

মাধ্যমিক গণিত

TESS  
India

পড়া, লেখা এবং বাস্তবের নমুনা  
হিসাবে গণিত: কথার অঙ্ক

Reading, writing and modelling  
mathematics: word problems



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 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 পার্থক্যবিশেষের 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 পার্থক্যের 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 পার্থক্যভিত্তিক 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 ওয়েবসাইটে, (<http://www.tess-india.edu.in/>) থেকে ডাউনলোড করা যায়। অন্যথায় আপনি একটি সিডি বা মেমরি কার্ডে ভিডিওগুলি পেতে পারেন।

সংস্করণ 1.0 SM13v1

West Bengal

তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি বা অন্যথায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্রীর একর্ণ ক্রিয়েটিভিউশন-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

শিক্ষার্থীরা এবং এমনকি প্রাপ্তবয়স্করা প্রায়শই গণিত কে খুব কঠিন বলে মনে করে কারণ তারা বাস্তব জীবনের ঘটনাবস্তুগুলির সঙ্গে গাণিতিক তথ্যগুলির সম্পর্ক স্থাপন করতে পারেন না। শব্দভিত্তিক গাণিতিক সমস্যাগুলিকে প্রায়শই বাস্তব জগৎ এবং গণিতের শ্রেণিকক্ষের মধ্যে সেতুবন্ধনকারী হিসাবে বিবেচনা করা হয়। তবে বিশ্ব জুড়ে শিক্ষার্থীরা প্রায়শই শব্দভিত্তিক বা কথায় প্রকাশিত গাণিতিক সমস্যা সমন্বিত পরীক্ষাগুলিতে ভাল ফল করে না। এমনকি যখন শিক্ষার্থীরা শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলিতে সংশ্লিষ্ট গাণিতিক প্রক্রিয়াগুলি প্রয়োগ করার প্রযুক্তিগত দক্ষতা অর্জন করেছে, তখনও তারা সেই প্রযুক্তিগুলি প্রয়োগ করতে প্রয়োজনীয় সমাধান করাকে কঠিন বলে মনে করতে পারে (মোরালস এট অল., 1985)। শব্দভিত্তিক বা কথায় প্রকাশিত গণিতগুলি সমাধানের ক্ষেত্রে কী কী সমস্যা আছে সেগুলির প্রতি মনোযোগ দেওয়ার জন্য প্রচুর গবেষণা চলছে।

এই ইউনিটটি, আপনার শিক্ষার্থীদের গাণিতিক সমস্যাগুলি পাঠ করতে এবং লিখতে সাহায্য করার উদ্দেশ্যে শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি নিয়ে কীভাবে কাজ করা যায়, তার উপর দৃষ্টিপাত করে। এটি আপনার শিক্ষার্থীদের শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলির প্রতিরূপ এবং সেগুলি যে সর্বদা বাস্তব জীবনের প্রতিনিধিত্ব করে না, তা বুঝতে সহায়তা করার উদ্দেশ্যে গাণিতিক মডেলিং-এর ধারণাটি ব্যবহার করে।

এই ইউনিটে ব্যবহৃত শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলির অনেক গুলিই নবম এবং দশম শ্রেণির NCERT পাঠ্যপুস্তকগুলিতে থাকা শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি থেকে গ্রহণ করা হয়েছে।

## এই ইউনিটে আপনি কী কী শিখতে পারেন

- শিক্ষার্থীদের শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি পড়তে, লিখতে ও সমাধান করা শেখানোর উদ্দেশ্যে কয়েকটি ধারণা।
- শিক্ষার্থীদের কীভাবে শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি গাণিতিক মডেলিং-এর সরঞ্জাম হিসাবে ব্যবহার করতে হয় তা দেখাতে কিছু পরামর্শ।
- কীভাবে শিক্ষার্থীরা তাদের শিক্ষাগ্রহণের প্রক্রিয়াগুলি সম্পর্কে চিন্তা করতে এবং আরও অভিজ্ঞতার আদানপ্রদানে শিক্ষার্থীদের আরও সক্ষম করে তুলতে সহায়তা করা যায়, সেই সম্পর্কে ধারণাসমূহ।

এই ইউনিটের শিক্ষাগ্রহণ সম্পদ :1-এ নির্দষ্টিকৃত NCF এবং NCFTE (2005, 2009) শিক্ষণ প্রয়োজনীয়তার সাথে যোগসূত্র স্থাপন করে।

## 1 শব্দভিত্তিক বা কথায় প্রকাশিত গণিতের সমস্যাসমূহ

শিক্ষার্থীরা কীভাবে শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি করা কঠিন তা অনুধাবন করে (মোরালস এট অল., 1985)। তারা বর্ণনামূলক আখ্যানের দ্বারা মানসিকভাবে বিক্ষিপ্ত হতে পারে। এগুলো বাস্তব জীবনের ভিত্তিতে দাবি করা হলেও, প্রকৃতপক্ষে অবাস্তব। উদাহরণস্বরূপ, নিম্নলিখিত শব্দভিত্তিক সমস্যাটি বিবেচনা করুন যেখানে অনেকগুলি আত্মিকরণ রয়েছে:

একটি অফিস বাড়ির গ্রাউন্ড ফ্লোরে লিফটের জন্য বিরাশি জন ব্যক্তি লাইনে দাঁড়িয়েছিল। লিফটটি একবারে সর্বাধিক নয় জনকে নিয়ে যেতে পারে। লাইনের সব লোককে নিয়ে যেতে মোট কতবার যাওয়ার প্রয়োজন হবে?

লিফটের জন্য অফিস বিল্ডিং-এর লাইন দিয়ে দাঁড়ানো লোকের মতো একটি বাস্তব সমস্যার ভিত্তিতে শব্দভিত্তিক সমস্যার ব্যাখ্যা করা যেতে পারে। এটি বাস্তবের প্রতিনিধিত্ব করে না কারণ: এ জাতীয় দীর্ঘ পংক্তিতে থাকা কিছু লোক লিফটের জন্য অপেক্ষা করার পরিবর্তে সিঁড়ি দিয়ে উঠতে পছন্দ করে বা কিছু লোক যারা বাড়ির উপরের তল অবধি যাওয়ার জন্য দেরি হলেও অপেক্ষা করার সিদ্ধান্ত নেবে।

তবে কথায় প্রকাশিত গণিতে বাস্তব জীবনের এ জাতীয় ঘটনাগুলিকে সাধারণত প্রাসঙ্গিক হিসাবে গণ্য করা হয় না। এ কারণে কখনও কখনও শিক্ষার্থীদের, গণিতের সাথে কোনটি প্রাসঙ্গিক এবং কোনটি নয়, তা বিবেচনা করতে - অন্য কথায় কোনটি গুরুত্বপূর্ণ এবং কোনটিকে অবজ্ঞা করতে হবে সেটি বিবেচনা করতে সাহায্য করতে হবে। শিক্ষার্থীদের এগুলির জন্য সরঞ্জামের একটি সেট প্রয়োজন:

- শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলির অর্থ উদ্ধার করা
- গাণিতিক উপাদানগুলি চিহ্নিত করা
- মনে রাখবেন, শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি প্রতিরূপমূলক গণিতের একটি বিষয়।

শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি সাধারণভাবে গাণিতিক প্রতিরূপের একটি উদাহরণ। কীভাবে বিদ্যালয় বহির্ভূত জীবনের বহু ক্ষেত্রেই গণিত ব্যবহৃত হয় তা শিক্ষার্থীদের মনে করানোটি গুরুত্বপূর্ণ হতে পারে। বিশ্বে ঘটে চলা ঘটনাগুলির (অথবা সম্ভাব্যভাবে ঘটতে পারে এমন ঘটনাগুলির) প্রতিরূপ সৃষ্টি করে যাতে জটিল পরিস্থিতিগুলি এবং প্রায়শই অসুবিধাকর সংখ্যাগুলি আরও সরলভাবে পরিবর্তিত করা যায় এবং সমস্যাগুলির সমাধান খুঁজে পাওয়া যায়। শিক্ষার্থীরা শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি 'সংকেত উন্মোচন' করে এবং নিজেরাই এ জাতীয় সমস্যাগুলি তৈরি করে এটি সম্পর্কে সচেতন হতে পারে।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনার শ্রেণিকক্ষ সম্পর্কে চিন্তা করে আপনার শিক্ষার্থীরা কীভাবে শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলির উপলব্ধি করে? তারা কি এগুলি পছন্দ করে? তারা কি এগুলি নিয়ে সমস্যার সম্মুখীন হয়? আপনি এটিকে কেন এমন বলে মনে করেন?

গণিত শিক্ষার্থী হিসাবে আপনার অভিজ্ঞতাগুলির কথা চিন্তা করে আপনি কীভাবে এ জাতীয় সমস্যাগুলি উপলব্ধি করেন? কীভাবে সেগুলির প্রতি ব্যবস্থা নিতে হবে তা অনুধাবনে কী সহায়তা করেছে?

## 2 শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি পড়া এবং সংকেত উন্মোচন করা



চিত্র 1 সমস্যার সমাধান করা

শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি ‘পড়া’ এবং গাণিতিক প্রতিরূপটি কী তা অনুধাবন করার উদ্দেশ্যে তথ্য ‘সংকেত উন্মোচন’ করে। তার ফলে কোনও সমস্যার সমাধান করতে কোন ধারণাগুলির প্রয়োজন তা অনুধাবন করা সহজ হয়। কিছু শব্দভিত্তিক সমস্যাতে অপ্রাসঙ্গিক তথ্য থাকে এবং অন্যগুলিতে থাকে না। কোনও শব্দভিত্তিক সমস্যায় গাণিতিক তথ্যের প্রাসঙ্গিকতা (বা প্রাসঙ্গিকতার মাত্রা) চিহ্নিত করতে আপনার শিক্ষার্থীদের চিন্তা ভাবনাকে প্রশিক্ষিত করা গুরুত্বপূর্ণ।

এই প্রক্রিয়াটির প্রথম পদক্ষেপটিই শিক্ষার্থীর দ্বারা মূল শব্দগুলি চিহ্নিত করা। তারপরে শিক্ষার্থীকে কোন তথ্যটি প্রাসঙ্গিক বা কোনটি প্রাসঙ্গিক নয় তা নির্ধারণ করতে হবে। শিক্ষার্থী তারপরে সমাধান শুরু করার জন্য শব্দভিত্তিক সমস্যাটির ছোট অংশগুলিকে পুনরায় সংগঠিত করতে এগিয়ে যায়। কিছু শিক্ষার্থী একটি শব্দভিত্তিক সমস্যার সকল শব্দ সর্বদা অনুধাবন নাও করতে পারে, বিশেষত যদি সেটি তাদের প্রথম ভাষাতে লেখা না হয়ে থাকে। গণিতের সমস্যাগুলি চেষ্টা করে দেখতে আপনার তাদের আত্মবিশ্বাস দেওয়া প্রয়োজন। এমনকি যদি তারা সমস্ত বাংলা বা ইংরাজি শব্দগুলি সম্পর্কে সর্বদা নিশ্চিত নাও হয়।

অ্যাক্টিভিটি :1-এ সম্পর্কিত তথ্য চিহ্নিত করতে আপনার শিক্ষার্থীদের চিন্তা ভাবনাকে প্রশিক্ষিত করার জন্য শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি ছোট ছোট অংশে ‘তুলে আনা’ প্রয়োজন। এই অ্যাক্টিভিটিটি খুব ভাল হয় যখন শিক্ষার্থীরা জুটি বেঁধে অথবা ছোট দল বেঁধে কাজ করে। এই ইউনিটে উল্লিখিত সব অ্যাক্টিভিটিগুলিই শিক্ষার্থীদের সাথে ব্যবহার করার আগে নিজেই সম্পূর্ণভাবে (বা কমপক্ষে আংশিকভাবে) চর্চা করে নেওয়া ভাল। যদি আপনি এগুলি কোনও সহকর্মীর সাথে চেষ্টা করে দেখেন তবে আরও ভাল হয় কারণ এটি অভিজ্ঞতা প্রতিফলনের ক্ষেত্রে সহায়ক হবে। অ্যাক্টিভিটিগুলি নিজেই চেষ্টা করার অর্থ হল, এর মাধ্যমে আপনি শিক্ষার্থীদের অভিজ্ঞতার অন্তর্দৃষ্টি পাবেন যা ফল স্বরূপ আপনার শিক্ষাদান এবং শিক্ষক হিসাবে আপনার অভিজ্ঞতাকে প্রভাবিত করতে পারে। আপনি যখন নিজে পুরোপুরি প্রস্তুত হবেন তখনই এই অ্যাক্টিভিটিগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে করে দেখুন। পাঠ্যক্রমটির শেষে যে অ্যাক্টিভিটিটা করা হল সেটি কেমন হয়েছে এবং যা শেখা হল সেটি সম্পর্কে চিন্তা করুন। এটি আপনাকে শিক্ষাদানের পরিবেশকে আরও শিক্ষার্থী কেন্দ্রিক করে তুলতে সহায়তা করবে।

## অ্যাক্টিভিটি 1: মূল শব্দগুলি এবং সমস্যাগুলি তুলে আনা

আপনার শিক্ষার্থীদের আরও এক বা দুইজন শিক্ষার্থীর সাথে কাজ করতে বলুন। প্রত্যেক শিক্ষার্থীর সঙ্গে আরও একজন কাজ করছে তা নিশ্চিত করুন। তারপরে আপনার শিক্ষার্থীদের নীচের প্রতিটি শব্দভিত্তিক সমস্যা পড়তে এবং মূল শব্দগুলি বা পদবন্ধগুলি যা সমস্যাটির সমাধানে সহায়তা করতে পারে তা তালিকাভুক্ত করতে বলুন। তারপরে তথ্যের সহজতর অংশে সমস্যাগুলি সাজাতে বলুন।

1. একটি বর্গাকার বাগানে একটি হাঁটার পথ রয়েছে যা বাহুগুলি সমেত আট ফুট প্রশস্ত। যদি বাগানের একটি পাশ দশ মিটার দীর্ঘ হয় তবে যদি হামিদ বাগান জুড়ে দু'বার হেঁটে থাকে তার অতিক্রম করা মোট দূরত্ব নির্ধারণ করুন।
2. কবিতাকে তার 16তম জন্মদিনে তার কাকা কিছু টাকা দিলেন। সে দোকান থেকে প্রতিটি 950 টাকা মূল্যে এক জোড়া জিন্স কেনে যেখানে 20 শতাংশ ছাড় চলছিল। কেনার পরে তার কাছে তখনও 150 টাকা রইল। তার কাকা তাকে কত টাকা দিয়েছিলেন?



চিত্র 2 জিনসের প্যান্টের একটি সারি

3. মঙ্গলবারে রিতা 3 কিলো আম এবং 12 টি কলা কেনে 280 টাকায়। তিন দিন পরে একই দোকান থেকে রাহুল 2 কিলো আম এবং 18টি কলা 300 টাকা দিয়ে কেনে। 1 কিলো আম ও এক ডজন কলার দাম বার করতে সহায়তা করতে পারে এমন সমীকরণগুলি লেখো।

যখন তারা এটি সম্পূর্ণ করবে তখন আপনার শিক্ষার্থীদের এই প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে বলুন:

- প্রতিটি মূল শব্দ বা পদবন্ধ যা তুমি কার্যকর বলে মনে করো তার জন্য তোমার কারণ বলো।
- কোন্ সংখ্যা সম্বন্ধীয় তথ্যটি কার্যকরী এবং কোনটি নয় তা স্থির করতে কে তোমাকে সহায়তা করেছে? তুমি কি কোনও কার্যকরী তথ্য হারিয়েছো?
- এমন কি কোনও তথ্য রয়েছে যা তুমি 'কার্যকরী' বা 'কার্যকরী নয়' হিসাবে শ্রেণিবদ্ধ করতে অসুবিধা বোধ করেছো? তুমি কী ভাবে এই তথ্য স্বীকার বা প্রত্যাখ্যান করবে?
- কোনও শব্দভিত্তিক গাণিতিক তথ্যের সংক্ষিপ্ততর অংশে বিভাজিত করতে তুমি কি সহজ বা কঠিন বলে মনে করেছিলে?
- তুমি কি মূল শব্দগুলি বা বেশ খানিকটা অংশ চিহ্নিত করার আগে উপরের সমস্যাগুলির কোনও একটি দেখতে পেয়েছিলে? এটি কীভাবে সাহায্য করেছিলো?

ইউনিটটি শেষ হওয়ার আগে শিক্ষার্থীদের তাদের উত্তরগুলি একত্রিত করতে এবং কীভাবে এই জাতীয় সমস্যাগুলি সমাধান করতে ভাল সাধারণ ধারণা একসাথে তৈরি করতে চেষ্টা করা যায় তা জিজ্ঞাসা করুন।

## কেস স্টাডি 1: শ্রীমতি নিশা রায় অ্যাক্টিভিটি :1 -এর ব্যবহার করার অভিজ্ঞতা জানালেন —

এটি এমন এক শিক্ষকের অভিজ্ঞতা যিনি অ্যাক্টিভিটি :1-টি তার মাধ্যমিক শিক্ষার্থীদের সাথে চেষ্টা করেছিলেন।

আমার শ্রেণিটি এ ধরনের শব্দভিত্তিক সমস্যাকে খুব কঠিন বলে মনে করত। শিক্ষার্থীরা গণিতের প্রশ্নগুলি দ্রুত উত্তর দিতে পছন্দ করে এবং সংখ্যায় বেশি করতে চায়। কিন্তু এ জাতীয় শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি তাদের গতি সর্বদা মন্থর করে দেয়। পরীক্ষায় শব্দভিত্তিক সমস্যার উত্তর দেওয়া অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। তাই আমি আমার শিক্ষার্থীদের সেগুলি সমাধান করতে অতিরিক্ত কিছু সময় ব্যয় করার জন্য স্থির করেছিলাম। প্রথমে আমি তাদের জিজ্ঞাসা করেছিলাম যে শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলির সমাধানে কোন দক্ষতার প্রয়োজন। তারা প্রথমে উত্তর দিতে পারেনি তাই আমি তাদের জুটি বেঁধে প্রশ্নটি আলোচনা করতে বলেছিলাম। তাদের উত্তরগুলি ছিল যে

এগুলি করতে হবে:

- সমস্যাটি মনোযোগ সহকারে পড়া
- প্রসঙ্গটি কি এবং গণিত সমাধানের জন্য কি গুরুত্বপূর্ণ তা চিহ্নিত করা
- সম্ভবত একটি ডায়াগ্রামে, গুরুত্বপূর্ণ শব্দগুলি, সংখ্যাগুলি এবং তথ্য লিখে রাখা
- অপ্রাসঙ্গিক শব্দগুলি এবং সংখ্যাগুলি এড়ানো
- এটির সমাধান করতে কোন গণিত অবশ্যই ব্যবহার করতে হবে তা চিন্তা করা তারপরে এটি ব্যবহার করা
- উত্তরটি অর্থ তৈরি করেছে কিনা তা পরীক্ষা করা ও স্থির করা
- এমন ভাবে উত্তর দেওয়া যাতে প্রশ্ন করা হয়েছে এমন সমস্যাটির সাথে সম্পর্কিত হয় - উদাহরণস্বরূপ যথাযথ পরিমাপের ইউনিটগুলি ব্যবহার করা।

তারপরে আমি সকল শিক্ষার্থীদের অ্যাক্টিভিটি: 1-এ সমস্যাগুলি দেখতে বলেছিলাম। তারা কেবল সমস্যাগুলির উত্তর দিতে চেয়েছিল। কিন্তু আমি চেয়েছিলাম তারা প্রক্রিয়াটি সম্পর্কে চিন্তা করুক এবং আমরা সমস্যা সমাধানের দক্ষতা অর্জনের যে পদ্ধতি সরবরাহ করছি তা ব্যবহার করুক। তাই আমরা একসাথে কবিতার জিন্স (Jeans) কেনার প্রশ্নটি দেখলাম।

প্রথমে আমি তাদের তথ্যটি খণ্ড করতে বললাম। আমরা গুরুত্বপূর্ণ তথ্যের নিম্নলিখিত খণ্ডগুলি করলাম:

- কবিতাকে কিছু টাকা দেওয়া হয়েছিল।
- সে এক জোড়া জিন্স কিনেছিল।
- প্রতিটি জিন্সের দাম ছিল 950 টাকা।
- তার কাছে এখনও 150 টাকা ছিল।
- তার কাকা তাকে কত টাকা দিয়েছিলেন?

তারপরে আমরা প্রতিটি পর্যায়ের সাথে সংশ্লিষ্ট গণিত দেখেছিলাম। আমি শ্রেণিকে প্রতিটি শব্দ বা পদের উত্তর এবং এটি যে অর্থ বোঝাতে চেষ্টা করছে তার গাণিতিক ভাষা বলতে বলেছিলাম। আমাকে প্রথমটিতে সহায়তা করতে হয়েছিল কিন্তু তারপরে তারা ধারণাটি পেয়ে গিয়েছিল:

- 'কবিতাকে কিছু অর্থ দেওয়া হয়েছিল।' এটি 'অজানা' – মনে করি  $x$ ।
- 'সে এক জোড়া জিন্স কিনেছিল।' সে যাই কিনে থাকুক না কেন তা  $x$  থেকে বাদ দিতে হবে।
- 'প্রতিটি জিন্সের মূল্য 950 টাকা।' তাই সে  $2 \times 950 = 1900$  টাকা ব্যয় করেছিল।
- 'তার কাছে এখনও 150 টাকা ছিল।' এটি  $x - 1900$  হতে হবে।
- 'তার কাকা তাকে কত টাকা দিয়েছিলেন?' এই হল  $x$

একবার আমরা এটি শেষ করলে শিক্ষার্থীরা একই ভাবে আরও দুটি শব্দ সংক্রান্ত সমস্যাকে খণ্ডে বিভাজিত করে, সেগুলি কি ব্যক্ত করছে তা গাণিতিক ভাষায় লেখার চেষ্টা করতে পারবে। তারা শীঘ্রই অনুভব করবে যে প্রথম প্রশ্নটি উত্তর দেওয়ার জন্য হাসান রাস্তার কোথায় হাঁটছিল সেটি তাদের জানার প্রয়োজন ছিল এবং পরিমাপগুলির ফুট এবং মিটারে ছিল, তাই কিছু রূপান্তরের প্রয়োজন হবে। তৃতীয় প্রশ্নটির ক্ষেত্রেও একটি তর্ক উপস্থিত হয়েছিল যে দোকানে তিন দিনের বিরতিতে দু'বার যাওয়ার কোনও গুরুত্ব রয়েছে কিনা? তাই আমরা শব্দভিত্তিক সমস্যায় অপ্রাসঙ্গিক তথ্য নিয়ে কথা বলেছি।

বাড়ির কাজের জন্য আমি শিক্ষার্থীদের তাদের নিজেদেরই কিছু মজাদার শব্দ সম্পর্কিত সমস্যা তৈরি করতে বলেছিলাম যাতে ভাল গণিত এবং আবশ্যিক নয় এমন কিছু অপ্রাসঙ্গিক তথ্য থাকে।



## ভিডিও: জুটিবদ্ধ কাজ ব্যবহার করা

জুটিবদ্ধ কাজ ব্যবহার করা সম্পর্কে আরও ধারণার জন্য সম্পদ 2 পড়ুন।

## আপনার শিক্ষাদানের অনুশীলনের প্রতিফলন

যখন আপনি আপনার শ্রেণির সাথে এ জাতীয় কোনও অ্যাক্টিভিটি করবেন তখন কোনটি ভাল হয়েছিল এবং কোনটি ততটা ভাল হয়নি তা নিয়ে পরে চিন্তা-ভাবনা করুন। শিক্ষার্থীদের আগ্রহী করে এবং বুঝতে সক্ষম করে তুলুন। তারপর যেগুলি আপনার ব্যাখ্যার প্রয়োজন সেগুলি বিবেচনা করুন। এ জাতীয় প্রতিফলন সর্বদা এমন একটি 'স্ক্রিপ্ট' খুঁজতে সহায়তা করে যা আপনাকে শিক্ষার্থীদের গণিতকে আকর্ষণীয় এবং উপভোগ্য করে তোলে। যদি তারা বুঝতে না পারে ও কিছু করতে না পারে তবে তারা অংশগ্রহণ করতে কম আগ্রহ দেখায়। এই প্রতিফলনমূলক অনুশীলনীটি শ্রীমতী রায় কয়েকটি জিনিস করেছিলেন যা পার্থক্য গড়েছিল তা নোট করে প্রতিবার অ্যাক্টিভিটিগুলি গ্রহণ করার সময় ব্যবহার করুন।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এ জাতীয় চিন্তা-ভাবনা শুরু করতে ভাল প্রশ্নগুলি হল:

- আপনার শ্রেণির জন্য এটি কেমন ছিল?
- শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে কোন উত্তরগুলি অপ্রত্যাশিত ছিল? কেন?
- শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝেছে জানার জন্য আপনি কী প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি কাজটির কোন রকম পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে সেটার জন্য আপনার যুক্তি কী ছিল?

## 3 শব্দগুলি থেকে বীজগণিত এবং তা থেকে আবার শব্দ

শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলিতে জটিল ধারণাগুলির মধ্যে একটি হল শব্দগুলিকে বীজগণিতে রূপান্তর এবং বীজগণিতকে আবার শব্দে রূপান্তর। পরের অ্যাক্টিভিটিতে দুটি অংশ রয়েছে। প্রথম অংশটি আপনার শিক্ষার্থীদের শব্দগুলি এবং বীজগণিতিক রাশিগুলি মেলানোর ও উল্টোটি করার উপভোগ্যকর অনুশীলনের সুযোগ দেয়। দ্বিতীয় অংশটি শিক্ষার্থীদের কিছু বীজগণিতিক সমীকরণগুলি থেকে তাদের নিজস্ব শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি তৈরি করতে বলে।

### অ্যাক্টিভিটি 2: শব্দগুলি এবং বীজগণিত

অংশ –ক: ক্ল্যাশ কার্ড

#### প্রস্তুতি

দুটি পৃথক রঙের বেশ কিছু ক্ল্যাশ কার্ড তৈরি করুন (বা চিত্র 3-এর মতো পৃথক রঙে)। ক্ল্যাশ কার্ডের একটি দিক খালি ছেড়ে দিন যাতে শিক্ষার্থীরা সেখানে কিছু লিখতে পারে। সবুজ কার্ডগুলিতে ইংরাজিতে একটি পাটিগণিতিক প্রতিবেদন লিখুন (বা আপনার

বিদ্যালয়ে অনুসৃত নির্দেশের ভাষাটি লিখুন)। কমলা রঙের কার্ডগুলিতে গাণিতিক প্রতীকগুলি এবং অ্যাক্টিভিটিগুলি ব্যবহার করে সমতুল প্রতিবেদনটি লিখুন। কার্ডগুলি শিক্ষার্থীরা যে ধরনের কাজে লিপ্ত, তার সাথে সম্পর্কিত করুন। এটি ত্রিকোণমিতি, বৃত্ত বা গণিতের অন্য যে কোনও উপাদান হতে পারে - চিত্র 3-এর উদাহরণগুলি দেখুন।

|                  |                                  |                         |                                  |
|------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| x-এর থেকে 5 বেশি | x-এর থেকে 5 কম                   | 5 এর চেয়ে x কম         | x এর 5 গুণ                       |
| $x + 5$          | $x - 5$                          | $5 - x$                 | $5x$                             |
| 5 এবং x-এর ভাগফল | x এবং 5-এর ভাগফল                 | 5 ভাজিত x               | x ভাজিত 5                        |
| $5/x$            | $x/5$                            | $5/x$                   | $x/5$                            |
| 5 এবং x-এর যোগফল | 5 এবং x-এর বিয়োগফল<br>এরপর সমান | 5 এবং x-এর গুণফল        | 5 এর ঘাত x                       |
| $5 + x$          | $ 5 - x $                        | $5x$                    | $5^x$                            |
| x এর ঘাত 5       | 5-এর বর্গ                        | 5 গুণ x-এর চেয়ে 5 বেশি | 5 এবং x ও 5 এর<br>যোগফলের অনুপাত |
| $x^5$            | $5^2$                            | $5x + 5$                | $5/(x + 5)$                      |

চিত্র 3 শব্দ এবং বীজগণিতের ক্লাশ কার্ডগুলি

যদি আপনার শ্রেণিতে 30 জন শিক্ষার্থী থেকে থাকে তবে আপনার 15 জোড়া কার্ডের প্রয়োজন হবে।

### অ্যাক্টিভিটি

যথেষ্টভাবে (Randomly) শিক্ষার্থীদের মধ্যে কার্ডগুলি বিতরণ করুন। শিক্ষার্থীদের সেই সহপাঠিকে খুঁজে বার করতে বলুন যে আপনার তৈরি করা জুটিটি সম্পূর্ণ করেছে।

অংশ-থ: আপনার শব্দ সংক্রান্ত সমস্যাগুলি লেখা

### প্রস্তুতি

আপনার শ্রেণির ক্ষেত্রে প্রাসঙ্গিক করতে নিম্নলিখিত সমস্যাগুলির পরিবর্তন করুন এবং সেগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখুন:

- $y = 3x$
- $x + y = 150$
- $3x - y = 22$
- $2x + 3y = 88$
- $A = 16p$

- $32 = x(y + 2)$

### অ্যাক্টিভিটি

আপনার শিক্ষার্থীদের নিম্নলিখিতটি বলুন:

- প্রতিটি সমীকরণের জন্য তুমি যত বেশি বিষয়বস্তুভিত্তিক ও শব্দভিত্তিক সমস্যা লিখতে পারবে তা লেখো। যেমন উদাহরণস্বরূপ সমীকরণ  $y = 3x$ -এর জন্য, তুমি লিখতে পারো 'কবিতা'র পাণ্ডুলি তার শিশু ভাইয়ের থেকে তিনগুণ লম্বা।
- কোন শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলিকে আপনার শিক্ষার্থীরা সবচেয়ে কঠিন বলে মনে করেছে? আপনি এটি কেন এমন ছিল বলে মনে করেন?
- প্রতিটি সমীকরণের জন্য আপনার শব্দ সংক্রান্ত সমস্যাগুলির মধ্যে কোনটি সর্বাধিক বাস্তব সম্মত? কেন? আপনি কি অন্যান্য শব্দভিত্তিক সমস্যাকে আরও বাস্তব সম্মত করার চেষ্টা করতে পারেন?

অ্যাক্টিভিটিটার শেষে আপনার শিক্ষার্থীদের প্রতিটি সমীকরণের জন্য সর্বাধিক আকর্ষণীয় শব্দ সংক্রান্ত সমস্যাটি নির্বাচন করতে এবং এগুলি শ্রেণিকক্ষের দেওয়ালে প্রদর্শন করতে বলুন।



### ভিডিও: গল্প বলা, গান, চরিত্রে অভিনয় এবং নাটক

আপনি 'গল্প বলা, গান, চরিত্রে অভিনয় এবং নাটক'-এর মতো মূল সম্পদটিও দেখতে চাইতে পারেন।

## কেস স্টাডি 2: শ্রীমতি মধুশ্রী রায় অ্যাক্টিভিটি 2-এর ব্যবহার সম্বন্ধে চিন্তা ভাবনা করছেন

আমার শিক্ষার্থীরা অ্যাক্টিভিটি- 1 উপভোগ করেছে এবং তাদের আত্মবিশ্বাস বাড়ছে। তবে বীজগণিতের ধারণাগুলি লিখতে তাদের এখনও সমস্যা রয়েছে যেমন, 'তার কাছে এখনও 150 টাকা রয়েছে, যে সমস্যাটি আমরা একসাথে করেছিলাম। সুতরাং, আমি অ্যাক্টিভিটি- 2 থেকে কার্ডগুলি ব্যবহার করতে শুরু করার সিদ্ধান্ত নিয়েছিলাম এবং আরও কিছু তৈরি করেছিলাম।

আমার শ্রেণিকক্ষে 64 জন শিক্ষার্থী ছিল তাই আমি 32টি জুটি তৈরি করেছিলাম যাতে প্রত্যেকের একজন করে সহযোগী থাকে। আমি শিক্ষার্থীদের বাইরে খেলার মাঠে নিয়ে গেলাম যাতে তারা একে অপরকে খুঁজে পাওয়ার জায়গা পায়। তারা তাদের জুটিকে খোঁজার সময় প্রচুর কোলাহল করছিল। তবে এটি দ্রুতই বন্ধ হয়ে গেল। একবার তারা সবাই জুটি বেঁধে ফেলার পরে আমি তাদের বসতে বললাম এবং তাদের কার্ডের বীজগণিতের সমতুল্য দুটি প্রাসঙ্গিক এবং শব্দভিত্তিক সমস্যা ভাবে বললাম যা তারা তাদের কার্ডের পিছনে লিখল। তারপরে প্রতিটি জুটি অন্য একটি জুটির সাথে যোগ দিল এবং একে অন্যকে প্রসঙ্গ ভিত্তিক এই জাতীয় সমস্যা তাদের মাতৃ ভাষায় লিখতে দিল। তারপরে তা বীজগণিতে লিখতে দিল। যখন শিক্ষার্থীরা কোনও বিষয়ে একমত হচ্ছিলনা তখন আমরা তাদের ধারণাগুলি শ্রেণিতে আলোচনা করেছিলাম এবং তারপরে আমি শ্রেণির সাথে ভাগ করে নেওয়ার জন্য কয়েকটি 'সত্যই ভাল' শব্দ সংক্রান্ত সমস্যা জানতে চেয়েছিলাম।

প্রত্যেকে মনে হয় এই ধারণাটির থেকে অনেক কিছু শিখেছিল। তারা নিশ্চিত না হওয়ায় জিজ্ঞাসা করার জন্য সাথী পেয়েছিল। তারা সকলে শুনছিল এবং শব্দের সাথে বীজগণিত সংযোগ করে প্রসঙ্গ ভিত্তিক প্রচুর উদাহরণ পেয়েছিল।

অংশ :x-এর জন্য আমি শিক্ষার্থীদের চারজনের গোষ্ঠীতে কাজ করতে বলেছিলাম যা তারা আগেই গঠন করেছিল এবং প্রতিটি

সমীকরণের জন্য কমপক্ষে চারটি সমস্যা লিখতে বলেছিলাম। যখন প্রত্যেকটি গোষ্ঠী কমপক্ষে চারটি সমীকরণ নিয়ে এসেছিল আমি তাদের কাজ করা বন্ধ করতে বলেছিলাম। এই মুহুর্তে গোষ্ঠীগুলির কয়েকজন সমস্ত সমস্যা শেষ করেছিল এবং আমি বুঝতে পারলাম যে সম্ভবত আমার কাছে গাণিতিক ভাবে বেশি আত্মবিশ্বাসী শিক্ষার্থীদের জন্য আরও সমস্যা রাখা উচিত ছিল।

তারপরে আমি একটি শ্রেণিকক্ষের আলোচনায় অনুসরণমূলক প্রশ্নগুলি জিজ্ঞাসা করেছিলাম। ‘কোনটি সবচেয়ে বেশি কঠিন ছিল এবং কেন জিজ্ঞাসা করার মাধ্যমে?’ এর অর্থ হল শিক্ষার্থীরা তাদের চিন্তাধারা সম্পর্কে ভাবতে বাধ্য হয়েছিল – আমার মনে হয়ে এটিকে ‘মেটাকগনিশন’ বলে। তাদের এই পর্যালোচনাটির করতে বলার অর্থ তাদের কি কঠিন বলে মনে করছে এবং কোথায় আরো অনুশীলনের প্রয়োজন ছিল সে সম্পর্কে আমি আরও সচেতন হয়েছিলাম; যেহেতু এই শ্রেণিটি বন্ধনী ব্যবহার করছিল। সেগুলি বাস্তব সম্মত ছিল কিনা সে প্রশ্নও উপযোগী ছিল বলে আমার মনে হয়েছিল। এই স্তরের গণিত থেকে তারা কি মডেল করতে পারে সে সম্পর্কে তাদের চিন্তা করতে হয়েছিল এবং তারা দেখেছিল কেন শব্দ সংক্রান্ত সমস্যাগুলি অবাস্তব হতে পারে।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝে জানার জন্য আপনি কী প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনার কি কখনও মনে হয়েছিল আপনার হস্তক্ষেপ করা প্রয়োজন?
- আপনি কি কাজটির কোন রকম পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে সেটার জন্য আপনার যুক্তি কী ছিল?

## 4 একটি বিষয়বস্তুর গাণিতিক মডেল তৈরি করা

শব্দভিত্তিক গাণিতিক সমস্যাগুলি প্রায়শই প্রতিদিনের কথ্য ভাষায় সাজানো হয়। এই সমস্যাগুলো শিক্ষার্থীদের বাস্তব জগতের সাথে গণিতকে সম্পর্কযুক্ত করতে ও গণিতকে বুঝতে সহায়তা করেছিল এবং তাদের কাছে এই জাতীয় কথায় প্রকাশিত সমস্যাগুলি এলে তা ডিকোড করে গণিতের মতো কাজ করতে পারে তা শিক্ষার্থীরা অনুভব করেছিল। এই কারণে শিক্ষার্থীদের বাস্তব জগতের গণিতের সমস্যাগুলির ধারণা আত্মিকরণ করা গুরুত্বপূর্ণ। যা তারা জটিল পরিস্থিতিতে মডেল হিসেবে চিহ্নিত করতে পারে। তাদের আত্মবিশ্বাসী হওয়া এবং সেগুলি থেকে প্রয়োজনীয় উপাদানগুলি নিষ্কাশন করতে পর্যাপ্ত বোধশক্তি থাকার উপযোগিতা বুঝেছিল।

কোনও জটিল পরিস্থিতির অর্থ তৈরির প্রক্রিয়ায় নজর রাখা এবং এটি গাণিতিক ভাবে মডেল করাও শিক্ষার্থীদের শব্দভিত্তিক সমস্যার আঙ্গিকে ‘অর্থ তৈরি’ করতে সহায়ক হতে পারে।

গাণিতিক ধারণাগুলি সনাক্ত করা, যা শব্দভিত্তিক গাণিতিক সমস্যাগুলির সমাধান করতে বা বিষয়বস্তুর মডেলিং –এ প্রয়োজনীয় হবে তা শিক্ষার্থীদের পক্ষে জটিল হতে পারে। শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি যা তারা সাধারণত পাঠ্যপুস্তকগুলিতে সম্মুখীন হয় সেগুলি সাধারণত সবেমাত্র অধ্যয়ন হয়েছে এমন গণিতের প্রয়োজন হয় – তাই অন্যান্য কোন গণিতগুলির মডেল করা প্রয়োজন হতে পারে তা প্রায়শই পরীক্ষার প্রয়োজন হয়। পরের অ্যাক্টিভিটির মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের কোন গণিত প্রয়োজনীয় এবং কীভাবে সমস্যাটি প্রকাশ করা যায় যাতে সমস্যাটির সমাধানে গণিত ব্যবহার করতে পারা যায়, তা প্রতিফলিত করে। অ্যাক্টিভিটি এবং কেস স্টাডিটি পড়ুন এবং তারপরে আপনার শ্রেণিতে অ্যাক্টিভিটির পরিকল্পনা করে তা সঠিকভাবে সম্পাদন করুন।

### অ্যাক্টিভিটি 3: একটি শব্দ সম্পর্কিত সমস্যার জন্য গাণিতিক মডেল সনাক্ত করা

আপনার শিক্ষার্থীদের নিম্নলিখিতটি বলুন:

এখানে তিনটি শব্দ সম্পর্কিত সমস্যা দেওয়া হল:

1. নবম শ্রেণির দুইজন শিক্ষার্থী, গার্গী এবং ফাতিমা একসাথে প্রধানমন্ত্রীর ত্রাণ তহবিলে ভূমিকম্পে বিধ্বস্তদের সহায়তার জন্য 100 টাকা চাঁদা দিয়েছিল। এই পাঠ্যটির সাথে মেলে এমন একটি রৈখিক সমীকরণ লিখুন।
2. মেরি তার ক্রিসমাস ট্রি সাজাতে চায়। সে সান্টা ক্লজের ছবি সহ রঙিন কাগজে মোড়া একটি কাঠের বাস্কে চারা গাছটিকে পুঁতে চায়। তাকে এর উদ্দেশ্যে কিনতে হবে এমন সঠিক কাগজের পরিমাণটি অবশ্যই জানতে হবে। যদি বাস্কেটি 80 সেমি দীর্ঘ, 40 সেমি প্রশস্ত এবং 20 সেমি উচ্চ হয়, তবে কতগুলি 40 সেমি মাপের বর্গাকার কাগজের শিটের প্রয়োজন হয়?
3. 'শান্তি সুইটস' স্টলটিকে তাদের মিষ্টি প্যাকিং-এর জন্য কার্ডবোর্ডের বাস্কেগুলি তৈরির জন্য একটি অর্ডার দিতে হবে। দুটি মাপের বাস্কের প্রয়োজন: 25 সেমি x 20 সেমি x 5 সেমি-এর মাপের একটি বৃহত্তর বাস্ক এবং 15 সেমি x 12 সেমি x 5 সেমি মাপের একটি তুলনামূলক ছোট বাস্ক। সমস্ত ওভারল্যাপের জন্য মোট পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রের 5 শতাংশ হল অতিরিক্ত প্রয়োজনীয়তা। যদি কার্ডবোর্ডের মূল্য 1000 সেমি<sup>2</sup>-এর জন্য 4 হয় তবে প্রত্যেক প্রকারের 250 টি বাস্ক সরবরাহ করার জন্য প্রয়োজনীয় কার্ডবোর্ডের মূল্যটি নির্ধারণ করুন।

প্রতিটি প্রদত্ত শব্দ সংক্রান্ত সমস্যার জন্য:

- সমস্যাটির জন্য একটি ব্যাখ্যা প্রস্তুত
- সমস্যাগুলিতে অজানাগুলি চিহ্নিত করুন
- আপনি যা জানেন তা চিহ্নিত করুন
- অজানাগুলি এবং জানাগুলির মধ্যে সম্পর্কটি খুঁজুন
- সম্পর্কটি গাণিতিক ভাবে উপস্থাপনা করুন।

### কেস স্টাডি 3: শ্রী কৃষ্ণেন্দু চ্যাটার্জী অ্যাক্টিভিটি 3-এর প্রতিফলন করেন

আমি অ্যাক্টিভিটি -3 থেকে শ্রেণিকে তিনটি সমস্যা দেখিয়েছিলাম এবং তাদের সেগুলি সমাধান করতে নিষেধ করেছিলাম তবে বলেছিলাম পরিস্থিতিটিতে গণিতটি মডেলিং-এর পাঁচটি পর্যায় অনুশীলন করতে। অবশ্যই শিক্ষার্থীদের বেশিরভাগ সমস্যাগুলি সমাধান করতে শুরু করেছিল। যখন তারা উত্তর দেওয়ার জন্য তাদের হাত তুলেছিল আমি তাদের জিজ্ঞাসা করেছিলাম যে তাদের কোনও প্রশ্ন রয়েছে কিনা এবং দাঁড়িয়ে বলতে বলেছিলাম যাতে গোটা ক্লাস এটি শুনতে এবং উত্তর দিতে সহায়তা করতে পারে। এটি তাদের কিছুটা বিভ্রান্ত করেছিল যতক্ষণ না আমি তাদের কি করতে হবে তা মনে করিয়ে দিয়েছিলাম!

আমি খেয়াল করেছিলাম যে যখন অর্নব উত্তর দিতে হাত উঠিয়েছিল সে কাজ করা বন্ধ করেছিল এবং চিন্তা করা থামিয়েছিল। আমি এটি হতে দিতে চাই না। আমি তখন মনে করেছিলাম যে আমি একটি 'কোনও হাত তোলা নয়' পদ্ধতি শ্রেণিতে ব্যবহারের কথা শুনেছিলাম [ব্ল্যাক এট অল., 2003]। তারপরে আমি শ্রেণিতে একটি নিয়ম করে দিতে চেয়েছিলাম যে 'হাত তোলা' কেবল প্রশ্ন করার ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে হবে। আমি আশা করবো যাতে সকলেই চিন্তা করে এবং আমি থামতে না বলা অবধি অন্যান্যদের সাথে কাজটি নিয়ে তারা আলোচনা করবে। কারণ এটা 'আমি শেষ করেছি' বলার প্রতিযোগিতা নয়। যখন আমি একটি উত্তর চাইব আমি কোনও নির্দিষ্ট প্রশ্ন করব কারণ তারপরে প্রত্যেকে চিন্তা করতে থাকবে। আমি মনে করি আমরা সকলে এক শ্রেণিতে রয়েছি যখন

আমরা 'প্রশ্ন করার জন্য হাত তুলি', তখন আরও বেশি পরিমাণে বৌদ্ধিক আলোড়ন চলছে। যদি জয়দেব বা অন্যান্যরা তাদের কাজ শেষ করে থাকে, তবে তারা এখন সবার আগে উত্তর দেওয়া বা আগে শেষ করতে হবে না বলে তারা নিজেদের কাজ নিয়ে বাকীদের সাথে আলোচনায় ব্যস্ত থাকবে। এটি সমস্ত শ্রেণিকে আরও বেশি সহযোগী ও আত্মবিশ্বাসী করে তুলেছে।

শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলিতে এই সমস্ত ফোকাসের অর্থ হল আমার শিক্ষার্থীরা এখন এসবের মোকাবিলা করতে আরও বেশি খুশি হবে। আমরা এখন শ্রেণিকক্ষে বারংবার একটি পদবন্ধ ব্যবহার করি তা হল 'আমরা কী এটির মতো মডেল করতে পারি?'



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

'কোনও হাত তোলা নয়' শিক্ষাপ্রদানের উপায়টি সম্পর্কে চিন্তা করুন: যখন আপনি শিক্ষার্থীদের কোনোকিছু সম্পর্কে চিন্তা করতে বলেছিলেন তখন কি আপনার শিক্ষার্থীরা উত্তর দেওয়ার জন্য হাত তুলেছিল? আপনি কি মনে করেন প্রশ্ন করা ব্যতীত 'হাত তোলা নয়' বিধিটি আপনার শিক্ষার্থীদের আরও সহযোগিতার সাথে কাজ করতে উৎসাহিত করবে এবং সুতরাং আরও চিন্তা এবং শিক্ষাগ্রহণ করতে পারবে?

## 5 সারসংক্ষেপ

এই ইউনিটটি শিক্ষার্থীদের প্রশস্ত ধারণায় শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি নিয়ে কাজের মাধ্যমে শিক্ষাগ্রহণের উপর দৃষ্টি নিবদ্ধ করে। এটি বিভিন্ন বাস্তব প্রসঙ্গ এবং গণিতের সাথে তার সম্পর্ক নিয়ে আলোচনা করেছে এবং এটি অনুধাবনের ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা যেসব বাধাগুলির সম্মুখীন হয় তার কয়েকটি মডেল করার উপর আলোকপাত করেছে। এই বাধাগুলি পেরোতে এই ইউনিটটি আপনার শিক্ষার্থীদের গাণিতিক সমস্যাগুলি পড়তে এবং লিখতে সহায়তা করতে পারে এমন কয়েকটি উপায়ের পরামর্শ দেয়। গাণিতিক মডেলের ধারণাটি ব্যবহার করা আপনার শিক্ষার্থীদের শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলির মডেল। এগুলি প্রাত্যহিক জীবনের বাস্তব উপস্থাপনা হবে তা আবশ্যিক নয়।

এই ভাবে শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি নিয়ে কাজ করা শিক্ষার্থীদের ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে গণিতের অর্থ প্রকাশ করতে পারে। সুতরাং তারা তাদের নিজস্ব পরিস্থিতিগুলির মডেল করতে গণিত ব্যবহার করার জন্য সক্রিয় ভাবে অংশগ্রহণ করতে পারে।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই ইউনিটে ব্যবহার করা এমন তিনটি ধারণা চিহ্নিত করুন যা অন্যান্য বিষয়ে শিক্ষাদানের সময় ব্যবহার করা যায়। আপনাকে শীঘ্রই পড়াতে হবে এমন দুটি বিষয়ের নোট নিন যেখানে সেই ধারণাগুলি কিছু ছোটখাটো সামঞ্জস্য সহ ব্যবহার করতে পারা যায়।

## সম্পদসমূহ

### সম্পদ 1: NCF/NCFTE শিক্ষাদানের আবশ্যিকতাগুলি

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

- শিক্ষার্থীদের তাদের জ্ঞান গঠনের ক্ষমতাকে উত্সাহ দিতে; শিক্ষাপদ্ধতি থেকে মুখস্থবিদ্যাকে সরিয়ে আনা নিশ্চিত করতে তাদের নিজস্ব শিক্ষণে সক্রিয় সহযোগী হিসাবে দেখুন শুধুমাত্র জ্ঞানের প্রাপক হিসাবে নয়।
- শিক্ষাগ্রহণকে ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতার অর্থ অনুসন্ধান করতে এবং জ্ঞান আহরণকে প্রতিফলনমূলক শিক্ষাগ্রহণের অবিরাম চলমান প্রক্রিয়া হিসাবে দেখুন।
- বিদ্যালয়ের জ্ঞানটি সমাজভিত্তিক জ্ঞান তার সাথে বিদ্যালয়ের বাইরের জীবনের সংযোগ করুন।

## সম্পদ 2: 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 উদ্দেশে 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 শ্রেণিক্ষে জুটি বেঁধে কাজের রুটিন 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 দুটা 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 ভীতু 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।

## অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- A newly developed maths portal by the Karnataka government: <http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics>
- Class X maths study material: [http://www.zietmysore.org/stud\\_mats/X/maths.pdf](http://www.zietmysore.org/stud_mats/X/maths.pdf)
- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: <https://www.ncetm.org.uk/>
- National STEM Centre: <http://www.nationalstemcentre.org.uk/>
- OpenLearn: <http://www.open.edu/openlearn/>
- BBC Bitesize: <http://www.bbc.co.uk/bitesize/>
- Khan Academy's math section: <https://www.khanacademy.org/math>
- NRICH: <http://nrich.maths.org/frontpage>
- Mathcelebration: <http://www.mathcelebration.com/>
- Art of Problem Solving's resources page: <http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php>
- Teachnology: <http://www.teach-nology.com/worksheets/math/>
- Maths is Fun: <http://www.mathsisfun.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>
- LMT-01 *Learning Mathematics*, Block 1 ('Approaches to Learning') Block 2 ('Encouraging Learning in the Classroom'), Block 6 ('Thinking Mathematically'): <http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-lmt-01-study-materialbooks.html>

- *Learning Curve and At Right Angles*, periodicals about mathematics and its teaching: [http://azimpremjifoundation.org/Foundation\\_Publications](http://azimpremjifoundation.org/Foundation_Publications)
- Central Board of Secondary Education's books and support material (also including the *Teachers Manual for Formative Assessment – Mathematics (Class IX)*) – select 'CBSE publications', then 'Books and support material': <http://cbse.nic.in/welcome.htm>
- Textbooks of class IX by West Bengal Board of Secondary Education

## তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B. and Wiliam, D. (2003) *Assessment for Learning: Putting it into Practice*. Buckingham: Open University Press.

Morales, R.V., Shute, V.J. and Pellegrino, J.W. (1985) 'Developmental differences in understanding and solving simple mathematics word problems', *Cognition & Instruction*, vol. 2, no. 1, p. 41.

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

National Council of Educational Research and Training (2012a) *Mathematics Textbook for Class IX*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2012b) *Mathematics Textbook for Class X*. New Delhi: NCERT.

Nunes, T. (1993) 'Learning mathematics: perspectives from everyday life', in Davis, R. and Maher, C. (eds) *Schools, Mathematics, and the World of Reality*, pp. 61–78. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.

Polya, G. (1957) *How to Solve It*. New York, NY: Anchor.

Polya, G. (1962) *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*, combined edn. New York, NY: Wiley.

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

## কৃতজ্ঞতা স্বীকার

তৃতীয় সংস্কার সামগ্রীর জন্য ব্যতিক্রম হিসাবে এবং নীচে কিছু উল্লেখ না থাকলে, এই লেখাটা ক্রিয়েটিভ কমন্স অ্যাট্রিবিউশান-শেয়ার অ্যালাইকের লাইসেন্সের অধীনস্থ (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>). নীচে স্বীকৃত উপাদানটি মালিকানাধীন এবং এই প্রকল্পের লাইসেন্সের অধীনে ব্যবহার করা হয় এবং ক্রিয়েটিভ কমন্স 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 পুনরুত্পাদনে অনুমোদন প্রদানের জন্য নিম্নলিখিত উত্সগুলির প্রতি কৃতজ্ঞতা স্বীকার করা হয়:

চিত্র 1: © almagami/iStockphoto.com | [Figure 1: © almagami/iStockphoto.com.]

চিত্র 2: © Chris Rubber Dragon/iStockphoto.com | [Figure 2: © Chris Rubber Dragon/iStockphoto.com.]

কপিরাইট মালিকদের 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।