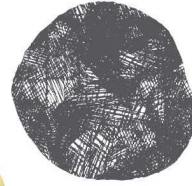
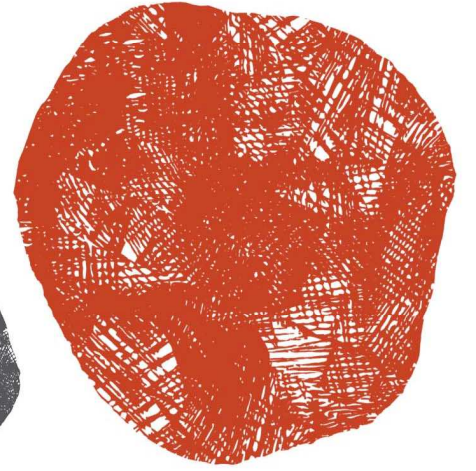


মাধ্যমিক গণিত

Cooperative learning and mathematical talk: triangles

সহযোগীতা মূলক শিকন আৰু
গাণিতিক কথনঃ ত্ৰিভুজ



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/>



The Open
University




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 মুক্তশিক্ষাবিদ্যালয়, 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

Version 2.0 SM06v1
Assam

Except for third party materials and otherwise stated, this content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence: <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 গোটটোৰ বিষয়ে (What this unit is about)

জ্যামিতিত ত্ৰিভুজক বুনিয়াদী আকৃতি বুলি প্ৰায়েই ভবা হয়, কাৰণ আন সকলো বহুভুজক আমি ত্ৰিভুজত ভগাব পাৰো। সেয়ে, আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে ত্ৰিভুজ আৰু সেইবিলাকৰ ধৰ্মৰ বিষয়ে জানি, ব্যৱহাৰ কৰি ইজনে সিজনৰ লগত মত বিনিময় কৰিব পাৰিব লাগিব; বৰং মাত্ৰ মুখস্থ কৰি বিষয়টো শিকাতকৈ কিছুমান সুবিধাজনক গাণিতিক পৰিভাষা ব্যৱহাৰ কৰি গণিত বুজি পাই লৈ 'এজন গণিতজ্ঞৰ দৰে' কথা পাতিব লাগিব আৰু শিকনত ই এটা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ পদক্ষেপ।

এই গোটটোৱে কখনৰ মাধ্যমেৰে গণিত শিকনত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক কেনেকৈ সহায় কৰিব সেই বিষয়ত কেন্দ্ৰীভূত কৰিছে। ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে শিকনত কেনেকৈ ইজনে সিজনক সহায় কৰিব আৰু ইজনে সিজনক ফলপ্ৰসূভাবে প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰিব সেই বিষয়েও এই গোটটোৱে আলোচনা কৰি কিছুমান ধাৰণা আগবঢ়ায়। এনেধৰণৰ সহযোগীতামূলক শিকনে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক আৰু ভালকৈ শিকিবলৈ অনুভব কৰায়। সৰহসংখ্যক ছাত্ৰ ছাত্ৰী থকা শ্ৰেণীবোৰত এই ধৰণৰ শিকনৰে কাম কৰিবলৈ ই খুবই উপযোগী।



Figure 1 A group of students working with triangles.

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

- সহযোগীতামূলক শিকনৰ যোগেদি আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক গণিত শিকনত ইজনে সিজনক সহায় কৰিবলৈ কেনেকৈ সমৰ্থ কৰাব।
- আনুষ্ঠানিক গাণিতিক ভাষা ব্যৱহাৰ কৰি, কখনৰ মাধ্যমেৰে আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক শিকিবলৈ কেনেকৈ সহায় কৰিব তাৰ কিছুমান ধাৰণা।
- ফলপ্ৰসূ প্ৰতিপুষ্টিৰ পৰা ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকল কি ধৰণেৰে উপকৃত হ'ব পাৰে আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে এই ফলপ্ৰসূ প্ৰতিপুষ্টি কিদৰে ব্যৱহাৰ কৰিব সেই বিষয়ে তেওঁলোকক সহায় কৰিবলৈ কিছুমান ধাৰণা।

NCF (2005) আৰু NCFTE (2009) ৰ শিক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তা খিনিক এই গোটটোৱে সংযোগ কৰিছে।

1. গণিতত কথন আৰু শিকন (Talking and learning in mathematics)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীক উপযুক্তগাণিতিক শব্দ বিকাশ কৰিবলৈ সহায় কৰি গণিতৰ বিষয়ে কথা পাতিবলৈ উৎসাহ যোগোৱাটো শিকনৰ এটা মুখ্য ভাগ। মনেৰে ভাবা আৰু মত বিনিময় কৰা এই দুয়োটাই অন্তৰঙ্গ ভাৱে লগ লাগি আছে (Sfard,2010)। যদি আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে

গণিতৰ বিষয়ে ভাবি, বুজি ফলপ্ৰসূভাবে গণিত শিকাটো বিচাৰিছে, তেন্তে তেওঁলোকে ইজনে সিজনৰ লগত তেওঁলোকৰ গাণিতিক ধাৰণা সমূহ কেনেদৰে যোগাযোগ কৰিব, সেই বিষয়েও শিকাটো প্ৰয়োজন।

যদি আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীক উপযুক্তগাণিতিক শব্দ ব্যৱহাৰ কৰি ইজনে সিজনৰ লগত কেনেকৈ মত বিনিময় কৰিব লাগে তাক জনাত সহায় কৰে, তেন্তে তেওঁলোকে কাৰ্য কৰি থাকোঁতে কাৰ্যটোক কি দৰে উপস্থাপন কৰিছে আৰু ইজনে সিজনৰ লগত কিদৰে মত বিনিময় কৰিছে, সেইবোৰ আপুনি শুনিবলৈ সমৰ্থ হ'ব। তেওঁলোকে গাণিতিক ধাৰণাবোৰ বুজি পাইছেনে নাই সেই বিষয়ে আপুনি তেওঁলোকে কৰা আলোচনাবোৰ শুনিলে জানিব পাৰিব। তেওঁলোকে কিমান শিকিছে, তাক মূল্যায়ন কৰাত ই আপোনাক সহায় কৰিব। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে ইজনে সিজনৰ সৈতে লগ লাগি কি ভাবিছে, সেই বিষয়ে কখনেৰে প্ৰকাশ কৰিবলৈ শিকাটো প্ৰয়োজন। আনৰ লগত মত বিনিময় কৰোঁতে মনলৈ অহা ভাব বিলাকে তেওঁলোকক ধাৰণাবোৰ শিকাত আৰু মাজে সময়ে ভুল ধাৰণাবোৰ শুদ্ধ কৰিবলৈ সমৰ্থ কৰায়।



চিন্তন (Pause for thought)

আপুনি নিজৰ শ্ৰেণীকোঠাটোৰ বিষয়ে ভাবকচোন। শ্ৰেণীকোঠাত আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ সৈতে বা ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ নিজৰ মাজত কিমান মত বিনিময় কৰে? গাণিতিক শব্দবোৰ ব্যৱহাৰ কৰোঁতে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কিমান সহজ পাইছে? এইটো কিয় হৈছে আপুনি ভাবি চাইছেনে?

গাণিতিক ধাৰণাবোৰ মত বিনিময় কৰিবলৈ আপুনি (ছাত্ৰ হৈ থাকোঁতে) কেনেকৈ শিকিছিল? গণিতৰ কখনৰ বিষয়ে আপোনাক কোনে কৈছিল? আপোনাৰ ধাৰণাবোৰ আদান প্ৰদান কৰাত কখনে আপোনাক সহায় কৰিছিল নে?

ছাত্ৰ ছাত্ৰীক মূল শব্দবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ কৈ সেইবোৰক উপযুক্তস্থানত ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাটো খুবই গুৰুত্বপূৰ্ণ। নতুন শব্দ ব্যৱহাৰ কৰি কৰা কাৰ্যত পোৱা ফলপ্ৰসূ ফলাফলে তেওঁলোকে যে শব্দবোৰ উপযুক্তস্থানত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিছে তাক বুজাত সহায় কৰে। কাৰ্য 1 অত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ত্ৰিভুজ সাজি কৰি আৰু বৰ্ণনা কৰি তাক কৰিবলৈ কৈছে।

এই গোটটোতে দিয়া কাৰ্যবোৰ আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ সৈতে চেষ্টা কৰাৰ আগেয়ে, সকলোবোৰ (বা অন্তঃ আধা) কাৰ্য যদি আপুনি নিজে কৰে, তেন্তে বৰ ভাল হয়। তাতকৈ যদি, এই কাৰ্যবোৰ আপুনি এজন সহকৰ্মীৰ সৈতে চেষ্টা কৰি চায়, তেতিয়া আৰু ভাল হয়। কাৰন কাৰ্যবোৰ কৰি আপোনাৰ কেনে অভিজ্ঞতা হ'ল তাক জানিব পাৰিব। নিজে কাৰ্যবোৰ কৰি চালে শিকাৰ কেনে অভিজ্ঞতা হয়, তাৰ এটা আভাস পাব আৰু আনহাতে এজন শিক্ষক হিচাবে ই আপোনাৰ শিক্ষন আৰু অভিজ্ঞতাক প্ৰভাৱিত কৰিব। এইদৰে সাজু হৈ আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ সৈতে এই কাৰ্যকেইটা ব্যৱহাৰ কৰক। পাঠটোৰ শেষত কাৰ্যটো কেনে হ'ল আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কি শিকিলে ভাবক। ই আপোনাক এটা ভাল শিকাৰ কেন্দ্ৰিক শিক্ষণ পৰিবেশ বিকাশ হোৱাত সহায় কৰিব।

কাৰ্য 1 : ত্ৰিভুজৰ বিষয়ে গাণিতিক কথোপকথন (Talking mathematically about triangles)

প্ৰস্তুতি

এই কাৰ্যটোৰ বাবে, আপুনি বিভিন্ন দৈৰ্ঘ্যৰ কাঠি সংগ্ৰহ কৰি লওক। আপুনি প্ৰয়োজন হ'লে বাঁহৰ পৰা সঠিক জোখৰ কাঠি কাটিল'ব লাগিব। কাঠি বিলাকৰ দৈৰ্ঘ্য 2 ইঞ্চিৰ পৰা 8 ইঞ্চি হ'লে ভাল হয়।

প্ৰতিজন ছাত্ৰৰ বাবে অন্তঃ তিনিডাল কাঠি থকাটো দৰকাৰ। যদি এইটো সম্ভৱ নহয়, তেন্তে প্ৰতি দুজন ছাত্ৰ বা ছাত্ৰীৰ বাবে বা তিনিজনীয়া এটা দলৰ বাবে তিনিডাল কাঠি ব্যৱহাৰ কৰক। প্ৰতিজন ছাত্ৰই বা ছাত্ৰীয়ে (বা প্ৰতি যোৰ ছাত্ৰই) যি কোনো তিনিডাল কাঠি ল'ব। তেওঁলোকে যাতে কাঠি কেইডাল বাচি ল'ব নোৱাৰে আপুনি নিশ্চিত হ'ব। আপুনি শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰত এই কাৰ্যটো কৰালে ভাল হয়, কাৰণ তেতিয়া তেওঁলোকে চলা-ফুৰা কৰিবলৈ বহুত ঠাই পাব।

শব্দবোৰ বোৰ্ডৰ ওপৰত বা বেৰত লগাই থোৱা এখন ডাঙৰ কাগজৰ ওপৰত লিখক।

কাৰ্য

আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকে বাচি লোৱা কাঠি তিনিডালৰ পৰা এটা ত্ৰিভুজ গঠন কৰিবলৈ কওক।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীক তলত দিয়াবোৰ সোধক-

- তোমালোকৰ সকলোৰে এটা ত্ৰিভুজ গঠন কৰিব পাৰিছা নে? যদি পৰা নাই, কিয় পৰা নাই আলোচনা কৰা।
 - যদি তোমালোকক মাত্ৰ এডাল কাঠি সলনি কৰিবলৈ দিয়া হয়, তেন্তে কোন ডাল কাঠি সলনি কৰিবা আৰু কিয় সলনি কৰিবা?
 - তলৰ তালিকাৰ পৰা যিমান পাৰা সিমান শব্দ ব্যৱহাৰ কৰি তোমালোকে গঠন কৰা ত্ৰিভুজবোৰ বৰ্ণনা কৰা (প্ৰয়োজন হ'লে এই তালিকাখন বঢ়াব বা কমাব পাৰা)। তালিকা খন হৈছে-
সূক্ষ্মকোণ, স্থূলকোণ, সমকোণ, লম্ব, বিষমবাহু ত্ৰিভুজ, সমদ্বিবাহু ত্ৰিভুজ, সমবাহু ত্ৰিভুজ, কোণ, বাহু, দৈৰ্ঘ্য, ডিগ্ৰী, ডাঙৰ, সৰু, দীঘল, চুটি, কালি, বৰ্গ, বিপৰীত, সংলগ্ন।
- এতিয়া ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক আৰু এডাল কাঠি দিয়ক যাতে তেওঁলোকৰ হাতত মুঠতে চাৰিডাল কাঠি থাকে।
এতিয়া ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক
- চাৰিটা বেলেগ ধৰণৰ ত্ৰিভুজ সাজিবলৈ কওক-
 - তেওঁলোকে সাজা ত্ৰিভুজ চাৰিটাৰ কি একে আৰু কি বেলেগ সেই বিষয়ে ওপৰত দিয়া তালিকাখনত থকা শব্দবোৰ যিমান পাৰি সিমান ব্যৱহাৰ কৰি তেওঁলোকৰ লগৰীয়াসকলক ক'বলৈ দিয়ক।

বিষয় অধ্যয়ন 1 : কাৰ্য 1 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী দীপা চলিহাই কি শিকালে তাৰ প্ৰতিফলন (Case Study 1: Mrs Deepa Chaliha reflects on using Activity 1)

এইটো এগৰাকী শিক্ষয়িত্ৰীয়ে তেওঁৰ মাধ্যমিক পৰ্যায়ৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ সৈতে কাৰ্য 1 কৰি পোৱা এটা অভিজ্ঞতাৰ বৰ্ণনা।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে এই কাৰ্যটো একেবাৰে আৰম্ভণিতে কিয় কৰিব লগা হৈছিল, সেই বিষয়ে মই তেওঁলোকক যে কৈছিলো নিশ্চিত হ'লো। এটা ত্ৰিভুজৰ বিভিন্ন অংশ বিলাক চিহ্নিত কৰাটো আৰু সেই বিষয়ে কথা পতাটো কিয় সচাকৈয়ে গুৰুত্বপূৰ্ণ মই তেওঁলোকক কৈছিলো। কাৰণ তেতিয়াহে তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ পাঠ্যপুথিত বা পৰীক্ষাত কৰিবলৈ দিয়া প্ৰশ্নবোৰ ভালকৈ বুজি পাবলৈ সমৰ্থ হ'ব। এটা ত্ৰিভুজৰ প্ৰত্যেকটো অংশৰ পৰিভাষা বা শব্দবোৰ তেওঁলোকে শুদ্ধকৈ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিছেনে নাই পাঠটোৰ শেষত পৰীক্ষা কৰি চাম বুলি কোৱাত তেওঁলোকে শব্দবোৰ ভালদৰে বুজি পাই শুদ্ধকৈ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিছিল বুলি নিশ্চিত হৈছিল।

মোৰ শ্ৰেণীত সৰহ সংখ্যক ছাত্ৰ ছাত্ৰী থকাৰ কাৰণে, মই তেওঁলোকক এই কাৰ্যটো তিনিজনীয়া দলত কৰিবলৈ কৈছিলো। প্ৰতিটো দলৰ পৰা এজন ছাত্ৰ আহি তিনিডাল কাঠি ললে। মই ওচৰতে বৈ আছিলো যাতে তেওঁলোকে কাঠিবোৰ বাচি ল'ব নোৱাৰে।

তেতিয়া মই তেওঁলোকক কাঠি কেইডালৰ প্ৰান্ত বিন্দু কেইটা লগ লগাই এটা ত্ৰিভুজ সাজিবলৈ কৈছিলো আৰু ত্ৰিভুজটো সজাৰ পিছত যি সকলে শেষ কৰিব পাৰিছিল তেওঁলোকক হাত দাঙিবলৈ কৈছিলো। কিছুমান দলে খুব সোণকালেই হাত দাঙিলে, কিন্তু দুটামান দলে সম্পূৰ্ণ কৰিব পৰা নাছিল। মই সকলোকে কাম বন্ধ কৰিবলৈ ক'লো আৰু যি কেইটা দলে ত্ৰিভুজটো সাজি উলিয়ালে, তেওঁলোকক বহিবলৈ ক'লো। বাকী দল দুটা ঠিয় হৈ থকাৰ কাৰণটো সোধাত তেওঁলোকে কলে, “আমি ত্ৰিভুজটো বনাব পৰা নাই বাইদেউ”। মই সুধিলো, “কিয় পৰা নাই?” প্ৰথমতে তেওঁলোকে বিভিন্ন কথা ক'বলৈ আৰম্ভ কৰিলে, যেনে “কাঠি বিলাকক লগ লগাব নোৱাৰি” বা “আমি এটা বিন্দু পোৱা নাই” মই তেওঁলোকক ক'বলৈ কৈ এটা ত্ৰিভুজত সেই কাঠি কেইডালক আৰু বিন্দুটোক কি বুলি কয়, গোটেই শ্ৰেণীটোক সুধিলো। এগৰাকী ছাত্ৰ -ৰূপালীয়ে আগবঢ়ি আহি “সেইবোৰক বাহু আৰু শীৰ্ষবিন্দু” বুলি ক'লে। শুদ্ধ পৰিভাষা ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাৰ কাৰণে মই তেওঁক অভিনন্দন জনাই এই পাঠটোৰ উদ্দেশ্যৰ কথা মনত পেলাই দিলো। আমি বহুত সময় আলোচনা কৰাৰ পিছত আৰু তেওঁলোকৰ পৰা সহায় লোৱাৰ পিছত সেই দল দুটাই “এটা ত্ৰিভুজ গঠন কৰিবলৈ হ'লে চুটি জোখৰ বাহু দুটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ যোগফল যে দীঘল জোখৰ বাহুৰ দৈৰ্ঘ্যত কৈ ডাঙৰ” হয় তাক ক'বলৈ সমৰ্থ হৈছিল। সেয়ে তেওঁলোক সকলোৰে এই ধাৰণাটো বুজিবলৈ সহযোগীতা কৰাৰ বাবে মই ভাল পাইছিলো। তাৰ পিছত তেওঁলোকক এটা দলৰ এডাল কাঠি আন এটা দলৰ সৈতে সলাই লবলৈ কৈ আমি কাৰ্যটোৰ দ্বিতীয় ভাগটোলৈ আগবাঢ়ি গ'লো।

উপযুক্ত গাণিতিক ভাষা ব্যৱহাৰ কৰি মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকে গঠন কৰা ত্ৰিভুজবোৰ শ্ৰেণীৰ বাকীসকলক ব্যাখ্যা কৰিবলৈ দিলো। তেওঁলোকক প্ৰয়োজন হোৱা সকলোবোৰ শব্দ পাঠ্যপুথিৰ সৈতে মিলাই মই ব্লেকবোৰ্ডত লিখিলো। তেওঁলোকে গঠন কৰা ত্ৰিভুজবোৰৰ নাম ক'বলৈ দহ মিনিট সময় দিলো আৰু ব্লেকবোৰ্ডত লিখা শব্দবোৰ যিমান পাৰি সিমান ব্যৱহাৰ কৰি এই ত্ৰিভুজবোৰৰ

বিষয়ে এটা পৰিচয় কৰাই দিবলৈ ক'লো।

মই শব্দবোৰৰ এখন তালিকা ব্লেকবোর্ডত লিখি দিয়াৰ কাৰণে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে গাণিতিক ভাবে কথা পাতিব পাৰিছিল। তাৰোপৰি মই প্ৰত্যেকজন ছাত্ৰ ছাত্ৰীকে তেওঁলোকে গঠন কৰা ত্ৰিভুজবোৰৰ বিষয়ে কিবা নহয় কিবা অলপ কবলৈ দিছিলো, যাতে প্ৰত্যেকে এই আলোচনাত অৰিহণা যোগাব পাৰে।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ কিছুমানে তেওঁলোকৰ ত্ৰিভুজবোৰৰ তেওঁ বিষয়ে কিছুমান আচহুৱা ধৰণৰ বৰ্ণনা দিয়াত আমাৰ আলোচনাবোৰ বৰ আমোদজনক হৈছিল। 'সোণালী' নামৰ ছাত্ৰী গৰাকীয়ে তেওঁ এটা বুঢ়া ত্ৰিভুজ সজা বুলি কৈছিল। মই তেওঁক তাৰ এটা গাণিতিক নাম কবলৈ দিয়াত তেওঁ সেই শব্দটো ক'ব নোৱাৰিলে। তেতিয়া মই তেওঁক ব্লেকবোর্ডত সেই ত্ৰিভুজটো আঁকিবলৈ দি সেই ত্ৰিভুজটোক কি বুলি ক'ব শ্ৰেণীৰ সকলোকে সুধিলো। প্ৰবীণ নামৰ এজন ছাত্ৰই তৎক্ষণাত সেই ত্ৰিভুজটোক এটা "স্থূলকোণী" ত্ৰিভুজ বুলি ক'লে। এই ত্ৰিভুজবোৰৰ বিষয়ে আমি অনেক আলোচনা কৰিলো আৰু ফলস্বৰূপে, আমি বহুত কথাই আলোচনা কৰিব পাৰিলো। যিহেতু প্ৰতিটো দলেই তেওঁলোকে গঠন কৰা ত্ৰিভুজবোৰৰ বিষয়ে পৰিচয় কৰাই দিছিল, মই ব্লেকবোর্ডত লিখা অতিভুজ, "বিপৰীত" "সুক্ষ্ম" "স্থূল" ইত্যাদি শব্দবোৰত টিক মাৰি তেওঁলোকে কিমান কৃতকাৰ্য হ'ল ক'লো। যদিও তেওঁলোক এই শব্দকেইটাৰ নিচেই কাষ পাইছিল; কিন্তু কোনো এজনে শব্দবোৰ ব্যৱহাৰ কৰা নাছিল।

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

যেতিয়া আপুনি শ্ৰেণীত এনেধৰণৰ এটা কাৰ্য কৰায়, কি ভাল হ'ল আৰু কি অলপ কমকৈ ভাল হ'ল পিছত আকৌ এবাৰ ভাবি চাব। ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে যিবোৰ প্ৰশ্ন কৰি ভাল পায় আৰু যিবোৰত আলোচনাৰ ব্যাখ্যাৰ প্ৰয়োজন হয়, আপুনি কেৱল তেনে ধৰণৰ প্ৰশ্নহে বিবেচনা কৰিব। এনে ধৰণৰ প্ৰতিফলনে আপোনাক সদায় এনে কিছুমান প্ৰশ্ন বিচাৰি উলিওৱাত সহায় কৰে যাৰ দ্বাৰা আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীক গণিতক ভাল পাবলৈ আৰু আমোদজনক কৰি তুলিবলৈ ব্যস্ত ৰাখিব পাৰে। যদি তেওঁলোকে একো বুজি নাপায় আৰু একো কৰিব নোৱাৰে, তেন্তে তেওঁলোকে নিজকে জড়িত কৰিবলৈকো ভাল নাপায়। যেতিয়াই আপুনি কাৰ্য কৰায়, সকলো সময়তে এনে ধৰণৰ প্ৰতিফলিত অনুশীলনী ব্যৱহাৰ কৰিব। মনত ৰাখিব, শ্ৰীমতী দীপা চলিহাই এনে ধৰণৰ কিছুমান সৰু কাম কৰিয়েই এটা ডাঙৰ ফল পাইছিল।



চিন্তন (Pause for thought)

এনে ধৰণৰ প্ৰতিফলনৰ বাবে কিছুমান ভাল প্ৰশ্ন হৈছে

- আপোনাৰ শ্ৰেণীটোৱে কাৰ্যটো কৰি কেনে পালে?
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ পৰা আপুনি কি ধৰণৰ উত্তৰ আশা কৰা নাছিল আৰু কিয় নাছিল?
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে বিষয়টো হৃদয়ংগম কৰিছেনে চাবলৈ আপুনি কি প্ৰশ্ন কৰিছিল?
- পাঠটোৰ শেষত কোন কেইটা দিশত আপুনি দৃটীকৰণ কৰাৰ লাগিছিল বুলি অনুভব কৰিছিল?
- পিছৰ পাঠটোত এই শিকনক কেনেকৈ আকৌ প্ৰয়োগ কৰিব?

ছাত্ৰ ছাত্ৰীক গাণিতিক কথোপকথনত উৎসাহিত কৰিবলৈ এটা ব্যৱহাৰিক কাৰ্য প্ৰয়োগ কৰক। কাৰণ ই এটা ভাল কৌশল আৰু বিভিন্ন পাঠত আপুনি এই কৌশলটো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। আপোনাৰ এই ধাৰণাবোৰ আপোনাৰ বিদ্যালয়ৰ বা স্থানীয় বিদ্যালয়ৰ গণিতৰ শিক্ষকৰ সৈতে আলোচনা কৰক আৰু পাঠ পৰিকল্পনাত তেওঁলোকে দিয়া ধাৰণাবোৰ কেনেকৈ অন্তৰ্ভুক্ত কৰিছে সেই বিষয়ে এটা টোকা প্ৰস্তুত কৰক।

2. ফলপ্ৰসূ দায়ক প্ৰতিপুষ্টি (effective feedback)

আপুনি প্ৰদান কৰা প্ৰতিপুষ্টিৰ ফলত যদি তলত দিয়া হুলস্থল তিৰিটাৰ উত্তৰ স্পষ্টকৈ দিব পাৰে, তেতিয়া ইয়াৰ দ্বাৰা শিকনত এটা বিপুল পাৰ্থক্য আহিব পাৰে (Hallie আৰু Timperley, 2007) বুলি দেখুওৱা হৈছে।

- মই ক'লৈ গৈ আছোঁ?
- মই কেনেকৈ কৰি আছোঁ?

- ইয়াৰ পিছত কি কৰিব লাগিব?

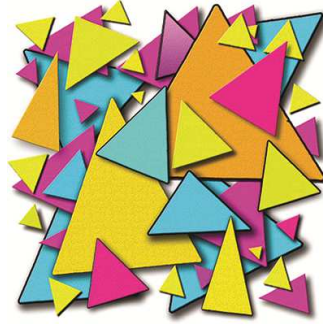
প্ৰথমে ছাত্ৰ বা ছাত্ৰীগৰাকীয়ে শিকনৰ যি উদ্দেশ্য সেই বিষয়ে স্পষ্টকৈ জনাটো প্ৰয়োজন (“মই ক’লৈ গৈ আছো?”)। “মই কেনেকৈ কৰি আছো”ৰ ওপৰত হোৱা প্ৰতিপুষ্টিয়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকে ক’লৈ গৈ আছে আৰু তেওঁলোকৰ শিকনত বৰ্তমান তেওঁলোকে ক’ত আছে এই দুটাৰ মাজত থকা ফাঁক (gap) খিনি নোহোৱা কৰিবলৈ তেওঁলোকক উৎসাহজনক ভাবে ব্যস্ত কৰি ৰাখিছে আৰু অভিৰোচিত (motivation) কৰিছে। যিয়েই নহওক, তেওঁলোকে যদি তৃতীয় প্ৰশ্ন “ইয়াৰ পিছত কি কৰিব লাগিব?” টোৰ উত্তৰ জানিলে এই ফাঁক (gap) টো নোহোৱা কৰিব পাৰে, তেতিয়াহে তেওঁলোকে এই অভিৰোচন প্ৰয়োগ কৰিবলৈ সমৰ্থ হ’ব।

প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰোতে আৰু গ্ৰহণ কৰোতে শিক্ষক আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰী উভয়ে দক্ষ হোৱাটো প্ৰয়োজন। তাৰ বাবে শ্ৰেণীকোঠাৰ আচৰন (ethos) এনে হ’ব লাগে যাতে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে অকণো ভয় নোহোৱাকৈ মনৰ ভাব প্ৰকাশ কৰিব পাৰে আৰু প্ৰত্যেকে যাতে শিকিব পাৰে আৰু একেলগে আগবাঢ়িব পাৰে তাৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখিব লাগে। এনেকুৱা আচৰণৰ এটা শ্ৰেণী কোঠাতহে শিক্ষক বা আন ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে “মই কেনেকৈ কৰি আছো?” আৰু “ইয়াৰ পিছত কি কৰিব লাগিব?”ৰ ওপৰত প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰিব পাৰিব আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে সেই প্ৰদান কৰা প্ৰতিপুষ্টি মতে তাৰ ওপৰত কাৰ্য কৰাটো সম্ভব হ’ব।

যদি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে একেলগে তেওঁলোকৰ মাজতে বিভিন্ন ধাৰণাবোৰ উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰে তেন্তে তেওঁলোকে ইজনে সিজনৰ পৰা সঘনাই প্ৰতিপুষ্টি পাব পাৰে। কিন্তু এই প্ৰতিপুষ্টি শিক্ষকৰ দৰে একে মানৰ নহ’ব পাৰে, কাৰণ বিষয় বস্তুৰ জ্ঞানৰ গভীৰতা বা বিভিন্ন বিষয় সমূহৰ মাজত সংযোগ স্থাপন কৰিবলৈ শিক্ষকৰ যি সমৰ্থতা থাকে, ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ সেই সমৰ্থতা নাথাকে। যিয়েই নহওক, তৎক্ষণাতে লাভ কৰা প্ৰতিপুষ্টিৰ সুযোগে প্ৰায়েই গুণগত দিশটোৰ প্ৰাধান্য লঘু কৰি (out weighs) দিয়ে।

পিছৰ কাৰ্যটোৰ উদ্দেশ্য হৈছে ত্ৰিভুজৰ বিষয়ে শিকা আৰু ফলপ্ৰসু প্ৰতিপুষ্টিৰ সেই তিনিটা প্ৰশ্ন (“মই ক’লৈ গৈ আছো?” “মই কেনেকৈ কৰি আছো?” আৰু “ইয়াৰ পিছত কি কৰিব লাগিব?”) ব্যৱহাৰ কৰি গোটেই শ্ৰেণীটোক ত্ৰিভুজৰ বিষয়ে, চেষ্টা অধ্যয়েৰে শিকাৰ সুযোগ দিছে। এই কাৰ্যটোৰ পৰা পোৱা ধাৰণাসমূহ আপুনি গণিতৰ আন পাঠতো প্ৰয়োগ কৰিব পাৰে।

কাৰ্য 2 : কি হ'ব যদি. . . . ? (What happens if ...?)



চিত্ৰ 2 ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কিমান বেলেগ বেলেগ ত্ৰিভুজ সাজিব পাৰিব?

প্ৰত্যেক জন ছাত্ৰ ছাত্ৰী বা প্ৰতিটো দলৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ সমুখত কাঠিৰে সজা এটা ত্ৰিভুজ থকা উচিত।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰ দলত আলোচনা কৰিবলৈ কওক-

- সেই একে তিনিডাল কাঠি ব্যৱহাৰ কৰি তোমালোকে কিমান ধৰণৰ ত্ৰিভুজ সাজিব পাৰিব? কিয় সাজিব পাৰিব? যদি তোমালোকে দুডাল কাঠিৰ স্থান সাল-সলনি কৰি দিয়া তেতিয়া কি হ'ব?
- যদি তোমালোকে এডাল কাঠিক সেই ডালতকৈ এডাল চুটি বা সেইডালতকৈ এডাল দীঘল কাঠিৰ সৈতে সলনি কৰা, তেতিয়া ত্ৰিভুজটোৰ মাপ কি হ'ব?
- যদি তোমালোকে দুডাল কাঠিৰ মাজৰ কোণটোক বঢ়াই বা কমাই দিয়া তেতিয়া কি হ'ব?
- তিনিটা বাহু আৰু তিনিটা কোণৰ জোখ লোৱা। এই জোখবোৰ অধঃব্ৰহ্মত সজোৱা। তোমালোকে কি পৰ্যবেক্ষণ কৰিলা? অন্য ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলেও সেই একেটা বস্তুকে পৰ্যবেক্ষণ কৰিছে নে? পৰ্যবেক্ষণ কৰি কি পালা বৰ্ণনা কৰা। তোমালোকে যি বৰ্ণনা কৰিবা সেইটোৱে যাতে ত্ৰিভুজবোৰৰ ফলাফল হয়।
- যদি দুটা ত্ৰিভুজৰ ওচৰা ওচৰিকৈ থকা বাহু দুটাৰ দৈৰ্ঘ্য একে হয়, তেনে দুটা ত্ৰিভুজক পৰ্যবেক্ষণ কৰি কি পালা তাৰ ফলাফল (result) টো লিখা। সকলোবোৰ ত্ৰিভুজৰ বাবে এই উক্তিটো (statement) টো সত্য বুলি তোমালোকে ভাবনে? আন বহুত্ৰুজৰ ক্ষেত্ৰটো এই উক্তিটো সত্য হ'বনে?

আলোচনাৰ সময়ছোৱাত আৰু আলোচনা শেষ হোৱাৰ পিছতো ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ ওপৰত পুনৰ বিচাৰ কৰি চাবলৈ কওক-

- মই ক'লৈ গৈ আছো?
- মই কেনেকৈ কৰি আছো?
- ইয়াৰ পিছত কি কৰিব লাগিব?

তাৰ পিছত তেওঁলোকে কি বিচাৰি পালে সেইবোৰ গোটেই শ্ৰেণীটোৰ সৈতে আলোচনা কৰিবলৈ কওক। “মই ক'লৈ গৈ আছো?” “মই কেনেকৈ কৰি আছো?” আৰু “ইয়াৰ পিছত কি কৰিব লাগিব?” এই প্ৰশ্ন তিনিটাৰ ওপৰত দলবোৰে কি ভাবিছে ক'বলৈ দিয়ক। এটা দলে কৈ থাকোঁতে বাকী ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক শূনি থাকিবলৈ দিয়ক আৰু এই প্ৰশ্নকেইটাৰ ওপৰত তেওঁলোকে কি প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰিব সেই বিষয়ে নিজকে প্ৰস্তুত হ'বলৈ দিয়ক।

তাৰ পিছত অন্য ছাত্ৰ ছাত্ৰীগোটক তেওঁলোকে ভবা কথা বোৰ শ্ৰেণীত উপস্থাপন কৰিবলৈ দিয়ক। এজন ছাত্ৰই কৈ থাকোঁতে আন ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তাৰ ওপৰত মন্তব্য দিবলৈ উৎসাহিত কৰক। বিভিন্ন দলৰ সকলো ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে যাতে নিজকে প্ৰকাশ কৰিবলৈ, নিজৰ মন্তব্য ৰাখিবলৈ সুযোগ পায়, সেই বিষয়ে আপুনি নিশ্চিত হ'বলৈ চেষ্টা কৰিব।

বিষয় অধ্যয়ন 2 কাৰ্য 2 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী দীপা চলিহাই কি শিকালে তাৰ প্ৰতিফলন (Mrs Deepa Chaliha reflects using activity 2)

কাৰ্য 1 কৰি শেষ কৰাৰ ঠিক পিছতে মই কাৰ্য 2 আৰম্ভ কৰিছিলো। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে বিভিন্ন ধৰণৰ ত্ৰিভুজ সাজোতে যথেষ্ট সময় খৰচ কৰিলে। ত্ৰিভুজকেইটা সাজি থাকোতে কাঠি কেইডালৰ প্ৰান্ত বিন্দু (end point) কেইটা লগ লগাই বাহু সাজিবলৈ মই তেওঁলোকক অনবৰতে মনত পেলাই থাকিব লগা হৈছিল। অৱশেষত, তেওঁলোক সকলোৱে প্ৰথম চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ পালে। তেতিয়া মই তেওঁলোকক আন আন দলবোৰৰ সমুখত তেওঁলোকে পোৱা ফলাফল (results) বোৰ উপস্থাপন কৰিবলৈ দিলো আৰু তেওঁলোকে যে শুদ্ধকৈ কৰিছে সেই বিষয়ে আন আন দল সমূহক পতিয়ন (convince) নিয়াবলৈ চেষ্টা কৰিবলৈ ক'লো। প্ৰতিপুষ্টিৰ ধাৰণাবিলাক মইয়ে শ্ৰেণীত আৰম্ভ কৰিছিলো - মই তেওঁলোকক পাঠৰ উদ্দেশ্য বা এই মুহূৰ্তত মই অনবৰতে কৈ থকা “মই ক’লৈ গৈ আছো?” ৰ বিষয়ে ইজনে সিজনৰ কথাবোৰ শুনিবলৈ আৰম্ভ কৰাৰ আগতেই ভাবিবলৈ দিছিলো। দলবোৰে “মই কেনেকৈ কৰি আছো?” আৰু “ইয়াৰ পিছত কি কৰিব লাগিব?” এই প্ৰশ্ন দুটাৰ ওপৰত তেওঁলোকৰ ধাৰণাবোৰ উপস্থাপন কৰাৰ পিছত বাকি শূনি থকা ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ দলসমূহক এই প্ৰশ্ন কেইটাৰ ওপৰত প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰিবলৈ কৈছিলো। তাৰ পাঁচ মিনিটৰ পিছত মই আকৌ শূনি থকা দল সমূহক তেওঁলোকৰ ধাৰণাসমূহ উপস্থাপন কৰিবলৈ মনত পেলাই দিলো।

এই খিনি হৈ যোৱাৰ পিছত, আমি সকলোৱে শ্ৰেণীত আলোচনা কৰিলো। মই তেওঁলোকক প্ৰথমে “কি সহজ পালা?” সুধিলো। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে ত্ৰিভুজ আৰু বাহুৰ বিষয়ে কবলৈ সহজ পোৱা বুলি কৈছিল; কিন্তু তেওঁলোকক প্ৰতিফলন আৰু ঘূৰ্ণনৰ কথা কোনোবাই মনত পেলাই নিদিয়ালৈকে ত্ৰিভুজবোৰ কিয় একে হলেও কিন্তু বেলেগ হৈছিল তাক কোৱাটো সিমান সহজ নাছিল। ত্ৰিভুজৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰোতে তেওঁলোক “সদৃশ” (similar) শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰাৰ বাবে মই শূনি বৰ আনন্দিত হৈছিলো। আমি “সদৃশ” ৰ গাণিতিক অৰ্থৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিছিলো। “সদৃশ” শব্দই গণিতত ত্ৰিভুজ আৰু আন আকৃতি বোৰত কি অৰ্থ বুজাই সেই বিষয়ে প্ৰতিটো দলক তেওঁলোকৰ নিজা নিজা গাণিতিক সংজ্ঞা লিখিবলৈ দিছিলো।

তাৰ পিছত মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকে কি টান পাইছিল বুলি সোধাত তেওঁলোকে সঠিক প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰাটো এটা টান কাম বুলি কৈছিল; কিন্তু ই তেওঁলোকক সেই বিষয়ে ভাবিবলৈ বাধ্য কৰাইছিল। “মই কেনেকৈ কৰি আছো?” আৰু “ইয়াৰ পিছত কি কৰিব লাগিব?” এই প্ৰশ্ন দুটাৰ এটা ভাল উত্তৰ দিবলৈ চেষ্টা কৰাটো সিমান সহজ নাছিল, অৰ্থাৎ যি কোৱা হৈছিল সেই বিষয়ে তেওঁলোকে ভাবিব লগা হৈছিল। মই তেওঁলোকৰ কথাৰ সমৰ্থন জানাইছিলো। এই আলোচনাটোও আমাৰ কাৰণে এটা খুব আমোদজনক আলোচনা হৈছিল আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক শ্ৰেণী শেষ হোৱাৰ পিছত কিছু আনন্দিত হোৱা যেন দেখি মই ভাবিছিলো এই আলোচনাই বহুতো ছাত্ৰ ছাত্ৰীক সহায় কৰিছিল।

ভিডিঅ’ সকলোকে জড়িত কৰি



আপুনি “সকলোকে জড়িত কৰি” শীৰ্ষক মূল সমলটো ইচ্ছা কৰিলে এবাৰ চাব পাৰে।



চিন্তন (pause for thought)

- ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ পৰা কি ধৰণৰ উত্তৰ আশা কৰা নাছিল আৰু কিয় নাছিল?
- আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে বুজি পাইছেনে নাই তাক জানিবলৈ আপুনি কি ধৰণৰ প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিছিল?
- কিবা প্ৰকাৰে আপুনি কাৰ্যটোৰ সংশোধন কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল, তাৰ কাৰণ কি আছিল?

যদি আপোনাৰ ইন্টাৰনেটৰ সুবিধা আছে তেন্তে dynamic geometry software (যেনে-free to download programme geyebra) ব্যৱহাৰ কৰি এনেধৰণৰ কিছুমান কাৰ্য সৃষ্টি কৰিব পাৰে।

3. সহযোগীতামূলক শিকন (cooperative learning)

সবহ সংখ্যক (crowded) ছাত্র ছাত্রী থকা এটা শ্রেণীকোঠাত ভালকৈ শিকিবলৈ হ'লে, ছাত্র ছাত্রীসকলে, ক্ষেত্রভিত্তিক অধ্যয়ন -2 ত শ্রীমতী দীপা চলিহাৰ শ্রেণীত কৰাৰ দৰে ইজনে সিজনক সহায় কৰিব লাগিব। অৱশ্যে, মাধ্যমিক পৰ্যায়ৰ গণিতৰ শ্রেণীকোঠাত সহযোগীতামূলক শিকনৰে কেতিয়াবাহে শিকোৱা হয় আৰু ক'ৰবাত এই ধৰণৰ শিকনৰ ব্যৱস্থা থাকিলেও এই ধৰণৰ শিকন উদ্দেশ্যপূৰ্ণ ভাবে প্ৰয়োগ কৰা নহয়। (Sdavin et al.2003) য়ে সহযোগীতামূলক শিকনৰ যথেষ্ট সংখ্যক তথা পুনৰীক্ষণ (review) কৰি সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰিছিল যে “সহযোগীতামূলক শিকন আধুনিক গবেষণাৰ ইতিহাসত সফল কাহিনী বোৰৰ ভিতৰত এটা আটাইতকৈ সফল কাহিনী (p.177)।” William(2011) ৰ মতে এই সফলতাৰ প্ৰথম চাৰিটা গুৰুত্ব পূৰ্ণ কাৰণ হ'ল-

1. **অভিৰোচন (motivation)** : ছাত্র ছাত্রীসকলে নিজৰ স্বার্থতে ইজনে সিজনক শিকনত সহায় কৰে। সকলো দিশৰ প্ৰচেষ্টা বৃদ্ধি কৰিবৰ বাবে ইয়াৰ এটা প্ৰভাব থকা দেখা যায় (ইয়াৰ প্ৰভাবত ছাত্র ছাত্রীয়ে সকলো দিশৰ পৰা চেষ্টা কৰি গৈ থাকিব পাৰে)। শিকনত সফলতাৰ ফালে তেওঁলোকক আগবঢ়াই লৈ যায় আৰু সেয়ে নতুন নতুন ধাৰণাবোৰৰ সৈতে কাম কৰিবলৈ অভিৰোচিত (motivated) হয়।
2. **সামাজিক একতা (social cohesion)** : ছাত্র ছাত্রীসকল একেটা দলৰে সদস্য হোৱাৰ বাবে তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ সমনীয়াক সহায় সমৰ্থন আগবঢ়ায় আৰু তেওঁলোকৰ বাবে দলটোৰ সফলতাই গুৰুত্বপূৰ্ণ।
3. **নিজস্বীকৰন (personalisation)** : যদি দলৰ এজন ছাত্রৰ কিবা অসুবিধা হয়, তেন্তে তেওঁক কোনোবা এজনে যে সহায় কৰিবই, সেইটো নিশ্চিত। এটা সুসংগঠিত দলত সদায় একেজন মানুহেই সহায় নিবিচাৰে বা সহায় নকৰে, সকলোৱে কৰে।
4. **বৌদ্ধিক বিস্তৃতি (cognitive elaboration)** : আলোচনাত অৱদান আগবঢ়োৱা বা অৰিহণা যোগোৱা লোক সকলে আলোচনাত হোৱা বিভিন্ন ধাৰণাবোৰৰ বিষয়ে ভাবিবলৈ আৰম্ভ কৰে আৰু নিজৰ লগতে আনকো সেই ধাৰণাবোৰ স্পষ্ট কৰায়।

সবহ সংখ্যক ছাত্র ছাত্রী থকা শ্রেণীত ছাত্র ছাত্রীসকলে সহায় পাবলৈ হ'লে, তেওঁলোকে ইজনে সিজনক সহায় কৰিবলৈ প্ৰস্তুত থাকিব লাগিব। ছাত্রবোৰে ইজনে সিজনৰ পৰা শিকিলে বহু পৰিমাণে ফলপ্ৰসূদায়ক হ'ব পাৰে। এটা অধ্যয়নৰ পৰা দেখা গৈছিল যে ছাত্র ছাত্রীসকলে তেওঁলোকৰ ঘৰুৱা শিক্ষকৰ পৰা যিমান শিকিছিল, তেওঁলোক সমনীয়াৰ পৰাও সিমান শিকিছিল কাৰণ তেওঁলোকে সমনীয়াক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ ভয় কৰা নাছিল (Schacter,2000)।

বিভিন্ন গাণিতিক ধাৰণাবোৰ সংযোগ কৰি কেনেকৈ ছাত্র ছাত্রীসকলে এটা সমস্যা সহযোগীতামূলক ভাবে কৰি সমাধান কৰিব পাৰে এই কাৰ্যটোত তাকেই কোৱা হৈছে।

কাৰ্য 3ঃ সংযোগ স্থাপন কৰি (Making connections)

এই কাৰ্যটো কৰোতে প্ৰতিজন ছাত্র ছাত্রীৰ বাবে আপোনাক তিনিডালকৈ কাঠিৰ প্ৰয়োজন হ'ব। যদি এইটো সম্ভৱ নহয় তেতিয়া আপুনি ছাত্র ছাত্রীসকলক দুজনীয়া বা তিনিজনীয়া দলত ভাগ কৰি দল হিচাবে কাঠি ব্যৱহাৰ কৰক। প্ৰতিজন ছাত্র বা ছাত্রীয়ে (বা দলীয় ভাবে) নভবা নিচিন্তাকৈ যি কোনো তিনিডাল কাঠি ল'ব। তেওঁলোকে লোৱা কাঠি কেইডালৰ দৈৰ্ঘ্য যাতে তেওঁলোকে বাচি ল'ব নোৱাৰে, আপুনি নিশ্চিত হ'ব।

ছাত্র ছাত্রীসকলক কওক-

- তোমালোকে সজা ত্ৰিভুজটোৰ কাঠিকেইডাল হেলনীয়া কৰি ত্ৰিভুজটোৰ আচাইতকৈ দীঘল বাহুটোৰ এটা অংশ কাটা যাতে সেই তিনিডাল কাঠিৰ সহায়ত তোমালোকে এটা সমকোণী ত্ৰিভুজ সাজিব পাৰা।
- কাঠিডালৰ সঠিক দৈৰ্ঘ্য পাবলৈ কিমান কাটিব লাগিব দলত আলোচনা কৰি লোৱা। এই সঠিক জোখটো তোমালোকে কেনেকৈ পালা ?
- যিমান সম্ভৱ হয় সমকোণী ত্ৰিভুজ সাজিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা কাঠি কেইডালৰ জোখ শুদ্ধকৈ ল'বলৈ চেষ্টা কৰা।
- কাঠি তিনিডালৰ প্ৰত্যেকৰে লগত প্ৰত্যেকৰ দৈৰ্ঘ্যৰ অনুপাত উলিওৱা।

- তোমালোকে নিৰ্ণয় কৰা অনুপাতবোৰ কাৰ কাৰ লগত মিলিছে, বিচৰা
- তুমি উলিওৱা ত্ৰিভুজৰ বাহুৰ অনুপাতবোৰ অন্য কোনজনৰ সৈতে মিলিছে চোৱাঁ।
- তোমালোকে যি পালা শ্ৰেণীত উপস্থাপন কৰা।

বিষয় অধ্যয়ন 3 : কাৰ্য 3 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী দীপা চলিহাই কি শিকালে তাৰ প্ৰতিফলন (reflects on using activity3)

মই বহুত দিনৰ আগতেই শ্ৰেণীত ত্ৰিকোণমিত্তি বুজাওঁতে পাইথাগোৰাছৰ সূত্ৰটো শিকাইছিলো। এতিয়া যিহেতু শ্ৰেণীত সকলোৱে শুদ্ধ গাণিতিক পৰিভাষা ব্যৱহাৰ কৰি ত্ৰিভুজৰ বিষয়ে কথা পাতিব পাৰিছে, আৰু সেই বিষয়ে কথা পাতি ভাল পাইছে, সেয়ে পাইথাগোৰাছৰ সূত্ৰটো তেওঁলোকে কিমান ভালকৈ মনত ৰাখিছে বা সূত্ৰটো আকৌ শিকোৱাৰ প্ৰয়োজন আছে নে নাই বিচাৰ কৰি চাবলৈ এই উদাহৰণটো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিম বুলি ভাবিলো।

মই তেওঁলোকক কৈছিলো যে সমকোণী ত্ৰিভুজৰ কাৰ্যটো কৰাৰ উদ্দেশ্য আছিল তেওঁলোকে ইতিমধ্যে শিকা অৰু জনা গাণিতিক ধাৰণাবোৰ যাতে সমকোণী ত্ৰিভুজৰ সৈতে সংযোগ কৰিব পাৰে আৰু তাৰ পৰিসৰ বৃদ্ধি কৰিব পাৰে। অৰ্থাৎ কাৰ্যটো কৰোঁতে তেওঁলোকে যি বোৰ ধাৰণা সংযোগ কৰিব পাৰিছিল, সেইবোৰ টুকি ৰাখিছিল যাতে শ্ৰেণীত সকলোৱে সেইবোৰৰ ওপৰত আলোচনা কৰিব পাৰে আৰু তেওঁলোকে নতুনকৈ শিকা যি কোনো কথা মই শেষত সুধিলে তেওঁলোকে কব পাৰে।

যোৱাকালি কাৰ্য 1 আৰু কাৰ্য 2 কৰোঁতে দল গঠন কৰাৰ দৰে, তেওঁলোকে স্বাভাৱিকতে দল গঠন কৰি তেওঁলোকৰ কাঠি বোৰ ল'লে। সঠিক দৈৰ্ঘ্য পাবলৈ কাঠিডালৰ ক'ত কাটিব লাগিব সেই বিষয়ে তেওঁলোকে কথা পাতিবলৈ আৰম্ভ কৰিলে। মই আচলতে কাঠিডাল কাটিবলৈ কোৱা নাছিলো, মাত্ৰ কাঠিডালত এটা দাগ দিবলৈহে কৈছিলো। জোখ লোৱাৰ বিষয়ে প্ৰথমে কথাপাতিবলৈ আৰম্ভ কৰোঁতে তেওঁলোকে ক'লে যে “ যদি আমি 90^0 জোখ লওঁ, তেতিয়াহে শুদ্ধ হ'ব।” সেয়ে, তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ কোণমান যন্ত্ৰ (protactor) উলিয়াই লৈ জুখিবলৈ আৰম্ভ কৰিলে। তেওঁলোকে একেলগে কথা পাতি কি কৰে মই চাব বিচাৰিছিলো। সেয়ে মই মাত্ৰ বিভিন্ন দলবোৰে পতা কথা শুনিছিলো। মই কিছুমান ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কোৱা শুনিছিলো, যে “এইটো পৰীক্ষা কৰি চোৱা” “অ' নহ'ল,” “আঁতৰি গৈছে,” আৰু “এইটো কৰিবলৈ বৰ টান।” মই গোটেই শ্ৰেণীটোক তেওঁলোক ইতিমধ্যে পাই অহা গণিতৰ কোনবোৰ ধাৰণা সেই মুহূৰ্তত তেওঁলোকে সংযোগ কৰিব পাৰিছে জানিবলৈ বিচাৰিলো, কাৰণ সেই সময়ত তেওঁলোক জোখ লোৱাত একান্ত ভাবে ব্যস্ত হৈ আছিল। মই সকলোকে মনে মনে থাকি 30 চেকেণ্ড ভাবিবলৈ দিলো আৰু তাৰ পিছত পুনৰ কাৰ্যটো কৰিবলৈ ক'লো।

মনে মনে থাকি ভাবিবলৈ দিয়া মোৰ বুদ্ধিটোৱে কাম কৰিলে। মই কিছুমান ছাত্ৰ ছাত্ৰীক কোৱা শুনিছিলো, “আমি কৰ্ণডাল বিচাৰিব লাগিব, আমি যদি পাইথাগোৰাছ ব্যৱহাৰ কৰো কি হ'ব— কোনোবা এজনো আক' ক'লে পাইথাগোৰাছ এইটোনো কি? মই কেইবাজনো ছাত্ৰ ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ পাঠ্যপুথিত থকা পাইথাগোৰাছৰ উপপাদ্যটো চোৱা দেখিলো। কেইটামান মুহূৰ্তৰ ভিতৰতে তেওঁলোকে বৰ্গ কৰি আৰু বৰ্গমূল উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰি দুবাৰ মান পৰীক্ষা কৰি চালে। মই বহুত সুখী হৈছিলো কাৰণ তেওঁলোকক ভাবিবলৈ কিছু সময় দিয়াৰ বাবে গোটেই শ্ৰেণীটোৱে ইজনে সিজনক পাইথাগোৰাছৰ উপপাদ্যটো সহজে বুজি পোৱাত আৰু স্বাভাৱিকতে এটা শুদ্ধ উত্তৰ পোৱাত সহায় কৰিছিল।

শ্ৰেণীৰ প্ৰায়বোৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে পাইথাগোৰাছৰ উপপাদ্যটো ভালদৰে বুজি পাইছিল বুলি মোৰ অনুভৱ হৈছিল; কিন্তু প্ৰবীণ নামৰ এজন ছাত্ৰৰ আৰু আন কেইজনমানৰ কিবা অলপ খু-দুৱনি (confuse) থকা যেন দেখিলো। শ্ৰেণীৰ বাকী সকলে কাৰ্যটোৰ ভাগ 2 আৰম্ভ কৰাৰ আগতেই মই তেওঁলোকৰ লগত কথা পাতিলো যাতে তেওঁলোকে পাঠ্যপুথি, ইন্টাৰনেট ব্যৱহাৰ কৰি কেনেকৈ এই বিষয়ে জ্ঞান লাভ কৰি কাৰ্যটো বুজি পাব সেই বিষয়ে আমি সকলোৱে লগলাগি এটা উপায় উলিয়ালো আৰু পিছৰ সপ্তাহত পিছৰ পাঠটো আৰম্ভ হোৱাৰ আগতে মোৰ ওচৰলৈ আহি তেওঁলোকে কি জানিলে, কি শিকিলে ক'বলৈ দিলো।

মই কেইজনমান ছাত্ৰ ছাত্ৰীক স্বইচ্ছাৰে আগবাঢ়ি আহি তেওঁলোকে কেনেকৈ সফলতাৰে কাৰ্যটো কৰিলে ক'বলৈ ক'লো। এই কাৰ্যটো আৰু বেলেগ উপায়েৰেও কৰিব পাৰে নেকি মই তেওঁলোকক সুধিলো। ইয়াৰ পিছত তেওঁলোক আকৌ 4 জনীয়া দলত ভাগ হৈ দলীয়

ভাবে আলোচনা কৰি কাৰ্যটোৰ দ্বিতীয় ভাগটো কৰিলে।

তেওঁলোকে দৃঢ়তাৰে কাৰ্যটোৰ ভাগ 2 আৰম্ভ কৰিছিল। এই ভাগটোত তেওঁলোকে বহুত কিবা নতুন বিষয়বস্তু আছিল বুলি জানিছিল আৰু তেওঁলোকে সেইবোৰ নিৰ্ণয় কৰিব বিচাৰিছিল। তেওঁলোকে পাটিগণিতত দুবাৰ পৰীক্ষা (check) কৰি চাই শুদ্ধ উত্তৰ পাইছিল। (সাধাৰণতে তেওঁলোকে কেতিয়া পৰীক্ষা (check) কৰি চায়? যেতিয়া তেওঁলোকে মাত্ৰ অনুশীলনী শেষ কৰিব বিচাৰে তেতিয়া) যেতিয়া অনুপাত (ratio) বোৰ ভগ্নাংশ (fraction) ৰ আকাৰত থাকে, তেতিয়া সেই অনুপাতবোৰক তেওঁলোকে কেতিয়াও তুলনা কৰিব পৰা নাছিল। সেইকাৰণে তেওঁলোকে কিবা বেলেগকৈ কৰিব লাগিব বুলি অনুভব কৰিছিল। ‘সুমন’ নামৰ এজন ছাত্ৰই সমতুল্য ভগ্নাংশ সাজিব পাৰোঁ বুলি কৈছিল। কিছুমানে আকৌ এই সমতুল্য ভগ্নাংশবোৰক দশমিক (decimal form) আকাৰত প্ৰকাশ কৰাটোহে সহজ পাইছিল। সৌভাগ্য ব্ৰহ্মম কেইটামান দলত বিভিন্ন আকাৰৰ সমদ্বিবাছ ত্ৰিভুজ আৰু বেলেগ কেইটামান দলত যথাত্ৰহুম 30,60 আৰু 90 ডিগ্ৰীৰ ত্ৰিভুজ আছিল। স্বাভাৱিকতে একে উত্তৰ পোৱা ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে এটা দল গঠন কৰিছিল আৰু তেওঁলোকে পোৱা কোণ বোৰ একে হয়নে নহয়, আটাইকেইটা বাহুৰ অনুপাতবোৰ একে হয়নে নহয় মিলাই চাইছিল। কিছুমানে আনকি এবাৰ বাহুবোৰ দুগুণ হোৱা দেখিছিল। ত্ৰিকোণমিতি অনুপাতৰ বিষয়ে শিকনৰ এইয়া সঠিক আৰম্ভনি বুলিয়েই ক’ব পাৰি। কিন্তু ত্ৰিকোণমিতি শিকিবলৈ তেওঁলোকে পিছৰ পাঠটোলৈ ৰ’ব লাগিব। আমি প্ৰথমে তেওঁলোকৰ পৰা কিছুমান প্ৰাসংগিক প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰিব লাগিব যাতে তেওঁলোকে কৃতকাৰ্যতাৰে পাঠটোৰ উদ্দেশ্য সম্পূৰ্ণ ভাবে সফল কৰিব যে পাৰিছে তাক বুজি পায়।



চিন্তা (pause for thought)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কিমান শিকিছে তাক মূল্যায়ন কৰিবলৈ আপুনি কিমান বাৰ সমস্যাবোৰ সমাধান কৰিবলৈ দিয়ে? শ্ৰীমতী দীপা চলিহাৰ শ্ৰেণীটোৰ প্ৰত্যেকে কি কৰিব পাৰিছিল, তেওঁ সেই সকল ছাত্ৰ ছাত্ৰীক বিচাৰি উলিয়াব পাৰিছিল বুলি আপুনি ভাবেনে? তেওঁলোকৰ বহুতকে পাইথাগোৰাছৰ উপপাদ্যটো কেনেকৈ ব্যৱহাৰ কৰিব লাগে, তাক মনত ৰখাত সহায় কৰিব পৰা গ’লহেঁতেন ; ইয়াৰ অৰ্থ এইটোৱেই আছিল নেকি যে তেওঁলোকে ইয়াৰ বিষয়ে একোৱেই জনা নাছিল?

শ্ৰেণীত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে সমাধান কৰা সমস্যাবোৰ লক্ষ্য কৰি কোনবোৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে এটা গাণিতিক ধাৰণা বুজি পেলাই ব্যৱহাৰ কৰিছে, কোনবোৰে মাত্ৰ এটা নিয়ম ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰসঙ্গৰ পৰা আঁতৰি গৈছে আৰু কোনবোৰৰ মুঠেও সমস্যাটো সমাধান কৰাৰ কোনো ধাৰণাই নাই-সেইবোৰ বুজাত আপোনাক সহায় কৰিব? ইয়াত সম্ভৱতঃ আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ কথাটো হৈছে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কি কৰিব পাৰে আৰু কি কৰিব নোৱাৰে বিচাৰি উলিয়াব পাৰে। শ্ৰীমতী দীপা চলিহাই কৰাৰ দৰে, এজন শিক্ষক হিচাপে আপুনিও “ইয়াৰ পিছত কলৈ” প্ৰশ্নটোৰ ওপৰত সঁচাকৈয়ে কিছুমান ভাল প্ৰতিপত্তি প্ৰদান কৰিব।

ভিডিঅ’ : অগ্ৰগতি আৰু কাৰ্যক্ষমতাৰ মূল্যায়ন



আৰু অধিক জানিবলৈ হ’লে আপুনি “অগ্ৰগতি আৰু কাৰ্যক্ষমতাৰ মূল্যায়ন শীৰ্ষক সমল 2 টো পঢ়ি চাওক

4. সাৰাংশ (Summary)

এই গোটটোত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তিনিটা গুৰুত্বপূৰ্ণ বিষয়ত কেন্দ্ৰীভূত কৰিবলৈ ত্ৰিভুজ শিকনৰ ধাৰণাবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিছে।

- গাণিতিক ধাৰণা বিলাকৰ বিষয়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে যাতে কথা পাতিব পাৰে তাৰ বাবে তেওঁলোকক সমৰ্থন কৰি তোলা আৱশ্যক। ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে গাণিতিক ধাৰণাবোৰ প্ৰকাশ কৰিবলৈ হ’লে তেওঁলোকে সেই ধাৰণাবোৰ সম্পূৰ্ণৰূপে বুজি পাব লাগিব আৰু তেতিয়াহে তেওঁলোকে শিকনৰ বিভিন্ন প্ৰসঙ্গত সেইবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিব। চিন্তা কৰিবলৈ বা ভাবিবলৈ হ’লে ভাষাৰ প্ৰয়োজন। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক চিন্তা কৰিবলৈ বা ভাবিবলৈ দিওঁতে কিছুমান বিশেষ গাণিতিক পৰিভাষা ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ আৰু আগতীয়াকৈ তেওঁলোকক নিজাকৈ কিছুমান গাণিতিক শব্দ নিৰ্বাচন কৰিবলৈ সহায় কৰিব লাগে।

- **প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান** কৰাৰ ভূমিকা হৈছে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক শিকনত ব্যস্ত কৰি ৰখা আৰু তেওঁলোকক শিকনৰ প্ৰতি আগ্ৰহাশ্বিত কৰি তোলা।
- **সহযোগীতামূলক শিকনত** ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে ফলপ্ৰসূভাৱে ইজনে সিজনক শিকনত সহায় কৰিব পাৰে। সৰহ সংখ্যক ছাত্ৰ ছাত্ৰী থকা শ্ৰেণীত এই ধৰণৰ শিকন খুবোই ফলদায়ক।



চিন্তন (Pause for thought)

আপুনি আন পাঠ পঢ়াওতে আপোনাক সহায় কৰিব পৰা এই গোটটোত আপুনি ব্যৱহাৰ কৰা তিনিটা ধাৰণা চিনাক্ত কৰক। এই ধাৰণা বিলাক সামান্য সাল-সলনি কৰিলে আপুনি অতি সোনকালে শিকাবলগীয়া দুটা পাঠত ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাকৈ সেই দুটা পাঠৰ এটা টোকা বনাওক।

সমল 1 NCF/NCFTE শিশক্ষণ আৱশ্যকতা

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

- শিক্ষাৰ্থীসকল তেওঁলোকৰ শিক্ষা আহৰণত একো গৰাকী অংশীদাৰ ; তেওঁলোক কেবল এতিয়া শিক্ষণ গ্ৰহণ কৰোঁতা নহয়। তেওঁলোকক জ্ঞান চৰ্চা কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰক, তেওঁলোকৰ দক্ষতা প্ৰকাশ কৰাৰ সুযোগ দিয়ক, তেওঁলোকক কওক শিক্ষণ ব্যৱস্থা এতিয়া কেৱল গ্ৰহণ কৰা বিষয় হৈ থকা নাই।
- ব্যক্তিত্বত অভিজ্ঞতাৰ ভিত্তিত শিকনৰ শিৰা (অৰ্থ) অৱেষণেই হ'ল শিক্ষা আৰু জ্ঞানৰ বিকশিত ৰূপৰ ফল হ'ল শিকনৰ অবিৰত প্ৰতিফলন।
- গণিতক ভয় কৰাতকৈ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক গণিত শিকিবলৈ, গণিতক ভাল পাবলৈ সমৰ্থন কৰক।

সমল 2 অগ্ৰগতি আৰু সাফল্য নিৰূপণ (Assessing progress and performance)

ছাত্ৰ - ছাত্ৰীৰ শিকনৰ মূল্যায়নৰ দুটা উদ্দেশ্য আছে :

- **যোগাত্মক মূল্যায়ন / নিৰূপণ** : পূৰ্বৰ অৱস্থাৰ বিষয়ে জানিবলৈ দিয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান শিকিলে তাৰ ওপৰত মতামত আগবঢ়ায়। এই প্ৰক্ৰিয়াত পৰীক্ষা অনুষ্ঠিত কৰা হয় আৰু গ্ৰেড (Grade) দিয়া হয়। পৰীক্ষাত দিয়া প্ৰশ্ন উত্তৰ কিমান শুদ্ধকৈ দিব পাৰিলে তেওঁলোকক অৱগত কৰোৱা হয়। এই পদ্ধতিয়ে ফলাফল জানিবলৈ দিয়ে।
- **গঠনাত্মক মূল্যায়ন / নিৰূপণ**: (বা শিকনৰ বাবে নিৰূপণ) এক পৃথক মূল্যায়ন প্ৰক্ৰিয়া। অনানুষ্ঠানিক আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দুৰ্বলতা চিনাক্তকৰণ প্ৰক্ৰিয়া। শিক্ষকে শিকন প্ৰক্ৰিয়াৰ এক অংশ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান আয়ত্ত কৰিব পাৰিছে তাক জানিবৰ বাবে প্ৰশ্ন সোধা হয়। শিকনৰ ফলাফলৰ ওপৰত পৰৱৰ্তী শিকন প্ৰক্ৰিয়া প্ৰয়োজন হ'লে পৰিৱৰ্তন কৰা হয়। সতৰ্কতাৰে কৰা পৰ্যবেক্ষণ আৰু প্ৰতিপুষ্টি হৈছে গঠনাত্মক মূল্যায়নৰ এক দৰকাৰী অংশ।

গঠনাত্মক মূল্যায়ন / নিৰূপণে শিকনৰ মাত্ৰা বঢ়ায় কাৰণ শিকিবৰ কাৰণে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে

- কি শিকিবলৈ বিচাৰিছে বা আশা কৰিছে তাক বুজিব লাগিব।
- শিকনৰ কোন পৰ্যায়ত আছে জানিব লাগিব

- কেনেকৈ আগবাঢ়ি যাব বুজিব লাগিব।(কি পঢ়িব আৰু কেনেকৈ পঢ়িব লাগিব)
- কেতিয়া লক্ষ্যত উপনীত আৰু আশাপদ ফলাফলৰ বিষয়ে জানিব।

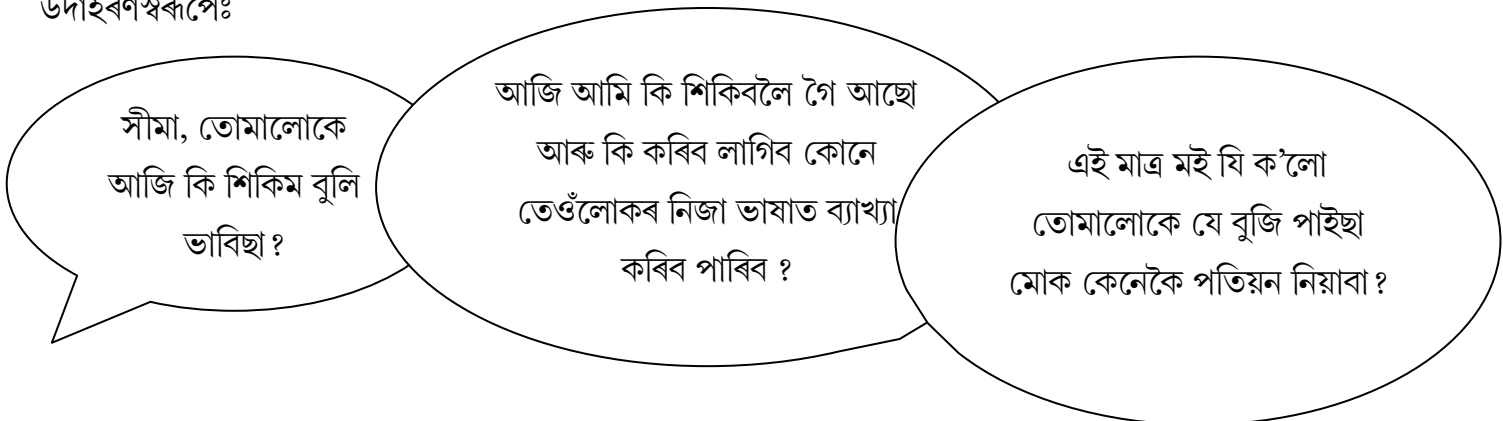
শিক্ষক হিচাপে আপুনি প্ৰত্যেক পাঠৰ পাঠদান কৰোঁতে উপৰোক্তকথা সেইটা মনত ৰাখিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰলপৰা ভাল ফল পাব পাৰিব। মূল্যায়ন পাঠদানৰ পূৰ্বে, পাঠদান কৰি থকা অৱস্থাত আৰু পাঠদানৰ শেষত কৰিব পাৰে :

- **পাঠদানৰ পূৰ্বে :** পাঠদানৰ পূৰ্বে মূল্যায়ন কৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কি জানে আপুনি অবগত হ'ব আৰু শিক্ষণ কাৰ্যৰ বাবে আঁচনি প্ৰস্তুত কৰিব পাৰিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কি আৰু কিমান জানে কথাখিনি আগতীয়াকৈ জানিবলৈ পুনৰ শিক্ষণৰ পৰিমাণ কমি যাব।
- **পাঠদানৰ সময়ত :** মূল্যায়ন কৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কিমান শিকিছে আৰু শিকনৰ অগ্ৰসৰতা বিষয়ে জানিব পাৰিব। এই কাৰ্যই আপোনাক শিক্ষাদানৰ পদ্ধতি, সমল আৰু ত্ৰিষ্টাৰুকালাপ ঠিকমতে নিৰ্ণয় কৰাত সহায় কৰিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে শিকন লক্ষ্যত উপনীত হ'বলৈ আগবাঢ়ি গৈছেনে নাই আৰু শিক্ষাদান কিমান ফলপ্ৰসূ হৈছে নে নাই আপুনি বুজিব পাৰিব।
- **পাঠদানৰ শেষত :** শিক্ষাদানৰ শেষৰ মূল্যায়নে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি শিকিলে আৰু কোন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক পুনৰ শিক্ষণৰ প্ৰয়োজন সেই বিষয়ে নিশ্চিত হ'ব পাৰিব। আপোনাৰ শিক্ষণ কিমান উপযুক্ত হৈছিল তাকো মূল্যায়ন কৰিব পাৰিব।

পাঠদান পূৰ্বে : ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কি শিকিব সেয়া স্পষ্ট হ'ব লাগিব (Before:being clear about what your students will learn)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এটা পাঠৰ পৰা বা কেইবাটাও পাঠৰ পৰা কি শিকিব সেইয়া ঠিক কৰা সময়তে আপুনি তেওঁলোকৰ কৰিবলৈ দিয়া কামৰ পৰা কি শিকিব সাৰধানৰে ঠিক কৰি ল'ব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰকৃততে বুজি পালেনে নাই এটা মুকলি প্ৰশ্নই আপোনাক মূল্যায়ন কৰাত সহায় কৰিব।

উদাহৰণস্বৰূপে:



ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে উত্তৰ দিয়াৰ আগতে তেওঁলোকক কেই চেকেণ্ডমান সময় ভাবিবলৈ দিয়ক বা সম্ভবত তেওঁলোকক প্ৰথমে যুৰীয়া ভাবে বা সৰু দলত আলোচনা কৰিবলৈ দিয়ক। তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ উত্তৰ দিয়াৰ পিছত, বুজি পালে নে নাই আৰু কি শিকিব লাগিব সেইটো আপুনি জানিব পাৰিব।

পাঠদানৰ পূৰ্বে : ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে শিকনৰ কোন স্তৰত আছে (Before:knowing where students are in their learning)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ শিকন বিকাশৰ বাবে আপুনি আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰী উভয়েই তেওঁলোকৰ বৰ্তমানৰ জ্ঞান আৰু বোধৰ বিষয়ে জনাৰ প্ৰয়োজন। আকাংক্ষিত শিকনৰ ফলাফল বা লক্ষ্যৰ বিষয়ে মত বিনিময় কৰি আপুনি তলত দিয়া ধৰণেৰে আগবাঢ়িব পাৰে :

- আপুনি শিকাবলৈ লোৱা বিষয়বস্তুৰ ওপৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কি জ্ঞান আছে জানিবলৈ সমনীয়াৰ লগত দুজনকৈ লগ হৈ তালিকা প্ৰস্তুত কৰিবলৈ দিয়ক। এই কামটো সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ তেওঁলোকক সময় দিয়ক কিন্তু কম ধাৰণা থকা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বেছি সময় নিদিব। তেওঁলোকে দিয়া তালিকা আৰু মনৰ মানচিত্ৰ পুনৰ নিৰীক্ষণ কৰক।
- দৰকাৰী শব্দবোৰ বোৰ্ডত লিখক আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এই শব্দবোৰৰ বিষয়ে কি জানে সোধক। শ্ৰেণীৰ যিবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভালকৈ শব্দবোৰ জানে তেওঁলোকক সোঁহাতৰ বুঢ়া আঙুলিটো ওপৰ মূৰা কৰিবলৈ দিয়ক (thumbs up) যিবোৰে একেবাৰে নাজানে তেওঁলোকক বুঢ়া আঙুলিটো তলমূৰা কৰিবলৈ দিয়ক(thumbs down) আৰু যদি অলপ জানে তেন্তে বুঢ়া আঙুলিটো সমান্তৰাল (thumbs horizontal) কৰিবলৈ দিয়ক।

পঢ়িব লগীয়া পাঠটোৰ ক'ৰ পৰা আৰম্ভ কৰিব লাগিব জানিলে, আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ বাবে প্ৰাসংগিক আৰু গঠন মূলক হোৱাকৈ আপুনি পাঠটোৰ পৰিকল্পনা কৰিব পাৰে। আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কিমান ভালকৈ শিকিছে তাক নিৰূপণ কৰিবলৈ সমৰ্থ হোৱাটোও গুৰুত্ব পূৰ্ণ কাৰণ তেতিয়াহে পিছৰ পৰ্যায়ত কি শিকাৰ প্ৰয়োজন সেই বিষয়ে আপুনি আৰু তেওঁলোকে জানিব পাৰিব। আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ নিজা নিজা শিকনত দায়িত্বশীল কৰি গঢ়ি তোলাক যাতে জীৱন জুৰি তেওঁলোক শিকনত আগ্ৰহী হৈ থাকে।

পাঠদানৰ সময়ত : ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ অগ্ৰগতি নিশ্চিত কৰা (During: ensuring students' progress in learning)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ অগ্ৰসৰতাৰ বিষয়ে তেওঁলোকৰ লগত কথা পাতিলে আপুনি দিয়া প্ৰতিপুষ্টি (feedback) উপকাৰী আৰু গঠনাত্মক হ'ব। আপুনি এইবোৰ কৰিব পাৰে:

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সবল দিশ জনাত সহায় কৰক আৰু পৰৱৰ্তী পৰ্যায়ত কিমান উন্নতি কৰিব পাৰিব মন কৰক।
- ভৱিষ্যতে উন্নতিৰ বাবে কি প্ৰয়োজন সেইটো স্পষ্ট হ'ব লাগিব।
- তেওঁলোকে কিমান উন্নতি কৰিব পাৰিব আপুনি ইতিবাচক (positive) ভূমিকা ল'ব।

আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শিকনৰ অগ্ৰগতিৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় সুবিধা দিব লাগিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল বৰ্তমান শিকনৰ কোনটো স্তৰত আছে আৰু আপুনি কোনটো স্তৰলৈ নিবলৈ বিচাৰিছে সেই অনুসৰি আপুনি পাঠ পৰিকল্পনা সলনি কৰিব লাগিব। সেই কামৰ কৰিবৰ বাবে আপুনি

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ত্ৰিভুজাকলাপ দিয়ক যিবোৰ তেওঁলোকে ইতিমধ্যে শিকি আহিছে।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ তেওঁলোক প্ৰয়োজন অনুসৰি দল গঠন কৰক আৰু বিভিন্ন কাম কৰিবলৈ দিয়ক।
- তেওঁলোকে কি আৰু কেনেকুৱা কিতাপ পঢ়িবলৈ বিচাৰে যাৰ দ্বাৰা তেওঁলোকে পাঠৰ ক্ষতিপূৰণ কৰিব পাৰিব, নিজেই চিন্তা কৰিবলৈ দিয়ক।
- নিম্ন স্তৰৰ পৰা আৰু উচ্চ স্তৰলৈ কাৰ্য কৰিবলৈ দিয়ক, আৰু কাৰ্যবোৰ এনেকুৱাকৈ প্ৰস্তুত কৰক যাতে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আৰম্ভ কৰিব পাৰে - বেছি সামৰ্থৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে সেই কাৰ্য কৰি বেছি আগবাঢ়ি যাব পাৰে।

পাঠদানৰ শেষত : মূল্যায়নৰ কৰাৰ অন্তত ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ দক্ষতা, সামৰ্থ্য বাখ্যা কৰি পৰিকল্পনালৈ আগবাঢ়িব
(After:collecting and interpreting evidence, and planning ahead)

শিক্ষণ শিকন প্ৰক্ৰিয়া চলি থকাৰ সময়ত শ্ৰেণীকাৰ্য, গৃহকৰ্ম দিয়াৰ পিছত দৰকাৰী কথা হ'ল :

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান ভালকৈ কাম কৰিছে চাওক
- উপৰোক্ততথ্যৰ ভিত্তিত পৰৱৰ্তী পাঠ পৰিকল্পনা প্ৰস্তুত কৰি, (ছাত্ৰ ছাত্ৰীক) জনাওক।
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীক পাঠৰ প্ৰতিপুষ্টি দিয়ক।

মূল্যায়ণৰ চাৰিটা দৰকাৰী দিশ তলত আলোচনা কৰা হৈছে

তথ্য অথবা সাক্ষ্য সংগ্ৰহ (Collectig information or evidence)

বিদ্যালয়ৰ চৌহদৰ ভিতৰত আৰু বাহিৰত প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰী নিজৰ সামৰ্থ অনুযায়ী শিকে। প্ৰত্যেকৰে নিজস্ব শিকন ক্ষমতা আছে। সেইবাবে মূল্যায়ন কৰোতে দুটা কাম কৰিব লাগে-

- বিভিন্ন উৎসৰ পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহ কৰক, নিজৰ অভিজ্ঞতাৰ পৰা, লগৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা, শিক্ষকৰ পৰা, সমাজৰ ব্যক্তিত্ব পৰা।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মূল্যায়ন ব্যক্তিত্বত ভাৱে যুটীয়াভাৱে আৰু দলগত ভাৱে কৰক। স্ব-মূল্যায়নত গুৰুত্ব দিয়ক। মূল্যায়নৰ বাবে বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰক। এটা পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰি সকলো তথ্য সংগ্ৰহ কৰিব নোৱাৰি। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকন আৰু অগ্ৰসৰতাৰ বিষয়ে জানিবলৈ বিভিন্ন উপায় অৱলম্বন কৰিব পাৰে। যেনে : পৰ্যবেক্ষণ, শ্ৰৱণ, বিষয়বস্তুৰ আলোচনা, শ্ৰেণীকাৰ্য, গৃহকাৰ্য, পুনৰ নিৰীক্ষণ।

লিপিবদ্ধ কৰণ (Recording)

ভাৰতবৰ্ষৰ সকলো বিদ্যালয়তে ৰিপৰ্ট কাৰ্ডৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ তথ্য তালিকাভুক্তকৰা হয়। কেৱল ৰিপৰ্ট কাৰ্ডৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকন আৰু ব্যৱহাৰ তালিকাভুক্তকৰিব নোৱাৰি। ইয়াৰ বাবে কিছুমান সহজ উপায় আছে যেনে:

- শিক্ষণ শিকন প্ৰক্ৰিয়া চলি থাকোঁতে আপুনি কি পৰ্যবেক্ষণ কৰিলে সেইবোৰ ডায়েৰী/নোটবুক/ৰেজিষ্টাৰ বহীত লিখি ৰাখক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কৰা কামৰ নমুনা (লিখনি, কলা, হাতৰ কাম প্ৰকল্প কবিতা ইত্যাদি) পৰ্টফলিঅ'ত ৰাখক।
- প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ প্ৰফাইল প্ৰস্তুত কৰক।

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰিৱৰ্তন, সমস্যা, সবলদিশ, শিকন পৰিঘটনা আৰু অস্বাভাৱিক ঘটনাৰ বিষয়ে লিখি ৰাখক।

সাক্ষ্য বাখ্যা কৰা (Interpreting the evidence)

আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সকলৰ বিষয়ে তথ্য আৰু সাক্ষ্য সমূহ সংগ্ৰহ কৰি তালিকাভুক্ত কৰাৰ পিছত এইবোৰ ভালদৰে নিৰীক্ষণ কৰি প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান শিকিছে আৰু অগ্ৰসৰ হৈছে বুজিব পাৰিব।

এই কাম সাৱধানতাৰে প্ৰতিফলন আৰু বিশ্লেষণ কৰিব লাগিব। আপুনি পোৱা তথ্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকন অগ্ৰগতিৰ বাবে কাৰ্যপন্থা হাতত ল'ব পাৰে, উদাহৰণস্বৰূপে, প্ৰতিপুষ্টি কৰি, নতুন সমল যোগান ধৰি, নতুন দল গঠন কৰি, পুনৰ শিক্ষণ প্ৰদান কৰি।

উন্নত কৰিবৰ বাবে পৰিকল্পনা কৰা (Planning for improvement)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ সঠিক 'মূল্যায়ন' য়ে অৰ্থ পূৰ্ণ শিকনৰ সুবিধাবোৰ আঙুলিয়াই দিব ; প্ৰতিজন শিক্ষাৰ্থীৰ শিকন আৰু উন্নয়নৰ সম্ভেদ দিব ; বৰ্তমান মুহূৰ্তত পিছৰাই থকা শিক্ষাৰ্থীক অধিক মনোযোগ দিয়াত সহায় কৰিব ; আৰু আগৰণুৱা ছাত্ৰ ছাত্ৰীক প্ৰগতিৰ প্ৰেৰণা যোগাব।

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://azimpremijifoundation.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

- De Geest, E. (2007) *Many Right Answers: Learning in Mathematics through Speaking and Listening*. Basic Skills Agency, London. Available from: <http://shop.niace.org.uk/media/catalog/product/m/a/manyrightanswers.pdf> (accessed 24 July 2014).
- Hattie, J. and Timperley, H. (2007) 'The power of feedback', *Review of Educational Research*, vol. 77, no. 1.
- Lee, C. (2006) *Language for Learning: Assessment for Learning in Practice*. Maidenhead: Open University Press.
- 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.
- Pimm, D. (1995) *Symbols and Meanings in School Mathematics*. London: Routledge.
- Schacter, J. (2000) 'Does individual tutoring produce optimal learning?', *American Educational Research Journal*, vol. 37, no. 3.
- Sfard, A. (2010) *Thinking as Communicating*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Slavin, R., Hurley, E. and Chamberlain, A. (2003) 'Cooperative learning and achievement' in Reynolds, W.M. and Miller, G.J. (eds) *Handbook of Psychology: Vol. 7, Educational Psychology*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Watson, A., Jones, K. and Pratt, D. (2013) *Key Ideas in Teaching Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.
- Wiliam, D. (2011) *Embedded Formative Assessment*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Zack, V. and Graves, B. (2001) 'Making mathematical meaning through dialogue: "Once you think of it, the Z minus three seems pretty weird"', *Educational Studies in Mathematics*, vol. 46, pp. 229–71.

Acknowledgements

This content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), unless identified otherwise. The licence excludes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos, which may only be used unadapted within the TESS-India project.

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.