সম্পূর্ণ টাইল ব্যবহৃত হবে? এইসব টাইলগুলির দ্বারা আচ্ছাদিত মোট দৈর্ঘ্যটি কত? দৈর্ঘ্য বরাবর সর্বাধিক সংখ্যক টাইলগুলি লাগানোর পরে মেঝের কতটা দৈর্ঘ্য অনাচ্ছাদিত থেকে যায়?
- ধরা যাক  $q =$  ঘরটির দৈর্ঘ্য বরাবর ব্যবহৃত সম্পূর্ণ টাইলগুলির সংখ্যা।

- ধরা যাক  $r =$  দৈর্ঘ্য বরাবর সর্বাধিক সংখ্যক সম্পূর্ণ টাইলগুলি লাগানোর পরে ঘরের যতটা দৈর্ঘ্য অনাচ্ছাদিত থেকে যায়।
- ঘরের দৈর্ঘ্য, একটি টাইলের দৈর্ঘ্য,  $q$  এবং  $r$  এর মধ্যে একটি সম্পর্ক লেখ।
- মেঝেটির প্রশ্ন ব্যবহার করে প্রথম ধাপটির পুনরাবৃত্তি কর।

### ভিডিও: অগ্রগতি এবং কার্যসম্পাদনের মূল্যায়ন



## কেস স্টাডি 3: শ্রীমতি সুদীপ্তা অ্যাস্টিভিটি 3 ব্যবহার করার কথা ভাবেন

শিক্ষার্থীরা আগের দুটি অ্যাস্টিভিটি করেছিল যেখানে তারা দেখেছিল যে টাইলগুলি দৈর্ঘ্য বরাবর মেঝেটির ক্ষেত্রটিকে সম্পূর্ণরূপে আচ্ছাদিত করতে পেরেছিল, শুধুমাত্র একটি ছোট অংশ বাদ দিয়ে। সুতরাং তারা বলতে পেরেছিল যে কতটা দৈর্ঘ্য টাইলগুলি দিয়ে আচ্ছাদিত ছিল না।

আমি তাদের বলেছিলাম যে এই কার্যকলাপে তাদের গণিতজ্ঞ হতে বলা হবে এবং ভাগের ব্যবহার করার সময়ে তারা যা করছিল তা উপস্থাপন করার জন্য চিহ্নগুলির ব্যবহার করতে বলা হবে। এটি তাদের উদ্দীপনা জাগিয়ে তুলেছিল বলে মনে হয়। তারা স্বল্প সময়ের মধ্যে তাদের দলে কর্তৃর প্রচেষ্টা চালিয়ে দ্রুত বিভিন্ন রাশিগুলির মধ্যবর্তী সম্পর্কগুলিকে চিহ্ন সহযোগে লিখে ফেলেছিল। আমি কয়েকজন শিক্ষার্থীকে ব্ল্যাকবোর্ডে এসে সেই সম্পর্কটি লিখতে বলেছিলাম যেটি তাদের দল স্থির করেছিল। কিছু অল্প মতভেদ ছিল। শিক্ষার্থীরা দ্রুত সেটা কাটিয়ে উঠেছিল। তারা সকলে একমত হয়েছিল যে, গাণিতিক সমাধানকে গণিতজ্ঞদের মতই নিয়মমাফিক পদ্ধতিতেই লেখা উচিত।

তারা দৈর্ঘ্য বরাবর সম্পর্কগুলি নিয়ে কাজটি শেষ করার পরে, আমি তাদের প্রশ্নটি নিয়েও একইভাবে কাজ করতে বলেছিলাম এবং তারা সেই সম্পর্কটি নিয়েও খুব দ্রুত এগিয়ে গিয়েছিল।

এটি দেখতে ভাল লেগেছিল যে এমনকি যে সকল শিক্ষার্থী সাধারণত গণিতের কার্যকলাপে অংশ নেয় না তারাও পুরো অনুশীলনটিতে অংশ নিয়েছিল। আমার মনে হয় যে, শিক্ষার্থীদের শুধুমাত্র ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটি বলার তুলনায় তারা এই প্রসঙ্গটির সাথে, কী হচ্ছিল তা ধারণা করে অনেক ভালভাবে সম্পর্কিত হতে পেরেছিল। যখন আমি তাদের বলেছিলাম যে তারা যে সম্পর্কটি পেয়েছিল সেটিকে ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি বলা হয়, তখন তারা অনুভব করেছিল যে গণিতজ্ঞদের মতো করে অঙ্ক লেখা এবং এই ধরনের একটি প্রথাগত সম্পর্ক তুলে ধরা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

আমি তাদেরকে আগের কার্যকলাপের উওরগুলি যাচাই করার জন্য ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটি ব্যবহার করতে বলেছিলাম এবং তারা সকলে এটি করতে পেরেছিল। আমার মনে হয়, ভাগের প্রকৃত অর্থ কী, তারা তা বুঝতে পেরেছিল।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

শ্রীমতি সুদীপ্তা এই মন্তব্য করেছিলেন যে এমনকি যে সকল শিক্ষার্থী সাধারণত অঙ্কে অংশ নিতে অনিচ্ছুক হয় তারাও অংশ নিয়েছিল। এটি দার্ঢল ব্যাপার! তারা যে ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটি বুঝেছিল, অথবা তাদের বোধকে আরো সুন্দর করার জন্য তাদের তখনও আরো সুযোগ পাওয়ার প্রয়োজন আছে কিনা নিশ্চিতকরণে জানার জন্য তিনি কোন পদক্ষেপগুলি ব্যবহার করেছিলেন? এটি নিয়ে ভাবার পরে, আপনার হয়তো প্রধান সম্পদ ‘অগ্রগতি এবং কর্মসূচিতার মূল্যায়ন’ দেখে নেওয়া সহায়ক মনে হতে পারে।

## 5 তুলনায় বড় একটি স্কেল নিয়ে কাজ করা

শিক্ষার্থীদের একটি বাস্তব-জীবনের স্কেল নিয়ে কাজ করতে বলা তাদের চারপাশের জগতে ভাগকে দেখতে তাদের সাহায্য করতে সহায়ক হতে পারে। পরের অ্যাকটিভিটিতে শিক্ষার্থীদের ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটি খতিয়ে দেখতে এবং চিহ্নমূলক গাণিতিক ভাষা ব্যবহার করতে বলা অব্যাহত থাকে, কিন্তু এই সময়ে তারা তুলনায় একটি বড় স্কেল নিয়ে কাজ করবে।

একটি বাস্তব পরিস্থিতি সম্পর্কে ভাবা এবং শিক্ষার্থীদের শনাক্ত করা একটি সমস্যার উত্তর প্রস্তুত করা, তাদের ধারণা বৃদ্ধি করতে সাহায্য করবে এবং চিহ্নমূলক গণিতকে একটি দৃষ্টিগোচর অর্থ দেবে।

### অ্যাক্টিভিটি 4: একটি বাস্তব-জীবনের পরিস্থিতিতে ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি ব্যবহার করা

#### অংশ 1: স্কুলের মাঠে

##### প্রস্তুতি

এই অ্যাক্টিভিটিটিতে শিক্ষার্থীরা তাদের স্কুলের একটি বিশেষ অংশের জন্য টাইল লাগানোর পরিকল্পনা তৈরি করবে, উদাহরণস্বরূপ খেলার মাঠের একটা জায়গায়।

যখন স্কুলের মাঠে শিক্ষার্থীদের কাজ করাতে নিয়ে যাচ্ছেন (চিত্র 2), তখন আপনার শিক্ষার্থীরা সফল নিরাপত্তামূলক ঝুঁকি, যেমন চলন্ত গাড়ি বা নির্মাণের কাজ, এবং আবহাওয়ার পরিবর্তনের সম্মুখীন হতে পারে। তাই আপনি সবসময় তাদের এই ঝুঁকিগুলি সম্পর্কে সচেতন থাকতে বলবেন।



চিত্র 2 একটি অ্যাক্টিভিটির জন্য স্কুলের ভূমি ব্যবহার করা

##### অ্যাক্টিভিটি

শ্রেণিটিকে দুটি বা তিনটি শিক্ষার্থীদের দলে ভাগ করুন। প্রতিটি দলকে নিম্নলিখিত কাজটি করতে বলুন:

- স্কুলের কিছু এলাকা বা অংশকে শনাক্ত করা যেখানে তারা টাইলগুলি লাগাতে চায়। বাধ্যবাধকতাটি হল এই যে অংশটির আকার অবশ্যই একটি আয়তক্ষেত্র হতে হবে। তারা সিঁড়ি বা ধাপগুলি, হল, ঘর, খোলা জায়গা, মেঝে বা দেওয়াল, ইত্যাদি

বেছে নিতে পারে।

- তারা যে মেঝে বা দেওয়ালে টাইল লাগাবে সেটির দৈর্ঘ্য  $L$  এবং প্রস্থ  $B$  পরিমাপ করা।
- তারা মেঝে বা দেওয়ালে যে বর্গাকার টাইল লাগাতে চায় সেটির দৈর্ঘ্য ( $|l|$ ) বেছে নেওয়া।
- নির্বাচিত টাইলের জন্য,  $L$  এবং  $B$  উভয়ের ক্ষেত্রেই  $q$  এবং  $r$ -এর মান হিসাব করা (আগের অ্যাক্টিভিটি দেখো)।

তাদের কাজ হয়ে গেলে, প্রতিটি দল রিপোর্ট করার জন্য শ্রেণিকক্ষে ফিরে আসবে।

## অংশ 2: শ্রেণিকক্ষে ফিরে আসা

### প্রস্তুতি

যতগুলি দল আছে ব্ল্যাকবোর্ডে ততগুলি সারিবিশিষ্ট একটি ছক তৈরি করুন, যেমন সারণী 1-এ দেখানো আছে।

**সারণী 1** একটি বাস্তব-জীবনের পরিস্থিতিতে ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি ব্যবহার করা।

	<b>L</b>	<b>I</b>	<b>q</b>	<b>r</b>	<b>B</b>	<b>I</b>	<b>q</b>	<b>r</b>
দল 1								
দল 2								
দল 3								
দল 4								
দল 5								
দল ...								

### অ্যাক্টিভিটি

দলগুলিকে এই অ্যাক্টিভিটির প্রথম অংশ থেকে তাদের খুঁজে পাওয়া ফলাফলগুলি দিয়ে ব্ল্যাকবোর্ডের সারণীটি তাদের দল অনুযায়ী সারিগুলি পূরণ করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের সাথে নিম্নলিখিত বিষয়গুলি আলোচনা করুন:

- শিক্ষার্থীদের প্রতিটি দলের পর্যবেক্ষণের মধ্যে কোনটি একইরকম এবং কোনটি ভিন্ন?
- তোমাদের মধ্যে কেউ কি  $r = 0$ -এর মান 0 পেয়েছে? তুমি এই মানটি কেন পেয়েছে বলে মনে করো?
- তুমি যদি নিশ্চিত ভাবে  $r = 0$ , চাও তাহলে কীভাবে  $|l|$ -এর মানগুলি পরিবর্তন করবে?
- যদি  $L$  এবং  $B$  উভয়ের জন্য  $r = 0$  হয়, তাহলে  $L$  এবং  $B$ -এর মধ্যে কী সম্পর্ক আছে?
- কীভাবে  $(L, I, q$  এবং  $r)$ -এর মধ্যবর্তী সম্পর্কটি ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতির সাথে যুক্ত?

## কেস স্টাডি 4: শ্রীমতি দাস অ্যাক্টিভিটি 4 ব্যবহার করার কথা ভাবেন

এখন শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণের জন্য এটি এক অত্যন্ত আকর্ষণীয় অ্যাকটিভিটি ছিল। আমাকে অবশ্যই মাপার টেপগুলি নিয়ে আসতে হয়েছিল যাতে তারা মাপ নিতে পারে। তাদের সকলের দারুণ সময় কেটেছিল। তারা পরিমাপ করতে পারে এমন বিভিন্ন স্থানগুলি সম্পর্কে একটি পরিকল্পনা তৈরি করে এবং টাইলগুলি কোথায় লাগানো যায় তা নিয়ে আলোচনা তারা উপভোগ করেছিল।

কতগুলি দল কিছু জটিল-আকার বিশিষ্ট ক্ষেত্রে পরিমাপ নেওয়া সম্পর্কে আলোচনা করেছিল। আমি তাদের সহজক্ষেত্র নেওয়ার পরামর্শ দিয়েছিলাম। তাদের পরিকল্পনা তৈরি হয়ে যাওয়ার পরে তারা দ্রুত বেরিয়ে গিয়েছিল কারণ আমি তাদের বলেছিলাম যে মাপগুলি নেওয়া এবং শ্রেণিকক্ষে ফিরে আসার জন্য তাদের কাছে মাত্র দশ মিনিট সময় আছে! আমি আমার ঘড়িটি নিয়ে শ্রেণিকক্ষের বাইরে দাঁড়িয়েছিলাম যাতে তাদের যা করার আছে তা তারা দ্রুত করে।

তারা সকলে শ্রেণিকক্ষে ফিরে আসার পরে তাদেরকে সিদ্ধান্ত নিতে হয়েছিল যে তারা বড় টাইল ব্যবহার করবে না কি ছোট টাইল; তাদের মধ্যে কেউ কেউ মনে করেছিল যে বড় টাইল ব্যবহার করলেই সবচেয়ে ভাল হবে কিন্তু তারপর তারা নিজেরা ভাগের যে অঙ্কগুলি নির্দিষ্ট করেছিল সেগুলি পছন্দ না করায় তুলনায় ছোটগুলি বেছে নিয়েছিল। প্রায় পাঁচ মিনিট পরে তারা সকলে তাদের উত্তরগুলি নিয়ে প্রস্তুত হয়ে গিয়েছিল যাতে তারা ঝ্যাকবোর্ডে আমার আঁকা সারণীতে তা বসাতে পারে।

তাদের মধ্যে কেউ  $r = 0$  পেয়েছিল কিনা এই নিয়ে আলোচনাটি কৌতুহলোদীপক ছিল। সেটি তারা কীভাবে এবং কখন পেতে পারে সেই বিষয়ে প্রচুর কথাবার্তা হয়েছিল। সংখ্যাগুলির গুণনীয়ক এবং বিভাজ্যতা সম্পর্কে আলোচনা এবং কখন একটি সংখ্যা অপর একটি সংখ্যা দ্বারা সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য হয় যে সম্পর্কেও কথাবার্তা হয়েছিল। যখন আমরা ভাজকের কোনো একটি নির্দিষ্ট গুণিতককে বাদ দিই তখন ভাগশেষগুলি যে কোনো একটি বাকি পড়ে থাকা সংখ্যা হতে পারে। আমরা কেন ভাজকের সর্বাধিক সংখ্যক গুণিতককে বাদ দিতে চেষ্টা করি সে সম্পর্কেও আমরা কথা বলেছিলাম। কীভাবে ভাজকের থেকে ভাগশেষ বেশি হতে পারে না সে সম্পর্কে চিন্তাভাবনা এটির অন্তর্ভুক্ত ছিল।

আমার মনে হয় এই অ্যাকটিভিটির শেষের দিকে আমি বলতে পারি যে আমার অধিকাংশ শিক্ষার্থী ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটি বুঝতে সমর্থ হয়েছিল এবং এটি ব্যবহার করার সময়ে তারা যা করছিল সেটি কেন করছিল তা তারা জানত।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে কোন উত্তরগুলি অপ্রত্যাশিত ছিল? ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি সম্পর্কিত তাদের বোধের বিষয়ে এটি কী প্রকাশ করেছিল?
- আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝেছে জানার জন্য আপনি কোন প্রশ্নগুলো জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি কোনও ভাবে আপনার কাজটি সৈরৎ পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে সেটার জন্য আপনার যুক্তি কী ছিল?

## 6 সার্বসংক্ষেপ

এই ইউনিটটি ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি, ভাগ সম্পর্কে বুঝতে শিক্ষার্থীদের কীভাবে সাহায্য করা যায় এবং কীভাবে ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিগুলি কাজ করে তার উপরে দৃষ্টি দিয়েছে।

এই ইউনিটটি পড়ার সময়ে, আপনার শিক্ষার্থীরা যা করছে সে সম্পর্কে ধারণা করতে পারার জন্য তাদের দৈনন্দিন জীবনে যে সকল প্রসঙ্গগুলির অভিজ্ঞতা হওয়ার সম্ভাবনা আছে সেগুলি ব্যবহার করতে, কীভাবে এদের সমর্থ করে তোলা যায়, সে সম্পর্কে আপনি ভেবেছেন। এই উপায়ে ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতি বলতে কী বোঝায় সে সম্পর্কে তাদের একটি বোধ গড়ে উঠবে।

আপনি এই ধারণাগুলিকে অন্যান্য গাণিতিক ধারণাগুলির ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারেন। শিক্ষার্থীদের একটি ‘বাস্তু-জীবনের’ সমস্যা নির্ধারণ করে দেওয়া তাদের সমস্যাটির সঙ্গে যুক্ত করে এবং কীভাবে স্কুলের বাইরেও গণিত সহায়ক হয় তা দেখতে সাহায্য করে। দল বেঁধে কাজ করা সকল শিক্ষার্থীকে একসাথে আলোচনা করতে এবং ধারণাগুলি গড়ে তুলতে সমর্থ করে। তাদের গাণিতিক বোধ গড়ে তোলার ক্ষেত্রে আলোচনা করা গুরুত্বপূর্ণ।

এই ইউনিটটি থেকে আপনি বিবেচনা করবেন যে ভাগের গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটির প্রতিটি অংশ বুঝতে শিক্ষার্থীদের কীভাবে সাহায্য করা যায়। তাদের নিজেদের জগতের সাথে সম্পর্কিত নয় এমন গাণিতিক সমাধান পদ্ধতিটির দ্বারা উপস্থাপিত না করে বরং তাদের নিজেদের দ্বারা স্থাপিত সম্পর্কগুলির মাধ্যমে উপস্থাপিত করা হয়। আপনি লক্ষ্য করবেন যে শিক্ষার্থীদের ভাগের ধারণাটিকে বিভিন্নভাবে দেখতে বলা তাদের গুরুত্বপূর্ণ সংযোগগুলি গড়ে তুলতে সাহায্য করে।

আপনি এটিও দেখেছেন যে কীভাবে আপনার শিক্ষাদান সম্পর্কে ভাবনা আপনার শিক্ষার্থীদের শিক্ষার ক্ষেত্রে শিখন সহায়ক হয়ে ওঠার জন্য গুরুত্বপূর্ণ।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই ইউনিটে আপনার শেখা তিনটি প্রয়োগকৌশল বা কার্যকৌশল শনাক্ত করুন যা আপনি হয়ত আবার আপনার শ্রেণিকক্ষে ব্যবহার করতে পারেন।

## সম্পদসমূহ

### সম্পদ 1: NCF/NCFTE শিক্ষাদানের প্রয়োজনীয়তাগুলি

এই ইউনিটটি NCF (2005) ও NCFTE (2009)-এর নিম্নলিখিত শিক্ষাদানের প্রয়োজনীয়তাগুলির সাথে যুক্ত করে এবং আপনাকে সেই প্রয়োজনীয়তাগুলি পূরণ করতে সহায়তা করবে:

- শিক্ষার্থীদের নিচক জ্ঞান আহরণকারী হিসাবে না দেখে তাদের নিজেদের শ্রেণিকক্ষের সক্রিয় অংশগ্রহণকারী হিসাবে দেখুন; কীভাবে জ্ঞান গঠনের জন্য তাদের সামর্থ্যকে উৎসাহ দেওয়া যায়; কীভাবে মুখ্য বিদ্যা থেকে শিক্ষাকে সরিয়ে আনা সুনিশ্চিত করা যায়।
- শিক্ষার্থীদেরকে গণিতকে কথা বলার মাধ্যমে, যোগাযোগের মাধ্যম হিসাবে, নিজেদের মধ্যে আলোচনার বিষয়বস্তু হিসেবে, একসাথে কাজ করতে ব্যবহার করতে সুযোগ দিন।

### সম্পদ 2: দলগত কাজ ব্যবহার করা

দলগত কাজ হল একটা পদ্ধতিমাফিক, সক্রিয়, শিক্ষাবিজ্ঞানগত কৌশল যা ছোট দলগুলির শিক্ষার্থীদের সাধারণ লক্ষ্যের সাফল্য অর্জনের জন্য একসাথে কাজ করতে উৎসাহিত করে। এই ছোট ছোট দলগুলো সুসংহত অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে আরও সক্রিয় এবং কার্যকর শিক্ষাদানকে উৎসাহিত করে।

## দলগতভাবে কাজ করার সুবিধা

দলগতভাবে কাজ আপনার শিক্ষার্থীদেরকে চিন্তা করতে, মতবিনিময় করতে, ধারণা ও চিন্তাধারা আদান প্রদান করতে, এবং মিন্ডক্লাউড নিতে উৎসাহিত করে তাদেরকে শেখার জন্য অনুপ্রাণিত করার এক অত্যন্ত কার্যকর উপায় হতে পারে। আপনার শিক্ষার্থীরা শিখতে এবং অন্যদের শেখাতে, দুটোই পারে: এটি শিক্ষার একটা শক্তিশালী এবং সক্রিয় রূপ।

দলগতভাবে কাজ হল শিক্ষার্থীদের দল বেঁধে বসার থেকে অনেক বেশি কিছু; এর জন্য সকলকেই একটি স্পষ্ট উদ্দেশ্যযুক্ত কাজে অংশ নিতে ও অবদান দিতে হয়। আপনি শেখানোর জন্য কেন দলগতভাবে কাজের ব্যবহার করছেন সেই সম্পর্কে আপনার স্পষ্ট ধারণা থাকতে হবে এবং বক্তৃতা করা, জুটিতে কাজ করা বা শিক্ষার্থীদের নিজে নিজে করার পরিবর্তে এটা কেন বাঞ্ছনীয় তা জানতে হবে। অতএব, দলগত কাজ সুপরিকল্পিত এবং উদ্দেশ্যপূর্ণ হতে হবে।

## দলগত কাজের পরিকল্পনা

কখন এবং কীভাবে আপনি দলগত কাজ ব্যবহার করবেন তা পাঠ্ক্রমের শেষে আপনি কি শিখণ অর্জন করতে চান তার উপর নির্ভর করবে। আপনি পাঠের শুরুতে, মাঝপথে বা শেষে দলগত কাজ অন্তর্ভুক্ত করতে পারেন, তবে আপনার যথেষ্ট সময় দেওয়া দরকার। আপনি শিক্ষার্থীদের দিয়ে যে কাজটি সম্পূর্ণ করাতে চান সেই বিষয়ে এবং দলগুলো সংগঠিত করার সেরা উপায় সম্পর্কে আপনাকে ভাবতে হবে।

শিক্ষক হিসেবে আপনি দলগত কাজের সাফল্য নিশ্চিত করার লক্ষ্যে আপনি এই ভাবে কিছু আগাম পরিকল্পনা করতে পারেন:

- দলগত অ্যাক্টিভিটির লক্ষ্য এবং প্রত্যাশিত ফলাফল
- মতামত প্রদান বা সংক্ষেপে কোনো কাজের বর্ণনা সহ, তার জন্য বরাদ্দ সময়
- কীভাবে দল ভাগ করবেন (ক্রতগুলো দল, প্রত্যেক দলে ক্রতজন শিক্ষার্থী, দলগতভাবে বিচার্য বিষয়)
- কীভাবে দলগুলো সংগঠিত করবেন (বিভিন্ন দলের সদস্যদের ভূমিকা, প্রয়োজনীয় সময়, উপকরণ, নথিবন্ধ করা এবং প্রতিবেদন তৈরি করা)
- কীভাবে কোনো মূল্যায়ন পদ্ধতি পরিচালনা ও নথিবন্ধ করা হবে (দলগত মূল্যায়ন থেকে ব্যক্তিগত মূল্যায়নকে আলাদা করে চিহ্নিত করতে যন্ত্রশীল হোন)
- কীভাবে আপনি দলগত অ্যাক্টিভিটিগুলো নিরীক্ষণ করবেন।

## দলগতভাবে করণীয় কাজগুলো

আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের যে কাজ সম্পূর্ণ করতে বলেন তা নির্ভর করে আপনি তাদের যা শেখাতে চান তার উপর। দলগত কাজে অংশ নিয়ে তারা একে অপরের কথা শোনা, তাদের ধারণাগুলো ব্যাখ্যা করা এবং সহযোগিতামূলকভাবে কাজ করার মত দক্ষতাগুলো শিখবে। তবে, তাদের জন্য প্রধান লক্ষ্য হল আপনি যে বিষয়টি শেখাচ্ছেন সেটা সম্পর্কে কিছু শেখা। করণীয় কাজের কিছু উদাহরণ নিম্নরূপ:

- **উপস্থাপনা:** শিক্ষার্থীরা শ্রেণির বাকি সহপাঠীদের জন্য একটা উপস্থাপনা প্রস্তুত করতে দলগতভাবে কাজ করে। প্রতিটি দল যদি বিষয় সম্পর্কে ভিন্ন ভিন্ন দৃষ্টিভঙ্গি উপস্থাপনা করে তবে তা সবচেয়ে কার্যকরী হয়, তাহলে একই বিষয়ে বারবার শোনার থেকে বরং তারা একে অপরের কথা শুনতে উদ্দীপ্ত হয়। প্রতিটি দলের ক্ষেত্রেই উপস্থাপন করার সময় সম্পর্কে খুব কঠোর হতে হবে এবং ভাল উপস্থাপনা নির্বাচন করার জন্য নির্দিষ্ট মানদণ্ডগুলো স্থির করতে হবে। পার্থ শুরুর আগেই, বোর্ডে এগুলো লিখুন। শিক্ষার্থীরা তাদের উপস্থাপনার পরিকল্পনা

এবং একে অপরের কাজের মূল্যায়ন করার জন্য এই মানদণ্ডগুলো ব্যবহার করতে পারে। মানদণ্ডগুলোতে অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে:

- উপস্থাপনাটি কি স্পষ্ট ছিল?
- উপস্থাপনাটি কি সুসংগঠিত ছিল?
- আমি কি উপস্থাপনাটি থেকে কিছু শিখতে পেরেছিলাম?
- উপস্থাপনাটি কি আমাকে ভাবিয়ে তুলেছিল?
- **সমস্যার সমাধান:** কোন সমস্যা বা এক গুচ্ছ সমস্যার সমাধান করতে শিক্ষার্থীরা দলগতভাবে কাজ করে। এতে বিজ্ঞানের একটা পরীক্ষা পরিচালনা করা, গণিতের সমস্যা সমাধান, ইংরেজিতে একটা গল্প বা কবিতা বিশ্লেষণ, বা ইতিহাসের প্রমাণ বিশ্লেষণ অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে।
- **একটা হস্তনির্মিত বস্তু বা পণ্য তৈরি করা:** শিক্ষার্থীরা একটা গল্প নির্মান, নাট্যাংশ, সঙ্গীতাংশ মডেল তৈরি করে, কোন ধারণা ব্যাখ্যা করার জন্য, কোনো বিষয়ে একটা সংবাদ প্রতিবেদন অথবা পোস্টার বানিয়ে কোনো ধারণা ব্যাখ্যা অথবা সারাংশ করার জন্য তারা দলগতভাবে কাজ করে। একটি নতুন বিষয় শুরু করার আগে দলগুলোকে বৌদ্ধিক আলোড়ণ (Brainstorming) বা চিন্তনের রূপরেখা (Mind Map) তৈরি করার জন্য পাঁচ মিনিট সময় দেওয়া হলে, তাদের সক্রিয়তা আপনাকে তাদের বর্তমান জ্ঞান সম্পর্কে জানতে সাহায্য করে, এবং যথাযথ শিখণ মাত্রার পাঠ পরিকল্পনা করতেও সহায়তা করবে।
- **পৃথকীকৃত কর্ম:** বিভিন্ন বয়স বা বিভিন্ন দক্ষতার শিক্ষার্থীদের কোন উপযুক্ত করণীয় কাজ একসঙ্গে করার জন্য দলগত কাজ একটা ভালো সুযোগ করে দেয়। কাজটি ব্যাখ্যা করার সুযোগ পেয়ে উচ্চ সামর্থ্যুক্ত উপকৃত হতে পারে, পক্ষান্তরে স্বল্প সামর্থ্যুক্ত শিক্ষার্থীদের পক্ষে পুরো শ্রেণির তুলনায় একটা দলের মধ্যে প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করায় সাবলীল হবে এবং তারা তাদের সহপাঠীদের কাছ থেকেও শিখবে।
- **আলোচনা:** শিক্ষার্থীরা একটি বিষয় বিবেচনা করে এবং সিদ্ধান্তে আসে। বিভিন্ন বিকল্প বিবেচনা করার জন্য শিক্ষার্থীদের যথেষ্ট জ্ঞান থাকা নিশ্চিত করতে আপনাকে যথেষ্ট প্রস্তুতি নিতে হতে পারে, তবে একটা আলোচনা বা বিতর্ক আয়োজন করা আপনার ও তাদের উভয়ের জন্য অত্যন্ত ফলপ্রসূ হতে পারে।

## দলগুলোকে সংগঠিত করা

চার থেকে আট জনের দল আদর্শ তবে এটা আপনার শ্রেণির আকার, বাস্তব পরিবেশ ও আসবাবপত্র, এবং আপনার শিক্ষার্থীদের সামর্থ্য ও বয়সের সীমার উপর নির্ভর করবে। আদর্শভাবে একটা দলের প্রত্যেকের একে অপরকে দেখা, চিকার করে কথা বলা এবং দলগত কাজের ফলাফলে অবদান রাখা প্রয়োজন।

- কীভাবে এবং কেন আপনি শিক্ষার্থীদের দলে বিভক্ত করবেন তা স্থির করুন; উদাহরণস্বরূপ, আপনি বন্ধুস্ব, আগ্রহ অথবা অনুরূপ বা মিশ্র দক্ষতা অর্জন অনুযায়ী দলগুলোকে বিভক্ত করতে পারেন। বিভিন্ন পদ্ধতি নিয়ে পরীক্ষানিরীক্ষা করুন এবং প্রতিটি শ্রেণিতে কোনটা সবথেকে ভালভাবে কাজ করে তা পর্যালোচনা করুন।
- আপনি দল সদস্যদের যে সমস্ত ভূমিকা দেবেন (উদাহরণস্বরূপ, লিপিকার, মুখ্যপাত্র, সময় রক্ষক বা সরঞ্জাম সংগ্রাহক), এবং আপনি এটা কীভাবে সুস্পষ্ট করবেন তা পরিকল্পনা করুন।

## দলগতভাবে কাজ পরিচালনা করা

ভাল দলগত কাজ পরিচালনা করতে আপনি ঝাঁটিল এবং নিয়ম তৈরি করতে পারেন। আপনি নিয়মিত দলগত কাজ ব্যবহার করলে, শিক্ষার্থীরা জানবে যে আপনি কি আশা করেন এবং এটাকে আনন্দদায়ক বলে মনে করবে। দল ও দলের সঙ্গে একসঙ্গে কাজ করার সুবিধা চিহ্নিত করার জন্য, আপনার শ্রেণির সঙ্গে কাজ করা প্রাথমিকভাবে একটা ভাল ধারণা।

দলগত কাজে ভাল আচরণ বলতে কী বোঝায় তা আপনার আলোচনা করা উচিত, এবং সম্ভবত ‘নিয়মাবলী’র একটা তালিকা তৈরি করা উচিত যা প্রদর্শন করা যেতে পারে; উদাহরণস্বরূপ, ‘একে অপরের জন্য সম্মান’, ‘শোনা’, ‘একে অপরকে সাহায্য করা’, ‘একাধিক ধারণা চেষ্টা করা’, প্রভৃতি।

দলগত কাজ সম্পর্কে পরিষ্কার মৌখিক নির্দেশ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ যা সূত্র হিসেবে ব্ল্যাকবোর্ডেও লেখা যেতে পারে। আপনাকে করতে হবে:

- আপনার পরিকল্পনা অনুযায়ী আপনার শিক্ষার্থীদের যে দলে কাজ করতে হবে সেই দলে যোগ দেওয়ার নির্দেশ দিন, সম্ভবত শ্রেণিকক্ষের এলাকাগুলোও চিহ্নিত করে দিতে পারেন যেখানে তারা কাজ করবে বা কোনো আসবাবপত্র বা বিদ্যালয় ব্যাগ সরানো সম্পর্কে নির্দেশাবলী প্রদান করুন
- করণীয় কাজটি সম্পর্কে খুব স্পষ্ট ধারণা থাকতে হবে এবং সংক্ষিপ্ত নির্দেশাবলী বা ছবিতে এটা বোর্ডে লিখুন। আপনার শুরু করার আগে আপনার শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করার অনুমতি দিন।

পাঠের সময়, পর্যবেক্ষণ করতে চারিদিকে ঘূর্ণন এবং দলগুলো কীভাবে কাজ করছে তা পরীক্ষা করুন। তারা কাজ থেকে বিচুঃত হয়ে গেলে বা আটকে পড়লে, যেখানে প্রয়োজনে পরামর্শ দিন।

আপনি কাজের সময় দল পরিবর্তন করতে পারেন। আপনি দলগত কাজের ব্যাপারে আস্ত্রবিশ্বাসী বোধ করলে এই দুটো কৌশল চেষ্টা করে দেখতে পারেন – বড় শ্রেণি সামলানোর সময় এগুলো বিশেষভাবে সহায়ক হয়:

- **‘বিশেষজ্ঞ দল’:** প্রতিটি দলকে ভিন্ন কাজ দিন, যেমন বিদ্যুত উৎপাদনের একটা উপায় গবেষণা করা বা কোন নাটকের জন্য একটা চারিত্র তৈরি করা। একটি উপযুক্ত সময়ের পরে, দলগুলোকে পুনরায় সংগঠিত করুন যাতে সমস্ত মূল দল থেকে একজন ‘বিশেষজ্ঞ’কে নিয়ে প্রতিটি নতুন দল তৈরি হয়। তারপর তাদের একটা কাজ দিন যেখানে সমস্ত বিশেষজ্ঞদের থেকে জ্ঞানকে এক জায়গায় জড় করতে হয়, যেমন কি ধরনের বিদ্যুৎকেন্দ্র নির্মাণ করতে হবে সেই সিদ্ধান্ত নেওয়া বা নাটকের একটা অংশ প্রস্তুত করা।
- **‘দৃত’:** কাজটিতে কিছু সূচিতে করা বা কোন সমস্যার সমাধান করা জড়িত থাকলে, কিছুক্ষণ পর, প্রতিটি দলকে অন্য দলগতভাবে একজন দৃত পাঠাতে বলুন। তারা ধারণাগুলোর বা সমস্যার সমাধানগুলোর তুলনা করতে পারে এবং তারপর তাদের নিজেদের দলে ফিরে গিয়ে মতামত প্রকাশ করতে পারে। এই ভাবে, দলগুলো একে অপরের থেকে শিখতে পারে।

কাজের শেষে, কি শেখা হয়েছে তা সংক্ষেপে বর্ণনা করুন এবং আপনি কোনো ব্রান্ত ধারণা দেখতে পেলে তা সংশোধন করুন। আপনি প্রতিটি দল থেকে মতামত শুনতে চাইতে পারেন, অথবা শুধুমাত্র একটা বা দুটো দলকে জিজ্ঞাসা করতে পারেন, যাদের কিছু ভাল ধারণা আছে বলে আপনি মনে করেন। শিক্ষার্থীদের মতামত প্রদান করাটি সংক্ষিপ্ত রাখুন এবং কোন কাজটা ভালভাবে করা হয়েছে, কোনটা আকর্ষণীয় ছিল এবং কোনটা আরও উল্লেখ্য করা যেতে পারে তা শনাক্ত করে তাদেরকে অন্য দলগুলির কাজের উপর মতামত দিতে উৎসাহ দিন।

আপনি যদি আপনার শ্রেণিকক্ষে দলগত কাজ গ্রহণ করতে চান তাহলেও, কখনও কখনও এটা সংগঠিত করা আপনার কাছে কঠিন লাগতে পারে, কারণ কিছু শিক্ষার্থী:

- সক্রিয় শিখন প্রতিরোধ করে এবং অংশ নেয় না
- আধিপত্য বিস্তারকারী
- পারস্পরিক সম্পর্ক স্থাপনের কম দক্ষতার কারণে বা আস্ত্রবিশ্বাসের অভাবে তারা অংশগ্রহণ করে না।

দলবদ্ধ কাজ পরিচালনায় কার্যকর হয়ে ওঠার জন্য, শেখার ফলাফল কতদুর পূরণ হয়েছিল এবং আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা ভাল সাড়া দিয়েছিল (তারা সবাই কি উপরূপ হয়েছিল?) তা বিবেচনা করার পাশাপাশি উপরের সব পয়েন্টগুলো

বিবেচনা করা গুরুত্বপূর্ণ। দলগত কাজ, সম্পদ, সময় বা দল গঠনে আপনি যে পরিবর্তনগুলো করতে পারেন তা বিবেচনা করুন এবং সাবধানে পরিকল্পনা করুন।

গবেষণা সুপারিশ করে যে শিক্ষার্থীদের সাফল্যকে ইতিবাচকভাবে প্রভাবিত করার জন্য সব সময় দলগত শিখণ প্রয়োগ করার প্রয়োজন নেই, তাই প্রতি পাঠে এটার ব্যবহার বাধ্যতামূলক বলে আপনার মনে করা উচিত নয়। আপনি দলগত কাজ ব্যবহার করাকে একটা পরিপূরক কৌশল হিসাবে বিবেচনা করতে পারেন, উদাহরণস্বরূপ একটা বিষয় পরিবর্তনের মধ্যে একটা বিরতি হিসাবে বা শ্রেণির কোন আলোচনা হঠাত্ শুরু করার জন্য। এছাড়াও আড়ষ্টতা দূর করার অ্যাস্টিভিটি হিসাবে বা অভিজ্ঞতামূলক শেখার অ্যাস্টিভিটি প্রচলন করার জন্যও এটা ব্যবহার করা যায় এবং শ্রেণিকক্ষে সমস্যা সমাধান অনুশীলন করতে, বা বিষয় পর্যালোচনা করতেও ব্যবহার করা যেতে পারে।

## অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- 'The division algorithm' by E.L. Lady: <http://www.math.hawaii.edu/~lee/courses/Division.pdf>
- 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](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/Catalogue/Eklavya\\_Catalogue\\_2012.pdf](http://www.eklavya.in/pdfs/Catalogue/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 VII*) – select 'CBSE publications', then 'Books and support material': <http://cbse.nic.in/welcome.htm>
- আমাৰ গণিত – textbook for class IV:West Bengal Board of Primary Education

## তথ্যসূত্র/গ্রন্থালিকা

- Askew, M., Brown, M., Rhodes, V. Johnson, D. and Wiliam, D. (1997) *Effective Teachers of Numeracy*. London: King's College.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Dordrecht: Kluwer.
- 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](http://www.ncte-india.org/publicnotice/NCFTE_2010.pdf) (accessed 6 March 2014).
- National Council of Educational Research and Training (2005) *National Curriculum Framework (NCF)*. New Delhi: NCERT.
- Watson, A., Jones, K. and Pratt, D. (2013) *Key Ideas in Teaching Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.

## 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 প্ররবর্তী OER সংস্করণগুলিতে পারা যায় না। এর মধ্যে TESS-ইন্ডিয়া, OU এবং UKAID লোগোগুলির ব্যবহার অন্তর্ভুক্ত।

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

চিত্র 2: ক্লেয়ার লী (Figure 2: Clare Lee)

কপিরাইট স্বত্ত্বাধিকারীদের সাথে যোগাযোগ করার উদ্দেশ্যে সর্বত্তভাবে প্রচেষ্টা করা হয়েছে। যদি কোনোটি অনিচ্ছাকৃতভাবে নজর এড়িয়ে গিয়ে থাকে, তাহলে প্রকাশকরা প্রথম সুযোগেই সানন্দে প্রয়োজনীয় বল্দোবস্তু 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।