

Tackling mathematical anxiety:
combination shapes and solids
গাণিতিক উদ্বেগতা সমাধা কৰি :

আকৃতি আৰু গোটা বস্তু লগলগোৱা



Teacher Education
through School-based
Support in India
www.TESS-India.edu.in

অনুবাদ আৰু অভিযোজন : ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা অৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম



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



TESS.India ৰ লক্ষ্য হৈছে মুক্তশিক্ষা সমলৰ যোগেদি ভাৰতৰ প্ৰাথমিক আৰু মাধ্যমিক শিক্ষক সকলৰ শ্ৰেণীকোঠাৰ কাৰ্য উন্নত কৰাৰ লগতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰী কেন্দ্ৰীক অংশগ্ৰহণকাৰী প্ৰয়াসৰ বিকাশ কৰা। TESS.India ৰ মুক্তশিক্ষা সমল সমূহে শিক্ষকক পাঠ্যপুথিৰ লগতে সহযোগীতা আগবঢ়ায়। শিক্ষক সকলে তেওঁলোকৰ শ্ৰেণীকোঠাত ছাত্ৰ-ছাত্ৰী সকলৰ সৈতে আৰু পৰিস্থিতি অধ্যয়নৰ জৰিয়তে ত্ৰিভুজাকলাপ সমূহ ব্যৱহাৰ কৰাৰ লগতে অন্য শিক্ষকে তেওঁলোকৰ পাঠ পৰিকল্পনা আৰু বিষয় জ্ঞানৰ বাবে সংযোগকাৰী সমলসমূহৰ সহায় ল'ব, এই সকলোবোৰে মুক্তশিক্ষা সমলৰ দ্বাৰা সম্ভৱ হ'ব।

TESS.India ৰ মুক্তশিক্ষা সমল সমূহ ভাৰতীয় পাঠ্যত্ৰু আৰু প্ৰাসংগিকতা সমূহক আগত ৰাখি ভাৰতীয় আৰু আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় লিখকৰ দ্বাৰাই লিখা হৈছে লগতে ছপা মাধ্যম তথা অনলাইনত (<http://www.tess-india.edu.in/>) সহজ লভ্য কৰা হৈছে। মুক্তশিক্ষা সমল সমূহ প্ৰতিখন অংশগ্ৰহণকাৰী ভাৰতীয় ৰাজ্যৰ বাবে বিভিন্ন ভাষাত সহজলভ্য হৈছে আৰু ব্যৱহাৰকাৰী সকলক আমন্ত্ৰণ কৰি স্থানীয় প্ৰয়োজনীয়তা আৰু প্ৰাসংগিকতা পূৰাব পৰাকৈ স্থানীয়ভাৱে পৰিবেশৰ অনুকূল (adapt and localise) কৰি যুগুত কৰা হৈছে।

TESS.India মুক্তবিশ্ববিদ্যালয়, ইংলেণ্ডৰ দ্বাৰা নেতৃত্ব দিয়া হৈছে আৰু ইংলেণ্ড চৰকাৰৰ দ্বাৰা পুঁজিৰে যোগান ধৰা হৈছে।

দৃশ্য সমল (video resources)

এই গোটটোৰ কিছুমান ত্ৰিভুজাকলাপ তলত দিয়া প্ৰতিকৃতি:  ৰ দ্বাৰা সংযোজিত কৰা হৈছে। এইটোৱে ইয়াকে সূচাইছে যে কিছুমান বিশেষ শৈক্ষিক বিষয়বস্তুৰ বাবে আপুনি TESS.India ৰ দৃশ্য সমলৰ সহায় ল'ব পাৰে।

TESS.India দৃশ্য সমলে ভাৰতৰ শ্ৰেণীকোঠাৰ পৰিবেশত মুখ্য শৈক্ষিক কৌশলসমূহ বিস্তৃত ভিত্তিত ব্যাখ্যা কৰে। আমি আশা ৰাখিছো যে এই সমল সমূহে আপোনাক একে ব্যৱহাৰিক অনুশীলন সমূহ কৰিবলৈ অনুপ্রাণিত কৰিব। এই পাঠ ভিত্তিক গোটসমূহৰ দ্বাৰাই আপোনাৰ কাম কৰাৰ অভিজ্ঞতা উন্নীত কৰিবলৈ আৰু তাক সন্মান জনাবলৈ বিচৰা হৈছে, কিন্তু যদি গোট সমূহৰ ভিতৰত প্ৰবেশ কৰিবলৈ সমৰ্থ নহয় তেন্তে সেই সমূহ অসম্পূৰ্ণ হৈ ৰ'ব।

TESS.India দৃশ্য সমল সমূহ অনলাইনত চাব পাৰিব নতুবা TESS.India ৱেবচাইটৰ পৰা ডাউনলোড কৰিব পাৰিব (<http://www.tess-india.edu.in/>) নতুবা আপুনি এই দৃশ্য সমূহ চি.ডি নাইবা মেমৰি কাৰ্ডত উপলব্ধ কৰিব পাৰিব।

এই গোটটোৰ বিষয়ে (What this unit is about)



চিত্র 1 তাজমহল

বিদ্যালয়ৰ গণিতত আৰু বাস্তৱ জীৱনত আকৃতি আৰু গোট বস্তুক লৈ সংযোজন কৰি কাম কৰাটোৰ প্ৰয়োজন আছে। বিন্ডিঙ, চকী, বাচন বৰ্তন, মন্দিৰ, আল্লনাৰ চানেকী, মজছিদ ইত্যাদি অকল এটা আকৃতি বা এটা গোট বস্তুৰ দ্বাৰা নিৰ্মিত নহয়। এইবোৰ বহুতো আকৃতি আৰু গোট বস্তু সংযোজন কৰি নিৰ্মান কৰা হয়। সাধৰণতে আমি সংযোজিত (combination) আকৃতি, গোট বস্তু আৰু আয়তনৰ লগত পৰিচিত কিন্তু ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে এইবোৰৰ ওপৰত প্ৰস্তুত হোৱা গণিতৰ পাঠ বুজিবলৈ বহুতো অসুবিধা পায়।

ইয়াৰ এটা কাৰণ হ'ব পাৰে যে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে আয়তন আৰু পৃষ্ঠকালিৰ ধাৰণা কিছুমান জটিল সূত্ৰ আৰু নিয়মৰ স্মৰণৰ যোগেদি শিকিব লগীয়া হয়। এইবোৰে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক শিকনত নিষ্কৰণ হ'বলৈ বাধ্য কৰায় আৰু তেওঁলোকৰ বাবে গণিত বিষয়টো নিজৰ চিন্তা ধাৰণা আৰু সৃজনীশীলতাৰ অবিহনে আয়ত্ব কৰা বিষয়ত পৰিণত হয়। আৰু ইয়ে শেষলৈ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক শক্তিশালী, অনিয়োজিত আৰু পৰনিৰ্ভৰশীল কৰি তুলিব পাৰে।

এই গোটটোত গোট বস্তু আৰু বিভিন্ন আকৃতিৰ বস্তুৰ সংযোজন আৰু বিয়োজন (decomposing) কৰি কেনেদৰে ইয়াৰ লগত জড়িত গাণিতিক চিন্তাৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰিব এই বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। এই কাৰ্যবোৰৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক নিৰ্বাচন (choice) কৰিবলৈ আৰু তেওঁলোকৰ নিজস্ব শিকনত অধিক সত্ৰিষ্ণু হ'বলৈ কেনেদৰে দক্ষতাৰ (capacity) ৰ বিকাশ কৰিব পাৰি সেই বিষয়েও আপুনি চিন্তা কৰিব পাৰিব।

গোটটোৰ পৰা আপুনি কি শিকিব পাৰে (What you can learn in this unit)

- সংযোজন আৰু বিয়োজন কৰি কেনেদৰে সাধৰণ গোট বস্তু বিলাকক জটিল বস্তুলৈ আৰু জটিল গোট বস্তু বিলাকক সাধৰণ গোট বস্তুটো নিব পাৰি সেই বিষয়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক চিন্তা কৰিবলৈ দিয়া।
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে গণিত শিকিবলৈ তেওঁলোকৰ নিজস্ব চিন্তা ধাৰণাৰ কেনেদৰে বিকাশ কৰিব।
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক শিকনৰ প্ৰতিফলন কৰিবলৈ কেনেদৰে সহায় কৰিব।

এই গোটটোৱে সমল 1 ত থকা NCF (2005) আৰু NCFTE (2009) ৰ শিক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তা থিনি সংযোগ কৰিছে

1. গণিত শিকনৰ সৈতে জড়িত কিছুমান সমস্যা (Issues with Learning Mathematics)

গণিতৰ বাবে সৃষ্টি হোৱা মানসিক চাপ বা উদ্ভিগতা (Mathematical Trauma) বুলি কলে নাটকীয় শব্দ যেন লাগে। Lange আৰু Reaney (2001) য়ে কৰা গবেষণাৰ পৰা পোৱা গৈছে যে কিছুসংখ্যক ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে গণিত অধ্যয়ন কৰোঁতে মানসিক চাপৰ কবলত পৰা দেখা যায়। এই সকল ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ মনত এনেকুৱা বিম্বাসে গা কৰি উঠে যে তেওঁলোকে গণিত কৰিবলৈ বা বুজিবলৈ একেবাৰে সমৰ্থ নহয়। “এইসকল ছাত্ৰীসকলে একো আয়ত্ব কৰিব নোৱাৰে” বা “তেওঁলোকে আৰু ভালদৰে অধ্যয়ন আৰু অধিক অনুশীলন কৰা উচিত” এনে ধৰণে কৈ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ মনত উদ্ভৱ হোৱা অহেতুক বিম্বাস বা অনুভৱবোৰ আওঁকান কৰাটো বৰ সহজ। কিন্তু মানসিক চাপ বা উদ্ভিগতাৰ বাবে সৃষ্টি হোৱা কিছুমান বাস্তৱ সমস্যাই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক দৈনন্দিন জীৱনত গণিত ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ বাধাৰ সৃষ্টি কৰে, যিটোৱে শেষলৈ তেওঁলোকক নিজকে আৰু লগতে সমাজৰ ক্ষতি সাধন কৰিব পাৰে।

গণিতৰ বাবে সৃষ্টি হোৱা মানসিক চাপ বা উদ্ভিগতাৰ বাবে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে গুৰুতৰ পৰিস্থিতিৰ সন্মুখীন হ’ব লগা হ’ব পাৰে। তেওঁলোকৰ গণিত বিষয়টোৰ প্ৰতি অনীহাৰ সৃষ্টি হ’ব পাৰে আৰু কেতিয়াও গণিত কৰিব নোৱাৰিব বুলি এটা বন্ধমূল ধাৰণা গঠন হ’ব পাৰে। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে যেতিয়া গণিতৰ কোনো এটা পাঠ বুজি নাপাই তেতিয়া তেওঁলোকৰ এটা মনত এনেকুৱা বিম্বাসে গা কৰি উঠে যে তেওঁলোকে পাঠটো কেতিয়াও বুজি নাপায় আৰু কৰিব নোৱাৰে। এই বন্ধমূল ধাৰণাই তেওঁলোকক গণিতৰ পাঠতো প্ৰভাবান্বিত কৰা দেখা যায়। তেওঁলোকে অনুভৱ কৰে যে তেওঁলোকৰ কোনো নিয়ন্ত্ৰণ নাই।

গণিতৰ বাবে সৃষ্টি হোৱা মানসিক চাপৰ আন এটা অন্যতম কাৰণ এটা হ’ল গণিতৰ ভাষা আৰু চিহ্ন। ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দৈনন্দিন জীৱনত ব্যৱহাৰ কৰি অহা ভাষাৰ লগত গণিতৰ ভাষা আৰু চিহ্নসংযোগ কৰিবলৈ অপৰিচিত আৰু টান পোৱা যেন অনুভৱ হয়।

আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ লগত কেনেদৰে গাণিতিক ভাষা ব্যৱহাৰ কৰিব এই বিষয়ে আপোনাক সহায় কৰাটো হ’ল 1 নং কাৰ্যৰ লক্ষ্য। এই কাৰ্যৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ ছাত্ৰীক গাণিতিক অভিধান প্ৰস্তুত কৰিবলৈ দিয়া হৈছে য’ত,

- শব্দ
- কাৰ্যৰ বিৱৰণ
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ নিজস্ব ব্যাখ্যা
- শব্দটোৱে কি বুজাইছে এই বিষয়ে ব্যাখ্যা থাকিব।

এই অভিধানত যদিও পৃষ্ঠ কালি আৰু আয়তনৰ লগত জড়িত শব্দহে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে, কিন্তু এই পদ্ধতিটো গণিতৰ পাঠ্যব্ৰহ্মত থকা আন পাঠৰ বাবেও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে।

1. নং কাৰ্যৰ ভাগ 2 ত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকৰ শিকনৰ প্ৰতিফলন কৰিবলৈ কোৱা হৈছে। এইটো প্ৰায় গোটেই কেইটা কাৰ্যতে পুনৰাবৃত্তি কৰা হৈছে। ইয়াৰ উদ্দেশ্য হ’ল ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কি শিকিছে তাৰ বিষয়ে খৰচি মাৰি জনা আৰু শিকনৰ বাবে অধিক সত্ৰিষ্ণু কৰি তোলা। ইয়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক বাছনি আৰু নিয়ন্ত্ৰণ (choice) কৰিবলৈ শিকাব।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ লগত এই গোটটোত দিয়া কাৰ্য সমূহ কৰাৰ আগতে, আপুনি ইয়াত থকা সকলোবোৰ কাৰ্য বা ইয়াৰ কিছু অংশ নিজে কৰি চোৱাটো ভাল। এইটো আৰু ভাল হ’ব যদিহে আপুনি আপোনাৰ সহকৰ্মীৰ লগত কাৰ্যবোৰ কৰি চায় কিয়নো ইয়ে আপোনাৰ অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলনত সহায় কৰিব পাৰিব যিয়ে আপোনাৰ শিক্ষাদানত প্ৰভাবান্বিত কৰিব পাৰিব।

আপুনি নিজে কাৰ্যসমূহ কৰিবলৈ প্ৰস্তুত হলেহে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক এইবোৰ কৰিবলৈ দিয়ক। ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কেনেদৰে এই কাৰ্যসমূহত আগবাঢ়িছিল, কেনেদৰে তেওঁলোকৰ শিকণ প্ৰত্ৰিষ্ণু চলিছিল এই বিষয়ে পাঠটো শেষ হোৱাৰ পিছত চিন্তা কৰক। ইয়ে আপোনাক শিকাক কেন্দ্ৰিক শিক্ষণৰ বাতাবৰণ গঢ়ি তোলাত সহায় কৰিব।

কাৰ্য 1 : তোমাৰ নিজৰ গাণিতিক অভিধান প্ৰস্তুত কৰিবলৈ (Making your own mathematical dictionary)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে এই কাৰ্যটো ব্যক্তিগত ভাবে বা যুৰীয়া ভাবে কৰিব পাৰে। নতুন পাঠ পঢ়াবলৈ, পূৰ্বজ্ঞান পৰীক্ষা কৰিবৰ বাবে বা

আগৰ পাঠ পুনৰাবৃত্তি (revision) কৰিবৰ বাবে এই কাৰ্যটো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে নিজে নিজে তেওঁলোকৰ নোটবুকত নিজস্ব অভিধান প্ৰস্তুত কৰিব পাৰে। অথবা আপুনি এখন শ্ৰেণী অভিধান (class dictionary) প্ৰস্তুত কৰিব পাৰে য'ত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে লিখিব পাৰিব। তাৰ পিছত অভিধান খন সকলোৱে দেখাকৈ শ্ৰেণীকোঠাত থব আৰু সময়ে সময়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে ইয়াত আকৌ শব্দ সংযোজন কৰিব পাৰিব।

1 নং ভাগ : অভিধান প্ৰস্তুত (Making the dictionary)

তলত উল্লেখ কৰা কামখিনি কৰাৰ আগতে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক পাঠ্যপুথিত থকা কালি, আয়তন আৰু পৃষ্ঠকালিৰ বিষয়ে চাবলৈ দিয়ক।

- অতি কমেও চাৰিটা স্তম্ভৰ সৈতে এখন তালিকা প্ৰস্তুত কৰক (ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তালিকা প্ৰস্তুত কৰাৰ আগতে সকলোবোৰ নিৰ্দেশনা ভালদৰে পঢ়িছে বুলি নিশ্চিত হওঁক)
- যিকোনো অপৰিচিত (unfamiliar) বা অব্যবহৃত (unusual) শব্দ চিনাক্তকৰা আৰু সেইবোৰ তালিকাৰ প্ৰথম স্তম্ভত লিখা। উদাহৰণস্বৰূপে, আয়তন, ধাৰকত্ব, পৃষ্ঠকালি, শংকু, গোটা বস্ত্ৰৰ অংশ (faustun) ইত্যাদি।
- দ্বিতীয় স্তম্ভত, তুমি জনা শব্দটোৰ বিষয়ে তোমাৰ নিজস্ব বৰ্ণনা লিখ। ইয়াক এতিয়াই সম্পূৰ্ণ কৰিব নালাগে। তোমালোকৰ বোধৰ বিকাশৰ লগে লগে এই স্তম্ভটোৰ লিখা পৰিবৰ্তন কৰিবলৈ সুবিধা পাব।
- তৃতীয় স্তম্ভত, শব্দটোৰ বাবে শিক্ষকে দিয়া বা কিতাপত দিয়া বৰ্ণনা সমূহ লিখি ৰাখা।
- শেষৰ স্তম্ভত শব্দবোৰে কি বুজাইছে ইয়াৰ এটা চিত্ৰ বা নক্সা অংকন কৰা। এইটো সম্পূৰ্ণ শুদ্ধ নহলেও একো নহয়। কাৰণ তোমালোকৰ বোধৰ বিকাশৰ লগে তোমালোকে ইয়াৰ বিষয়ে শুদ্ধকৈ বুজি কৰিব পাৰিব।

ভাগ 2 : তোমাৰ শিকনৰ প্ৰতিফলন (Reflecting on your learning)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক কওঁক যে কাৰ্যটোৰ এইটো ভাগত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কি শিকিলে এই বিষয়ে চিন্তা কৰিব পাৰিব যাতে তেওঁলোকে ভালদৰে গণিত শিকিছে বুলি অনুভৱ কৰিব পাৰে।

- এই কাৰ্যটোৰ 1 নং ভাগত তুমি কি সহজ বা টান পাইছিলি?
- তুমি এই কাৰ্যটোৰ কি ভাল পাইছিলি?
- কাৰ্যটোৰ পৰা তুমি কি গাণিতিক জ্ঞান অৰ্জন কৰিলি?
- গণিত কেনেদৰে শিকিব পাৰি এই বিষয়ে কাৰ্যটোৰ পৰা তুমি কি জানিলি?

বিষয় অধ্যয়ন 1 :- শ্ৰীমতী চন্দ্ৰিমা বায়নৰ কাৰ্য 1 ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন (Mrs Chandrima Bayan reflects on using Activity 1)

মই যেতিয়া গণিতৰ বাবে সৃষ্টি হোৱা মানসিক চাপ বা উদ্ভিগ্নতাৰ বিষয়ে পঢ়ো তেতিয়া মোৰ ইয়াৰ কবলত পৰা কেইবাগৰাকী ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ কথা মনলৈ আহে। মই সচাকৈয়ে অনুভৱ কৰো যে কিছু সংখ্যক ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে ইয়াৰ ভুলভাৱে বুজিছিল। মই নিজে এই বিষয়ে একো অনুভৱ কৰিব পৰা নাছিলো কিয়নো মই অংক কৰিবলৈ টান পোৱা নাছিলো, সেই কাৰণে হয়তো মই গণিতজ্ঞ আৰু গণিতৰ শিক্ষয়িত্ৰী হ'ব পাৰিছো। এই কাৰ্যটো আৰম্ভ কৰাৰ আগতে মই সকলো ছাত্ৰ ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ নিজৰ ইচ্ছাৰে যাতে বাছনি কৰিব পাৰে এই বিষয়ে সহায় কৰিবলৈ প্ৰতিজ্ঞাবদ্ধ হৈছিলো।

মোৰ ধাৰণা আছিল যে এই কাৰ্যটোত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ব্যস্ত ৰাখিবলৈ মই কিছু সহায় কৰিব লাগিব। কিন্তু তেওঁলোকক সকলোৰে পাঠ্যপুথিৰ পৰা শব্দ বিচাৰি ব্যস্ত হোৱা দেখা গৈছিল। ইয়াৰ পৰা এইটোৱেই বুজা গ'ল যে কাৰ্যটোত কি কৰিবলৈ দিয়া হৈছে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে বুজি পাইছিল।

কেইমিনিট মান পিছত মীনাই তেওঁলোকে যিবোৰ শব্দ স্পষ্টকৈ বুজি পোৱা নাই সেইবোৰহে কেৱল চিনাক্তকৰিব লাগে নেকি বুলি প্ৰশ্ন কৰিলে। মই তেওঁলোকক নিজৰ মতে বাছি লবলৈ আৰু যেনেদৰে কৰিলে ভাল হয় বুলি ভাবে তেনেদৰে কৰিবলৈ পৰামৰ্শ

দিছিলো। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকৰ ধাৰণা, চিন্তা আৰু বদলি কৰা শব্দৰ বিষয়ে আলোচনা কৰি মতৰ আদান প্রদান কৰিলে আৰু ভাল হ'ব। এই ধাৰণাবোৰৰ আদান প্রদানৰ জৰিয়তে এখন আকৰ্ষণীয় আলোচনা হোৱাত সহায় হয়। এনেকুৱা অনানুষ্ঠানিক আলোচনাৰ যোগেদি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ মাজত থকা বহুতো ভুল ধাৰণা আতৰ কৰিবলৈ সম্ভৱ হয়।

উদাহৰণ স্বৰূপে, আমি আয়তন শব্দটোৰ বিষয়ে ইতিমধ্যে বহুতো কথা পাতিছো। ৰাতুলে 'আয়তন' ক বস্তু এটাৰ ভিতৰত থব পাৰি বুলি বৰ্ণনা কৰিছিল। চন্দনে 'আয়তন' গোটা পদাৰ্থৰে তৈয়াৰী বুলি কৈছিল। ৰীণাই আকৌ 'আয়তন' ক জুলীয়া পদাৰ্থ ধৰি ৰাখিব পৰা পৰিমাণ বুজাই বুলি কৈছিল। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে বহুতো উৎসাহেৰে তেওঁলোকৰ নিজ নিজ মত বিনিময় কৰি আলোচনা ৰসাল আৰু জীৱন্ত কৰি তুলিছিল। তেওঁলোকে অন্যৰ মতামতৰ দ্বাৰা প্ৰভাৱান্বিত হোৱা নাছিল বা বেলেগে আগবঢ়োৱা পৰামৰ্শ বিলাক এনেয়েই মানি লোৱা নাছিল। তাৰ সলনি তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ নিজস্ব মতামত ডাঙি ধৰিবলৈ সক্ষম হোৱা বাবে মই বৰ আনন্দিত হৈছিলো। এনেদৰে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ ধাৰণা বিলাক স্পষ্ট হৈছিল।

আপোনাৰ শিক্ষণ অভ্যসনৰ ওপৰত প্ৰতিফলন (Reflecting on your teaching practice)

শ্ৰেণীত ইতিমধ্যে কৰি অহা কাৰ্য বা অনুশীলনবোৰৰ ভিতৰত কোনবোৰ ভাল হ'ল আৰু কোনবোৰ বেছি ভাল নহ'ল চালি জাৰি চোৱাটো নিত্যান্তই প্ৰয়োজন ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক কাৰ্যটোৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত আৰু আগ্ৰহ জন্মাব পৰা প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিব লাগে। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ কিবা খোকোজা থাকিলে আপুনি সেইবোৰ স্পষ্টকৈ বুজাই দিয়াটো প্ৰয়োজন। এনে ধৰণৰ কাৰ্যই ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ব্যস্ত কৰি ৰখাত সহায় কৰে আৰু গণিত শিকন আমোদজনক আৰু উপভোগ্য কৰি তোলে। কাৰ্যটো বুজি নাপালে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে অংশ গ্ৰহণ নকৰাৰ সম্ভাৱনাই অধিক। আপুনিও এই প্ৰতিফলিত অনুশীলন সঘনে ব্যৱহাৰ কৰক যাৰ দ্বাৰা চন্দ্ৰিমা বাইদেউৱে এটা সৰু কাম কৰি এটা ভাল ফল পাবলৈ সক্ষম হৈছিল।



চিন্তন (Pause for thought)

পাঠটোৰ শেষত, এই প্ৰশ্ন বিলাকৰ বিষয়ে ভাবক :

- আপোনাৰ শ্ৰেণীত কাৰ্যটো কেনেদৰে চলিছিল?
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ পৰা পোৱা কোনবোৰ সহাঁৰি আশানুৰূপ নাছিল?
- আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে বুজি পাইছেনে নাই জানিবলৈ এই কাৰ্যটোৱে আপোনাক কেনেদৰে সহায় কৰিছিল?
- আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীক কিবা ক্ষেত্ৰত সহায় কৰিব লগা হৈছিল বুলি অনুভৱ কৰিছিল নেকি?

2. এটা উত্তৰ পাবলৈ বহুতো উপায় (Many ways to get to an answer)

বিশ্লেষণাত্মক আৰু যুক্তিস্থিত চিন্তাৰ সুপ্ৰয়োগ কৰি সংযুক্ত আকৃতি আৰু গোটাবস্তু বিলাকৰ লগত কাম কৰাটো এটা ভাল গাণিতিক কাৰ্য। সংযুক্ত গোটা বস্তু আৰু আকৃতিবিলাক যোজন আৰু বিয়োজন (Composing and decomposing) কৰি ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ চিন্তা শক্তিক বিকাশ সাধন কৰিব পাৰি। সাধাৰণতে এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিভিন্ন ধৰণে উলিয়াব পাৰি। এইটোৱে ইয়াকে বুজাই যে

- ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ চিন্তাধাৰাত সৃষ্টিশীলতা থাকিব পাৰে
- তাত বাছনি কৰাৰ সুবিধা আছে।
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকৰ নিজস্ব চিন্তা আৰু শিকনত নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পৰা অভিজ্ঞতা অৰ্জন কৰিব।

2. নং কাৰ্য কৰিবৰ বাবে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক ঘৰৰ পৰা বিভিন্ন উদাহৰণ আনিবলৈ কব আৰু ইয়াত জড়িত হৈ থকা গণিতৰ বিষয়ে বিভিন্ন ধৰণে কাম কৰাৰ বাবে চিন্তা কৰিবলৈ দিব। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ মাজত মত বিনিময় কৰিবলৈ দিব। এই কাৰ্যবোৰ তেওঁলোকে যুৰীয়া ভাবে বা সৰু সৰু দলত কৰিব পাৰে।

কাৰ্য 2 : পৰিচিত সংযুক্ত আকৃতি আৰু গোটা বস্তুৰ যোজন আৰু বিযোজন (composing and decomposing familiar combined shapes and solids.)



চিত্ৰ : বাচন বৰ্তন আৰু অন্য পাকঘৰৰ বস্তুৰ সৈতে এজন ব্যক্তিয়ে তেওঁৰ দোকানত বহি আছে।

প্ৰতিজন ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ঘৰৰ পৰা যিকোনো এবিধ সামগ্ৰী আনিবলৈ কওঁক। (উদাহৰণস্বৰূপে, চামুচ, গিলাচ, বাটি, যি কোনো আকৃতিৰ বস্তু থব পৰা টেমা, বটল, হেতা, কেৰাহি ইত্যাদি) আপুনি নিজেও কিছুমান সামগ্ৰী অনাটো ভাল কয়নো, তেতিয়া প্ৰত্যেকজন ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ বাবে পৰ্যাপ্ত পৰিমাণৰ সামগ্ৰী থাকিব।

ভাগ 1 : গাণিতিক কাৰ্য (The mathematical activity)

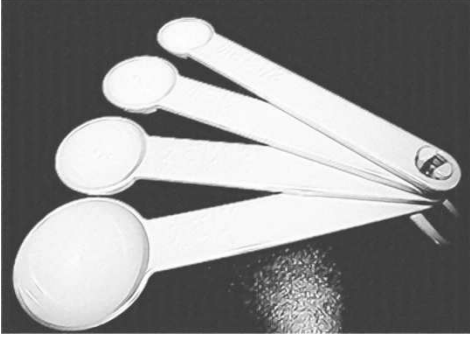
ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক নিম্ন উল্লেখিত কথাখিনি কওঁক :

- তোমালোকে সাধাৰণতে জনা কিছুমান আকাৰ আৰু আকৃতি ব্যৱহাৰ কৰি নতুন বস্তু বা সামগ্ৰীৰ সৃষ্টি কৰিব লাগিব বুলি কল্পনা কৰাচোন। তুমি এইটো কিমান ধৰণেৰে কৰিব পাৰিবা? উদাহৰণস্বৰূপে, চিত্ৰত এটা আয়ত ক্ষেত্ৰ অংকন কৰি মাজৰ অংশটো কাটি উলিয়াই দিয়া হৈছে।



চিত্ৰ 3 :- এটা ফোপোলা (hollow) আয়ত

- ওপৰৰ উদাহৰণটোৰ দৰে, চিত্ৰ 4 আৰু 5 ত দেখুওৱাৰ নিচিনা কৈ সাধৰণতে পৰিচিত আকৃতি আৰু গোটা বস্তু ব্যৱহাৰ কৰি তোমালোকে কেনেদৰে বাচন-বৰ্ত্তন নতুন ধৰণে- গঠন কৰিব পাৰি বৰ্ণনা কৰা।



চিত্ৰ 4 : এটা চামুচৰ চেট



চিত্ৰ 5: এটা ইডলি প্ৰস্তুত কৰা পাত্ৰ

- তোমালোকে শ্ৰেণীলৈ অনা সামগ্ৰী সমূহৰ পৃষ্ঠকালি অন্ততঃ দুই ধৰণে নিৰ্ণয় কৰা। সকলো ক্ষেত্ৰতে একে পৰিমাণৰ পৃষ্ঠকালি পাব লাগে।
- সামগ্ৰীবোৰৰ আয়তন উলিয়াবলৈও একেই পদ্ধতি লোৱা। এইবোৰৰো সকলো ক্ষেত্ৰতে একেই আয়তন পাব লাগে।

ভাগ 2 : তোমাৰ শিকনৰ প্ৰতিফলন (Reflecting on your learning)

কাৰ্যটোৰ এই অংশই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ শিকন কেনে হৈছে এই বিষয়ে ভাবিবলৈ সুবিধা দিছে বুলি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক কওক যাতে তেওঁলোকৰ গণিতৰ প্ৰতি ভাল ভাব হয় আৰু গণিত শিকিবৰ বাবে ইচ্ছুক হয়।

- এই কাৰ্যৰ 1 নং ভাগটোৰ তোমালোকে কি সহজ বা টান পাইছিল?
- তোমালোকৰ কাৰ্যটোৰ কি ভাল লাগিছিল?
- এই কাৰ্যটোৰ পৰা তোমালোকে কি গাণিতিক জ্ঞান পালে?
- গণিত কেনেদৰে শিকিব পাৰি এই বিষয়ে তোমালোকে কি জানিলে?

ভিডিঅ’ : স্থানীয় সমল ব্যৱহাৰ কৰি।



আপুনি মুখ্য সমলত থকা ‘স্থানীয় সমল ব্যৱহাৰ কৰি’ শীৰ্ষক সমলৰ সহায় লব পাৰে।

বিষয় অধ্যয়ন 2 : শ্ৰীমতী চন্দ্ৰিমা বায়নৰ কাৰ্য 2 ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন (Chandrima Bayan reflects on using Activity 2)

এই কাৰ্যটোৰ পৰা মই ভালদৰে অনুভৱ কৰিছিলো যে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে বিদ্যালয়লৈ নিজে অনা বস্তুবোৰ ব্যৱহাৰ কৰি কাৰ্যটোত সত্ৰিহু ভাবে জড়িত হৈ পৰিছিল। ইয়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক নিজে নিজে শিকাৰ স্বকীয়তা প্ৰদান কৰিছিল। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকে ঘৰৰ পৰা অনা সামগ্ৰীবোৰ লৈ শ্ৰেণীত প্ৰবেশ কৰোতে এই সামগ্ৰীবোৰেৰে কি কৰিব লাগিব জানিবৰ বাবে তেওঁলোকৰ মাজত এক উৎকণ্ঠা দেখা পোৱা গৈছিল। কাৰ্যটো চাৰিজনীয় দলত কৰিবলৈ দিয়া হৈছিল কিয়নো ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকৰ লগত অনা বস্তুবিলাক তেতিয়াহে ভালদৰে পৰ্যবেক্ষণ আৰু অনুসন্ধান কৰিব পাৰিব। মই তেওঁলোকক প্ৰত্যেককে ব্যক্তিগত ভাবে প্ৰশ্ন সুধিবলৈ কৈছিলো। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক প্ৰত্যেককে তেওঁলোকে কৰা চিন্তাবোৰ লিখি ৰাখিবলৈ কৈছিলো। কিয়নো এই চিন্তাবোৰ পিছত দলগত আলোচনাত আলোচনা কৰিব পৰা যাব। মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ব্যক্তিগত ভাবে কাৰ্য কৰাৰ ওপৰতহে গুৰুত্ব আৰোপ কৰিছিলো কিয়নো মই প্ৰত্যেকজন ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকৰ নিজ নিজ গাণিতিক চিন্তা ধাৰণাৰ, বিকাশ কৰিব পৰাটোহে মই বিচাৰিছিলো। যদি তেওঁলোকৰ কোনোবাই এটা বস্তুৰ বিষয়ে ভাবোতে কিবা অসুবিধা পাই তেনেহলে তেওঁ বেলেগ এটা বস্তু লৈ তাৰ ওপৰত কাৰ্য কৰিব পাৰিব।

প্ৰায় 10 মিনিট মান সময়ৰ পিচত মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকে পোৱা উত্তৰবোৰৰ বিষয়ে ইজনে সিজনৰ লগত কথা পাতিবলৈ কৈছিলো। মই কৈছিলো যে এই মুহূৰ্তত তেওঁলোকে কালি বা আয়তন নিৰ্ণয় কৰিব নালাগে মাথোন তেওঁলোকে আকৃতি চিনাক্তকৰণ কৰি বা বস্তুবিলাক খুলি বা ভাগ কৰি এইবোৰৰ কালি বা আয়তন যে নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি এই বিষয়েহে কথা পাতিব। কিয়নো মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক ফৰ্মুলা মুখস্থ আছে নে নাই সুধি মানসিক চাপত ভুগিবলৈ দিব খোজা নাছিলো। তেওঁলোকক সংযুক্তগোটা বস্তুৰ সৈতে কাম কৰোতে জড়িত হৈ থকা ধাৰণা বিলাকৰ বিষয়ে চিন্তা কৰিবলৈ কৈছিলো।

ইডলী বনোৱা পাত্ৰটোৰ ওপৰত বহুতো আলোচনা কৰা দেখা গ'ল। কিছুমান ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে ইয়াক অৰ্দ্ধগোলক বুলি কলে। কিছুমানে কৈছিল এইটো গোলকৰ আধা নহয়, এইটো গোলকৰ অংশহে। মই লক্ষ্য কৰিছিলো যে কিছুসংখ্যক ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে সামগ্ৰীবিলাক হাতেৰে স্পৰ্শ কৰি আৰু অনুভব কৰি আকৃতি, গোটা বস্তু, আয়তন আৰু কালিৰ বাস্তৱ ধাৰণা সমূহ বুজি পাইছিল।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে ইজনে সিজনৰ কথাত ভাগ লোৱা কাৰণে মই বৰ আনন্দিত হৈছিলো। কিছুমান বস্তুৰ ক্ষেত্ৰত কাৰ্যটো কৰিবলৈ বেছি কঠিন আছিল। এগৰাকী ছাত্ৰী যি গৰাকী শ্ৰেণীকোঠাত একেবাৰে শান্ত আৰু নিমাত, তেওঁ এটা বিশেষ ধাৰণা দিছিল যে দুটা অৰ্দ্ধ গোলক লগলগালে এটা সম্পূৰ্ণ গোলক পোৱা যায়। তেওঁ দিয়া ধাৰণাটো আন ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে প্ৰশংসা কৰাত ছাত্ৰীগৰাকী আনন্দিত হোৱা অনুভৱ কৰিছিলো। সম্ভৱতঃ ইয়ে ছাত্ৰীগৰাকীৰ মনত বিল্লাস যোগাব পাৰিব যে তেওঁ গণিত কৰিব পাৰে।



চিন্তন (Pause for thought)

- ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ পৰা পোৱা কোনবোৰ সহাঁৰি আশানুৰূপ নাছিল? কিয়?
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ বোধৰ বিকাশ কৰিবলৈ আপুনি কি প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিছিল?
- আপুনি কিবা ক্ষেত্ৰত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক সহায় কৰিব লগা হৈছিল নেকি?
- প্ৰতিফলিত প্ৰশ্নসমূহৰ সহাঁৰি ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কেনেদৰে দিছিল?

3 কঠিন গাণিতিক লিখনৰ সৈতে মুখামুখি (Coping with daunting mathematical writing)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে গণিতৰ পাঠ্য পুথিত থকা উদাহৰণবোৰৰ সমাধান দেখি হয়তো ভীতিগ্ৰস্ত হ'ব পাৰে। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ বাবে এইবোৰ অচিনাকী প্ৰতীকৰ নিচিনা হ'ব পাৰে যিটো খুবৈ স্বাভাৱিক। ই যে কেবল সংযুক্তগোটা বস্তু আৰু আকৃতিবিলাকৰ কালি, আয়তন আৰু

পৃষ্ঠকালি নিৰ্ণয় কৰা পাঠৰ ক্ষেত্ৰতেই সীমাবদ্ধ হয় এইটো নহয়। যেতিয়া আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক লিখিবলৈ দিব আৰু বুজাই দিব তেতিয়াহে এই উদাহৰণবোৰ অৰ্থপূৰ্ণ হ'ব।

কি কাৰণে এটা উদাহৰণ সহজ বা জটিল হয় এই বিষয়ে যদি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে বুজি পাই, তেনেহলে তেওঁলোকে নিজাববীয়াকৈ সহজ আৰু জটিল উদাহৰণ কিছুমান উলিয়াই লব পাৰিব। তেতিয়াহে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে গাণিতিক চিহ্নবোৰৰ বিষয়ে বুজি পাব। এনেদৰে তেওঁলোকে সঠিক ভাবে গাণিতিক চিহ্ন ব্যৱহাৰ জানিব যিয়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক যথোচিত জ্ঞান আহৰণ কৰাত সহায় কৰিব। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে নিজাববীয়াকৈ উদাহৰণ উলিয়াই লব পাৰিলে গণিতৰ প্ৰতি তেওঁলোকৰ আস্থা বাঢ়িব, যিটোৱে তেওঁলোকৰ শিকনৰ ওপৰত নিয়ন্ত্ৰণ আনিব পাৰিব আৰু ইয়াৰ পৰা তেওঁলোকৰ কাম কৰাৰ প্ৰবণতা বৃদ্ধি হ'ব। লগতে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে সহযোগিতাবে কাম কৰি ব্যস্ত হৈ থাকিব পাৰিব। শিক্ষক হিচাপে আপোনাৰ আন এটা সুবিধা হ'ল যে এই কাৰ্যবোৰৰ পৰা আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে প্ৰস্তুত কৰা বস্তুতো উদাহৰণ পাব যিবোৰ আপুনি শ্ৰেণীকোঠাত সলনা সলনি কৰি ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিব।

3, 4 আৰু 5 নং কাৰ্যত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক সহজ আৰু টান উদাহৰণ বিলাক চিনাক্তকৰণ আৰু শ্ৰেণীবিভাজন কৰিবলৈ কোৱা হৈছে। এই পদ্ধতিটো অন্য গাণিতিক শিকনৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি। সংযুক্তহুঁআকৃতি আৰু গোটা বস্ত্ৰৰ পাঠটোৰ এটা নিজা প্ৰত্যাৱধান আছে যিটো বিশেষ কিছুমান বিশেষ আকৃতি আৰু গোটা বস্ত্ৰৰ কালি আৰু আয়তন নিৰ্ণয় কৰাৰ বাবে জটিল ফৰ্মুলা ব্যৱহাৰ কৰিব লাগে

ছাত্ৰ ছাত্ৰীক বিশেষ প্ৰতীক বা চিহ্ন উপস্থাপনৰ দ্বাৰা লিখিবৰ বাবে প্ৰস্তুত আৰু সহায় কৰিবলৈ কাৰ্য 3 ত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক নিজে ফৰ্মুলা বৰ্ণনা কৰি নোটবুকত লিখিবলৈ দিবলৈ কোৱা হৈছে 'ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে এই নোটবুকখনত যি কোনো গণিতত পোৱা বেলেগ ফৰ্মুলাও লিখিব পাৰে বা তেওঁলোকে এই বিলাক বেলেগ কাগজত লিখি প্ৰয়োজন হলে আকৌ সজাব পাৰে। এই ফৰ্মুলাবোৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ নোটবুকত আছে বাবেই হয়তো মনত ৰাখিব। যিয়ে তেওঁলোকৰ মানসিক চাপ কমোৱাত সহায় কৰে। সেয়েহে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে গুৰুত্ব দিয়ে চিন্তা কৰিবলৈ যিটো শেষত গণনা কৰোতে সহায় হয়।

কাৰ্য 3 :- নিজস্ব বুকলেট প্ৰস্তুত (Making your own formulae booklet)

এই কাৰ্যটো 1 নং কাৰ্যৰে সৈতে একে যদিও কাৰ্যটোত গাণিতিক শব্দতকৈ গাণিতিক ফৰ্মুলাৰ ওপৰত অধিক গুৰুত্ব দিবৰ বাবে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক পৰামৰ্শ দিয়ক। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে প্ৰতিটো ফৰ্মুলা লিখিবৰ বাবে এখনকৈ পৃষ্ঠা লাগিব যাতে পিছত পৃষ্ঠা সমূহত থকা ফৰ্মুলাবোৰ নিৰ্দিষ্ট ব্ৰহ্মত্ব অৰ্থপূৰ্ণ ভাবে সজাব পাৰে।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক কওঁকঃ

- তোমালোকৰ পাঠ্যপুথিত থকা কালি, আয়তন আৰু পৃষ্ঠকালিৰ পাঠকেইটা চোৱা।
- এখন পৃষ্ঠাত চাৰিটা স্তম্ভ বা ভাগ কৰা (পৃষ্ঠাটো ভাগ কৰাৰ আগতে কাৰ্যটো ভালদৰে পঢ়ি চোৱা)
- তোমালোকে ইতিমধ্যে পাই অহা যি কোনো এটা ফৰ্মুলা পৃষ্ঠাখনৰ ওপৰত প্ৰথম ভাগত লিখা।
- ইয়াৰ ওপৰত ফৰ্মুলাটোৱে কি বুজাইছে লিখা।
- পৃষ্ঠাটোৰ দ্বিতীয় ভাগত ফৰ্মুলাটোৰ বাবে কিতাপত দিয়া বা শিক্ষকে কৰা বৰ্ণনা লিখা আৰু এইটো কেনেকৈ আৰু কিয় হয় এই বিষয়ে লিখা।
- তৃতীয় ভাগ বা স্তম্ভত ফৰ্মুলাটোৱে কি বুজাইছে নিজৰ বৰ্ণনা লিখা। এই স্তম্ভত উদাহৰণ আৰু গাণিতিক ভাষা ব্যৱহাৰ কৰিবা। ইয়াক এতিয়াই সম্পূৰ্ণ কৰিব নালাগে বা সম্পূৰ্ণ ৰূপে শুদ্ধ হ'ব নালাগে। তোমালোকৰ বোধৰ বিকাশৰ লগে লগে এই স্তম্ভৰ লিখাখিনি পৰিবৰ্তন কৰাৰ সুবিধা পাবা।
- ফৰ্মুলা বা শব্দবোৰ বুজাবৰ বাবে চতুৰ্থ স্তম্ভত এটা চিত্ৰ বা নক্সা আঁকা। তৃতীয় ভাগৰ নিচিনাকৈ ইয়াক এতিয়া সম্পূৰ্ণ কৰিব

নালাগে বা সম্পূর্ণ শুদ্ধ হ'ব নালাগে, কাৰণ এই বিষয়ে লাহে লাহে তোমালোকৰ আত্ম বিশ্বাস বঢ়াৰ লগে লগে এইবোৰৰ পৰিবৰ্তন কৰিবলৈ সক্ষম হ'ব।

কাৰ্য 4 : কিহে এটা প্ৰশ্ন সহজ, মধ্যমীয়া বা জটিল কৰি তোলে? (What makes a question easy, average or difficult?)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক 3 জনীয়া দলত ভাগ কৰি দিয়ক যাতে তেওঁলোকে প্ৰত্যেকেই এটা উদাহৰণৰ ওপৰত কাৰ্য কৰিব পাৰে।

ভাগ 1 : গাণিতিক কাৰ্য (The mathematical activity)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক দলীয় ভাবে পাঠ্যপুথিত থকা আয়তন আৰু সংযুক্তগোটা বস্তুৰ পৃষ্ঠকালি সম্পৰ্কীয় সমাধান আৰু প্ৰশ্নবোৰ চাবলৈ আৰু তলত দিয়া নিৰ্দেশনা অনুযায়ী কাম কৰিবলৈ দিয়ক।

- এটাকৈ সহজ, মধ্যমীয়া আৰু জটিল প্ৰশ্ন চিনাক্তকৰি একমত হ'বলৈ কওঁক।
- তোমালোকে বাছি লোৱা বস্তুবোৰ আঁকা। তোমালোকৰ নিজা শব্দ ব্যৱহাৰ কৰি এই বস্তুবোৰ কি আকৃতি আৰু গোটা বস্তুৰে গঠিত কোৱা। (অৰ্থাৎ সংযুক্তগোটা বস্তুক একক গোটা বস্তুলৈ বিয়োজন কৰা)
- তোমালোকৰ ফৰ্মুলাৰ বুকলেট, অভিধান আৰু ছবিবোৰ চোৱা। তোমালোকৰ ছবিবোৰৰ কোনবোৰ কৰি দিয়া উদাহৰণ বোৰৰ লগত সম্পৰ্ক আছে চিনাক্তকৰিব পাৰিবনে?
- তোমালোক সকলোৱে কৰি দিয়া উদাহৰণ ওপৰত এটা সহজ প্ৰশ্ন, এটা মধ্যমীয়া আৰু এটা জটিল প্ৰশ্নৰ কি একে আৰু কি বেলেগ এই বিষয়ে ভাবা আৰু আলোচনা কৰি লিপিবদ্ধ কৰিবা। কি কাৰণে এটা উদাহৰণ সহজ বা জটিল হয়? এই বিষয়ে ভাবা আৰু টোকা প্ৰস্তুত কৰা।
- তোমালোকৰ জটিল প্ৰশ্নটো বিবেচনা কৰা। তেমোলোক সকলোৱে লগ লাগি প্ৰশ্নটো অলপ সলনি কৰি বা তাত কিবা যোগ কৰি প্ৰশ্নটো অধিক জটিল কৰি প্ৰস্তুত কৰা।

ওপৰত উল্লেখ কৰা শেষৰ দুটা দিশৰ ওপৰত আলোচনা কৰক যাতে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কি কাৰণে এটা প্ৰশ্ন সহজ বা জটিল পাই আৰু কেনেদৰে এটা জটিল প্ৰশ্ন আৰু জটিল কৰি তুলিব পাৰি এই বিষয়ে জানিব পাৰে। আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক কোনটো দলৰ প্ৰশ্নটো আটাইতকৈ জটিল তাক মতদানৰে নিৰূপন কৰিবলৈ দিয়ক আৰু প্ৰশ্নটো গৃহকৰ্ম হিচাপে দি ছাত্ৰ ছাত্ৰীক কৰি আনিবলৈ কওঁক।

ভাগ 2 : তোমাৰ শিকনৰ প্ৰতিফলন (Reflecting on your learning)

কাৰ্যটোৰ এই ভাগটোত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কি শিকিলে এই বিষয়ে চিন্তা কৰিবলৈ কোৱা হৈছে যাতে তেওঁলোকে ভালদৰে গণিত কৰি ভাল পাই আৰু গণিত ভালদৰে শিকিছে বুলি অনুভৱ কৰিব পাৰে।

- এই কাৰ্যটোৰ 1 নং ভাগত তোমালোকে কি সহজ বা জটিল পাইছিলো?
- এই কাৰ্যটোৰ তোমালোকে কি ভাল পাইছিলো?
- কাৰ্যটোৰ পৰা তোমালোকে কি গাণিতিক জ্ঞান অৰ্জন কৰিলা?

গণিত কেনেদৰে শিকিব পাৰি এই বিষয়ে কি জানিলা?

ভিডিঅ' : সকলোকে জড়িত কৰি



অধিক জানিবলৈ আপুনি সমল 2 ত থকা 'সকলোকে জড়িত কৰি' শীৰ্ষক সমলটোৰ সহায় লব পাৰে।

কাৰ্য 5 নিজে গাণিতিক উদাহৰণ প্ৰস্তুত কৰি (Making your own mathematical examples)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক কল্পনা কৰি লবলৈ দিয়ক যে তেওঁলোকে গণিতৰ পৰীক্ষাৰ প্ৰশ্ন প্ৰশ্নোত্তৰ। সেয়েহে গণিতৰ পৰীক্ষাৰ বাবে পৃষ্ঠকালি আৰু সংযুক্তগোটা বস্তুৰ আয়তনৰ ওপৰত এটাকৈ সহজ, মধ্যমীয়া আৰু জটিল প্ৰশ্ন প্ৰস্তুত কৰিব লাগিব। আপুনি তলত দিয়া ধৰণে নিৰ্দেশনা দিয়কঃ

- প্ৰশ্নকেইটা প্ৰস্তুত কৰা। প্ৰশ্নকেইটাৰ সমাধান কৰি দিব লাগিব।
- তোমালোকে পৰীক্ষাৰ বাবে প্ৰস্তুত কৰা প্ৰশ্নসমূহ সহপাঠীৰ লগত সলনা সলনি কৰা আৰু প্ৰশ্নবোৰৰ সমাধান কৰা। উত্তৰসমূহ শুদ্ধ হৈছে নে নাই পৰীক্ষা কৰি চোৱা।
- কি কাৰণে বা কিহৰ বাবে প্ৰশ্ন এটা সহজ বা জটিল হ'ব পাৰে এই বিষয়ে সহপাঠীৰ লগত আলোচনা কৰা। বন্ধুৰ সৈতে এনে প্ৰশ্নসমূহ সমাধানৰ বাবে ভাল পদ্ধতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। পদ্ধতি সমূহ লিখি ৰাখা।

ভাগ 2 : তোমাৰ শিকন প্ৰতিফলন (Reflecting on your learning)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কাৰ্যটোৰ এই ভাগত শিকিলে কি এই বিষয়ে চিন্তা কৰিব পাৰিব যাতে তেওঁলোকে ভালদৰে গণিত শিকিছে বুলি অনুভৱ কৰিব পাৰে

- এই কাৰ্যটোৰ 1 নং ভাগত তোমালোকে কি সহজ বা টান পাইছিলো?
- তোমালোকে কাৰ্যটোৰ কি ভাল পাইছিলো?
- কাৰ্যটোৰ পৰা তোমালোকে কি গাণিতিক জ্ঞান অৰ্জন কৰিলা?
- গণিত কেনেদৰে শিকিব পাৰি এই বিষয়ে কি জানিলা?

বিষয় অধ্যয়ন 3 : শ্ৰীমতী নিৰুপমা ফুকনৰ কাৰ্য 3 ৰ পৰা কাৰ্য 5 ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন (Mrs Nirupama Phukan reflects on using Activities 3–5)

3 নং কাৰ্যটো ছাত্ৰ ছাত্ৰীক স্বকীয় অনুশীলন কৰিবৰ বাবে দিয়া হৈছিল। সেয়েহে মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ চাৰিওফালে ঘূৰি কাৰ্যটো ভালদৰে

কৰিব পাৰিছেনে নাই তাক পৰ্যবেক্ষণ কৰিছিলো। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে প্ৰায় সকলোবোৰ ফৰ্মুলাই চিনাক্তকৰিছিল আৰু আকৃতি বিলাক উপস্থাপন কৰিছিল কিন্তু যেতিয়া তেওঁলোকে এইবোৰৰ চিত্ৰ অংকন কৰি নিজ বৰ্ণনাৰে লিখিব লগীয়া হৈছিল, তেতিয়া তেওঁলোক কিছুমান সমস্যাৰ সন্মুখীন হৈছিল। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক স্ব-শিকনৰ প্ৰতি সজাগ হোৱাত সহায় কৰিবলৈ আৰু ক'ত তেওঁলোকে টান পাইছিল বাধা পাইছে সেয়া নিৰ্দিষ্ট কৰিবলৈ, মই তেওঁলোকক তেওঁলোকৰ চিন্তা আৰু সমস্যা সমূহ লিপিবদ্ধ কৰিবলৈ কৈছিলো যাতে সকলোৰে আলোচনাত সহযোগ কৰিব পাৰে। মূল সমস্যাটোৰ সৃষ্টি হৈছিল ত্ৰি মাত্ৰিক গোটা বস্তু অংকনৰ সময়ত। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে ত্ৰিমাত্ৰিক গোটা বস্তু আকিবৰ বাবে অকল এটাহে যে শুদ্ধ উপায় আছে এনে নহয় এইটো বুজি পোৱাটো মই বিচাৰিছিলো। মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক কোনে কোনে ইয়াৰ চিত্ৰ আকিব পাৰে বোৰ্ডলৈ মাতি আঁকিবলৈ দিছিলো।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে ত্ৰি মাত্ৰিক গোটা বস্তুৰ চিত্ৰ অংকন কৰাৰ ধাৰণা পাইছিল আৰু তেওঁলোকে নিজৰ মাজতে আঁকিবলৈ অভ্যাস কৰিছিল। তাৰপিছত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে দিয়া বৰ্ণনাবোৰৰ আলোচনা কৰিছিলো। মই যিকোনো এটা ফৰ্মুলা কোনে কোনে বেলেগ বেলেগ ধৰণে বৰ্ণনা কৰিব পাৰে সুধিছিলো আৰু তেওঁলোকৰ ভিতৰতে মত বিনিময় কৰিবলৈ কৈছিলো যাতে সকলো ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কি কাৰণে এটা প্ৰশ্ন সহজ বা জটিল হয় এই বিষয়ে চিন্তা কৰিব পাৰে।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কাৰ্যটোত খুব ব্যস্ত আছিল বাবে আমি 4 নং কাৰ্যটো কৰোতে দুটা পিৰিয়ড লৈছিলো। সকলোৰে নিজে নিজে কাৰ্যটো কৰিছিল কিন্তু সহপাঠীক তেওঁলোকে কৰা বাছনিৰ বিষয়ে সুধিছিল। তেওঁলোকে অভিধান আৰু ফৰ্মুলা নোটবুকৰ ব্যৱহাৰ কৰিছিল। মই আৰু এটা কথা লক্ষ্য কৰিছিলো যো ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে উদাহৰণটোৰ কোনটো অংশ কোনটো ফৰ্মুলাৰ লগত সন্মত আছে সেইটো মনত ৰাখিবলৈ তেওঁলোকৰ আঙুলি ব্যৱহাৰ কৰিছিল। মই দেখিছিলো ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে যি থিনি অংশত ছবি আঁকিব পৰা নাই সেইখিনি আওঁকান কৰিবলৈ ছবিবোৰ ঢাকি থৈছিল যাতে তেওঁলোকে গণনা কৰাত মনোনিবেশ কৰিব পাৰে।

মীৰাই কৈছিল যদি তেওঁলোকে এনেকুৱা অভিধান আৰু ফৰ্মুলা বুকলেট পৰীক্ষা দিবলৈ যাওতে লৈ যাব পাৰিলেহেতেন। যুক্তিৰ চিন্তা কৰি কেনেদৰে ফৰ্মুলাবিলাক মনত ৰাখিব পাৰি এই বিষয়ে আমি আলোচনা কৰিছিলো। সুনীলে পৰামৰ্শ দিছিল যে এটা চিলিঙাৰ কথা ভবা যাওক যাৰ পাৰ্শ্বীয় পৃষ্ঠকালি ইয়াৰ পৰিধি আৰু উচ্চতাৰ পূৰণ ফলৰ সমান। ইয়াৰ আয়তন চিলিঙাৰটোৰ ভূমি কালিক উচ্চতাৰে পূৰণ কৰিলে পোৱা যাব।

তেতিয়া সুনীলে কৈছিল যে তোমালোকে কাৰ্য কৰি থকা গোটা বস্তুবিলাক চিলিঙাৰতকৈ কি বেলেগ ভাবিব পাৰা আৰু এই বিলাকৰ বাবে ফৰ্মুলা প্ৰস্তুত কৰিব পাৰা। তাৰপিছত দ্বিমাত্ৰিক বস্তুৰ পৰা ত্ৰি মাত্ৰিক দিশলৈ যাওতে কেনেদৰে ইয়াৰ সম্পৰ্ক থাকে এই বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছিল। ইয়াৰ উপৰিও কিছুমান ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ বাবে কিয় কিছুমান প্ৰশ্ন জটিল আৰু কিছুমানৰ বাবে কিয় সহজ হয় এই বিষয়েও আলোচনা হৈছিল। ৰীমায়ে সকলোবোৰ প্ৰশ্নই সহজ পোৱা বুলি কৈছিল। সেয়েহে মই তাইক শেষৰ প্ৰশ্নটোৰ ওপৰত কাম কৰি প্ৰশ্নটো জটিল কৰিবলৈ কৈছিলো।

মই 5 নং কাৰ্যৰ প্ৰথম ভাগটো ছাত্ৰ ছাত্ৰীক গৃহকাৰ্য হিচাপে কৰি আনিবলৈ দিছিলো। লগতে তেওঁলোকৰ সহপাঠীৰ বাবে প্ৰশ্ন প্ৰস্তুত কৰিও আনিবলৈ দিছিলো। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে পিছদিনা প্ৰশ্ন প্ৰস্তুত কৰি বিদ্যালয়লৈ খুব উৎসাহেৰে আহিছিল আৰু তেওঁলোকক সুখী দেখা পোৱা হৈছিল, যেন পৰীক্ষাৰ বোৰ্ডতহে প্ৰশ্নবোৰ প্ৰস্তুত কৰিছে।

পিছদিনা মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে প্ৰস্তুত কৰা প্ৰশ্নবোৰ বিলাই দিছিলো। মই প্ৰশ্নবোৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ ব্যক্তিত্বত সামৰ্থতাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি বিলাই দিবলৈ চেষ্টা কৰিছিলো। দুখন প্ৰশ্ন কাকত অদল বদল কৰি দিব লগা হৈছিল কিয়নো মীৰাই প্ৰস্তুত কৰি অনা প্ৰশ্নকাকত খনেই তাইৰ ভাগত পৰিছিল। সেইদিনা শ্ৰেণীত ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ উপস্থিতিৰ সংখ্যা আগৰ দিনাতকৈ বেছি থকাৰ বাবে মই এখন প্ৰশ্ন কাকত দুজন ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ মাজত কৰিবলৈ দিছিলো। তেওঁলোকে সমস্যা সমূহৰ ওপৰত কাম কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল। বিশেষকৈ প্ৰশ্ন প্ৰস্তুত কৰা ছাত্ৰ বা ছাত্ৰীগৰাকীকহে প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিলাকৰ মূল্যাংকণ কৰিবলৈ দিয়া হৈছিল বাবে তেওঁলোকে মূল্যাংকণ কৰি বৰ আনন্দ

পাইছিল।

কাৰ্যৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ এটা প্ৰশ্ন কয় জটিল হয় এই বিষয়ে জনাত সহায় হৈছিল। তেওঁলোকে গোটেই পাঠটো টান বুলি কোৱাৰ পৰিবৰ্তে গোটা বস্ত্ৰৰ অংশ (frustrum) ৰ লগত জড়িত হৈ থকা জটিল ফৰ্মুলাবোৰ মুখস্থ কৰিবলৈ টান পাইছিল। মুখস্থ নকৰাকৈ কেনেদৰে ফৰ্মুলা শিকিব পাৰি সেইবিষয়েও মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ লগত আলোচনা কৰিছিলো কাৰণ মুখস্থ কৰিলে বহুতো ভুল হোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে। যুক্তি আধাৰত আগবাঢ়ি কেনেদৰে মুখস্থ নকৰাকৈ ফৰ্মুলাবোৰ উলিয়াব পাৰি, কেনেদৰে ফৰ্মুলাবোৰ সৰলী কৰণ কৰিব পাৰি এই বিষয়েও আলোচনা কৰিছিলো। এই আলোচনাৰ পৰা কিছু সংখ্যক ছাত্ৰ ছাত্ৰী উপকৃত হৈছিল যদিও এনেকুৱা বহুতো ছাত্ৰ ছাত্ৰী আছিল যি নেকি ফৰ্মুলা মুখস্থ কৰি মনত ৰখাৰ ওপৰতহে গুৰুত্ব দিয়া দেখা গৈছিল।

এই সকলোবোৰ কাৰ্য কৰোঁতে যথেষ্ট সময়ৰ প্ৰয়োজন হৈছিল যদিও মই ভাবিছিলো যে এইবোৰে ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ শিকণত বহুতো অৰিহণা যোগাইছিল। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কাৰ্য সমূহৰ জৰিয়তে বহুতো গণিত শিকিছিল। তেওঁলোক সকলোৱে কাৰ্য বোৰত ব্যস্ত হৈ পৰিছিল আৰু তেওঁলোকক দেখাত যথেষ্ট সকাহ পোৱা যেন দেখা গৈছিল। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ শিকণ সামৰ্থতা যেনেকুৱাই নহওঁক কয় সকলোৱে কাৰ্যটো কৰিব পাৰিছিল আৰু নিজ নিজ সামৰ্থতাৰ স্তৰ অনুযায়ী শিকিব পাৰিছিল। তেওঁলোকে নিজৰ নিজৰ সৃজনী শক্তিহুবিকাশৰ বাবে চেষ্টা কৰিছিল আৰু সিদ্ধান্ত লব পৰা হৈছিল। তেওঁলোকৰ ওচৰত মই হাঁহি দেখিবলৈ পাইছিলো। কিছুমানে আকৌ ডাঙৰকৈ হাঁহিছিল। এইবোৰ দেখি মোৰ মনটো বৰ ভাল লাগিছিল। মই ভাবিছো যে তেওঁলোকে শিকা গণিতবোৰ তেওঁলোকৰ মনত থাকিব। ইয়ে পিছলৈ মোৰ সময় ৰাহি হোৱাত সহায় কৰিব কিয়নো মই সেই পাঠটো পুনৰ পঢ়াব নালাগে।



চিন্তন (Pause for thought)

- ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ বোধ শক্তিৰ বিকাশ কৰিবলৈ আপুনি কি প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিছিল?
- আপুনি কিবা ক্ষেত্ৰত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক সহায় কৰিব লগীয়া হৈছিল বুলি অনুভৱ কৰিছিল নে?
- আপুনি কি ক্ষেত্ৰত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক দৃষ্টিকৰণ কৰিব লগা হৈছিল বুলি ভাবিছিল?
- আপুনি কাৰ্যটোৰ কিবা সংশোধন কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল, ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল?

4. সাৰাংশ (Summary)

এই গোটটোৱে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক সংযুক্ত হৈ গোটা বস্ত্ৰৰ আয়তন কেনেদৰে উলিয়াব পাৰি তাক অনুমোদন কৰিবলৈ সহায় কৰিব। এই গোটটোৰ জৰিয়তে গণিত শিকণ প্ৰক্ৰিয়াত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক জড়িত কৰি গণিত যে অকল পাঠ্যপুথিত থকা কিছুমান ফৰ্মুল নহয়, ই প্ৰকৃততে বাস্তৱ জীৱনৰ লগত জড়িত, এইটো উপলব্ধি কৰিবলৈ সহায় কৰিছে। আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক বাছনি কৰাৰ ক্ষেত্ৰত কেনেদৰে সহায় কৰিব যিয়ে তেওঁলোকক শিকণৰ নিয়ন্ত্ৰণত সহায় কৰিব। কেনেদৰে বাছনি কৰি সমস্যাবোৰ সমাধান কৰিব পাৰি আৰু ধাৰণা বিলাক নিজৰ ভাষাৰে বৰ্ণনা কৰিব পাৰি এই বিলাকো এই গোটটোৰ যোগেদি আলোচনা কৰা হৈছে। ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে বাছনি কৰা মানে, এই ধাৰণা বিলাকৰ যোগেদি তেওঁলোকে চিন্তা কৰিব পাৰিব, যাৰ দ্বাৰা তেওঁলোকৰ শিকণ ফলপ্ৰসূ হ'ব। তেতিয়াহে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে এই কাৰ্য বিলাক তেওঁলোকৰ প্ৰয়োজন নোহোৱা কাম কৰি থকা বুলি নাভাবিব।

এই পদ্ধতি সমূহ গুৰুত্বপূৰ্ণ, কাৰণ বহুতো ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে গণিত ইমানেই জটিল পাই আৰু ভয় খাই যে তেওঁলোকে ইয়াৰ বিষয়ে চিন্তা কৰিব নোৱাৰে আৰু ইয়াৰ পৰা আতৰি থাকিব বিচাৰে। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে ভাবে যে এটা প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে কেবল এটাহে উত্তৰ আছে তেওঁলোকে আকৌ এনেদৰে ভাবে যে যদি তেওঁলোকে দিয়া উত্তৰটো শুদ্ধ নহয় তেন্তে তেওঁলোক আনৰ আগত হাঁহিয়াতৰ পাত্ৰ হ'ব। সেয়েহে তেওঁলোকক নজনা বুলি ভবাতকৈ প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ নিদিয়া বা নকৰাই বেছি ভাল হ'ব। এনেকুৱা ধৰণৰ বদ্ধমূল ধাৰণা বা বিস্তাৰ

নোহোৱা কৰিবলৈ সময় আৰু ধৈৰ্য্য দুয়োটাৰে প্ৰয়োজন আছে। সেয়েহে এই গোটত বৰ্ণনা কৰা উপায় সমূহ ব্যৱহাৰ কৰি আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক পাঠৰ লগত জড়িত কৰি গণিত কৰিবলৈ দিলে তেওঁলোকৰ মনত এক বিশ্বাসৰ ভাৱ জাগিব যে তেওঁলোকেও গণিত কৰিব পাৰে।



চিন্তন (Pause for thought)

আপুনি ব্যৱহাৰ কৰা তিনিটা কৌশল চিনাক্তকৰক যি কেইটা অন্য পাঠ শিকোৱাৰ ক্ষেত্ৰতো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। এতিয়া আপুনি শিকাবলগীয় দুটা পাঠৰ ওপৰত টোকা প্ৰস্তুত কৰক য'ত এই ধাৰণা সমূহ সামান্য সাল-সলনি কৰি প্ৰয়োগ কৰিব পাৰে।

সমল

সমল 1 NCF/NCFIE শিক্ষণ আৱশ্যকতা (NCF/NCFTE teaching requirements)

এই গোটটোৰ শিকনে NCF (2005) আৰু NCFTE (2009) ৰ শিক্ষণ আৱশ্যকতাৰ লগত তলত দিয়া ধৰণে সমন্ধ স্থাপন কৰিছে।

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰী সকলক তেওঁলোকে নিজে শিকাৰ কাৰণে সৱলীয়া অংশীদাৰ হিচাবে গন্য কৰিব কেৱল জ্ঞান আহৰণকাৰী হিচাবে নহয়।
- কাৰীকুলাম পাঠ্যসূচী আৰু পাঠ্যপুথি যেনে আছে তেনেকৈ কোনো প্ৰশ্ন নকৰাকৈ গ্ৰহণ কৰাৰ সলনি সমালোচনা কৰা দৃষ্টিৰে চালি-জাৰি চাব লাগে।
- গণিতক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কথা পাতিব পৰা, তেওঁলোকৰ মাজত আলোচনা কৰা একেলগে কাম কৰিব পৰা বিষয় হিচাবে ল'বলৈ দিব লাগে।
- সমন্ধবোৰ জানিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিমূৰ্ত্ত ধাৰণা ব্যৱহাৰ কৰা, গঠনবোৰ অধ্যয়ন কৰা, সমস্যাবোৰৰ কাৰণ নিৰ্ণয় কৰা, উত্তৰবোৰৰ ভুলশুদ্ধ বিচাৰ কৰিবলৈ দিয়া।

সমল 2: সকলোকে জড়িত কৰি (Involving all)

শ্ৰেণীকোঠাত সংস্কৃতি আৰু সমাজৰ বিভিন্নতা প্ৰতিফলিত হয়। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ ভাষা, সামৰ্থতা আৰু মনোযোগৰ বিভিন্নতা আছে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল বিভিন্ন সামাজিক আৰু অৰ্থনৈতিক পৰিৱেশৰ পৰা আহে। আমি কেতিয়াও এই বিভিন্নতাক উপেক্ষা কৰিব নোৱাৰোঁ। বাস্তৱিকতে আমি সেইবিলাক উৎসাহ জনাব লাগে। এজনে আনজনৰ বিষয়ে অধিক শিকিবৰ কাৰণে মাধ্যম হ'ব পাৰে তেনেহ'লে আমাৰ নিজৰ অভিজ্ঞতাৰ পৰা পৰাপৃথিৱীখন আঁতৰত থাকিব। সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিক্ষা গ্ৰহণ নিজৰ অৱস্থিতি সামৰ্থতা আৰু পৰিৱেশৰ হ'লেও যিয়েই নহওক শিকনৰ সুযোগ পোৱাটোত অধিকাৰ আছে আৰু ইয়াক ভাৰতীয় আইন আৰু আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় অধিকাৰে আইনে শিশুৰ কাৰণে এইটো স্বীকৃতিদেহ। ভাৰতৰ প্ৰধান মন্ত্ৰী মোদীয়ে ২০১৪ চনত দেশক সম্বোধি দিয়া প্ৰথম ভাষণত নাগৰিকে তেওঁলোকৰ জাতি বৰ্ণ অথবা অৰ্থৰ ক্ষেত্ৰত উদাসীন হোৱা কাৰ্য্যত গুৰুত্ব আৰু প্ৰাধান্য দিছিল। এই ক্ষেত্ৰত বিদ্যালয়ৰ লগতে শিক্ষকৰো গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকাৰ কথা কৈছিল।

আমি সকলোৰে আনৰ বিষয়ত মতামত আৰু বিদ্বেষভাৱ থাকে যিটোক আমি স্বীকৃতি নিদিও বা তেওঁলোকক উদ্দেশ্য কৰি একো নকওঁ। আপুনি এজন শিক্ষক হিচাপে প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিক্ষাগত অভিজ্ঞতাৰ ইতিবাচক বা নেতিবাচক দিশত প্ৰভাৱ পেলাব পাৰে। জানি বা

নাজানি আপুনি কৰা মন্তব্য আৰু বিদ্বেষভাবে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকনত কেনেকৈ সমভাৱে প্ৰভাৱ পেলাব পাৰে। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ক্ষেত্ৰত যাতে অসম ব্যৱহাৰ নকৰে তাৰ বাবে কিছুমান পদক্ষেপ ল'ব লাগে।

সকলোকে জড়িত কৰি শিকন নিশ্চিত কৰণৰ তিনিটা প্ৰধান নীতি (Three key principles to ensure you involve all in learning)

- **জাননীজাৰি :** প্ৰভাৱশালী শিক্ষক সকল সদায় মনোযোগী, অনুভৱশালী আৰু অনুভূতি সম্পন্ন লোক হয়। তেওঁলোকে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ পৰিবৰ্তন সমূহ লক্ষ্য কৰি থাকে। যদিহে আপুনি এজন লক্ষ্যকাৰী ব্যক্তিত্ব তেনেহ'লে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কৰা যিকোনো ভাল কাম, তেওঁলোকে কেতিয়া আনৰ সহায় বিচাৰে আৰু কেনেকৈ আনৰ সৈতে সম্পৰ্ক ৰাখে এই সকলো বিলাক আপুনি লক্ষ্য কৰিব পাৰে। তদুপৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ সেই পৰিবৰ্তনকে উপলব্ধি কৰক যিটোৱে শক্তিশালী ভাৱে তেওঁলোকৰ ঘৰ বা পৰিৱেশ অথবা অন্য বিষয়তো পৰিবৰ্তনক প্ৰতিফলিত হয়। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ দৈনন্দিন কাৰ্যৰ ভিত্তিত সকলো ধৰণৰ প্ৰয়োজনীয়তাতে তেওঁলোকক মনোযোগ দিয়ক যিসকলে নিজকে অংশগ্ৰহণৰ বাবে অসমৰ্স বুলি ভাবে তেওঁলোকক বেছিকৈ মনযোগ দিয়ক
- **নিজৰ প্ৰতি শ্ৰদ্ধা প্ৰকাশ :** সেইসকলে ভাল নাগৰিক যিসকলে নিজৰ অৱস্থাৰ লগত খাপ খাব পাৰে। তেওঁলোক নিজৰ প্ৰতি শ্ৰদ্ধাশীল, আদিক নিজৰ, আদৰ্শ শক্তিত্ব আৰু দুৰ্বলতাৰ কথা জানে আৰু যিকোনো পৰিবেশৰ পৰা অহা মানুহৰ সৈতে ইতিবাচক সম্বন্ধ স্থাপনত সমৰ্থ হয়, তেওঁলোকে নিজকে সন্মান কৰে আৰু আনকো সন্মান কৰে। এজন শিক্ষক হিচাপে আপুনি তেওঁলোকৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰভাৱ পেলাব পাৰে, সেই শক্তিত্ব ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰে আত্মসন্মান গঠনত আপুনি সাৱধানতাৰে আগবাঢ়ক।
- **নমনীয়তা :** যদি শ্ৰেণীকোঠাত বিশেষ দল বা ব্যক্তিত্বই কোনো কাম কৰিবলৈ পৰা নাই তেনেহ'লে আপুনি আপোনাৰ পৰিকল্পনা সলনিৰ প্ৰস্তুতি চলাওক বা আপোনাৰ দ্ৰিষ্টাকলাপ বন্ধ কৰক। নমনীয়তাই আপোনাৰ সকলো কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীকে নিয়ন্ত্ৰিত কৰি ফলপ্ৰসূ ভাবে অংশগ্ৰহণ কৰিবলৈ সমৰ্থ কৰি তুলিব।

সকলো সময়তে প্ৰয়োগ কৰিব পৰা পদক্ষেপসমূহ (Approaches you can use all the time)

- **ভাল আচৰণ আদৰ্শ স্বৰূপ :** আপুনি ধৰ্ম, লিংগ, জাতি নিৰ্বিশেষে সকলোকে ভাল আচৰণ কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ উদাহৰণ হওঁক আপুনি শিক্ষাদানৰ জৰিয়তে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সন্মান কৰক যাতে তেওঁলোকে ভাবে যে আপুনি সকলোকে সমমৰ্যদা প্ৰদান কৰিছে। সন্মানসহকাৰে সকলোৰে লগত কথাপাতক, তেওঁলোকৰ মতামত গ্ৰহণ কৰক আৰু শ্ৰেণীকোঠাটোৰ কাৰণে সকলোকে দায়িত্ব গ্ৰহণ কৰিবলৈ কওক যিটোৱে সকলোকে উপকৃত কৰিব।
- **উচ্চাকাংখ্যা :** সামৰ্থ কেতিয়াও নিৰ্দিষ্ট নহয় যদি উপযুক্তভাৱে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীকে সমৰ্থন কৰে তেনেহ'লে তেওঁলোকে শিকিব আৰু আগবাঢ়ি যাব পাৰিব, আপুনি শ্ৰেণীত কাম কৰি থাকোঁতে যদি কোনো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজাত অসুবিধা পায় তেনেহ'লে তেওঁলোকে একেবাৰে নাই বুজা বুলি মানি নল'ব। আপোনাৰ ভূমিকা হৈছে এজন শিক্ষক যিয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কেনেকৈ সহায় কৰিব লাগে জানে। আপোনাৰ শ্ৰেণীকক্ষৰ প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা যদি উচ্চ আশা কৰে তেনেহ'লে তেওঁলোকে শিকনৰ বাবে যথাসম্ভৱ পুনঃ পুনঃ যত্ন কৰিব। উচ্চ আকাংখ্যাৰ আচৰণৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰয়োগ কৰা উচিত। সকলো উচ্চাকাংখ্যা স্পষ্ট হ'ব লাগে আৰু যিটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ইজনে সিজনক সন্মানৰ সৈতে আচৰণ কৰিব।
- **আপোনাৰ শিক্ষণক ভিন্নতাৰে গঠন কৰক :** ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে ভিন্নপ্ৰকাৰে শিকে। কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে লিখি ভাল পায়, কিছুমানে নিজৰ ধাৰণাক প্ৰতিনিধিত্ব কৰিবলৈ মনেৰে মেপ বা ছবি আঁকে। কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰী ভাল শ্ৰোতা, কিছুমানে আক' তেওঁলোকৰ ধাৰণাৰ বিষয়ে কথা পাতিবলৈ সুবিধা পালে ভালকৈ শিকে। আপুনি সকলো সময়তে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীকে সন্তুষ্ট কৰিব নোৱাৰে কিন্তু আপোনাৰ শিক্ষণক ভিন্নতাৰে গঠন কৰি সেইখিনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ প্ৰতি উচৰ্গা কৰি শিকন দ্ৰিষ্টা-কলাপসমূহ তেওঁলোকক নিজৰ ইচ্ছাৰে নিৰ্বাচন কৰি গ্ৰহণ কৰিবলৈ দিব।

- **দৈনন্দিন জীৱনৰ শিকনৰ সম্পৰ্ক :** কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণে, আপুনি সোধা কথাবোৰ তেওঁলোকৰ প্ৰত্যাহিক জীৱনত অপ্ৰাসংগিক লাগিব পাৰে। যিমানদূৰ সম্ভৱ আপুনি শিকনক তেওঁলোকৰ প্ৰসংগৰ ল'গত সংগতি ৰাখিব ফলত শিকন তেওঁলোকৰ বাবে প্ৰাসংগিক আৰু ইয়াৰ বাবে তেওঁলোকৰ স্বঅভিজ্ঞতাৰ পৰা উদাহৰণ দিব।
- **ভাষাৰ ব্যৱহাৰ / প্ৰয়োগ :** আপুনি যিটো ভাষা ব্যৱহাৰ কৰিব সেইভাষাৰ বিষয়ে সাবধানে চিন্তা কৰিব। সদায় ইতিবাচক ভাষা প্ৰয়োগ কৰিব, প্ৰশংসা কৰিব, আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কেতিয়াও বিদ্ৰূপ নকৰিব। তেওঁলোকৰ আচৰণৰ বিষয়ত মন্তব্য দিব কিন্তু “তোমালোকে মোক আজি বিৰত্ব কৰিছা” ধৰণৰ মন্তব্য দিব নালাগে, এনেধৰণৰ মন্তব্য অতিশয় ব্যক্তিগত, তাতকৈ এনেকৈ ক'ব লাগে যে ‘আজি মই তোমালোকৰ আচৰণত বিৰত্ব বিচাৰি পালোঁ, তোমালোকে মনোযোগ দিব নোৱাৰাৰ কিবা আছে নেকি চিন্তা কৰক, কোনটো আপোনাৰ কাৰণে বেছি সহায়কাৰী।
- **গতানুগতিক প্ৰত্যাহান :** মহিলা গতানুগতিক ভূমিকাৰ পৰা আঁতৰাই অনা সমল বিচাৰি ব্যৱহাৰ কৰক নাইবা আদৰ্শ হ'ব পৰা মহিলা যেনে “মহিলা বৈজ্ঞানিক”ক আমন্ত্ৰণ কৰি আনক। লিংগ বৈষম্যৰ প্ৰতি সাৱধান হ'বলৈ চেষ্টা কৰক, আপুনি জানে যে ছোৱালীবোৰে খেল খেলে আৰু ল'ৰা বোৰে পৰিচাৰ্য্য কৰিব পাৰে কিন্তু প্ৰায়ে আমি এই ভিন্নভাৱে প্ৰকাশ কৰোঁ কিয়নো সমাজত এনেদৰে কথা কোৱাত আমি অভ্যস্ত হৈ পৰিছোঁ।
- **এটা নিৰাপদ সাদৰ সম্ভাষণ পূৰ্ণ শিকন পৰিৱেশ সৃষ্টিকৰক :** সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বিদ্যালয়ত এটা নিৰাপদ আৰু সাদৰ সম্ভাষণৰ আৱশ্যতাক অনুভৱ কৰে। আপুনি পদমৰ্যদাত থকাৰ সময়ত পাৰস্পৰিক সন্মান আৰু বন্ধুত্ব আচৰণৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক উৎসাহিত কৰি সাদৰ সম্ভাষণ অনুভৱ কৰাকৈ পৰিৱেশ গঢ়ি তোলাক। বিদ্যালয় আৰু শ্ৰেণীকোঠাটো বিভিন্ন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দৃষ্টিগোচৰ কৰা আৰু ভাল লগা অনুভৱ কৰাবলৈ আপুনি কেনেধৰণেৰে ভাবিব। যি সকল ছাত্ৰ-ছাত্ৰী লাজকুৰীয়া বা সহজতে ভিন্নফালে মনোযোগ দিয়ে তেওঁলোককে ক'ত বহিলে আপুনি তেনে বিলাক কাৰ্যত বাধা দি তেওঁলোকক আদৰি ল'ব পাৰে।

বিশেষ শিক্ষণ পদক্ষেপ (Specific teaching approaches)

এনে কিছুমান বিশেষ পদক্ষেপ আছে যি বোৰে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীকে জড়িত কৰাত আপোনাক সহায় কৰিব। এই সকলো বিলাক বিতংভাবে আন প্ৰধান সমলবোৰত বৰ্ণনা কৰা হৈছে, তথাপি ইয়াত চমুকৈ এটি পৰিচয় দিয়া হৈছে।

- **প্ৰশ্নকৰা :** যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক প্ৰশ্ন কৰি হাত দাঙিবলৈ কয় তেতিয়া একেখিনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিবলৈ যত্ন কৰিব। সবহসংখ্যক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক প্ৰশ্নৰ উত্তৰ আৰু সঁহাৰি দিয়াৰ বিষয়ত জড়িত কৰিবলৈ আন ভালেমান পছৰ বিষয়ে চিন্তা কৰিব পাৰে। বিশেষ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক আপুনি প্ৰত্যক্ষ প্ৰশ্ন সুধিব পাৰে। শ্ৰেণীটোৰ সকলোকে আলোচনাত জড়িত কৰি বিশ্বাস গঢ়িবলৈ আপুনি দলীয় কাৰ্য বা দুজনমানক ব্যৱহাৰ কৰক।
- **মাননিৰূপন :** অৰ্হতাৰ বিকাশ সুশৃংখল কৰিবৰ কাৰণে মান নিৰূপনৰ দৰকাৰ যিটোৱে প্ৰতিজন ছাত্ৰীক ভালকৈ জনাত সহায় কৰিব। লুকাই থকা প্ৰতিভা আৰু অলপতে পাহৰা খিনিক প্ৰকাশ কৰাৰ কাৰণে আপুনি সৃজনশীল হোৱাটো প্ৰয়োজনীয়। ফৰমেটিভ মাননিৰূপনে আপোনাক অনুমানতকৈ সঠিক তথ্য দিব যিটোৰ পৰা আপুনি বিশেষ কোনো এক ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আৰু তেওঁলোকৰ সমৰ্থকক সাধাৰণীকৰণ সহজে কৰিব পাৰিব। তেওঁলোকৰ ব্যক্তিগত আৱশ্যকতাক আপুনি সঁহাৰি দিব পাৰিব যদিহে আপুনি এটা ভাল স্থিতিত আছে।
- **দলীয় আৰু যুৰীয়া কাৰ্য :** আপোনাৰ শ্ৰেণীটোক দলত কেনেকৈ ভাগ কৰিব বা কেনেকৈ যুৰীয়া হিচাপে গঠন কৰিব এই বিষয়ে সাৱধানে চিন্তা কৰক, লক্ষ্যৰ কথা বিবেচনা কৰি সকলোকে জড়িত কৰক আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ইজনে সিজনক মূল্য দিয়াৰ ক্ষেত্ৰত অনুপ্রানিত কৰক। সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰে ইজনে সিজনৰ পৰা শিকিবলৈ আৰু তেওঁলোকে যি জানে সেই বিষয়ে বিশ্বাস গঢ়িবলৈ সুযোগ থকা কথাটোক আপুনি নিশ্চিত কৰক। কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আছে যি সকলে বিশ্বাসেৰে তেওঁলোকৰ ধাৰণাক প্ৰকাশ কৰিব পাৰে আৰু প্ৰশ্ন সুধিব পাৰে ক্ষুদ্ৰ দলকহে, কিন্তু গোটেই শ্ৰেণীটোৰ সন্মুখত নোৱাৰে।

- **বিভিন্নতা :** ছাত্র-ছাত্রীৰ বিভিন্ন দলৰ কাৰণে বিভিন্ন কাৰ্য গ্ৰহণে প্ৰথমতে তেওঁলোক য'ত আছিল তাৰ পৰা তেওঁলোকক আগবাঢ়ি যোৱাত সহায় কৰিব। সৰল ধৰণৰ কাৰ্যই সকলো ছাত্র-ছাত্রীকে সফলতা লভাৰ সুযোগ দিয়ে। ছাত্র-ছাত্রীক নিজৰ ইচ্ছামতে কৰিবলৈ দিয়া কাৰ্যই তেওঁলোকক নিজৰ কাৰ্যৰ বিষয়ে অনুভৱ কৰাত সহায় কৰিব আৰু নিজৰ শিকনৰ প্ৰতি দায়বদ্ধ কৰি তুলিব। ব্যক্তিগত শিকন কাৰ্য অসুবিধাজনক বিশেষকৈ এটা বৃহৎ শ্ৰেণীত, কিন্তু বিভিন্ন বিষয় আৰু ত্ৰিভুজাকলাপ প্ৰয়োগ কৰি এনে কাৰ্য কৰিব পাৰি।

Additional resources

- 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
- 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
- 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>

References/bibliography

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

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

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

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

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.

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

Acknowledgements

Except for third party materials and otherwise stated below, this content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>). The material acknowledged below is Proprietary and used under licence for this project, and not subject to the Creative Commons Licence. This means that this material may only be used unadapted within the TESS-India project and not in any subsequent OER versions. This includes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos.

Grateful acknowledgement is made to the following sources for permission to reproduce the material in this unit:

Figure 1: Taj Mahal © Andrew Gray/Flickr: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/deed.en>.

Figure 2: Photo by Adam Jones, adamjones.freesevers.com: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seller_of_Pots_and_Pans_-_Tiruvannamalai_-_India.JPG. This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licence.

Figure 4: © Saharasav, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Keiryo_spoons.jpg. This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licence.

Figure 5: Bhaskaranaidu, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Idli_cooker.JPG. This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licence.

Every effort has been made to contact copyright owners. If any have been inadvertently overlooked the publishers will be pleased to make the necessary arrangements at the first opportunity.

Video (including video stills): thanks are extended to the teacher educators, headteachers, teachers and students across India who worked with The Open University in the productions.