

প্রাথমিক গণিত (I-VIII)

TESS
India

শিক্ষার্থীদের বিশ্বাস করানো যে তারা অঙ্ক
কষতে পারে : ভগ্নাংশের কার্যপ্রক্রিয়া

Making students believe they CAN do
mathematics: operations on fractions



ভারতে বিদ্যালয় ভিত্তিক
সহায়তার ভিত্তিতে শিক্ষকের
জন্য শিক্ষা

www.TESS-India.edu.in



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



TESS-ইন্ডিয়া (টিচার এডুকেশন ফ্র 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 পরথ 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 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 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।

সংস্করণ 1.0 EM06v1

West Bengal

তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি বা অন্যথায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্রীটি একটি ক্রিয়েটিভ মকনস অ্যাট্রিবিউশন-শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের অধীনে 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

প্রায়শই শিক্ষার্থীরা ভগ্নাংশের ধারণাকে একটি কঠিন বিষয় বলে মনে করে - এবং এটিই শিক্ষার্থীদের মধ্যে একটি নেতিবাচক মনোভাবের সৃষ্টি করে। ভগ্নাংশের কার্যপ্রক্রিয়াগুলির শিখন আরো একটি প্রতিকূলতা সৃষ্টি করে।

শিক্ষার্থীরা গাণিতিক রাশির প্রতীকগুলি পড়ার সময়ে যাতে সেগুলি সম্পর্কে ধারণা করতে পারে সেইজন্য এই ইউনিটটিতে আপনি প্রয়োগকৌশলগুলির সকল ব্যবহার খতিয়ে দেখবেন। যে সকল শিক্ষার্থীরা আটকে যায় তাদের ক্ষেত্রে দৃশ্যগত ধারণা (ভিজুয়লাইজেশন) একটি পন্থা হিসাবেও কাজ দিতে পারে, এবং এটি তাদের 'গণিতের আতঙ্ক' কমাতেও সাহায্য করতে পারে। এছাড়া এই ইউনিটে "চিন্তাভাবনাকে চ্যালেঞ্জের সম্মুখীন করে এমন প্রশ্নগুলি জিজ্ঞাসা করা: ভগ্নাংশ" এই ধারণাটির উপরেও ইউনিটটি তৈরি করা হয়েছে।



চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনি কবে শেষ ভগ্নাংশের ক্রিয়াগুলি পড়িয়েছিলেন তা ভাবুন। সেই শিক্ষার্থীদের কথা চিন্তা করুন যার পক্ষে কী করতে হবে তা বোঝা সহজ মনে হয়নি। মনে করার চেষ্টা করুন যে, তাদের বোঝার পথে কি কি বাধার সৃষ্টি হয়েছিল?

এই ইউনিটে আপনি কী শিখতে পারেন

- কীভাবে ভগ্নাংশের কার্যপ্রক্রিয়াগুলি বোঝার ক্ষমতা গড়ে তুলতে আপনার শিক্ষার্থীদের সাহায্য করা যায়।
- ভগ্নাংশের কার্যপ্রক্রিয়াগুলিতে ব্যবহৃত গাণিতিক পদ্ধতিগুলি শিক্ষার্থীদের ধারণা করতে শেখানোর কতগুলি কার্যকর উপায়।
- গাণিতিক রাশির প্রতীকগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের পড়তে ও লিখতে শেখানোর উপায়গুলি।

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

1 গণিত শেখা সংক্রান্ত কতগুলি সমস্যা – 'গণিত ভীতি'

'গণিতের আতঙ্ক' শুনতে কিছুটা নাটকীয় লাগে। তবে, উত্তরোত্তর গবেষণাগুলি থেকে এমন প্রমাণ পাওয়া যায় যে গণিত কষার সময়ে শিক্ষার্থীরা আসলে, কষ্টদায়ক আতঙ্কের অভিজ্ঞতার মধ্যে পড়ে। যা অগ্রাহ্য বা অবহেলা করা সহজ। 'তারা এটি একেবারেই বোঝে না', বা 'তাদের আরো ভাল করে পড়াশোনা করা, আরো বেশি করে অনুশীলন করা উচিত', এরকম বলা সহজ মনে হতে পারে। কিন্তু এটি বিশ্বাস করার প্রকৃত যুক্তি আছে যে এই আতঙ্কটিই ব্যক্তিদের পরবর্তী জীবনে গণিত ব্যবহার করতে বাধা দিচ্ছে, যা তাদের ক্ষেত্রে এবং সামগ্রিকভাবে সমাজের ক্ষেত্রে অনেক নেতিবাচক পরিণতি নিয়ে আসছে।

গণিতের আতঙ্ক শিক্ষার্থীদের এই অনুভূতি ও বিশ্বাস থেকে আসতে পারে যে তারা মনে করে গণিত শেখার সময়ে নিজে থেকে সাড়া দিতে বা চিন্তা করতে না পারা উচিত নয়। ল্যাঙ্গ এবং মীনী (2011) গণিতের আতঙ্ককে নিম্নরূপে বর্ণনা করেছেন। 'যেহেতু গণিতের মাধ্যমে ভাবপ্রকাশ, ব্যাখ্যা প্রদান এবং কর্তৃত্বের সুযোগ থাকেনা তাই তাদের কাছে গণিত অগভীর জ্ঞানের নিষ্ক্রিয় গ্রাহক হিসাবে পরিচিতি পায়।

গণিতের আতঙ্ক শিক্ষার্থীর ক্ষেত্রে গুরুতর পরিণতি ঘটাতে পারে। তারা করতে সমর্থ নয় এমন একটি বিষয় হিসাবে গণিতকে তারা দূরে সরিয়ে দিতে পারে। তারা স্ব-পরিপূরক ভবিষ্যদ্বাণীর আবেগে পড়ে যেতে পারে, কারণ যে মুহূর্তে তারা গণিতের কোনো একটি ক্ষেত্রের মানে বুঝতে পারে না, সেই মুহূর্তেই তারা বিশ্বাস করে যে তারা একেবারেই 'এটি বোঝে না' এবং তারা কখনোই এটি বুঝতে পারার যোগ্য

হবে না। তারা যে গণিতের বিভিন্ন ক্ষেত্রগুলি বুঝতে পারার যোগ্য, তাদের নিজেদের উপর থেকে এই আত্মবিশ্বাসটি চলে যাবে। তাদের নিজেদের কোনো পছন্দ বা নিয়ন্ত্রণ নেই বলে তারা মনে করতে শুরু করবে। এটিকে 'কর্তৃত্ব না থাকা' হিসাবেও বলা হয়।

গণিতের ভাষাটি স্বয়ং গণিতের আতঙ্ক তৈরি হবার কারণের মধ্যে একটি। চিহ্নমূলক উপস্থাপনা এবং গণিতের শব্দতালিকা উভয়ই, প্রচলিত ভাষা জ্ঞান এবং কাঠামোর সাথে সংযুক্ত করার ক্ষেত্রে খুবই বেমানান এবং কঠিন মনে হতে পারে।

2 ভগ্নাংশের উপর কার্যপ্রক্রিয়াগুলি সম্পর্কে শেখার সমস্যাগুলি

গবেষণা থেকে জানা গেছে যে শিক্ষার্থীরা ভগ্নাংশের উপর কার্যপ্রক্রিয়াগুলি বুঝতে শেখার সময় তাদের প্রধান বাধাগুলির অন্যতমটি হল এই যে এইসকল নিয়ম ও প্রণালীগুলি কেন কাজে লাগানো হয় সেই সম্পর্কে ধারণাগত বোধ গড়ে তোলার পরিবর্তে প্রায়শই তাদের পদ্ধতি ও নিয়মগুলি শেখানো হয় (ফাজিও এবং সিগলার, 2011)। এটা বলা হয় যে 'শিক্ষার্থীদের ধারণাগত বোধের উন্নতি করার একটি উপায় হল ব্যবহারিক সামগ্রী এবং ভগ্নাংশের দৃশ্যমান উপস্থাপনা ব্যবহার করা। যে সকল পাঠগুলিতে ভগ্নাংশের দৃশ্যমান উপস্থাপনা ব্যবহার করে ভগ্নাংশের গণিত শেখানো হয়েছে সেগুলি শিক্ষার্থীদের গণনার দক্ষতার উপর ইতিবাচক প্রভাব ফেলেছে (ফাজিও এবং সিগলার, 2011, পৃ. 12)। এই ইউনিটটিতে আপনি, ভগ্নাংশের কার্যপ্রক্রিয়া সংক্রান্ত বিষয়টি পড়ানোর সময় দৃশ্যমান উপস্থাপনার ব্যবহার দেখবেন।

পরবর্তী অ্যাক্টিভিটিটি হল ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ করার ক্ষেত্রে ধারণা গঠনের সমস্যাটির প্রতি নজর দেওয়া, এবং এইসব কার্যপ্রক্রিয়ার জন্য একটি সাধারণ হর কেন প্রয়োজন হয় তা খুঁজে দেখা। শিক্ষার্থীদের ধারণার দক্ষতা গড়ে তোলার জন্য, তাদের নিজস্ব পদ্ধতি ও পদক্ষেপগুলি গ্রহণ করতে যথেষ্ট সময় ও সুযোগ দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ। যদি সেগুলি সম্পূর্ণরূপে সঠিক না হয়, অর্থাৎ কোনো ভ্রান্ত ধারণা প্রকাশ পেলে তা পুরো শ্রেণিতে আলোচনা করে ঠিক করা যেতে পারে।

এই বিভাগে আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে অ্যাক্টিভিটিগুলি ব্যবহার করার আগে, সেগুলি নিজেই সমস্ত বা কমপক্ষে আংশিক সম্পূর্ণ করে নেওয়া ভাল হবে। যদি আপনি এগুলি কোনও সহকর্মীর সাথে চেষ্টা করে দেখেন তবে আরও ভাল হয়, কারণ এটি অভিজ্ঞতার প্রতিফলনের ক্ষেত্রে সহায়ক হবে। নিজে চেষ্টা করার অর্থ হবে এই যে আপনি শিক্ষার্থীদের অভিজ্ঞতাগুলি সম্পর্কে অন্তঃদৃষ্টি অর্জন করবেন, যা ফলত, একজন শিক্ষক হিসাবে আপনার নিজের শিক্ষাদান ও অভিজ্ঞতাগুলিকে প্রভাবিত করবে।

আপনি প্রস্তুত হয়ে গেলে, এইসকল অ্যাক্টিভিটিগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে অনুশীলন করুন এবং অ্যাক্টিভিটিটি যে উপায়ে করা হয়েছিল এবং যে শিক্ষালাভ ঘটেছিল সে সম্পর্কে আবার ভাবুন। এটি আপনাকে একটি আরো শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক শিক্ষাদানের পরিবেশ গড়ে তুলতে আরও বেশি সাহায্য করবে।

অ্যাক্টিভিটি 1: ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ সম্পর্কে ধারণা প্রদান করা

অংশ 1: ভগ্নাংশের যোগ

শিক্ষার্থীদের এই অ্যাক্টিভিটিটি দ্রুততর এবং আরো নিখুঁতভাবে করার জন্য বর্গাকার কাগজ সহায়ক হয়। অ্যাক্টিভিটিটি জুটিতে বা ছোট ছোট দলে ভালভাবে করানো যায় যাতে শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের মধ্যে অনেক বেশি ধারণা তৈরি করতে পারে। সুনিশ্চিত করুন যেন দলগুলি যথেষ্ট ছোট হয় এবং অক্ষনগুলি যথেষ্ট বড় হয়, যাতে দলের সব শিক্ষার্থীরা দেখতে ও অংশগ্রহণ করতে পারে। রঙীন পেন্সিল ও কাঁচি থাকলে ভালো কিন্তু অত্যাবশ্যক নয়। এই অ্যাক্টিভিটিটির একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক হল শিক্ষার্থীদের প্রতিটি অংশের জন্য কাজ করতে প্রচুর সময় দেওয়া। তাদের কী করা প্রয়োজন সে সম্পর্কে তাদের যেন খুব ভাল একটি বোধ থাকে এবং ভগ্নাংশের

কার্যপ্রক্রিয়াগুলি সম্পর্কে চিন্তাভাবনা করার, ধারণা করার এবং আলোচনা করার জন্য পর্যাপ্ত সময় থাকে। এর অর্থ হতে পারে এই যে অ্যাক্টিভিটিটির সবকটি কাজ করার জন্য শিক্ষার্থীদের অন্তত দুটি পাঠ দেওয়া।

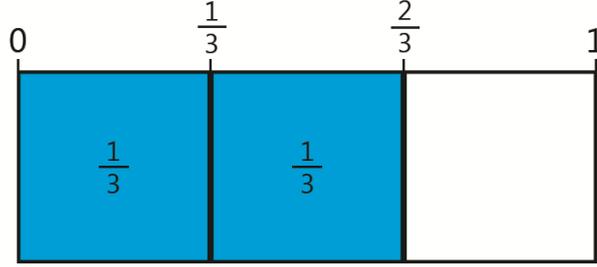
$\frac{2}{3} + \frac{1}{3}$ (সম হরবিশিষ্ট)

আপনার শিক্ষার্থীদের:

- 6 সেমি দৈর্ঘ্য এবং 2 সেমি প্রস্থ বিশিষ্ট তিনটি আয়তকার চিত্র আঁকতে বলুন
- প্রথম আয়তকার চিত্রটির $\frac{1}{3}$ অংশ রঙ করতে বা শেড দিতে বলুন
- দ্বিতীয় আয়তকার চিত্রটির $\frac{1}{3}$ অংশ রঙ করতে বা শেড দিতে বলুন
- রঙ করা বা শেড দেওয়া উভয় $\frac{1}{3}$ অংশকেই কেটে নিতে এবং একসাথে তৃতীয় আয়তকার চিত্রটিতে বসাতে বলুন যাতে এটি $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ দেখায়।

এই আয়তকার চিত্র যুক্ত কাগজগুলিকে ব্যবহার করে তারা কীভাবে $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ উত্তরটি হিসাব করবে? তাদের একটি উপায়ের কথা ভাবার জন্য তিন মিনিট সময় দিন।

এটি কীভাবে করা যেতে পারে তা শ্রেণিটির সাথে আলোচনা করুন। কয়েকজন শিক্ষার্থীকে ব্ল্যাকবোর্ডে এসে তাদের পরামর্শগুলি আঁকতে বলুন। সমাধানটি চিত্র 1 এর মত দেখতে হতে পারে:



চিত্র 1 সম হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশকে যোগ করার সম্ভাব্য সমাধান

(শিক্ষকের জন্য টীকা: যদি সেখানে কোনো কাঁচি বা রঙীন পেন্সিল না থাকে, তাহলে শিক্ষার্থীরা একটি আয়তকার কাগজেই দুটি ভগ্নাংশ আঁকতে পারে এবং দুটি ভগ্নাংশকে নির্দেশ করার জন্য শেড দিতে পারে।)

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ (সম হরবিশিষ্ট)

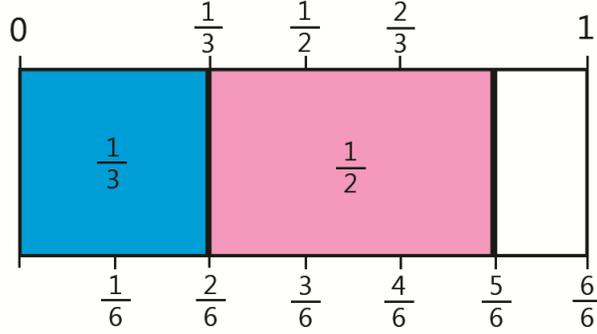
- শিক্ষার্থীদের $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ -এর জন্য $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ এর মতই করতে বলুন। তারা যেন একই মাপের আয়তকার চিত্র ব্যবহার করে তা সুনিশ্চিত করুন, কারণ তারা এগুলি পরের প্রশ্নটিতে পুনরায় ব্যবহার করবে।

$\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ (ভিন্ন হরবিশিষ্ট)

- শিক্ষার্থীদের বলুন তারা যেন তাদের কেটে নেওয়া ও শেড দেওয়া $\frac{1}{3}$ ও $\frac{1}{2}$ অংশকে একসাথে তৃতীয় আয়তক্ষেত্রে বসায় যাতে এটি $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ দেখায়।
- এই আয়তকারচিত্রগুলি ব্যবহার করে তারা কীভাবে $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ উত্তরটি হিসাব করবে তা জিজ্ঞাসা করুন। তাদের একটি উপায়ের কথা ভাবার জন্য পাঁচ মিনিট মতো সময় দিন।
- এটি কীভাবে করা যেতে পারে তা পুরো শ্রেণিটির সাথে আলোচনা করুন। কয়েকজন শিক্ষার্থীকে ব্ল্যাকবোর্ডে এসে তাদের

পরামর্শগুলি লিখতে বলুন। যদি প্রয়োজন হয় তাহলে ইঙ্গিত দিন যে একটি সাধারণ হর (পূর্ণসংখ্যাটিকে যতগুলি সমান ভাগে ভাগ করা যায়) ব্যবহার করলে সুবিধা হতে পারে।

একটি সমাধান চিত্র 2-এর মতো দেখতে হতে পারে:



চিত্র 2 ভিন্ন হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশকে যোগ করার সম্ভাব্য সমাধান

অন্যান্য ভগ্নাংশগুলির যোগফল

অন্যান্য ভগ্নাংশের যোগফল পেতে একই পদক্ষেপ ব্যবহার করা যেতে পারে। এটি শিক্ষার্থীদের এমন একটি দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট আয়তক্ষেত্র ব্যবহার করতে সাহায্য করে যা দুটি হরের একটি সাধারণ গুণিতক। উদাহরণস্বরূপ, $\frac{2}{4} + \frac{1}{8}$ -এর সমাধান করার জন্য, 8 দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র ব্যবহার করুন; $\frac{3}{7} + \frac{1}{2}$ -এর সমাধান করার জন্য, 14 দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র ব্যবহার করুন। শিক্ষার্থীদের আয়তক্ষেত্রের পরিমাপ সম্পর্কে পরামর্শ দিতে বলা হল ভগ্নাংশগুলির যোগ সম্পর্কে বোঝার ক্ষেত্রে একটি গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ।

অংশ 2: ভগ্নাংশের বিয়োগ

আপনার শিক্ষার্থীদের জানা উচিত যে বিয়োগ হল 'নিয়ে নেওয়া'র সমান, এবং এই 'নিয়ে নেওয়া' বাস্তবে করা যেতে পারে।

উদাহরণস্বরূপ, $8 - 3$ হল আটটি জিনিস থেকে তিনটি নিয়ে নেওয়ার সমান। অংশ 1-এর মতো একই পদক্ষেপ ব্যবহার করে, $\frac{3}{4}$ আঁকা এবং তারপর এটি থেকে $\frac{1}{4}$ মুছে দেওয়ার মাধ্যমে $\frac{3}{4} - \frac{1}{4}$ দেখানো যেতে পারে। যদি ভগ্নাংশ $\frac{3}{4}$ ও $\frac{1}{4}$ -কেটে নেওয়া হয়, তাহলে ভগ্নাংশ $\frac{3}{4}$ -এর খন্ডটিকে ভগ্নাংশ $\frac{1}{4}$ -এর খন্ডটি দিয়ে ঢাকা দেওয়া যেতে পারে এবং কী বাকি পড়ে থাকে তা শিক্ষার্থীরা হিসাব করতে পারে। অথবা ভগ্নাংশ $\frac{3}{4}$ -এর খন্ডটি থেকে ভগ্নাংশ $\frac{1}{4}$ -এর সমান একটি খন্ড কেটে নেওয়া যেতে পারে।

$\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$ (সম হরবিশিষ্ট)

আপনার শিক্ষার্থীদের:

- 6 সেমি দৈর্ঘ্য এবং 2 সেমি প্রস্থ বিশিষ্ট তিনটি আয়তকার চিত্র আঁকতে বলুন
- প্রথম আয়তকারচিত্রটির $\frac{2}{3}$ অংশ রঙ করতে বা শেড দিতে বলুন
- দ্বিতীয় আয়তকারচিত্রটির $\frac{1}{3}$ অংশ রঙ করতে বা শেড দিতে বলুন
- রঙ করা ও শেড দেওয়া উভয় ভগ্নাংশ খন্ডকে কেটে নিতে এবং সেগুলিকে একসাথে তৃতীয় আয়তকারচিত্রটিতে বসাতে বলুন যাতে এটি $\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$ দেখায়

এই আয়তকারচিত্রগুলিকে ব্যবহার করে তারা কীভাবে $\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$ উত্তরটি হিসাব করবে? তাদের একটি উপায়ের কথা ভাবার জন্য তিন

মিনিট সময় দিন।

এটি কীভাবে করা যেতে পারে তা পুরো শ্রেণিটির সাথে আলোচনা করুন। কয়েকজন শিক্ষার্থীকে ব্ল্যাকবোর্ডে এসে তাদের পরামর্শগুলি আঁকতে বলুন।

$\frac{2}{2} - \frac{1}{2}$ (সম হরবিশিষ্ট)

- শিক্ষার্থীদের $\frac{2}{2} - \frac{1}{2}$ এর জন্য $\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$ এর মতই করতে বলুন। তারা যেন একই মাপের আয়তকারচিত্র ব্যবহার করে তা সুনিশ্চিত করুন, কারণ তারা এগুলি পরের প্রস্নটিতে পুনরায় ব্যবহার করবে।
- শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করুন যে কেন $\frac{2}{2}$ একটি পূর্ণসংখ্যার সমান।

$\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$ (ভিন্ন হরবিশিষ্ট)

শিক্ষার্থীদের বলুন তারা যেন তাদের কেটে নেওয়া ও শেড দেওয়া $\frac{1}{3}$ ও $\frac{1}{2}$ অংশকে একসাথে তৃতীয় আয়তকারচিত্রটির উপরে বসায় যাতে এটি $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$ দেখায়।

এই আয়তকারচিত্রগুলিকে ব্যবহার করে তারা কীভাবে $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$ উত্তরটি হিসাব করবে? তাদের একটি উপায়ের কথা ভাবার জন্য পাঁচ মিনিটের মতো সময় দিন।

এটি কীভাবে করা যেতে পারে তা শ্রেণিটির সাথে আলোচনা করুন। কয়েকজন শিক্ষার্থীকে ব্ল্যাকবোর্ডে এসে তাদের পরামর্শগুলি লিখতে বলুন। যদি প্রয়োজন হয়, তাহলে একটি ইঙ্গিত দিন যে একটি সাধারণ হর (পূর্ণ সংখ্যাটিকে যতগুলি সমান ভাগে ভাগ করা যায়) ব্যবহার করলে সুবিধা হতে পারে।

অন্যান্য ভগ্নাংশগুলির বিয়োগফল

অন্যান্য ভগ্নাংশের যোগফলের ক্ষেত্রে একই পদক্ষেপ ব্যবহার করা যেতে পারে। আগের মতোই, এটি শিক্ষার্থীদের বোধ গড়ে তুলতে সাহায্য করবে যদি তারা এমন একটি দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট আয়তকারচিত্রগুলি ব্যবহার করে যা দুটি হরের একটি সাধারণ গুণিতক এবং এটিতে তাদের মনোযোগ আকর্ষণ করা যায়। উদাহরণস্বরূপ, $\frac{2}{4} - \frac{1}{8}$ এর সমাধান করার জন্য, 8 দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি আয়তকার ব্যবহার করুন; $\frac{3}{7} - \frac{1}{3}$ এর সমাধান করার জন্য, 21 দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি আয়তকারচিত্র ব্যবহার করুন।



ভিডিও: পাঠপরিকল্পনা

কেস স্টাডি 1: শ্রীমতি কাকলি অ্যাক্টিভিটি 1 ব্যবহার করার কথা জানিয়েছিলেন

এটি এমন একজন শিক্ষিকার দেওয়া বর্ণনা যিনি তাঁর প্রাথমিক শিক্ষার্থীদের নিয়ে অ্যাক্টিভিটি 1 অনুশীলন করেছিলেন।

‘গণিতের আতঙ্ক’ সম্পর্কে পড়ার পর এটা আমাকে ভীষণ নাড়া দিয়েছিলো – আমি তৎক্ষণাৎ এমন একাধিক শিক্ষার্থীদের কথা মনে করতে পেরেছিলাম যারা হয়ত এটায় ভুগছিল। আমাকে এটিও মানতেই হবে যে এখনো পর্যন্ত, যেসব উপায় অবলম্বন করেছিলাম তাতে কিছু শিক্ষার্থী ‘বুঝতে পারে’ এবং অন্যরা পারে না। হয়ত এর কারণ আমি নিজে গণিত নিয়ে কখনো খুব একটা সমস্যায় পড়িনি,

এবং গণিত সম্পর্কে সত্যিই কখনো নেতিবাচককিছু ভাবিনি - যেমন গণিতও কখনো কখনো সমস্যাডায়ক হতে পারে।

তাই এই অ্যাক্টিভিটি শুরু করার আগে আমি ঠিক করে নিয়েছিলাম যে শিক্ষার্থীদের পর্যাপ্ত সময় দেবো। তাদের নিজস্ব পদ্ধতি গুলি উত্থাপন করার সুযোগ দেবো। যদি তাদের পদ্ধতিগুলি সম্পূর্ণ ভাবে সঠিক না হয়, তাহলেও মাঝপথে বাধা দেবো না বা কীভাবে সমাধান করতে হবে তা তাদের বলে দেবো না।

আমি ভেবেছিলাম যে তাদের এই অ্যাক্টিভিটিটি করতে সহায়তা করার প্রয়োজন হবে, কিন্তু তারা সকলেই খুব তাড়াতাড়ি কাজটিতে জড়িয়ে পড়েছিল। শিক্ষার্থীরা চার বা পাঁচ জনের দলে বিভক্ত হয়ে কাজ করেছিল। প্রতিটি দলের জন্য পর্যাপ্ত কাঁচি ছিল না, কিন্তু সেখানে যে কয়েকটি কাঁচি ছিল সেগুলিকেই শিক্ষার্থীরা খুশি মনে এক দল থেকে অন্য দলের কাছে পাঠাচ্ছিল।

আমি বুঝতে পারছিলাম এই ভাবে তারা একে অপরের কাজগুলি দেখছিল, ফলে তাদের ধারণার আদান প্রদান হয়েছিল।

তারা সাধারণ হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলি যোগ করার জন্য নিয়মটি খুব সহজেই শিখে নিয়েছিল। ভিন্ন হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলি যোগ করার পদ্ধতিটি বুঝতে পারা তুলনায় কঠিন ছিল, এবং আমরা পুরো শ্রেণিকে নিয়ে প্রকৃতপক্ষে দুটি আলোচনা করেছিলাম। প্রথমটির ক্ষেত্রে, প্রায় পাঁচ মিনিট পরে, সমতুল্য ভগ্নাংশগুলি সম্পর্কে বলি এবং $3/6$ যে $1/2$ -এর সমান, এবং এরকম আরো কিছু জানিয়ে শেষ করেছিলাম।

আমি যে তাদের সেটি সম্পর্কে শুধুমাত্র উল্লেখ করেছিলাম এই কথা ভেবে আমি খুব একটা খুশি ছিলাম না - কিন্তু আমি ভেবেছিলাম যে তারা সমতুল্য ভগ্নাংশ সম্পর্কিত পূর্ব পাঠগুলি থেকে সেই ধারণাটি বুঝতে পেরেছিল। যে কোনো কারণেই হোক তারা সেই শিক্ষাটিকে

আলস্য করেনি। আমি তাদের পুনরায় মনে করিয়ে দেওয়ার পর, তাদের উত্তরটি পেতে আরো দশ মিনিট সময় দিয়েছিলাম। আমি

আরো বলেছিলাম যে আমার একটির বেশি উত্তর চাই। পুরো শ্রেণিটিকে নিয়ে করা দ্বিতীয় আলোচনাটির সময়ে, আমরা আলোচনা

করেছিলাম যে $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6} = \frac{10}{12} = \frac{15}{18}$, এবং আমি মনে করি যে শিক্ষার্থীরা সমতুল্য ভগ্নাংশ সম্পর্কে আরো অনেক কিছু শিখেছিল।

হয়ত ওইসব গভীর আলোচনার ফলস্বরূপ ভগ্নাংশগুলি যোগ করার সময়, তারা ভগ্নাংশের বিয়োগের নিয়মগুলি সত্যিই তাড়াতাড়ি শিখে ফেলেছিল। তাদের কেন একটি সাধারণ হর প্রয়োজন সে সম্পর্কে তারা ভালভাবে যুক্তি দেখাতে পেরেছিল। এমনকি আমরা এই আলোচনাও শুরু করেছিলাম যে কেন আমরা পরিশেষে একটি ঋণাত্মক ভগ্নাংশও পেতে পারি।



চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

ভগ্নাংশের কার্যপ্রক্রিয়াগুলি বোঝার ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের সহায়তা করার জন্য শ্রীমতি কাকলি পাঠটি ধারণা করার ক্ষমতাকে কার্যকরভাবে কাজে লাগিয়েছিলেন তবে, কোনো একটি পাঠ ভালভাবে এগিয়ে চললেও, এমন কিছু শিক্ষার্থী থাকতে পারে যারা কোন গাণিতিক ধারণাগুলি শেখানো হচ্ছে তা সম্পূর্ণভাবে বুঝতে পারে না। শ্রীমতি কাকলির পাঠের কথা চিন্তা করলে জানা যাবে, শিক্ষার্থীদের শেখার ক্ষেত্রে পর্যবেক্ষণ করা ও মতামত দেওয়ার জন্য পাঠটি কী সুযোগ দিয়েছিল? এটি সম্পর্কে আপনাকে ভাবতে সাহায্য করার জন্য আপনি সম্পদ 2 দেখতে পারেন।

আপনার শিক্ষাদানের অনুশীলনের প্রতিফলন

আপনি যখন আপনার শ্রেণির সাথে এই ধরনের কোনও অনুশীলন করবেন তখন কোনটি ভাল হয়েছে বা কোনটি ভাল হয়নি তা বিবেচনা করে দেখুন। শিক্ষার্থীদের আগ্রহী করেছিল ও প্রগতি ঘটিয়েছিল এমন প্রশ্নগুলি এবং আপনার ব্যাখ্যা করার প্রয়োজন ছিল সেই প্রশ্নগুলি বিবেচনা করুন। এই ধরনের প্রতিফলন সর্বদা এমন একটি 'খসড়া' খুঁজে নিতে সাহায্য করে, যা আপনাকে ভাবাবে যে কীভাবে গণিতকে শিক্ষার্থীদের কাছে আরো বেশি উপভোগ্য ও আকর্ষণীয় করে তোলা যায়। যদি তারা বুঝতে না পারে ও কিছু করতে না পারে তবে তারা অংশগ্রহণ করতে কম আগ্রহী হবে। আপনি অ্যাক্টিভিটিগুলি করানোর সময়, শ্রীমতি কাকলির পার্থক্য সৃষ্টি 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 কোন্ উত্তরগুলি অপ্রত্যাশিত ছিল? কেন?
- আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝেছে জানার জন্য আপনি কোন্ প্রশ্নগুলো জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি কখনও মধ্যস্থতা করার প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেছিলেন? কোন্ শিক্ষার্থীদের সহায়তার প্রয়োজন ছিল?
- আপনি কি মনে করেছিলেন যে শিক্ষার্থীদের বোধ গড়ে তোলার জন্য তাদের পর্যাপ্ত সময় দেওয়া হয়েছিল অথবা এই ধরনের অ্যাক্টিভিটি করার জন্য তাদের মধ্যে কারো কারোর কি আরো সুযোগ পাওয়ার দরকার?
- আপনি কি কোনও ভাবে আপনার কাজটি ঠিক পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে সেটার জন্য আপনার যুক্তি কী ছিল?

3 বুঝতে সাহায্য করার জন্য ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগকে ভিন্নভাবে পাঠ করা

আপনি যখন একটি পার্থক্যবহু গাণিতিক সমস্যাগুলিকে পড়েন, তখন সেগুলিকে দেখতে ভীতিপ্রদ লাগতে পারে। শিক্ষার্থীদের কাছে, অর্থপ্রকাশের জন্য ব্যক্ত কতগুলি চিহ্নের সমষ্টি অপরিচিত বলে মনে হতে পারে - এই অনুভূতিটা খুবই ভয়ের এটি ভগ্নাংশের কার্যপ্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে সীমাবদ্ধ নয়। উদাহরণগুলির অর্থ তখনই বোঝা যায় যখন আপনি সেগুলিকে লিখতে থাকেন এবং গাণিতিক চিহ্নগুলির অর্থ বুঝতে পারেন।

ভগ্নাংশগুলিকে যখন গুণ বা ভাগ করতে বলা হয়, তখন যোগ ও বিয়োগের তুলনায় দৃষ্টিগতভাবে সেগুলির প্রকৃত অর্থ কী সে সম্পর্কে বুঝতে পারা ও চিন্তা করাও কঠিন হয়। ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ করার রাশিগুলির চিহ্নমূলক প্রতীক দ্বারা বিহীন হয়ে পড়ার সেই অনুভূতিটিকে বশে আনতে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করার একটি উপায় হল একটি গাণিতিক বাক্যকে কীভাবে ভিন্নভাবে পড়া যেতে পারে সে ব্যাপারে চিন্তাভাবনা করা।

উদাহরণস্বরূপ, $\frac{1}{3} \times \frac{1}{6}$ কে নিম্নরূপে পড়া যেতে পারে:

- 'একের ছয় অংশের একের তিন গুণ'
- 'একের তিন অংশকে একের ছয় অংশ দিয়ে গুণ করা'
- 'একের ছয় অংশের একের তিন অংশ'।

একই ভাবে, $\frac{1}{3} \div \frac{1}{6}$ কে নিম্নরূপে পড়া যেতে পারে:

- 'একের তিন অংশকে একের ছয় অংশ দিয়ে ভাগ করা'
- 'একের তিন অংশকে একের ছয় ভাগে বন্টন করা'
- 'একের তিন অংশে কতগুলি একের ছয় অংশ আছে?'

গণিতের সৌন্দর্য হল এই যে গাণিতিক বাক্যগুলি পড়ার জন্য কোন উপায়টি আপনার জন্য সবচেয়ে ভালভাবে কাজ করে তা আপনি স্থির করতে পারেন। গাণিতিক প্রশ্নটি বোঝা – উত্তরটি খোঁজার জন্য সবচেয়ে সহায়ক উপায়টি আপনি তখন বেছে নিতে পারেন।

‘একের ছয় অংশের একের তিন অংশ’ এবং ‘একের তিন অংশে কতগুলি একের ছয় অংশ আছে?’ -এই উক্তিগুলি ভগ্নাংশের গুণ এবং ভাগ করার একটি দৃষ্টিগোচর চিত্র সম্পর্কে চিন্তা করার জন্য আরো বেশি সহায়ক। পরের অ্যাক্টিভিটি থেকে শিক্ষার্থীরা এটি উদ্ভাবন করতে পারবে।

অ্যাক্টিভিটি 2: ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ করাকে চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপনা

অ্যাক্টিভিটি 1-এর মতোই, এই অ্যাক্টিভিটিটির প্রতিটি অংশে কাজ করার জন্য আপনার শিক্ষার্থীদের প্রচুর সময় দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ।

অংশ 1: একটি শব্দকোষ প্রস্তুত করা

শিক্ষার্থীরা নিম্নলিখিত গাণিতিক বাক্যগুলিকে এই ভাবে বলার কথা ভাবতে পারে, তা তাদের আলোচনা করতে ও লিখতে বলুন।

- 2×3
- 7×8
- $\frac{1}{4} \times 4$
- $\frac{1}{5}$
- $\frac{1}{5} \times \frac{1}{10}$

কতগুলি উত্তর হতে পারে:

- ‘... গুণ ...’
- ‘... -কে ... দ্বারা গুণ’
- ‘... এর ...’
- ‘... -এর ...গুচ্ছ’

শিক্ষার্থীদের নিম্নলিখিতগুলির জন্য একইরকম করতে বলুন:

- $6 \div 3$
- $8 \div 4$
- $6 \div \frac{1}{2}$
- $\frac{3}{4} \div \frac{1}{4}$

উত্তরগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখুন এবং এটিকে এই অ্যাক্টিভিটিটির পরের অংশগুলির জন্য রেখে দিন। কতগুলি উত্তর হতে পারে:

- ‘... কে ...দ্বারা ভাগ’
- ‘... -কে... ভাগে বন্টন করা’
- ‘... অংশে কতগুলি ...অংশ আছে?’

অংশ 2: ভগ্নাংশের গুণ করাকে চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপনা

অ্যাক্টিভিটিটির এই অংশটিতে, আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের জুটি বা দল বেঁধে কাজ করতে বলবেন। পরিকল্পনা করার জন্য সাহায্য পেতে, আপনি সম্পদ 3, ‘জুটিবদ্ধ কাজ ব্যবহার করা’ দেখতে পারেন।

এই অ্যাক্টিভিটিটির আগের অংশের উত্তরগুলির পাশে নিম্নলিখিত গুণগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখুন:

- $\frac{1}{2} \times 3$
- $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$

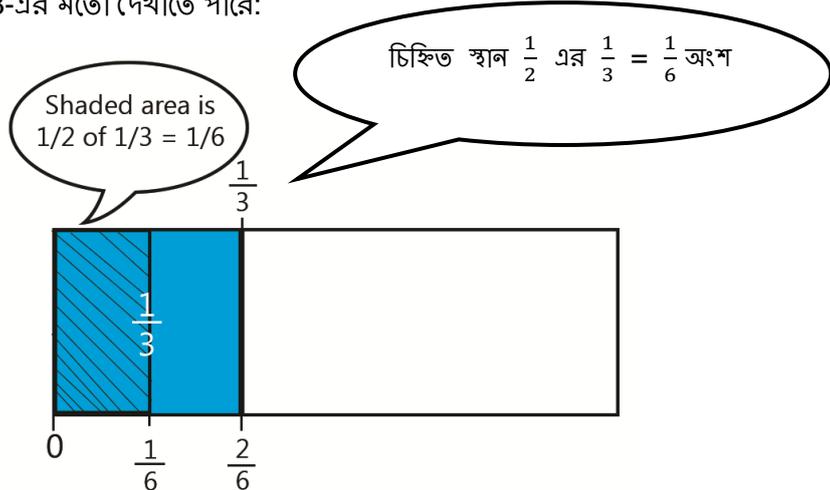
- $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$
- $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$
- $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$
- $\frac{2}{5} \times \frac{2}{4}$

এখন নিম্নলিখিত কাজগুলি করুন:

- শিক্ষার্থীদের জুটি বা দল বেঁধে কাজ করতে বলুন, এবং একটি চিত্র আঁকতে বলুন যেটি এই গুণগুলিকে 6 সেমি দৈর্ঘ্যের এবং 2 সেমি প্রস্থের একটি আয়তক্ষেত্রের মধ্যে দেখানো যায়— যেমন তারা অ্যাক্টিভিটি 1-এ করেছিল। তাদের উল্লেখ করুন যে এখনো ব্ল্যাকবোর্ডে লেখা অংশ 1-এর উত্তরগুলি তাদের সাহায্য করতে পারে।
- তাদের বলুন দশ মিনিটের মধ্যেই তাদের ধারণাগুলি পুরো শ্রেণিতে আলোচনা করা হবে। তাদের এটাও জানিয়ে দি সবকটি উদাহরণ শেষ করার প্রয়োজন নেই।
- দশ মিনিট পরে, তাদের ধারণাগুলি নিয়ে আলোচনা করুন এবং শিক্ষার্থীদের মধ্যে থেকে কয়েকজনকে ব্ল্যাকবোর্ডে এসে তাদের চিত্রগুলি আঁকতে বলুন।
- কোনো ভ্রান্ত ধারণা সম্বন্ধে আলোচনা করুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের সবকটি উদাহরণের জন্য চিত্র আঁকতে বলুন।
- তারা যদি যথাসময়ের আগে শেষ করে, তাহলে তাদের নিজে থেকে কিছু উদাহরণ তৈরি করতে বলুন।

(শিক্ষকের জন্য টীকা: এইসকল গুণগুলির একটি চিত্র আঁকার জন্য, শিক্ষার্থীরা এগুলিকে ‘... এর ...’ হিসাবে চিন্তা করে। সুতরাং উদাহরণস্বরূপ, $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ -এর ক্ষেত্রে, শিক্ষার্থীরা প্রথমে তাদের আয়তকারটির $\frac{1}{3}$ অংশে শেড দেবে এবং তারপর বলবে যে ‘আমাকে এটির অর্ধেক অংশ খুঁজে পেতে হবে’, এইভাবে শেড দেওয়া একের তিন অংশকে অর্ধেক করবে। যদি তারা অ্যাক্টিভিটি 1 করে থাকে, তাহলে তাদের দেখতে পাওয়া উচিত যে এটি আয়তকারটির $\frac{1}{6}$ অংশের সমান।)

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ এর জন্য একটি সমাধান চিত্র 3-এর মতো দেখাতে পারে:



চিত্র 3 একটি ভিন্ন হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশকে গুণ করার একটি সম্ভাব্য সমাধান

অংশ 3: ভগ্নাংশের বিভাজন করাকে চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপনা

প্রস্তুতি

এই অ্যাক্টিভিটিটির জন্য ভগ্নাংশের স্ট্রিপগুলি খুবই সহায়ক হবে। আপনি সম্পদ 4-এ কতগুলি উদাহরণমূলক ভগ্নাংশের ফাঁকা স্ট্রিপ

দেখতে পাবেন। এই স্ট্রিপগুলি যে ভগ্নাংশগুলিকে উপস্থাপন করে আপনি শিক্ষার্থীদের সেগুলি লিখতে বলতে পারেন।

অ্যাক্টিভিটি

এই অ্যাক্টিভিটির পূর্বে আগের অংশের উত্তরগুলির পাশে নিম্নলিখিত ভাগগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখুন:

- $8 \div 4$
- $8 \div \frac{1}{2}$
- $\frac{3}{4} \div \frac{1}{4}$
- $\frac{1}{2} \div \frac{1}{2}$
- $\frac{1}{4} \div \frac{1}{8}$

এরপর অংশ 2-এর মতো একইভাবে চিএটি সম্পূর্ণ করুন।

(শিক্ষকের জন্য টীকা: একটি ভগ্নাংশকে অপর একটি ভগ্নাংশ দিয়ে কীভাবে ভাগ করতে হয় তা ধারণা করা কঠিন। যে গুরুত্বপূর্ণ বিষয়টি মনে রাখা দরকার তা হল ভাগের অর্থ অনেক কিছু, কিন্তু এক্ষেত্রে আপনি জিজ্ঞাসা করছেন যে ‘কতগুলি ... আছে ...-এর মধ্যে?’ সুতরাং $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}$ এই ক্ষেত্রে, আপনি জিজ্ঞাসা করছেন যে কতগুলি $\frac{1}{4}$ আছে $\frac{1}{2}$ -এর মধ্যে। একটি বর্গক্ষেত্র বা আয়তকার আঁকুন, এটিকে $\frac{1}{2}$ অংশে ভাগ করুন এবং এই অর্ধেকগুলির মধ্যে থেকে একটি কেটে নিন। একই মাপের বর্গক্ষেত্র বা আয়তকার আঁকুন, এটিকে একের চার অংশে ভাগ করে সেগুলিকে কেটে নিন। এই অর্ধেক অংশে কতগুলি একের চার অংশ আছে? সহজ – এখানে দুটি আছে! $\frac{2}{3}$ -কে $\frac{1}{6}$ দ্বারা ভাগ করার গণিতটিকেও একইভাবে কমা যেতে পারে তেমনভাবে কতগুলি কঠিন মনে হওয়া গণিতকেও কমা যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ $\frac{3}{4}$ -কে $\frac{3}{12}$ দ্বারা ভাগ করা। কিন্তু সহজেই ধারণা করা যেতে পারে এমন ভগ্নাংশের ভাগের গণিতগুলি আপনার কাছে শীঘ্রই ফুরিয়ে যাবে। যাই হোক, শিক্ষার্থীরা এই সময়ের মধ্যে ভগ্নাংশের ভাগ সম্পর্কে কিছু ধারণাগত বোধ গড়ে তুলবে এবং আরো কঠিন গণিতগুলির জন্য পদ্ধতিমূলক জ্ঞান ব্যবহার করতে পারবে।)

ভিডিও: সকলকে অন্তর্ভুক্ত করা



কেস স্টাডি 2: শ্রীমতি অপরািজিতা অ্যাক্টিভিটি 2 ব্যবহার করে মতামত দিয়েছেন

যখন আমার শিক্ষার্থীদের অনেকে বিশেষ করে একটি টেস্ট বা পরীক্ষার সময়, ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ করার সব নিয়মগুলিকে গুলিয়ে ফেলে তখন আমি নিরুৎসাহ হয়ে পড়ি। এটি কীভাবে করতে হয় তা কিছু শিক্ষার্থী মনে রাখতে পারলেও, প্রচুর শিক্ষার্থী তা পারে না। তাই আমি এই অ্যাক্টিভিটিটি চেষ্টা করে দেখার সিদ্ধান্ত নিয়েছিলাম। ভগ্নাংশের গুণ এবং ভাগ সম্পর্কে ধারণা করা আমার কাছে নতুন হওয়ার কারণে, আমাকে প্রথমে অ্যাক্টিভিটিটির প্রশ্নগুলি নিজে এবং তারপর বাড়িতে আমার বোনের সাথে অনুশীলন করে দেখতে হয়েছিল। আমি এটার মাধ্যমে সত্যিই উৎসাহ পেয়েছিলাম এবং তারপর স্কুলে আমার দুজন সহকর্মীর সাথে অ্যাক্টিভিটিটি অনুশীলন করেছিলাম। সুতরাং যখন আমি এটি শিক্ষার্থীদের সাথে অনুশীলন করেছিলাম, তার আগেই আমি জানতাম কী ঘটতে পারে।

আমি এটি নিজে অনুশীলন করার মাধ্যমে জানতে পেরেছিলাম যে আঁকা, রঙ করা এবং ভগ্নাংশগুলি কেটে নেওয়া নিয়ে পরীক্ষা-নিরীক্ষা

করা এবং খেলার জন্য আমার কিছুটা সময় ও সুযোগের প্রয়োজন ছিল। তাই আমি আমার শিক্ষার্থীদের এই কাজগুলি করার জন্য, তাড়াহুড়ো না করে, তাদের পর্যাপ্ত সময় দিয়েছি। আমার মনে হয় যে আপনার মাথায় একটা চিত্র গড়ে উঠতে খানিকটা সময় লাগে, বিশেষ করে যখন এটি আপনার কাছে নতুন।

ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগের যে প্রকৃত কোনো অর্থ আছে এটা জানতে পেরে শিক্ষার্থীরা আনন্দ পেয়েছিল বলে মনে হয়, কারণ এর অর্থ কী তা শিক্ষার্থীরা দেখতে পারবে এবং এটির অর্থ কী সেটি তারা বলতে পারবে। যা আমাকে এই ধারণা দিয়েছিল যে গাণিতিক রাশির প্রতীক ও চিহ্নগুলি 'সাধারণ' পার্শ্ব থেকে আলাদা, এবং গাণিতিক চিহ্নগুলিকে পড়তে ও ব্যাখ্যা করার সময় খুব একটা মনোযোগ দেওয়া হয়নি।

কার্যকলাপের সবকটি অংশের জন্য, শিক্ষার্থীরা জোড়ায় জোড়ায় কাজ করেছিল। আমি ভেবেছিলাম যে এটা পরীক্ষা-নিরীক্ষা করার ক্ষেত্রে ভাল কাজ দেবে এবং শিক্ষার্থীদের নিজেদের জন্য শান্তিতে চিন্তাভাবনা করার কিছুটা সময় দেবে।

আমি ভগ্নাংশের স্ট্রিপগুলি ব্যবহার করেছিলাম [সম্পদ 4 দেখুন]। আমাদের স্কুলে কোনো জেরক্স মেশিন ছিল না এবং আমি এতজন শিক্ষার্থীর জন্য ভগ্নাংশের স্ট্রিপগুলি আঁকার কথা ভাবতে পারিনি - আমার শ্রেণিতে 80 জনের বেশি শিক্ষার্থী আছে - আমি এটির জন্য পরিকল্পনা করেছিলাম এবং প্রতিটি শিক্ষার্থীকে আগের রাতে তাদের খাতার পাতা ব্যবহার করে বাড়িতে এগুলি তৈরি করতে বলেছিলাম। অবশ্যই, কয়েকজন এটি করতে বা নিয়ে আসতে ভুলে গিয়েছিল, কিন্তু আমাদের কাছে পর্যাপ্ত থাকায় প্রতি জোড়া শিক্ষার্থীর কাছে ভগ্নাংশের স্ট্রিপের একটি করে সেট ছিল।

প্রথম শ্রেণিতে দুটি ছাত্রী ছিল যারা আগে এগুলি নিয়ে খুব ভয় পেতো - তাদের সবসময় গণিতের পার্টগুলি নিয়ে খুবই ভীত মনে হতো, কখনো তারা হাত তুলত না এবং সবসময় অন্য শিক্ষার্থীরা কী করছে তা দেখত। আমি তাদের এটি নিয়ে একসাথে জোট বেঁধে কাজ করতে বলেছিলাম। প্রথমে তারা কার্যকলাপে একেবারেই যুক্ত হতে চায়নি, এবং অন্য শিক্ষার্থীরা কী করছিল তা দেখছিল। কিন্তু প্রায় চার মিনিট পরে তারা চেষ্টা করতে শুরু করেছিল, এবং তারা একের সাথে অপরে কথা বলতেও শুরু করেছিল। তাদের স্বচ্ছন্দ দেখাচ্ছিল। পুরো শ্রেণিটিকে নিয়ে করা আলোচনায় আমি তাদের মধ্যে থেকে একজনকে তাদের ধারণাগুলি সম্পর্কে জিজ্ঞাসা করেছিলাম এবং তারা উত্তর দিয়েছিল, যদিও আস্তে আস্তে। এটি একটি প্রাথমিক পদক্ষেপ।



চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনার শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে কোন উত্তরগুলি অপ্রত্যাশিত ছিল? কেন?
- আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝে জানার জন্য আপনি কোন প্রশ্নগুলো জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি কখনও মধ্যস্থতা করার প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেছিলেন?
- আপনি কি কোনও ভাবে আপনার কাজটি ঠিক পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে সেটার জন্য আপনার যুক্তি কী ছিল?

4 সারসংক্ষেপ

কীভাবে দৃশ্যমানতার (ভিজুয়লাইজেশন) কৌশলগুলি কাজে লাগানো যায় সে সম্পর্কে চিন্তাভাবনা করতে এই ইউনিটটি আপনাকে উৎসাহ দিয়েছে। ভগ্নাংশের প্রতিটি কার্যপ্রক্রিয়া যেমন যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ করার ক্ষেত্রে কী ঘটছে সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের দেখার বা ধারণা করার উপায়গুলি দেবার জন্য কার্যপ্রক্রিয়াগুলি সম্পর্কে তাদের বোধ গড়ে তুলতে দৃশ্যমানতা (ভিজুয়লাইজেশন) তাদের সাহায্য করে।

ধারণা করতে পারার উপায়গুলি গড়ে তোলা শুধুমাত্র ভগ্নাংশের ক্ষেত্রেই নয় - বরং অনেক ক্ষেত্রেই গাণিতিক রাশির প্রতীকগুলি সম্পর্কে বোধ গড়ে তুলতে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করে। এইসকল ধারণাগুলি গুরুত্বপূর্ণ কারণ অনেক শিক্ষার্থীই গণিত শেখাকে এতটাই আতঙ্কজনক মনে করে যে তারা এটা সম্পর্কে একেবারেই চিন্তা করতে চায় না। এই ভীতিকে জয় করতে সময় এবং অধ্যবসায় লাগবে। এই ইউনিটটিতে যে উপায়গুলি বর্ণনা করা হয়েছে সেই ধরনের উপায়গুলি ব্যবহার করে আপনার শিক্ষার্থীরা যে তাদের পার্শে নিয়োজিত হয়েছে তা সুনিশ্চিত করতে সাহায্য হবে এবং আপনার শিক্ষার্থীরা এও বিশ্বাস করবে যে তারা গণিত করতে পারে।



চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই ইউনিটটিতে আপনি যে ধারণাগুলি ব্যবহার করেছেন সেগুলি শনাক্ত করুন যা অন্যান্য বিষয়গুলি পড়াতে আপনার কাজে লাগবে। আপনাকে শীঘ্রই পড়াতে হবে এমন দুটি বিষয় এবার লিখে নিন যেখানে সেই সব ধারণাগুলিকে অল্প কিছু পরিবর্তন করে ব্যবহার করা যেতে পারে।

সম্পদসমূহ

সম্পদ 1: NCF/NCFTE শিক্ষাদানের প্রয়োজনীয়তাগুলি

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

- শিক্ষার্থীদের তাদের নিজের শিক্ষাগ্রহণের ক্ষেত্রে কেবলমাত্র জ্ঞানের গ্রহীতা হিসাবে না দেখে সক্রিয় অংশগ্রহণকারী রূপে দেখুন; কীভাবে তাদের জ্ঞান গঠনের ক্ষমতাকে উৎসাহ প্রদান করা যায়; কীভাবে মুখস্থের পদ্ধতিগুলি থেকে শিক্ষাদানটি সরিয়ে আনা যায়।
- শিক্ষার্থীদের গুরুত্বপূর্ণ গণিত শিখতে দিন এবং গণিতকে সূত্র এবং যান্ত্রিক পদ্ধতিগুলির চেয়ে আরও বেশি হিসাবে দেখুন।

সম্পদ 2: নিরীক্ষণ করা ও মতামত দেওয়া

শিক্ষার্থীদের কর্মসম্পাদন ক্ষমতা উন্নত করার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে প্রতিনিয়ত তাদের নিরীক্ষণ ও সাড়া দেওয়া, যাতে তারা জানতে পারে যে তাদের কাছে কি আশা করা হচ্ছে এবং কাজ সম্পূর্ণ হওয়ার পর যাতে তারা শিক্ষকের বাহবা বা মতামত পায়। আপনার গঠনমূলক মতামতের মাধ্যমে তারা তাদের কর্মসম্পাদন ক্ষমতা উন্নত করতে পারে।

নিরীক্ষণ

কার্যকরী শিক্ষকগণ বেশিরভাগ সময় তাঁদের শিক্ষার্থীদের নিরীক্ষণ করেন। বেশিরভাগ শিক্ষক সাধারণত, তাঁদের শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে কী করে তা শুনে ও পর্যবেক্ষণ করে তাদের কাজ নিরীক্ষণ করেন। শিক্ষার্থীদের অগ্রগতি নিরীক্ষণ করা গুরুত্বপূর্ণ কারণ এটা নিম্নলিখিত বিষয়গুলোতে তাদের সাহায্য করে:

- উচ্চতর গ্রেড অর্জন করতে
- তাদের কর্মসম্পাদন ক্ষমতা সম্পর্কে আরও সচেতন হতে এবং তাদের শেখার ক্ষেত্রে আরও দায়িত্বশীল হতে
- তাদের শেখার উন্নতি ঘটাতে
- রাজ্য ও স্থানীয় স্তরের পরীক্ষাগুলোতে কৃতিত্বের পূর্বাভাস করতে।

এটা আপনাকে একজন শিক্ষক বা শিক্ষিকা হিসেবে সিদ্ধান্ত নিতে সাহায্য করবে:

- কখন একটি প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করা হবে অথবা সংকেত প্রদান করতে হবে

- কখন প্রশংসা করতে হবে
- চ্যালেঞ্জ করা যাবে কিনা
- কেমন করে বিভিন্ন দলের শিক্ষার্থীদের একটি কাজের মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করতে হবে
- ভুলগুলি সম্পর্কে কি করা হবে।

শিক্ষার্থীদের অগ্রগতির ওপর স্পষ্ট ও দ্রুত মতামত দেওয়া হলে তারা সব থেকে বেশি উন্নতি করে। নিরীক্ষণ কাজে লাগালে আপনাকে নিয়মিত মতামত দিতে, আপনার শিক্ষার্থীরা কেমন করছে এবং তাদের শেখাকে এগিয়ে নিয়ে যেতে তাদের আর কী কী করা উচিত তা তাদের জানাতে সক্ষম করবে।

আপনি যে চ্যালেঞ্জগুলোর সম্মুখীন হবেন তার একটা হল শেখার ক্ষেত্রে তাদের নিজস্ব লক্ষ্য নির্ধারণ করতে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করা, যা আত্ম-নিরীক্ষণ নামেও পরিচিত। শিক্ষার্থী, বিশেষভাবে যারা সমস্যার সম্মুখীন থাকে, তারা নিজ শিখন বিষয়ে দায়িত্বশীল হতে অভ্যস্ত থাকে না। কিন্তু আপনি যেকোনো শিক্ষার্থীকে একটা প্রকল্পের জন্য নিজস্ব লক্ষ্য বা উদ্দেশ্য নির্ধারণ করতে, তাদের কাজের পরিকল্পনা করতে ও সময়সীমা ঠিক করতে, এবং তাদের অগ্রগতির আত্ম-নিরীক্ষণ করতে সাহায্য করতে পারেন। এই প্রক্রিয়ার অনুশীলন এবং আত্ম-নিরীক্ষণের দক্ষতা অর্জন তাদের বিদ্যালয়ে এমনকি সারা জীবন ধরে তাদের লাভ দেবে।

শিক্ষার্থীদের কথা শোনা ও তাদেরকে পর্যবেক্ষণ করা

বেশিরভাগ সময় শিক্ষার্থীদের কথা শোনা ও তাদেরকে পর্যবেক্ষণ করা শিক্ষকদের দ্বারা স্বাভাবিকভাবে হয়ে থাকে; এটা একটা সরল নিরীক্ষণ উপকরণ। উদাহরণস্বরূপ, আপনি:

- আপনার শিক্ষার্থীদের উচ্চস্বরে পড়তে শুনতে পারে
- জুটিতে বা গ্রুপের কাজে আলোচনাগুলো শুনতে পারে
- শিক্ষার্থীদের বাইরে বা শ্রেণিকক্ষে সম্পদ ব্যবহার পর্যবেক্ষণ করতে পারে
- তাদের কাজ করার সময় গ্রুপগুলোর দৈহিক ভাষা পর্যবেক্ষণ করতে পারেন।

নিশ্চিত করুন যে আপনার সংগৃহীত পর্যবেক্ষণগুলো শিক্ষার্থীদের শেখা বা অগ্রগতির প্রকৃত প্রমাণ। একমাত্র যা আপনি দেখতে, শুনতে, যাচাই করতে বা গণনা করতে পারেন সেটা নথিভুক্ত করুন।

শিক্ষার্থীরা কাজ করার সময়, সংক্ষিপ্ত পর্যবেক্ষণমূলক নোট নেওয়ার জন্য শ্রেণিকক্ষের মধ্যে ঘুরুন। কোন শিক্ষার্থীদের আরও বেশি সাহায্য প্রয়োজন তা রেকর্ড করতে এবং কোনও সম্ভাব্য ভুল বোঝাবুঝি নোট করতে আপনি একটা শ্রেণি তালিকা ব্যবহার করতে পারেন। সমগ্র শ্রেণিকে মতামত দিতে অথবা গ্রুপ বা ব্যক্তিদের প্ররোচিত করতে বা উৎসাহ দিতে আপনি এই পর্যবেক্ষণ ও নোটগুলো ব্যবহার করতে পারেন।

মতামত দান

মতামত হল এমন তথ্য যা কথিত লক্ষ্য অথবা আশা করা ফলাফলের পরিপ্রেক্ষিতে শিক্ষার্থী কেমন সম্পাদন করছে সে সম্পর্কে আপনি তাদের দেন। কার্যকরী মতামত শিক্ষার্থীকে প্রদান করে:

- যা ঘটেছে সে সম্পর্কে তথ্য
- কাজ বা দায়িত্ব কতটা ভালভাবে সম্পাদিত হয়েছে তার একটা মূল্যায়ন
- তাদের কর্মসম্পাদন ক্ষমতা কীভাবে উন্নত করা যায় তার নির্দেশিকা।

আপনি যখন প্রতিটি শিক্ষার্থীকে মতামত দেন, তখন তা অবশ্যই তাদেরকে নিচের বিষয়বস্তুগুলো জানতে সাহায্য করে।

- তারা প্রকৃতপক্ষে কী করতে পারে
- তারা এখনও কী করতে পারে না

- তাদের কাজ অন্যদের কাজের তুলনায় কেম
- তারা কীভাবে উন্নতি করতে পারে।

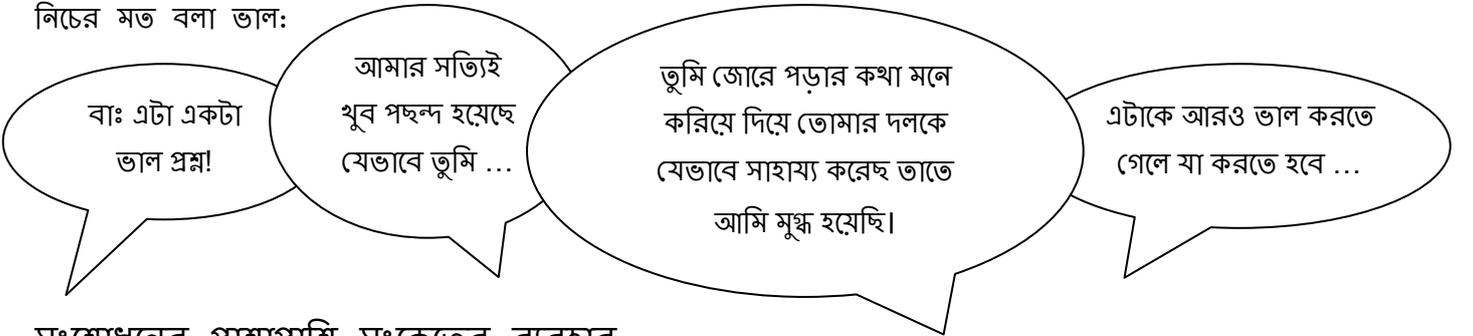
স্মরণে রাখা গুরুত্বপূর্ণ যে কার্যকরী মতামত শিক্ষার্থীদের সাহায্য করে। আপনার মতামত অস্পষ্ট বা অন্যায়্য বলে শিক্ষার্থীর শেখা বাধাপ্রাপ্ত হোক তা আপনি চান না। কার্যকরী মতামত হল:

- গৃহীত কাজের উপর এবং শিক্ষার্থীর প্রয়োজনীয় শেখাকে **লক্ষ্য রেখে করা হয়**
- **স্পষ্ট ও সঠিক**, শিক্ষার্থীদের শেখার কোনটা ভাল আর কোথায় উন্নতি করা দরকার তা তাদের বলা
- **কার্যে পরিণত করতে সক্ষম**, শিক্ষার্থীকে এমন কিছু করতে বলা যেটা তারা করতে পারে
- উপযুক্ত ভাষায় প্রদত্ত যা শিক্ষার্থীরা বুঝতে পারে
- উপযুক্ত সময়ে প্রদত্ত – এটা বেশি তাড়াতাড়ি দেওয়া হলে, শিক্ষার্থী ভাববে ‘আমি তো সেটাই করতে যাচ্ছিলাম!’; বেশি দেরি হলে, শিক্ষার্থীর দৃষ্টি অন্যদিকে নিবদ্ধ হতে পারে এবং তাদের যা বলা হবে, তারা ফিরে গিয়ে সেটা করতে চাইবে না।

মতামত মুখেই বলা হোক বা শিক্ষার্থীর খাতায় লেখা থাক, নিম্নলিখিত নির্দেশিকা অনুসরণ করলে এটা আরও কার্যকরী হবে।

প্রশংসা এবং ইতিবাচক ভাষা ব্যবহার

আমাদের যখন প্রশংসা করা হয় ও উৎসাহ দেওয়া হয়, তা সাধারণত আমাদের যখন সমালোচনা করা হয় বা সংশোধন করা হয় তার থেকে অনেক বেশি ভাল লাগে। উৎসাহ দান ও ইতিবাচক ভাষা পুরো শ্রেণি এবং সব বয়সের ব্যক্তিদের জন্য প্রেরণাদায়ক। মনে রাখবেন যে প্রশংসা যেন অবশ্যই নির্দিষ্ট এবং যে কাজ করা হয়েছে তার ওপর হয়, শিক্ষার্থীদের নিজেদের সম্পর্কে নয়, তা না হলে এটা শিক্ষার্থীদের অগ্রগতিতে সাহায্য করবে না। ‘শাবাশ’ বলাটা নির্দিষ্ট নয়, তাই নিচের মত বলা ভাল:



সংশোধনের পাশাপাশি সংকেতের ব্যবহার

আপনার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে আপনার সংলাপ তাদের শেখায় সাহায্য করে। আপনি যদি তাদের বলেন কোনো উত্তর ভুল এবং সেখানেই কথা শেষ করে দেন, তাহলে তাদের ভাবতে দেওয়ার এবং নিজেদের চেষ্টা করতে দেওয়ার সুযোগ হারান। আপনি যদি শিক্ষার্থীদের কোন ইঙ্গিত দেন অথবা তাদের আরও কোন প্রশ্ন করেন, তবে আপনি তাদের আরও গভীরভাবে ভাবতে সাহায্য করেন এবং উত্তর খোঁজার এবং নিজেদের শেখার দায়িত্ব নিতে তাদের উৎসাহ দেন। উদাহরণস্বরূপ, এই ধরনের কথা বলে আপনি আরও ভাল উত্তর দিতে বা একটা সমস্যা ভিন্ন দৃষ্টিকোণ থেকে দেখতে উৎসাহ দিতে পারেন:



অন্যান্য শিক্ষার্থীদেরকে পরস্পরকে সাহায্য করতে উৎসাহ দেওয়া যথাযথ হতে পারে। এরকম মন্তব্য সহ আপনি আপনার প্রশ্নগুলো শ্রেণির বাকিদের সামনে রেখে এটা করতে পারেন যেমন:



বানান বা সংখ্যার অনুশীলনের মত কাজগুলোর ক্ষেত্রে 'হ্যাঁ' বা 'না' দিয়ে শিক্ষার্থীদের সংশোধন করা যথাযথ হতে পারে, কিন্তু এখানেও আপনি শিক্ষার্থীদের উত্তরের মধ্যে উদ্ভূত প্যাটার্ন দেখতে উৎসাহিত করতে পারেন, একই রকম উত্তরগুলোর মধ্যে সংযোগ করে দেখাতে পারেন অথবা নির্দিষ্ট কোন উত্তর ভুল কেন সে সম্পর্কে আলোচনা শুরু করতে পারেন।

স্ব-সংশোধন এবং সমকক্ষের সংশোধন কার্যকরী এবং জুটিতে কাজ করার সময় শিক্ষার্থীদের নিজস্ব ও পরস্পরের কাজ পরীক্ষা করতে বলে আপনি এতে উৎসাহিত করতে পারেন। যাতে খুব বেশি বিভ্রান্তিকর তথ্য না আসে তাই একবারে একটা দিক সংশোধন করার ওপর দৃষ্টি নিবদ্ধ করা সবথেকে ভাল।

সম্পদ 3: জুটিবদ্ধ কাজ ব্যবহার করা

রোজকার জীবনে মানুষ পাশাপাশি কাজ করে, পরস্পর কথা বলে ও শোনে, আর দেখে তারা কী করছে আর কীভাবে করছে। এইভাবে মানুষ শেখে। আমরা যখন অন্যের সঙ্গে কথা বলি, আমরা নতুন ধারণা আর তথ্য আবিষ্কার করি। শ্রেণিকক্ষে সবকিছু যদি শিক্ষক কেন্দ্রিক হয়, তাহলে বেশিরভাগ শিক্ষার্থীরাই তাদের শিক্ষা প্রদর্শন করতে বা পরখ করে দেখতে বা প্রশ্ন করতে পর্যাপ্ত সময় পাবে না। কিছু শিক্ষার্থী হয়ত সংক্ষিপ্ত উত্তর দেবে আর কিছু শিক্ষার্থী হয়ত কিছুই বলবে না। শিক্ষার্থীবহুল শ্রেণিতে পরিস্থিতি আরও খারাপ হবে। খুব অল্প সংখ্যক শিক্ষার্থীই কোন কিছু বলবে।

জুটিতে কাজের পদ্ধতি কেন ব্যবহার করা হয়?

জুটিতে কাজ শিক্ষার্থীদের কথা বলার মাধ্যমে আরো বেশি শেখার একটা স্বাভাবিক রাস্তা। এটা তাদের নতুন ভাষা আর ধারণাগুলো ভাবার আর ব্যবহার করার সুযোগ দেয়। এটা শিক্ষার্থীদের নতুন দক্ষতা ও ধারণাগুলোর মাধ্যমে কাজ করার একটা সহজ উপায় প্রদান করে, আর শিক্ষার্থীবহুল শ্রেণির ক্ষেত্রে ভালভাবে কার্যকর হয়।

সমস্ত বয়স ও বিষয়ের ক্ষেত্রেই জুটি বেঁধে কাজ করা কার্যকরী হয়। এটা বিশেষত বহুভাষিক, নানা মানের শিক্ষার্থী আছে এমন শ্রেণির ক্ষেত্রে উপযোগী কেননা এখানে একে অন্যকে সাহায্য করার জন্য জুটিগুলোকে বিন্যস্ত করা যায়। এটা সবচেয়ে ভালভাবে কার্যকর হয় যখন আপনি সুনির্দিষ্ট কাজ পরিকল্পনা করেন এবং জুটিগুলোকে পরিচালনার জন্য রুটিন তৈরি করেন, যাতে আপনার সমস্ত শিক্ষার্থীকে অন্তর্ভুক্ত করা আর তাদের শিক্ষা ও উন্নতি নিশ্চিত করা যায়। এই রুটিনগুলো তৈরি হয়ে যাওয়ার পরে, আপনি দেখতে পাবেন যে শিক্ষার্থীরা জুটি বেঁধে কাজ করতে দ্রুত অভ্যস্ত হয়ে যাবে আর এইভাবে শেখাকে উপভোগ করবে।

জুটি বেঁধে কাজের জন্য করণীয়

শিক্ষার কাঙ্ক্ষিত ফলাফলের ওপর নির্ভর করে, আপনি বিভিন্ন ধরনের জুটি বেঁধে কাজ ব্যবহার করতে পারেন। জুটি বেঁধে করার কাজগুলো অবশ্যই সুস্পষ্ট ও উপযুক্ত হতে হবে, যাতে শেখার সময় একসাথে করা যায় কেননা একা কাজ করার থেকে জুটিবদ্ধ কাজ অনেক বেশি সহায়ক হয়। তাদের ধারণাগুলো সম্বন্ধে আলোচনার মাধ্যমে আপনার শিক্ষার্থীরা আপনাকেই সেগুলো সম্বন্ধে চিন্তাভাবনা করতে থাকবে আর সেগুলোকে আরো উন্নত করবে।

জুটি বেঁধে করার কাজগুলোর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত হল:

- **‘ভাবো-জুটি বাঁধো-আদানপ্রদান করো’:** শিক্ষার্থীরা নিজেরাই কোনো সমস্যা বা বিষয় সম্বন্ধে চিন্তাভাবনা করে আর তারপরে সম্ভাব্য উত্তরগুলো নির্ণয় করার জন্য জুটি বেঁধে কাজ করে, তারপরে অন্য শিক্ষার্থীদের সঙ্গে তাদের উত্তরগুলো আদানপ্রদান করে। বানান লেখা, হিসাব গণনা করা, জিনিসগুলোকে শ্রেণিতে বিন্যস্ত করা বা ক্রমানুসারে সাজানো, বিভিন্ন দৃষ্টিভঙ্গি দেওয়া, কোনো গল্পের চরিত্রগুলোর মতো অনুকরণ করা ইত্যাদির জন্য এটা ব্যবহার করা হতে পারে।
- **তথ্য আদানপ্রদান:** শ্রেণির অর্ধেককে কোনো বিষয়ের একটি দিক সম্বন্ধে তথ্য দেওয়া হয়, আর অন্য অর্ধেককে বিষয়টির অন্য কোনো দিক সম্বন্ধে তথ্য দেওয়া হয়। তারপরে তারা তাদের তথ্য বিনিময় করার জন্য জুটি বেঁধে কাজ করে, যাতে একটি সমস্যা সমাধান করা যায় বা কোনো সিদ্ধান্তে পৌঁছানো যায়।
- **শোনার মতো দক্ষতাগুলো অভ্যাস করা:** একজন শিক্ষার্থী একটা গল্প পড়তে পারে আর অন্যজন প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে পারে; একজন শিক্ষার্থী ইংরেজিতে একটা রচনা পড়তে পারে আর অন্যজন সেটা লিখতে চেষ্টা করতে পারে; একজন শিক্ষার্থী কোনো ছবি বা চিত্রের বর্ণনা দিতে পারে আর অন্যজন বর্ণনার ভিত্তিতে সেটা আঁকার চেষ্টা করতে পারে।
- **নির্দেশাবলী অনুসরণ করা:** একজন শিক্ষার্থী কোনো কাজ সম্পূর্ণ করার জন্য, অপর শিক্ষার্থীর উদ্দেশ্যে নির্দেশগুলো পড়ে শোনাতে পারে।
- **গল্প বলা বা কোন বিশেষ ভূমিকায় অভিনয়ের ব্যবহার করা:** শিক্ষার্থীরা যে ভাষা শিখছে সেই ভাষায় একটা গল্প বা সংলাপ প্রস্তুত করার জন্য তারা জুটি বেঁধে কাজ করতে পারে।

সবাইকে অন্তর্ভুক্ত করার জন্য জুটিগুলোকে পরিচালনা করা

জুটি বেঁধে কাজ করার ক্ষেত্রে সবাইকে অংশগ্রহণ করতে হয়। যেহেতু শিক্ষার্থীরা আলাদা ধরনের হয়, তাই জুটিগুলোকে এমনভাবে পরিচালনা করতে হয় যাতে তারা প্রত্যেকে জানে যে তাদের কী করতে হবে, তারা কী শিখছে আর আপনি কী কী প্রত্যাশা করেন। আপনার শ্রেণিকক্ষে জুটি বেঁধে কাজের ক্লটিন তৈরির জন্য, আপনাকে নিচের কাজগুলো করতে হবে:

- শিক্ষার্থীরা যে সমস্ত জুটিতে কাজ করে, সেগুলো পরিচালনা করা। কখনও কখনও শিক্ষার্থীরা বন্ধুদের নিয়ে জুটিতে কাজ করবে; কখনও তা নাও করতে পারে। নিশ্চিত করুন যে তারা যেন এটা বোঝে, যে তাদের শিক্ষাকে সর্বোচ্চ পর্যায়ে নিয়ে যেতে সাহায্য করার জন্য আপনি জুটির ব্যাপারে সিদ্ধান্ত নেবেন।
- আরো বেশি চ্যালেঞ্জ তৈরি করার জন্য, আপনি কখনও কখনও মিশ্র সামর্থ্য ও বিভিন্ন ভাষার শিক্ষার্থীদের একসাথে নিয়ে জুটি তৈরি করতে পারেন, যাতে তারা একে অন্যকে সাহায্য করতে পারে; অন্য ক্ষেত্রে আপনি এমন শিক্ষার্থীদের নিয়ে জুটি তৈরি করতে পারেন যারা একই পর্যায়ে কাজ করতে পারে।
- আপনার শিক্ষার্থীদের সামর্থ্য জানতে নথি রাখুন, আর সেই অনুযায়ী তাদেরকে একসাথে রেখে জুটি তৈরি করুন।
- জুটি বেঁধে কাজ করার সুবিধাগুলো শুরুতেই শিক্ষার্থীদের ব্যাখ্যা করুন। পরিবার আর সমাজের প্রসঙ্গ থেকে উদাহরণ ব্যবহার করুন যেখানে লোকেরা সহযোগীরূপে কাজ করে।
- প্রাথমিক কাজগুলোকে সংক্ষিপ্ত ও সুস্পষ্ট রাখুন।

- আপনি যেভাবে চান শিক্ষার্থীরা সেভাবেই কাজ করছে, এই বিষয়ে নিশ্চিত হওয়ার জন্য শিক্ষার্থীদের জুটিগুলোর ওপর নজর রাখুন।
- শিক্ষার্থীদেরকে তাদের জুটিতে ভূমিকা বা দায়িত্ব প্রদান করুন, যেমন কোনো গল্প থেকে দুটো চরিত্র, বা '1' ও '2', বা 'A' ও 'B' এর মতো সহজ লেবেল দিন। তারা একে অন্যের মুখোমুখি হওয়ার আগেই এটা করুন, যাতে তারা শোনে।
- নিশ্চিত করুন যেন শিক্ষার্থীরা মুখোমুখি বসার জন্য সহজেই মুখ ঘোরাতে বা নড়াচড়া করতে পারে।

জুটি বেঁধে কাজ করার সময় শিক্ষার্থীদের বলুন যে প্রতিটি কাজের জন্য তারা কত সময় পাবে, আর নিয়মিতভাবে সময় ঘোষণা করুন। যে জুটিগুলো একে অন্যকে সাহায্য করে আর কাজটা চালু রাখে, তাদের প্রশংসা করুন। জুটিগুলোকে স্থিত হতে আর নিজস্ব সমাধান খুঁজে বের করতে সময় দিন। শিক্ষার্থীরা ভাবনাচিন্তা করার সময় পাওয়ার আগেই দ্রুত তাদের সাথে জড়িত হওয়া আর তারা কী করতে পারে তা দেখানো লোভনীয় হতে পারে। কথা বলা ও কাজ করার পরিবেশটা বেশির ভাগ শিক্ষার্থীই উপভোগ করে। আপনি শ্রেণির চারদিকে হাঁটাচলা করতে করতে লক্ষ রাখুন ও শুনুন, লিখে নিন যে কারা একসাথে স্বচ্ছন্দে কাজ করছে, কাউকে আলোচনায় অন্তর্ভুক্ত করা না হলে সেই বিষয়ে সতর্ক থাকুন, আর যে কোনো সাধারণ ত্রুটি, ভুল ধারণা বা সারসংক্ষেপ লিখে নিন।

কাজটার শেষে আপনার একটা ভূমিকা হল শিক্ষার্থীরা যা প্রস্তুত করেছে তার মধ্যে সংযোগ স্থাপন করা। আপনি কয়েকটা জুটির কাজ দেখানোর জন্য জুটিগুলো নির্বাচন করতে পারেন, অথবা আপনি তাদের জন্য এটাকে সংক্ষিপ্ত আকার দিতে পারেন। শিক্ষার্থীরা একসাথে কাজ করার সময় সাফল্যের একটা অনুভূতি পেতে পছন্দ করে। আপনাকে প্রতিটা জুটির থেকে মতামত নিতে হবে না – কেননা এটা খুব বেশি সময় নেবে – তবে এমন শিক্ষার্থীদের নির্বাচন করুন যাদের পর্যবেক্ষণ করে আপনি বুঝতে পেরেছেন যে তারা একটা ইতিবাচক অবদান দিতে সমর্থ হবে, যা অন্যদেরও শিখতে সাহায্য করবে। যে সমস্ত শিক্ষার্থীরা অংশ নেওয়ার ক্ষেত্রে সাধারণত ভীত স্বভাবের হয়, তাদের আত্মবিশ্বাস গড়ে তোলার এটা একটা সুযোগ হতে পারে।

আপনি যদি শিক্ষার্থীদের কোনো সমস্যা সমাধান করতে দেন, সেই ক্ষেত্রে আপনি একটা আদর্শ উত্তরও দিতে পারেন আর তারপরে তাদের জুটি বেঁধে আলোচনা করতে বলতে পারেন যে তাদের উত্তরগুলোকে কীভাবে উন্নত করা যায়। এটা তাদেরকে তাদের নিজের শিখন সম্বন্ধে চিন্তাভাবনা করতে আর তাদের ভুল থেকে শিখতে সাহায্য করবে।

আপনি যদি জুটিতে কাজের ক্ষেত্রে নতুন হন, তবে আপনি এই কাজ, সময় বিভাগ অথবা জুটির সমন্বয় নিয়ে আপনার কাঙ্ক্ষিত যেকোন পরিবর্তনের নোট করা গুরুত্বপূর্ণ। আপনি এভাবেই শিখবেন আর এভাবেই আপনার পড়ানোর উন্নতি করতে পারবেন, তাই এটা এত জরুরি। সফলভাবে জুটি বেঁধে কাজ পরিচালনা করার সাথে সুস্পষ্ট নির্দেশ দেওয়া ও ভালভাবে সময় নিয়ন্ত্রণের সম্পর্ক আছে, আর সংক্ষেপে সারাংশ দেওয়াও জরুরি – এই সবকিছুর জন্যই অভ্যাস প্রয়োজন হয়।

সম্পদ 4: ভগ্নাংশের স্ট্রিপগুলি

চিত্র R4.1 ভগ্নাংশের স্ট্রিপ

অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- Kajer Madhyme Ganit, by SCERT (WB)
- 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://rich.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/>
- Amar Ganit published by WBBPE
- 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)'), Block 4 ('Fractions'): <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 5 ('Exploring Numbers'), 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://azimpemijfoundation.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>
- Sakriata Vittik Ganit, published by DIET Hooghly WB (Upper Priamaray)

তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Boaler, J. (2009) *What's Math Got to Do With It? How Parents and Teachers Can Help Children Learn to Love Their Least Favourite Subject*. New York, NY: Penguin.

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

Fazio, L. and Siegler, R. (2011) 'Teaching fractions', Educational Practices Series – 22, UNESCO International Bureau of Education.

Lange, T. and Meaney, T. (2011) 'I actually started to scream: emotional and mathematical trauma from doing school mathematics homework', *Educational Studies in Mathematics*, vol. 77, no. 1, pp. 35–51.

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

National Council of Educational Research and Training (2009) *National Curriculum Framework for Teacher Education (NCFTE)*. New Delhi: NCERT.

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

Watson, A., Jones, K. and Pratt, D. (2013) *Key Ideas in Teaching Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.

কৃতজ্ঞতাস্বীকার

এই বিষয়বস্তু ক্রিয়েটিভ কমন্স অ্যাট্রিবিউশন – শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্স এর অধীনে উপলব্ধ

(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), যদি না অন্যভাবে চিহ্নিত হয়। লাইসেন্সটি TESS-ইন্ডিয়া, OU এবং UKAID লোগোগুলির ব্যবহার বহির্ভূত করে, যা শুধুমাত্র TESS-ইন্ডিয়ার প্রকল্পের ক্ষেত্রেই অপরিবর্তিতভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

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।