

Developing creative thinking in
mathematics: trigonometry

গাণিতিক সৃজনশীলতাৰ বিকাশঃ ত্ৰিকোনোমিতি



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

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



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



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

TESS.India ৰ মুক্ত শিক্ষা সমল সমূহ ভাৰতীয় পাঠ্যক্ৰম 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। মুক্ত শিক্ষা 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 মুক্ত বিদ্যালয়, ইংলেণ্ডৰ দ্বাৰা নেতৃত্ব দিয়া হৈছে আৰু ইংলেণ্ড চৰকাৰৰ দ্বাৰা পুঁজিৰে যোগান ধৰা হৈছে।

দৃশ্য সমল (video resources)

এই গোটটোৰ কিছুমান ত্ৰি যাকলাপ 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।

Version 2.0 SM12v1
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 গোটটো কিহৰ বিষয়ে (What this unit is about)

ৰাষ্ট্ৰীয় কাৰীকুলাম ৰূপৰেখা (2005)ত ত্ৰিকোণমিতিয়ে এক গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰিছে। ই আকৃতি আৰু অৱয়ব ধাৰণাৰ লগত অন্য গাণিতিক বিধি যেনে অনুপাত অনুমান আৰু গাণিতিক সত্যাসত্য নিৰূপণৰ সম্বন্ধ স্থাপন কৰে। ই গণিতৰ শ্ৰেণীকক্ষৰ লগত বাস্তৱ জীৱনৰ কি সম্পৰ্ক- তাক পৰ্যবেক্ষণ কৰাৰ এটা সুযোগ দিয়ে।

দুৰ্ভাগ্যবশতঃ বহুত শিক্ষাৰ্থীয়ে ত্ৰিকোণমিতিৰ এই প্ৰাচুৰ্য সম্বন্ধ অথবা সৃজনীশীলতাৰ ভূ নাপায়। তাৰ পৰিৱৰ্তে তেওঁলোকে প্ৰায়েই ইয়াক কেৱল সূত্ৰ আৰু নিয়মবোৰ মনত ৰখাৰ আৰু অনুশীলন কৰি সমস্যা সমাধানৰ কৌশলবোৰ নুবুজাকৈ মুখস্থ কৰা বিষয় বুলিহে ভাবে।

এই গোটটোৰ লক্ষ্য আপোনাৰ ত্ৰিকোণমিতি শিক্ষাৰ্থীৰ মানসিক চিন্তাশক্তিৰ ব্যৱহাৰ কৰি আৰু সৃজনাত্মক পদ্ধতিৰে শিক্ষাৰ্থীৰ আগত পৰিৱেশন কৰাত সহায় কৰা, এই গোটটোৱে দেখুৱাব যে আপুনি আপোনাৰ কাম কাজৰ সামান্য পৰিৱৰ্তন কৰিলে শিক্ষাৰ্থীয়ে সুন্দৰকৈ ভালেখিনি শিকিবলৈ সমৰ্থ হ'ব। যেতিয়া শিক্ষাৰ্থীসকলক নিজে বিচাৰ কৰা আৰু সিদ্ধান্ত লোৱাৰ অনুমতি দিয়া হয়, তেতিয়া তেওঁলোকে ত্ৰিকোণমিতিৰ আনন্দ উপভোগ কৰিব আৰু তেওঁলোকৰ গণিত শিকন অধিক শক্তি শালী হোৱা বুলি অনুভৱ কৰিব।



চিন্তন (Pause for thought)

- আপোনাৰ শ্ৰেণীকোঠাটোৰ বিষয়ে ভাবক। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ত্ৰিকোণমিতি শিকনৰ বিষয়ে কি ভাবে? তেওঁলোকে ইয়াক কিমান উপভোগ কৰে? আপুনি এইটো কিয় ভাবে?
- আপুনি বিদ্যালয়ত ত্ৰিকোণমিতি শিকাৰ সময়ৰ কথা মনত পেলাওক। আপুনি ইয়াৰ কিছু সাল-সলনি হোৱা হ'লে ভাল পালেহেঁতেন বুলি ভাবে নে? (যদি কিবা আছে)

এই গোটটোত আপুনি কি শিকিব পাৰিব (What you can learn in this unit)

- কেনেকৈ গাণিতিক পদবোৰৰ ব্যৱহাৰ বৃদ্ধি কৰা হয় যাতে ত্ৰিকোণমিতিৰ ব্যৱহাৰত সহায় হয়।
- কাৰ্যকলাপৰ জড়িততে ত্ৰি যা সুলভ আৰু সৃজনীশীলতাৰে ত্ৰিকোণমিতিৰ ধাৰণা আৰু ব্যৱহাৰ কেনেকৈ শিকাব পাৰি।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক মুখস্থৰ ওপৰত কম গুৰুত্ব দি সমস্যা সমাধানৰ পদ্ধতিৰ বিকাশ কৰাত সহায় কৰিবলৈ কিছুমান ধাৰণা দিয়া।

এই গোটটিয়ে NCF (2005) আৰু NCFTE (2009)ৰ সমল-1 ত উল্লেখ কৰা শিক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ লগত সম্বন্ধ স্থাপন কৰিছে।

1 গণিত শিকনত সৃজনীশীলতা (Creativity in learning mathematics)

বৰ্তমান সময়ত শিকনত সৃজনীশীলতা এক বিলাসী ধাৰণা। সৃজনীশীলতা হৈছে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক নিজে শিকা আৰু চিন্তা কৰাটো উপভোগ কৰিবলৈ অনুমতি দিয়া। এইটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভৱিষ্যতৰ চাকৰিৰ বাবে প্ৰস্তুত কৰাৰ বাবেও গুৰুত্বপূৰ্ণ। ভৱিষ্যতত চাকৰিক কম নিৰ্ভৰ কৰা হ'ব আৰু গতানুগতিক কাম কৰাত কম নিৰ্ভৰ কৰা হ'ব (যিহেতু এইবোৰে কম্পিউটাৰে কৰে) আৰু বেছিকৈ সমস্যা সমাধান কৰা আৰু নিৰ্দিষ্ট সীমাৰ বাহিৰত ওলাই সৃজনীশীল সমাধানলৈ অহাত বেছি গুৰুত্ব দিয়া হ'ব গুৰুত্ব দিব লাগে।

বিদ্যালয়ৰ গণিত আৰু পাঠ্যপুথি ব্যৱহাৰ সদায় সৃজনীশীল শিকনৰ দৃষ্টিটোৱে চোৱাটো সহজ নহয়। এই দিশত কিছু ধাৰণা দিয়াটো এই গোটটিৰ লক্ষ্য। ইয়াক তৈয়াৰ কৰা হৈছে। সৃজনীশীলতাৰ ভিত্তিত যেনেদৰে সম্ভাৱ্য চিন্তা (Aristecidou, 2001) 'যদি কি?' পটভূমি ব্যৱহাৰ কৰি।

গৱেষণাই শিক্ষণ শিকনৰ বৈশিষ্ট্যৰ এখন তালিকা চিনাক্ত কৰিছে যিবোৰ শ্ৰেণীকোঠাৰ সম্ভাৱ্য চিন্তাৰ লগত জড়িত (Grainger et al.2007, craft et al 2012)। এইবোৰে প্ৰ.৮ কৰা, ধাৰণাৰ সৈতে পৰীক্ষা কৰা, দায়িত্ব লোৱা, খেলা আৰু সহযোগিতাবে কাম কৰা ইত্যাদি সামৰি লয়। এই গোটটিৰ কামৰ বৈশিষ্ট্য এনেধৰণৰ।



চিন্তন (Pause for thought)

এটা সময়ৰ বিষয়ে অনুভৱ কৰক যি সময়ত আপোনাৰ চিন্তাত সৃজনীশীলতা আছিল। এইটো কেৱল গণিতৰ ক্ষেত্ৰতেই নহয়- এইটো এনে হ'বও পাৰে যেনে ভাত ৰান্ধা অথবা হাতৰ কাম কৰা, এটা জটিল ঘৰুৱা সমস্যা সমাধানৰ সময়ত অথবা কিছুমানৰ ওপৰত ভাবি থাকোঁতে- কি ঘটে? কিনো হ'ল? উদাহৰণস্বৰূপে, যিকোনো প্ৰ.৭ কৰা, পৰীক্ষা কৰা, ত্ৰীড়া সামূহিক দায়িত্ব বোৰ বা সহযোগিতাবে কামত জড়িত হোৱা।

2 বাচনিৰ ভূমিকা (The role of choice)

সৃজনীশীলতাক সহায় কৰিবলৈ ত্ৰীড়া সুলভতাক আৱশ্যক বুলি ভৱা হয়। কাৰণ খেলত স্বতঃ স্ফূৰ্তভাৱে সমাধানৰ বাবে বিভিন্ন উপায় বিচৰা হয়। ইয়াক 'বিবিধসুখী চিন্তা' হিচাপে জনা যায়। ত্ৰীড়া সুলভতা শব্দটি প্ৰায়ে সৰু ল'ৰা-ছোৱালীৰ সৈতে জড়িত হয় কিন্তু তেওঁলোকৰ মাজতে সীমাবদ্ধ থকাটো উচিত নহয়। পৰীক্ষা আৰু অনুসন্ধান সম্বন্ধীয় ত্ৰীড়াত যিকোনো বয়সৰ যিকোনোৱে জড়িত হ'ব পাৰে। সাধাৰণভাৱে ল'ৰা-ছোৱালীৰ খেল পৰ্যবেক্ষণ কৰাটো এটা সিহঁতৰ সৃজনীশীলতা সোঁৱৰাই দিয়া ভাল পদ্ধতি।

যেতিয়া তেওঁলোকে অনুসন্ধান কৰি থাকে আৰু পৰীক্ষা কৰি থাকে তেতিয়া মন কৰিব লাগে যে শিক্ষাৰ্থীৰ নিজা কিছুমান পছন্দ থাকে, আৰু পছন্দবোৰ সমস্যাটো অনুসৰি বেলেগ বেলেগ ধৰণৰ হ'ব পাৰে, বেলেগ বেলেগ বিলাকে ভুলৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে বা পছন্দবিলাক তেওঁলোকৰ অনুমানৰ ওপৰত প্ৰতিষ্ঠিত হ'ব পাৰে আৰু সেইবোৰ সঠিক হয়নে নহয় তাৰ পৰীক্ষা কৰিব পাৰে। 1 নং কাৰ্যকলাপত আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক পছন্দ কৰিবলৈ দিব সাধাৰণভাৱে প্ৰ.৭ কৰি, 'কিমান ধৰণে তুমি পাৰিবা'....?

এই কাৰ্যকলাপটোৰ লক্ষ্য হৈছে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক জ্ঞানী আৰু আত্মবিবাসী কৰা হওক যে এটা বন্ধ বহুভুজক কিছুমান সমকোণী ত্ৰিভুজত ভাগ কৰিব পৰা যায়। এইটোৱে তেওঁলোকক বন্ধ সমকোণী ত্ৰিভুজ উলিয়াবলৈ সক্ষম কৰিব যিবোৰ পিছলৈ ত্ৰিকোণমিতিৰ সমস্যা সমাধানত ব্যৱহাৰ হ'ব যেনে- যেতিয়া $\cosine$ ৰ নিয়মবোৰ প্ৰমাণ কৰা হয়, সেইদৰে বহুভুজত থকা সমকোণী ত্ৰিভুজবোৰ উলিওৱাত সেইবোৰ পিছলৈ ধৰা বন্ধা নোহোৱা সমস্যা সমাধানৰ সঁজুলি হ'ব পাৰে।

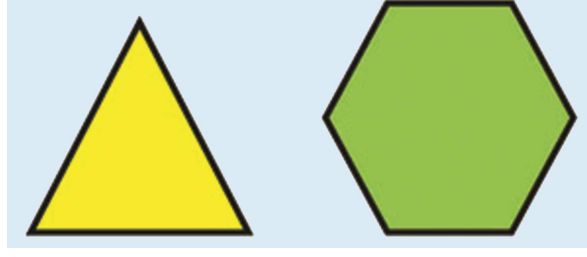
এই নিৰ্দিষ্ট কাৰ্যটোৱে শিক্ষাৰ্থীৰ নিজস্ব সম্ভাৱনীয়তাবোৰ প্ৰথমে অনুসন্ধান কৰিবৰ কাৰণে এটা ভাল কাম কৰে আৰু তাৰ পিছত এইবোৰ তেওঁলোকৰ ধাৰণাৰ বৃদ্ধি আৰু নিজস্ব চিন্তাৰ সংশোধনীয় হ'বলৈ শ্ৰেণীৰ লগৰীয়াৰ লগত বা দলত আলোচনা কৰে।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এই গোটটোৰ কাৰ্যবোৰ কৰিবলৈ দিয়াৰ আগতে নিজেই কাৰ্যবোৰ সম্পূৰ্ণকৈ (আংশিকভাৱে হ'লেও) কৰি চোৱাটো ভাল বুদ্ধি হ'ব এইটো আৰু ভাল হ'ব যদি আপুনি আপোনাৰ সহকৰ্মীৰ লগত কামটো কৰি সেই অভিজ্ঞতা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰে। কাৰ্যকলাপটো আপুনি নিজে কৰাটোৱে এইটো বুজায় যে আপুনি সমস্যাটোৰ ভিতৰলৈ সোমাইছে। শিকাৰ হিচাপে অভিজ্ঞতা আহৰণৰ বাবে যিটোৱে পিছত আপোনাক শিকোৱাত প্ৰভাৱ পেলাব আৰু শিক্ষক হিচাপে আপোনাৰ অভিজ্ঞতাৰ কামত আহিব। আপুনি যেতিয়া সাজু হ'ব তেতিয়া আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ক্ষেত্ৰত ইয়াক প্ৰয়োগ কৰিব। পাঠটোৰ শেষত যেতিয়া কাৰ্যকলাপটো কৰি উঠিব তেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকনত কেনে প্ৰভাৱ পৰিল সেয়া ভাবিব। এইটো আপোনাক শিক্ষাৰ্থী-কেন্দ্ৰিক শিক্ষণ পৰিৱেশ গঢ়াত সহায় কৰিব।

কাৰ্য 1: ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বহুভুজৰ মাজত ত্ৰিভুজ বিচাৰি উলিয়াব (Students investigate triangles in polygons)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বহুভুজৰ মাজত ত্ৰিভুজ বিচাৰি উলিয়াব। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সোধক।

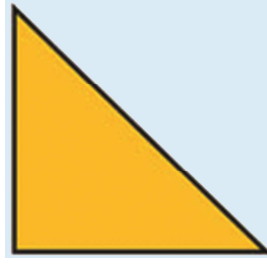
- চিত্ৰ-1ত থকা আকৃতিসমূহক সমকোণী ত্ৰিভুজত কিমান ধৰণে ভগাব পাৰিবা।



চিত্র-1 সমবাহু ত্রিভুজ

সুষম

- এটা সমকোণী ত্রিভুজ অংকন কৰা (চিত্র-2 দেখুওৱা ধৰণে)। এই ত্রিভুজটো এটা অংশ হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰি কিমান ধৰণৰ বন্ধ বহুভুজ গঠন কৰিব পাৰিবা?



চিত্র-2 এটা সমকোণী ত্রিভুজ

চিত্র-3 এটা উদাহৰণ দেখুওৱা হৈছে।



চিত্র-3 এই বৰ্গ আঠটা একে আকৃতিৰ সমকোণী ত্রিভুজেৰে গঠিত।

- আপুনি ভাৱে নে যে সকলো বন্ধ বহুভুজ সমকোণী ত্রিভুজৰ দ্বাৰা বনাব পাৰি। আপোনাৰ উত্তৰৰ যুক্তি যুক্ত তা দাঙি ধৰক।
- আপুনি কিয় ভাবিব যে, এই কাৰ্যটোৱে, আপোনাক উলিয়াবলৈ কৈছে যে, যিকোনো বন্ধ বহুভুজ সমকোণী ত্রিভুজেৰে তৈয়াৰ কৰিব পাৰি বুলি।

ভিডিঅ': সকলোবোৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰাকৈ



আপুনি এই সকলোবোৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰাকৈ মূল সম্পদ বিচাৰিব পাৰে।

বিষয় অধ্যয়ন 1: কাৰ্য 1 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী ৰীণা ৰংপিৰ প্ৰতিফলন (Case Study 1: Mrs Reena Rangpi reflects on using Activity 1)

কাৰ্যকলাপ-1টো এগৰাকী শিক্ষয়িত্ৰীয়ে মাধ্যমিক স্তৰৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দ্বাৰা কৰাইছিল।

প্ৰকৃততে যিটোৱে মোক আকৰ্ষিত কৰে সেয়া হৈছে কাৰ্যকলাপটো কৰাৰ সময়ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ একাগ্ৰতা। মই সিমান আশা কৰা নাছিলোঁ। কামটোৰ প্ৰথম প্ৰ.১টো আমি একেলগে পঢ়ি দিছিলোঁ আৰু তাৰ পিছত মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কিছু সময়ৰ বাবে নিজে নিজে কাম কৰিবলৈ ক'লোঁ। কাৰণ মই তেওঁলোকে প্ৰথমে নিজে নিজে ভাবিবৰ বাবে সুবিধা পোৱাটো বিচাৰিছিলোঁ, তেওঁলোকে সহপাঠীৰ লগত নিজৰ ধাৰণাসমূহ আলোচনা কৰিবলৈ সাজু হোৱাৰ অনুভৱ কৰিছিলোঁ। প্ৰকৃততে প্ৰতিজনেই ছবিটোত দিয়া সমকোণী ত্ৰিভুজ ভাগ কৰাৰ কাৰণে ব্যস্ত হৈ পৰিছিল। কিছুমানে ছবিটো ত্ৰিভুজত ভাগ কৰিছিল যিবোৰ সমকোণী ত্ৰিভুজ নাছিল। মই সাধাৰণতে কৰাৰ দৰে সোণকালে হস্তক্ষেপ নকৰাৰ সিদ্ধান্ত লৈছিলোঁ। কিন্তু তেওঁলোকে ভুল কৰে যদি কৰিবলৈ এৰি দিছিলোঁ। মই লক্ষ্য কৰিছিলোঁ যে প্ৰায়বোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে নিজে নিজে শুদ্ধ কৰিছিল। তেওঁলোকে অন্য ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ কাৰ্যলৈ দৃষ্টিপাত কৰিছিল। প্ৰ.১টো পুনৰ পঢ়িছিল আৰু তেওঁলোকৰ ভুলৰ সংশোধন কৰিছিল। তেওঁলোকে ধৈৰ্য্য হেৰুওৱা নাছিল আৰু নতুন উদ্যমেৰে কাৰ্যটোৰ উদ্দেশ্যত আগুৱাই গৈছিল।

যেতিয়া কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকৰ ধাৰণাবিলাকৰ ওপৰত আলোচনা আৰম্ভ কৰিছিল। মই বন্ধ কৰি দি তেওঁলোকক সুধিলোঁ ‘তোমালোকে সমকোণী ত্ৰিভুজৰ সৈতে কাম কৰাটো কিয় প্ৰয়োজন বুলি ভাবা’?

মই কেইবাজনো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক, (যিসকলে ভুল কৰিছে) তেওঁলোকৰ অভিজ্ঞতাৰ ওপৰত আৰু তেওঁলোকে কি ভাবিছে তাৰ ওপৰত কথা পাতিলোঁ। এইদৰে শ্ৰেণীটোৰ প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শিকিছিল যে প্ৰকৃততে ভুলেও এটা ভাল শিক্ষাৰ সুবিধা দিয়ে।

তেওঁলোকে বন্ধ বহুভুজটোত সমকোণী ত্ৰিভুজ অঁকাৰ সুবিধা পাই যথেষ্ট উত্তেজিত হৈছিল কাৰণ তেওঁলোকে নিজৰ মতে ছবিবোৰ বনোৱাৰ সুবিধা পাইছিল। আকৌ কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বন্ধ নোহোৱা বহুভুজ কিছুমান আঁকি শেষ কৰিছিল কিন্তু নিজে নিজেই শুদ্ধও কৰিছিল। গৌৰৱে সমকোণী ত্ৰিভুজবোৰ কাটি উলিয়ালে আৰু নতুন চিত্ৰ তৈয়াৰ কৰাত লাগিল। কিছুমানে ষড়ভুজৰ দৰে জ্যামিতিক আকৃতিৰ বিষয়ে জানি কাম কৰিছিল। কিছুমানে যি মন যায় তাকেই বনাই গৈছিল আৰু কিছুমানে ইতিমধ্যে থকা বন্ধ বহুভুজবোৰ বনোৱাত লাগিছিল। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে এজনে আনজনে কৰা কামৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত হৈছিল। তেওঁলোকৰ সহপাঠীৰ কাৰ্য দেখি অনুপ্রাণিত হৈছিল আৰু সেইবোৰ কৰিবলৈ বিচাৰিছিল। আনবোৰে পোন বাহুবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিছিল আৰু পেঞ্চিলেৰে আঁকিছিল।

ভিডিঅ’ : উপদেশ আৰু প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান।



সমল-2ত চাওক উপদেশ দিয়ক আৰু অধিক জানিবৰ বাবে প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰক।

আপোনাৰ শিক্ষণ প্ৰক্ৰিয়াৰ প্ৰতিফলন (Reflecting on your teaching practice)

যেতিয়া আপুনি তেনে এটা কাৰ্য আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত কৰিব আপুনি কোনটোত অগ্ৰগতি ভাল আৰু কোনটোত অগ্ৰগতি কম সেইয়া লক্ষ্য কৰিব। আপুনি এনে এটা প্ৰ.১ কৰক য’ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আকৰ্ষিত হয় আৰু সেইবোৰ কৰিবলৈ সমৰ্থ হয়। য’ত আপুনি প্ৰয়োজন আছে বুলি ভাবে তাত স্পষ্টীকৰণ দিব। তেনেধৰণৰ কাৰ্যই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিষয়বস্তু বিচাৰি উলিওৱাত সহায় কৰে আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক গণিতক আমোদজনক আৰু উপভোগ্য হিচাপে বিচৰাত ব্যস্ত ৰাখিবলৈ আপোনাক সহায় কৰে। যদি তেওঁলোকে বুজি নাপায় আৰু একো কৰিব নোৱাৰে, তেনেহ’লে তেওঁলোক কামটোত কমকৈ জড়িত হ’ব। শ্ৰীমতী ৰীণাই কৰা কাৰ্যটো সামান্য সাল-সলনি কৰি আপোনাৰ ত্ৰি-কলাপৰ সময়ত ইয়াক সততে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে।



চিন্তন (Pause for thought)

ভাল প্ৰ.ই এনেধৰণৰ প্ৰতিফলন ঘটাব পাৰিব-

- আপোনাৰ শ্ৰেণীত ই কেনেধৰণে কাম কৰিছিল?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কোনবোৰ প্ৰতিক্ৰিয়া আশা নকৰিবলগীয়া ধৰণৰ আছিল? কিয় আছিল?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজিবৰ কাৰণে আপুনি কেনেধৰণৰ ইঙ্গিতমূলক প্ৰ. ব্যৱহাৰ কৰিছিল?
- আপুনি ভাবিছিল নে যে কোনোবা ঠাইত আপুনি হস্তক্ষেপ কৰিব লাগিছিল?

3 প্ৰ. ব্যৱহাৰ কৰি 'কি হ'ব যদি...?' (3 Using the question 'What happens if...?')

কাৰ্যকলাপ 1 অত ব্যৱহৃত প্ৰ. 'কিমান ধৰণেৰে.....?' ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক খেলাৰ জৰিয়তে, দেখুৱাই, অনুসন্ধান কৰি কেনেকৈ সমকোণী ত্ৰিভুজেৰে এটা বন্ধ বহুভুজ তৈয়াৰ কৰিব পাৰি তালৈ লক্ষ্য কৰক। এই কামটো বিভিন্ন ধৰণে কেনেকৈ কৰিব পাৰি তাক পচন্দ কৰা আৰু ভুলবোৰ উলিয়াবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক দিয়া- আদিৰ জৰিয়তে ব্যস্ত ৰখা হয়।

ত্ৰীডা সুলভতাই পৰিৱৰ্তিত পৰিৱেশত চিন্তা কৰাত জড়িত কৰে। কেতিয়াবা ই ভৱাটো এনেদৰে সূচায়- 'যদি কি..?' ই গণিতক চলকৰ বিষয়ে ভৱাত ভালদৰে সহায় কৰে। যদি মই এইটো চলকৰ পৰিৱৰ্তন কৰোঁ আনটো চলক কি হ'ব। এইদৰে সম্ভাৱনীয়তাৰ ভাৱনাৰ ফলত ধ্ৰুৱক আৰু চলকৰ প্ৰভাৱ আৰু সম্বন্ধৰ বিষয়েও আৱিষ্কাৰ হ'ব।

কাৰ্যকলাপ-2 ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সোধাৰ ওপৰত ভাৱিবলৈ কোৱা হৈছে। 'যদি মই পৰিৱৰ্তন কৰোঁ কি ঘটিব..?'। তেতিয়া তেওঁলোকে নিজস্ব ধাৰণা পায় আৰু নিজকে চিন্তা কৰা ক্ষমতা সম্পন্ন অনুভৱ কৰে যিবোৰ তেওঁলোকৰ নিজস্ব ক্ষমতাৰ পৰা পোৱা যায়। আৰু তেওঁলোকৰ নিজস্ব উদাহৰণ কাৰ্যত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। কাৰ্যটোৰ শেষত বিভিন্ন উদাহৰণৰ পৰা পোৱা তথ্যবোৰ ভালদৰে মিলাই চাব লাগিব যাৰ ফলত সাধাৰণীকৰণ সুবিধা হ'ব।

কাৰ্যকলাপটোৱে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক প্ৰথমে তেওঁলোকৰ ধাৰণাবিলাক পৰীক্ষা কৰাৰ আগতেই কি ঘটিবলৈ গৈছে তাক ভাৱিবলৈ কৈছে। এইটোৱে তেওঁলোকক কেনেধৰণৰ চিন্তাৰ প্ৰয়োজন হ'ব তাক বিবেচনা কৰিবলৈ সহায়ক হ'ব (যাক কোৱা হয় অৰ্দ্ধ চিন্তা)। যেতিয়া তেওঁলোকৰ চিন্তাটো শুদ্ধ বুলি প্ৰমাণিত হয় তেওঁলোকৰ এটা ভাল অনুভৱ আহে কাৰণ তেওঁলোকে শুদ্ধটো পালে। যদি তেওঁলোকৰ মিলোৱাত ভুল বুলি প্ৰমাণিত হয় তেতিয়াও তেওঁলোক আচৰিত হয় আৰু বিবুদ্ধিত পৰি ভাৱে, 'কিয় এনে হৈছে?'

কাৰ্যকলাপ-2 :

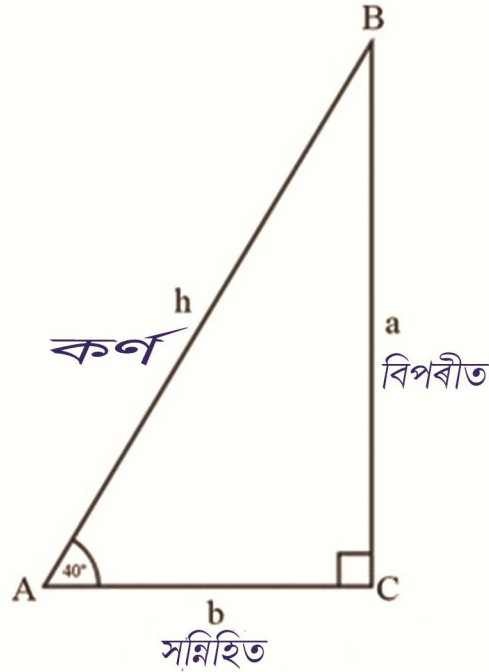
কাৰ্য 2: ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে 'কি হ'ব যদিহে....?' এইদৰে সুধি আৱিষ্কাৰ কৰে (Activity 2: Students discover asking 'What happens if ...?')

এই কাৰ্যকলাপটোত আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যদিহে ত্ৰিভুজৰ এটা বাহু বা কোনৰ সলনি কৰা হয় তেতিয়া ইয়াৰ ফলত অন্য কোনবোৰত বা বাহুবোৰত কি পৰিৱৰ্তন হয় তাক বিবেচনা কৰিবলৈ বিচাৰিব।

ভাগ : 1

আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তলত উল্লেখ কৰাধৰণে কওক।

- এটা সমকোণী ত্ৰিভুজ আঁকা আৰু চিত্ৰ-4 ত দিয়া ধৰণে চিহ্নিত কৰা।



চিত্র-4 এটা সমকোণী ত্রিভুজৰ উদাহৰণ।

- তালিকা-1ত প্রতিটো শাৰীয়ে এটা ত্রিভুজৰ কোণ বা বাহুৰ সাল সলনিৰ কথা সুচাইছে যিটো আপুনি আঁকিছে। সাল সলনিৰ ফলত কেনেকৈ ত্রিভুজটোৰ অন্য অংশবোৰ বাঢ়িব বা কমিব তাক খালি ঘৰবোৰত পূৰ কৰিব লাগে।
- তালিকাখনৰ এটা নকল বনোৱা আৰু প্ৰথমে পৰিৱৰ্তন হ'বলৈ তুমি কি ভাৱা তাক লিখা। তাৰ পিছত পৰিৱৰ্তনবিলাক আঁকি লৈ নিৰীক্ষণ কৰা। যদি কোনো পৰিৱৰ্তন নাথাকে তেন্তে 'পৰিৱৰ্তন নাই' বুলি লিখা।

তালিকা-1 সমকোণী ত্রিভুজৰ সাল সলনি

কোণ A	কোণ B	কোণ C	AB	BC	AC
বাঢ়িব		একে থাকিব			
কমিব		একে থাকিব			
	বাঢ়িব	একে থাকিব			
	কমিব	একে থাকিব			
		একে থাকিব	দুগুণ হ'ব		
		একে থাকিব		আধা হ'ব	
		একে থাকিব			বাঢ়িব
		একে থাকিব	একে থাকিব		
একে থাকিব		একে থাকিব			

- তুমি কি লক্ষ্য কৰিছা? তুমি কিয় এনেদৰে ভাবিছা?

ভাগ -2

- 2 নং তালিকাৰ প্ৰতিটো শাৰীত আপোনক কোণ C ৰ মাপ দিয়া আছে আৰু AB (অতিভুজ) আৰু AC দৈৰ্ঘ্য দিয়া আছে।
- এই ত্রিভুজবোৰ আঁকা আৰু অন্য অংশবোৰ মান উলিওৱা।
- পুনৰ এখন তালিকাৰ নমুনা তৈয়াৰ কৰা আৰু ত্রিভুজবোৰ আঁকি নিৰীক্ষণ কৰাৰ আগতে তুমি কি ভাবিছা তাক প্ৰথমে তাক লিখি ৰাখা।

তালিকা 2 সমকোণী ত্রিভুজৰ কোণবোৰ গণনা কৰি।

কোণ A	কোণ B	কোণ C	অতিভুজ (AB)	A=BC	AC
		90°	2		1
		90°	4		2
		90°	6		3
		90°	8		4

- তুমি কি লক্ষ্য কৰিছা? তুমি কিয় এনেদৰে ভাবিছা?

বিষয়অধ্যয়ন 2: কাৰ্য 2 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী জোনালী বৰুৱাৰ প্ৰতিফলন (Case Study 2: Mr Janali Baruah reflects on using Activity 2)

মই এই কাৰ্যকলাপৰ প্ৰথম খণ্ডত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কৈছিলোঁ তেওঁলোকে এনেধৰণৰ সমস্যা কৰিবলৈ গৈ আছে ‘কি হ’ব যদি.....?’ য’ত তেওঁলোকে ডিটেক্টিভৰ অনুসন্ধান কৰি আৰু সম্ভাৱ্য কি কি হ’ব পাৰে তাৰ চিন্তা কৰিব। প্ৰথমতে তেওঁলোকে নিজৰ জোখ মতে এটা সমকোণী ত্ৰিভুজ আঁকিব যিটো প্ৰথমতে টোকা কৰি ল’ব। তাৰ পিছত মই তেওঁলোকক তালিকা-1 খন লিখি ল’বলৈ কম যিখন বোৰ্ডত অঁকা থাকিব।

প্ৰথমে তেওঁলোকে তালিকাখন পূৰাবৰ কাৰণে নিজে অঁকা ত্ৰিভুজটো জুখিবলৈ আৰম্ভ কৰিব। মই তেওঁলোকক মনত পেলাই দিব লাগিব যে তেওঁলোকে বঢ়া-কমাৰ প্ৰতি লক্ষ্য কৰি আছে। এইটোৱে তেওঁলোকক আৰম্ভ কৰাৰ বাবে সহায় কৰিছিল আৰু মই দেখিছিলোঁ তেওঁলোক বহুতে চকুবোৰ ঘূৰাই থকাৰ লগতে তেওঁলোকৰ বাহুবোৰ ল’ৰাই আছিল। যেতিয়া মই নিতীনক বাহুবোৰ ল’ৰাই থকা দেখি কি কৰি আছে সুধিছিলো, তেওঁ কৈছিল ‘মই মনতে কোণটো বঢ়াই আছোঁ যাতে অন্য বাহুবোৰত কি হয় মই চাব পাৰোঁ।’ মই কৈছিলো সেইটো আমোদজনক গতিকে কৰি গৈ থাকা। যেতিয়া বাহুবোৰ দুগুণ বা আধা কৰি দিয়া হয় অন্য কোণবোৰ কেনে হয় তাক ভাবিবলগীয়া হয়। কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে পুনৰ ত্ৰিভুজ আঁকিবলগীয়া হৈছিল যাতে তেওঁলোক নিশ্চিত হ’ব পাৰে। মই তেওঁলোকক কল্পনা কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিছিলো আৰু তেওঁলোকে যিটো কৰিবলৈ ইচ্ছা কৰে সেইটো পেঞ্চিলেৰে আঁকিবলৈ আৰু সমকোণী ত্ৰিভুজৰ বাহু আৰু কোণৰ সাল সলনি কৰিলে কি হয় তাক লক্ষ্য কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিছিল।

যেতিয়া তালিকাখন সম্পূৰ্ণ হ’ল ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি লক্ষ্য কৰিছিল মই মন কৰিলো। প্ৰথমে মই তেওঁলোকক তালিকাখন চাবলৈ আৰু 30 ছেকেণ্ড ভাবিবলৈ ক’লো। তাৰ পিছত তেওঁলোকৰ সহপাঠীৰ লগত আলোচনা কৰি তালিকাখনৰ বিষয়ে তেওঁলোকৰ ভাৱধাৰাবোৰ, তেওঁলোকে লক্ষ্য কৰা কথাবোৰত সহমত প্ৰকাশ কৰিবলৈ ক’লো। ইয়াৰ পিছত মই তেওঁলোক এটা যুৰীয়া দলৰ তেওঁলোকে লক্ষ্য কৰা কথাবোৰ চাৰিজনীয়া দলৰ সৈতে সহমতত আহিবলৈ ক’লো। শ্ৰেণীটোৰ বাকীবোৰ দলেও তেওঁলোকে কি দেখিলে সেয়া আন্তৰিকতাৰে আলোচনা কৰিলে আৰু শ্ৰেণীটোৰ আলোচনাবোৰ সজীৱ হৈ পৰিল।

মই অনুভৱ কৰিছিলো সকলোৰে ধাৰণাসমূহ অতি কম সময়ৰ ভিতৰতে মনতে একো নভবাকৈ, আলোচনা কৰাটো নিশ্চিত কৰা হৈছিল।

এইবাৰ আমি দ্বিতীয় ভাগ হাতত ল’লো। মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক ইয়াৰ তালিকাখন পূৰাবলৈ ক’লো-তাকো ক’লো যে এনেকৰোতে তেওঁলোকে মুঠও চিত্ৰ আঁকিব নোৱাৰিব। তেওঁলোকক 2-3 মিনিট মান এই কাৰ্যৰ বাবে দিয়াৰ পিছত মই তেওঁলোকক দুজনীয়া গোট কৰি চিত্ৰ অংকণ কৰি, তেওঁলোকৰ অনুমানবোৰৰ শুদ্ধা শুদ্ধি পৰীক্ষা কৰিবলৈ দিলো।

নেখুঁত চিত্ৰ অংকণ অতি কঠিন কাম। সেয়ে মই তেওঁলোকৰ সঁকিয়াই দিলো যে তেওঁলোকে ভৱা ‘তত্ব’ৰ সৈতে বাস্তৱিকতাৰ মিল থাকিব লাগিব। যদি তেওঁলোক কোনো গোটত অংকণত কোণৰ জোখ অংকণ পঢ়ি যায়, তেন্তে মই সুধো এইটো তেওঁলোকৰ ‘তত্ব’ নেকি যিটো ‘ভুল’ প্ৰমাণিত হ’ব পাৰে। মোৰ প্ৰশ্নটো তেওঁলোকে ততালিকে বুজি উঠিছিল আৰু তেওঁলোকৰ ‘তত্ব’ৰ সপক্ষে যুক্তি দৰ্শাইছিল। বহুতো ছাত্ৰই এনেদৰে কোৱা মই শুনিছিলো ‘মই মন কৰিছো যে।’ এই খিনি পিছত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকল শ্ৰেণীকক্ষত আলোচনা কৰিবলৈ সাজু হ’ল।



চিন্তন (Pause for thought)

এই গোটৰ প্ৰথমভাগৰ পৰা কিছুমান সম্ভাৱনামূলক ভাৱধাৰাৰ বৈশিষ্ট্যৰ বিষয়ে ভাৱক আৰু বিবেচনা কৰক যাতে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে

- ইজনে সিজনক প্ৰশ্নবোৰ তেওঁলোকৰ মাজত সুধিছে।
- ‘নিৰ্দিষ্ট পাঠ’ বাহিৰতো ভাৱধাৰা আৰু কল্পনাবোৰ দেখুৱাইছে।
- সমাধান উলিওৱাটো ত্ৰীডা সুলভ আছিল।
- ভুলবোৰ পোৱাত দায়িত্ব বহন কৰিছিল। (ভুল কৰাত সহায় কৰিছিল)

- সহপাঠীৰ লগত সহযোগীতাৰে কাম কৰিছিল।

কৌশলবোৰৰ ভিতৰত কোনটো আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বিশেষভাৱে দেখুৱাইছিল? উদাহৰণবোৰ দিব পাৰিবানে?

4 কৰিব পৰা সীমাৰ উদ্ভূত চিন্তা (4 Thinking beyond the doing)



চিত্ৰ5 দিল্লীৰ লালকিল্লা

বিদ্যালয়ত গণিতৰ শিকনে সাধাৰণতে নিয়ম অনুসৰণ কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ফলাফল দিব পাৰে। কিন্তু পদ্ধতিবোৰৰ নিৰ্দিষ্ট সূত্ৰ বা নিয়মবোৰ কিয় ব্যৱহাৰ হয়, কিয় এইবোৰ কামত আহে বা কিয় ই প্ৰত্যক্ষভাৱে উত্তৰ দিব পাৰে- এই প্ৰশ্নসমূহৰ বিষয়ে চিন্তা কৰা নহয়। পিছৰ কাৰ্যটো হৈছে গছৰ উচ্চতা, ওখ বস্তুৰ বা স্থানীয় কীৰ্তি চিহ্ন যিবোৰ ইমান ওখ যে দাগচিহ্নিত মাৰি বা ৰছী বা অন্যান্য যিকোনোৰে জুখিব পৰা নাযায়। আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এটা ক্লিনমিটাৰ (clinometer) তৈয়াৰ কৰিবলৈ দিয়ক যিটো ভূমি জৰীপ কৰা সকলে উচ্চতা নিৰ্ণয় কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰে। ব্যৱহাৰ কৰা নিয়মাবলীখন কেনেকৈ ব্যৱহাৰ হয় তাক দেখুৱাবলৈ দিয়াৰ পৰিৱৰ্তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এনে এখন নিয়মাবলী তৈয়াৰ কৰিবলৈ ক'ব যাতে প্ৰথমে তেওঁলোকে নিজে নিজে বিচাৰি উলিয়াব- কিয় আৰু কেনেকৈ ক্লিনমিটাৰ এটা উত্তম সজুৱা হয় আৰু একেদৰে ক্লিনমিটাৰত কি গণিত সোমাই আছে তাকো বিচাৰি উলিয়াব। তেওঁলোকে সিদ্ধান্ত ল'ব লাগিব এইবোৰ কেনেদৰে আগবাঢ়িব, নিয়মাবলীত কি লিখিব, আৰু কেনেকৈ তেওঁলোকৰ গাণিতিক ব্যাখ্যা প্ৰকাশ কৰিব।

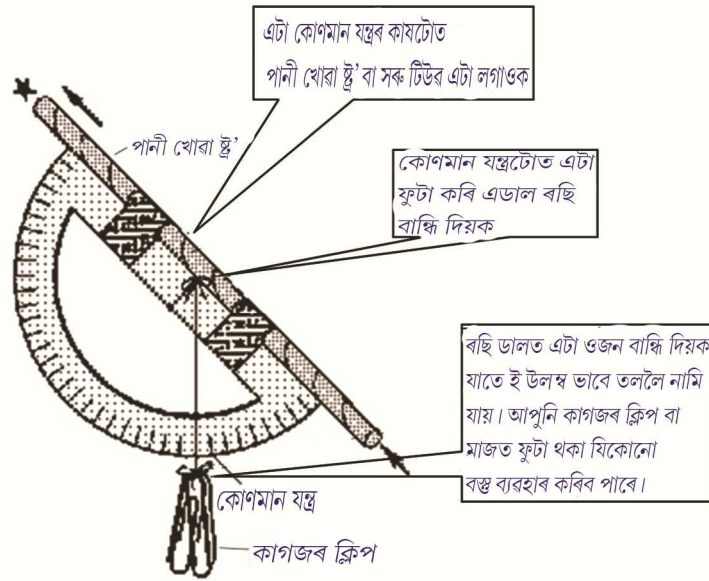
কাৰ্য-3 ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এটা ক্লিনমিটাৰ তৈয়াৰ কৰিব (Activity 3: Students make a clinometers)

আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তলত উল্লেখ কৰা ধৰণে কওঁক :

এই কাৰ্যকলাপটোত তোমালোকক এটা ক্লিনমিটাৰ তৈয়াৰ কৰিবলৈ কোৱা হৈছে। এইটো এটা সজুৱা যিৰ সহায়ত 3 আকৃতিৰ বস্তুবোৰৰ উচ্চতা জুখিবলৈ সহায় হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, জৰীপকাৰীসকলে গছ, কীৰ্তি চিহ্ন বা অট্টালিকা ইত্যাদিৰ উচ্চতা জোখে। ধৰা হ'ল তোমালোকে ক্লিনমিটাৰ তৈয়াৰ কৰা কোম্পানী এটাৰ হৈ কাম কৰিছা আৰু তোমালোকে ইয়াক কেনেকৈ ব্যৱহাৰ কৰে তাৰ নিয়মাবলীখিনি লিখি লবা। মনত ৰাখিব লাগিব যে তোমালোকৰ গ্ৰাহকসকলৰ সকলোবোৰ জৰীপকাৰী তেওঁলোকৰ গণিত আৰু ত্ৰিকোণমিতি সম্বন্ধে যথেষ্ট জ্ঞান আছে। গতিকে কিয় আৰু কেনেকৈ উচ্চতা জুখিবৰ কাৰণে ক্লিনমিটাৰ ব্যৱহাৰ হয় তাৰ গণিতীয় ব্যাখ্যা দিবৰ কাৰণে সহজেই অনুভৱ কৰিব পাৰে।

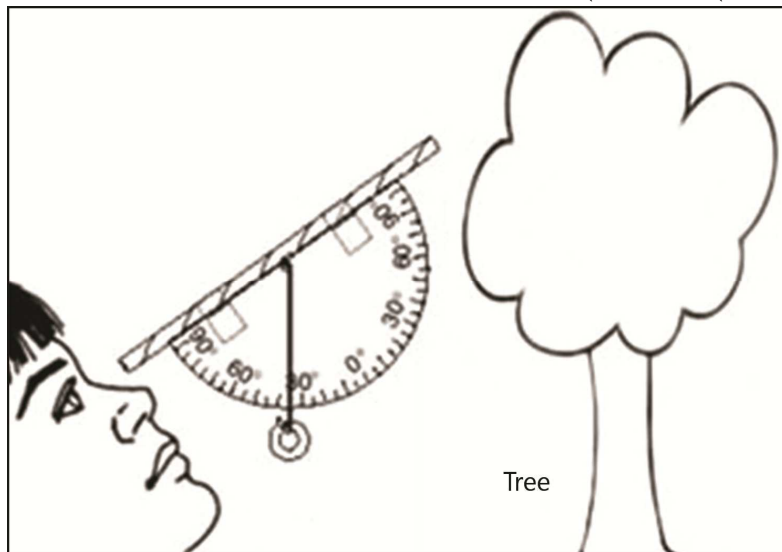
এটা ক্লিনমিটাৰ তৈয়াৰ কৰিবলৈ চিত্ৰ 6 আৰু 7 অত দেখুওৱা ধৰণে তোমাৰ প্ৰটেক্টৰটো ঠিক কৰি ল'ব লাগিব। প্ৰথমে তুমি তোমাৰ

প্রটেক্টৰটো ঠিক কৰি লবা আৰু ইয়াক চিত্ৰ 6 আৰু 7 অত দেখুওৱাৰ দৰে ব্যৱহাৰ কৰিবা।



চিত্ৰ-6 ক্লিনমিটাৰৰ প্ৰস্তুতি

চিত্ৰ-6 ক্লিনমিটাৰেৰে জোখা কোণক কোৱা হয় উঠন কোণ আৰু চিত্ৰ-7 অত দেখুওৱা ধৰণে তুমি ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰা।



চিত্ৰ-7 ক্লিনমিটাৰেৰে উঠন কোণ জোখাৰ প্ৰদৰ্শন

- এই সঁজুলিটোৰ অংশবোৰ কি কি? আৰু এইবোৰে কেনেকৈ কাম কৰে? ইয়াত কি কি গণিত সোমাই আছে? এই সঁজুলিয়ে, কি ঘটিছে আঁকি উলিওৱাত সহায় কৰিব পাৰে।

- ওখ বস্তু এটাৰ উচ্চতা জোখাত তুমি ক্লিন'মিটাৰ ব্যৱহাৰ কৰি কেনেকৈ কাম কৰিবা? ইয়াত কি গণিত সোমাই আছে? ই নিশ্চয় কি ঘটছে সেয়া অংকন কৰাত সহায় কৰিব।
- ধৰা, তুমি এটা পাহাৰৰ ওপৰত থিয় হৈ আছা আৰু তুমি উঠন কোণ জুখিব খোজা বস্তুটো পাহাৰৰ শিখৰত আছে? তোমাক কিবা বেলেগ নিয়মৰ প্ৰয়োজন হ'ব নেকি? নে প্ৰয়োজন নহয়?
- কেনেকৈ ক্লিন'মিটাৰে কাম কৰে আৰু ইয়াক কেনেকৈ ব্যৱহাৰ হয় তাৰ ব্যাখ্যা তোমাৰ টোকা বহীত লিখা। মনত ৰাখিবা যে চিত্ৰই ইয়াক স্পষ্ট কৰাটো নিশ্চিত হ'ব লাগিব।

বিষয় অধ্যয়ন 3: কাৰ্য 3 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী ৰেণুকা বৰুৱাৰ প্ৰতিফলন (Case Study 3: Mrs Renuka Baruah reflects on using Activity 3)

আৰম্ভণিতে মই এই কামটো কৰোঁতে অনিশ্চয়তা অনুভৱ কৰিছিলো। সাধাৰণতে কামবোৰ সৰু সৰু কাৰ্যত বা অনুশীলনীত ভাগ কৰি লোৱা হয় আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে স্তৰে স্তৰে কি কৰিব তাৰ আভাস দি যোৱা হয়। এই কামটো তুলনামূলকভাৱে সুসংগঠিত নোহোৱা যেন অনুমান হৈছিল।

মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ক'বলৈ সিদ্ধান্ত লৈছিলো যে শ্ৰেণীকক্ষত আমি ব্যৱহাৰ কৰা সাধাৰণ সমস্যাবোৰৰ দৰে এই কামটো সুসংগঠিত নহয় বুলি মই ভাবিছো আৰু তেওঁলোকক নিৰ্দেশ আৰু পদক্ষেপৰ স্তৰবোৰ বেছিকৈ প্ৰয়োজন হ'ব বুলি মই ভাবিছিলো। পিছে সম্ভৱতঃ তেওঁলোকে ইয়াক প্ৰত্যাছান ৰূপে গ্ৰহণ কৰিছিল আৰু তেওঁলোকে কামটো আগ্ৰহ আৰু স্থিৰতাৰে সৈতে লৈছিল। তেওঁলোকে দুজনীয়া আৰু তিনিজনীয়া দলত কামটো কৰিছিল। আমি প্ৰতি 10-15 মিনিটৰ মূৰে মূৰে অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান লৈছিলো বা বাকী ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ ধাৰণা, আলোচনাৰ বিষয় আৰু পৰ্যবেক্ষণ সম্বন্ধেও আলচ কৰিছিলো আৰু এই কম সংগঠিত কামটোৰ সৈতে কেনেদৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভাল দৰে বুজা-লিখা, কৰিব পৰা হয়, তাৰ বাবে চিন্তা কৰিছিলো।

আমি প্ৰথমে শ্ৰেণীকক্ষত কৰিব পৰা কৰ্মৰ ওপৰত চিন্তা কৰিছিলো। যেনে বোৰ্ডখনৰ ওপৰৰ পাৰটোৰ উচ্চতা, বাল্ক আৰু শ্ৰেণীকোঠাৰ উচ্চতা আদি জোখাৰ চেষ্টা। যেতিয়া তেওঁলোকে ক্লিন'মিটাৰে কেনেকৈ কাম কৰে তাৰ সূত্ৰবিলাক উলিয়ালে তেতিয়া ৰছী আৰু জোখ-মাখৰ টেপটো লৈ বাহিৰলৈ গৈছিলো আৰু স্কুল ঘৰ, কিছুমান গছ আৰু প্ৰথম মহলাৰ থিৰিকী ইত্যাদিৰ উচ্চতা উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰিছিলো। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দলসমূহৰ মাজত জোখ-মাখৰ নিয়ম আৰু গণনাৰ সঠিক নিৰূপণৰ তুলনা কৰি জোখৰ পৰিমাণৰ সংক্ষিপ্ত কৰণ কৰা হৈছিল। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে প্ৰকৃততে তেওঁলোকৰ নিয়মাৱলীসমূহ একেলগ কৰি আনন্দ পাইছিল আৰু ঘৰলৈ লৈ গৈ ইয়াক শেষ কৰিবলৈ ইচ্ছা প্ৰকাশ কৰিছিল।

এই কামটোৱে মোক সমস্যাটো ভাগ ভাগ কৰি স্তৰে স্তৰে নিৰ্দেশনা দিয়াৰ চিন্তা কৰিবলৈ বাধ্য কৰাইছিল। মই তেতিয়া ভাবিলো মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক শিকাত বা চিন্তা কৰাত বাবে বাবে সহায় কৰাৰ প্ৰয়োজন নাই কিয়নো ই তেওঁলোকক কি কৰিব লাগিব আৰু কেনেদৰে ভাবিব লাগে আৰু তাৰ আভাস দিয়েই হোৱা আছে আৰু তাতে সৃজনীশীলতাৰ বাবে কদাচিত সুবিধা বা পচন্দ দিয়া থাকে। মই নিশ্চিত নাছিলো যে এই অসংগঠিত কামটো স্তৰে স্তৰে কৰিবলৈ গ'লে অধিক অসংগঠিত হ'বগৈ। কিন্তু মই আৰম্ভণি কৰিম সম্ভৱতঃ কিছুমান স্তৰ আঁতৰাই দিবা, তালিকাবোৰৰ কিছুমান আগুৱাই দিবা ইত্যাদি যাতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এইবোৰ নিজেই উলিয়াই ল'ব পাৰে।



চিন্তন (Pause for thought)

আপোনাৰ শ্ৰেণী কক্ষত এইটো কেনেদৰে যাব। আপুনি বুজাপৰাৰ কাৰণে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ইঙ্গিত দিবলৈ কি প্ৰ.৮ ব্যৱহাৰ কৰিছিল? আপুনি ভাৱে নে যিকোনো ঠাইত আপুনি হস্তক্ষেপ কৰিব লাগে?

কোনটো ঠাইত আপুনি পুনৰ জোৰ দিয়াটোৰ প্ৰয়োজন বুলি অনুভৱ কৰে? শ্ৰীমতী ৰেণুকাই কৰাৰ দৰে আপুনি কামটো কিবা ধৰণে সংশোধন কৰাটো বিচাৰেনে? যদি তেনে হয় ইয়াৰ বাবে আপোনাৰ যুক্তি দৰ্শাওক।

5 সাৰাংশ (Summary)

এই গোটটোত ত্ৰিকোণমিতি সম্বন্ধীয় কিছুমান ধাৰণাৰ আলোচনা কৰা হৈছে কিন্তু বেছিকৈ গুৰুত্ব দিয়া হৈছে সৃজনীশীলতাৰ ওপৰত আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভাবিবলৈ দিয়া হৈছে ‘কি হ’ব যদি.....?’ বা ‘সম্ভাৱনীয়তাৰ’ ক্ষেত্ৰত চিন্তা কৰিবলৈ জড়িত কৰা হৈছে। সম্ভাৱ্য চিন্তাই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সৃজনীশীল কৰি তোলে- নিজাকৈ সিদ্ধান্ত লোৱাত আৰু বস্তুবোৰ বাহিৰলৈ উলিয়াই অনাৰ চেষ্টা কৰাত সহায় কৰে।

শিক্ষকসকলে কেতিয়াবা ভাৱে তেওঁলোকৰ কাম ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভুল কৰাত বাধা দিয়াটো। এই গোটটোৰ অধ্যয়নে প্ৰদৰ্শন কৰে যে শিক্ষকৰ কাম হৈছে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভুল কৰিবলৈ অনুমতি দিয়া আৰু সেই ভুলৰ পৰা তেওঁলোকে শিক্ষা লোৱা। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ ধাৰণা সমূহক লৈ খেলা বুলি কোৱা মানে তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ সৃজনীশীলতাৰ অনুশীলন কৰা, ধাৰণাসমূহ উলিয়াই আনিবলৈ চেষ্টা কৰা আৰু একেদৰে প্ৰকৃততে তেওঁলোকে কি শিকিলে সেয়া জনা আৰু বুজি উঠা।

আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সৃজনীশীল আৰু ত্ৰীডাৰ্শনাল হ’বলৈ কওক আৰু তেওঁলোকৰ নিজৰ নিজৰ কাৰণে পচন্দবোৰ বনাই লওক, ই বুজাই যে অপৰিচিত প্ৰসংগত যেতিয়া আপুনি কিবা সোধে তেওঁলোকে নিজৰ চিন্তাৰে এটা ভাল কাম ল’ব পাৰে যেনেদৰে পৰীক্ষাবিলাকত প্ৰায়েই ঘটি থাকে। তেওঁলোকে জানে যে তেওঁলোকে এটা ধাৰণাৰ ওপৰত চিন্তা কৰে আৰু কিবা এটা উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰে। তেওঁলোকে আগতে সমাধান কৰা সমস্যাবিলাকৰ দৰেই এই জটিল বুলি ভৱা সমস্যাটোও সমাধান কৰিব পাৰে।



চিন্তন (Pause for thought)

এই গোটটোত আপুনি ব্যৱহাৰ কৰা তিনিটা ধাৰণা চিন্তা কৰক যিকোনো অন্য পাঠ শিকাওঁতে কামত আহিব। এতিয়া দুটা পাঠৰ ওপৰত টোকা অৰ্থাৎ Note বনাওক যিকোনো আপুনি সোনকালেই শিকাব লাগিব আৰু য’ত এই ধাৰণা কেইটা কিছু সাল সলনি কৰি ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যাব।

সমল (Resources)

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

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

- কেৱল জ্ঞান আহৰণকাৰী হিচাপে নহয়; সত্ৰিয় অংশ গ্ৰহণকাৰী হিচাপে শিকাৰসকলে তেওঁলোকৰ নিজস্ব শিকনত মতামত দিয়া, জ্ঞান গঠন হোৱাত তেওঁলোকৰ ক্ষমতা উৎসাহিত কৰা, মনত ৰখা পদ্ধতিৰ পৰা শিকনক আঁতৰাই অনাটো নিশ্চিত কৰা।
- শিকনক ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা আৰু জ্ঞানৰ অনুভৱ কাৰণে অৰ্থপূৰ্ণ হিচাপে ল’ব লাগে যাতে বাৰে বাৰে শিকনৰ ফলাফলত অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব পাৰি।
- গণিতক ভয় কৰাৰ পৰিৱৰ্তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক গণিত শিকিবলৈ, গণিতক আনন্দ কৰিবলৈ আগ্ৰহ জন্মব লাগে।
- বিদ্যালয়ৰ জ্ঞানৰ লগত বিদ্যালয়ৰ বাহিৰ জগতখন আৰু সামূহিক জ্ঞানৰ সম্পৰ্ক ৰাখিব লাগে।

সমল 2 : পৰ্যবেক্ষণ আৰু প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান (Resources 2: Monitoring and giving feedback)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কৰ্মক্ষমতা (performance) উন্নত কৰিবলৈ হ’লে তেওঁলোকক অনবৰতে পৰ্যবেক্ষণ কৰি তেওঁলোকক সঁহাৰি জনাই থাকিব লাগিব যাতে তেওঁলোক পৰা কি আশা কৰা হৈছে- তেওঁলোকে গম পায় আৰু কাৰ্য শেষ কৰাৰ পিছত তেওঁলোকৰ প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰা হয়। আপুনি প্ৰদান কৰা গঠনমূলক প্ৰতিপুষ্টি (constructive feedback) ৰ পৰা তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ কৰ্মক্ষমতা (performance) উন্নত কৰিব পাৰে।

পৰ্যবেক্ষণ (Monitoring)

ফলপ্ৰসূ (effective) শিক্ষক সকলে প্ৰায় সকলো সময়তে তেওঁলোকৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক পৰ্যবেক্ষণ কৰি থাকে। সাধাৰণতে, প্ৰায়বোৰ শিক্ষকে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকে শ্ৰেণীত যি কৰে সেইবোৰ শুনি, লক্ষ্য কৰি- পৰ্যবেক্ষণ কৰে। ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ অগ্ৰগতি পৰ্যবেক্ষণ কৰাটো এটা জটিল কাম; কিন্তু ই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক সহায় কৰে-

- গুণৰ স্তৰ বৃদ্ধি কৰিবলৈ
- তেওঁলোকৰ কৰ্মক্ষমতা (performance) ৰ বিষয়ে সজাগ কৰিবলৈ আৰু তেওঁলোকক শিকনত বেছি দায়িত্বশীল (responsible) হ'বলৈ
- তেওঁলোকৰ শিকন উন্নত কৰিবলৈ
- ৰাজ্য আৰু স্থানীয় ভাবে অনুষ্ঠিত কৰা মান নিৰ্ণয় পৰীক্ষা সমূহত সাফল্যৰ ভৱিষ্যতবাণী কৰিবলৈ।

এইটোৱে শিক্ষক হিচাবে আপোনাক কেইবাটাও গুৰুত্বপূৰ্ণ দিশত সিদ্ধান্ত ল'বলৈ সহায় কৰিব। তাৰ ভিতৰত-

- যেতিয়া এটা প্ৰশ্ন সুধিব বা মনত পেলাই (prompt) দিব
- কেতিয়া প্ৰশংসা কৰিব লাগে
- প্ৰত্যাহ্বান (challenge) জনাব লাগে নে নালাগে
- এটা কাৰ্য কৰোঁতে কেনেকৈ বিভিন্ন দলবোৰক অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব লাগে
- ভুল হলে কি কৰিব লাগে

ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ শিক্ষাৰ অগ্ৰগতিৰ সৈতে মিলাকৈ স্পষ্ট আৰু খৰতকীয়া প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰিলে তেওঁলোকৰ সৰ্বোত্তম হয়। নিয়মিত প্ৰতিপুষ্টি, তেওঁলোকে কৰা কাৰ্য কেনে হৈছে কে দিবলৈ অধিক কি জনা দৰ্কাৰ তাৰ সম্ভেদ দিবলৈ হ'লে আপুনি নিয়মিত পৰ্যবেক্ষণ কৰি (Monitoring) থাকিব লাগিব।

আপুনি সন্মুখীন হ'বলগীয়া বিভিন্ন প্ৰত্যাহ্বান সমূহৰ ভিতৰত এটা প্ৰত্যাহ্বান হৈছে আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকৰ নিজা শিকনৰ লক্ষ্য নিৰ্ধাৰিত কৰিবলৈ সহায় কৰক আৰু জনাওক যে শিকনত ইয়াক স্ব-পৰ্যবেক্ষণ (self monitoring) বুলিও কোৱা হয়। যিবিলাক ছাত্ৰই যথেষ্ট কষ্টৰে শিকে তেওঁলোকে নিজৰ শিকনৰ দায়িত্ব ল'ব নোখোজে। কিন্তু আপুনি যি কোনো এজন ছাত্ৰক এটা কাৰ্যৰ বা এটা প্ৰকল্পৰ কাৰণে তেওঁলোকৰ নিজস্ব লক্ষ্য স্থিৰ কৰি তেওঁলোকৰ কৰ্ম আঁচনি আৰু নিৰ্দিষ্ট সীমাৰেখা নিৰ্ধাৰিত কৰিবলৈ দি তেওঁলোকৰ অগ্ৰগতিৰ স্ব-পৰ্যবেক্ষণ কৰিবলৈ দি তেওঁলোকক সহায় কৰিব পাৰে। উন্নতিৰ বাবে কৰা অনুশীলন আৰু স্ব-পৰ্যবেক্ষণৰ কৌশলত দক্ষতা অৰ্জনৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক বিদ্যালয়ৰ লগে লগে তেওঁলোকৰ গোটেই জীৱন ভালদৰে আগবাঢ়ি যোৱাত সহায়ক হ'ব।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কথাবোৰ শুনক আৰু পৰ্যবেক্ষণ কৰক (listening and observing students)

স্বাভাৱিকতে বেছি ভাগ সময়তে শিক্ষকে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি কৈছে শুনি আৰু পৰ্যবেক্ষণ কৰি কামত আগবাঢ়ে। ই পৰ্যবেক্ষণৰ এটা সৰল আহিলা। উদাহৰণস্বৰূপে,

- আপুনি আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ডাঙৰ ডাঙৰকৈ পঢ়িবলৈ দি শুনিব পাৰে
- তেওঁলোকে দুজনীয়া বা দলত কাম কৰোঁতে যি আলোচনা কৰে আপুনি সেইবোৰ শুনিব পাৰে
- শ্ৰেণীকোঠাত বা শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰত তেওঁলোকে ব্যৱহাৰ কৰা সমলবোৰ লক্ষ্য কৰিব পাৰে।
- দলত কাম কৰোঁতে তেওঁলোকৰ দৈহিক ভঙ্গিমা (body language) মন কৰিব পাৰে।

আপুনি সংগ্ৰহ কৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকন বা অগ্ৰগতিৰ প্ৰমাণবোৰ যাতে সত্য হয়, সেই বিষয়ে আপুনি নিশ্চিত হওক। আপুনি নিজে কি দেখিছে, শুনিছে, বিচাৰ কৰিছে বা গণনা কৰিছে সেইবোৰকহে মাত্ৰ সংগৃহীত তথ্য বুলি ল'ব।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাম কৰি থাকোঁতে আপুনি শ্ৰেণীকোঠাৰ চাৰিওফালে ঘূৰি ফুৰি তেওঁলোকে কৰা কামবোৰৰ চমুকৈ এটা পৰ্যবেক্ষণৰ টোকা প্ৰস্তুত কৰক। যিবোৰ ছাত্ৰক বেছি পৰিমাণে সহায়ৰ প্ৰয়োজন হয়, তেওঁলোকৰ নামবোৰ টুকি ৰাখিবলৈ আৰু উদ্ভৱ হোৱা (emerging) ভুল বুজাবুজিবোৰৰ এটা টোকা ৰাখিবলৈ আপুনি এখন শ্ৰেণী তালিকা (class list) ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। এই

পৰ্যবেক্ষণ আৰু টোকাবোৰ আপুনি গোটেই শ্ৰেণীটোক প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰোঁতে বা দল আৰু ব্যক্তিগত হিচাবে মনত পেলাবলৈ (prompt) আৰু উৎসাহিত কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে।

প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান (giving feedback)

প্ৰতিপুষ্টি হ'ল কিছুমান তথ্য যিবোৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকৰ লক্ষ্য বা আকাঙ্ক্ষিত ফলাফল কেনেকৈ প্ৰতিপন্ন কৰিছে তাক আপুনি চাব পাৰে। উন্নত প্ৰতিপুষ্টিয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সুবিধা দিয়ে-

- যি হৈ গ'ল সেই বিষয়ে জানিবলৈ
- কিমান ভালকৈ এটা কাৰ্য সম্পাদন হ'ল সেই বিষয়ে মূল্যায়ন কৰিবলৈ
- তেওঁলোকৰ কাৰ্যক্ষমতা সমূহ আৰু কিমান ভাল কৰিব পাৰি সেই বিষয়ে পৰামৰ্শ পাবলৈ

যেতিয়া আপুনি প্ৰতিজন ছাত্ৰক প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰে, ই তেওঁলোকক তলত দিয়াবোৰৰ বিষয়ে জানিবলৈ সহায় কৰা উচিত-

- প্ৰকৃততে তেওঁলোকে কি কৰিব পাৰে
- তেওঁলোকে এতিয়ালৈকে কি কৰিব পৰা নাই
- তেওঁলোকৰ কামবোৰ কেনেকৈ আন কামৰ সৈতে তুলনা কৰিব পাৰে
- তেওঁলোকে কেনেকৈ আৰু উন্নতি কৰিব পাৰে

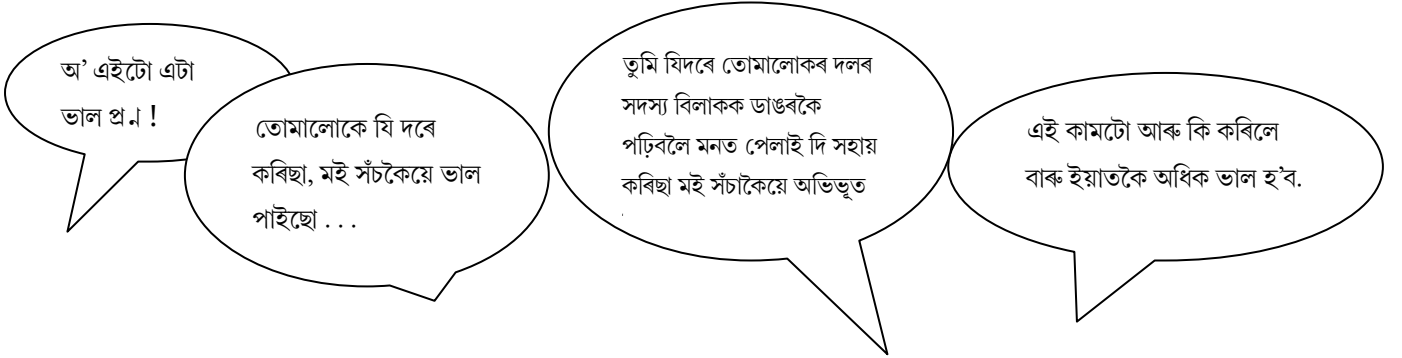
এইটো মনত ৰখাৰ প্ৰয়োজন যে ফলপ্ৰসূ প্ৰতিপুষ্টিয়ে সদায় ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সহায় কৰে। আপুনি অনাকাঙ্ক্ষিত শিকন নিবিচাৰিব কাৰণ তেতিয়া আপুনি প্ৰদান কৰা প্ৰতিপুষ্টি স্পষ্ট আৰু ভাল নহ'ব। ফলপ্ৰসূ প্ৰতিপুষ্টি হ'ল-

- **আলোকপাত** অৰ্থাৎ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ইতিমধ্যে কৰি থকা কাৰ্যটোৰ ওপৰত আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যি শিকাৰ প্ৰয়োজন তাৰ ওপৰত আলোকপাত কৰোৱা।
- **স্পষ্ট আৰু সততা** অৰ্থাৎ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ শিকনৰ বাবে কি ভাল আৰু তেওঁলোকৰ কাৰণে কি প্ৰয়োজন সেই বিষয়ে স্পষ্ট আৰু সততাৰে কোৱা।
- **কৰণীয়** অৰ্থাৎ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যিবোৰ কাৰ্য কৰিবলৈ সমৰ্থ হয় তাকে কৰিবলৈ কোৱা।
- **উপযুক্ত ভাষা** অৰ্থাৎ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক উপযুক্ত ভাষাত প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰিব লাগে যাতে তেওঁলোকে ভালদৰে বুজি পায়।
- **সঠিক সময়** অৰ্থাৎ ফলপ্ৰসূ প্ৰতিপুষ্টি সঠিক সময়ত প্ৰদান কৰা। যদি ইয়াক খুব সোনকালে প্ৰদান কৰা হয়, তেন্তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভাবিব “মই এই মাত্ৰ কাৰ্যটো কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিছোহে,” আৰু খুব দেৰিকৈয়ো কৰা নহয়, কাৰণ তেওঁলোক বেছি আগবাঢ়ি গ'লে, পিছত তেওঁলোকক যি প্ৰ.। সোধা হয়, তেওঁলোক তালৈ আকৌ ঘূৰি যাবলৈ মন নকৰে।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক ফলপ্ৰসূভাৱে প্ৰদান কৰা প্ৰতিপুষ্টি লিখিত বা কথিত য ৰূপতেই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কৰ্ম পুতিত নাথাকক কিয়, ই অধিক ফলপ্ৰসূ হ'ব যদিহে তলত দিয়া পৰামৰ্শবোৰ মানি চলা হয়।

প্ৰশংসা আৰু ইতিবাচক ভাষা ব্যৱহাৰ (using praise and positive language)

যেতিয়া আমাক কোনোবাই প্ৰশংসা কৰে আৰু উৎসাহ যোগায়, সাধাৰণতে তেতিয়া আমি আনন্দ অনুভৱ কৰোঁ। সমালোচনা কৰা বা শুদ্ধ কৰি দিয়াতকৈ প্ৰশংসা আৰু উৎসাহিত কৰাটো অনেক গুণে ভাল। দৃষ্টিকৰণ আৰু ইতিবাচক ভাষা (positive language) ৰ দ্বাৰা শ্ৰেণীটোৰ সকলো ছাত্ৰ ছাত্ৰী আৰু সকলো বয়সৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক অভিৰোচন (motivation) কৰিব পৰা যায়। মনত ৰাখিব লাগিব যে প্ৰশংসা সদায় নিৰ্দিষ্ট হ'ব লাগে আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰীক অহৈতুক প্ৰশংসা কৰাৰ পৰিৱৰ্তে তেওঁলোকে সম্পাদন কৰি থকা কাৰ্যক প্ৰশংসা কৰিব লাগে, তেওঁলোকক নহয়। নহ'লে ই তেওঁলোকৰ অগ্ৰগতিত সহায় নকৰিব। “ভাল কৰিছা” শব্দটোৱে নিৰ্দিষ্টকৈ প্ৰশংসা কৰা নুবুজা। সেয়ে, আমি তলত দিয়া ধৰণেৰে কোনোবা এটা ক'লে ভাল হয়।

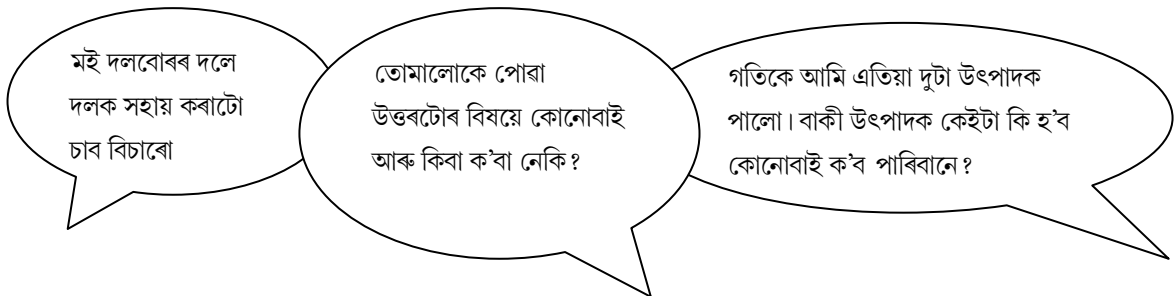


স্মৰণ কৰোৱা আৰু শুধৰণি ব্যৱহাৰ (using prompting as well as correction)

আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ লগত যি ধৰণেৰে কথা পাতিলে, সেইবোৰে তেওঁলোকৰ শিকনত নিশ্চয় সহায় কৰিছে। যদি আপুনি তেওঁলোকক এটা উত্তৰ মাত্ৰ অশুদ্ধ বুলি কৈ আৰু কোনো ধৰণৰ কথাবতৰা নাপাতে- তেন্তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক চিন্তা কৰি, নিজে চেষ্টা কৰি এটা সমস্যা সমাধান কৰিবলৈ সহায় কৰাৰ যি সুযোগ আপোনাৰ হাতত আছিল সেই সুযোগটো আপুনি হেৰুৱাই পেলাব। যদি আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক এটা ইঙ্গিত (hint) দিয়ে বা আৰু বেছিকৈ প্ৰ. সোধে, গভীৰ ভাবে চিন্তা কৰিবলৈ মনত পেলোৱায় (prompt) আৰু উত্তৰ বিচাৰিবলৈ যদি উৎসাহিত কৰে, তেতিয়াহে তেওঁলোকে নিজে নিজে শিকিব পাৰিব আৰু তেওঁলোকে নিজে নিজৰ শিকনৰ দায়িত্ব বহন কৰিব। উদাহৰণস্বৰূপে, আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ পৰা এটা ভাল উত্তৰ পাবলৈ বা এটা সমস্যাৰ ওপৰত বিভিন্ন দিশৰ পৰা মনত পেলাবলৈ তলত দিয়াৰ দৰে কিছুমান কথা কৈ তেওঁলোকক উৎসাহিত কৰিব পাৰে যে-



ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ প্ৰত্যেকে প্ৰত্যেকক সহায় কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰাৰ বাবে এইটোৱেই বোধকৰো সঠিক হ'ব। আপুনি শ্ৰেণীটোৰ বাকীসকল ছাত্ৰ-ছাত্ৰীলৈ তলত দিয়া ধৰণেৰে কিছুমান মন্তব্য কৰি আপোনাৰ প্ৰ.বোৰ সুধিব পাৰে-



ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কিছুমান কাৰ্যত যেনে, বানান লিখোঁতে বা সংখ্যা লিখাৰ অভ্যাস কৰোঁতে 'হৈছে' বা 'নাই হোৱা' বুলি কৈ তেওঁলোকক শুদ্ধ কৰিব পাৰে। আনকি আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে পোৱা উত্তৰবোৰত কিছুমান উদ্ভৱ হোৱা সংখ্যাৰ চানেকি বোৰো চাবলৈ তেওঁলোকক

মনত পেলাই দিব পাৰে, একেধৰণৰ উত্তৰ সমূহৰ মাজত কিবা সম্বন্ধ আছে নেকি চাবলৈ ক'ব পাৰে বা এটা নিৰ্দিষ্ট উত্তৰ কিয় অশুদ্ধ হয়, এই বিষয়ে আলোচনা কৰিবলৈও ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক ক'ব পাৰে।

নিজে নিজে শুধৰণি কৰাটো আৰু সমনীয়াৰ সৈতে শুধৰণি কৰাটো খুবৈ ফলপ্ৰসূ। আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক যুৰীয়া বা নিজে নিজে শুধৰণি কৰিবলৈ আৰু যুৰীয়াভাৱে কাম কৰোঁতে কৰোঁতে ইজনে সিজনৰ কামবোৰ পৰীক্ষা কৰি চাবলৈ কৈ তেওঁলোকক উৎসাহিত কৰিব পাৰে। এবাৰত মাত্ৰ এটা বিষয়ত শুধৰণি কৰিবলৈ ভাল নহ'লে অধিক বিষয়ত একেলগে ক'লে খেলিমেলি (confusing) হোৱাই স্বাভাৱিক।

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

Aristeidou, V. (2011) 'Exploring the characteristics of students' possibility thinking and teacher pedagogy in the drama game method in Cypriot primary education', paper presented at ICSEI 2011 conference. Available from: <http://www.icsei.net/icsei2011/Full%20Papers/0174.pdf> (accessed 16 July 2014).

Craft, A., Cremin, T., Burnard, P., Dragovic, T. and Chappell, K. (2012) 'Possibility thinking: culminative studies of an evidence-based concept driving creativity?' *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, vol. 40, pp. 1–19.

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

Grainger, T., Craft, A. and Burnard, P. (2007) 'Examining possibility thinking in action in early years settings', paper presented at Imaginative Education Research Symposium, 12–15 July 2006, Vancouver, Canada.

Herbert, A. (2010) *The Pedagogy of Creativity*. Abingdon: Routledge.

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.

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

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

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

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 5: photo of the Red Fort or Lal Qil'ah in Delhi courtesy of Clare Lee.

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.