TESS India

Comparing and contrasting tasks: volume and capacity

তুলনা কৰা আৰু বৈসাদৃশ্যতা (বা ৰিজনিমূলক) কাৰ্যঃ আয়তন আৰু ধাৰণ ক্ষমতা

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

UKaid from the British people

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

TESS.India মুক্তশিক্ষা সমল সমূহ ভাৰতীয় পাঠ্যক্ৰম আৰু প্ৰাসংগিকতা সমুহক 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 সমুহ প্ৰতিখন অংশগ্ৰহণকাৰী ভাৰতীয় ৰাজ্যৰ বাবে বিভিন্ন ভাষাত সহজলভ্য হৈছে আৰু ব্যৱহাৰকাৰী সকলক আমন্ত্ৰন কৰি স্থানীয় প্ৰয়োজনীয়তা আৰু প্ৰাসংগিকতা পূৰাব পৰাকৈ স্থানীয়ভাৱে পৰিবেশৰ অনুকূল (adapt and localise) কৰি যুগুত কৰা হৈছে।

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

দৃশ্য সমল (video resources)

এই গোটটোৰ কিছুমান ক্ৰিয়াকলাপ 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 কৌশলসমুহ বিস্তৃত ভিত্তিত ব্যাখ্যা কৰে। আমি আশা ৰাখিছো যে এই সমল সমূহে আপোনাক একে ব্যৱহাৰিক অনুশীলন সমূহ কৰিবলৈ অনুপ্ৰাণিত কৰিব। এই পাঠ ভিত্তিক গোটসমুহৰ দ্বাৰাই আপোনাৰ কাম কৰাৰ অভিজ্ঞতা উন্নীত কৰিবলৈ আৰু তাক সন্মান জনাবলৈ বিচৰা হৈছে কিন্তু যদি গোট সমূহৰ ভিতৰত প্ৰবেশ কৰিবলৈ সমৰ্থ নহয় তেন্তে সেই সমুহ অসম্পূৰ্ণ হৈ ৰ'ব।

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

Version 2.0 EM09v1
Assam

Except for third party materials and otherwise stated, this content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/
TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

এই গোটটোৰ বিষয়ে (What this unit is about)

'তুলনা কৰা আৰু বৈসাদৃশ্যতা উলিওৱা' কাৰ্যটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক গণিতৰ ধৰ্ম আৰু সেইবিলাকৰ প্ৰয়োগ সম্পৰ্কে সজাগ কৰিবলৈ দিয়া হৈছে। কোনবোৰ বস্তু প্ৰায় একে আৰু কোনবোৰ বস্তু প্ৰায় বেলেগ তাক শিকাবলৈ ই অতি ফলপ্ৰসূ। তুলনা কৰোতে আপুনি সদৃশ বস্তুবোৰ বিচাৰি উলিয়ায় আৰু অমিল বিচাৰোতে আপুনি কোনবোৰ বস্তু বিসদৃশ বিচাৰি উলিয়ায়।

জোখ-মাপ হৈছে এটা কৌশল আৰু ইয়াক দৈনন্দিন জীৱনত সঘনাই ব্যৱহাৰ কৰা হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, ৰন্ধাবঢ়া কৰোতে কিমান পৰিমাণৰ পানী লাগিব, আপোনাৰ গাড়ীখনত ভৰাবলৈ কিমান পৰিমাণৰ ইন্ধন লাগিব, এযোৰ নতুন পোছাক চিলাবলৈ কিমান দৈৰ্ঘ্যৰ কাপোৰ লাগিব ইত্যাদি। এনে বহুত ধৰণৰ দৈনিক জোখ-মাপত প্ৰায়েই অনুমান (estimation)ত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, প্ৰায় দুকাপ মান পানী মিহলোৱা, গাড়ীখনত প্ৰায় আধা টেংকি ইন্ধনৰ প্ৰয়োজন ইত্যাদি। স্কুলীয়া গণিতত সাধাৰণতে সঠিক জোখ আৰু শুদ্ধ এককৰ প্ৰয়োজন হয়।

ধাৰণ ক্ষমতা আৰু আয়তন হৈছে ত্ৰিমাত্ৰিক বস্তুৰ সৈতে সম্পৰ্ক থকা জোখ-মাপ আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এই জোখ-মাপ দুটাক প্ৰায়েই খেলিমেলি কৰে। এই গোটটোত তুলনা কৰা আৰু অমিল বাচি উলিওৱা শিক্ষণ কৌশলটো ব্যৱহাৰ কৰি আপুনি ধাৰণ ক্ষমতা আৰু আয়তনৰ মাজত থকা সাদৃশ্যতা আৰু বৈসাদৃশ্যতা বুজি পাবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কেনেকৈ সহায় কৰিব সেই বিষয়ে ভাবিব পাৰিব।

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

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক গাণিতিক ধৰ্মবোৰ লক্ষ্য কৰোৱাত সহায় কৰিবলৈ 'তুলনা কৰা আৰু বৈসাদৃশ্যতা উলিওৱা' শিক্ষণ কৌশলটো আপুনি কেনেকৈ ব্যৱহাৰ কৰিব

- আয়তন আৰু ধাৰণ ক্ষমতাৰ মাজত থকা পাৰ্থক্য শিকাবলৈ কিছুমান ফলপ্ৰসূ উপায়
- ত্ৰিমাত্ৰিক বস্তুৰ জোখ-মাপৰ ধাৰণা বুজিবৰ বাবে কিছুমান শিক্ষণৰ দিশ

এই গোটটোৱে সমল 1তথকা NCF (2005) আৰু NCFIE (2009) ৰ শিক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তাখিনিক সন্নিবিষ্ট কৰিছে।

1. গাণিতিক ধৰ্মৰ বিষয়ে শিকিবলৈ 'তুলনা কৰা আৰু বৈসাদৃশ্যতা বিচাৰি উলিওৱা' কাৰ্য ('Compare and contrast' to learn about mathematical properties)

গাণিতিক ধৰ্ম আৰু প্ৰয়োগৰ সম্বন্ধে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সজাগ কৰিবলৈ তুলনা কৰা আৰু বৈসাদৃশ্য বাচি উলিওৱাটো এটা কৌশল । সাদৃশ্য আৰু বৈসাদৃশ্যৰ মাজত থকা সূক্ষ্মতম পাৰ্থক্যবোৰ শিকিবলৈ ই বৰ ফলপ্ৰসূ। যেতিয়া আপুনি তুলনা কৰে, তেতিয়া কোনবোৰ একে আপুনি বিচাৰি উলিয়ায় আৰু যেতিয়া অমিল বিচাৰে তেতিয়া কোনবোৰ বেলেগ তাক বিচাৰি উলিয়ায়।

তুলনা কৰা আৰু বৈসাদৃশ্য বাচি উলিওৱা কাৰ্যটোৱে আমাক গাণিতিক বস্তুবোৰৰ ধৰ্মৰ বিষয়ে আৰু কি একে আৰু কি বেলেগ তাক লক্ষ্য কৰি ভাবিবলৈ বাধ্য কৰায়। তাকে কৰোঁতে, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে হয়তো স্বাভাৱিকতে বিবেচনা নকৰা কিছুমান কথা লগ লগাব পাৰে। তেওঁলোকে কিছুমান গাণিতিক চিন্তা প্ৰক্ৰিয়া- যেনে, সাধাৰণীকৰণ কৰিবলৈ (generalizing), কি কাৰণে একে হয় আৰু কি কাৰণে বেলেগ হয় আদিত সক্ৰিয় কৰি তোলে আৰু পিছত এই অনুমানবোৰ প্ৰমাণ কৰিও চাবলৈ শিকে। এইটো আমাৰ ৰাষ্ট্ৰীয় পাঠ্যক্ৰমৰ বিচৰা এটা প্ৰয়োজনীয় দিশ- যে আমি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিমূৰ্ত বস্তুৰ মাজত সম্বন্ধ স্থাপন কৰিবলৈ, সিহতঁৰ গঠন প্ৰণালী চাবলৈ, নিজাকৈ যুক্তি দিবলৈ আৰু এটা গাণিতিক উক্তিৰ সত্যতা বা অসত্যতা যুক্তিতৰ্কৰে প্ৰতিষ্ঠা কৰিবলৈ সহায় কৰিব লাগে।

আয়তন আৰু ধাৰণ ক্ষমতা হৈছে ত্ৰিমাত্ৰিক বস্তুৰ ধৰ্ম। ত্ৰিমাত্ৰিক বস্তু এটাই আগুৰি থকা বা ত্ৰিমাত্ৰিক বস্তু এটা থকা ঠাইখিনিয়েই হৈছে আয়তন। আনহাতে, ধাৰণাক্ষমতা হৈছে এটা পাত্ৰৰ ধৰ্ম আৰু এটা পাত্ৰই কিমান ধৰি ৰাখিব পাৰে তাকেই বৰ্ণনা কৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এই ধাৰণা দুটাক লৈ বহুত খেলিমেলি লগায় (Watson etal, 2013)। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ত্ৰিমাত্ৰিক আকৃতিৰ বৈশিষ্ট্য আৰু জোখ-

মাপৰ বিষয়ে সজাগ হ'বলৈ কাৰ্য 1 য়ে সহায় কৰিব। এই কাৰ্যটোৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আয়তন আৰু ধাৰণক্ষমতাৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যৰ বিষয়ে যাতে গভীৰভাৱে চিন্তা কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰে তাকে বিচৰা হৈছে।

এই গোটটোত কাৰ্যকেইটা আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে আৰম্ভ কৰাৰ আগতে আপুনি পাৰিলে সকলোকেইটা বা নহলে অন্ততঃ কেইটামান কাৰ্য নিজে কৰি চালে ভাল হ'য়। যদিহে আপুনি আপোনাৰ এজন সহকৰ্মীৰ সৈতে এই কাৰ্য কেইটা কৰে তেতিয়া আৰু বেছি ভাল হয়। কাৰণ ই আপোনাৰ অভিজ্ঞতাক প্ৰতিফলন কৰাত সহায় কৰিব। নিজে চেষ্টা কৰি চালে শিকাৰুৰ কি ধৰণৰ অন্তৰ্নিহিত অভিজ্ঞতা হ'ব পাৰে তাক বুজাত আপোনাক সহায় কৰিব আৰু আনহাতেদি এজন শিক্ষক হিচাপে ই আপোনাৰ শিক্ষণ আৰু অভিজ্ঞতাক প্ৰভাৱিত কৰিব ।

এইদৰে সাজু হৈ যেতিয়া আপুনি আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে কাৰ্যকেইটা কৰিব তেতিয়া আকৌ এবাৰ কাৰ্যকেইটাৰ প্ৰতিফলন বিচাৰ কৰি চাব আৰু কিমান ভালকৈ কাৰ্যটো কৰালে আৰু তেওঁলোকে কি শিকিলে তাক টুকি ৰাখক। ই আপোনাক এটা ভাল শিকাৰুকেন্দ্ৰিক শিক্ষণ পৰিৱেশ বিকাশ হোৱাত সহায় কৰিব।

কাৰ্য 1ঃ ত্ৰিমাত্ৰিক বস্তুৰ উদ্‌ঘাটন (Exploring three-dimensional objects)

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকে আগৰ দিনা ব্যৱহাৰ কৰা যিকোনো বস্তুৰ নাম সোধক। নামবোৰ কৈ যোৱাৰ লগে লগে ব্লেকবোৰ্ডত লিখি যাওক। তেওঁলোকে কোৱা বিভিন্ন বস্তু যেনে গিলাচ, টুথপেষ্টৰ টিউব প্লেট, কিতাপ, কলম, পেঞ্চিল, মুদ্ৰা, ৰুলাৰ, কাগজ, চৰিয়া, চুৰি কটাৰী, চামুচ, বটল, ৰবৰ, চক্ পেঞ্চিল, টেলিফোন, টেলিভিচন, বাকেট, মগ, টাৱেল, বল ইত্যাদিৰে আপুনি তালিকাখন শেষ কৰিব।
- তালিকাখন লিখা শেষ হোৱাৰ পিছত, তাৰ কিছুমান বস্তুক আপুনি ঘূৰণীয়া চিহ্নৰে চিহ্নিত কৰি ৰাখক আৰু এইদৰে চিহ্নিত কৰা বস্তুবোৰৰ মাজত কিবা মিল বা একে আছে নেকি সোধক। বস্তুবোৰ চিহ্নিত কৰোতে আপুনি এনেধৰণে পছন্দ কৰিব যাতে তেওঁলোকে সহজে ত্ৰিমাত্ৰিক বস্তুবোৰ ধৰিব পাৰে। ই আপোনাক সময় বচোৱাত সহায় কৰিব।

এতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক যুগ্মভাবে বা সৰু সৰু দলত ভগাওক আৰু তলত দিয়া প্ৰশ্নকেইটা সোধক

- ঘূৰণীয়া চিনেৰে চিহ্নিত কৰা প্ৰতিটো বস্তু মোটামুটিভাৱে (roughly) মূল্যায়ন কৰা।

তালিকা 1 (চাৰ্ট পেপাৰত বস্তু জোখাৰ তালিকান বনাই লওঁক)

বস্তু	দৈৰ্ঘ্য	বহল / প্ৰস্থ	উচ্চতা
গিলাচ			
টুথপেষ্টৰ টিউব			
কিতাপ			
পেঞ্চিল			
মুদ্ৰা			
বটল			
টেলিভিচন			

- যদি এই সকলোবোৰ বস্তু সোণৰে বনোৱা হ'লহেঁতেন, তেন্তে কোনটো বস্তু বনাওতে আটাইতকৈ বেছি খৰচ হ'লহেঁতেন (বা আটাইতকৈ কম খৰচ হ'লহেঁতেন)? এতিয়া মূল্য অনুসাৰে বস্তুবোৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত (Increasing order) সজোৱা।
- ওপৰৰ বস্তুবিলাকৰ মূল্যায়ন কৰোঁতে কোনটো জোখ-মাপ (measurement) আটাইতকৈ বেছি উপযোগী আছিল আৰু কিয় আছিল?

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকে বিচাৰি পোৱা উত্তৰবোৰ গোটেই শ্ৰেণীটোৰ আগত উপস্থাপন কৰিবলৈ কওক। আটাইবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী হয়তো সন্মত নহ'বও পাৰে। যেতিয়ালৈকে তেওঁলোকে দৰ্শোৱা কাৰণসমূহ গাণিতিক ধৰ্ম আৰু যুক্তিযুক্ততাৰ ওপৰত প্ৰতিষ্ঠিত, তেতিয়ালৈকে সকলোবোৰ যুক্তিয়ই গ্ৰহণযোগ্য।

বিষয় অধ্যয়ন1ঃ কাৰ্য 1ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী মেঘলী বৰুৱাই পোৱাৰ প্ৰতিফলন(Mrs Meghali Baruah reflects on using Activity 1)

এইটো এগৰাকী শিক্ষয়ত্ৰীয়ে তেওঁৰ প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে কাৰ্য 1 কৰি পোৱা এটা অভিজ্ঞতাৰ বৰ্ণনা

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে আগৰ দিনা ব্যৱহাৰ কৰা বস্তুবোৰৰ তালিকাখনৰ পৰা এটা ধাৰণা পাবলৈ মই ব্লেকবোৰ্ডত 'গিলাচ' আৰু 'কিতাপ' বস্তু দুটা লিখি যোৱাকালি মই এই বস্তু দুটা ব্যৱহাৰ কৰিছিলো বুলি তেওঁলোকক কৈছিল। কাৰণ যোৱাকালি তেওঁলোকে কি বস্তু ব্যৱহাৰ কৰিছিল তাক সুধি ব্লেকবোৰ্ডত লিখাটো মোৰ বাবে অলপ আচহুৱা (unusual) যেন লাগিওে। মই ভাবিলো, এইটোৱে তেওঁলোকৰ মনবোৰ কেন্দ্ৰীভূত কৰাত সহায় কৰিব।

তেওঁলোকে বহুতো উদাহৰণ দিলে আৰু মই সেইবোৰ ব্লেকবোৰ্ডত লিখি গলো। সঁচা কথা কবলৈ গলে তেওঁলোকে কোৱা উদাহৰণবোৰৰ কিছুমান যেনে - এখন বাইচাইকেল- সঁচাকৈয়ে আচহুৱা ধৰণৰ আছিল আৰু সেইবোৰৰ আয়তন উলিয়াবলৈকো বৰ জটিল হব যেন লাগাছিল। পিছৰ কাৰ্যত কৰিবলৈ মই এই উদাহৰণবোৰ ব্লেকবোৰ্ডত তেওঁলোকৰ বাবে থৈ যাব পাৰিলোহেঁতেন; কিন্তু শিক্ষক হিচাপে পিছত তেওঁলোকক মই কিমান সহায় কৰিব পাৰিম, মই নিশ্চিত হোৱা নাছিলো। সেয়ে মই তেওঁলোকক বস্তুবিলাকৰ পৰা মাত্ৰ বৰ্তমান 6 টা বস্তুহে লম বুলি কলো আৰু যিটো বস্তুৰ ত্ৰি-মাত্ৰা জুখিবলৈ মোটামুটি ভাৱে সহজ সেইটোকে ললো। মই ভাৱো যে পিছৰবাৰত মই সঁচাকৈয়ে সেই আচহুৱা ধৰণৰ উদাৰহণবোৰ ব্লেকবোৰ্ডত এৰি যাব পাৰিম বুলি নিশ্চিত হৈছিলো।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক 4 বা 5 জনীয়া দলত ভাগ কৰিলো। দল বনাবৰ বাবে বৰ বেছি সময় নালাগিল। মই বৰ সহজতে প্ৰতিটো শাৰীৰ এটাৰ বাদে আনটো শাৰীক ঘূৰাই ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক লৈ দল গঠন কৰিলো।

কাৰ্যটোত কোৱাৰ দৰে মই ব্লেকবোৰ্ডত টেবুলৰ ছবি আঁকিলো। ব্লেকবোৰ্ডত তৎক্ষণাত সকলোবোৰ প্ৰশ্ন লিখি পেলালো। মই ভাবি আছিলো যে এবাৰত মই এটা এটাকৈ আগুৱাই যাম; কিন্তু ভাবিলো যে এবাৰতে যদি সকলোবোৰ প্ৰশ্ন ব্লেকবোৰ্ডত লিখি দিয়া হয় তেন্তে,

- কেনেকৈ কাৰ্যটো বিকাশ কৰিব লাগে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এটা ধাৰণা পাব
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শিকিবৰ বাবে যথেষ্ট সময় দিয়ক যাতে প্ৰতিটো প্ৰশ্ন শেষ কৰি তেওঁলোকে আনে শেষ কৰালৈ ৰব লগা নহয়।

মই ভবা মতে ই ভাল ফল দিলে আৰু মই অনুভৱ কৰিছিলো যে মই এটা সময়ত এটা দলৰ পৰা আন এটা দললৈ তেওঁলোকৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যেনে - 'আমি এইটো কেনেকৈ কৰোঁ?' বা 'ইয়াৰ পিছত আমি কি কৰিম?' উত্তৰ দি সচাঁকৈয়ে দৌৰি ফুৰিছিলো। কিছু সময়ৰ পাছত মই তেওঁলোকে কৰি থকা কামবোৰ কৰিবলৈ বন্ধ কৰিবলৈ দি তেওঁলোকৰ যদি কিবা সুধিবলগীয়া প্ৰশ্ন আছে তেন্তে প্ৰথমে ওচৰৰ দলটোৱে জানে নেকি সুধিলৈ সেই দলটোৰ পৰা জানিবলৈ কলো। ইয়াৰ পিছৰে পৰা কামবোৰ পৰিচালনা কৰিবলৈ মোৰ বহুত সহজ হৈ গল।

'যদি এইটো সোণেৰে বনালেহেঁতেন" বুলি সোধা প্ৰশ্নটোৰ বস্তুৰ মূল্য সম্পৰ্কে তেওঁলোকক আয়তন আৰু ধাৰণা ক্ষমতাৰ -এই শব্দ দুটা আচলতে ব্যৱহাৰ নকৰাকৈয়ে, বিষয়ে ধাৰণা পাবৰ বাবে ভাবিবলৈ বাধ্য কৰাইছিল। ইয়াৰ পিছত কৰা উপস্থাপন (Presentation) আৰু আলোচনাই এই ধাৰণাবোৰ আৰু বেছিকৈ বিকাশ কৰাত সহায় কৰিছিল আৰু কাৰ্য 2 ত যিধৰণৰ চিন্তা চৰ্চাৰ প্ৰয়োজন হৈছিল, ই তেওঁলোকক সেই ভেটিটো দৃঢ় কৰাৰ ফালে আগুৱাই লৈ গৈছিল।

চিন্তন (Pause for thought)

নিজে দলবোৰৰ মাজত দৌৰি দৌৰি (ঘুৰি ফুৰি) যোৱা শ্ৰীমতী মেঘালী বৰুৱাই কৰা সম্ভাৱনাপূৰ্ণ সমাধানটোৰ বিষয়ে আপুনি কি ভাৱে? পাঠটোৰ এই অংশটো আৰু বেছি আয়ত্বলৈ আনিবলৈ তেওঁ আৰু কি উপৰঞ্চি কৌশল ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিলেহেঁতেন? ইয়াৰ বাবে আপোনাৰ হয়টো কিছু ভাল ধাৰণা থাকিব পাৰে, কিন্তু আপুনি যদি এই ধৰণেৰে কাম কৰাত একেবাৰে নতুন হয়, তেন্তে সমল 2ৰ ‘দলীয় কাৰ্য পৰিচালনা’ শীৰ্ষক সমলটো চাব পাৰে।

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

যেতিয়া আপুনি আপোনাৰ শ্ৰেণীটোত এনেধৰণৰ উদাহৰণবোৰ কৰে, পিছত কি ভাল হ’ল আৰু কি অলপ ভাল হ’ল সেই বিষয়ে পুনৰ বিচাৰ কৰি চাব। যিবোৰ প্ৰশ্ন কৰিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আগ্ৰহী হয়, তেওঁলোক আগবাঢ়ি যাবলৈ সমৰ্থ হয় আৰু যিবোৰত আপোনাৰ বাখ্যাৰ প্ৰয়োজন হয়, আপুনি তেনে ধৰণৰ প্ৰশ্নহে বিবেচনা কৰিব। এনেধৰণৰ প্ৰতিফলিত কাৰ্য্যই সদায় আপোনাক এনে কিছুমান প্ৰশ্ন (Script) বিচাৰি উলিওৱাত সহায় কৰে যি বোৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক গণিতক ভাল পাবলৈ আৰু উপভোগ কৰিবলৈ নিজকে ব্যস্ত ৰাখিব পাৰে। যদি তেওঁলোকে একো বুজি নাপায় আৰু একো কৰিব নোৱাৰে, তেন্তে তেওঁলোকে কাৰ্যবোৰত নিজকে জড়িত কৰাৰ সম্ভাৱনাও নাথাকে। যেতিয়াই আপুনি কাৰ্য হাতত লয়, সকলো সময়তে এনেধৰণৰ প্ৰতিফলিত অনুশীলনীৰহে সহায় লব।

চিন্তন (Pause for thought)

কাৰ্য 1 কৰি আপোনাৰ শ্ৰেণীটোৰে কেনে পালে সোধক -

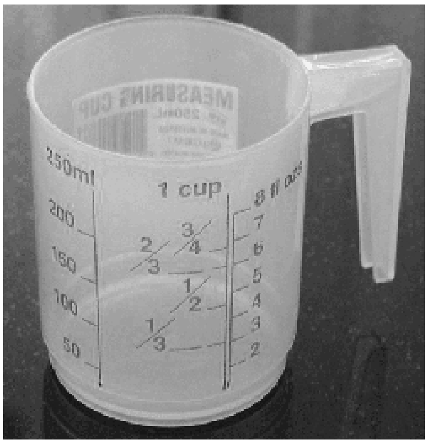
- বস্তুবোৰৰ আকৃতি সম্বন্ধে আলোচনা কৰি বিভিন্ন দলবোৰে কি শিকিলে?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজি পাইছে নে নাই তাক জানিবলৈ আপুনি কি ধৰণৰ প্ৰশ্নৰ ব্যৱহাৰ কৰিছিল?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা কি ধৰণৰ উত্তৰ আশা কৰা নাছিল আৰু কিয় নাছিল?
- এটা প্ৰকৃত গাণিতিক পদ (term) ব্যৱহাৰ কৰি পাঠ পঢ়াওতে আপুনি কেনেকুৱা অনুভৱ কৰিছিল?
- আপুনি এনেধৰণেৰে আগবাঢ়োতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আপোনাক কেনেধৰণৰ সহাঁৰি জনাইছিল?

2. ধাৰণক্ষমতা, আয়তন আৰু সিহঁতৰ জোখ-মাপৰ এককৰ বিষয়ে চিন্তন (Thinking about capacity and volume and their units of measurement)

এটা ত্ৰি-মাত্ৰিক বস্তুৰে আগুৰি থকা বা এটা ত্ৰি-মাত্ৰিক বস্তু থকা ঠাই খিনিয়েই হৈছে আয়তন। এটা বস্তৰ ভৌতিক অৱস্থাৰ (physical state) ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি বিভিন্ন ধৰণেৰে আয়তন জুখিব পাৰি। উদাহৰণস্বৰূপে, এটা আয়তীয় ঘনকৰ আয়তন বস্তুটোৰ দীঘ, প্ৰস্থ আৰু উচ্চতা জুখি উলিওৱা হয় যিহেতু কাৰ্য 1 ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে মোটামুটি ধৰণেৰে জুখিবলৈ চেষ্টা কৰিছিল। এই ক্ষেত্ৰত আয়তনক cm^3, m^3 , $inches^3$ ত প্ৰকাশ কৰা হব।

জুলীয়া পদাৰ্থক অপসাৰিত কৰি আন এক উপায়েৰে গোটা বা গেচীয় পদাৰ্থৰ আয়তন নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি। এটা বস্তুক যেতিয়া জুলীয়া পদাৰ্থত ডুবাই দিয়া হয় তেতিয়া জুলীয়া পদাৰ্থভাগ অপসাৰিত হয়। বস্তুটোৰ আয়তনে জুলীয়া পদাৰ্থভাগক অপসাৰন কৰিব। জুলীয়া পদাৰ্থৰ এনে অপসাৰন জুখিব পাৰি। তেনেক্ষেত্ৰত ইয়াক milliliters, lethes, unit ounces বা cup ত প্ৰকাশ কৰা হ’ব।

জুলীয়া পদাৰ্থৰ আয়তন বা এটা নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ চাউলৰ আয়তন জুখিবলৈ হলে সেইবিলাকক এটা জোখ মাখৰ সঁজুলি যেনে জোখ-মাপ থকা এটা কাপত ঢালি দিব লাগে। (চিত্ৰ-1)



(চিত্ৰ-1)জোখ লবলৈ ঘৰত ব্যৱহাৰ কৰা কাপ বা জগ

আনহাতে, ধাৰণক্ষমতা হৈছে এটা পাত্ৰৰ ধৰ্ম। এটা পাত্ৰই কিমান খিনি ধৰি ৰাখিব পাৰে, ই তাকে বুজায়। সাধাৰণতে আয়তন আৰু ধাৰণ ক্ষমতা একেধৰণৰে জোখা হয় সেয়ে, ই হয়তো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক খেলিমেলি লগাব পাৰে।

পিছৰ কাৰ্যটোৰ যোগেদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক দুটা 'তুলনা কৰা আৰু বৈসাদৃশ্য বিচাৰি উলিওৱা' কৌশল ব্যৱহাৰ কৰি ধাৰণক্ষমতা আৰু আয়তনৰ মাজত থকা ধাৰণভিত্তিক পাৰ্থক্য বুজাবলৈ যত্ন কৰা হৈছে। কাৰ্যটোৰ ভাগ -1 আৰু ভাগ -2 ত আয়তন আৰু ধাৰণক্ষমতাৰ গাণিতক ধৰ্মবোৰৰ বিষয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সজাগ কৰোৱাৰ বাবে সহায় কৰিবলৈ এটা প্ৰশ্ন যেনে- "এইটো সদায় সত্যনে, কেতিয়াবা সত্য বা কেতিয়াও সত্য নহয়?" ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। কাৰ্য ভাগ- 3 একে সজাগতা আনিবলৈ আন এটা প্ৰশ্ন - "কি একে আৰু কি বেলেগ? "ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সাদৃশ্যতা আৰু বৈসাদৃশ্যতাৰ ওপৰত কেন্দ্ৰীভুত কৰাবলৈ জোখা আৰু আনুমানিক গণনা কৰা কিছুমান উদাহৰণ ব্যাতিক্ৰমী (unusual) হলেওঁ কিন্তু বাস্তৱ। এনেধৰণৰ উদাহৰণে গণিতত এটা খেলা -ধূলাৰ ভাৱ পৰিচয় কৰি দিয়াত সহায় কৰে, কাৰণ সেইবিলাকৰ বহুত শুদ্ধ উত্তৰ আছে।

কাৰ্য 2ঃ তুলনা আৰু বৈসাদৃশ্যতা - ধাৰণক্ষমতা আৰু আয়তন (Compare and contrast – capacity and volume)

এই কাৰ্যটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সৰু সৰু দলত বা যুগ্মভাবে কৰিলে ভাল হয়। দলবোৰ ডাঙৰ হব নালাগে কাৰণ তেতিয়া সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আলোচনাত ভাগ লবলৈ সুবিধা নাপায়। এই প্ৰশ্নবিলাকৰ বহুত শুদ্ধ উত্তৰ আছে আৰু সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰী এই উত্তৰবোৰত সন্মত নহবও পাৰে। যেতিয়ালৈকে তেওঁলোকে দৰ্শোৱা কাৰণসমূহ গাণিতিক ধৰ্ম আৰু যুক্তিযুক্ততাৰ ওপৰত প্ৰতিষ্ঠিত, তেতিয়ালৈকে সকলোবোৰ যুক্তিয়েই গ্ৰহণযোগ্য।

ভাগ-1 ঃ ধাৰণক্ষমতা (capacity)

ব্লেকবোৰ্ডত বস্তুবোৰৰ এখন তালিকা লিখক। যদি আপুনি বিচাৰে, আৰু কিছুমান ব্যতিক্রমী (আচহুৱা) ধৰণৰ বস্তু তালিকাত সংযোগ কৰিব পাৰে।

বস্তু	এই বস্তটোৱে এটা জুলীয়া পদাৰ্থ ধৰি ৰাখিব পাৰিবনে? ই সদায় সত্যনে, কেতিয়াবা সত্য বা কেতিয়াও সত্য নহয়।
এটা হাতীৰ শুৰ	
এটা মৌচাক	
এটা কমলা	
এটা বাকেট	
এটা পানীৰ টেঙ্কি	
এটা ম'হৰ পেট	
এটা হ্ৰদ	
এখন সাগৰ	
এটা গিলাচ	
এটা নাৰিকল	

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীলৈ নিৰ্দেশনা-

ব্লেকবোৰ্ডত লিখা বস্তুবোৰে পানী ধৰি ৰখাটো সদায় সত্য নে, কেতিয়াবাহে সত্য বা কেতিয়াও সত্য নহয় - লগৰীয়াৰ সৈতে আলোচনা কৰা। পাঁচ মিনিটৰ পাছত তেওঁলোকে আগবঢ়োৱা যুক্তিবোৰ আপুনি সুধিব বুলি কওঁক। তাৰ পিছত ব্লেকবোৰ্ডত লিখা তালিকাখন সম্পুৰ্ণ কৰাত আপোনাক সহায় কৰিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সোধক।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে লোৱা সিদ্ধান্তৰ কাৰণসমূহ গোটেই শ্ৰেণীটোৰ সৈতে আলোচনা কৰক। তেতিয়াহে আপুনি আপোনাৰ তলিকাখনত 'ধাৰণক্ষমতা' শব্দটো সন্নিবিষ্ট কৰি স্তম্ভটোত আন এটা শিৰোনামা দিব।

বস্তু	এই বস্তুটোৱে এটা জুলীয় পদাৰ্থ ধৰি ৰাখিব পাৰেনে ? ই সদায় সত্যনে কেতিয়াবা সত্য বা কেতিয়াও সত্য নহয়? (ধাৰণক্ষমতা)	বস্তুবিলাকৰ ধাৰণক্ষমতা অনুযায়ী বস্তুবিলাকৰ স্থান (ranking order)
এটা হাতীৰ শুৰ		
এটা মৌচাক		
এটা কমলা		
এটা বাকেট		
এটা পানীৰ টেঙ্কি		
এটা ম'হৰ পেট		
এটা হ্ৰদ		
এখন সাগৰ		
এটা গিলাচ		
এটা নাৰিকল		

ছাত্ৰছাত্ৰীক বস্তুবিলাকৰ বেছিৰ পৰা কম ধাৰণা ক্ষামতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি বস্তুবিলাকক নম্বৰ দিবলে কওক - আটাইতকৈ বেছি ধাৰণক্ষমতা থকা বস্তুটোক 1 নম্বৰ দিয়ক, তাৰ পিছৰ বেছি ধাৰণক্ষমতা থকা বস্তুটোক 2 নম্বৰ দিয়ক আৰু ইত্যাদি।

তেতিয়া ছাত্ৰছাত্ৰীয়ে লোৱা সিদ্ধান্তৰ কাৰণসমূহ গোটেই শ্ৰেণীটোৰ সৈতে আলোচনা কৰক। ইয়াত সুধিবলগীয়া এটা ভাল প্ৰশ্ন হৈছে "তোমালোকে কেনেকৈ জানিছা যে এই বস্তুটোৰ আটাইতকৈ বেছি ধাৰণক্ষমতা আছে ?" ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কাৰ্য 1 ত অনুসন্ধান কৰা জোখ মাখৰ ভূমিকা সম্বন্ধে যদি ভাবিব পৰা নাই, তেন্তে তেওঁলোকক ইয়াৰ বিষয়ে মনত পেলাই দিয়ক। কাৰ্যটোৰ এই ভাগটোৰ বাবে নিজকে সাজু কাৰিবলৈ আপুনি 'চিন্তা ভাৱনাক উদ্‌গনি যোগাবলৈ প্ৰশ্ন ৰ ব্যৱহাৰ' শীৰ্ষক মূল সমলটোৰ সহায় লব পাৰে।

ভাগ -2 আয়তন

ব্লেকবোৰ্ডত তালিকাখনৰ লগত আন এটা স্তম্ভ সংযোগ কৰক।

বস্তু	এই বস্তুটোৰে এটা জুলীয় পদাৰ্থ ধৰি ৰাখিব পাৰেনে ? ই সদায় সত্যনে কেতিয়াবা সত্য বা কেতিয়াও সত্য নহয়? (ধাৰণক্ষমতা)	ধাৰণক্ষমতা অনুযায়ী বস্তুবিলাকৰ স্থান	এই বস্তুটোৰে কোনো জুলীয়া পদাৰ্থ নথকাকৈ ঠাই আগুৰি আছে। ই সদায় সত্যনে, কেতিয়াবা সত্য, নে কেতিয়াওঁ সত্য নহয়?
এটা হাতীৰ শুৰ			
এটা মৌচাক			
এটা কমলা			
এটা বাকেট			
এটা পানীৰ টেঙ্কি			
এটা ম'হৰ পেট			
এটা হ্রদ			
এখন সাগৰ			
এটা গিলাচ			
এটা নাৰিকল			

(ব্লেকবোৰ্ডত লিখা) বস্তুবোৰত কোনো জুলীয়া পদাৰ্থ নাথাকিলেও যে এটা ঠাই আগুৰি থাকে সেই কথাটো সদায় সত্য নে, কেতিয়াবা সত্য নে বা কেতিয়াও সত্য নহয় সেই বিষয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকৰ মাজত আলোচনা কৰিবলৈ দিয়ক। তেওঁলোকে আগবঢ়োৱা যুক্তিস্কুবাৰ আপুনি পাঁচ মিনিটৰ পিছত সুধিব বুলি কওক। তাৰ পিছত ব্লেকবোৰ্ডত লিখা তালিকাখন সম্পূৰ্ণ কৰক। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে জনোৱা সিদ্ধান্তৰ কাৰণসমূহ গোটেই শ্ৰেণীটোৰ সৈতে আলোচনা কৰক। আৰশেষত, তলত দেখুৱাৰ দৰে স্তম্ভটোত 'আয়তন' শব্দটো সংযোগ কৰক।

বস্তু	এই বস্তুটোৰে এটা জুলীয় পদাৰ্থ ধৰি ৰাখিব পাৰেনে ? ই সদায় সত্য, কেতিয়াবা সত্য বা কেতিয়াও সত্য নহয়? (ধাৰণক্ষমতা)	ধাৰণক্ষমতা অনুযায়ী বস্তুবিলাকৰ স্থান	এই বস্তুটোৰে কোনো জুলীয়াপদাৰ্থ নথকাকৈ এডোখৰ ঠাই আগুৰি আছে। ই সদায় সত্য, কেতিয়াব সত্য বা কেতিয়াও সত্য নহয়?(আয়তন)	আয়তন অনুযায়ী বস্তুবিলাকৰ স্থান
এটা হাতীৰ শুৰ				
এটা মৌচাক				

এটা কমলা				
এটা বাকেট				
এটা পানীৰ টেঙ্কি				
এটা ম'হৰ পেট				
এটা হ্ৰদ				
এখন সাগৰ				
এটা গিলাচ				
এটা নাৰিকল				

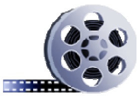
ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক বেছিৰ পৰা কম আয়তনৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি বস্তুবিলাকক সজাবলৈ কওক। যিটো বস্তুৰ আটাইতকৈ বেছি আয়তন - তাক 1 নম্বৰ দিয়ক, তাৰ পিছৰ বিলাকক ক্ৰমান্বয়ে 2, 3 ইত্যাদি নম্বৰ দিয়ক।

ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে লোৱা সিদ্ধান্তৰ কাৰণসমূহ একে লগে আলোচনা কৰক।

ভাগ 3 ধাৰণক্ষমতা আৰু আয়তনৰ তুলনা আৰু বৈসাদৃশ্যতাৰ বিচাৰ (comparing and contrasting capacity and volume)

তালিকাখন সম্পুৰ্ণ কৰাৰ পিছত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক আকৌ এবাৰ চাবলৈ দিয়ক। বস্তুবিলাকৰ কি একে আৰু কি বেলেগ সোধক। সকলোবোৰ বস্তুৰে ধাৰণক্ষমতা আৰু আয়তন আছেনে? যদি এটা বস্তুৰ আটাইতকৈ বেছি ধাৰণক্ষমতা থাকে তেন্তে সেই বস্তুটোৰ আয়তন আটাইতকৈ বেছি হবনে?
এই বিষয়ে দলত আলোচনা কৰিবলৈ দিয়ক আৰু পাঁচ মিনিটৰ পিছতে তেওঁলোকে ভবা কথাবোৰ গোটেই শ্ৰেণীটোৰ সৈতে আদান-প্ৰদান কৰিবলৈ সাজু হবলৈ দিয়ক।
তাৰ পিছত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সিদ্ধান্তৰ কাৰণসমূহ গোটেই শ্ৰেণীটোৰ সৈতে আলোচনা কৰক।

ভিডিঅ' ঃ চিন্তাভাৱনাক উদ্গনি যোগাবলৈ প্ৰশ্নৰ ব্যৱহাৰ



বিষয় অধ্যয়ন 2ঃ কাৰ্য 2 ব্যৱহাৰ কৰি শ্ৰীমতী মেঘালী বৰুৱাই পোৱাৰ প্ৰতিফলন

(Mrs Meghali Baruah reflects on using Activity 2)

মই ভাবিছিলো এই কাৰ্যটোৱে গোটেই পাঠটোক সামৰি লব আৰু সচাঁকৈয়ে ই কৰিলেও। মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক আকৌ 4 বা 5 জনীয়া দলত কাম কৰিবলৈ কলো।

তেওঁলোকে উদাহৰণ বোৰ ভাল পাইছিল। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজত সমীৰ নামৰ এজন ছাত্ৰই সদায়ে প্ৰশ্ন সুধিছিল-হাতীটো ডাঙৰ আছিল নে পোৱালী আছিল? সেয়ে মই তাক দুয়োটা উদাহৰণকে লবলৈ কৈ সেই মতে ক্ৰমত সজাবলৈ কলো।

মই ভাবো, বাকী দলবোৰেও দুয়োটা উদাহৰণ লৈ সেইমতে অধঃক্ৰমত সজালে। এই কাৰ্যটো ভালদৰেই হৈ গল, কাৰণ আগৰ পাঠটোত আমি কৰা কাৰ্য 1 টোৱে তেওঁলোকক ধাৰণক্ষমতা আৰু আয়তনৰ ধাৰণাৰ বিষয়ে ভাবিবলৈ এটা সুযোগ দিলে। মইও লক্ষ্য কৰিছিলো যে সম্ভৱত আমি লোৱা ম'হৰ পেটৰ উদাহৰণটো ইমানেই ব্যতিক্ৰমী আৰু অবাস্তৱ আছিল যে গণিতৰ শ্ৰেণীত কথা নোকোৱা আৰু কেতিয়াও ওপৰলৈ হাত নোতোলা লৰা ছোৱালী বিলাকেও ইজনে সিজনক পৰামৰ্শ দিবলৈ ধৰিছিল আৰু তেওঁলোকে এইবোৰ ভালদৰেই বুজি পাইছিল।

দলবোৰে যেতিয়া তেওঁলোকে বিচাৰি উলিওৱা উত্তৰ বোৰ জনাবলৈ ধৰিলে, মই তেতিয়া প্ৰায় আধামান দলৰ আটাইতকৈ দুৰ্বল বুলি জনা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ দলে বিচাৰি পোৱা দিশসমূহ জনাবলৈ কলো। এইধৰণেৰে আগেয়ে মই কেতিয়াও চেষ্টা কৰা নাছিলো; কিন্তু তেওঁলোক যি ধৰণেৰে ব্যাখ্যা কৰিলে মই অভিভুত হৈ গলো। আন ভিন্ন দলৰ পৰা আৰু বেছি যুক্তি শুনাৰ পিছত মইও লক্ষ্য কৰিলো যে তেওঁলোকে যিবোৰ যুক্তি আগবঢ়াইছিল সেইবোৰ বেছি পতিয়নযোগ্য আৰু বৰ উচ্চ খাপৰ আছিল।

আমি সাধাৰণতে বহুতো শুদ্ধ উত্তৰ থকা গাণিতিক কাৰ্য নকৰো। আপুনি শুদ্ধ উত্তৰ পালেনে ভুল উত্তৰ পালে তেওঁলোকে জানিব বিচাৰে। সেয়ে, মোৰ আৰু মোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণে এইটো একেবাৰে নতুন ধৰণৰ অভিজ্ঞতা আছিল। সেইধৰণেৰে বহল ভাবে খোলাকৈ চিন্তা কৰাত সহায় কৰিবলৈ কাৰ্য বৰ্ণনাত যি কোৱা হৈছিল মই সকলোবোৰ কৰিছিলো। এই প্ৰশ্ন বিলাকৰ বহুতো শুদ্ধ উত্তৰ আছে আৰু সকলোবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী এইবোৰত সন্মত হব নালাগে। যেতিয়ালৈকে তেওঁলোকে দৰ্শোৱা কাৰণসমূহ গাণিতিক ধৰ্ম আৰু যুক্তিযুক্ততাৰ ওপৰত প্ৰতিষ্ঠিত, তেতিয়ালৈকে তেওঁলোকৰ যুক্তিতৰ্ক বোৰ গ্ৰহণ কৰা হব।

মই ভাবো, গাণিতিক ধৰ্ম আৰু যুক্তিসংগত চিন্তাৰ দোষ ক'ত তাৰ ওপৰত কেন্দ্ৰীভুত কৰিবলৈ এইবোৰে মোক আৰু মোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল উভয়কে বহুতো সহায় কৰিলে। ধাৰণা ক্ষমতা আৰু আয়তনৰ মাজত থকা পাৰ্থক্য বুজি পাইছো বুলি প্ৰথমবাৰলৈ মই সচাঁকৈয়ে সুনিশ্চিত অনুভৱ কৰিছিলো বুলি ভাবো।

চিন্তন (pause for thought)

কেনেকৈ কিছুমান দুৰ্বল ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বাচি উলিয়াই তেওঁলোকৰ দলৰ চিন্তা ভাৱনাবোৰ জনাবলৈ দিছিল তাক শ্ৰীমতী মেঘালী বৰুৱা বাইদেৱে বাখ্যা কৰিলে। এনেধৰনে কৰাৰ কিবা উপকাৰিতা আছে বুলি আপুনি ভাবে নেকি? ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দলে কি চিন্তা কৰিলে তাক জনোৱাটো যে এটা ইতিবাচক অভিজ্ঞতা তাক নিশ্চিত কৰিবলৈ আপুনি কি ধৰণৰ কৌশল বা পৰিকল্পনা হাতত লব?

বৰ্তমানৰ কাৰ্যটো কৰি আপোনাৰ শ্ৰেণীটোৱে কেনে পালে ভাবক আৰু তলত দিয়া প্ৰশ্নকেইটাৰ ওপৰত প্ৰতিফলন কৰকঃ

- আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজি পালে নে নাই তাক জানিবলৈ আপুনি কি কি প্ৰশ্ন ব্যাবহাৰ কৰিছিল?
- শ্ৰীমতী মেঘালী বৰুৱা বাইদেৱে কৰাৰ দৰে আপুনি কাৰ্যটোৰ কিবা সংশোধন কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল, ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল?

3.জ্ঞানৰ একত্ৰীকৰণ (consolidating knowledge)

গাণিতিক ধাৰণা সমূহ ভালদৰে আয়ত্তাধীন কৰাৰ কাৰণে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সহায় কৰিবলৈ আপোনাৰ পাঠবোৰৰ একত্ৰীকৰণ কাৰ্যৰ অন্তৰ্ভুক্তিৰ বিষয়ে সাৱধানেৰে চিন্তা কৰাটো এটা ভাল অনুশীলন । এনেধৰণৰ কাৰ্যই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ চিন্তা শক্তিৰ অনুশীলন কৰাৰ কাৰণে বহুত সুযোগ দিয়ে। ভাল একত্ৰীকৰণৰ কাৰ্যবোৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এটা বেলেগ দৃষ্টিকোণৰ পৰা নতুনকৈ আহৰণ কৰা জ্ঞানবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ সুযোগ দিয়ে। পিছৰ কাৰ্যটোৰ লক্ষ্য হৈছে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে চিন্তা কৰি কেনেকৈ এটা কাৰ্য সামান্য সালসলনি কৰিব পাৰে আৰু তাৰ পিছত কেনেকৈ তেওঁলোকে নিজাকৈ প্ৰশ্ন পত্ৰ গঠন কৰিব পাৰে।

কাৰ্য 3 ঃ একত্ৰীকৰণৰ বাবে লোৱা কাৰ্য - কেতিয়াবা সত্য, সদায় সত্য, কেতিয়াও সত্য নহয় (consolidation activity-sometimes, always, never true)

এই কাৰ্যটোৰ কাৰণে আপুনি প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ঘৰৰ পৰা এটা বটল বা এটা পাত্ৰ (**container**) লৈ আনিবলৈ কওক আৰু শ্ৰেণীত,. তেওঁলোকে অনা বটলবোৰ বা পাত্ৰবোৰ বিশৃঙ্খল ভাবে ইজনে সিজনৰ লগত সলাই লবলৈ কওক বা, আপুনি নিজে বিভিন্ন ধৰণৰ বটল আনি সেইবোৰ শ্ৰেণীত সকলোৱে দেখা পোৱাকৈ ৰাখক।

ভাগ 1 -ঃ মূল্যায়নৰ উক্তিবৃ

আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক - তলত দিয়া উক্তিবোৰ কেতিয়াবা সত্য নে, সদায়ে সত্য নে বা কেতিয়াও সত্য নহয় আৰু কিয় নহয়-সোধক

ক)এটা শ্যাম্পু বটলৰ আয়তন হৈছে 150 মিলি লিটাৰ

খ)এটা শ্যাম্পু বটলৰ ধাৰণক্ষমতা হৈছে 150 মিলি লিটাৰ

গ)বটলত থকা শ্যাম্পু খিনিৰ আয়তন হৈছে 150 মিলি লিটাৰ

ঘ)বটলত থকা শ্যাম্পু খিনিৰ ধাৰণক্ষমতা 150 মিলি লিটাৰ

ঙ)এটা বটলে ধৰি ৰাখিব পৰা শ্যাম্পুৰ আয়তন হৈছে 150 মিলি লিটাৰ

ভাগ 2ঃ নিজাববীয়াকৈ প্ৰশ্ন গঠন

1.পাত্ৰকেইটালৈ চাই (বা তেওঁলোকক দেখুৱাই) ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক যি কোনো ত্ৰমুত (খেলিমেলিভাৱে) লিখিবলৈ দিয়ক -

- দুটা শুদ্ধ উক্তিবৃ- এটা ‘আয়তন’ শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰি আৰু আনটো ‘ধাৰণক্ষমতা’ শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰি।
- দুটা অশুদ্ধ উক্তিবৃ- এটা ‘আয়তন’ শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰি আৰু আনটো ‘ধাৰণক্ষমতা’ শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰি

2.ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ উক্তিবোৰ প্ৰশ্নটোৰ সৈতে সালসলনি কৰিবলৈ দি সোধক-

তলত দিয়া কোনবোৰ উক্তিহ্ল-কেতিয়াবা সত্য নে, সদায় সত্য নে বা কেতিয়াও সত্য নহয় আৰু কিয় নহয়?

চিন্তন (pause for thought)

- আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজি পাইছে নে নাই তাক জানিবলৈ এই একত্ৰীকৰণ বাবে লোৱা কাৰ্যটো কিমান ফলপ্ৰসু বুলি আপুনিভাৱে?
- এই কাৰ্যটোৱে কিবা ভুল ধাৰণা উদঙাই দেখুৱাইছিল নেকি? যদি দেখুৱাইছিল, তেন্তে ভৱিষ্যতে পাঠবোৰত আপুনি কেনেদৰে এইবোৰ শুধৰাব?
- কিবা প্ৰকাৰে আপুনি কাৰ্যটোৰ সালসলনি কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল তাৰ কি কাৰণ আছিল?

4.সাৰাংশ (summary)

এই গোটটো অধ্যয়ন কৰি আপুনি ধাৰণক্ষমতা আৰু আয়তনৰ বিষয়ে কোনবোৰ একে আৰু কোনবোৰ বেলেগ উদ্‌ঘাটন কৰিলে। 'তুলনা ' আৰু বৈসাদৃশ্যতা িচৰা' কাৰ্যটোৱে কেনেকৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক গাণিতিক ধৰ্মসমূহ আৰু সিহঁতৰ মাজত থকা সুক্ষ্ম পাৰ্থক্যবোৰ আৱিষ্কাৰ কৰাত আৰু বুজাত সহায় কৰিছে তাক হয়তো আপুনি বিবেচনা কৰিছে।

NCF (2005) and NCFTE (2009) ৰ পৰা শিক্ষণ প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় কথাবোৰ উচ্চ লক্ষ্যত উপনীত হোৱাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে।

চিন্তন (pause for thought)

এই গোটটোত ব্যৱহাৰ হোৱা এনে তিনিটা ধাৰণা আপুনি বিচাৰি উলিয়াওক যিয়ে আপোনাক আন পাঠ পঢ়াওতে সহায় কৰে। এই ধাৰণাবোৰ সামান্য সাল সলনি কৰি লৈ অতি সোনকালে আপুনি আন পাঠ শিকাওতে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাকৈ দুটা পাঠৰ এটা টোকা বনাওক।

সমল

সমল 1ঃ NCF/NCFTE শিক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তাসমূহ (NCF/NCFTE teaching requirements)

- ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক নিজৰ শিক্ষণ প্ৰক্ৰিয়াত সক্ৰিয় অংশীদাৰ হিচাবে চাওক জ্ঞানৰ মাথোন গ্ৰহণকাৰী হিচাবে নহয়; গতানুগতিক শিক্ষণ পদ্ধতিৰ পৰা আঁতৰাই জ্ঞান আহৰণৰ দক্ষতাক উৎসাহিত কৰক।
- গণিতত আলোচনা, ভাবৰ আদান-প্ৰদান আৰু দলীয় ভিত্তিত কাম কৰা বিষয় হিচাবে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক চাবলৈ শিকাওক।

সমল নং 2 দলীয় কাৰ্য পৰিচালনা (Managing Groupwork)

দলগত কাৰ্য ভালদৰে পৰিচালনা কৰিবলৈ আপুনি নিয়ম আৰু এখন ৰুটিন প্ৰস্তুত কৰি ল'ব পাৰে। নিয়মীয়াকৈ দলগত কাৰ্য কৰালে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰ্যৰ পৰা আপুনি কি বিচাৰিছে বুজিব পাৰিব আৰু দলগত কাৰ্য কৰি তেওঁলোকে আনন্দ পাব। প্ৰথমে শ্ৰেণীৰ সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত দলগত কাৰ্যৰ উপকাৰীতাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিলে খুব ভাল হয়। ভাল দলগত কাৰ্য বুলিলে কেনেকুৱা হ'ব লাগে এই বিষয়ে আলোচনা কৰিব আৰু সম্ভৱ হ'লে এখন নিয়মৰ তালিকা কৰি লিপিবদ্ধ কৰি দিব। উদাহৰণস্বৰূপে, ইজনে সিজনৰ প্ৰতি সন্মান প্ৰদৰ্শন কৰা, ইজনে সিজনৰ কথা শুনা, ইজনে সিজনক সহায় কৰা, এটা ধাৰণাতকৈ বেছি ধাৰণা উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰা ইত্যাদি।

দলগত কাৰ্য সম্বন্ধে মৌখিক নিৰ্দেশনা দিয়াটো প্ৰয়োজন। নিৰ্দেশনাবিলাক প্ৰসঙ্গৰ বাবে ব'ৰ্ডতো লিখি দিব পাৰে।

- আপোনাৰ পৰিকল্পনা মতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শ্ৰেণীকোঠাত নিৰ্দিষ্ট হৈ থকা ঠাইত বহি কাৰ্য কৰিবলৈ নিৰ্দেশনা দিব। প্ৰয়োজন অনুসৰি স্কুল বেগ আৰু শ্ৰেণীকোঠাৰ আচ্‌বাববিলাক একাষৰীয়াকৈ থ'বলৈ দিব।
- কাৰ্যটো সম্বন্ধে ভালকৈ জানি খুব চমুকৈ বোৰ্ডত চিত্ৰ বা নিৰ্দেশনাবিলাক লিখক। কাৰ্য আৰম্ভ কৰাৰ আগতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ কওঁক।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্য কৰি থাকোঁতে আপুনি চাৰিওফালে ঘূৰি ফুৰি দলবিলাকৰ কাম-কাজ পৰ্যবেক্ষণ কৰিব। যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কাৰ্যটো সম্বন্ধে বুজি পোৱা নাই বা উদ্দেশ্যৰ পৰা আঁতৰি গৈছে তেতিয়া আপুনি তেওঁলোকক কেনেদৰে আগবাঢ়িব লাগে বুজাই দিব।

কাৰ্যটোৰ শেষত কি শিকিলে, এই বিষয়ে আপুনি চমুকৈ কওঁক আৰু যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিবা ভুল কৰিছে সেই ভুলবিলাক আঁতৰাই দিয়ক। আপুনি প্ৰত্যেকটো দলকেই কাৰ্যটো কেনেদৰে কৰিব লাগে সম্পৰ্কে বুজি পাইছেনে নাই সুধিব পাৰে। পাৰে। অথবা আপুনি কাৰ্যটো সম্বন্ধে কোনোবা দলৰ যদি ভাল ধাৰণা আছে বুলি ভাবিছে সেই দলকেইটাকো সুধিব পাৰে। বেলেগ বেলেগ দলৰ কাৰ্য সম্বন্ধে, কোনবিলাক দলৰ কাৰ্য ফলপ্ৰসু হৈছে, কাৰ্যটোৱে কেনেদৰে আমোদ দিছে বা কাৰ্যটো আৰু কেনেদৰে ভাল কৰিব পাৰি এইবিলাক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক চমুকৈ ক'বলৈ উৎসাহিত কৰিব লাগে।

আনকি যদি আপুনি শ্ৰেণীকোঠাত দলগত কাৰ্য পৰিচালনা কৰিব খুজিছে, সময়ত আপুনি হয়তো অসুবিধাত পৰিব পাৰে কাৰণ কিয়নো কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে-

- শিক্ষণত প্ৰক্ৰিয়াত সক্ৰিয় অংশগ্ৰহণ নকৰে।
- নিজৰ কথামতে বেলেগ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী চলাটো বিচাৰে (Dominant)।
- ইজনে সিজনৰ লগত থাকিব লগীয়া সমন্বয়ৰ অভাৱত আৰু নিজৰ ওপৰত আত্মবিশ্বাস নথকা বাবে অংশ গ্ৰহণ কৰিবলৈ অসুবিধা পায়।

দলগত কাৰ্য ফলপ্ৰসু ভাবে পৰিচালনা কৰিবলৈ ওপৰত উল্লেখ কৰা দিশকেইটাৰ বিশেষ প্ৰয়োজন আছে। ইয়াৰ উপৰিও দলগত কাৰ্যৰ দ্বাৰা শিক্ষণ প্ৰক্ৰিয়াৰ ফলাফলবিলাক কেনেদৰে পাব পাৰি, ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কিমান ভালকৈ বুজিছে, কিমান জনে ইয়াৰ উত্তৰ দিব পাৰিছে বা সকলো ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কাৰ্যটোত সঁহাৰি জনাইছে নে নাই এইবোৰ জনাৰ প্ৰয়োজন আছে। দলগত কাৰ্যৰ বাবে সময়, সমল আৰু দল গঠত সাৱধানে সালসলনিৰে ভালদৰে পৰিকল্পনা কৰিব লাগে।

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)'), Block 5 ('Measurement'): 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://azimpremjifoundation.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

Marton, F. and Booth, S. (1997) *Learning and Awareness*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Maturana H., and Varela, F. (1988) The Tree of Knowledge: The Biological Roots for Human Understanding. Boston, MA: Shambala.

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.

Van Hiele, P. (1986) *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Orlando, FL: Academic Press.

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

Acknowledgements

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

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

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