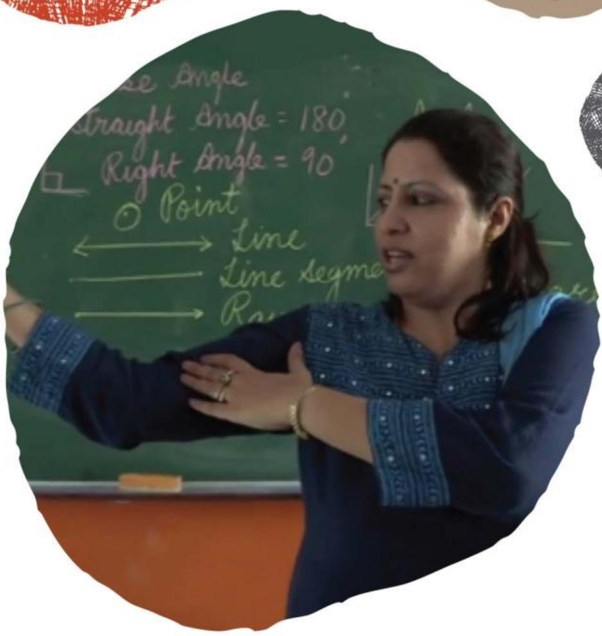
প্রাথমিক গণিত (I–VIII)

TESS India

গণিত সম্বন্ধীয় গল্প :শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি

Mathematical stories: word problems



ভারতে বিদ্যালয় ভিত্তিক সহায়তার ভিত্তিতে শিক্ষকের জন্য শিক্ষা

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

The Open University

UKaid from the British people

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

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

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

ভিডিও সম্পদসমূহ

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

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

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

সংস্করণ 1.0 EM04v1

West Bengal

তৃতীয় ক্ষের উ াদান্গুলি বা অন্যথায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্রীর্ম একর্ম কিয়েমির্ভ মকন্স অ্যাট্রিবিউশন্-শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের অধীনে উ লব্দ: 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

শব্দভিত্তিক গাণিতিক সমস্যাগুলিকে প্রায়শই বাস্তব জীবন ও গণিতের শ্রেণিকক্ষের মধ্যবর্তী ব্যবধানকে যুক্ত করার একটি উপায় হিসাবে দেখা হয়। তবে, সারা বিশ্বের শিক্ষার্থীরা প্রায়শই এ জাতীয় সমস্যা সমন্বিত পরীক্ষাগুলিতে খারাপ ফল করে থাকে। এমনকি যখন শিক্ষার্থীরা যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগের মতো গাণিতিক প্রক্রিয়াগুলি করার কৌশল এবং দক্ষতা আয়ত্তে আনে, তখনও এইসব আয়ত্তে আনা কৌশলগুলি প্রয়োগের সাথে যুক্ত শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি সমাধান করা তাদের কঠিন বোধ হতে পারে (মোরালস এবং অন্যান্যরা, 1985)।

এই ইউনিটটি নিম্নলিখিত উপায়ে এ বিষয়ে শিক্ষার্থীদের বোধ গড়ে তোলার ব্যাপারে সাহায্য করবে :

- শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলিকে অন্যভাবে ব্যক্ত করা
- গল্প তৈরি করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের নিজে থেকে শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি গঠন করতে বলা

এই ইউনিটে আপনি কী কী শিখতে পারেন

- কীভাবে আপনার শিক্ষার্থীদের শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি আরো কার্যকরভাবে ব্যাখ্যা করতে সাহায্য করা যায় ।
- শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি বোঝার একটি উপায় হিসাবে গল্প বলার সাহায্য নিতে আপনার শিক্ষার্থীদের নির্দেশ দেওয়া সম্পর্কিত কিছু ধারণা ।
- গল্প সৃষ্টি করার মাধ্যমে গাণিতিক বক্তব্যগুলিকে পেশ করতে আপনার শিক্ষার্থীদের কীভাবে সাহায্য করা যায় ।

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

1 গল্প হিসাবে দেখা শব্দভিত্তিক গাণিতিক সমস্যা

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনার নিজের শ্রেণিকক্ষ সম্পর্কে ভেবে বলুন, যে আপনার শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলিকে শিক্ষার্থীরা কীভাবে গ্রহণ করে? তারা কি এগুলি পছন্দ করে? তারা কি এগুলি নিয়ে সমস্যায় পড়ে? আপনি কেন এমনটা ভাবেন?

গণিতের একজন শিক্ষার্থী হিসাবে আপনার পুরানো অভিজ্ঞতা সম্পর্কে ভেবে বলুন, যে আপনি এ জাতীয় সমস্যাগুলিকে কীভাবে গ্রহণ করেছিলেন? সেগুলির প্রতি কীভাবে অগ্রসর হতে হবে তা বুঝতে কে আপনাকে সাহায্য করেছিল?

শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলি স্কুলের গণিতকে শিক্ষার্থীদের কাছে অর্থপূর্ণ ও প্রাসঙ্গিক করে তুলতে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা গ্রহণ করতে পারে। প্রতিদিনকার যুক্তিগুলিকে শ্রেণিকক্ষের সঙ্গে যুক্ত করার পাশাপাশি, তারা প্রতিদিনের পরিস্থিতি ও প্রতিদিনের সমস্যাগুলির সাথে স্কুলের গণিতকেও যুক্ত করতে পারে, এবং এর বিপরীতও করতে পারে । শিক্ষার্থীরা যাতে শুধুমাত্র এ ধরণের সমস্যাগুলির সমাধানের সাথে পরিচিত না হয়ে যেন সেগুলিকে নিজেরাই গঠন করতেও পারে, তার জন্য এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ।

কথায় প্রকাশিত বা শব্দভিত্তিক গণিতের সমাধান করার সময়ে, সমস্যা দেখা দিতে পারে। যেহেতু শিক্ষার্থীরা এমন কিছু প্রসঙ্গের মানে করার চেষ্টা করতে পারে, এমন কিছু শব্দ বা অভিব্যক্তির সম্মুখীন হতে পারে, যা তাদের কাছে পরিচিত নয়। যখন তারা এই জাতীয় অঙ্কগুলির প্রসঙ্গ অনুধাবন করতে পারে না তখনও একই সমস্যার সম্মুকীন হয়।

কথায় প্রকাশিত অঙ্কগুলিকে গল্পের মতো করে বিবেচনা করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করা একটি কার্যকর উপায়। শিক্ষার্থীরা গল্প শুনতে ভালবাসে এবং তারা সেগুলির সাথে পরিচিত। গল্পগুলি প্রায়শই শিক্ষার্থীদের আগ্রহ ও মনোযোগ আকর্ষণ করে, যারা এমনকি

নিজেরাও গল্প তৈরি করতে বিশেষ পারদর্শী। তারা জানে যে গল্পগুলি সম্পূর্ণরূপে কাল্পনিক হতে পারে - কিন্তু সেগুলির সমানভাবে শিক্ষার্থীদের পরিচিত প্রসঙ্গগুলির সাথে মিল থাকতে পারে।

গবেষণা থেকে জানা গেছে যে শিক্ষার্থীদের শিক্ষামূলক কাজকর্মের অংশ হিসাবে তাদের একটি গল্প বা কাহিনি তৈরি করতে বলা, তাদের বিভিন্ন বিষয় বুঝতে সাহায্য করতে পারে। ব্রুনার (1986), একজন প্রভাবশালী শিক্ষাবিদ, যুক্তি দেখিয়েছিলেন যে এটাই সত্যি, কারণ 'মানব প্রজাতি মূলত কথা বলা প্রাণী, যারা জগতের মর্ম বোঝাতে নিজেদের ও অন্যদের গল্প বলতে অভ্যস্ত' (মেসন ও জনসন-ওয়াইল্ডার, 2004, পৃ. 68)।

গল্প বা কথার মাধ্যমে প্রকাশিত সমস্যাগুলি বর্ণনা করার জন্য ছবি আঁকা বা হাতে-কলমে শিক্ষা সহায়ক উপকরণ (ব্যবহারিক সামগ্রী ও সাজসরঞ্জাম) ব্যবহার করাও শিক্ষার্থীদের সমস্যাটি বুঝতে এবং বিভিন্ন চলরাশির মধ্যে সম্পর্কগুলি বাস্তবে খুঁজে পেতে সাহায্য করে।

মিসেস দাস যোগ করার গাণিতিক ধারণাটির সাথে তাঁর শিক্ষার্থীদের পরিচয় করানোর জন্য কীভাবে গল্পগুলিকে ব্যবহার করেছিলেন তা প্রথম কেস স্টাডিটি বর্ণনা করে।

কেস স্টাডি 1: অদিতির গল্প

আমি মিসেস দাস, ক্লাস I-এর একজন শিক্ষিকা।

আমি আমার শিক্ষার্থীদের যোগ করা শেখানোর পরিকল্পনা করেছিলাম। আমি বিশ্বাস করি যে শিক্ষার্থীদের কাছে গণিত বোধগম্য করে তোলার জন্য, তাদের কাছে গাণিতিক ধারণাগুলিকে কোনো একটি প্রসঙ্গে তুলে ধরা প্রয়োজন। তাই আমি যখনই কোনো নতুন গাণিতিক বিষয় নিয়ে শুরু করি তখনই আমি অনেক বাস্তব অভিজ্ঞতা সম্পর্কে বলার চেষ্টা করি। সুতরাং আমার যোগ শেখানোর পাঠগুলি শুরু করার সময়ে, আমি অদিতি নামের একটি মেয়ের সম্পর্কে একটি ছোট গল্পও যোগ করেছিলাম যে খেলার মার্বেল জমাতে ভালবাসত। আমার কাছে আমার ডেস্কে এক বাক্স মার্বেল ছিল।

একদিন অদিতি বাগানে খেলা করছিল এবং মাটিতে কতগুলি মার্বেল পড়ে থাকতে দেখেছিল। সে খুব খুশি হয়েছিল এবং সেগুলিকে জমানোর সিদ্ধান্ত নিয়েছিল। সে প্রথমে তিনটি মার্বেল দেখতে পেয়েছিল। (এবার আমি বরুণ নামের একটি ছাত্রকে তিনটি মার্বেল জোরে জোরে গুনতে বলেছিলাম এবং আমার মার্বেলের সংগ্রহ থেকে সেগুলিকে তুলে নিতে বলেছিলাম।)

আমি গল্পটি বলে চললাম: অদিতি চারপাশে ঘুরে আরো খুঁজছিল, সে আরো চারটি মার্বেল খুঁজে পেয়েছিল। (এবার বরুণ আরো চারটি মার্বেল তুলে নিয়েছিল।)

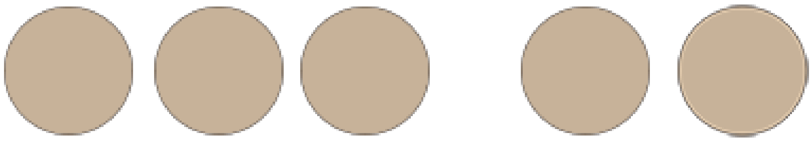
আমি তখন শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করেছিলাম: অদিতি মোট কতগুলি মার্বেল খুঁজে পেয়েছিল?

বরুণ উত্তর দেওয়ার জন্য হাত তুলেছিল। আমি বরুণকে বলেছিলাম যে কীভাবে সে উত্তরটি পেয়েছে তা যেন ক্লাসের সকল সহপাঠীদের তা জানায়। মার্বেলের মোট সংখ্যা জানতে বরুণ কীভাবে গণনা করেছিল, তা সে ব্যাখ্যা করেছিল।

গল্প বলা অব্যাহত রেখে, আমি বলেছিলাম যে অদিতির পুরো বাগানটা খুঁজে দেখা উচিত এটা ভেবে সে আরো ঘুরে বেড়াচ্ছিল। সে একটি বেঞ্চের কাছেকাছি এসে দেখতে পেয়েছিল যে সেটির তলায় আরো কিছু মার্বেল পড়ে আছে। সে আরো দুটি মার্বেল খুঁজে পেয়েছিল। অদিতির কাছে এখন কতগুলি মার্বেল ছিল তা আমি তখন শিক্ষার্থীদের গুণতে ও আমাকে বলতে বলেছিলাম। আমি একইরকম আরো দুটি ধাপ যুক্ত করেছিলাম।

আমি তারপর আমার শিক্ষার্থীদের কাছে একইরকমের ছোট গল্প বলেছিলাম এবং তাদের বোতাম, পেনসিল, নুড়ি, ইত্যাদির মতো জিনিসগুলির মোট সংখ্যা গণনা করতে বলেছিলাম।

এর পরে আমি জিজ্ঞাসা করতে শুরু করেছিলাম যে যদি একজন শিক্ষার্থীর কাছে তিনটি এবং অপর একজনের কাছে দুটি বিস্কুট থাকে তাহলে মোট কটি বিস্কুট থাকবে, এবং এইরকম করে এগিয়েছিলাম। প্রতিটি অঙ্কের জন্য, আমি প্রথমে বস্তুগুলি এঁকেছিলাম [চিত্র 1 দেখুন]।



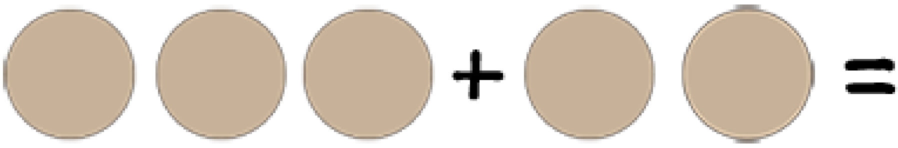
চিত্র 1 তিনটি এবং দুটি বিস্কুট

তারপর আমি নিচের কথাগুলো বলার সময়ে এটিকে ব্ল্যাকবোর্ডে সংখ্যার সাহায্যে লিখেছিলাম:

তিনটি বিস্কুট আর দুটি বিস্কুট একসাথে হল পাঁচটি বিস্কুট।

3 টি বিস্কুট + 2 টি বিস্কুট মিলে হয় 5 টি বিস্কুট

এই মুহূর্তে, আমি যোগের জন্য '+' চিহ্নটি উপস্থাপন করেছিলাম এবং তারপর আমি সমতুল্যতার জন্য '=' চিহ্নটি উপস্থাপন করেছিলাম [চিত্র 2]।



চিত্র 2 তিনটি বিস্কুট ও দুটি বিস্কুট, সাথে '+' ও '=' চিহ্নগুলি যুক্ত করা হল

এরপর আমি সমীকরণটি লিখেছিলাম '3 + 2 = 5'।

আমি তারপর শিক্ষার্থীদের অদিতি এবং মার্বেলের গল্পটি মনে করিয়ে দিয়েছিলাম, এবং জিজ্ঞাসা করেছিলাম যে আমার এটি কীভাবে আঁকা উচিত। ওদের নির্দেশ অনুসারে আমি ব্ল্যাকবোর্ডে মার্বেলগুলি এঁকেছিলাম এবং গাণিতিক সমীকরণটি লিখেছিলাম। আমরা '+' ও '=' চিহ্নগুলি ব্যবহার করে ব্ল্যাকবোর্ডে একসাথে আরো অনেক 'যোগ করার' গল্প এঁকেছিলাম।

ভিডিও: গল্প বলা, গান, চরিত্রে অভিনয় এবং নাটক

কেস স্টাডি 1-এ, মিসেস দাস যোগের গাণিতিক ধারণা এবং শিক্ষার্থীদের কাছে পরিচিত বাস্তব-জীবনের ঘটনার মধ্যে একটি যোগসূত্র গড়ে তুলেছিলেন। একই সাথে তিনি শিক্ষার্থীদের গল্পটি বলার ক্ষেত্রে সক্রিয় অংশগ্রহণের সুযোগ দিয়েছিলেন।

ব্রুনার, (1966), একজন প্রভাবশালী শিক্ষাবিদ, বলেছিলেন যে বোঝার শিক্ষা তিনটি উপায় বা উপস্থাপনার পর্যায়গুলির মধ্য দিয়ে ঘটে: বিধিবদ্ধভাবে (অ্যাক্টিভিটি-ভিত্তিক), প্রতিরূপভিত্তিক (চিত্র-ভিত্তিক) এবং সাঙ্কেতিক (চিহ্ন- বা ভাষা-ভিত্তিক)। তিনি যুক্তি দেখান যে উপস্থাপনার এইসকল ভেদগুলি হল এমন উপায় যার মাধ্যমে তথ্য বা জ্ঞান স্মৃতিতে সঞ্চিত হয় এবং সাঙ্কেতিকভাবে লেখা হয় (ম্যাকলেওড, 2008)।

মিসেস দাস প্রথমে আসল মার্বেলগুলি দেন যাতে শিক্ষার্থীরা উত্তর পাওয়ার জন্য মার্বেলগুলিকে বাস্তবে গুনতে ও যোগ করতে পারে। পরে, তিনি এটাকেই বস্তুগুলির (বিস্কুটগুলির) চিত্র সহযোগে ব্ল্যাকবোর্ডে উপস্থাপন করেন, এবং তারপরে তিনি প্রথমে যেগুলি কথায় বলেন সেগুলিকে লেখেন ও পরে চিহ্ন দেন।

একই সময়ে, মিসেস দাস তিনটি উপস্থাপনা সম্পর্কে নিরন্তর কথা বলার মাধ্যমে এগুলির মধ্যে যোগসূত্র গড়ে তোলেন। উদাহরণস্বরূপ, তিনি ধীরে ধীরে 'যোগ', 'একসাথে' এবং 'যোগচিহ্ন' শব্দগুলি উপস্থাপন করেন এবং এগুলিকে যোগ করার প্রক্রিয়ার সাহায্যে সম্পর্কযুক্ত করেন। এটি শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন প্রসঙ্গে বহুবার শব্দতালিকাটির সংস্পর্শে আসার একটি সুযোগ দেয়।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনি কি নিজের পড়ানোর রীতির এমন একটি উদাহরণ মনে করতে পারেন যেখানে আপনি মিসেস দাসের মতো একই ধরনের একটি পদক্ষেপ ব্যবহার করতে পেরেছিলেন?
- সকল শিক্ষার্থীকে পাঠ চলাকালীন সম্পূর্ণরূপে মনোযোগী রাখতে সাহায্য করার জন্য মিসেস দাস কীভাবে এইসকল অ্যাক্টিভিটিগুলিকে উপযোগী করে তুলেছিলেন?

2 গাণিতিক ধারণাগুলির বোধ গড়ে তুলতে সাহায্য করার জন্য গঠনমূলক গল্পগুলি

গতানুগতিকভাবে, কথায় প্রকাশিত গাণিতিক সমস্যাগুলি পাঠ্যবইতে বা শ্রেণিকক্ষে পড়ানোর সময়ে একটি অধ্যায়ের শেষে আসে। প্রায়শই, এইসকল গাণিতিক সমস্যাগুলি অনুধাবন করার জন্য খুব কম সময় ও কম মনোযোগ দেওয়া হয়। শিক্ষার্থীদের 3 + 4 = 7 এর মতো একটি গাণিতিক বাক্য বলার জন্য, তাদের নিজেদের গল্পগুলি, বা কথায় প্রকাশিত সমস্যাগুলি তৈরি করতে দিলে তাদের গাণিতিক ধারণাগুলি সম্পর্কে একটি বোধ গড়ে তুলতে সাহায্য করতে পারে এবং সমস্যা সমাধানের দক্ষতা আরো বৃদ্ধি হয়। এটি শিক্ষার্থীদের এই জাতীয় সমস্যাগুলির প্রাসঙ্গিকতা অনুধাবন করার সমস্যাগুলি কাটিয়ে উঠতে সাহায্য করতে পারে, কারণ তারা বিভিন্ন প্রসঙ্গগুলি তৈরি করবে এবং গণিতের সাথে মানানসই গল্প তৈরির প্রতি মনযোগী হবে। এছাড়া কোন গাণিতিক সমীকরণ ব্যবহার করতে হবে তা শনাক্ত করতে এই উপায়টি তাদের সাহায্য করবে।

এই বিভাগে আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে অ্যাক্টিভিটিগুলি ব্যবহার করার আগে, সেগুলি নিজেই সমস্ত বা কমপক্ষে আংশিকভাবে অভ্যাস করে নেওয়া ভাল। যদি আপনি এগুলি কোনও সহকর্মীর সাথে চেষ্টা করে দেখেন, তবে তা আরও ভাল হবে, কারণ এটি অভিজ্ঞতার প্রতিফলনের ক্ষেত্রে সহায়ক হবে। নিজের ক্ষেত্রে পরখ করার অর্থ হবে একজন শিক্ষার্থীর অভিজ্ঞতার উপলব্ধি করা যা, আপনার শিক্ষাদান এবং একজন শিক্ষক হিসাবে আপনার অভিজ্ঞতার উপর প্রভাব বিস্তার করবে। আপনি প্রস্তুত হয়ে গেলে, এইসব অ্যাক্টিভিটিগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে অনুশীলন করুন এবং অ্যাক্টিভিটিটা যে উপায়ে করা হয়েছিল ও যে শিক্ষালাভ ঘটেছিল সে সম্পর্কে আবার ভাবুন। এটি শিক্ষাদানের পরিবেশকে আরও শিক্ষার্থী কেন্দ্রিক করে তুলতে সহায়তা করবে।

পরের দুটি অ্যাক্টিভিটি আপনার শিক্ষার্থীদের গাণিতিক সমীকরণগুলির জন্য নিজেদের গল্প তৈরি করতে তাদের সাহায্য করার ধারণাগুলি দেয়।

অ্যাক্টিভিটি 1: গল্প তৈরি করা

প্রস্তুতি

কেস স্টাডি –2 পড়ুন। প্রশ্নগুলির গণিতকে আপনার শিক্ষার্থীদের শিক্ষার পর্যায়ের সাথে মানানসই করে তোলার জন্য উপযোগী করুন। যখন আপনার শিক্ষার্থীরা অ্যাক্টিভিটিগুলি করবে তখন আপনি তাদের কীভাবে সংগঠিত করবেন সে সম্পর্কে ভাবুন। আপনি এক নজরে মূল সম্পদ 'দলগত কাজ ব্যবহার করা' দেখে নিতে পারেন।

অ্যাক্টিভিটি

আপনার শিক্ষার্থীদের সারণি –1 থেকে একটি সমস্যা বেছে নিতে বলুন এবং প্রদত্ত সমস্যাটিকে ঘিরে একটি গল্প তৈরি করার জন্য তাদের কল্পনাশক্তির আশ্রয় নিতে বলুন।

সারণি 1 *গাণিতিক সমস্যা এবং গল্পগুলির শিরোনাম*

গাণিতিক সমস্যা	একটি গল্পের শিরোনাম
4 + 7 = …	একটি মেয়ে তার ভাইয়ের সাথে 'সাপ লুডো' খেলছিল …
একটি বাক্সে তিনটি সাদা বল ও ছয়টি লাল বল আছে। সেখানে মোট কতগুলি বল আছে?	শ্যাম বল সংগ্রহ করতে খুব ভালবাসে …
9 – 7 = …	আমার আন্টি আমার বাড়ির কয়েকটি বাড়ির পর থাকেন। তার বাড়িটি হল …
যদি 8 থেকে 5 বিয়োগ করা হয়, তাহলে উত্তরটি কী?	আমাদের কুকুর …
2 × 4 = …	একদল বন্ধু তাস খেলছিল …

তারপর শিক্ষার্থীদের জুটি বাঁধতে, একে অপরকে নিজেদের গল্পগুলি বলতে এবং সেগুলির উপরে মন্তব্য করতে বলুন।

- আরো কিছু জটিল উদাহরণসমূহ:
  - $4 + 7 = 3 + 8$
  - $2(3 + 1) = 2 \times 4$
  - $2(3 + 1) = 6 + 2$
- নিজে থেকে আরো কতগুলি তৈরি করুন। অন্তত একটি সমাধান করার পক্ষে সহজ হওয়া উচিত, এবং অন্তত একটি সমাধান করার পক্ষে কঠিন হওয়া উচিত। মনে রাখবেন, এর উত্তরগুলি কিন্তু আপনার জানা জরুরি।

অ্যাক্টিভিটি 2: একই সমীকরণের জন্য অনেক গল্প তৈরি করা

আপনার শিক্ষার্থীদের নিম্নলিখিতগুলি বলুন।

এই সমীকরণটি বিবেচনা করো:

3 + 4 = 7

এই সমীকরণটিকে একাধিক বিভিন্ন গাণিতিক সম্পর্কগুলির মাধ্যমে উপস্থাপন করা যেতে পারে, যেমন:

- 3 ও 4 একসাথে যোগ করলে 7 হয়
- 3-এর সাথে আরো 4 যোগ করলে 7 হয়
- জিনিসের মোট সংখ্যা হল 3 + 4 = 7
- জিনিসগুলি থেকে 4 বাদ দিলে 3 পড়ে থাকে।

এবার আপনার শিক্ষার্থীদের এইসকল সম্পর্কের প্রতিটির জন্য একটি গল্প বা কথার অঙ্ক তৈরি করতে বলুন। তাদের কল্পনাশক্তি ব্যবহার করতে উৎসাহ দিন। উদাহরণস্বরূপ, প্রথম সম্পর্কটির জন্য, গল্প বা কথার অঙ্কটি এইরকম কিছু হতে পারে:

মোহিনী ও রোহিনী একসাথে খেলছিল এবং মাটি দিয়ে বল বানাচ্ছিল। মোহিনী মাটি দিয়ে তিনটি বল তৈরি করেছিল এবং রোহিনী চারটি বল তৈরি করেছিল। তারা জানতে চেয়েছিল যে তারা সব মিলিয়ে কতগুলি বল তৈরি করেছিল। তারা সেগুলিকে একসাথে একটা বাক্সে রেখেছিল। তারা মোট কতগুলি বল তৈরি করেছিল তা জানতে তাদের কি তুমি সাহায্য করতে পারো?

ব্রুনারের উপস্থাপনের রীতির সাথে যুক্ত করতে, আপনি শিক্ষার্থীদের তাদের গল্পগুলিকে বর্ণনাকারী একটি চিত্র আঁকতেও বলতে পারেন।

কেস স্টাডি 2: শ্রীমতি বিশ্বাস অ্যাক্টিভিটি 1 ও 2 ব্যবহার করার কথা জানিয়েছেন

এটি একজন শিক্ষকের বক্তব্য যিনি তার প্রাথমিক স্তরের শিক্ষার্থীদের নিয়ে অ্যাক্টিভিটি 1 ও 2 অভ্যাস করেছিলেন।

উভয় অ্যাক্টিভিটির জন্য, আমি আমার শিক্ষার্থীদের তিন বা চার জনের দলে বিভক্ত হয়ে কাজ করতে বলেছিলাম কারণ আমি ভেবেছিলাম যে এটি তাদের মতবিনিময় করার জন্য আরো বেশি উপোযোগী হবে। তাদের মধ্যে একজন আটকে গেলে তারা একে অপরকে সহায়তা করতেও পারবে। অ্যাক্টিভিটি 1-এর প্রথম তিনটি প্রশ্নের ক্ষেত্রে পুরো শ্রেণির সকলে মিলে চেষ্টা করেছিল কারণ আমার শিক্ষার্থীরা আগে কখনো এইরকম কিছু করে নি। আমার মনে হয় আমি তাদের যা করাতে চেয়েছিলাম তা বুঝতে এটি তাদের সাহায্য করেছিল। এটি তাদের সকলপ্রকার উদাহরণগুলি সম্পর্কে ভাবার ক্ষেত্রে তাদের কল্পনাশক্তিতেও জাগরিত করেছিল। এরকম কতগুলি হল দৈত্য, নক্ষত্র, বাজারে যাওয়া বা বলিউড সিনেমায় অভিনয় করা ইত্যাদি। তারপর আমি তাদের বলেছিলাম যে তারা যেন নিজেদের দলের মধ্যে থেকে উদাহরণ দেখায় এবং পুরো শ্রেণি মিলে ইতিমধ্যেই যে উদাহরণগুলি দেওয়া হয়েছিল সেগুলি তারা যেন ব্যবহার না করে। আমি কিছু কঠিন প্রশ্ন পরিবর্তন করে সহজ করে দিয়েছিলাম কারণ আমার শিক্ষার্থীরা এখনো পর্যন্ত গাণিতিক সমীকরণগুলির সাথে পরিচিত হয় নি।

শিক্ষার্থীদের কাছে দ্বিতীয় অ্যাক্টিভিটি শুরু করার পক্ষে সহজ মনে হয় নি। আমি তাদের পড়ে শোনানোর সময়ে তারা গাণিতিক সম্পর্কগুলির মধ্যে পার্থক্য বুঝতে পেরেছিল। কিন্তু এইসকল সম্পর্কগুলির সাথে মানানসই গল্পগুলি তৈরি করা তাদের কঠিন মনে হয়েছিল। আমি এটি তাদের শুধুমাত্র পড়ে শোনানোর পরিবর্তে এটিকে ব্ল্যাকবোর্ডে লেখার সিদ্ধান্ত নিয়েছিলাম, এবং তারপর কোনো একজন শিক্ষার্থীকে আমার লেখাটা জোরে জোরে পড়ে শোনাতে বলেছিলাম। সেখানে যে সূক্ষ্ম পার্থক্য ছিল তা তাদের বুঝতে সাহায্য করেছিল বলে মনে হয়।

যখন প্রতিটি দল প্রত্যেক সমীকরণের জন্য কিছু কথা বলেছিল, আমরা সেটিকে পুরো শ্রেণির সাথে ভাগ করে নিয়েছিলাম। আমি শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করেছিলাম যে তারা প্রতিটি উদাহরণের সাথে একমত কিনা। এটি কিছু ভ্রান্ত ধারণা ঘুচিয়ে দিতে সাহায্য করেছিল।

আমি এরপর তাদের জিজ্ঞাসা করেছিলাম 'কোনটা সবচেয়ে বেশি কঠিন ছিল এবং কেন?' এর মানে হল যে, শিক্ষার্থীরা কীভাবে তাদের গণিত নিয়ে চিন্তাভাবনা করেছিল এবং তা নিয়ে ভেবেছিল- বোধ হয় এটাকেই 'মেটাকগনিশন (আমাদের নিজস্ব অবগতির প্রক্রিয়া সম্পর্কে আমাদের জ্ঞান ও অভিজ্ঞতা) বলা হয়। তাদের এটি ফিরে দেখতে বলার অভিপ্রায় এটাও ছিল যে তাদের কী কঠিন লেগেছিল এবং সেইজন্য কোন ক্ষেত্রে আরো অভ্যাসের প্রয়োজন ছিল, সে ব্যাপারে আমি আরো সচেতন হতে চেয়েছিলাম।

আপনার শিক্ষাদানের অনুশীলনের প্রতিফলন

আপনি যখন আপনার শ্রেণির সাথে এই ধরনের কোনও অনুশীলন করবেন তখন কোনটি ভাল হয়েছে বা কোনটি তত ভাল হয়নি তা বিবেচনা করে দেখুন। শিক্ষার্থীদের আগ্রহী করেছিল ও প্রগতিতে সক্ষম করেছিল এমন প্রশ্নগুলি বিবেচনা করুন যেখানে আপনার ব্যাখ্যা করা প্রয়োজন। এই ধরনের প্রতিফলন সর্বদা একটি 'সংলাপ' খুঁজতে সহায়তা করে যা আপনার শিক্ষার্থীদের গণিতকে আকর্ষণীয় এবং উপভোগ্য হিসাবে পেতে উপোযোগী হয়। যদি তারা বুঝতে না পারে এবং কিছু করতেও না পারে তবে তারা অংশগ্রহণ করতে কম আগ্রহী হবে। আপনি অ্যাক্টিভিটিগুলি করানোর সময়ে, শ্রীমতি বিশ্বাসের করা কিছু ছোটখাট কাজের দৃষ্টান্ত অনুসরণ করে প্রতিবার এই চিন্তামূলক অনুশীলনটি কাজে লাগান যা একটি পার্থক্য সৃষ্টি করেছিল।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনার শ্রেণিতে এটি কেমন ভাবে প্রয়োগ করা হয়েছিল?
- শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে কোন্ উত্তরগুলি অপ্রত্যাশিত ছিল? কেন?
- শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝেছে জানার জন্য আপনি কোন প্রশ্নগুলো জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি কোনও ভাবে আপনার কাজটি ঈষৎ পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে এটি করার পিছনে আপনার পক্ষে যুক্তি কী ছিল?
- শিক্ষার্থীদের গণিতের বোধ সম্বন্ধে আপনি কী লক্ষ্য করেছিলেন?
- যোগের ধারণাটি সম্পর্কে আপনার কোন কোন শিক্ষার্থী কম আত্মবিশ্বাসী?

3 কথায় প্রকাশিত গাণিতিক সমস্যাগুলিকে অন্যভাবে ব্যক্ত করা

সুদীর্ঘ সময় ধরে এ ধরণের গণিত চলে আসছে। এই দুটি নির্দিষ্ট উদাহরণের কথা বিবেচনা করুন:

- 'একটি গর্ত খুঁড়তে তিনজন লোকের ছয় ঘন্টা সময় লাগে। ওই গর্তটাই খুঁড়তে দুজন লোকের কতটা সময় লাগবে?' (গতানুগতিক)

- ‘মনে করুন একজন করণিক আপনাকে বললেন যে, চারজন তত্বাবধায়ক একশ কোয়াড্রুপ্‌ল হেকট (চার হেকট) করে শস্য তুলেছে, তাদের দলে যথাক্রমে বার, আট, ছয় ও চারজন লোক আছে। প্রত্যেক তত্বাবধায়ক কতটা করে শস্য পাবেন?’ (অঙ্ক 68, রিন্দ গাণিতিক প্যাপিরাস [Rhind Mathematical Papyrus], 1700 খ্রীষ্টপূর্বাব্দ)

প্রসঙ্গটি কম পরিচিত হওয়ার কারণে আপনার সম্ভবত মনে হবে যে দ্বিতীয় গণিতটি বোঝা বেশি কঠিন। অনেক শিক্ষার্থীর এটা বুঝতে কষ্ট হয়।

কথায় লেখা বা শব্দভিত্তিক গণিতগুলি বুঝতে সমস্যা দেখা দেয় কারণ:

- শিক্ষার্থীরা এখনো পর্যন্ত সাবলীলভাবে পড়তে পারে না
- নির্দেশদানের ভাষাটি সর্বদা তাদের কথ্যভাষা হয় না
- তারা ব্যবহৃত ভাষাটি বোঝে না কারণ শব্দতালিকাটি তাদের কাছে পরিচিত নয়।

এর অর্থ এও হতে পারে যে শিক্ষার্থীরা এই জাতীয় সমস্যার প্রসঙ্গগুলি ধারণা করতে পারে না (নুনেস, 1993)। প্রায়শই এই ধরণের সমস্যাগুলি মূলত নিত্যনৈমিত্তিক গাণিতিক সমস্যা হয়ে দাঁড়ায়। এগুলি শিক্ষার্থীদের বুঝতে সাহায্য করে যে, গণিত বাস্তব জগতের নমুনা হতে পারে এবং তারা এটি করলে, নিজেরাই গণিতজ্ঞ হয়ে ওঠে।

এই কারণেই শিক্ষার্থীদের এটি বোঝা প্রয়োজন যে বাস্তব-জগতের জটিল সমস্যাগুলির নমুনা প্রস্তুত করার সামর্থ্যের মধ্যে গণিতের ক্ষমতা নিহিত আছে। এইসকল সমস্যাগুলির সমাধানের জন্য তাদের অবশ্যই গুরুত্বপূর্ণ উপাদানগুলিকে বের করে আনতে হবে।

একটি জটিল পরিস্থিতিকে বোধগম্য করে তোলার প্রক্রিয়ার উপরে মনোনিবেশ করা এবং গাণিতিকরূপে এটির নমুনা প্রস্তুত করাও শিক্ষার্থীদের শব্দভিত্তিক গাণিতিক সমস্যাগুলির অর্থ বোঝার উপরে মনোযোগ দিতে সাহায্য করতে পারে। এই জাতীয় সমস্যাগুলিকে অন্যভাবে ব্যক্ত করার মাধ্যমে তাদের স্বতন্ত্রভাবে কোনগুলি আরো বেশি করে জানা প্রয়োজন তা খুঁজে পেতে শিক্ষার্থীদের কীভাবে সাহায্য করা যায় অ্যাক্টিভিটি −3 সে ব্যাপারে অবগত করে।

অ্যাক্টিভিটি 3: একটি শব্দভিত্তিক বা কথায় প্রকাশিত সমস্যাগুলির প্রসঙ্গ ও অর্থ বোঝা

এইসকল কথার অঙ্কগুলিকে উপযোগী করে তুলুন যাতে সেগুলি আপনার নিজের শিক্ষার্থীদের স্তরের সাথে মানানসই হয়।

অ্যাক্টিভিটি

আপনার শিক্ষার্থীদের প্রতিটি অঙ্ক পড়তে এবং নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে বলুন:

- রণিতের কাছে 21 টি মার্বেল ছিল। সিমির কাছে 18 টি ছিল যা রণিতের **তুলনায় কম**। যদি তারা মার্বেলগুলি **সমানভাবে ভাগ** করে নিতে চাইত, তাহলে তাদের প্রত্যেকের কাছে কতগুলি করে মার্বেল থাকত?
- রশিদের মা বন্ধু ও পরিবারের সাথে ভাগ করে খাওয়ার জন্য তার জন্মদিনে তিনটি **একইরকম গোল** কেক বানিয়েছিলেন। চৌদ্দ জন পূর্ণবয়স্ক ব্যক্তি এবং 20 টি বাচ্চা তার পার্টিতে এসেছিল। বাচ্চাদের কেকের **ফালির মাপ** বড়দের মাপের তুলনায় **অর্ধেক** ছিল। একটি কেকের কত **অংশ** বড়দের **ভাগে** ছিল এবং কত অংশ বাচ্চাদের **ভাগে** ছিল?
- সাবিত্রীকে তার **বিজ্ঞান প্রোজেক্টের** জন্য একটি **ঘনকাকৃতি ক্যালিডোস্কোপের** একটি **মডেল তৈরি** করতে হয়েছিল। সে **ক্যালিডোস্কোপের উপরিতলটি** তৈরি করার জন্য **চার্ট পেপার ব্যবহার** করতে চেয়েছিল। সে যদি **25 সেমি দৈর্ঘ্য এবং 4 সেমি প্রস্থ বিশিষ্ট একটি ক্যালিডোস্কোপ** তৈরি করতে চায় তাহলে তার প্রয়োজনীয় **চার্ট পেপারের ক্ষেত্রফল** কত হতে হবে?
- রমেশ এবং মহেশ একসাথে **12 kph বেগে একটি নৌকার দাঁড় বাইতে** পারে। এই বেগে সরোবরটি পার হতে তাদের 30 মিনিট সময় লাগে। যদি তারা 10 kph বেগে দাঁড় বায়, তাহলে সরোবরটি পার হতে তাদের **কতটা সময় লাগবে**?
- একটি সংস্থার **জল সংরক্ষণের প্রকল্পটিতে অবদান রাখার** কারণে অহনার **বাৎসরিক বেতন 5 শতাংশ বৃদ্ধি করা** হয়েছিল। যদি তার **মূল বেতন প্রতি বছরে 3.5 লক্ষ টাকা** হয়ে থাকে, তাহলে তার **সংশোধিত মাসিক বেতন কত?**

প্রতিটি গণিতের জন্য, বিবেচনা করঃ

- তুমি কি মোটা করে লেখা প্রতিটি শব্দের মানে জানো? এগুলিতে এমন কোনো শব্দ বা বাক্য আছে কি যেগুলি তোমার কাছে নতুন? তুমি কি মনে করো যে অঙ্কটির কথার জন্য এগুলি প্রাসঙ্গিক হবে?
- এইসকল শব্দ বা বাক্যগুলির মানে জানার জন্য, অথবা সেগুলি সমাধানের জন্য তোমার যে গাণিতিক ধারণাগুলি প্রয়োজন সেগুলি শেখার জন্য তুমি কীভাবে এগোবে?
- কথার অঙ্কটিকে সরল করে তোলার জন্য মোটা করে লেখা শব্দ ও বাক্যগুলিকে অন্যভাবে ব্যক্ত করো। যদি কোনো একটি বিশেষ পদ, শব্দ বা বাক্যের প্রয়োজন না থাকে, তাহলে তুমি এটি বাদ দিতে পারো। কোন পদগুলিকে অন্যভাবে ব্যক্ত করা তোমার কঠিন মনে হয়েছিল? কেন?

আপনার শিক্ষার্থীদের সকলের, কথায় প্রকাশিত গণিতের প্রাসঙ্গিকতা ও গণিতের অর্থ বোঝার সামর্থ্য সম্ভবত একই পর্যায়ে থাকবে না। এই অ্যাক্টিভিটির উচিত আপনাকে তাদের কার্যসম্পাদন পর্যবেক্ষণ করার এবং তাদেরকে গঠনমূলক মতামত জানানোর একটি দারুণ সুযোগ করে দেওয়া। আপনি ইচ্ছা হলে সম্পদ 2, দেখতে পারেন, যা অ্যাক্টিভিটির এই বিষয়টির জন্য আপনাকে প্রস্তুত করে তুলতে সাহায্য করবে।

ভিডিও: নিরীক্ষণ করা ও মতামত দেওয়া

কেস স্টাডি 3: শ্রীমতি চক্রবর্তী অ্যাক্টিভিটি :3 ব্যবহার করার কথা জানিয়েছেন

আমি খুশি যে আমি আমার শ্রেণির সাথে এই তিনটি অঙ্ক অভ্যাস করেছিলাম। শুরুতে তাদের মনোনিবেশ করানো যে বেশ কঠিন কাজ ছিল তা আমাকে বলতেই হবে - এরপর মনে হয়েছিল যে তারা সমস্যাগুলো খুঁজে পেয়েছে এবং বলতেই হবে যে তারা মনোযোগ দিয়েছিল। যাইহোক, আমি ধৈর্যশীল ছিলাম। আমি তাদের জুটি বেঁধে কাজ করতে বলেছিলাম, কারণ কাজটি যদি অজানা হয় এবং অনেক চিন্তাভাবনার প্রয়োজন আছে বলে মনে হয় তাহলে এইভাবে কাজ করলে তা সহায়ক হয় বলে আমি সবসময় মনে করি। আমি তাদের মনে করিয়ে দিয়েছিলাম যে কোনোকিছুর মানে না জানলে তারা যেন সেগুলিকে লিখে নেয়। তারপর এইসকল ধারণাগুলি সম্পর্কে কীভাবে জানতে পারবে সে ব্যাপারে যেন তারা চিন্তাভাবনা করে।

প্রত্যেকেই কিছু চিন্তাভাবনা করার পরে, ধারণাগুলি সম্পর্কে জানতে পারার জন্য যেগুলির সাহায্য নিতে পারি সে সম্পর্কে আমরা মতবিনিময় করেছিলাম। তারা প্রথমে জিজ্ঞাসা করেছিল, 'শিক্ষিকাকে জিজ্ঞাসা করো', কিন্তু আমি এই অনুশীলনটির জন্য এটি করতে বারণ করেছিলাম এবং তাদের আরো ভাবতে বলেছিলাম। একজন বলেছিল, 'ইন্টারনেট দেখো', অন্যজন বলেছিল 'এটার জন্য পাঠ্যবই দেখো'। তাই আমি তাদের পাঠ্যবইয়ে তারা যা পারে তা দেখার কথা বলেছিলাম। তারা যদি কোনোকিছু খুঁজে না পেয়ে আমার কাছে সেটি লিখে আনে তাহলে আজ তাদের ইন্টারনেট সার্চ ইঞ্জিনে তা খোঁজার পরামর্শ দিয়েছিলাম। আমি স্থির করেছিলাম যে না জানার ভান করব। শুধুমাত্র সেই তথ্যগুলিই দেবো যা শুধুমাত্র তাদের চিন্তাভাবনা করানোর জন্য প্রকৃতপক্ষে 'সার্চ বার-এ লিখতে' হয়।

তাদের যে তথ্যগুলি প্রয়োজন সেগুলি তাদের কাছে আছে এটি বুঝতে পারার সাথে সাথেই, তারা অন্যভাবে লেখার অনুশীলনে চলে গিয়েছিল। মনে হয়েছিল যে এটি এবার সহজ হয়ে গেছে কারণ এই সময়ে শ্রেণির সকলে একযোগে কাজ করছিল এবং একসাথে শিখছিল।

আমি যা আশা করিনি তা হল আমার শ্রেণিকক্ষের যে সকল শিক্ষার্থী বহুভাষিক ছিল তারা শব্দগুলির অর্থ সংক্রান্ত আলোচনাগুলি থেকে সত্যিই উপকৃত হয়েছিল। আমি তাদের বলেছিলাম যে তারা যে ভাষায় স্বচ্ছন্দ তারা যেন সেই ভাষায় শব্দগুলির অর্থ অবশ্যই লিখে রাখে যাতে তারা পরে এটি দেখতে পারে।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- শিক্ষার্থীরা কতটা বুঝেছে তা জানার জন্য আপনি কোন প্রশ্নগুলো জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি কখনও মধ্যস্থতা করার প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেছিলেন?
- আপনি কি কোনও ভাবে আপনার কাজটি ঈষৎ পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে সেটার জন্য আপনার যুক্তি কী ছিল?

4 সারসংক্ষেপ

এই ইউনিটটি কথায় প্রকাশিত বা শব্দভিত্তিক গাণিতিক সমস্যা সম্পর্কিত কতগুলি বিষয়কে এবং গাণিতিক চিন্তাভাবনার প্রক্রিয়ায় সেগুলির কাজে লাগার সামর্থ্য সম্পর্কে বিশ্লেষণ করেছে।

এ জাতীয় গণিতগুলিতে মনোনিবেশ করা এবং সেগুলির সমাধান করা শিক্ষার্থীদের কাছে কঠিন মনে হতে পারে; তবে, এইধরনের বাধাগুলিকে অতিক্রম করার অনেক উপায় আছে। এই ইউনিটিটিতে যে পদক্ষেপগুলির পরামর্শ দেওয়া হয়েছিল সেগুলি হল:

- বিধিবদ্ধ/ প্রতিরূপভিত্তিক/সাঙ্কেতিক উপস্থাপনাগুলিকে যুক্ত করা
- গাণিতিক বিবৃতিগুলিকে ঘিরে প্রাসঙ্গিক গল্পগুলি তৈরি করার জন্য কল্পনাশক্তির আশ্রয় নেওয়া
- শব্দভিত্তিক সমস্যাগুলিকে অন্যভাবে ব্যক্ত করা।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই ইউনিটটি থেকে আপনার শেখা এমন কিছু প্রয়োগকৌশল বা কার্যকৌশল যা আপনি আপনার শ্রেণিকক্ষে ব্যবহার করতে পারেন, এবং আপনি পরে আরো কাজে লাগাতে চান এমন কিছু ধারণা শনাক্ত করুন।

সম্পদসমূহ

সম্পদ 1: NCF/NCFTE শিক্ষাদানের প্রয়োজনীয়তাগুলি

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

- শিক্ষার্থীদের শুধুমাত্র জ্ঞান আহরণকারী হিসাবে না দেখে তাদের নিজেদের শ্রেণিকক্ষের সক্রিয় অংশগ্রহণকারী হিসাবে দেখুন; যাতে জ্ঞান গঠনের জন্য তাদের সামর্থ্যকে উৎসাহ দেওয়া যায়; যাতে মুখস্ত বিদ্যা থেকে শিক্ষাকে সরিয়ে আনা সুনিশ্চিত করা যায়।
- শিক্ষার্থীদের জন্য শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক, অ্যাক্টিভিটি-ভিত্তিক এবং অংশগ্রহণমূলক শিক্ষালাভের অভিজ্ঞতা নিয়ে আসার সূচনা করুন।
- গণিতকে আলোচনার, কথোপকথনের মাধ্যম, তাদের নিজেরদের মধ্যে চর্চা করার এবং একত্রে সমাধান করার বিষয়বস্তু হিসাবে দেখতে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করুন।

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 স্তরে পারদর্শিতার অভিক্ষাগুলোতে কৃতিত্বের পূর্বাভাস করতে।

এটা শিক্ষক হিসাবে আপনাকে আরও যে বিষয়গুলোতে সাহায্য করবে সেগুলো হলো:

- 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 উচিৎ 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 পারেন
- জুটিতে বা গ্রুপের কাজে আলোচনাগুলো শুনতে পারেন
- শিক্ষার্থীদের বাইরে বা শ্রেণিকক্ষে সম্পদ ব্যবহার পর্যবেক্ষণ করতে পারেন
- 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 নথিবদ্ধ 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 কেমন
- তারা কীভাবে উন্নতি করতে পারে।

স্মরণে রাখা গুরুত্বপূর্ণ যে কার্যকরী মতামত শিক্ষার্থীদের সাহায্য করে। আপনার মতামত অস্পষ্ট বা অন্যায্য 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:

বাঃ এটা একটা ভাল প্রশ্ন!

আমার সত্যিই খুব পছন্দ হয়েছে যেভাবে তুমি …

তুমি জোরে পড়ার কথা মনে করিয়ে দিয়ে তোমার দলকে যেভাবে সাহায্য করেছ তাতে আমি মুগ্ধ হয়েছি।

এটাকে আরও ভাল করতে গেলে যা করতে হবে …

সংশোধনের পাশাপাশি সংকেতের ব্যবহার

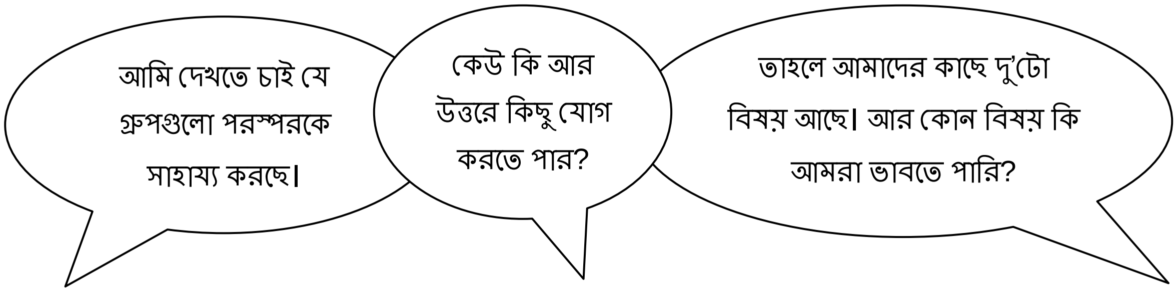
আপনার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে আপনার সংলাপ তাদের শেখায় সাহায্য করে। আপনি যদি তাদের বলেন কোনো উত্তর ভুল এবং সেখানেই কথা শেষ করে দেন, তাহলে তাদের ভাবতে দেওয়ার এবং নিজেদের চেষ্টা করতে দেওয়ার সুযোগ হারান। আপনি যদি শিক্ষার্থীদের কোন ইঙ্গিত দেন অথবা তাদের আরও কোন প্রশ্ন করেন, তবে আপনি তাদের আরও গভীরভাবে ভাবতে 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:

এই শুরুটা ভাল হয়েছে, এখন এ সম্পর্কে আর একটু চিন্তা ভাবনা কর …

আবার ভাব …

তুমি এটা কীভাবে পেলে ব্যাখ্যা কর।

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।

অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- Kajer Madhyme Ganit, SCERT (WB)
- Amar Ganit published by WBBPE
- A newly developed maths portal by the Karnataka government: http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics
- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: https://www.ncetm.org.uk/
- National STEM Centre: http://www.nationalstemcentre.org.uk/
- National Numeracy: http://www.nationalnumeracy.org.uk/home/index.html
- BBC Bitesize: http://www.bbc.co.uk/bitesize/
- Khan Academy's math section: https://www.khanacademy.org/math
- NRICH: http://nrich.maths.org/frontpage
- Art of Problem Solving's resources page: http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php
- Teachnology: http://www.teach-nology.com/worksheets/math/
- Math Playground's logic games: http://www.mathplayground.com/logicgames.html
- Maths is Fun: http://www.mathsisfun.com/
- Coolmath4kids.com: http://www.coolmath4kids.com/
- National Council of Educational Research and Training's textbooks for teaching mathematics and for teacher training of mathematics: http://www.ncert.nic.in/ncerts/textbook/textbook.htm
- AMT-01 *Aspects of Teaching Primary School Mathematics*, Block 1 ('Aspects of Teaching Mathematics'), Block 2 ('Numbers (I)'), Block 3 ('Numbers (II)'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-amt-01-study-materialbooks.html
- LMT-01 *Learning Mathematics*, Block 1 ('Approaches to Learning') Block 2 ('Encouraging Learning in the Classroom'), Block 4 ('On Spatial Learning'), Block 6 ('Thinking Mathematically'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-lmt-01-study-materialbooks.html
- *Manual of Mathematics Teaching Aids for Primary Schools*, published by NCERT: http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/pks-primarymanual.pdf

- *Learning Curve* and *At Right Angles*, periodicals about mathematics and its teaching: http://azimpremjifoundation.org/Foundation_Publications
- Textbooks developed by the Eklavya Foundation with activity-based teaching mathematics at the primary level: http://www.eklavya.in/pdfs/Catalouge/Eklavya_Catalogue_2012.pdf
- Central Board of Secondary Education's books and support material (also including *List of Hands-on Activities in Mathematics for Classes III to VIII*) – select 'CBSE publications', then 'Books and support material': http://cbse.nic.in/welcome.htm

তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Bruner, J. (1986) *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bruner, J. S. (1966) *Toward a Theory of Instruction.* Cambridge, MA: Belkapp Press.

Egan, K. (1986) *Teaching as Story Telling: An Alternative Approach to Teaching and Curriculum in the Elementary School*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Mason, J. and Johnston-Wilder, S. (2004) *Fundamental Constructs in Mathematics Education*. Abingdon: RoutledgeFalmer.

McLeod, S.A. (2008) '*Bruner' (online). Available from:* http://www.simplypsychology.org/bruner.html (accessed 26 March 2014).

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

National Council for Teacher Education (2009) *National Curriculum Framework for Teacher Education* (online). New Delhi: NCTE. Available from: http://www.ncte-india.org/publicnotice/NCFTE_2010.pdf (accessed 26 March 2014).

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.

Riley, M.S., Greeno, J.G. and Heller, J.I./National Institute of Education (1984) *Development of Children's Problem-solving Ability in Arithmetic*. Pittsburgh, PA: Learning Research and Development Center, University of Pittsburgh.

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 টিইএসএস (TESS)-ইন্ডিয়ার, OU এবং UKAID লোগোগুলির ব্যবহার বহির্ভূত করে, যা শুধুমাত্র টিইএসএস (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।