

প্রাথমিক গণিত (I-VIII)

TESS  
India

সমৃদ্ধ কাজগুলি ব্যবহার করা:  
ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা

Using rich tasks: area and perimeter



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 360 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 অ্যাকটিভিটি 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 সক্রান্ত স্থানের 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 EM10v1

West Bengal

তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি বা অন্যথায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্রীম একর্ম ক্রিয়েটিভ কমন্স অ্যাট্রিবিউশন-কমন্স অ্যালাইক 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

ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমার ধারণাগুলি আমাদের জীবনের সঙ্গে মিশে আছে। প্রাত্যহিক জীবনে ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা প্রতিনিয়ত ব্যবহার করা হয় - যেমন মেঝের ক্ষেত্রফলের হিসাব করতে বা কোনও বাড়ির মাপ বর্ণনার জন্য বা কোনও মাঠের চারপাশে বেড়া দিতে কী পরিমাণ তারের প্রয়োজন তা নির্ণয় করার জন্য ক্ষেত্রফল ও পরিসীমা এই গাণিতিক শব্দ দুটি ব্যবহার করা হয়। স্কুলে গণিতের পাঠক্রমে প্রাথমিক বছরগুলি থেকে শুরু করে ক্যালকুলাসে ক্ষেত্রফলের ধারণাগুলি সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়।

ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমার ধারণাগুলি আমাদের প্রাত্যহিক জীবনে বেশি ব্যবহৃত হওয়ার কারণে প্রাথমিক শিক্ষার্থীদের গণিতের পাঠক্রমে এই বিষয় দুটির সম্মুখীন হওয়ার আগেই তাদের উপলব্ধির মধ্যে থাকে।

এই ইউনিটে আপনি শিখবেন যে, কীভাবে এই সহজাতজ্ঞানের মাধ্যমে উপলব্ধিকে প্রতিপালন করতে হয় এবং এটিকে আরও বেশি তাত্ত্বিক উপলব্ধিতে পরিণত করতে হয়। কীভাবে শ্রেণিকক্ষের রীতির সাথে বহির্জগতের অভিজ্ঞতাগুলির যোগসূত্র স্থাপন করতে হয়।

কার্যকর দলবদ্ধ আলোচনা এবং জুটিবদ্ধ কাজের জন্য ত্রিগার হিসাবে কাজ করে এমন সমৃদ্ধ প্রশ্নগুলি ব্যবহার করার উপরেও আপনি মনোনিবেশ করবেন। যখন আমরা শিক্ষার্থীদের কোনও কিছু আলোচনা করতে বলি তখন আমাদের প্রথমে তাদের আলোচনার জন্য কোনো বিষয় দেওয়ার প্রয়োজন হয়।

এই ইউনিটে অ্যাকাটিভিটিগুলির মধ্যে বেশির ভাগই একই রকম কাঠামো যুক্ত। তবে কাঠামোটিকে বজায় রেখে এবং ছোটখাটো পরিবর্তন এনে এক গুচ্ছ সন্তোষজনক কাজকে কীভাবে অন্য একটি উন্নতমানের কার্যকলাপে পরিণত করা যায় তা দেখাতে বিবিধ দৃষ্টিকোণ থেকে ধারণাগুলি ব্যবহার করা হয়।

## এই ইউনিটে আপনি কী শিখতে পারেন

- বাস্তব জীবনের জিনিস এবং উদাহরণগুলি ব্যবহার করে, আপনার শিক্ষার্থীদের সহজাতজ্ঞানের মাধ্যমে উপলব্ধিকে সুসংহত করার কয়েকটি কার্যকর উপায়।
- জুটিবদ্ধ এবং দলবদ্ধ কাজে আলোচনার মাধ্যমে শিখতে কীভাবে আপনার শিক্ষার্থীদের সাহায্য করা যায়।
- ইউনিটের মূল বিষয়বস্তুকে মাথায় রেখে ছোট ছোট পরিবর্তনের মাধ্যমে কি করে কাজটিকে আরও ভাল ও উপযোগী করে তোলা যায় তার দিকে নজর রাখতে হবে।

এই ইউনিটে সম্পদ 1-এ NCF (2005) ও NCFTE (2009)-এ বর্ণনা করা পড়ানোর আবশ্যিকতাগুলির সাথে যোগসূত্র স্থাপন করে এবং আপনাকে সেই আবশ্যিকতাগুলি পূরণ করতে সহায়তা করবে।

## 1 ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা শেখার ক্ষেত্রে সমস্যাগুলি



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

গণিতের শ্রেণিকক্ষের বাইরে আপনার জীবনের কথা ভাবুন। আপনাকে অন্য আর কোথায় ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমার ধারণাগুলি নিয়ে কাজ করতে হয়? কয়েকটি উদাহরণ লিখুন।

- আপনি কি মনে করেন যে আপনার শিক্ষার্থীদের অনুরূপ অভিজ্ঞতা থাকতে পারে?

- আপনার শিক্ষার্থীরা কি তাদের বাইরের জীবন থেকে কোনো ব্রান্ত জ্ঞান ও ভুল ধারণা গণিতের পাঠক্রমে নিয়ে আসতে পারে? তাহলে সেগুলি চিহ্নিত করুন বা নোট করুন।

যদিও প্রাত্যহিক জীবনে ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমার ধারণাগুলি অনেক বড় বড় তবুও স্কুলে গণিতের পাঠক্রমের অংশ হিসাবে এই ধারণাগুলি অধ্যয়নের সময় এটিকে প্রায়শই বিব্রান্তিকর বিষয় হিসাবে বিবেচনা করা হয় (ওয়াটসন ও অন্যান্যরা 2013)। ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা শিখতে গিয়ে শিক্ষার্থীরা যে সমস্ত সমস্যার সম্মুখীন হতে পারে তার কয়েকটি এখানে দেওয়া হল।

- ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা প্রকৃতপক্ষে কী তা না বুঝেই, তারা ক্ষেত্রফল এবং কখনও কখনও পরিসীমাকে শুধুই সূত্রের একটি প্রয়োগ হিসাবে দেখে।
- তারা ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমার ধারণাগুলি কখনও কখনও মিশিয়ে ফেলে।
- তাদের পক্ষে মাত্রার ধারণা গড়ে তোলা কঠিন। প্রায়শই তারা বোঝে না যে পরিসীমা হল একটি দৈর্ঘ্য যা এক-মাত্রিক এবং মিটার, সেন্টিমিটার অথবা ইঞ্চির মতো দৈর্ঘ্যের এককে পরিমাপ করা হয়। অন্যদিকে ক্ষেত্রফল একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের ভিত্তিতে বর্গতে পরিমাপ করা হয় এবং এই কারণে দ্বি-মাত্রিক একক যেমন মিটার বর্গ বা বর্গ মিটার-এ পরিমাপ করা হয়।
- হাত, গাছের ডাল ইত্যাদির মতো পরিমাপের অন্যান্য অচিরাচরিত একক ব্যবহার করে পরিমাপ করার অভিজ্ঞতা তাদের নাও থাকতে পারে। ফলে পরিমাপের প্রমাণ একক ব্যবহার করা কেন ভাল তা জানেনা - যেমন বিঘত, যা ব্যক্তিবিশেষে পৃথক হতে পারে তার পরিবর্তে মিটার ব্যবহার করা উচিত। কারণ মিটার একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যকে বোঝায়।
- তারা তাদের দৈনন্দিন অভিজ্ঞতাগুলি এবং ক্ষেত্রফল ও পরিসীমার অন্তর্জ্ঞানলব্ধ উপলব্ধির সঙ্গে গণিতের শ্রেণিকক্ষে যা শেখে তার যোগসূত্র স্থাপন নাও করতে পারে।

এই ইউনিটে অ্যাকাটিভিটিগুলিতে আপনি উক্ত সমস্যাগুলির সমাধান করে এমন পড়ানোর পদ্ধতি ব্যবহার করবেন।



## চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনি পূর্বে যখন ক্ষেত্রফল ও পরিসীমা পড়িয়েছিলেন সেই সময়ের কথা চিন্তা করুন।

- আপনার শিক্ষার্থী বা উপরে বর্ণিত অসুবিধাগুলির মধ্যে কোনোটির সম্মুখীন হয়েছিল কি না, আপনি কি তা মনে করতে পারেন?
- আপনার শ্রেণিতে কয়েকজন নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর কথা চিন্তা করুন, যারা এই অসুবিধাগুলির মধ্যে কয়েকটির সম্মুখীন হয়ে থাকতে পারে বলে আপনি মনে করেন। আপনি কি একটি স্পষ্ট উদাহরণের কথা ভাবতে পারেন যা দেখে আপনি বুঝতে পারেন যে তাদের এই সমস্যাগুলি হয়েছিল? কোনও একজন নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর কথা চিন্তা করলে, তা আপনাকে ভবিষ্যতে অন্যান্য শিক্ষার্থীদের সাথে অনুরূপ সমস্যাগুলিকে আরও সহজে চিহ্নিত করতে সহায়তা করতে পারে।

## 2 পরিসীমার ধারণা গড়ে তোলা

গাণিতিক শব্দসম্ভার সবসময় সহজবোধ্য হয় না এবং শেখার পথে বাধা হিসাবে কাজ করতে পারে। শিক্ষার্থীদের এটি উপলব্ধি করা, এবং শিক্ষকের পক্ষে গাণিতিক শব্দগুলি এবং সেগুলির উৎপত্তির প্রতি বিশেষ মনোযোগ দেওয়া প্রায়ই

সহায়ক হতে পারে। গ্রিক শিক্ষার্থীদের পেরিমিটার শব্দটি বুঝতে সমস্যা হয় না কারণ শব্দটি গ্রিক শব্দ পেরি (যার অর্থ চারদিকে) এবং মিটার (যার অর্থ পরিমাপ) থেকে এসেছে।

প্রথম অ্যাকটিভিটিতে আপনি শিক্ষার্থীদের দৈনন্দিন জিনিসপত্রের পরিসীমা বর্ণনা, চিহ্নিত এবং নির্ধারণ করে পরিসীমার বিষয়বস্তু মিলিয়ে দেখতে বলবেন। তারপরে আপনি তাদেরকে একই পরিসীমা বিশিষ্ট বিভিন্ন আয়তক্ষেত্র আঁকতে বলবেন। এবং ক্ষেত্রে সম্ভাব্য বৈচিত্র্যগুলি খতিয়ে দেখার জন্য এই জ্ঞানটি ব্যবহার করতে বলবেন, সবশেষে তাদের পর্যবেক্ষণগুলিকে সাধারণ রূপ দিতে বলবেন।

এই ইউনিটে আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে অ্যাকটিভিটিগুলি ব্যবহার করতে প্রয়াসের আগে নিজেই সমস্ত (বা কমপক্ষে আংশিক) সম্পূর্ণ করে নেওয়া ভাল। যদি আপনি এগুলি কোনও সহকর্মীর সাথে চেষ্টা করে দেখেন তবে আরও ভাল হয় কারণ এটি অভিজ্ঞতার প্রতিফলনের ক্ষেত্রে সহায়ক হবে। সেগুলি নিজে চেষ্টা করে দেখার অর্থ হবে আপনি শিক্ষার্থীদের অভিজ্ঞতাগুলির অন্তর্দৃষ্টি পাবেন যা ফলস্বরূপ আপনার পড়ানোকে এবং শিক্ষক হিসাবে আপনার অভিজ্ঞতাগুলিকে প্রভাবিত করতে পারে।

আপনি প্রস্তুত হলে আপনার শিক্ষার্থীদের অ্যাকটিভিটিগুলি করতে বলুন এবং আরও একবার অ্যাকটিভিটি কত ভাল হয়েছে এবং কী কী শেখা গিয়েছে সেই বিষয়ে ভাবুন। এটি আপনাকে শিক্ষাদানের পরিবেশকে আরও শিক্ষার্থী কেন্দ্রিক করে তুলতে সহায়তা করবে।

## অ্যাক্টিভিটি 1: আমাদের আশেপাশে যে জিনিসগুলি রয়েছে তার পরিসীমা নির্ধারণ করা

এই কাজগুলির প্রস্তুতিতে আপনার শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন জিনিসের পরিসীমাগুলি চিহ্নিত করতে বলুন। যেগুলি তারা শ্রেণিকক্ষের চারপাশে দেখতে পায়। তাদের সাথে পরিসীমার গাণিতিক সংজ্ঞা আলোচনা করুন, এটি হল একটি দ্বি-মাত্রিক আকারের চারপাশের দৈর্ঘ্যের পরিমাপ।

### অংশ 1

শিক্ষার্থীরা জুটি বেঁধে কাজ করবে। তারা ব্যাগে এবং শ্রেণিকক্ষের চারপাশে দেখতে পায় এমন কম পক্ষে তিনটি জিনিসের পরিসীমা নির্ধারণ করবে। তাদের একটি সময় সীমা দিন (উদাহরণস্বরূপ চার মিনিট)। অপেক্ষা করুন এবং পর্যবেক্ষণ করুন - হস্তক্ষেপ করার বা আরও বেশি ইঙ্গিত দেওয়ার কোনও প্রয়োজন নেই। জুটি বেঁধে কাজের জন্য আপনার প্রস্তুতিতে সহায়তা করতে আপনি সম্পদ 2 ব্যবহার করতে পারেন।

### অংশ 2

সময় সীমার শেষে শিক্ষার্থীদের মতামত জানতে চান। তারা বিভিন্ন জিনিসের পরিসীমা নির্ণয় করবে, তাই তাদের সকলের ফলাফল একই হবে না।

এখন শিক্ষার্থীরা যে জিনিসের পরিসীমা নির্ণয় করেছে তার আকার সম্পর্কে এবং তারপরে সেগুলি নির্ধারণ করার পদ্ধতি সম্পর্কে তাদের মতামত জানাতে বলুন। এই উত্তরগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখুন (এই উত্তরগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে রেখে দিন - আপনি এটি অ্যাক্টিভিটি 2-এ ব্যবহার করতে পারেন) বা শিক্ষার্থীদের ব্ল্যাকবোর্ডে এসে লিখতে বলুন।

### অংশ 3

কার্যকলাপের এই অংশটির অনুশীলনের জন্য শিক্ষার্থীদের বর্গাকার খোপ কাটা কাগজ ব্যবহার সহায়ক হবে।

শিক্ষার্থীরা জুটি বেঁধে কাজ করা চালিয়ে যাবে। শিক্ষার্থীরা 16 একক পরিসীমায়ুক্ত যত বেশি আয়তক্ষেত্র বা বর্গক্ষেত্র চিত্রা করতে পারে, তাদেরকে সেগুলি আঁকতে বলুন এবং 'তুমি কীভাবে জানলে যে তুমি সমস্ত সমাধান পেয়ে গেছো?' এই প্রশ্নটির উত্তর প্রস্তুত করতে বলুন।

তারা কীভাবে জানতে পারল যে তারা সমস্ত সম্ভাব্য সমাধান পেয়েছে সেই বিষয়ে তাদের মতামত নিন। শিক্ষার্থীদের কারণটি বলে দেবেন না (যেমন দুটি সংখ্যা যেগুলি যোগ করে ছয় পাওয়া যায়), বরঞ্চ শিক্ষার্থীদের এই পর্যবেক্ষণটি সূত্রবদ্ধ করার চেষ্টা করতে দিন।



ভিডিও: নিরীক্ষণ করা ও মতামত দেওয়া

## কেস স্টাডি 1: শ্রীমতী অপরাজিতা অ্যাক্টিভিটি 1 ব্যবহার করা সম্বন্ধে যা চিন্তাভাবনা করেছিলেন

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

যখন আমি শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের পরিসীমা এবং ক্ষেত্রফল নির্ধারণ করতে বলেছিলাম তখন আমি অবাক হয়েছিলাম যে তারা দরজার প্রান্তগুলিকে নির্দেশ করেনি এবং বলেওনি যে এটি ‘দরজার পরিসীমা’। বরঞ্চ কয়েকজন শিক্ষার্থী কীভাবে ‘পরিসীমা’ নির্ধারণ করতে হয় তা ব্যাখ্যা করেছিল এবং তাতে অন্যরা কিছুটা অবাক হয়েছিল।

তারা ‘এটি দরজার পরিসীমা’ বা ‘এটি ব্ল্যাকবোর্ডের পরিসীমা হবে’ বলতে পারে, এবং এটি সূচিত ও চিহ্নিত করতে তাদের হাত ও আঙুল ব্যবহার করার আগে, আমাকে সত্যিই তাদেরকে নির্দেশ দিতে হয়েছিল এবং একটি উদাহরণ দিতে হয়েছিল। এটিতে কিছু সময় দেওয়ার মাধ্যমে অ্যাক্টিভিটির অন্যান্য অংশগুলি খুবই মসৃণভাবে চলেছিল এবং আমি এই ধারণাটি পেয়েছিলাম যে বেশির ভাগ শিক্ষার্থীই এখন বুঝেছে যে তারা কী সম্পর্কে আলোচনা করছে এবং তারা কী নির্ধারণ করছে। তখন তারা পরিসীমা নির্ধারণের জন্য তাদের পদ্ধতিগুলি আরও ভাল ভাবে অনুধাবন করেছিল।

যখন কার্যকলাপের অংশ 1 দেওয়া হয়েছিল তখন তারা সকলে খুব উৎসাহী হয়েছিল। তারা পরিসীমাগুলি নির্ণয় করতে তাদের ব্যাগ থেকে কিছু জিনিস বের করেছিল। এক সাহসী শিক্ষার্থী ধীরাজ তার পেন্সিলের পরিসীমা নির্ণয়ের চেষ্টা করছিল। সে একটি সূতো ধরেছিল এবং এটিকে পেন্সিলটির চার দিকে মুড়িয়ে উত্তর পেতে চেষ্টা করেছিল। আমি তাকে এটি করতে কী অসুবিধা হয়েছিল তা লিখতে বলেছিলাম এবং বলেছিলাম যে আমরা শ্রেণির বাকি শিক্ষার্থীদের সাথে এটি আলোচনা করব।

তারপরে, তারা যে জিনিসগুলির পরিসীমা নির্ধারণ করেছিল সেগুলি সম্বন্ধে আলোচনা করেছিলাম। কীভাবে তারা পরিসীমা নির্ধারণ করেছিল সেগুলি নিয়েও আমরা একটি প্রাণোচ্ছল আলোচনা করেছিলাম। সেই মুহূর্তে আমি ধীরাজকে শ্রেণির বাকি শিক্ষার্থীদের সাথে তার সমস্যাটা ভাগ করে নিতে বলেছিলাম। তারপরে এটি আলোচনা করার সময় জানা গেল যে পরিসীমা হল এমন কিছু যা তারা দ্বি-মাত্রিক বস্তুর ক্ষেত্রে নির্ধারণ করতে পারে এবং তাই আমরা মাত্রা ও ঘন বস্তুগুলি নিয়ে আরো বিশদে আলোচনা করেছিলাম। আমরা যদি ঘন বস্তুগুলি নিয়ে কাজ করতাম তবে আমরা তার কোন জিনিসগুলির (বিভিন্ন পৃষ্ঠ, বিভিন্ন ব্যবচ্ছেদ ইত্যাদি) পরিসীমা নির্ণয় করতে পারতাম সে বিষয়ে আলোচনা করেছিলাম। শিক্ষার্থীদের নিজেদের প্রকাশ করা এবং নিজে থেকেই গাণিতিক ধারণা ও তত্ত্বগুলি নির্ণয় করার ক্ষমতা দেখে আমি অবাক হয়েছিলাম। এমনকি যারা সাধারণত লাজুক এবং নীরব থাকে তাদেরকে দেখেও অবাক হয়েছিলাম।

একটি নির্দিষ্ট করা পরিসীমা আয়তক্ষেত্রগুলি আঁকা শ্রেণির পক্ষে সত্যিই মজাদার ছিল। তারা এটি খুব চটজলদি করেছিল। কিছু শিক্ষার্থী ভুল করেছিল কারণ তারাও দুটি বাহু যোগ করে 16 সেমি যোগফল পেয়েছিল। তাই তাদের পরিসীমাটি কীভাবে 32 সেমির জায়গায় 16 সেমি হয়ে গিয়েছিল সে বিষয়ে তাদের মধ্যে একটি দুর্দান্ত আলোচনা হয়েছিল। তারা অংশ 3-এ সমস্ত বিকল্প পেয়েছে কিনা তা শানু খুব ভালভাবে ব্যাখ্যা করেছিল। এই আলোচনাতে অন্যান্য শিক্ষার্থীদেরও যুক্ত করতে, আমি জিজ্ঞাসা করেছিলাম যে তারা শানুর সাথে একমত কিনা বা যুক্তি দিয়ে বুঝেছে কিনা। এটি অন্য কোনও ভাবে ব্যাখ্যা করতে পারে কিনা?

## আপনার শিক্ষাদানের অনুশীলনের প্রতিফলন

আপনি যখন আপনার শ্রেণির সাথে এ জাতীয় কোনও অনুশীলন করবেন তখন কোনটি ভাল হয়েছে বা কোনটি ভাল হয়নি তা বিবেচনা করে দেখুন। শিক্ষার্থীদের আগ্রহী করে তুলতে এবং তাদের এগিয়ে নিয়ে যেতে সাহায্য করেছিল এমন প্রশ্নগুলি বিবেচনা করুন যেগুলি আপনাকে ব্যাখ্যা করতে হয়েছিল। গণিতকে শিক্ষার্থীদের কাছে আকর্ষণীয় ও উপভোগ্য করে তুলতে আপনার এই জাতীয় আত্মবিশ্লেষণ আপনাকে তাদের সঙ্গে আরো বেশি যুক্ত করবে। যদি তারা বুঝতে না পারে ও কিছু করতে না পারে তবে তারা অংশগ্রহণ করতে কম আগ্রহ দেখাবে। আপনি প্রতিবার অ্যাকটিভিটিগুলি করার সময় এই চিন্তাশীল অনুশীলনটি ব্যবহার করুন ও লক্ষ্য করুন যে এটি কীভাবে আপনার পাঠদান প্রক্রিয়াকে অন্য মাত্রা এনে দেয় (যেমনটি শ্রীমতী অপরাজিতা করেছিলেন)।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

শ্রীমতী অপরাজিতার পাঠে, ধীরাজের পেনসিলের পরিসীমা নির্ধারণ করার প্রচেষ্টার কারণে এমন আলোচনা হয়েছিল যা শ্রীমতী অপরাজিতার পাঠটির জন্য মূল পরিকল্পনার বাইরে অতিরিক্ত কিছু আলোচনা হয়েছিল। আপনার মতে এই আলোচনা অন্য কোনও দিকে নিয়ে যাওয়ার সুবিধা বা অসুবিধাগুলি কী কী? ভবিষ্যতের পাঠক্রমগুলির পরিকল্পনার পক্ষে এটির তাৎপর্য কী হতে পারে? এখন ভাবুন যে আপনার নিজের শ্রেণি কীভাবে অ্যাকটিভিটিতে অংশ নিয়েছিল এবং নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি সম্বন্ধে চিন্তাভাবনা করুন:

- আপনার শ্রেণির জন্য এটি কেমন ছিল?
- আপনার শিক্ষার্থীদের ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমার ধারণা পরীক্ষা করতে আপনি কোন প্রশ্নগুলি ব্যবহার করেছিলেন?
- আপনার কি কখনও মনে হয়েছিল আপনার হস্তক্ষেপ করা প্রয়োজন?
- কোন বিষয়গুলি আপনাকে আরও জোর দিয়ে শেখাতে হবে বলে মনে হয়েছিল?
- আপনার শিক্ষার্থীদের কেউ কি কোনও কিছু অপ্রত্যাশিত কাজ করেছিল বা আলাদা কোনও পন্থা নিয়েছিল যা শ্রেণির বাকি শিক্ষার্থীদের সাথে সমৃদ্ধ আলোচনার সুযোগ দিয়েছিল?
- এমন কোনও ধারণা ছিল কি, যেগুলি বুঝতে আপনার শিক্ষার্থীদের সমস্যা হয়েছিল?
- আপনি তাদের কীভাবে সহায়তা করতে পারেন?

## 3 পরিসীমার জন্য সময় কার্যকরী সূত্রের বিকাশ

সূত্র শেখার জন্য বেশির ভাগ সময় স্মৃতিশক্তির উপরে বা ‘মুখস্থ করা’র উপরে নির্ভর করা হয়। কিছু শিক্ষার্থী শেখার এই পদ্ধতিতে অত্যন্ত দক্ষ হয়ে ওঠে, আর অন্যদের কষ্ট করতে হয়। তবে সমস্ত শিক্ষার্থীর কাছে মূল প্রশ্নটি হল মুখস্থ করার দ্বারা কোন ধরণের শিক্ষা লাভ করা যায়?

মুখস্থ করা বোধশক্তি বা ধারণা গড়ে তোলার উপরে জোর দেয় না; কিংবা এই ভাবনাগুলির অর্থ কী বা গণিতের অন্যান্য ক্ষেত্রগুলির সাথে সেগুলি কীভাবে সংযুক্ত তা অনুসন্ধান করা কেও সমর্থন করে না। এই পদ্ধতিটি স্মৃতিতে থাকা নিয়মের নির্ভুল প্রয়োগের উপরে মনোনিবেশ করে। ফলে এটি কোনও বিষয়ের আরও জটিল দিক পঠনের সময় বা জটিল ধাপ আছে এমন সূত্র ও অ্যালগরিদম অর্থৎ গননা পদ্ধতি শেখার সময় সমস্যাজনক হতে পারে। নিহিত অর্থের খুবই

সামান্য ধারণা থাকা বা একেবারেই কোনো ধারণা না থাকার কারণে, কিছু জিনিস বাদ পড়ে যায়, অথবা বিশদ বিবরণ গুলিয়ে যায়, চাপ বাড়ে এবং তারা পরীক্ষায় ফেল করতে পারে।

যদি শিক্ষার্থীদেরকে নিজেদেরই সূত্র নির্ণয় করা ও সূত্রটিকে অর্থবহ করে তোলার সুযোগ দেওয়া যায়, তাহলে এমনকি খুব অল্প বয়স থেকেই সূত্র শেখার বাধাগুলি অতিক্রম করা যেতে পারে।

পরবর্তী অ্যাক্টিভিটির লক্ষ্য হবে, আপনার শিক্ষার্থীরা অ্যাক্টিভিটি 1-এ যে ধারণা গড়ে তুলেছে তার উপর ভিত্তি করে তাদেরকে নিজেদেরই সূত্র নির্ধারণ করার সুযোগ দেওয়া। এর জন্য প্রয়োজন হল তাদের উদাহরণগুলি ব্যবহার করা এবং তাদেরকে আয়তক্ষেত্রগুলির পরিসীমা গণনা করার জন্য সূত্র প্রকাশ করতে বিভিন্ন পন্থা তৈরি করতে বলা। আপনি তাদেরকে এটাও ভাবতে বলবেন যে, এই পৃথক রাশিগুলি কেন সমতুল্য। সূত্র গঠন করার উদ্দেশ্যটিও তাদেরকে বলবেন, যাতে তারা আরও বেশি দক্ষ হয়ে ওঠে এবং সময় বাঁচাতে পারে।

## অ্যাক্টিভিটি 2: সূত্র এবং সময়-দক্ষতা

আপনি ব্ল্যাকবোর্ডে অ্যাক্টিভিটি 1-এর অংশ 2-এর যে মতামত লিখেছিলেন, এই কাজটির জন্য তা ব্যবহার করুন।

- শিক্ষার্থীদের জুটি বেঁধে তিন মিনিট সময় ধরে আলোচনা করতে বলুন যে তারা কীভাবে একটি আয়তাকার জিনিসের পরিসীমা গণনা করার উপায় তৈরি করতে পারে যা কম সময় নেবে (ব্ল্যাকবোর্ডে ইতিমধ্যে কয়েকটি উদাহরণ থাকতে পারে)।
- তাদের থেকে মতামত নিন এবং শ্রেণির সাথে আলোচনা করুন। শিক্ষার্থীরা পরিসীমা গণনার বিভিন্ন রূপ শিখতে পারছে কিনা তা নিশ্চিত করুন (অন্যথায় শিক্ষার্থীরা অন্য কিছু জানে কিনা তা জিজ্ঞাসা করুন), যেমন: দৈর্ঘ্য + প্রস্থ + দৈর্ঘ্য + প্রস্থ এবং  $2(দৈ: + প্র:)$  এবং  $2দৈ: + 2প্র:$ ।
- এই পৃথক সূত্রগুলি কেন একই ফল দেবে শিক্ষার্থীদেরকে তা আলোচনা করতে দিন।



ভিডিও: জুটিবদ্ধ কাজ ব্যবহার করা

## কেস স্টাডি 2: শ্রীমতী অপরাজিতা অ্যাক্টিভিটি 2 ব্যবহার করা সম্বন্ধে চিন্তাভাবনা করেছিলেন

আমি এই অ্যাক্টিভিটি করা পছন্দ করেছিলাম। এটি অত্যন্ত দ্রুত গতির ছিল। অ্যাক্টিভিটি 1 থেকে ব্ল্যাকবোর্ডে বেশ কয়েকটি উদাহরণ ছিল, তবে আমি তা সত্ত্বেও আরও কিছু উদাহরণ জিজ্ঞাসা করেছিলাম। আমি এটি করেছিলাম কারণ আমি অ্যাক্টিভিটি 1-এর সাথে যোগসূত্রটি স্পষ্ট করতে চেয়েছিলাম, শিক্ষার্থীরা যে অঙ্ক করছে তাদেরকে তার জন্য আরো বেশি দায়িত্ব দিতে চেয়েছিলাম এবং আমি ভেবেছিলাম যে এটি শিক্ষার্থীদেরকে অনেকগুলি উদাহরণ থেকে সাধারণীকরণের অভিজ্ঞতা লাভের আরও ভাল সুযোগ দিতে পারে।

শিক্ষার্থীদের প্রথমে সহযোগীকে জিজ্ঞাসা করতে বলাও ভাল। এটি তাদের চিন্তাভাবনাকে সুবিন্যস্ত করা, তাদের যে কোনও প্রশ্ন নিজেদের মধ্যেই সমাধান করা এবং পুরো শ্রেণির মন্তব্যগুলির দ্বারা প্রভাবিত না হওয়ার সুযোগ দিয়েছিল। এটি শিক্ষক হিসাবে আমার জন্যও কার্যকরী হয়েছিল, কারণ তারা যা বলবে তা অনুশীলন করে রেখেছিল এবং তাই আমরা শ্রেণিকক্ষের আলোচনায় সত্যিই সুন্দর এবং বোধগম্য যুক্তি পেয়েছিলাম!



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

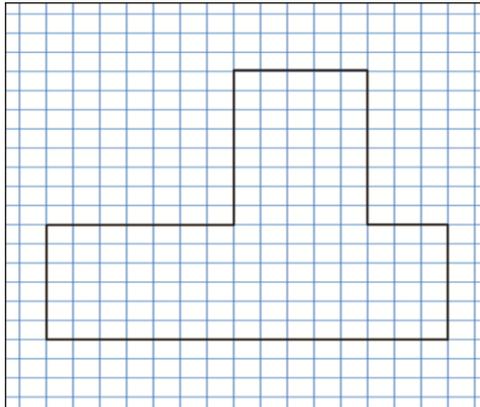
- আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝেছে জানার জন্য আপনি কী প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনার শিক্ষার্থীরা কীভাবে আলোচনায় অংশ নিয়েছিল?
- সমস্ত শিক্ষার্থী কি অংশ নিয়েছিল?
- যদি তা না হয় তবে আপনি কীভাবে তাদেরকে পরের বার অংশ নিতে সহায়তা করতে পারতেন?

## অ্যাক্টিভিটি 3: বর্গগুলি গণনার পদ্ধতিটি ব্যবহার করে আকারগুলির ক্ষেত্রফল নির্ণয়

এই কাজটির জন্য প্রস্তুত হতে, আপনার শিক্ষার্থীরা শ্রেণিকক্ষে যে সমস্ত নানা রকম জিনিস দেখতে পায় তাদেরকে সেগুলির ক্ষেত্রফল নির্দেশ করতে বলুন।

### বিভাগ 1: ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বর্গগুলি গণনা করার পদ্ধতি সম্বন্ধে সম্পূর্ণ শ্রেণির আলোচনা

শিক্ষার্থীদের একটি মিশ্র আকার দেখান, যা পরিমাপ না করেই বর্গাকার কাগজে আঁকা হয়েছে, যার জন্য সূত্র ব্যবহার করে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা কঠিন হবে। ধারণাটি হচ্ছে এই যে, শিক্ষার্থীদেরকে সূত্র ব্যবহারের পরিবর্তে ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের অন্য একটি পন্থা সম্পর্কে চিন্তা করতে হবে। একটি উদাহরণ হল চিত্র 1-এর আকারটি।



চিত্র 1 একটি মিশ্র আকার।

- শিক্ষার্থীদের নির্দেশ করতে বলুন যে আকারটির পরিসীমা কী হবে। তারপরে তাদেরকে এই আকারটির ক্ষেত্রফল কী হবে তা নির্দেশ করতে বলুন।
- কীভাবে তারা এই আকারটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারে সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের কাছে পরামর্শ চান। যদি শিক্ষার্থীরা বর্গক্ষেত্রগুলি গণনার একটি বিকল্প ভাবে না পারে, তবে একটি বর্গাকার কাগজ ব্যবহার করে কাজ

করার সময় এটিকে একটি সহজ এবং কার্যকর উপায় হিসাবে নির্দেশ করুন।

## বিভাগ 2: একই ক্ষেত্রফলযুক্ত আকারগুলি অঙ্কন করা

- শিক্ষার্থীদেরকে জুটি বেঁধে কাজ করে বর্গাকার কাগজে (এখানে 1 বর্গসেমি বর্গাকার কাগজ ভাল কাজ করবে) 12 ক্ষেত্রফলযুক্ত কমপক্ষে তিনটি আকার অঙ্কন করতে বলুন। আপনি নির্দিষ্ট করে দিতে পারেন যে প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য অবশ্যই পূর্ণ এককে হতে হবে। তবে যদি আপনি এই শর্তটি আরোপ না করতে চান, তবে আপনি দেখতে পাবেন যে আপনার অধিকতর উদ্যামী শিক্ষার্থীদের মধ্যে কেউ কেউ অতিরিক্ত আকারগুলি তৈরি করতে এককগুলির ভগ্নাংশ নিয়ে পরীক্ষা-নিরীক্ষা করবে। এটি তাদের চিন্তাভাবনাকে আরও প্রসারিত করতে সহায়তা করবে।

শিক্ষার্থীদের তাদের কাজটি তাদের পাশে বসা অন্যান্যদের সাথে ভাগ করে নিতে বলুন এবং তারপরে কীভাবে তারা তাদের প্রিয় উদাহরণটি গঠন করেছে তা জানাতে বলুন।



## ভিডিও: পাঠপরিকল্পনা

## কেস স্টাডি 3: শ্রীমতী অপরাজিতা অ্যাক্টিভিটি 3 ব্যবহার করা সম্বন্ধে যা চিন্তাভাবনা করেছিলেন

অ্যাক্টিভিটি 1-এর প্রথম অংশের মতই, শিক্ষার্থীদের প্রকৃতপক্ষে আকারটির ক্ষেত্রফল ও পরিসীমা কী তা নির্ধারণ করা কঠিন হয়েছিল। তারা সূত্র ব্যবহার করে এটি গণনা করতে চাইছিল। তবে আমি জোর দিয়েছিলাম এবং শিক্ষার্থীদের ব্ল্যাকবোর্ডে এসে তাদের হাত এবং আঙুলগুলি ব্যবহার করে ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা দেখাতে বলেছিলাম।

ভুল ধারণাগুলির একটি যা আমাকে অবাক করে দিয়েছিল তা হল যখন একজন শিক্ষার্থী দীর্ঘতম দৈর্ঘ্য এবং দীর্ঘতম উচ্চতাকে দেখিয়ে এটিকে ক্ষেত্রফল বলেছিল তখন বোঝা গিয়েছিল তারা প্রকৃত পক্ষে ক্ষেত্রফল কী তা জানে না। তাই আমি এই ব্যাপারে সত্যই আনন্দিত যে আমি ধৈর্য ধরেছিলাম এবং তাদের ক্ষেত্রফল ও পরিসীমা কী শুধু তা বলি নি বা নির্দেশ করি নি।

যখন আমি শিক্ষার্থীদের মিশ্র আকারটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলেছিলাম, তখন প্রথমে শিক্ষার্থীদের কয়েকজন ধন্দে পড়ে গিয়েছিল। শিক্ষার্থীদের কেউ কেউ এমনকি আকারটিকে আয়তক্ষেত্রগুলিতে এবং বর্গক্ষেত্রগুলিতে বিভাজিত করেছিল এবং তাদের মনে থাকা সূত্রটি ব্যবহার করে ক্ষেত্রফলটি গণনা করেছিল। তাই আমি তাদের কাজ করতে পারে এমন অন্য একটি পদ্ধতির কথা চিন্তা করতে ইঙ্গিত দিয়েছিলাম।

শিক্ষার্থীদের মধ্যে সারিকা ও তার দলটি তখন বর্গক্ষেত্রগুলি গণনার পরামর্শ দিয়েছিল। একবার এই ধারণাটি খতিয়ে দেখা এবং পুরো শ্রেণির কাছে প্রদর্শন করার পরে, আমি শিক্ষার্থীদের 12 সেমি<sup>2</sup> ক্ষেত্রফল সহ কমপক্ষে তিনটি আকার তৈরি করতে বলেছিলাম। শিক্ষার্থীরা যে সংখ্যক উদাহরণ দিতে সক্ষম হয়েছিল এবং সেগুলির জটিলতা দেখে আমি অবাক

হয়েছিলাম।

অ্যাকটিভিটি আমাকে জটিল কাজ দেওয়া সম্পর্কে ভাবতেও বাধ্য করিয়েছিল, আমি জানতাম সেগুলি ভাল ও সমৃদ্ধ এবং সেগুলিকে অন্যান্য সমৃদ্ধ কাজে পরিণত করা যায়। আগামী সপ্তাহগুলিতে, আমি যে কাজগুলিকে সমৃদ্ধ বলে মনে করি সেগুলিকে সরিয়ে রাখব এবং ভাবনাচিন্তা করব যে আমি কীভাবে সেগুলিকে কিছুটা জটিল করতে পারি যাতে আমি তাদের অন্যান্য গাণিতিক ধারণাগুলি শেখানোর সময় সমৃদ্ধ কাজ হিসাবেও ব্যবহার করতে পারি।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনার শ্রেণির জন্য এটি কেমন ছিল?
- আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝেছে জানার জন্য আপনি কী প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি শ্রীমতী অপরাজিতা যেমনটি করেছিলেন তেমন ভাবে কাজটিতে কোনো পরিবর্তন করেছিলেন?
- যদি তাই হয় তবে তা করার জন্য আপনার পক্ষে যুক্তি কী ছিল?

## 4 ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমার ধারণাগুলির মধ্যে একটি পার্থক্য তৈরি করা

ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা সম্পর্কে শেখার সময় সমস্যাগুলির একটি হল শিক্ষার্থীরা দুটি ধারণার মধ্যে তফাৎটি বুঝতে পারে না। এটি এমনকি পরিণত শিক্ষার্থীদেরও প্রভাবিত করছে বলে মনে হয়। রিইনকে (1997) লিখেছিলেন যে, প্রাথমিক প্রাক-পরিষেবার শিক্ষকদের যখন একটি ছায়াযুক্ত জ্যামিতিক চিত্রের পরিসীমা এবং ক্ষেত্রফল নির্ধারণ করতে বলা হয়েছিল তাদের মধ্যে অনেকে পরিসীমা এবং ক্ষেত্রফল উভয় নির্ণয়ের জন্য তুল করে একই পদ্ধতি ব্যবহার করেছিল।

শিক্ষার্থীদের এই তফাৎ সম্পর্কে সচেতন করতে, পরের অ্যাকটিভিটিতে আপনি পূর্বের অ্যাকটিভিটিগুলোর মতো একই কাঠামো ব্যবহার করবেন, তবে কিছুটা জটিল হবে। আপনি তারপরে শিক্ষার্থীদের প্রথমে একই ক্ষেত্রফল তবে পরিসীমা পৃথক এমন আকারগুলি আঁকতে বলুন এবং তারপরে একই পরিসীমা কিন্তু পৃথক ক্ষেত্রফলযুক্ত আকারগুলি আঁকতে বলুন।

### অ্যাকটিভিটি 4: একই সাথে ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা খতিয়ে দেখা

এই অ্যাকটিভিটি শিক্ষার্থীদের উপরে নজর রাখা এবং তাদেরকে মতামত দেওয়ার মাধ্যমে কার্যসম্পাদনকে উন্নত করার সুযোগ দেয়। আপনি এটির জন্য পরিকল্পনায় সহায়তা করতে ‘নজরদারি এবং মতামত দেওয়া’ মূল শিক্ষা সম্পদটি দেখতে পারেন।

- শিক্ষার্থীদের কমপক্ষে তিনটি আকার আঁকতে বলুন যাতে রয়েছে:
  - একই ক্ষেত্রফল তবে পৃথক পরিসীমা
  - একই পরিসীমা তবে পৃথক ক্ষেত্রফল।
- শিক্ষার্থীদের তাদের কাজ তাদের টেবিলে বসা অন্যান্যদের সাথে ভাগ করে নিতে বলুন, তারপরে কীভাবে তারা তাদের পছন্দসই উদাহরণগুলি তৈরি করেছে তা প্রতিবেদন করতে এবং পরিমাপ করার জন্য ব্যবহৃত

ইউনিটগুলিতে মনোযোগ দিতে বলুন (উদাহরণস্বরূপ পরিসীমার জন্য সেন্টিমিটার এবং ক্ষেত্রফলের জন্য সেমি<sup>2</sup>)।

- শিক্ষার্থীরা কেন মনে করে তাদের এই পরিমাপগুলি ব্যবহার করা উচিত তা তাদের জিজ্ঞাসা করুন।

## কেস স্টাডি 4: শ্রীমতী অপরাজিতা অ্যাক্টিভিটি 4 ব্যবহার করা সম্বন্ধে যা চিন্তাভাবনা করেছিলেন

প্রথম প্রশ্নটি যথেষ্ট দ্রুত এবং দুর্দান্ত উৎসাহের সাথে সম্পন্ন হয়। তারা যেমনভাবে চেয়েছিল সেভাবে একক বর্গক্ষেত্রগুলি পুনরায় সজ্জিত করতে পারে এই ব্যাপারটা একবার উপলব্ধি করার পরে, তারা সহজেই সমান ক্ষেত্রফলের বর্গক্ষেত্রগুলি তৈরি করতে পেরেছিল।

কিছু শিক্ষার্থীদের আরও একটি প্রশ্ন ছিল: যা ভিন্ন আকার অথচ একই ক্ষেত্রফল এবং একই পরিসীমা বিশিষ্ট হতে পারে কিনা। এর ফলে পরিমাপ এবং মাত্রাগুলি সম্পর্কে উত্তেজিত আলোচনা হয়েছিল; পরিসীমা এবং ক্ষেত্রফল সমান হতে পারে না কারণ পরিসীমা একটি এক-মাত্রিক পরিমাপ (সেমি)-এ প্রকাশ করা হয় এবং ক্ষেত্রফল হল দ্বি-মাত্রিক এবং তা সেমি<sup>2</sup>-এ প্রকাশ করা হয়। যেমন-৪ সেমি বাহু বিশিষ্ট একটি বর্গ ক্ষেত্রের বেলায় ক্ষেত্রফল ও পরিসীমার সংখ্যামান এক হলেও একক আলাদা।

আমি এও লক্ষ্য করেছি যে শিক্ষার্থীরা পূর্বের উদাহরণগুলি ফিরে দেখেছিল যা তারা পূর্বের অ্যাক্টিভিটিগুলিতে করেছে, তাদের পূর্ববর্তী শিক্ষাটিকে নতুন শিক্ষাগ্রহণের সাথে যোগসূত্র স্থাপন করে - আমি এটি পছন্দ করেছিলাম। এটি তাদের পক্ষে দ্বিতীয় প্রশ্নটির উত্তর পাওয়া এবং খতিয়ে দেখাকে আরও সহজ করে দিয়েছিল।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝে জানার জন্য আপনি কী প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনার কি কখনও মনে হয়েছিল আপনার হস্তক্ষেপ করা প্রয়োজন?
- কোন বিষয়গুলি আপনাকে আরও জোর দিয়ে শেখাতে হবে বলে মনে হয়েছিল?
- দলবদ্ধ কাজ চলাকালীন আপনি কি এমন কোনও শিক্ষার্থীকে দেখতে পেয়েছিলেন যে অংশ নিচ্ছিল না বা কাজটি কীসের সাথে সংশ্লিষ্ট তা বুঝতে পারছিল না বলে মনে হচ্ছিল?
- যদি তাই হয় তবে আপনি আপনার ভবিষ্যত পরিকল্পনায় কীভাবে এটির প্রতি ব্যবস্থা নেবেন?

## 5 পরিমাপের একক এবং আরও বড় মাত্রাগুলি নিয়ে কাজ করা

আগের অংশটিতে আপনি ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা নির্ধারণ করতে ব্যবহার করা পরিমাপগুলিতে নজর রেখেছিলেন। শিক্ষার্থীদের মিটার, সেন্টিমিটার, ইঞ্চি ইত্যাদি পরিমাপের একক ব্যবহার করতে বলা হয়ে থাকে, অথচ এটা করা প্রকৃতপক্ষে কেন ভাল সেটা তাদের নিজস্ব অভিজ্ঞতা থেকে অনুধাবন করতে দেওয়া হয় না। পরিমাপের একক হল প্রথা বা আইন দ্বারা প্রমাণ রূপে সংজ্ঞায়িত ও গৃহীত একটি মাপ, যেমন মিটার, গ্রাম বা লিটার।

পরের অ্যাক্টিভিটিতে আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের দলবদ্ধ ভাবে তাদের শ্রেণিকক্ষের বাইরে পাওয়া কোনও জিনিসের ক্ষেত্রফল ও পরিসীমা তাদের নিজস্ব পরিমাপ ব্যবহার করে খতিয়ে দেখতে বলবেন এবং তারপরে শ্রেণির অন্যান্য শিক্ষার্থীদের সাথে তাদের পাওয়া ফলাফল তুলনা এবং আলোচনা করতে বলবেন। এই ভাবে গণিতকে শ্রেণিকক্ষের বাইরে নিয়ে যাওয়া হলে, তা শিক্ষার্থীদেরকে আমাদের চারপাশেই যে অঙ্ক রয়েছে সে সম্পর্কে অবগত হওয়ার সুযোগ দেয়। একই সাথে এটি তাদের পেন্সিল ও কাগজ দিয়ে আঁকতে পারা আকারের চেয়ে আরও বড় আকারগুলি নিয়ে কাজ করারও সুযোগ এনে দেয়।

## অ্যাক্টিভিটি 5: বিভিন্ন পরিমাপের একক ব্যবহার করে বৃহৎ নিয়মিত আকারগুলির ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমা নির্ধারণ

যখন শিক্ষার্থীরা চার বা পাঁচ জনের দলে ভাগ হয়ে কাজ করে এবং যখন দলগুলির মধ্যে তাদের ভূমিকা নির্দিষ্ট করে দেওয়া হয় তখন, এই শ্রেণিকক্ষের বাইরের অ্যাক্টিভিটি ভাল ভাবে কার্যকরী হয়। যেমন দুজন শিক্ষার্থীকে পরিমাপ করতে বলা যায়, একজন শিক্ষার্থীকে পরিদর্শন করতে বলা যায়, কিংবা এক বা দুজন শিক্ষার্থীকে পর্যবেক্ষণগুলি লিখতে বলা যায়। যদি আপনার শিক্ষার্থীদের ডিজিটাল ক্যামেরা বা ক্যামেরায়ুক্ত মোবাইল ফোন ব্যবহারের সুযোগ থাকে, তাহলে শিক্ষার্থীরা তাদের দলের সাথে যে আকারগুলি পরিমাপ করে সেগুলির ছবি তুলতে পারে। অথবা, শিক্ষার্থীরা শ্রেণিকক্ষের বাইরে কাজ করার সময়, লিখে রাখার পরিবর্তে পরিমাপগুলি রেকর্ড করতে একটি টেপ রেকর্ডার ব্যবহার করতে পারে।

### বিভাগ 1: বৃহৎ আকারগুলির পরিসীমা এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয়

আপনি শিক্ষার্থীদের যে কাজটি করতে বলছেন তা হল শ্রেণিকক্ষের বাইরে একটি নির্দিষ্ট সময়কালে তাদের পক্ষে যত বেশি সম্ভব বৃহৎ আকারের পরিসীমা মাপা এবং নির্ণয় করা। উদাহরণস্বরূপ তারা কোনও খেলার মাঠের, ফুলের বাগানের, জলের পাম্পের ক্ষেত্রের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল পরিমাপ করতে পারে। কোন আকারগুলির পরিমাপ করতে হবে যাতে পরিমাপগুলি পরে তুলনা করা যায়, তার একটি তালিকা শিক্ষার্থীদের সঙ্গে একসাথে ঠিক করুন।

শিক্ষার্থীরা মিটারের মতো কোনও মেট্রিক পরিমাপ ব্যবহার ছাড়া তাদের নিজস্ব ‘পরিমাপগুলি’ যেমন লাঠি, পায়ের পাতা, ধাপ ইত্যাদি ব্যবহার করবে।

### বিভাগ 2: লব্ধ ফলগুলির তুলনা

শ্রেণিকক্ষে ফিরে শিক্ষার্থীদের তাদের লব্ধ ফলগুলি জিজ্ঞাসা করুন এবং এগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখুন।

শিক্ষার্থীরা একই পরিমাপ পেয়েছে কিনা তা তাদের জিজ্ঞাসা করুন। মিলটি কোথায় এবং পার্থক্যটি কোথায়? পরিমাপ করার সময় তারা কি কোনও অসুবিধার সম্মুখীন হয়েছিল? তারা কি আরও কার্যকর ও নির্ভুল উপায়ে এ জাতীয় পরিমাপগুলি করার কথা চিন্তা করতে পারে?

## কেস স্টাডি 5: শ্রীমতী অপরাজিতা অ্যাক্টিভিটি 5 ব্যবহার করা সম্বন্ধে যা চিন্তাভাবনা করেছিলেন

শিক্ষার্থীরা ভেবেছিল যে এই অ্যাক্টিভিটি সম্পূর্ণ করা অত্যন্ত সহজ হবে, যখন তারা প্রকৃতপক্ষে কাজ শুরু করল তখন তারা অনেক সমস্যার সম্মুখীন হয়েছিল। কেউ কেউ খুঁজে পাওয়া একটি কার্টের টুকরো ব্যবহার করেছিল, কেউ কেউ

নিজেদের পদক্ষেপের দৈর্ঘ্য ব্যবহার করেছিল, কেউ কেউ তাদের বাহুর দৈর্ঘ্য হিসাবে মাপেছিল ইত্যাদি।

আলোচনাটি চলাকালীন আমরা দেখতে পেয়েছিলাম যে শিক্ষার্থীরা একক হিসাবে কী লিখবে সেই বিষয়ে চিন্তাভাবনা করছিল। এটি তাদেরকে উপলব্ধি করতে সাহায্য করেছিল যে, যখন প্রতিটি দল পরিমাপের একটি পৃথক 'একক' ব্যবহার করে তখন তুলনা করার সমস্যা দেখা দেয়। তারা নিজেরাই পরামর্শ দিয়েছিল যে পরিমাপের একটি প্রমাণ একক ব্যবহার করলে ভাল হবে।

আলোচনা চলার সময় শিক্ষার্থীরা মাত্রার বিভিন্ন দিকগুলির পাশাপাশি বিভিন্ন মাত্রিক পরিমাপগুলি নিয়ে খেলাচ্ছিলে আলোচনা করেছিল।

## 6 সারসংক্ষেপ

এই এককটি শিক্ষার্থীদের ধারণাগুলির অনুধাবন এবং এগুলির মধ্যে পার্থক্যের বিকাশ করতে সহায়তা করার মাধ্যমে, ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমার গাণিতিক ধারণাগুলি খতিয়ে দেখার উপরে নজর দিয়েছে। অ্যাকাটিভিটিগুলি শিক্ষার্থীদেরকে তাদের চারপাশে খুঁজে পাওয়া উদাহরণ ও জিনিসগুলি ব্যবহার করতে এবং তাদের সহজাতজ্ঞান অনুধাবনের ভিত্তিতে জ্ঞান অর্জন করতে বলেছে।

এই ইউনিটটি পড়ে আপনি হয়ত বুঝতে পেরেছেন যে কীভাবে আপনার শিক্ষার্থীদের নিজেদেরই উদাহরণগুলি তৈরি করতে, গাণিতিক ভাবে চিন্তা করতে এবং সংশ্লিষ্ট চিন্তা ভাবনার প্রক্রিয়াটি সম্বন্ধে আলোকপাত করা যায়।

এছাড়াও আপনি হয়ত বিবেচনা করেছেন যে আপনার শিক্ষার্থীদের কীভাবে জুটি বেঁধে বা দলবদ্ধ ভাবে কথা বলে এবং পুরো শ্রেণিতে সমবেতভাবে আলোচনা করে শেখার মাধ্যমে ক্ষেত্রফল এবং পরিসীমার ধারণাগুলি অনুধাবন করতে সাহায্য করা যায়।



### চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই ইউনিটে ব্যবহার করেছেন এমন তিনটি ধারণা চিহ্নিত করুন যা অন্যান্য বিষয় পড়ানোর সময়ও ভাল ভাবে কাজ করবে। এমন দুটি বিষয় নোট করুন যা আপনাকে শীঘ্রই শেখাতে হবে যেখানে এই দুটি ধারণা সামান্য পরিবর্তন করে ব্যবহার করা যেতে পারে।

## সম্পদসমূহ

### সম্পদ 1: NCF/NCFTE শিক্ষাদানের আবশ্যিকতাগুলি

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

- শিক্ষার্থীদের তাদের নিজস্ব শিক্ষা থেকে কেবল জ্ঞান গ্রহণকারী হিসাবে দেখবেন না; তাদের জ্ঞান গঠনের ক্ষমতায় উৎসাহদান করে; মুখস্থের পদ্ধতিগুলি থেকে শিক্ষাদানটি সরিয়ে নিয়ে সক্রিয় অংশগ্রহণকারী হিসাবে দেখুন।
- শিক্ষার্থীদের গণিতকে কথা বলার, যোগাযোগের মাধ্যম হিসাবে, নিজেদের মধ্যে আলোচনা করতে, একসাথে কাজ করতে ব্যবহার করতে দিন।

## সম্পদ 2: 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 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 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, ভাল 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

- Kajer Madhyna Ganit, 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://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>
- Amar Ganit (VI), Published by WBBPE
- AMT-01 *Aspects of Teaching Primary School Mathematics*, Block 1 ('Aspects of Teaching Mathematics'), Block 2 ('Numbers (I)'), Block 3 ('Numbers (II)'), Block 5 ('Measurement'): <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/Catalouge/Eklavya\\_Catalogue\\_2012.pdf](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/welome.htm>
- Sakriata Vittik Ganit (Primary) DIET Hoogl, WB.

## তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Bouvier, A. (1987) 'The right to make mistakes', *For the Learning of Mathematics*, vol. 7, no. 3, pp. 17-25.

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

Freudenthal, H. (1991) *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Dordrecht: Kluwer.

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.

Reinke, K.S. (1997) 'Area and perimeter: preservice teachers' confusion', *School Science and Mathematics*, vol. 97, pp. 75-7.

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

## কৃতজ্ঞতা স্বীকার

এই বিষয়বস্তু ক্রিয়েটিভ কমন্স অ্যাট্রিবিউশন – শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্স এর অধীনে উপলব্ধ

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