

Creative thinking in mathematics:
proportional reasoning

গণিতত সৃজনাত্মক ভাৱনাঃ সমানুপাতিক যুক্তি



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 পাঠ্যত্ৰুপ 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 পূৰ্বাৰ পৰাকৈ স্থানীয়ভাৱে পৰিবেশৰ অনুকূল (adapt and localise) কৰি যুগুত কৰা হৈছে।

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

দৃশ্য সমল (video resources)

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

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

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

এই গোটটোৰ বিষয়ে (What this unit is about)

সমানুপাতৰ জ্ঞানবিহীন জীৱন কল্পনা কৰাটো কঠিন। হ্রাস বৃদ্ধিৰ সৈতে সমানু পাতৰ সম্পৰ্ক অংগাঙ্গী। ঘৰৰ ৰন্ধন কাৰ্য, ছয়জনৰ পৰিৱৰ্তে দহজনৰ ৰন্ধনৰ বাবে উপাদান নিৰ্ধাৰণ কৰাৰ সময়ত ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰা হয়। নগৰ পৰিকল্পনা, ভৱন পৰিকল্পনাৰ কথা চিন্তা কৰাৰ সময়ত ইয়াৰ ব্যৱহাৰ হয়। নীতি বিশেষজ্ঞসকলে কৰা সম্পৰ্কীয় বিষয়ত ইয়াত ব্যৱহাৰ কৰে। এইবোৰ সম্ভৱতঃ পৰোক্ষভাৱে সৰু ল'ৰা ছোৱালীয়েও তেওঁলোকৰ মাজত টফি ভগোৱাত অথবা বন্ধুবৰ্গৰ মাজত মাৰ্বলৰ বেগত থকা মাৰ্বলবোৰ বিতৰণৰ বাবেও ব্যৱহাৰ কৰে।

সেয়েহে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে স্কুললৈ অহাৰ সময়ত সমানুপাতিক যুক্তিসম্পৰ্কে কিছু পৰোক্ষ জ্ঞান লৈ আহে। কিন্তু তেওঁলোকে কিছু ভুল ধাৰণাৰ লগতে বেলেগ বেলেগ স্তৰৰ ধাৰণা লৈ আহে।

এই গোটটোত সমানুপাতিক যুক্তিৰ লগতে সম আৰু ব্যস্ত অনুপাতৰ বিষয়ে সৃজনাত্মক আৰু কৌতুকৰ সহায়েৰে শিকোৱাৰ সমল সম্পৰ্কে যুগুতোৱা হৈছে।

এই গোটৰ পৰা কি শিকিব পাৰি (What you can learn in this unit)

- ৰাশি সমূহৰ মাজৰ গুণাত্মক সম্পৰ্ক যে সমানুপাতিক যুক্তিৰ বৰ্ণনা কৰিব পাৰি তাক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক বুজাত কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰি।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক গণিতত সৃজনাত্মক ধাৰণাৰ বিকাশ কৰিবৰ বাবে তেওঁলোকক সহায় কৰা।
- সম্ভাৱনীয় চিন্তন (possibility thinking)ৰ বাবে কেনেদৰে পৰিকল্পনা কৰিব পাৰি তাৰ পৰামৰ্শ।

এই গোটটো সমল 1ত থকা NCF (2005) আৰু NCFTE (2009)ৰ শিক্ষণ প্ৰয়োজনীয়তাৰ সৈতে সংযোগ কৰা হৈছে।

1 সমানুপাতিক যুক্তিসম্পৰ্কে সাধাৰণতে থকা ভুল ধাৰণা (Common misconceptions about proportional reasoning)



চিন্তন (Pause for thought)

দৈনন্দিন জীৱনত সমানুপাতিক যুক্তিৰ সম্পৰ্কে চিন্তাৰ সূচনা কৰিবলৈ দিনটোত সমানুপাতিক যুক্তিব্যৱহাৰ হোৱা সকলোবোৰ পৰিৱেশৰ এটা টোকা প্ৰস্তুত কৰক। উদাহৰণস্বৰূপে, মই পূৰ্বতে বনোৱা ৰুটিৰ জোখতকৈ আধা জোখৰ ৰুটি বনাইছিলো। সেইহে মই আগতে লোৱা জোখৰ আধা পৰিমাণৰ ময়দা যোগাৰ কৰিছিলো।

আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক একে ধৰণৰ কাম কৰিবলৈ ক'ব পাৰে আৰু এনে উদাহৰণ সমূহ পৰৱৰ্তী পাঠৰ বাবে লৈ আহিবলৈ ক'ব পাৰে।

সমানুপাতিক যুক্তিৰ মূলভাৱ হৈছে ৰাশি সমূহ তুলনা কৰিব লৈ আৰু ৰাশি সমূহ এটাৰ লগত ইটোৰ সম্বন্ধ দেখুৱাব লৈ পূৰণ আৰু হৰণৰ ব্যৱহাৰ হয়। যেনে এখিলা পাতৰ প্ৰস্থ আন এখিলাৰ চাৰিগুণ হ'ব পাৰে। এখন ছবিৰ উচ্চতা আনখনৰ তৃতীয়াংশ হ'ব পাৰে। এটা শিশুৰ বয়স আনটোতকৈ ডেৰ গুণ হ'ব পাৰে ইত্যাদি।

গৱেষকসকলৰ মতে সমানুপাতিক যুক্তিৰ শিকনৰ মূল সমস্যা হ'ল যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পূৰণৰ জ্ঞান প্ৰায়েই সংখ্যাৰ বাবে বাবে কৰা যোগফলৰ ওপৰত ভিত্তিশীল যিটো সমানুপাতিক যুক্তিৰ ব্যৱহাৰৰ শিকনৰ সময়তে সীমিত হৈ পৰে (Watson et al.,2013)।

যেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে তুলনা কৰে- উদাহৰণস্বৰূপে, আঠবছৰীয়া ছাত্ৰ- A ৰ সৈতে বাৰ বছৰীয়া ছাত্ৰ B ৰ বয়সৰ তুলনা কৰোতে তেওঁলোকে পূৰ্ণ পদ্ধতিৰ সম্পৰ্কৰে বৰ্ণনা কৰাতকৈ (B ছাত্ৰজন A তকৈ 1.5 গুণ ডাঙৰ) বিয়োগ পদ্ধতিৰ সম্পৰ্কৰে বৰ্ণনা কৰিবলৈ (B তকৈ A চাৰিবছৰে সৰু) সহজ পায়।

সেয়েহে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক গুণাত্মক যুক্তি বিষয়ে বোধ জন্মোৱাটো এক শিক্ষণ প্ৰত্যাহ্বানৰ নিচিনা হয় য'ত বাৰংবাৰ কৰা যোগ ব্যৱহাৰ কৰা নহয়।

2 গণিত শিক্ষণত সৃজনাত্মকতা (Creativity in learning mathematics)

সৃজনাত্মক শিক্ষাই আংশিক ভাৱে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ভাল দৰে শিকিবৰ বাবে আৰু নিজৰ বাবে চিন্তা কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰে। গণিতৰ সৃজনাত্মক চিন্তনে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ভৱিষ্যতৰ কৰ্মক্ষেত্ৰৰ বাবে প্ৰস্তুত কৰি তোলে। কম্পিউটাৰৰ আবিৰ্ভাৱৰ লগেলগে, ভৱিষ্যতৰ নিয়োগবোৰৰ (চাকৰিবোৰ) যন্ত্ৰকণ্ঠ পৰিচালনা ব্ৰহ্মাণ্ডে হ্রাস পাই আহিব, আৰু তাৰ ঠাইত বৰ্দ্ধিত হাৰত সমস্যাৰ সমাধান, সমস্যাৰ সৃজনীমূলক সমাধানে প্ৰথমিকতা লাভ কৰিব।

বিদ্যালয়ৰ গণিত আৰু পাঠ্যপুথি অনুশীলনৰ কি দৰে সৃজনাত্মক ভাবে শিক্ষণ মুখী কৰি তোলে সেইটো চোৱা সদায় সহজসাধ্য নহয়। এই গোটটোৰ লক্ষ্য হৈছে সৃজনাত্মক পদ্ধতিৰ বিষয়ে কিছুমান ধাৰণা দিয়া। ই সম্ভাৱনীয় চিন্তন হিচাপে সৃজনাত্মক ধাৰণাৰ ওপৰত গঠিত। যেতিয়া আপুনি আৰু আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে 'সম্ভাৱনীয়তা' সম্পৰ্কে বা 'কি হ'ব' পাৰে তাৰ বিষয়ে চিন্তা কৰিব পাৰে এই প্ৰক্ৰিয়াটোৱে আপোনাক সৃজনাত্মক চিন্তনৰ পিনে আগবঢ়াই নিব (Aristeidou, 2011).

গৱেষক সকলে শ্ৰেণীকোঠাৰ সম্ভাৱনীয় চিন্তনৰ লগত জড়িত হৈ থকা শিক্ষণ আৰু শিকনৰ বৈশিষ্ট্য সমূহৰ তালিকা যুগুত কৰিছে (Grainger et al., 2007 ; Craft et al., 2012) এই বৈশিষ্ট্য সমূহ ফলপ্ৰসু ভাৱে কাৰ্যসমূহ প্ৰস্তুত কৰোতে আৰু মুক্তভাৱে সোধাত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। ইয়াত অন্তৰ্ভুক্ত হৈছে -

- প্ৰশ্ন উত্থাপন আৰু প্ৰতি ইয়াৰ সঁহাৰি
- কল্পনা প্ৰৱণ হোৱা
- খেল ধেমালি মুখী
- দায়িত্ব গ্ৰহণ (Risk taking)

এই গোটৰ কাৰ্যাৱলী আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে চেষ্টা কৰাৰ আগতে আপুনি সকলোবোৰ নতুবা কমেও এটা অংশ নিজৰ সৈতে চেষ্টা কৰি চাব। আপুনি যদি আপোনাৰ সহকৰ্মীৰ সৈতে চেষ্টা কৰে ই অধিক সুফলদায়ক হ'ব কিয়নো ই আপোনাৰ অভিজ্ঞতা প্ৰতিফলন কৰাত অধিক সহায়ক হ'ব। নিজৰ বাবে কৰা চেষ্টাই শিকাৰৰ অভিজ্ঞতাৰ ওপৰত অধিক অন্তৰ্ভুক্তি প্ৰদান কৰিব যিটোৱে আপোনাৰ শিকন আৰু শিক্ষকৰ অভিজ্ঞতাত প্ৰভাৱ পেলাব। যেতিয়া আপুনি সাজু হ'ব তেতিয়া এই কাৰ্যাৱলী ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে ব্যৱহাৰ কৰিব আৰু শিকন কেনেধৰণৰ হৈছে তাৰ প্ৰতিফলন ঘটাব। ই অধিক শিকনমুখী শিক্ষণ পৰিৱেশৰ সৃষ্টি কৰিব।

কাৰ্য 1 : পূৰণৰ ভৌতিক প্ৰভাৱৰ বিষয়ে চিন্তন (Thinking about the physical effects of multiplication)

প্ৰস্তুতি (Preparation)

এই কাৰ্য্য কৰাৰ এদিন আগতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক পৰৱৰ্তী পাঠৰ বাবে যিকোনো জোখৰ পাতল শুকান কাঠি আনিবলৈ ক'ব। যাতে

তেওঁলোকে কাঠি বোৰ সহজে ভাঙিব পাৰে।

এই কাৰ্যটো আৰু ভাল হ'ব যেতিয়া ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কাঠি সমূহৰ দৈৰ্ঘ্যবোৰ জানিব। যদি আপুনি অনুভৱ কৰে যে বেছিভাগ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়েই মোটামুটি ভাৱে সম দৈৰ্ঘ্য যুন্তুককাঠি আনিছে তেন্তে কেইজন মানক তেওঁলোকৰ কাঠিসমূহ কাটি চুটি কৰিবলৈ ক'ব। কাটি থোৱা কাঠিৰ অংশ সমূহ কাঠি ননা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক দিব পাৰিব।

পাঠটিৰ আৰম্ভণিতে কাঠি অনা ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক হাত ডাঙিবলৈ ক'ব। যদি কোনো বা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাঠি আনিবলৈ পাহৰিছে তেন্তে আন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কাঠিৰ অংশসমূহ ভগাই লবলৈ ক'ব।



চিত্ৰ 1 নাৰিকলৰ কাঠিৰ মুঠা (উৎস: Fotokannan)

কাৰ্য

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক দুজনীয়া বা সৰু দলত ভাগ কৰিব।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক দলীয় বা যুৰীয়া ভাবে তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিবলৈ কওক

- কাৰ হাতত চুটি কাঠি আছে ?
- চুটি আৰু দীঘল কাঠিৰ দৈৰ্ঘ্যৰ মাজত পাৰ্থক্য কিমান ?
- ডাঙৰ কাঠিত সৰু কাঠিৰ কিমান ডাল কাঠি (কিমান গুণ) খাপ খাই ধৰিব ?
- আগৰ প্ৰশ্ন দুটাত চুটি আৰু দীঘল কাঠিৰ দৈৰ্ঘ্য দুই ধৰণে তুলনা কৰিলা। এই দুই ধৰণে কৰা তুলনাৰ মাজত পাৰ্থক্য কি ?

যি কোনো এটা দলে তেওঁলোকে পোৱা ফলাফল বিলাক প্ৰদৰ্শন কৰি আলোচনা আৰম্ভ কৰিব আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক পূৰণৰ ভৌতিক প্ৰভাৱৰ বিষয়ে উদ্ভাৱন কৰাৰ বাবে পথ দেখুৱাই দিব।

বিষয় অধ্যয়ন 1 : শ্ৰীমতী নমিতা ডেকাই কাৰ্য 1 ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন (Mrs Namita Deka reflects on using Activity 1)

এইটো এগৰাকী শিক্ষয়িত্ৰীয়ে তেওঁৰ প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত কৰা কাৰ্যৰ বিৱৰণ ।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে শুকান পাতল কাঠি আনিব দিয়া বাবে ভাল পাইছিল আৰু বেছিভাগ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়েই কাঠিবিলাক লৈ আহিছিল কিন্তু কিছুমানে আগতে কৰাৰ দৰে কাঠি আনিবলৈ পাহৰি গৈছিল। এই সকল ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে অলপ অস্বস্তি অনুভৱ কৰিছিল সেয়ে তেওঁলোকে লগৰীয়া সকলৰ পৰা কাঠি ল'ব পাৰিব বুলি কথাটো জানি ভাল পাইছিল। মই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক চাৰিটা দলত ভগাই দিলো। মই তেওঁলোকক এনে ধৰণে সজাই লৈছিলো যাতে সহজতে প্ৰতি দলৰ দুজন ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে ঘূৰিলে আন দলৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ মুখামুখী হ'ব পাৰিব।

সকলোৱে কাঠি সমূহ পোৱাৰ পিছত তেওঁলোকে নিজ নিজ দলত কাৰ্যত উল্লেখ কৰা ধৰণে দুই ধৰণে তুলনা কৰিছিল। মই তেওঁলোকে কৰা পৰ্যবেক্ষণবোৰৰ টোকা লিখিবলৈ কৈছিলো, যাতে আমি পিছত কৰিবলগীয়া আলোচনাত এইবোৰে আৰিহণা যোগাব পাৰে।

কেইজনমান ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে এনেকুৱা সমস্যাৰ সন্মুখীন হৈছিল যে তেওঁলোকে সহজেই পাৰ্থক্য নিৰ্ণয় কৰিব পাৰে কিন্তু সহজতে পূৰণ কৰিব নোৱাৰে। সকলো ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে চেষ্টা কৰিছিল আৰু আলোচনা সমূহ মনোগ্ৰাহী হৈছিল। তাৰ ভিতৰত কেইজনমানে একেবাৰে মনে মনে আছিল। তেওঁলোকক উত্তৰ দিবলৈ কোৱা হৈছিল। বেছি সংখ্যকেই নিজৰ উত্তৰ সম্পৰ্কে দ্বিধাগ্ৰস্ত আৰু শংকিত হৈছিল এই কাৰণে যে তেওঁলোকৰ উত্তৰ শুনি হয়তো কোনোবাই হাঁহিব পাৰে। সেয়ে তেওঁলোকক মই আহ্বাস দিছিলো যে ভুল উত্তৰ দিলে কোনো সমস্যা নহয়, কিয়নো কোনোৱেই এই ক্ষেত্ৰত পৰিপক্ব নহ'ব পাৰে আৰু ভুল কৰি শিকিলেহে শিকনত সহায় হয়। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ বাবে সম্পূৰ্ণ আৰু ভুল উত্তৰ দিলেও— নিশ্চিত হোৱাটো আৰু ভুল উত্তৰ পোৱাৰ আশংকা গ্ৰহণ কৰাটো যে কিমান কঠিন হ'ব পাৰে মই উপলব্ধি কৰা নাছিলো।

মনা নামৰ ছাত্ৰ এগৰাকীয়ে আনুমানিক হিচাপ কৰিছিল কৈছিল। তেওঁলোকৰ কোনো সঠিককৈ জোখ মাপ কৰিব পৰা যেনে- ৰুলাৰ বা টেপ জাতীয় সঁজুলি ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱাৰাৰ বাবে জোখ মাপ সমূহ সঠিক হোৱা নাছিল। সেয়েহে তেওঁলোকে মাথো অনুমান হে কৰিছিল। এইটো দেখা গৈছিল যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকৰ কল্পনা শক্তিক ব্যৱহাৰৰ জড়িয়তে নিজস্ব ভাৱ উত্থাপন কৰি উত্তৰ দিয়াৰ বাবে অধিক আগ্ৰহী আৰু নিশ্চিত আছিল। ইয়ে মোক ভবাই তুলিছিল যে মই যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক গণিত শিকনৰ বাবে আগবঢ়াই নিব খোজো তেন্তে ভুল উত্তৰ নথকা কিন্তু অধিক শুদ্ধ উত্তৰ থকা কাৰ্য দিয়া উচিত।



চিন্তন (Pause for thought)

নমিতা বাইদেউৱে মন্তব্য কৰিছিল যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে উত্তৰ নিদি থকাতকৈ ভুল উত্তৰ দিয়াটো বেছি ভাল কিয়নো ভুল কৰিলে শিকনত সহায় হয়। এই পদ্ধতিটোৰ বিষয়ে আপুনি কি অনুভৱ কৰিলে? নমিতা বাইদেউৱে তেওঁৰ শ্ৰেণীত সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকৰ শিকনত সহায় হ'ব পৰাকৈ কেনেকুৱা পৰিৱেশ সৃষ্টি কৰিবলৈ কেনেধৰণৰ পদ্ধতি অৱলম্বন কৰিলে?

আপোনাৰ শিক্ষণ অভ্যসনৰ ওপৰত 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 নিতান্তই প্ৰয়োজন। যি বিলাক প্ৰশ্নই ছাত্ৰ ছাত্ৰীক কাৰ্যৰ প্ৰতি আগ্ৰহ জন্মায় আৰু গাণিতিক ধাৰণাৰ বিকাশ সাধন কৰে তেনেকুৱা প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰি

তেওঁলোকক কাৰ্যৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত কৰিব লাগিব। এনে ধৰণৰ কাৰ্যই ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ব্যস্ত কৰি ৰখাত সহায় কৰে আৰু গণিত শিক্ষণ শিকন প্ৰক্ৰিয়া অধিক আমোদ জনক কৰি তোলে। কাৰ্যটো বুজি নাপালে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে অংশ গ্ৰহণ নকৰাৰেই অধিক সম্ভাৱনা থাকে। আপুনিও এনে ধৰণৰ প্ৰতিফলিত অনুশীলন (reflective exercise) সঘনাই ব্যৱহাৰ কৰক যাৰ দ্বাৰা নমিতাই ভাল ফল পাবলৈ সমৰ্থ হৈছিল।



চিন্তন (Pause for thought)

ভাল প্ৰশ্নই এনে ধৰণৰ প্ৰতিফলন কৰে

- এই কাৰ্যটোত ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কেনেধৰণৰ সঁহাৰি জনাইছিল ?
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ পৰা পোৱা কি সঁহাৰি আশানুৰূপ নাছিল ?
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ বোধৰ বিকাশ সাধনৰ বাবে কি প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিছিল ?
- আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীক কিবা ক্ষেত্ৰত সহায় কৰিবলগীয়া হৈছিল বুলি অনুভৱ কৰিছিল নেকি ?
- কিবা ক্ষেত্ৰত দৃষ্টীকৰণ কৰিবলগীয়া হৈছিল বুলি অনুভৱ কৰিছিল নেকি ?
- আপুনি কাৰ্যটোৰ কিবা সালসলনি কৰিছিল নেকি ? যদি কৰিছিল, ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল ?

3. গণিত সৃজনাত্মকতাৰ পৃষ্ঠপোষকতা কৰাৰ ক্ষেত্ৰত খেল ধেমালিৰ ভূমিকা

সৃজনাত্মকতা পৃষ্ঠপোষকতা কৰাৰ ক্ষেত্ৰত খেল ধেমালিক অপৰিহাৰ্য বুলি বিবেচনা কৰা হয়। কাৰণ খেল ধেমালিৰ জড়িততে আপুনি বহুতো সম্ভাৱনীয় সমাধান স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে উদ্ভাৱন কৰিব পাৰে। খেল শব্দটো প্ৰায়ে সৰু লৰা ছোৱালীৰ সৈতে জড়িত যদিও ইয়াক অকলে তেওঁলোকৰ মাজতে সীমাবদ্ধ থকাটো অনুচিত। খেল যি কোনো বয়সৰ বাবে যিকোনো মানুহৰ বাবে উদ্ভাৱন আৰু পৰীক্ষণৰ সৈতে জড়িত। সহজ ভাৱে সৰু লৰা ছোৱালীৰ খেল ধেমালি পৰ্যবেক্ষণ কৰিলেও সৃজনাত্মকতাৰ পৰিচয় পাব পাৰি।

উদ্ভাৱন আৰু পৰীক্ষণৰ প্ৰক্ৰিয়াত এইটো প্ৰয়োজনীয় যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বিভিন্ন ধৰণে সমস্যাৰ মুখামুখী হ'ব পৰাৰ নিজা পচন্দ বা বাছনি, ভুল কৰাৰ সম্ভাৱনা, নিজস্ব সিদ্ধান্তত উপনীত হোৱাৰ পচন্দ আৰু এইবোৰ বৈধ হয়নে নহয় পৰীক্ষা কৰাৰ মনত ইচ্ছা থাকে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক গণিতৰ পাঠসমূহ আমোদজনকভাৱে খেল ধেমালিৰ মাজেৰে চিন্তা কৰিবলৈ দি উৎসাহিত কৰাৰ বাবে সহজ ধৰণৰ ধেমেলীয়া উদাহৰণৰো সহায় লব পাৰে।

পৰৱৰ্তী কাৰ্যত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ আগত এযোৰ বৃহৎ আকাৰৰ জোতাৰ ছবি দাঙি ধৰা হৈছে আৰু তেওঁলোকক কল্পনা কৰিবলৈ কোৱা হৈছে যে যদি এই যোৰ জোতা তেওঁলোকৰ ভৰিত হ'বলৈ হ'লে তেওঁলোক কিমান ডাঙৰ হ'ব লাগিব। বিভিন্ন সম্ভাৱনীয়তা উদ্ভাৱন কৰি, নিজস্ব বাছনি ব্যৱহাৰ কৰি তেওঁলোকে কাৰ্যটো কৰিব। নিঃসন্দেহে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কৰা পদ্ধতিটো ভুল হ'ব পাৰে কিন্তু তেওঁলোকে সমানুপাতিক যুক্তি কৌশল আয়ত্ত কৰিব পাৰিব।

কাৰ্য্য 2: বৃহৎ কৰণ কৰা (Make it BIG)

প্ৰস্তুতি (Preparation)

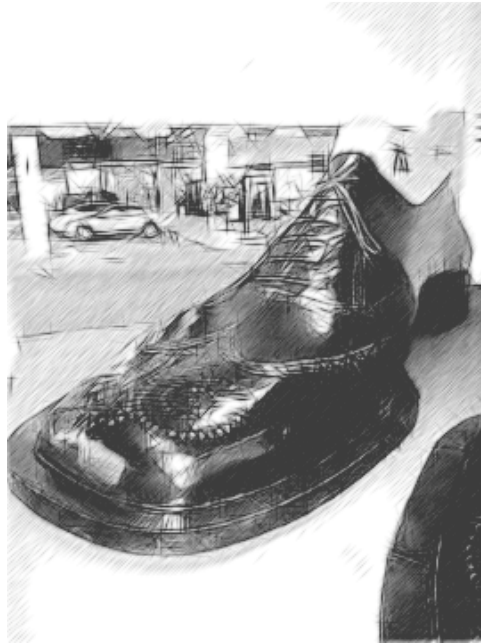
এই কাৰ্য্যটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে যুৱীয়া ভাৱে কৰাৰ বাবে অধিক কাৰ্যকৰী হ'ব। তথাপিও যাতে তেওঁলোকে অংক বিলাকৰ যোগেদি কাম কৰিব পাৰে আৰু নিজস্ব ভাৱে কিছু চিন্তা কৰিব পাৰে সেইটো নিশ্চিত কৰিব লাগিব। এই কাৰ্যৰ প্ৰস্তুতিৰ বাবে মুখ্য সমলৰ 'সকলোকে

জড়িতকৰণ কৰি' শীৰ্ষক সমলটোক এবাৰ চাই লব পাৰে।

কাৰ্য

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কওক যে চিত্ৰ 2 ত পৃথিৱীৰ সৰ্ববৃহৎ জোতায়োৰ দেখুওৱা হৈছে। এই জোতা যোৰ 5.29 মি.(17.4 ফুট) দীঘল আৰু 2.37 মি. (7 ফুট 7 ইঞ্চি) বহল। এই যোৰ ফৰাছী জোতাৰ আকাৰ হিচাপে মতে 753 জোখৰ। ফৰাছী জোতা 34 জোখৰ আকাৰ মানে ভাৰতীয় জোতাৰ আকাৰ 6।

যদি আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ ইন্টাৰনেটৰ চোৱাৰ সুবিধা আছে তেন্তে তেওঁলোকে এই জোতা যোৰৰ বিষয়ে অধিক ফটো আৰু তথ্য যোগাৰ কৰিব পাৰিব। ইয়াৰ ফলত তেওঁলোকৰ কৌতুহল বাঢ়িব যদি আপোনাৰ প্ৰিন্টাৰৰ ব্যৱস্থা আছে তেন্তে আপুনি চিত্ৰ দুইতকৈও ডাঙৰ এখন ছবি প্ৰিন্ট কৰিলে শ্ৰেণীৰ ভিতৰত আলোচনা কৰিব পাৰে অথবা কাৰ্যৰ শেষত ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ কাৰ্যবোৰ বেৰত প্ৰদৰ্শন কৰাত সহায় কৰিব পাৰে।



চিত্ৰ 2 গিনিজ বুক অৱ ৱৰ্ল্ড ৰেকৰ্ড (2002) অনুসৰি ফিলিপাইনৰ জোতাৰ ৰাজধানী

মাৰিকিনাত প্ৰদৰ্শিত বিপ্লৱৰ অন্যতম ডাঙৰ জোতা।

এইযোৰ যদি তোমাৰ জোতা হয় তেন্তে তুমি কিমান ওখ হ'বা? ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক এই সমস্যাটো কেনেদৰে সমাধান কৰিব, সেই বিষয়ে কথা পাতিবলৈ ক'ব। কেইমিনিট মানৰ পিছত গোটেই শ্ৰেণীৰ সৈতে এই সমস্যাটো লৈ ভাৱ বিনিময় কৰিব আৰু ইয়াৰ কোনবোৰৰ বিশদ ভাৱে বাখ্যা কৰিব লাগে সেই সম্পৰ্কে একমত হ'ব।

সকলোবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অংশগ্ৰহণ কৰিছিল নে? যদি কৰা নাছিল, তেন্তে ভৱিষ্যতে তেওঁলোকক কেনেকৈ অধিক অংশ গ্ৰহণৰ বাবে উৎসাহিত কৰিব?



ভিডিঅ': সকলোকে জড়িতকৰণ কৰি

বিষয় অধ্যয়ন 2 : শ্ৰীমতী সবিতা মহন্তৰ কাৰ্য 2 ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন (Mrs Sabita Mahanta reflects on using Activity 2)

মই এই কাৰ্যটো অষ্টম শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে কৰিছিলো। মই ভাবিছিলো যে এক মুক্তহুল্লআলোচনাৰে গোটেই শ্ৰেণীৰ সৈতে আৰম্ভ কৰিলে সুন্দৰ হ'ব। সেয়ে মই তেওঁলোকক ছবি দেখুৱাবলৈ সিদ্ধান্ত লৈছিলো আৰু সকলোবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যাতে ছবি খন ভালদৰে চাবলৈ সুবিধা পায় তাৰ বিষয়ত চকু দিছিলো। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে ছবিত থকা জোতাযোৰ দেখি হাঁহিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল আৰু মই অনুভৱ কৰিছিলো যে তেওঁলোকে গণিতৰ পাঠত এই জোতাযোৰেৰে কি কৰিব সেই বিষয়ে কৌতুহল প্ৰকাশ কৰিছিল। মই জোতাযোৰৰ জোখটো বোৰ্ডত লিখি প্ৰশ্ন সুধিছিলো যে যদি এইযোৰ তোমাৰ জোতা হ'লহেঁতেন তেন্তে তোমাৰ উচ্চতা কিমান হ'ব? তেতিয়া বানুৱে আন্তৰিকতাৰে চিঞৰি কৈছিল (সাধাৰণতে মোৰ শ্ৰেণীত চিঞৰিবলৈ দিয়া নহয়, কিন্তু চিঞৰাৰ বাবে একো কোৱা নাছিলো) 'কিমান উচ্চতা হ'ব তেওঁলোকে কেনেকৈ জানিব'—। মনীষাই হাতখন দাঙি কৈছিল যে তেওঁলোকে নিজৰ নিজৰ জোতাৰ জোখৰ লগত নিজ নিজ উচ্চতা তুলনা কৰিবলৈ চেষ্টা কৰিব পাৰে।

ভাৰতে আচৰিত হৈ কৈছিল যে এইটো সদায়েই হ'ব জানো, যিহেতু কেতিয়াবা একে উচ্চতাৰ বেলেগ বেলেগ মানুহৰো জোতাৰ জোখ বিভিন্ন হ'ব পাৰে। সেয়েহে তেওঁ প্ৰতিজন ছাত্ৰৰ জোতাৰ জোখ আৰু উচ্চতা জানিব বিচাৰিলে। যদিও এইটো এটা ভাল ধাৰণা কিন্তু মোৰ শ্ৰেণীত থকা 86 জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ উচ্চতা আৰু ভৰিৰ জোখ লোৱা আৰু এই তথ্য সমূহ সংগ্ৰহ কৰোঁতে শ্ৰেণীত খেলি মেলিৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে বুলি মই ভাবিছিলো।

মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ আগত এই বিষয়ে ব্যক্তকৰিলো আৰু তেওঁলোকে এটা পৰামৰ্শ দিলে যে দুপৰীয়াৰ জিৰণিৰ সময়ত তেওঁলোকে কাঠি আৰু ৰুলাৰ ব্যৱহাৰ কৰি তেওঁলোকৰ উচ্চতা আৰু ভৰিৰ জোখ লৈ বোৰ্ডত লিখি থব। দুজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্যটো ভালদৰে চলিছে নে নাই নিৰীক্ষণ কৰিব।

জিৰণিৰ পিছত আমি এই কাৰ্য চলাই থাকিলো। মই তেওঁলোকক প্ৰথমে চাৰিজনীয়া দলত কাম কৰিবলৈ কৈছিলো আৰু সমান উচ্চতাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীবিলাকৰ ভৰিৰ জোখবোৰ একে হয় নে নহয় চাবলৈ দিছিলো। তাৰ পিছত তেওঁলোকক ব্যক্তিক্ৰমে উচ্চতা আৰু ভৰিৰ দৈৰ্ঘ্যৰ সমন্ধ উলিয়াবলৈ কৈছিলো আৰু তেওঁলোকে এই বিষয়ে সঠিককৈ গণনা কৰিব পাৰিছেনে নাই চাবলৈ কৈছিলো। এনেধৰণে তেওঁলোকে সমানুপাত আৰু ব্যস্ত অনুপাত সম্বন্ধে বহুতো অনুশীলন কৰিবলৈ সুবিধা পাইছিল আৰু ইয়াক কেনেদৰে বেলেগ বেলেগ ধৰণে কৰিব পাৰি এই বিষয়ে জানিব পাৰিলে।

তাৰ পিছত মই গোটেই শ্ৰেণীটোক ছবি খনৰ ডাঙৰ জোতাযোৰৰ বিষয়ে প্ৰশ্ন কৰিছিলো যে যদি এই যোৰ তোমাৰ জোতা হয় তেন্তে তোমাৰ উচ্চতা কিমান হ'ব? এইটো কেনেকৈ কৰিব তাৰ ওপৰত কৰা বিভিন্ন পৰামৰ্শ এনেধৰণৰ

- নিজৰ জোতাৰ জোখৰ সৈতে ডাঙৰ জোতাযোৰ তুলনা কৰা আৰু তাৰ পিছত সেই অনুপাতেৰে উচ্চতাক পূৰণ কৰা -
- আগতে কৰি উলিওৱা ভৰিৰ জোখ আৰু উচ্চতাৰ অনুপাতক ডাঙৰ জোতাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ সৈতে পূৰণ কৰা।

মই তেওঁলোকক এই পদ্ধতি কেইটাৰ যি কোনো এটা পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি ভিন্ন পদ্ধতিয়ে ভিন্ন ফলাফল দিয়ে নেকি এই বিষয়ে চিন্তা কৰিবলৈ দিছিলো। মই এই ক্ষেত্ৰত বিচাৰিছিলো যে তেওঁলোকে চিন্তা কৰি কিয়নো এনে হয় এই বিষয়ে দলৰ ইজন সিজনৰ সৈতে আলোচনা কৰিব। বেছি সংখ্যক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এই সম্বন্ধে ইমান ভবা নাছিলে। তথাপি মই আনন্দিত হৈছিলো কিয়নো মই সোধা প্ৰশ্নটোৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ মনত অন্ততঃ চিন্তাৰ বীজ অলপ হ'লেও সঁচিব পাৰিছো। প্ৰকৃতিত থকা বিভিন্ন বস্তু বিলাকৰ ভিতৰত সমানুপাতিক আৰু সমানুপাতিক ভাবে নথকা বস্তু বিলাকৰ ওপৰত পৰ্যবেক্ষণ কৰিবলৈ আলোচনা কৰি পাঠৰ সামৰণি মাৰিছিলো।



চিন্তন (Pause for thought)

- আপোনাৰ পাঠটোত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দিদিয়া কোনবোৰ সঁহাৰি আশা কৰা ধৰণৰ নাছিল ?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক বোধৰ বিকাশৰ ব্যাৰে কিয় ? কেনেধৰণৰ প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিছিল ?
- আপুনি কাৰ্যটোৰ কিবা সংশোধন কৰিছিল নেকি ? যদি কৰিছিল, ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল ?

2 নং কাৰ্যটো এনে প্ৰশ্নৰ যোগেদি আৰম্ভ কৰা হৈছিল ‘যদি এইটো’ যাতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে জোতাৰ জোখ বা ভৰিৰ দৈৰ্ঘ্য আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ উচ্চতাৰ সমানুপাতিক সম্বন্ধ উদ্ভাৱন আৰু পৰীক্ষা কৰিব পাৰে।

বিভিন্ন কাৰ্যকৰী পদ্ধতিৰ বাচনি কৰি আৰু ভুল কৰি কাৰ্যত আগবাঢ়িব লাগে। ডাঙৰ জোতাৰ ধেমেলীয়া উদাহৰণ ব্যৱহাৰ কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কাৰ্যৰ প্ৰতি আকৰ্ষিত আৰু কাৰ্যত জড়িত হোৱাৰ বাবে উৎসাহিত কৰিব লাগে।

4. কি হ'ব যদি?(What happens if ...?)

খেল ধেমালিবোৰত কেতিয়াবা পৰিৱেশ সলনি কৰাৰ কথা ভবাৰ খল আছে, যিটো কেতিয়াবা এইদৰে ভবা হয়- ‘কি হ'ব যদি -- ?’ এইটো গণিতত চলক (Variables) ৰ বিষয়ে ভাবিবলৈ যাওঁতে বেছি ব্যৱহাৰৰ উপযোগী হয়। এই চলকটো মই যদি পৰিৱৰ্তন কৰোঁ কি হ'ব? তেতিয়া বাকী চলকবোৰৰ ক্ষেত্ৰত কি হ'ব? সম্ভাৱনীয়তাৰ চিন্তনৰ এই প্ৰক্ৰিয়াত চলক আৰু ধ্ৰুৱকৰ (constant) মাজত থাকে সমানুপাতিক সম্বন্ধৰ ভূমিকা সম্পৰ্কে বুজা যায়।

ইয়াৰ পিছৰ কাৰ্যটোত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক ‘কি হ'ব যদি মই পৰিৱৰ্তন কৰো — ’ এই বিষয়ে ভাবিবলৈ কোৱা হৈছে। তেওঁলোকে নিজাববীয়াকৈ চিন্তা কৰি নিজ সিদ্ধান্তত উপনীত হ'বৰ বাবে কৰা চিন্তনৰ বাবে গৌৰৱ অনুভৱ কৰিব। তেওঁলোকে নিজাববীয়াকৈ অধিক চিন্তা কৰি গণিত কৰিবৰ বাবে নিজে মিঠাইৰ দোকান দিয়াৰ বাবে কল্পনা কৰিবলৈ কোৱা হৈছে। মালিকনা ভাববৃদ্ধিৰ বাবে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক নিজৰ মিঠাইৰ দোকান সৃষ্টি কৰিবৰ বাবে গণিতৰ কল্পনা কৰিবলৈ কোৱা হয়।

কাৰ্য 3 : লালমোহন আৰু প্ৰত্যক্ষ আৰু পৰোক্ষ ভেদ (Gulab jamuns and direct and inverse variations)

ভাগ 1 : মিঠাইৰ দোকানত কিমান মিঠাই জমা ৰাখিব পাৰিব তাৰ পৰিকল্পনা।

তলৰ দৃশ্যপটৰ সৈতে শ্ৰেণীটোৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰী পৰিচয় কৰাওকঃ

মৌচাক মিঠাইৰ দোকানত 1.5 ইঞ্চি ব্যাসৰ লালমোহন তৈয়াৰ কৰা হয়। প্ৰতিটো লালমোহনৰ দাম 12 টকা। প্ৰতি 1 কেজিৰ

বাকচত দোকানীয়ে 24 টাকৈ লালমোহন ভৰাব পাৰে।

- তুমি ভাবানে ভাৰতৰ সকলো ধৰণৰ মিঠাইৰ দোকানে একে ব্যাসৰ অৰ্থাৎ 1.5 ইঞ্চিৰ লালমোহন তৈয়াৰ কৰে?
- তুমি ভাবানে ভাৰতৰ সকলো মিঠাইৰ দোকানে 12 টকাত এটা লালমোহন বিক্ৰি কৰে?

এতিয়া কল্পনা কৰা তুমি এখন মিঠাইৰ দোকান খুলিছা আৰু তুমি লালমোহন বেচাৰ কথা ভাবিছা (চিত্ৰ 3), কিন্তু মৌচাক মিঠাইৰ দোকানতকৈ অলপ বেলেগকৈ কৰাৰ কথা ভাবিছা।

- যদি তুমি লালমোহন বিলাকৰ ব্যাস বৃদ্ধি কৰা, তেনেহলে তুমি কি আশা কৰা - লালমোহনৰ দাম বাঢ়িব নে কমিব ?
- যদি তুমি লালমোহন বিলাকৰ ব্যাস বৃদ্ধি কৰা তেন্তে এটা বাকচত ভৰাব পৰা লালমোহনৰ সংখ্যা বাঢ়িব নে কমিব?
- ব্যৱসায়ত কিবা সাল সলনি কৰিব খুজিলে কি হ'ব পাৰে আগতীয়াকৈ ভবাৰ প্ৰয়োজন আছে। ইতিমধ্যে পোৱা সহঁৰি সমূহৰ ভিত্তিত তলৰ 1নং তালিকা খন কপি কৰি পুৰণ কৰা। তালিকা খনত যোগ চিনে মান বৃদ্ধি আৰু বিয়োগ চিনে মান হ্রাস পোৱা বুজাইছে। প্ৰতিশাৰীত তোমাক এক ভিন্নতা দিয়া হৈছে। তুমি বাকী দুটা উলিয়াব লাগিব।



চিত্ৰ 3 গোলাপ জামু

কাৰ্য্যৰ এই অংশ অভিনয়ৰ যোগেদি কৰিব পাৰি। উদাহৰণস্বৰূপে, আপুনি শ্ৰেণীটোৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক দল হিচাবে সজাই প্ৰতিটো দলৰ নিজস্ব মিঠাইৰ দোকানৰ নাম দিব পাৰে আৰু দলৰ প্ৰতিজন সদস্যক অভিনয় কৰিবলৈ দিব পাৰে। মুখ্য সমলৰ 'সাধু কোৱা, গীত, অভিনয়, খেল আৰু নাটকৰ' নাটকৰ পৰা আপুনি সমল বিচাৰি লৈ সহায় ল'ব পাৰে।

1 নং তালিকা : মিঠাই দোকানৰ মিঠাই জমা কৰাৰ পৰিকল্পনা

লালমোহনৰ আকাৰ	লালমোহনৰ দাম	1 কেজিৰ বাকচত ধৰা লালমোহনৰ সংখ্যা
	+	
		+
+		
-		
	-	
		-

ভাগ 2 : প্রত্যক্ষ আৰু পৰোক্ষ ভিন্নতাৰ উদ্ভাৱন (Exploring direct and inverse variation)

- প্রতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক নিজে বা যুৰীয়া ভাবে মিঠাইৰ দোকানৰ কথা ভাবিবলৈ কওক আৰু যিমান জানে সিমান সম্বন্ধযুক্তহুৰাশিৰ বিষয়ে লিখিবলৈ কওক যাৰ মানবোৰ ইটোৰ লগত সিটো জড়িত।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক প্ৰতিযোৰ বাৰ্ষিক এনে ধৰণে শ্ৰেণীবদ্ধ কৰিবলৈ কওক
 - প্রত্যক্ষ ভিন্নতা - যদি এটা বাৰ্ষিক বাঢ়ে আনটোও বাঢ়িব
 - পৰোক্ষ ভিন্নতা - যদি এটা বাৰ্ষিক বাঢ়ে আনটো কমিব বা বিপৰীতে।
 - ভিন্নতা নোহোৱা - এটা বাৰ্ষিক পৰিৱৰ্তনে আনটোৰ পৰিৱৰ্তন নুসূচায়।

ভাগ 3 : পাঠৰ শেষত

তলৰ ক্ষেত্ৰভিত্তিক অধ্যয়ন 3 ত শ্ৰীমতী নমিতা বাইদেউৱে প্রত্যক্ষ, পৰোক্ষ আৰু সমানুপাত নথকা বৰ্ণনা আৰু উদাহৰণেৰে কাৰ্যটোৰ সামৰণি মাৰে। আপুনি কেনেকৈ পাঠটি সমাপ্ত কৰিব আৰু শিকনৰ ওপৰত সংক্ষিপ্ত কৰণ কৰিব!

ভিডিঅ' : সাধু কোৱা, গীত, অভিনয় আৰু নাটক



বিষয় অধ্যয়ন 3 শ্ৰীমতী নমিতা ডেকাৰ কাৰ্য্য 3 ৰ ব্যৱহাৰৰ প্ৰতিফলন (Mrs Namita Dekha reflects on using Activity 3)

এই কাৰ্য্যটো দলীয় ভাবে কৰিলে অধিক উপযুক্তহুৰ বুলি মই ভাবিছিলো কিয়নো তেতিয়াহে তাত প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ অধিক অংশগ্ৰহণ হয়। কাৰ্য্যৰ বিভিন্ন খণ্ডৰ আলোচনাৰ বাবে তেওঁলোকে বহুত সময় পায়। মইও প্ৰতিটো দলত তেওঁলোকক আলোচনাৰ লিখিত বিৱৰণ ৰাখিবলৈ কওঁ। কোলাহলৰ সীমা যথেষ্ট বেছি আছিল কিন্তু কথাখিনি প্ৰধানকৈ গণিতৰ বাখ্যাৰ ওপৰত আছিল যেনে যিহেতুকে মূল্যৰ লগত দ্ৰব্যৰ দাম জড়িত থাকে সেয়েহে মিঠাইৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ বঢ়ালে মূল্য বাঢ়িব। যদি বাকচটো একে জোখৰ হয় তেন্তে

আমি মিঠাই বেছিকৈ ভৰাব পাৰিম নেকি? নিশ্চয় সংখ্যা কমিব।’

তেওঁলোকে তালিকাখন পূৰণ কৰাৰ পিছত মই সবাতোকৈ আত্মবিশ্বাসী দলটোক তেওঁলোকৰ তালিকা খন বোর্ডত লিখিবলৈ কৈছিলো আৰু তাৰ পিছত আনবোৰক এই বিষয়ে সন্মত হয় নে নহয় সুধিছিলো আৰু যদি নহয় তেওঁলোকক উত্তীৰ্ণ ওপৰত মতামত দিবলৈ কৈছিলো। ই যথেষ্ট কামত আহিছিল আৰু মই সোনকালেই বহুকেইজন আত্মবিশ্বাস থকা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক পাইছিলো যিয়ে বাশিসমূহ কিয় প্রত্যক্ষ বা পৰোক্ষ ভাৱে পৰিৱৰ্তিত হয় এই বিষয়ে কৈছিল। সবাতোকৈ প্ৰয়োজনীয় কথা এইয়ে যে তেওঁলোকে প্রত্যক্ষ আৰু পৰোক্ষভাৱে হোৱা ভিন্নতাৰ অৰ্থ অনুভৱ কৰিছিল। মই কাৰ্যটো পৰৱৰ্তী অংশ ঘৰত কৰি আনিবলৈ দিছিলো যাতে পিছদিনা শ্ৰেণীত আমি আলোচনা কৰিব পাৰো।

পিছদিনা মই প্রত্যক্ষ, পৰোক্ষ আৰু সমানুপাত নোহোৱা ভিন্নতাৰ বৰ্ণনা বোর্ডত লিখি দিছিলো আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক সহপাঠীৰ সৈতে তেওঁলোকৰ দোকানত থকা বস্তুবোৰৰ সম্বন্ধৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিবলৈ কৈছিলো। মই তেওঁলোকক চিন্তা কৰিবলৈ কৈছিলো - (ক) সিহঁতৰ মাজত সম্বন্ধ আছেনে? (খ) ই কেনেধৰণৰ সম্বন্ধ প্রত্যক্ষ, পৰোক্ষ নে সমানুপাত নথকা। গোটেই শ্ৰেণীৰ আলোচনাত মই প্রথমতে প্রত্যক্ষ সমানুপাতৰ বাশিৰ উদাহৰণৰ বিষয়ে সুধিছিলো। তাৰ পিছত পৰোক্ষ সমানুপাতৰ উদাহৰণ আৰু কোনো সম্বন্ধ নথকা বাশিৰ উদাহৰণ সুধিছিলো। বহুতো উদাহৰণ দিয়া হৈছিল আৰু ইয়ে বুজাইছিল যে বৰ্ণনা সমূহৰ বাৰম্বাৰ উত্থাপন হৈছিল। মই নিশ্চিত আছিলো যে পাঠৰ অন্তত তেওঁলোকে পাৰ্থক্য জানি উঠিছিল।

[Variatian ৰ সমার্থক প্রতিশব্দ ভেদ, বিচৰণ]



চিন্তন (Pause for thought)

- আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কোনবিলাক উত্তৰ আশা কৰা ধৰণৰ নাছিল? কিয়?
- তেওঁলোকে দিয়া সঁহাৰি বিলাকৰ পৰা প্রত্যক্ষ আৰু পৰোক্ষ সম্পৰ্কে কি বুজিলে আপোনাৰ ধাৰণা কি?
- আপুনি এই মূল্যায়ণ পৰৱৰ্তী পাঠত কেনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰিব? আপুনি কোনো ক্ষেত্ৰত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক সহায় কৰিব লগা যেন অনুভৱ কৰিছিল নেকি?
- আপুনি কাৰ্যটোৰ কোনো অংশৰ সাল সলনি কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল, ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল?

5. সম্ভাৱনীয় চিন্তনৰ ওপৰত প্রতিফলন (Reflecting on possibility thinking)

সম্ভাৱনীয় চিন্তনৰ বৈশিষ্ট্যসমূহৰ ওপৰত চিন্তা কৰক যাতে ইয়াক ফলপ্ৰসু ভাবে কাৰ্য্য প্ৰস্তুত কৰোঁতে আৰু মুত্ত্বপ্ৰস্তু সোধোঁতে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। এইবোৰ এনেদৰে তালিকাভুক্তকৰা হয়-

- প্ৰশ্ন উত্থাপন আৰু ইয়াৰ সঁহাৰি
- কাল্পনিক হ'বলৈ
- খেল আৰু খেল ধেমালিৰ মাজেৰে
- দায়িত্ব লোৱা (risk taking)



চিন্তন (Pause for thought)

- এইগোটটোৰ কোনবোৰ কাৰ্য ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে প্ৰদৰ্শন কৰিছিল ?
- তেওঁলোকে কাৰ্যবোৰত জড়িত হ'ব পাৰিছিল বুলি আপুনি উদাহৰণ দিব পাৰিবনে ?
- এই কাৰ্য সমূহত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ সম্ভাৱনীয় চিন্তনৰ বাবে কি সুবিধা আছিল ?

6. সাৰাংশ (Summary)

এই গোটটি অধ্যয়ন কৰি আপুনি আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক ত্ৰিভুজকলাপৰ যোগেদি সৃজনাত্মক সম্ভাৱনীয়তা চিন্তনৰ দ্বাৰা সমানুপাতিক যুক্তি বিকাশ সাধনত সমৰ্থ কৰাবলৈ চিন্তা কৰিব পাৰিছে।

সম্ভাৱনীয় চিন্তনে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক সৃজনাত্মক ধাৰণাৰ বিকাশ সাধনত সহায় কৰে, নিজাকৈ চিন্তা কৰিব পাৰে, নিজাকৈ সিদ্ধান্ত ল'ব পাৰে আৰু নিজে কৰা ভুলবোৰ ধৰিব পাৰে। শিক্ষক শিক্ষয়িত্ৰীসকলে কেতিয়াবা ভাবিব পাৰে যে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কৰা ভুলবোৰ প্ৰতিৰোধ কৰাটো তেওঁলোকৰ কৰ্তব্য। এই গোটটোৰ জৰিয়তে এইটো কবলৈ যোৱা হৈছে যে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ভুল কৰিবলৈ এৰি দিয়াটো আৰু তাৰ পৰা শিকিবলৈ দিয়াটোহে শিক্ষকৰ কাম। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক 'ধাৰণাৰে সৈতে খেলিবলৈ দিয়া' মানে তেওঁলোকৰ নিজৰ নিজৰ সৃজনাত্মক ধাৰণাৰ অনুশীলন কৰা আৰু বিভিন্ন ধাৰণা শুদ্ধভাবে জানি লৈ ধাৰণাবোৰ শিকা।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক সৃজনাত্মক হ'বলৈ কওক, নিজে নিজৰ বাচনি কৰিবলৈ কওক। যদি তেওঁলোকে কোনো এটা ধাৰণাৰ বিষয়ে ভাৱে আৰু আগতে কৰি অহাৰ দৰে চেষ্টা কৰে, তেন্তে আৰম্ভণিতে টান পালেও তেওঁলোকে আগতে কৰি অহাৰ দৰে সমাধান কৰিব পাৰিব।



চিন্তন (Pause for thought)

এইগোটত শিকা তিনিটা পদ্ধতি বা কৌশলৰ কথা ভাবক যি কেইটা আপুনি শ্ৰেণীকোঠাত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিব আৰু দুটা ধাৰণাৰ কথা ভাবক যি দুটাৰ বিষয়ে অধিক অনুসন্ধান কৰিব পাৰিব।

সমল

সমল 1: NCF/NCFTE শিক্ষণ প্ৰয়োজনীয়তাসমূহ (NCF/NCFTE teaching requirements)

এই গোটটোৱে তলত দিয়া NCF (2005) আৰু NCFTE (2009) ৰ শিক্ষণ প্ৰয়োজনীয়তাসমূহ সংযোগ কৰিছে আৰু এই প্ৰয়োজনীয়তাখিনিয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তলত দিয়া ধৰণে সহায় কৰিব।

- কাৰ্যৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সংখ্যাৰ ধৰ্মৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰিবলৈ শিকা।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শিকনত সত্ৰিষ্ণু অংশ গ্ৰহণ কৰে, জ্ঞান অৰ্জন কৰিবলৈ সমৰ্থ হয়।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যাতে একেলগে কাম কৰি আলোচনাৰ জৰিয়তে গণিত শিকিব পাৰি।

Additional resources

- A newly developed maths portal by the Karnataka government: <http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics>

- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: <https://www.ncetm.org.uk/>
- National STEM Centre: <http://www.nationalstemcentre.org.uk/>
- National Numeracy: <http://www.nationalnumeracy.org.uk/home/index.html>
- BBC Bitesize: <http://www.bbc.co.uk/bitesize/>
- Khan Academy's math section: <https://www.khanacademy.org/math>
- NRICH: <http://nrich.maths.org/frontpage>
- Art of Problem Solving's resources page: <http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php>
- Teachnology: <http://www.teach-nology.com/worksheets/math/>
- Math Playground's logic games: <http://www.mathplayground.com/logicgames.html>
- Maths is Fun: <http://www.mathsisfun.com/>
- Coolmath4kids.com: <http://www.coolmath4kids.com/>
- National Council of Educational Research and Training's textbooks for teaching mathematics and for teacher training of mathematics: <http://www.ncert.nic.in/ncerts/textbook/textbook.htm>
- AMT-01 *Aspects of Teaching Primary School Mathematics*, Block 1 ('Aspects of Teaching Mathematics'), Block 2 ('Numbers (I)'), Block 3 ('Numbers (II)'): <http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-amt-01-study-materialbooks.html>
- LMT-01 *Learning Mathematics*, Block 1 ('Approaches to Learning') Block 2 ('Encouraging Learning in the Classroom'), Block 4 ('On Spatial Learning'), Block 6 ('Thinking Mathematically'): <http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-lmt-01-study-materialbooks.html>
- *Manual of Mathematics Teaching Aids for Primary Schools*, published by NCERT: <http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/pks-primarymanual.pdf>
- *Learning Curve* and *At Right Angles*, periodicals about mathematics and its teaching: http://azimpremijfoundation.org/Foundation_Publications
- Textbooks developed by the Eklavya Foundation with activity-based teaching mathematics at the primary level: http://www.eklavya.in/pdfs/Catalouge/Eklavya_Catalogue_2012.pdf
- Central Board of Secondary Education's books and support material (also including *List of Hands-on Activities in Mathematics for Classes III to VIII*) – select 'CBSE publications', then 'Books and support material': <http://cbse.nic.in/welcome.htm>

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 (online). Available from: <http://www.icsei.net/icsei2011/Full%20Papers/0174.pdf> (accessed 25 July 2014).
- Bell, A. (1987) 'Diagnostic teaching 3: provoking discussion', *Mathematics Teaching*, vol. 118, pp. 21–3.
- Bouvier, A. (1987) 'The right to make mistakes', *For the Learning of Mathematics*, vol. 7, no. 3, pp. 17–25.
- Craft, A., Cremin, T., Burnard, P., Dragovic, T. and Chappell, K. (2012) 'Possibility thinking: culminative[sic] studies of an evidence-based concept driving creativity?', *Education, 3–13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, pp. 1–19.
- Grainger, T., Craft, A. and Burnard, P. (2007) 'Examining possibility thinking in action in early years settings', In: *Imaginative Education Research Symposium, 12–15 July 2006, Vancouver, BC, Canada*.
- National Council for Teacher Education (2009) *National Curriculum Framework for Teacher Education* (online). New Delhi: NCTE. Available from: http://www.ncte-india.org/publicnotice/NCFTE_2010.pdf (accessed 24 March 2014).
- National Council of Educational Research and Training (2005) *National Curriculum Framework (NCF)*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2012a) *Mathematics Textbook for Class IX*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2012b) *Mathematics Textbook for Class X*. New Delhi: NCERT.

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

Acknowledgements

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

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

Figure 1: (c) Fotokannan, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coconut_stick_broom_d.jpg made available under <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>.

Figure 2: © Ramon

FVelasquez, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MarikinaRiverBankShoesif9425_34.JPG made available under <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>.

Figure 3: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gulab_Jamun.jpg, made available under <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>.

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.