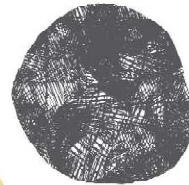
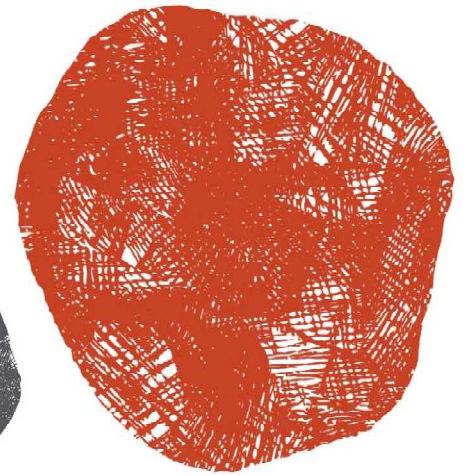


Hands-on learning and embodiment:
constructions in geometry

শিকনত হাত আৰু শৰীৰ ব্যৱহাৰ :
জ্যামিতি অংকণ



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 বি-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।

এই গোটটো কিহৰ বিষয়ে (What this unit is about)

আমাৰ চৌপাশে থকা পৰিৱেশ লক্ষ্য কৰিলে কোণ দেখা পোৱা যায়। বস্তু, ঘৰ, পৰ্ব্বত-পাহাৰ, গছ, সাগৰৰ ঢৌত আনকি মানুহৰ হাত আৰু ভৰি ঘূৰালেও বা ল'ৰচৰ কৰিলেও কোণ দেখা পোৱা যায়। (চিত্ৰ 1)



চিত্ৰ 1 : কোণ সকলোতে আছে

এই গোটটোত জ্যামিতিক অংকণ কৰিবলৈ যাওঁতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কেনেদৰে হাত আৰু শৰীৰৰ আন অংগ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে সেই বিষয়ে জানিব। ইয়াত শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰখন গাণিতিক ক্ষেত্ৰ হিচাপে ধৰি শিকোৱাৰ কিছুমান পৰামৰ্শ ডাঙি ধৰা হৈছে। এনেধৰণে কৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ নিজে শিকাৰ প্ৰৱণতা বাঢ়ে আৰু তেওঁলোকে শ্ৰেণীকোঠাত আয়ত্ত কৰা ধাৰণাসমূহ বাস্তৱ জীৱনত প্ৰয়োগ কৰিব পৰা হয়। এই গোটটোৰ জড়িয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে পিছলৈ শিক্ষণীয় বিষয়বস্তুখিনি যাতে খোকোজা নলগাকৈ শিকিব পাৰে তাৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে।

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

- শৰীৰৰ অংগ ব্যৱহাৰ কৰি ডাঙৰ জোখৰ কোণ গঠন কৰি গণিত শিকা আৰু ইয়াৰ দ্বাৰা আনন্দ উপভোগ কৰা।
- ভালদৰে আয়ত্ত কৰিব নোৱাৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে কিছু ধাৰণা বা কৌশল অবগত কৰোৱা যিবোৰৰ সহায়ত তেওঁলোকে শিকনত আগবাঢ়ি যাবলৈ সমৰ্থ হ'ব।
- হাতৰে দেখুওৱা কিছুমান কৌশলৰ সহায়ত কেনেদৰে জ্যামিতিক অংকণ শিকিব তাক জানিবলৈ সহায় কৰা।

এই গোটটোৱে সমল 1 অৰ অন্তৰ্গত NCF (2005) আৰু NCFTE (2009) ৰ শিক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তাখিনি সংযোগ কৰিছে।

1 কাগজ ভাঁজ কৰি কোণৰ অংকণ (Constructing angles by folding paper)

কোণবোৰে আমাৰ জীৱনত এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰিছে। তথাপিও ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকৰ চৌপাশে থকা কোণবোৰ মন নকৰে বা গণিতৰ শ্ৰেণীকোঠাত কোণবোৰৰ ওপৰত কৰা কাৰ্যৰ লগত জড়িত নহয়। যেতিয়া ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কোণৰ বিষয়ে চিন্তা কৰে তেওঁলোকে প্ৰায়ে কোণবিলাক অকল বেখাৰ সহায়ত কাগজত আঁকিব পাৰি বুলি ভাবে আৰু এই অংকণ কৰা কোণবোৰ অকল কোণমান যন্ত্ৰ আৰু কম্পাছৰ সহায়ত গঠন কৰিব পাৰি বুলি ভাবে।

1 নং কাৰ্যৰ উদ্দেশ্য হ'ল আয়তাকাৰ কাগজৰ টুকুৰাৰ সহায়ত সঁজুলি ব্যৱহাৰ নকৰাকৈ কাগজ ভাঁজ কৰি কেনেদৰে কোণ গঠন কৰিব পাৰি এই বিষয়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক শিকোৱা। এনেদৰে হাতেৰে কাগজ ভাঁজ কৰি কোণ গঠনৰ অভিজ্ঞতাই ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ইয়াৰ লগত জড়িত চিহ্ন, অৰ্থ আৰু ধাৰণা সম্বন্ধ জানিবলৈ অনুপ্ৰাণিত কৰিব। এই কাৰ্যটো কোণৰ পুনৰালোচনাৰ বাবে কৰা হৈছে যিবোৰৰ ধাৰণা ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে প্ৰাথমিক বিদ্যালয়ত পাই আহিছে।

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 যিয়ে আপোনাৰ শিক্ষাদানত প্ৰভাৱান্বিত কৰিব পাৰিব। আপুনি নিজে কাৰ্যসমূহ কৰিবলৈ প্ৰস্তুত হলেহে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক এইবোৰ কৰিবলৈ দিয়ক। ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কেনেদৰে এই কাৰ্যসমূহত আগবাঢ়িছিল, কেনেদৰে তেওঁলোকৰ শিকন প্ৰত্ৰি়া চলিছিল এই বিষয়ে পাঠটো শেষ হোৱাৰ পিছত চিন্তা কৰক। ইয়ে আপোনাক শিকাৰ কেন্দ্ৰিক শিক্ষণৰ বাতাবৰণ গঢ়ি তোলাত সহায় কৰিব।

কাৰ্য 1 : কাগজ ভাঁজ কৰি কোণৰ অংকণ (Activity 1: Constructing angles by folding paper)

কাগজৰ যিকোনো পোন বা চিহ্ন কাষে সৰল কোণ অৰ্থাৎ 180° ৰ কোণ বুজায় এই বিষয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কওক।

এই জ্ঞান ব্যৱহাৰ কৰি 180° , 90° , 77.5° , 50° , 45° , 30° , 22.5° আৰু 11.25° ৰ কোণ অংকণ কৰিবৰ বাবে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক চেষ্টা কৰিবলৈ কওক।

এইবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কৰাৰ পিছত তেওঁলোকে তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিব পাৰিব।

- কোনবিলাক কোণ ভাঁজ কৰিবলৈ সহজ আছিল?
- কোনবিলাক কোণ ভাঁজ কৰিবলৈ টান বা কৰিব নোৱাৰা ধৰণৰ আছিল?
- এই কোণ বিলাকৰ প্ৰত্যেকটোৱেই কিয় 180° তকৈ কম? 180° তকৈ বেছি মাপৰ কোণ দ্বিখণ্ডিত কৰাটো সম্ভৱ নে?

বিষয় অধ্যয়ন 1 : কাৰ্য 1 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰী ৰাহুল দত্তৰ প্ৰতিফলন (Case Study 1: Mr Rahul Dutta reflects on using Activity 1)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আগতে কাগজ ভাঁজ কৰি কোণ গঠন কৰাৰ অভিজ্ঞতা নাছিল বা হয়তো বহুদিন এনে অনুশীলন কৰা নাই বাবে কাৰ্যটোৰ আৰম্ভণিতে তেওঁলোকক অলপ দোমোজাত পৰা যেন দেখা হৈছিল। তথাপিও ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কোণ ভাগ কৰিব পৰা ধাৰণাটো পালে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কোণ সম্বন্ধে কি ভাবিছিল সেইটো জানিবলৈ মই প্ৰশ্ন কৰিছিলো আৰু মই গম পাইছিলো যে তেওঁলোকৰ কোণ মানে কিবা এটা স্থিৰ হৈ থকা বা লৰচৰ নকৰা বা গতি নথকা ঘূৰাব নোৱাৰা এটা ধাৰণা আছে। গতিকে মই প্ৰথমে তেওঁলোকক থিয় হ'বলৈ দিলো আৰু দুয়োখন হাত সন্মুখৰ ফালে ডাঙি ল'বলৈ দি এনেভাৱে ঘড়ীৰ কাটাৰ দিশত বা ঘড়ীৰ কাটাৰ বিপৰীত দিশত, 180° , 360° , 720° , 90° , 45° , 360° ৰ আধা, 45° ৰ দুগুণ ইত্যাদি ঘূৰাবলৈ দিলোঁ যাতে এখন হাত স্থিৰ ৰাখি আনখন হাতৰ ওপৰত ৰাখি ওপৰত উল্লেখ কৰা কোণবোৰ পোৱা যায় আৰু দেখিবলৈ এনে ভাৱ হৈছিল যে কোণৰ জোখ বা মাপ মানে বেখাৰ ঘূৰ্ণন

হয়।

ইয়াৰ পিছত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাগজ ভাঁজ কৰি কোণ গঠন কৰিবলৈ ভাল পোৱা হ'ল। কোণ ভাঁজ কৰোঁতে বিশেষকৈ সৰু কোণ ভাঁজ কৰাৰ ক্ষেত্ৰত অৰ্থাৎ সঠিকভাৱে কোণ জোখাটো তেওঁলোকৰ বাবে সমস্যাৰ নিচিনা হৈছিল।

আপোনাৰ শিক্ষণ প্ৰক্ৰিয়াৰ প্ৰতিফলন (Reflecting on your teaching practice)

শ্ৰেণীত কৰি অহা কাৰ্য বা অনুশীলনবোৰৰ ভিতৰত কোনবোৰ ভাল হ'ল আৰু কোনবোৰ বেছি ভাল নহ'ল চালিজাৰি চোৱাটো নিত্যান্তই প্ৰয়োজন। যিবিলাক প্ৰ.ই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কাৰ্যৰ প্ৰতি আগ্ৰহ জন্মায় আৰু গাণিতিক ধাৰণাৰ বিকাশ সাধন কৰে তেনেধৰণৰ প্ৰ.ই সুধি কাৰ্যৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত কৰিব লাগে। এনেধৰণৰ কাৰ্যই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ব্যস্ত ৰাখি গণিত শিক্ষণ শিকন প্ৰক্ৰিয়া অধিক আমোদজনক কৰি তোলে। কাৰ্যটো বুজি নাপালে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অংশগ্ৰহণ নকৰাৰ সম্ভাৱনাই অধিক। আপুনিও এনেধৰণৰ প্ৰতিফলিত অনুশীলন সঘনাই ব্যৱহাৰ কৰক যাৰ দ্বাৰা ৰাখল দত্তই ভাল ফল পাবলৈ সক্ষম হৈছিল।



চিন্তন (Pause for thought)

ভাল প্ৰ.ই এনেধৰণৰ প্ৰতিফলন কৰে।

- আপুনি শ্ৰেণীত কাৰ্যটোত কেনেদৰে আগবাঢ়িছিল? ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্যটো কৰি আনন্দ পাইছিল নে? কাৰ্যটোত থকা ধাৰণাবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে পৰিচিত আছিল নে?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা পোৱা কোনবিলাক সহাঁৰি আশানুৰূপ নাছিল? কিয়?
- আপুনি কিবা ক্ষেত্ৰত দৃঢ়ীকৰণ কৰিবলগীয়া হৈছিল বুলি অনুভৱ কৰিছিল নেকি?
- আপুনি কাৰ্যটোৰ কিবা সংশোধন কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল, ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল?

2. সৰু ডাঙৰ কৰা (Scaling up and scaling down)

প্ৰত্যেকখন প্ৰতিচ্ছবি আকৃতি স্কেল বা মাপৰ সহায়ত ডাঙৰ বা সৰু কৰিব পাৰি। এইটো বাস্তৱ জীৱনত প্ৰায়েই কৰা হয়। মূল ছবি আৰু ডাঙৰকৈ জোখালৈ কৰা ছবি সদায়েই ইটো সিটোৰ সদৃশ। দশম শ্ৰেণীত সন্নিৱিষ্ট থকা সদৃশ ত্ৰিভুজৰ ধাৰণা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভালদৰে আয়ত্ত কৰিব নোৱাৰিব যদিহে তেওঁলোকে জোখ লৈ প্ৰতিচ্ছবি ডাঙৰ সৰু কৰিব নোৱাৰে আৰু মূল প্ৰতিচ্ছবি আৰু সৰু বা ডাঙৰ কৰা প্ৰতিচ্ছবিৰ সম্বন্ধৰ বিষয়ে অৱগত নহয়।

ইয়াৰ পিছৰ কাৰ্যটোত আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে নিজে নিজে ত্ৰিভুজ সৰু-ডাঙৰ কৰাৰ কৌশল শিকাৰ বাবে সহায় কৰিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ত্ৰিভুজৰ প্ৰতিচ্ছবি ডাঙৰ বা সৰু কৰি জোখ নিৰূপণ কৰিব। এই কাৰ্যটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰত কৰিলে অধিক কাৰ্যকৰী হ'ব আৰু তেওঁলোকৰ বহীত কৰাতকৈ ডাঙৰ জোখৰ ত্ৰিভুজ আঁকিব পাৰিব। বাস্তৱ জীৱনত পোৱা কিছুমান জোখ লৈ তাৰ ওপৰত কাৰ্য কৰি তেওঁলোকে পোৱা গাণিতিক শিকন বিষয় অধ্যয়নটোত বৰ্ণনা কৰা হৈছে আৰু 3 নং বিষয় অধ্যয়নত আকৌ এই বিষয়ে অনুসন্ধান কৰা হৈছে।

কাৰ্য 2 : সৰু ডাঙৰ কৰা (Activity 2: Scaling up and scaling down)

প্ৰস্তুতি (Preparation)

এই কাৰ্যটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তিনি বা চাৰিজনীয়া দলত লগে লগে কৰিলে ভাল ফল পোৱা যায়। আপুনি দলবিলাকত কোন কোন ছাত্ৰ-ছাত্ৰী থাকিব তাৰে আগতীয়াকৈ পৰিকল্পনা কৰিব। আত্মবি ধাস বেছি থকা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত আত্মবি ধাস কম থকা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দল গঠন কৰিবলৈ দিব পাৰে। এই কাৰ্যটো শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰত বিদ্যালয়ৰ খেলপথাৰত কৰাটো গুৰুত্বপূৰ্ণ কিয়নো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে চকেৰে মাটিত লিখিব বা আঁকিব পাৰিব। তেওঁলোকে বাতৰি কাকতো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে যিহেতু ই বহীৰ পাততকৈ ডাঙৰ। যেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক দলত কাম কৰিবলৈ দিয়া হয় তেওঁলোকক ডাঙৰ কাগজৰ পৃষ্ঠা বা খিলা দিব লাগে যাতে সকলোৱে কাগজত লিখাবোৰ দেখা পায়। অৰ্থাৎ ডাঙৰ কাগজত ডাঙৰ ডাঙৰ আখৰে লিখিব লাগে।

কাৰ্য

তলত দিয়াধৰণে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কওক।

- তোমালোকক এখিলা কাগজ দিয়া হৈছে। কাগজখিলা এনেদৰে ভাঁজ কৰা যাতে এটা ত্ৰিভুজ গঠন হয়। ত্ৰিভুজৰ আকাৰটো গুৰুত্বপূৰ্ণ নহয়।
- ত্ৰিভুজটোৰ কোণ আৰু বাহুবোৰ জোখা আৰু ইয়াৰ পৰিসীমা নিৰ্ণয় কৰা।
- তুমি কাগজেৰে গঠন কৰা ত্ৰিভুজটোৰ পৰিসীমাৰ 10 গুণ ডাঙৰ আকাৰৰ এটা ত্ৰিভুজ খেলপথাৰত অংকণ কৰা। ইয়াৰ সমাধান এটাতকৈ বেছি আছে নে?
- ডাঙৰকৈ অঁকা ত্ৰিভুজটোৰ জোখ উলিওৱা।
- আগতে প্ৰয়োগ কৰা কৌশলটো ব্যৱহাৰ কৰি তুমি কাগজখিলাত অঁকা ত্ৰিভুজটোৰ ভিতৰত এটা ত্ৰিভুজ অঁকা যাৰ বাহুবিন্যাস মূল ত্ৰিভুজৰ অনুৰূপ বাহু বিন্যাসৰ আধা।
- মূল ত্ৰিভুজটোক যিকোনো মাপৰ (সৰু বা ডাঙৰ) ত্ৰিভুজৰ লগত তুলনা কৰা।
- এই তিনিটা ত্ৰিভুজৰ কি একে আৰু কি বেলেগ এই বিষয়ে ভাৱা।
- তোমাৰ দলত এটা ত্ৰিভুজৰ পৰা কেনেদৰে আনটো পাব পাৰি তাৰ এটা বা দুটা পদ্ধতিৰ বিষয়ে চিন্তা কৰা।
- এতিয়া তোমাৰ পদ্ধতিটো বৰ্ণনা কৰা।

ভিডিঅ' : দলগত কাৰ্য ব্যৱহাৰ কৰি।



অধিক তথ্যৰ বাবে সমল 2 ৰ 'দলগত কাৰ্যৰ ব্যৱহাৰ' শীৰ্ষক সমলটো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে।

বিষয় অধ্যয়ন 2 : কাৰ্য 2 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী মঞ্জু বৰাৰ প্ৰতিফলন (Case Study 2: Mrs Manju Bora reflects on using Activity 2)

দলবিন্যাসৰ মাজত কাৰ্যটো সম্বন্ধে আলোচনা আৰম্ভ কৰা দেখা গৈছিল কিন্তু বেছিভাগ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আলোচনাত একেবাৰেই অংশগ্ৰহণ কৰা নাছিল। তেতিয়াহে মই অনুভৱ কৰিছিলো যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কাৰ্যটো টান পাইছিল। কিন্তু মই বুজি পোৱা নাছিলো কাৰ্যটোৰ কোনখিনিত তেওঁলোকে নুবুজাকৈ আছিল। প্ৰ.৮টোৰ প্ৰথম ভাগত তেওঁলোকক কাগজৰ পৰা ত্ৰিভুজ তৈয়াৰ কৰিবলৈ দিয়া হৈছিল যিটো নিশ্চয়কৈ ইমান টান নাছিল। মই ভাবিলো সম্ভৱতঃ তেওঁলোকে ত্ৰিভুজৰ বিষয়ে পাহৰিলে। সেয়েহে মই তেওঁলোকক মনত পৰিবৰ বাবে পাঠ্যপুথি চাবলৈ কৈছিলো।

যিয়েই নহওঁক আমি তেতিয়া খেলপথাৰত আছিলো আৰু কিতাপবোৰ শ্ৰেণীকোঠাতে আছিল, ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে শ্ৰেণীকোঠালৈ গৈ ত্ৰিভুজৰ বিষয়ে পঢ়িবলৈ বহুত সময় লাগিব। সেয়েহে মই ভাবিছিলো 'ঠিক আছে মই আচলতে তেওঁলোকৰ ক'ত খোকোজা আছে নাজানো হয়তো মই এই বিষয়ে তেওঁলোকক সুধি চাব পাৰোঁ'। একে সময়তে মই এইটোও ভাবিছিলো 'হয়তো তেওঁলোকৰ খোকোজা লগাটো মই ভাল পোৱা নাই'। এইটো দেখা গৈছিল যে তেওঁলোকে সদায় কি কৰিব লাগে সেইটো মই কৈ দিয়ালৈকে ৰখি থাকে যাতে তেওঁলোকৰ খোকোজা নালাগে। তেওঁলোকে আকৌ প্ৰ.৮বিন্যাস ভাঙি ভাঙি সৰু সৰু ভাগ কৰি বুজাই দিয়াটো বিচাৰে। ইয়ে তেওঁলোকক স্ব শিকন বা সমস্যা সমাধান কৰাত সহায় কৰিব বুলি মই নাভাবো, যাৰ প্ৰকৃততে বিদ্যালয়ৰ বাহিৰত অৰ্থাৎ বাস্তৱ জীৱনত খুবৈ প্ৰয়োজন আছে। সেয়েহে মই ভৱামতে তেওঁলোকক কৈছিলো-

তোমালোক সকলোৰে খোকোজা লগা যেন অনুভৱ হৈছে। জীৱনত খোকোজা লগাটো স্বাভাৱিক। খোকোজা নলগাকৈ থাকিব পৰাটো গুৰুত্বপূৰ্ণ। গতিকে তোমালোকে প্ৰথমে দলত আলোচনা কৰি লোৱা তোমালোকৰ কোনখিনিত খোকোজা লাগিছে আৰু কেনেদৰে খোকোজাবোৰ নোহোৱা কৰিব পাৰিব। আমি তোমালোকৰ কিছুমান ধাৰণা গোটেই শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ লগত আলোচনা কৰিম। দেখা গ'ল পাঁচ মিনিটৰ ভিতৰতেই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে খোকোজা নলগাকৈ কিছুমান ভাল ধাৰণা দিব পাৰিছিল। এই আলোচনাটোৱে আমাক

গোটেই দলৰ লগত একেলগে কাম কৰাৰ প্ৰৱণতা, যুটীয়া ভাবে ইজনে সিজনক সহায় কৰাৰ দায়িত্ব লব পৰা, খোকোজাবোৰ দূৰ কৰা আৰু আমি সকলোৱে এইবোৰ কৰিব পাৰো বুলি আত্মবিশ্বাস গঢ়ি তোলাত সহায় কৰে। এই আলোচনাটোৰ পিছত বাকী কেইটা পাঠ তেওঁলোকৰ বাবে সহজ হৈ পৰিল। ফলস্বৰূপে, আমি সাদৃশ্যতা, সৰ্বাংগসমতা, জোখ মাখ আৰু ত্ৰিভুজৰ ধৰ্মৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিলো সেয়েহে গণিতৰ এটা অৰ্হতা / দিশৰ শিকাৰ সলনি তেওঁলোকে কেইবাটাও অৰ্হতা / দিশৰ মাজত সংযোগ স্থাপন কৰিবলৈ শিকিছিল।

ত্ৰিভুজটোৰ পৰিসীমাৰ 10 গুণ ডাঙৰ আঁকাৰৰ এটা ত্ৰিভুজ অংকণ কৰা প্ৰশ্নটো উত্তৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে চিন্তা কৰিব লগীয়া বিধৰ আছিল কিন্তু হতাশগ্ৰস্ত হ'ব লগা বিধৰ নাছিল। মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কোৱা শুনিছিলো “আমাৰ খোকোজা লগিছে” আৰু “আমি এতিয়া আমাৰ খোকোজাখিনি দূৰ কৰিব লাগিব”। এটা দলে খোকোজা আঁতৰ কৰিবৰ বাবে টাৰ বিচাৰিলে। মই এইটো বিষয়ে ভবা নাছিলো বাবে টাৰ যোগাৰ কৰা নাছিলো। সৌভাগ্য ব্ৰমে মোৰ শ্ৰেণীত সূতা থকা এটা বকিন আছিল যিটো তেওঁলোকে বৰ আনন্দৰে ব্যৱহাৰ কৰিছিল।

কোনবিলাক একে আৰু কোনবিলাক বেলেগ বুলি সোধা এই প্ৰশ্নটো বৰ আমোদজনক আছিল মই দেখিবলৈ পাইছিলো যে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকে গঠন কৰা ত্ৰিভুজ বিলাকৰ চাৰিওফালে ঘূৰি চাইছিল (বেলেগ বেলেগ কোণৰ পৰা) আৰু তেওঁলোকে সকলো প্ৰকাৰ আনুমানিক সিদ্ধান্তবোৰ কৈছিল। তেওঁলোকে আকৌ ভাবি এই আনুমানিক সিদ্ধান্তবোৰ পুনৰ গঠন কৰিছিল। ইয়াৰ পৰা ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে নিজে নিজে পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰিছিল। তেওঁলোকে ধাৰণা সমূহ তৎক্ষণাত নিলিখাটো ভাল হৈছে কিয়নো ইয়াৰ ওপৰত তেওঁলোকে বিভিন্ন ধৰণৰ ধাৰণা সমূহ বৰ্ণনা কৰিবলৈ আগবাঢ়ি আহিব পাৰিছিল আৰু এইবোৰ ক্ষীপ্ৰতাৰে কৰিব পাৰিছিল। তেওঁলোকে গাণিতিক ভাষা সঠিক ভাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিছিল। সেয়েহে অন্য ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে ত্ৰিভুজবোৰৰ সন্মুখত থিয় হৈ এইবোৰ বেলেগ বেলেগ ঠাইৰ পৰা পৰ্যবেক্ষণ কৰি ‘সেই কোণটো’ বুলি ক'লে বুজি পাইছিল।

তেওঁলোকে এইবোৰ প্ৰথমতে চিত্ৰৰ সহায়ত এখন ডাঙৰ কাগজত লিখিছিল আৰু পিছত তেওঁলোকৰ অনুশীলন বহীত কৰিছিল। মই এই ডাঙৰ ডাঙৰ কাগজবোৰ কি কৰিম একো ভাবি পোৱা নাছিলো। মই এইবোৰ শ্ৰেণীকোঠাৰ বেৰত লগাই দিলো। এইবোৰ লগাই দিয়াত চাফা দেখা নাছিল যদিও ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে বৰ আমোদ পাইছিল। এইটো তেওঁলোকৰ গণিতীয়কৰণৰ এটা উদাহৰণ। আমি ইয়াক (thinking work wall)ৰে নামকৰণ কৰিছিলো। মই লক্ষ্য কৰিছিলো যে, বহুদিনলৈকে অন্য শিক্ষক শিক্ষয়িত্ৰী আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে এই বিষয়ে পঢ়িছিল আৰু আলোচনা কৰিছিল। মোৰ বৰ ভাল লাগিছিল এই কাৰণেই যে পাঠটো পঢ়োৱাৰ বহু দিনলৈকে পাঠটোৰ ওপৰত কথোপকথন চলি আছিল আৰু পাঠটো পঢ়োৱা হৈ যোৱাৰ পিছতো শিকন হৈ আছিল। বিদ্যালয়ৰ খেলপথাৰত চক পেঞ্চিলৰে চিত্ৰ অংকণ কৰাৰ সময়তো একেই হৈছিল ; ছাত্ৰ ছাত্ৰী আৰু শিক্ষয়িত্ৰী সকলে এই বিষয়ে কথা পাতিছিল।

শ্ৰেণীকোঠাৰ বেৰত লগাই থোৱা চিত্ৰ কেইখন কেইবা সপ্তাহো থাকিল। কাৰ্যটোৰ পৰা যে শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰত গাণিতিক কোণ অংকণ কৰিব পাৰি সেই বিষয়ে মই বুজি পালো। শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰত ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে নিজৰ নিজৰ অনুশীলন বহীত কৰাতকৈ ডাঙৰ জোখ লৈ গাণিতিক অংকণৰ ওপৰত কাম কৰিব পাৰে, কিন্তু প্ৰশ্ন হ'ল মই মোৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ লগত কিয় এইবোৰ কৰিব খুজিছো। এই কাৰ্যটোৰ পৰা ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকল কেনেদৰে উপকৃত হয় এই বিষয়ে সম্পূৰ্ণকৈ জ্ঞাত নহয় আৰু মোৰ সন্দেহ আছে যে মই কেতিয়াবালৈ এইটো উলিয়াব পাৰিম। যিয়ে নহওক মোৰ ভাব খিনি মই তলত উল্লেখ কৰিছো-

- ছবি খন যথেষ্ট ডাঙৰ আছিল আৰু কি হৈ আছে সকলোৱে একে লগে দেখা পাইছিল। সচাঁকৈয়ে সামূহিক ভাবে ইয়াৰ ওপৰত সকলোৱে আলোচনা কৰিব পাৰিছিল।
- তেওঁলোক সকলোৱে লগ লাগি ত্ৰিভুজবোৰ আঁকিছিল। তেওঁলোক নিজাববীয়াকৈ এইটো কৰিব নোৱাৰে কিয়নো এইটো যথেষ্ট ডাঙৰ আৰু তাত আন বহু কাম কৰিবলগীয়া আছিল। সেই কাৰণে তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ মাজত আলোচনা কৰিব লগা হৈছিল আৰু গণিতৰ কথা পাতিব লগা হৈছিল। ইয়াত যুটীয়া ভাবে শিকনৰ দায়িত্ব আছিল।
- আৰম্ভণিৰ পৰা ইয়াত খুটি নাটি মাৰি কৰিব লগা হোৱা নাছিল বাবে ই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক ত্ৰিভুজৰ ধাৰণাৰ বিকাশ কৰিবৰ বাবে সুবিধা প্ৰদান কৰিছিল।
- এইদৰে তেওঁলোকৰ গাণিতিক জ্ঞান যথেষ্ট বৃদ্ধি পাইছিল। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে শ্ৰেণীকোঠাত বহাৰে পৰা বাহিৰৰ খেল পথাৰৰ বাস্তৱ পৰিৱেশত সোমাই পৰালৈকে সহপাঠীসকলৰ লগত একে লগে আছিল।

এই পাঠটো ইমান আনন্দদায়ক আৰু উৎসুকতা মূলক আছিল যে সকলোকেই আকৃষ্ট কৰিছিল। লগতে গভীৰ ভাবে চিন্তা কৰি গাণিতিক

প্ৰয়োগ কৰিছিল আৰু যিটো তেওঁলোকে শুদ্ধ বুলি ভাবিছিল সিদ্ধান্তত উপনীত হৈছিল। তেওঁলোকৰ মুখত জয়ৰ গৌৰৱ দেখা গৈছিল।



চিন্তন (Pause for thought)

- আপুনি যেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত কাৰ্যটো কৰিছিল, তেওঁলোকৰ পৰা পোৱা কোনবিলাক সহাঁৰি আশা কৰা ধৰণৰ নাছিল? কিয়?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ধাৰণাৰ বিকাশ সাধন হ'বলৈ আপুনি কেনেকুৱা প্ৰ. ব্যৱহাৰ কৰিছিল? আপুনি তেওঁলোকে কাৰ্যটোৰ পৰা কিমান বুজিলে কেনেকৈ জানিব?
- আপুনি কাৰ্যটোৰ কিবা সাল-সলনি কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল, ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল?

3. গণিতিক শাৰীৰিকীকৰণ (3 Embodying mathematics)

‘শৰীৰ গণিত’ এটা কৌশল যাৰ সহায়ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শৰীৰৰ অংগ ব্যৱহাৰ কৰি গণিত শিকাৰ অভিজ্ঞতা লাভ কৰে। ইয়াৰ দ্বাৰা বিমূৰ্ত ধাৰণাক বাস্তৱ ৰূপত প্ৰকাশ কৰা হয়। Dreyfus, 1996 আৰু Gibbs, 2006 ৰ মতে মনৰ চিন্তাক এটা আকৃতিৰ ৰূপত প্ৰকাশ কৰিবলৈ গণিতক ব্যৱহাৰ কৰা হয়। গণিতক শৰীৰৰ অংগৰ সহায়ত প্ৰকাশ কৰিলে-

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বাস্তৱ জীৱনৰ অভিজ্ঞতা বিলাকৰ পৰা দূৰত ৰাখি গণিতক অকল তাত্ত্বিক বিষয় হিচাপে চোৱাৰ ধাৰণা আঁতৰোৱাত সহায় হয়।
- প্ৰতিচ্ছবিৰ সহায়ত গাণিতিক ধাৰণা গঠন কৰিব পাৰে।
- গাণিতিক ধৰ্মবিলাকৰ লগত আৱেগিক আৰু ৰং ধেমালিৰে সম্বন্ধ স্থাপন কৰিব পাৰে।

2 নং কাৰ্যত আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত ডাঙৰ জোখৰ ওপৰত কাম কৰিছিল। ইয়াৰ পিছৰ কাৰ্যটো আকৌ শ্ৰেণীৰ বাহিৰত ডাঙৰ ডাঙৰ জোখৰ ওপৰত কৰা হৈছে। এই কাৰ্যটোত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক নিজৰ অংগ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ দিয়া হৈছে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক বৃত্ত এটাৰ পৰিধিত থকা যিকোনো বিন্দু এটাৰ প্ৰতিনিধিত্ব কৰিবলৈ কোৱা হৈছে আৰু তাৰ পিছত সেই বৃত্তটোৰ কেন্দ্ৰ সঠিকভাৱে অংকণ কৰিবলৈ কোৱা হৈছে। প্ৰত্যেকজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে জানিব লাগিব যে তেওঁলোক সকলোৰে কেন্দ্ৰটোৰ পৰা সমান দূৰত আছে।

এই কাৰ্যটোত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে বৃত্তৰ পৰিধিত থিয় হ'ব লাগে যাতে তেওঁলোকৰ সকলোৰে কথা সমানে শুনা যায় আৰু তেওঁলোক কেন্দ্ৰৰ পৰা সমান দূৰত থাকে। এই ধৰণৰ কাৰ্যবিলাক পৰিচালনা কৰাটো ইমান সহজ নহয় দুই এক ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কেন্দ্ৰৰ পৰা সমদূৰত থকা নথকাৰ বাবে ঠেলাহেচা কৰিব। কিন্তু যদি আপুনি কৰিব পাৰে তেনেহলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে এই কাৰ্য বিলাকৰ পৰা বহুতো গাণিতিক ধৰ্মৰ বিষয়ে জ্ঞান পাব।

কাৰ্য 3 : গাণিতিকীকৰণ (Activity 3: Being mathematics)

প্ৰস্তুতি (Preparation)

এই কাৰ্যটো কৰিবৰ বাবে যথেষ্ট ঠাইৰ প্ৰয়োজন হ'ব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ইজনে সিজনৰ হাতত ধৰি বৃত্তাকাৰে থিয় হ'ব লাগিব। বৃত্তটোৰ কেন্দ্ৰ অংকণ কৰিবৰ বাবে বৃত্তটোৰ ভিতৰৰ পিনেও কিছু ঠাইৰ প্ৰয়োজন হ'ব। এডাল জ্যাৰ সমদ্বিখণ্ডক ডাল বৃত্তৰ কেন্দ্ৰৰ মাজেৰে যায় নৱম শ্ৰেণীৰ পাঠ্যপুথিত থকা এইটো ব্যৱহাৰ কৰি বৃত্তৰ কেন্দ্ৰৰ অংকণ কৰিব লাগিব। যদি আপুনি এই কাৰ্যটোৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিবলৈ দলটো বহুত ডাঙৰ হোৱা বুলি ভাবে, তেতিয়াহ'লে আপুনি গোটেই শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ লগত আলোচনা কৰাৰ আগতে তেওঁলোকক তিনিজনীয়া দলত আলোচনা কৰিবলৈ দিলে বেছি ভাল হ'ব। এই ক্ষেত্ৰত আপোনাক ৰচি বা টাৰ, বল আৰু সুহৰিৰ প্ৰয়োজন হ'ব পাৰে।

কাৰ্য

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কওক : ‘এই কাৰ্যটোৰ উদ্দেশ্য হ'ল শ্ৰেণীৰ ভিতৰত আটাইতকৈ বেছি বেগাই দৌৰিব পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক চিনাক্ত কৰা’। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ইজনে সিজনৰ হাতত ধৰি যিমান পাৰি হাতবোৰ মেলি ডাঙৰ বৃত্তৰ আকাৰ এটা গঠন কৰিবলৈ

কওক।

- ছাত্র-ছাত্রীসকলে বৃত্তাকাৰে থিয় হোৱাৰ পিছত যিকোনো এজন ছাত্র বা ছাত্রীক মাতি সোধক, ‘তুমি এটা বল বৃত্তটোৰ ভিতৰৰ যিকোনো এঠাইত থ’ব পাৰিবানে যিখিনি ঠাই থিয় হৈ থকা প্ৰত্যেকজন ছাত্র-ছাত্রীৰ পৰা সমান দূৰত্বত থাকিব। তুমি যদি বলটো ভুল ঠাইত থোৱা তুমি কাৰ্যটো সম্পূৰ্ণ কৰিব নোৱাৰিবা’। (কিন্তু সম্পূৰ্ণ কৰিব নোৱাৰা ছাত্র-ছাত্রীসকলে এই প্ৰতিযোগিতাত বিচাৰক হিচাপে থাকিব পাৰিব।)
- বলটো থোৱাৰ পিছত অন্য এজন ছাত্র বা ছাত্রীক সোধক ‘তুমি যদি প্ৰতিযোগিতাতোত জিকিব খোজা তেনেহ’লে তুমি আমাক পতিয়ন নিয়াব পাৰিব লাগিব যে বলটো ৰখা ঠাইখিনি প্ৰত্যেকজন ছাত্র-ছাত্রীৰ পৰা সমান দূৰত্বত নাই, তেতিয়াহে আগতে যিজন ছাত্র বা ছাত্রীয়ে বলটো থৈছিল তেওঁ এই প্ৰতিযোগিতাৰ পৰা বাহিৰ হৈ আহিব লাগিব।’
- এনেদৰে কেইবাজনো ছাত্র-ছাত্রী যেতিয়া খেলটোৰ পৰা ওলাই আহিবলগীয়া হ’ল, তেতিয়া আপুনি তলত দিয়া প্ৰশ্নটো সোধক : ‘তুমি নিৰ্ধাৰণ কৰা বৃত্তৰ কেন্দ্ৰটো আৰু অধিক সূক্ষ্ম ভাবে আৰু শুদ্ধভাৱে কেনেদৰে নিৰূপণ কৰিবা?’ ‘আমি সকলোৱে একে লগে বৃত্তটোৰ কেন্দ্ৰত বলটো থ’বলৈ উপায় উলিয়াব পাৰিম নে?’
- এতিয়া বিষয়টো দুজনীয়া আৰু তিনিজনীয়া দলত আলোচনা কৰিবলৈ কওক। তাৰ পিছত ইয়াৰ কিছুমান দলক তেওঁলোকৰ ধাৰণাবোৰ গোটেই শ্ৰেণীৰ লগত ভাৱ বিনিময় কৰিবলৈ কওক। প্ৰত্যেকটো দলেই আলোচনা কৰি ভাৱ বিনিময় কৰাৰ পিছত ছাত্র-ছাত্রীক কাৰ্যটো তেওঁলোকে কেনে পালে এই বিষয়ে সোধক। প্ৰত্যেকটো দলে তেওঁলোকৰ ধাৰণাৰ উপস্থাপন কৰাৰ প্ৰয়োজন নাই। দুটা বা তিনিটা দলে উপস্থাপন কৰাৰ পিছত বেলেগ দলে আগৰ দলবিলাকে নোকোৱা যদি বেলেগ কথা আছে সেই বিষয়ে কওক।
- যদি কোনো এটা দলে জ্যা আৰু লম্ব সমদ্বিখণ্ডক ব্যৱহাৰ কৰি অংকণ কৰাৰ কথা ভৱা নাই তেনেহ’লে আপুনি ইয়াৰ বাবে এটা যাদুকৰী অংকণ সজুৱা আছে বুলি ক’ব যাৰ নাম সমদ্বিখণ্ডক। ইয়াৰ সহায়ত কাৰ্যটো কৰিবলৈ ইংগিত দিব লাগিব।
- ছাত্র ছাত্রীয়ে এইটোৰ দ্বাৰা কেনেদৰে অংকণ কৰিব সোধক। তেওঁলোকে নিজৰ শৰীৰৰ অংগ আৰু ডাঙৰ জোখ ব্যৱহাৰ কৰিবৰ বাবে ইয়াৰ পৰা কি ধাৰণা লোৱাৰ প্ৰয়োজন হ’ব।
- যেতিয়া বলটোক বৃত্তৰ কেন্দ্ৰত সঠিক ভাবে ৰখা হ’ব তেতিয়া আপুনি সুহুৰি বজাই সংকেত দিয়ক যাতে বাকী থকা ছাত্র ছাত্রীসকলে বলটোৰ পিনে দৌৰি আহি বলটো মাৰি দিব পাৰে। যিয়েই প্ৰথমে বলটোক মাৰিব পাৰিব তেওঁয়েই প্ৰতিযোগিতাতোত জিকিব।

বিষয় অধ্যয়ন 3 : কাৰ্য 3 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী মিতালী গগৈৰ প্ৰতিফলন (Case Study 3: Mrs Mitali Gogoi reflects on using Activity 3)

ছাত্র-ছাত্রীসকলে এই কাৰ্যত থকা প্ৰতিযোগিতাতো বৰ ভাল পাইছিল। কাৰ্যটোৱে তেওঁলোকক চিন্তা কৰিবলৈ আৰু ধাৰণা গঠন কৰিবলৈ সহায় কৰিছিল। তেওঁলোক সকলোৱে বৃত্তৰ কেন্দ্ৰ নিৰ্ণয় কৰিবলৈ বৰ সহজ হ’ব বুলি ভাবিছিল।

এই কাৰ্যটো সাঁচা অৰ্থত সমস্যা সমাধান কৰা। কাৰ্যটোত চিন্তাৰ জড়িততে শাৰীৰিকীকৰণৰ সহায়ত কোণৰ অংকণ কৰা হৈছিল। এই কাৰ্যটো কৰোতে ছাত্র ছাত্রীয়ে বহুতো জটিলতাৰ সন্মুখীন হৈছিল আৰু তেওঁলোকৰ খোকোজা লাগিছিল। তেওঁলোকে চিন্তা কৰি কেনেকৈ এই খোকোজাবোৰ আঁতৰাব পাৰি এই বিষয়ে ভাবিছিল আৰু বুজি পাইছিল যে বলটো কেন্দ্ৰত ৰখাটো এটা জটিল কাম। এই কামটোৰ জড়িততে মই তেওঁলোকক বৃত্ত সম্বন্ধীয় অধ্যয়নটোলৈ আগুৱাই নিবলৈ সুবিধা পালো।

ছাত্র ছাত্রীসকলৰ জ্যা বা স্পৰ্শকৰ ধাৰণা আয়ত্ত কৰিবলৈ কিছু সময় ল’ব। কিন্তু তেওঁলোকে নিজেই এইবোৰ আয়ত্ত কৰাৰ আনন্দ আৰু গৌৰৱ অনুভৱ কৰিব। মই ভাৱো নিজে আৱিষ্কাৰ কৰা আৰু কিবা এটা উলিয়াবলৈ কৰা চেষ্টাই তেওঁলোকক মনত ৰখাত বহুত সহায় কৰিব।

এই পদ্ধতিৰে তেওঁলোকে চিন্তা কৰোঁতে বৃত্ত সম্বন্ধীয় বিভিন্ন ধৰ্ম আৰু উপপাদ্যসমূহ জানিব পাৰিব। গতিকে এইটো এটা ভাল পুনৰালোচনাও হ’ব আৰু এই ধৰ্মসমূহ বাস্তৱ জীৱনৰ সমস্যা সমাধানত সহায়ক হ’ব যিবোৰ তেওঁলোকে খেলপথাৰত সন্মুখীন গৈছিল।



চিন্তন (Pause for thought)

- আপুনি শ্ৰেণীত কেনেদৰে আগবাঢ়িছিল?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা পোৱা কোনবিলাক সহাঁৰি আশানুৰূপ নাছিল? কিয়?
- আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বোধৰ বিকাশৰ বাবে কি প্ৰ. ব্যৱহাৰ কৰিছিল? আপুনি ইয়াৰ পৰা কি শিকিছিল?

4. শাৰীৰিক গণিতৰ পৰা কাগজত উপস্থাপন (4. From embodied mathematics to representations on paper)

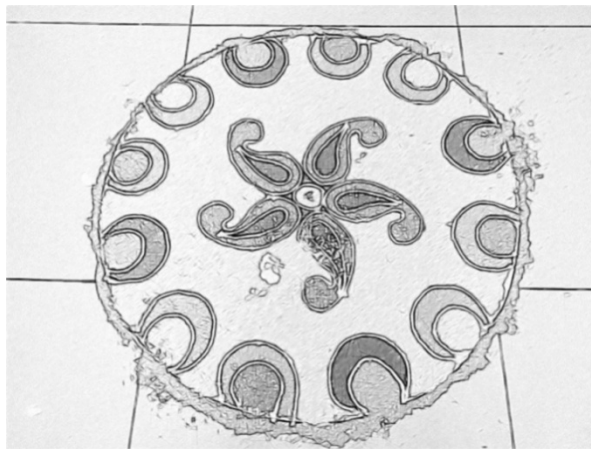
2 আৰু 3 নং কাৰ্যৰ যোগেদি আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বাস্তৱ অভিজ্ঞতাৰ জড়িত ভাৱে গাণিতিক অংকণ কৰিব শিকাইছিল। ইয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শ্ৰেণীত কাৰ্য কৰিবলৈ বা পাঠ্যপুথি ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ বিভিন্ন শিকনৰ অভিজ্ঞতা প্ৰদান কৰে। কিন্তু কিছুমান স্তৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ গাণিতিক শিকনসমূহ বহীত কৰাটো আৰু পৰীক্ষাৰ প্ৰ.সমূহৰ উত্তৰ কৰোঁতে খুবেই প্ৰয়োজনীয় হৈ পৰে। ব্ৰুনাৰ (Bruner) নামৰ এজন প্ৰথিতযশা শিক্ষাবিদে এই বেলেগ বেলেগ শিকনসমূহ শাৰীৰিকীকৰণ, চিত্ৰিতকৰণ, আৰু প্ৰতীকীকৰণ এই তিনিটা স্তৰেৰে বুজাইছে।

ইয়াৰ পিছত কাৰ্যটোত গণিতক শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰলৈ নিয়া (ব্ৰুনাৰৰ শাৰীৰিকীকৰণ স্তৰ), তাৰ পৰা অৰ্থাৎ শৰীৰৰ অংগ ব্যৱহাৰ কৰি হোৱা শিকনৰ পৰা চিত্ৰ অংকণ কৰা (ব্ৰুনাৰৰ চিত্ৰিতকৰণ স্তৰ) আৰু শেষত গাণিতিক চিহ্ন, প্ৰতীক ব্যৱহাৰ কৰি এইবোৰৰ বিষয়ে জনা (ব্ৰুনাৰৰ প্ৰতীকীকৰণ স্তৰ)। এনেকুৱা গাণিতিক প্ৰতীক চিহ্নবোৰ পৰীক্ষাৰ প্ৰ. আৰু পাঠ্যপুথিত পোৱা যায়।

কাৰ্য 4 শৰীৰ গণিতৰ পৰা পৰীক্ষাৰ প্ৰ. লৈ (Activity 4: From embodied mathematics to exam questions)

কাৰ্য 1

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক 3 নং কাৰ্যটোৰ কথা ভাবিবলৈ দিয়ক আৰু খেলপথাৰত মানুহেৰে বৃত্ত বনাই তাৰ কেন্দ্ৰটো এটা বল থৈ যে দেখুৱাইছিল সেইটো মনত পেলাবলৈ। এতিয়া আপুনি খেলপথাৰত থকা বৃত্তটো তেওঁলোকৰ অনুশীলন বহীত ধৰাকৈ আঁকিবলৈ কওঁক। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বৃত্তটো খাৰু, কম্পাচ বা যিকোনো ঘূৰণীয়া বস্তুৰ সহায়ত আঁকিব পাৰিব। যদি সময় হয় তেওঁলোকে বৃত্তটোৰ আক্সনা আঁকিব পাৰে।



চিত্ৰ 2 : এটা আক্সনাৰ উদাহৰণ

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তলৰ প্ৰ.কেইটা সোধক।

- তোমালোকে কেনেদৰে সঠিক ভাবে বৃত্তৰ কেন্দ্ৰটো উলিয়াবা?
- বিদ্যালয়ৰ বাহিৰত, ক'ত আৰু কেতিয়া বৃত্তৰ কেন্দ্ৰ উলিয়াবৰ প্ৰয়োজন হ'ব পাৰে বুলি ভাবা? কল্পনা কৰি কোৱাচোনহু

ভাগ 2

ছাত্র-ছাত্রীক 2 নং কাৰ্যটো মনত পেলাবলৈ কওক, য'ত তেওঁলোকে ডাঙৰ আকাৰৰ ত্ৰিভুজ গঠন কৰিছিল আৰু এই ত্ৰিভুজবোৰ শ্ৰণীকোঠাৰ কাৰ্যত ব্যৱহাৰ কৰি কেনেদৰে নিজৰ নিজৰ অনুশীলন বহীত হোৱাকৈ আঁকিছিল।

ভাগ 3

তলত দিয়া ধৰণে ছাত্র-ছাত্রীক কওক -

- তোমালোকে পাঠ্যপুথি চোৱা আৰু যদি আছে পৰীক্ষাৰ প্ৰশ্ন কাকত চোৱা।
- পাঠ্য পুথিৰ পৰা সেই পাঠ আৰু প্ৰশ্নবোৰ বিচাৰি উলিওৱা যিবোৰ 2 আৰু 3 ত থকা গণিতৰ সৈতে মিল বা সম্পৰ্ক আছে; এনে কাম, কাৰ্য দৰে ভাগ 1 আৰু ভাগ 2 ৰ ক্ষেত্ৰতো কৰা। শিকা ভগ্নাংশ সম্বন্ধীয় কাৰ্যবোৰৰ লগত গণিতৰ কোনবিলাক পাঠ আৰু প্ৰশ্নৰ সম্বন্ধ আছে বিচাৰি উলিওৱা।
- সেই প্ৰশ্নবোৰ কোনবোৰ একে ধৰণৰ আৰু কোনবোৰ বেলেগ ধৰণৰ।
- তোমালোকে এই প্ৰশ্নবিলাক কৰিবলৈ অসুবিধা পাইছিল নে কি?
- কেনেদৰে এই প্ৰশ্নবিলাক বুজিপোৱাত সুবিধা কৰি ল'বা?
- ধৰিলোৱা তুমি এজন পাঠ্যপুথিৰ লেখক বা পৰীক্ষাৰ প্ৰশ্নকাকতৰ প্ৰস্তুতকৰ্তা। এই বিষয়বস্তুৰ ওপৰত তুমি তিনিটা নতুন প্ৰশ্ন তৈয়াৰ কৰিব পাৰিবা নে? এই প্ৰশ্ন তিনিটাৰ এটা সহজ, এটা মধ্যমীয়া আৰু এটা জটিল প্ৰশ্ন হ'ব লাগিব। (মনত ৰাখিবা, তুমি নিজে প্ৰশ্নকেইটাৰ সঠিক উত্তৰ দিব পাৰিব লাগিব।)

বিষয় অধ্যয়ন 4 : কাৰ্য 4 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী মালবিকা হাজৰিকাৰ প্ৰতিফলন (Case Study 4: Mrs Malabike Hazarika reflections on Activity 4)

এই কাৰ্যবোৰ কৰাৰ পিছত মই ছাত্র ছাত্রীসকলৰ মাজত এটা পৰিৱৰ্তন দেখা পাইছিলো। যদিও তেওঁলোকে কাৰ্যবোৰ কৰিবলৈ সহজ পোৱা নাছিল আৰু সোনকালে কৰিব পৰা নাছিল তথাপিও তেওঁলোকে বহুত আত্মবিশ্বাসেৰে গণিত কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিল। তেওঁলোকে নিজৰ শিকন ক্ষমতাৰ ওপৰত নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পৰা হোৱা যেন লাগিছিল।

এই কাৰ্যটো কৰি উঠাৰ পিছত ছাত্র-ছাত্রীসকলৰ যিটো পৰিৱৰ্তন দেখা গৈছিল ই উল্লেখনীয়। যদিও এই কাৰ্যটো তেওঁলোকে সহজ পোৱা নাছিল আৰু সোনকালে কৰিব পৰা নাছিল, তথাপিও ছাত্র-ছাত্রীৰ মাজত আত্মবিশ্বাস আৰু গণিত কৰাৰ সামৰ্থতা দেখা পোৱা গৈছিল।

ছাত্র-ছাত্রীয়ে বৰ আনন্দেৰে কাৰ্যটোৰ প্ৰথম ভাগত ব্যস্ত হৈ পৰিছিল। তেওঁলোকে কিয় বৃত্তৰ কেন্দ্ৰ অংকণ কৰিব লাগে সেই বিষয়ে কিছুমান নিজাববীয়া ধাৰণা দিছিল। প্ৰায়বিলাক ধাৰণাৰ যুক্তিযুক্ততা আছিল। নিৰ্দিষ্ট মাপৰ সহায়ত অনুশীলন বহীত কিয় বৃত্ত আঁকিব লাগে এই বিষয়ে বহুতো ধাৰণা আগবঢ়াইছিল।

কাৰ্যটোৰ দ্বিতীয় ভাগত মই ছাত্র-ছাত্রীসকলক যুৰীয়াভাৱে কাম কৰিবলৈ দিছিলো কিয়নো ইজনে সিজনৰ লগত কথা পাতিলে নুবুজা কথাবোৰ বুজাত সহায় হয় আৰু কাৰ্য সম্বন্ধে অধিক ধাৰণাৰ বিকাশ ঘটে।

আমি পাঠ্য পুথিৰ পাঠ বিলাকত চকু ফুৰালো আৰু এই পাঠবিলাকত কি দিয়া হৈছে আলোচনা কৰিলো। এই আলোচনাটো যুৰীয়া ভাবে কৰা হৈছিল। বহুতো নতুন প্ৰশ্ন প্ৰস্তুত কৰা হৈছিল তাৰ পৰা এটা প্ৰশ্ন তলত উল্লেখ কৰা হ'ল-

- দুটা ত্ৰিভুজ ABC আৰু PQRৰ বাহুৰ সমানুপাত তলত দিয়া ধৰণৰ

$$\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QR} = \frac{AC}{PR} = 1$$
- দুয়োটা ত্ৰিভুজৰ পৰিসীমাৰ সমানুপাত নিৰ্ণয় কৰা।
- এই তথ্যখিনি তুলনামূলকভাৱে ডাঙৰ ত্ৰিভুজটোৰ সাম্ভাৱ্য বাহু নিৰ্ণয় কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা।

কেটামান অন্যধৰণৰ প্ৰশ্ন আছিল-

- এটা ত্ৰিভুজ আঁকা যিটো বেলেগ এটা মূল ত্ৰিভুজৰ $\frac{2}{3}$ অংশ।
- এটা ত্ৰিভুজ আঁকা যিটো বেলেগ এটা মূল ত্ৰিভুজৰ $\frac{5}{3}$ অংশ।
- আলোচনা কৰা তুমি কেনেদৰে এটা ত্ৰিভুজ আঁকিবা যিটো মূল ত্ৰিভুজৰ $\frac{500}{3}$ অংশ।



চিন্তন (Pause for thought)

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা পোৱা কোনবিলাক সহাঁৰি আশানুৰূপ নাছিল কিয়?
- সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অংশগ্ৰহণ কৰিছিল নে?
- এই কাৰ্যবোৰৰ যোগেদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকনত কেনে ধৰণৰ অগ্ৰগতি হৈছিল।

5 সাৰাংশ (Summary)

এই গোটটোত আপুনি জ্যামিতিক অংকণৰ ওপৰত কাম কৰোতে কেনেদৰে হাত আৰু শৰীৰ অন্য অংগ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল এই বিষয়ে জানিলে। শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰখন গাণিতিক ক্ষেত্ৰ বুলি ধৰি কেনেদৰে ধাৰণাবিলাক উদ্ভাৱন কৰিছে আৰু গাণিতিক সম্বন্ধ স্থাপন কৰিছে এই বিষয়ে জানিব পাৰিলে। এনেদৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কাৰ্য কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিলে তেওঁলোকে নিজে নিজে শিকিব আৰু শ্ৰেণীকোঠাত আয়ত্ত কৰা ধাৰণাসমূহ শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰিব। ইয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক পৰীক্ষাৰ প্ৰতি থকা ভয় ভাৱ আঁতৰোৱাত সহায় কৰিব আৰু তাতোকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা এয়ে যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে গণিতক নিজৰ জীৱনত আৰু প্ৰাপ্তবয়স্ক হ'লে বিভিন্ন দিশত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰিব।



চিন্তন (Pause for thought)

আপুনি এই গোটটোৰ পৰা তিনিটা ধাৰণা চিনাক্ত কৰক যি কেইটা আপুনি বেলেগ পাঠ পঢ়াওঁতে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিব। উদাহৰণস্বৰূপে, আপুনি কাৰ্য 4 অত উল্লেখ কৰা গণিতক অভিনয়ৰ যোগেদি চিত্ৰ আৰু চিত্ৰত প্ৰকাশ কৰা ধাৰণাটো ল'ব পাৰে। আপুনি পৰৱৰ্তী সময়ত পঢ়াবলগীয়া দুটা পাঠত ইয়াত পোৱা ধাৰণা সমূহ সামান্য সাল-সলনি কৰি ব্যৱহাৰ কৰক আৰু ইয়াৰ ওপৰত টোকা প্ৰস্তুত কৰক।

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 সম্বন্ধ স্থাপন কৰিছে।

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰী সকলক তেওঁলোকে নিজে শিকাৰ কাৰণে সত্ৰিয় অংশীদাৰ হিচাবে গণ্য কৰিব কেৱল জ্ঞান আহৰণকাৰী হিচাবে নহয়।
- কাৰিকুলাম, পাঠ্যসূচী আৰু পাঠ্যপুথি যেনে আছে তেনেকৈ কোনো প্ৰা. 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।
- সম্বন্ধবোৰ জানিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিমূৰ্ত্ত ধাৰণা ব্যৱহাৰ কৰা, গঠনবোৰ অধ্যয়ন কৰা, সমস্যাবোৰৰ কাৰণ নিৰ্ণয় কৰা, উদ্ভি বোৰৰ ভুলশুদ্ধ বিচাৰ কৰিবলৈ দিয়া।

সমল 2: দলগত কাৰ্য (Resources 2: Using groupwork)

দলগত কাম হৈছে এটা প্ৰণালীবদ্ধ, সত্ৰি য় শিকন শিক্ষণ কৌশল, যি কৌশলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰী সৰু সৰু দলত একে লক্ষ্যৰ বাবে একেলগে কাম কৰিবলৈ অনুপ্ৰেৰণা যোগায়। এই সৰু দলটোৱে ভালদৰে সংগঠিত ত্ৰি য়াকলাপৰ জড়িয়তে লাভ কৰা শিকন অধিক সত্ৰি য় আৰু কাৰ্যকৰী হয়।

দলগত কামৰ উপকাৰিতা (The benefits of groupwork)

শিকনৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি তুলিবলৈ দলগত কাৰ্য এবিধ কাৰ্যকৰী উপায়, যিয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভাবিবলৈ আৰু পৰস্পৰ ধাৰণা বিনিময় কৰিবলৈ, যোগাযোগ আৰু সিদ্ধান্ত ল'বলৈ অনুপ্ৰেৰণা যোগায়। আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দলগত কাৰ্যৰ জৰিয়তে শিকিব আৰু শিকাৰ যিটো শিকনৰ এটা শক্তিশালী আৰু সত্ৰি য় ৰূপ।

দলগত কামে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দলত বহাটোৱেই নুবুজায়। নিৰ্দিষ্ট এটা শিকন লক্ষ্য লৈ তাৰ বাবে শিকনৰ কাম খিনি ভাগ বতৰা কৰি লৈ সকলোৱে কাম কৰি নিৰ্দিষ্ট লক্ষ্যলৈ বৰঙণি যোগোৱাক বুজায়। আপুনি নিজে স্পষ্ট হ'ব লাগিব শিকনৰ বাবে আপুনি কিয় দলগত কাৰ্যৰ প্ৰয়োগ কৰিছে, আকৌ কথন, যুৰীয়া কাৰ্য বা ব্যক্তিগত কাৰ্যতকৈ ইয়াক কিয় গুৰুত্ব দিয়া হয় সেই বিষয়েও আপুনি জানিব লাগিব। সেয়েহে দলগত কাৰ্য ভালদৰে পৰিকল্পনা কৰাৰ লগতে উদ্দেশ্যও জড়িত থাকিব লাগে।

দলগত কামৰ পৰিকল্পনা (Planning groupwork)

কেতিয়া আৰু কেনেকৈ দলগত কাৰ্যৰ প্ৰয়োগ কৰিব, সেই কথা নিৰ্ভৰ কৰিব আপুনি পাঠটোৰ শেষত কি শিকন লক্ষ্যত উপনীত হ'বলৈ বিচাৰিছে। আপুনি পাঠৰ আৰম্ভণি, শেষ নাইবা মাজতো দলীয় কাৰ্যৰ প্ৰয়োগ কৰিব পাৰে, মাথো আপোনাৰ কিছু সময়ৰ দৰকাৰ হ'ব। আপুনি আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক কৰিবলৈ দিয়া কামটো কেনেকৈ শেষ কৰাৰ কথা আৰু দক্ষতাৰে দল গঠন কৰাৰ আটাইতকৈ ভাল উপায়ৰ কথা ভাবাৰো দৰকাৰ।

দলগত কামে যাতে কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰিব পাৰে তাৰ বাবে শিক্ষক হিচাপে আপুনি আগতীয়াকৈ কিছুমান পৰিকল্পনা কৰা দৰকাৰ যেনে

- দলীয় ত্ৰি য়াকলাপৰ লক্ষ্য আৰু আশা কৰা ফলাফল।
- কামৰ বাবে দিয়া সময়ৰ লগতে যিকোনো প্ৰতিপুষ্টি আৰু সাৰাংশ।
- কেনেকৈ দল গঠন কৰিব, কিমানটা দল হ'ব, এটা দলত কিমানকৈ থাকিব, দল গঠনৰ নিয়মাবলী।
- দলটো কেনেকৈ সংগঠিত কৰিব, দলত সদস্যৰ ভূমিকা, দৰকাৰী সময়, সামগ্ৰী লিপিবদ্ধকৰণ আৰু প্ৰতিবেদন।
- কেনেকৈ মান নিৰ্ধাৰণ কৰা হ'ব আৰু তাক লিপিবদ্ধকৰণ কৰা হ'ব (ব্যক্তিগত আৰু দলীয় মান নিৰ্ধাৰণৰ পাৰ্থক্যৰ ক্ষেত্ৰত সাৱধান হ'ব)
- কেনেকৈ আপুনি দলীয় কাৰ্য নিৰীক্ষণ কৰিব।

দলগত কাৰ্যত কৰিবলগীয়া কাম (Groupwork tasks)

আপুনি দলগতভাৱে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কি কাম কৰিবলৈ দিব সেয়া নিৰ্ভৰ কৰে আপুনি তেওঁলোকে কি শিকন লাভ কৰাটো বিচাৰে। দলগত কাৰ্যত ভাগ লৈ তেওঁলোকে শিকনৰ কিছুমান কৌশল যেনে পৰস্পৰে পৰস্পৰৰ কথা শুনিবলৈ, নিজৰ ধাৰণা ব্যাখ্যা কৰিবলৈ আৰু সহযোগিতাৰে কাম কৰিবলৈ শিকে। যিয়েই নহওক কিয়, দলগত কামৰ মূল লক্ষ্য হৈছে আপুনি শিকাই থকা বিষয়ৰ ওপৰত কিছু কথা শিকা। দলগতভাৱে কৰিবলগীয়া কিছু কাম তলত দিয়া ধৰণৰ হ'ব পাৰে।

- **উপস্থাপন :** আৰম্ভণিতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে শ্ৰেণীটোৰ এটা পাঠৰ উপস্থাপন নিৰূপণ কৰিব পাৰিব। তেওঁলোকে সৰু দল পাতি পাঠটোৰ বিভিন্ন দিশৰ সুকীয়াকৈ উপস্থাপন তৈয়াৰ কৰিব পাৰে। তেনে কৰিলে তেওঁলোকে এটা বিষয় একাধিকবাৰ চৰ্চা কৰাৰ পৰিৱৰ্তে, ভিন্ন বিষয়ত পৰস্পৰ আলাপ কৰাৰ সুযোগ পাব। দলীয় উপস্থাপনৰ সময় আৰু ভাল উপস্থাপনৰ চৰ্তসমূহত শিক্ষক কঠোৰ হ'ব। পাঠদানৰ পুষ্টি এই চৰ্তবোৰ ব'ৰ্ডত ফটফটীয়াকৈ লিখি দিয়ক। তেনেহ'লে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে উপস্থাপন তৈয়াৰ কৰাৰ বাবে ঠিক নিৰ্দেশনা পাব। চৰ্তবোৰ এনে হ'ব লাগে
 - উপস্থাপন ভালদৰে সংগঠন কৰা হৈছেনে?
 - উপস্থাপনৰ পৰা কিবা শিকিলোঁনে?

○ উপস্থাপনে মোক কিবা ভাবিবলৈ বাধ্য কৰিলেনে?

- **সমস্যাৰ সমাধান :** ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দলগত কামত এটা বা অনেক সমস্যাৰ সমাধান কৰিব। ইয়াৰ ভিতৰত বিজ্ঞানৰ এটা পৰীক্ষা, গণিতৰ সমস্যাৰ সমাধান, ইংৰাজীৰ এটা গল্প নাইবা পদ্যৰ বিবেচনা নাইবা বুৰঞ্জীৰ ঘটনাৰ বিবেচনা হ'ব পাৰে।
- **এবিধ সামগ্ৰীৰ সৃষ্টি :** ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে এটা গল্প, নাটকৰ একাংশ, সংগীতৰ একাংশ, কোনো এটা ধাৰণাৰ ব্যাখ্যা কৰিবলৈ আৰ্হি, বহুলভাৱে চৰ্চিত কোনো বিষয়ৰ ওপৰত বাতৰিৰ প্ৰতিবেদন, এখন প'ষ্টাৰ য'ত তথ্যৰ সাৰাংশ বা কোনো ধাৰণা ব্যাখ্যা থকা এখন প'ষ্টাৰ, আদিৰ কাম দলগতভাৱে কৰে। দলগতভাৱে কাম কৰিবলৈ দিয়াৰ আৰম্ভণিত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক চিন্তা উদ্ভাৱক আলোচনা কৰিবলৈ বা মনৰ ৰূপৰেখা প্ৰস্তুত কৰিবলৈ পাঁচ মিনিট সময় দিলে তেওঁলোকে বিষয়টোৰ ওপৰত ইতিমধ্যে কিমান জানে সেই কথা গম পাব। এইটোৱে আপোনাক যথাযথ স্তৰত পাঠটো লৈ যোৱাত সহায় কৰিব।
- **কামৰ পাৰ্থক্য :** দলগত কামে বিভিন্ন বয়সৰ বিভিন্ন মেধাসম্পন্ন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক একেলগে যথাযথ কাম কৰাৰ সুযোগ দিয়ে। বেছি মেধাসম্পন্ন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কামৰ ব্যাখ্যা কৰিবলৈ পাই উপকৃত হ'ব আৰু কম মেধাসম্পন্ন ল'ৰা-ছোৱালীয়ে গোটেই শ্ৰেণীত প্ৰশ্ন সোধাতকৈ দলত প্ৰশ্ন সুধিবলৈ সহজ পাব আৰু সহপাঠীৰ পৰাও শিকিব পাৰিব।
- **আলোচনা :** ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এটা চৰ্চিত বিষয় লৈ সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰিব। বিষয়টো বিভিন্ন দিশ সামৰি ল'ব পৰাকৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ যথেষ্ট জ্ঞান আছেনে জানিবলৈ আপোনাৰ প্ৰস্তুতিৰ দৰকাৰ হ'ব। কিন্তু এখন আলোচনা বা বিতৰ্কৰ সৃষ্টি কৰিলে আপোনাৰ আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে ফলপ্ৰসূ হ'ব।

দল সংগঠন কৰা (Organising groups)

দল গঠন কৰোঁতে দলত চাৰিৰ পৰা আঠলৈ সদস্য থাকিলে ভাল কিন্তু এই কথা নিৰ্ভৰ কৰে শ্ৰেণীৰ আকাৰ, ভৌতিক পৰিৱেশ আৰু আচ-বাব, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সাফল্য আৰু শ্ৰেণী ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বয়সৰ পৰিসীমা। আদৰ্শগতভাৱে এটা দলৰ পৰস্পৰে পৰস্পৰৰ লগত নিচিঞৰাকৈ কথা পাতিব লাগে, পৰস্পৰে পৰস্পৰৰ প্ৰতি মন কাণ দিব লাগে আৰু সকলোৱে দলৰ কামৰ ফল লাভৰ বাবে বৰঙণি যোগাব লাগে।

- কেনেকৈ আৰু কিয় ল'ৰা-ছোৱালীখিনিক দলত ভাগ কৰিব সেইটো ঠিক কৰি লওক। উদাহৰণস্বৰূপে আপুনি বন্ধুত্ব, আগ্ৰহৰ ভিত্তিত দল গঠন কৰিব পাৰে নাইবা সাফল্যপ্ৰাপ্তি যেনে একে সাফল্য প্ৰাপ্তি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰে গঠিত দল নাইবা মিশ্ৰিত সাফল্য প্ৰাপ্তিৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰেও দল গঠন কৰিব পাৰে।
- দলৰ সদস্য সকলক কি ভূমিকা দিব তাৰে পৰিকল্পনা কৰক (উদাহৰণস্বৰূপে টোকা লিখক, সময় নিয়ন্ত্ৰক বা সজুলি সংগ্ৰাহক) আৰু কেনেকৈ এইখিনি ঠিক কৰি ল'ব।

দলগত কাৰ্য পৰিচালনা (Managing groupwork)

দলগত কাৰ্য ভালদৰে পৰিচালনা কৰিবলৈ আপুনি ৰুটিন প্ৰস্তুত আৰু নিয়ম নিৰ্ধাৰণ কৰিব পাৰে। আপুনি নিয়মিতভাৱে দলগত কাৰ্য চলালে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে আপুনি কি আশা কৰে তাক জানিব পাৰে আৰু তাৰ পৰা তেওঁলোকে আনন্দ লাভ কৰিব পাৰে। আপুনি দলগত কামত ব্যৱহাৰনো কেনেকুৱা হ'ব লাগে তাৰে এখন তালিকা প্ৰস্তুত কৰিব আৰু প্ৰদৰ্শন কৰিব। উদাহৰণস্বৰূপে পৰস্পৰে পৰস্পৰৰ প্ৰতি শ্ৰদ্ধা, শুনা, পৰস্পৰে পৰস্পৰক সহায় কৰা, এটাতকৈ বেছি ধাৰণাৰ চেষ্টা কৰা।

দলগত কাৰ্যৰ বাবে স্পষ্ট মৌখিক নিৰ্দেশনা দিয়াটো গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা সেইখিনি ব্লেক ব'ৰ্ডতো লিখি দিব পাৰে। আপুনি তলত দিয়া কথা খিনি মানি চলা দৰকাৰ।

- ল'ৰা-ছোৱালীসকলক আপোনাৰ পৰিকল্পনা মতে য'ত কাম কৰিব তালৈ যাবলৈ নিৰ্দেশনা দিয়ক। সেয়া আপোনাৰ শ্ৰেণীকোঠাৰ নিৰ্দিষ্ট ঠাইত পাৰে নাইবা আপোনাৰ নিৰ্দেশনা মতে আচ-বাব, কিতাপৰ বেগ আঁতৰাই লোৱা ঠাইত হ'ব পাৰে।
- কি কাম কৰা হ'ব সেই সম্পৰ্কে আপোনাৰ স্পষ্ট ধাৰণা থাকিব লাগিব আৰু সেইখিনি সৰু নিৰ্দেশনা বা ছবিৰ সহায়ত ব্লেক ব'ৰ্ডত লিখি থ'ব। আপুনি আৰম্ভ কৰাৰ আগতে ছাত্ৰক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ দিয়ক।

দলগত কাম কৰি থাকোঁতে আপোনাৰ হয়তো দল সলাবলৈ ইচ্ছা হ'ব পাৰে। ইয়াতে দিয়া কিটিপ দুটা দলগত কাম কৰি যেতিয়া আপোনাৰ আত্ম-বিবাস আহিব তেতিয়া প্ৰয়োগ কৰিব পাৰে- বেছি সংখ্যক ছাত্ৰ-ছাত্ৰী থকা শ্ৰেণী পৰিচালনাৰ বাবে এই দুটা বিশেষভাৱে সহায়কাৰী।

- **দক্ষ দলবোৰ :** প্ৰত্যেক দলক বেলেগ বেলেগ কাম দিয়ক যেনে বিদ্যুৎ উৎপাদনৰ এটা পদ্ধতি বিচৰা বা এখন নাটকৰ চৰিত্ৰবোৰ বিকাশ কৰা। কিছু সময় পাছত এটা নতুন দল সংগঠন কৰক য'ত প্ৰথম দলটোৰ পৰা এজন দক্ষ ব্যক্তি থাকিব। তাৰ

পাছত কিছুমান কাম যেনে কেনে ধৰণৰ শক্তি কেন্দ্ৰ হ'ব তাৰ সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ বা এখন নাটকৰ কিছু অংশ প্ৰস্তুতকৰণ আদি কামবোৰ এই নতুন দলক কৰিব দিয়ক।

- **বিশেষ দূত :** যদি কামটো এনেকুৱা হয় য'ত নতুন বস্তুৰ সৃষ্টি কৰিব লাগে বা কোনো সমস্যাৰ সমাধান কৰিব লাগে তেতিয়া প্ৰত্যেক দলক অন্য এটা দললৈ বিশেষ দূত পঠিয়াবলৈ ক'ব। তেওঁলোকে ধাৰণাবোৰ তুলনা কৰিব পাৰে বা সমস্যাৰ সমাধানো কৰিব পাৰে আৰু তাৰ পাছত নিজৰ দললৈ ঘূৰি দলক অন্য দলত কি হ'ল তাৰে প্ৰতিবেদন দিব। এইদৰে দলে পৰস্পৰে পৰস্পৰৰ পৰা শিকিব পাৰে।

কামৰ শেষত যি শিকা হ'ল আৰু সাৰাংশ ক'ব আৰু যদি আপুনি কিবা ভুল বুজাবুজি দেখে তাৰ সংশোধন কৰিব। আপুনি প্ৰত্যেক দলৰ পৰা প্ৰতিপুষ্টি ল'ব পাৰে, নাইবা মাত্ৰ এটা বা দুটা দলক যিয়ে ভালদৰে প্ৰতিপুষ্টি দিব পাৰে বুলি আপুনি ভাবে তেওঁলোকক প্ৰতিপুষ্টি ল'ব পাৰে। ছাত্ৰই প্ৰস্তুত কৰা প্ৰতিবেদন ৰাখিব আৰু তেওঁলোকৰ অন্য দলৰ পৰা প্ৰতিপুষ্টি লোৱাত অনুপ্রাণিত কৰক যাতে তেওঁলোকৰ কামৰ কোন অংশ ভাল হৈছে, কোন অংশ আকৰ্ষণীয় হৈছে আৰু কোন অংশত অধিক উন্নত কৰাৰ থল আছে তাকে চিনাক্ত কৰণ কৰিব পাৰিব।

যদিও শ্ৰেণীত আপুনি দলগত কাম কৰিব বিচাৰে প্ৰথমতে আপুনি টান পাব, কিয়নো কিছুমান ছাত্ৰই

- সত্ৰি য় শিকনত বাধা দিয়ে আৰু কাম নকৰে।
- আনক শাসন কৰে।
- আভ্যন্তৰীণ কৌশল নিম্নমানৰ বা আত্মবিবাস অভাৱ হোৱা বাবেও অংশগ্ৰহণ নকৰে।

দলগত কাম সঠিকভাৱে পৰিচালনা কৰিবলৈ ওপৰত উল্লেখিত কথা কেইটা বিবেচনা কৰাটো গুৰুত্বপূৰ্ণ লগতে শিকনৰ লক্ষ্যতো কিমানখিনি উপনীত হ'ল আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সহাঁৰি কিমান সেয়াও বিবেচনা কৰিব (সচাকৈয়ে তেওঁলোক লাভৱান হৈছেনে?) সকলো কথা চালি জাৰি চাই যদি দলীয় কাম, সম্পদ, সময় আৰু বিন্যাসত কিবা সলনিৰ দৰকাৰ, সেইমতে পৰিকল্পনা কৰক।

গৱেষণাৰ পৰা জনা গৈছে যে ইতিবাচক সহাঁৰিৰ বাবে শিকোৱা সকলো সময়তে দলগত কাৰ্য প্ৰয়োগ কৰিব নালাগে। গতিকে প্ৰতিটো পাঠতে দলগত কাৰ্যৰ প্ৰয়োগ কৰিবলৈ বাধ্যতামূলক বুলি ভাবি ল'ব নালাগে। দলগত কাৰ্যটো এটা অতিৰিক্ত কৌশল হিচাপে ভাবি ল'ব লাগে। উদাহৰণ স্বৰূপে বিষয়বস্তুৰ সলনিৰ মাজৰ সময়খিনিত নাইবা যেতিয়া শ্ৰেণীকোঠাৰ আলোচনাখিনি আকৰ্ষণীয় ৰূপত সজাবলৈ বিচাৰে, জড়তা ভাঙিবলৈ নাইবা পৰীক্ষামূলক ত্ৰি যাকলাপৰ আৰম্ভণি হিচাপে নাইবা শ্ৰেণীকোঠাৰ সমস্যা সমাধানৰ অনুশীলন কৰোঁতে দলগত কাৰ্যৰ প্ৰয়োগ কৰিব পাৰে।

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://azimpremijfoundation.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

- Bloomfield, A. and Vertes, B. (2005) *People Maths: Hidden Depths*. Derby: Association of Teachers of Mathematics.
- Bloomfield, A. and Vertes, B. (2008) *More People, More Maths*. Derby: Association of Teachers of Mathematics.
- Bruner, J. (1966) *Towards a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Dreyfus, H.L. (1996) 'The current relevance of Merleau-Ponty's phenomenology of embodiment', *Electronic Journal of Analytic Philosophy*, no. 4. Available from: <http://ejap.louisiana.edu/EJAP/1996.spring/dreyfus.1996.spring.abs.html> (accessed 15 July 2014).
- Gibbs, R.W. (2006) *Embodiment and Cognitive Science*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mason, J., Burton, L. and Stacey, K. (2010) *Thinking Mathematically*, 2nd edn. Harlow: Pearson Education.
- 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.
- 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: courtesy of Rob Towner.

Figure 2: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kolam@TamilWedding.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.

পাঁচ মিনিটৰ ভিতৰতেই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে খোকোজা নালাগিবৰ বাবে কিছুমান ভাল ধাৰণা দিব পাৰিছিল। এই আলোচনাটোৱে আমাক গোটেই দলৰ লগত একেলগে কাম কৰাৰ প্ৰবনতা, যুটীয়া ভাবে ইজনে সিজনক সহায় কৰাৰ দায়িত্ব লব পৰা, খোকোজাবোৰ দূৰ কৰা আৰু আমি সকলোৱে এইবোৰ কৰিব পাৰো বুলি আত্মবিশ্বাস গঢ়ি তোলাত সহায় কৰিছে। এই আলোচনাটোৰ পিছত বাকী কেইটা পাঠ তেওঁলোকৰ বাবে সহজ হৈ পৰিল। ফলস্বৰূপে, আমি সাদৃশ্যতা, সৰ্বাংগসমতা, $()$ আৰু ত্ৰিভুজৰ ধৰ্মৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিলো। সেয়েহে গণিতৰ এটা অৰ্হতা শিকাৰ সলনি তেওঁলোকে কেইবাটাও অৰ্হতাৰ $()$ মাজত সংযোগ স্থাপন কৰিবলৈ শিকিছিল।

ত্ৰিভুজটোৰ পৰিসীমাৰ বন্ধ গুণ ডাঙৰ আকাৰৰ এটা ত্ৰিভুজ অংকন কৰা “প্ৰ.৭টো উত্তৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে চিন্তা কৰিব লগীয়া বিধৰ কিন্তু প্ৰ.৮টোৱে তেওঁলোকৰ হতাশগ্ৰস্ত হ’ব লগা বিধৰ নহয়। মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কোৱা শুনিছিলো “আমাৰ খোকোজা লাগিছে” আৰু “আমি এতিয়া আমাৰ খোকোজা খিনি দূৰ কৰিব লাগিব”। এটা দলে খোকোজা আতৰ কৰিবৰ বাবে টাৰ বিচাৰিলে। মই এইটো বিষয়ে ভবা নাছিলো বাবে টাৰ যোগাৰ কৰা নাছিলো। সে