Elementary Mathematics

প্ৰাথমিক গণিত

TESS India

Asking questions that challenge thinking: fractions

চিন্তাৰ উদ্ৰেক জন্মাবৰ বাবে সোধা প্ৰ ন ঃ ভগ্নাংশ

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

অনুবাদ আৰু অভিযোজন ঃ ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম

CC BY SA
http://creativecommons.org/licenses/

The Open University
UKaid from the British people

TESS.India ৰ লক্ষ্য হৈছে মুক্ত শিক্ষা সমলৰ যোগেদি ভাৰতৰ প্ৰাথমিক আৰু মাধ্যামিক 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 ত্ৰিয়াকলাপ সমুহ ব্যৱহাৰ কৰাৰ লগতে অন্য শিক্ষকে তেওঁলোকৰ পাঠ পৰিকল্পনা আৰু বিষয় জ্ঞানৰ বাবে সংযোগকাৰী সমলসমুহৰ সহায় ল'ব, এই সকলোবোৰে মুক্ত শিক্ষা সমলৰ দ্বাৰা সম্ভৱ হ'ব।

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

দৃশ্য সমল (video resources)

এই গোটটোৰ কিছুমান ত্ৰিয়াকলাপ 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 সমুহ 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 EM05v1
Assam

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

এই গোটটো কিহৰ বিষয়ে (What this unit is about)

এই গোটটোৰ জৰিয়তে আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কেনেদৰে ভগ্নাংশৰ লগত পৰিচয় কৰাব তাৰ বিষয়ে জানিব।
বেছি ভাগ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভগ্নাংশৰ পাঠ বুজিবলৈ টান পায়। ইয়াৰ বহুতো কাৰণ থাকিব পাৰে। এইটো নিশ্চিত কৰিব লাগে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যাতে ভগ্নাংশৰ ওপৰত কাৰ্য কৰি বিস্তৃত আৰু বিভিন্ন ধৰণৰ অভিজ্ঞতা লাভ কৰিব পাৰে যিবোৰে তেওঁলোকক ভগ্নাংশৰ বিষয়ে জ্ঞান আহৰণ কৰাত সহায় কৰিব।

এটা ভগ্নাংশ তেতিয়াহে অৰ্থপূৰ্ণ হয় যেতিয়া ইয়াক সম্পূৰ্ণ বস্তু এটাৰ লগত সম্বন্ধ স্থাপন কৰা হয়- এই বিষয়েও আপুনি অনুসন্ধান কৰিব পাৰিব আৰু চিহ্ৰ দ্বাৰা উপস্থাপন কৰা ভগ্নাংশবোৰ বিভিন্ন ধৰণে পঢ়িবলৈ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক সহায় কৰিব পাৰিব।
ইয়াত দিয়া কাৰ্যবোৰৰ জৰিয়তে আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিভিন্ন ধৰণৰ আমোদজনক আৰু চিন্তাকৰ্ষক প্ৰশ্ন তেওঁলোকৰ ভিতৰতে সুধিবলৈ দি উৎসাহিত কৰিব আৰু ভগ্নাংশৰ বিষয়ে কথা পাতিবলৈ ক'ব।

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

- কেনেকুৱা ধৰণৰ ফলপ্ৰসূ প্ৰশ্ন সুধিব, যিবিলাক আমোদজনক অথচ চিন্তাকৰ্ষক।
- কিছুমান ধাৰণা পাব যাৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভগ্নাংশৰ ওপৰত জ্ঞান আহৰণ কৰিব পাৰিব।
- কিছুমান ধাৰণা পাব যাৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভগ্নাংশৰ বিষয়ে কথা পাতিবলৈ সহায় আৰু উৎসাহিত কৰিব পাৰিব।

এই গোটটোৱে সমল 1ত থকা NCF (2005) আৰু NCFTE (2009) ৰ শিক্ষনৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ লগত সংযোগ কৰিছে।

ভগ্নাংশনো কি ইমান জটিল? (What so difficult about fraction?)

ভগ্নাংশক বৰ জটিল বুলি ভবাৰ এটা কাৰণ হ'ল ইয়াত বুজিবলগীয়া বহু কথা আছে। উদাহৰণস্বৰূপে, এটা বস্তুৰ আধা আন এটা বস্তুৰ চাৰিভাগৰ এভাগতকৈ সৰু হ'ব পাৰে। ইয়াৰ এটা উদাহৰণ হ'ল ছয়ৰ আধা তিনি আৰু ষোল্লৰ চাৰিভাগৰ এভাগ হ'ল চাৰি। কাগজ ভাজ কৰি বা বৃত্ত ভাগ কৰি ভগ্নাংশৰ বিষয়ে শিকালে কেতিয়াবা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ খোকোজা লাগিব পাৰে, বিশেষকৈ যেতিয়া কাগজবোৰ একে আকাৰৰ নহয়।

ভগ্নাংশৰ ধাৰণাৰ বিকাশ কৰা আৰু অন্য গাণিতিক ধাৰণাৰ বিকাশ সাধন কৰাৰ মাজত বিশেষ পাৰ্থক্য নাই। উদাহৰণস্বৰূপে, কম বয়সীয়া ল'ৰা-ছোৱালীক তিনিৰ ধাৰণা বুজাবৰ বাবে বিভিন্ন ধৰণৰ অভিজ্ঞতাৰ উদাহৰণ দিয়াৰ প্ৰয়োজন হয়।
বয়স বাঢ়ি যোৱাৰ পিছতে ভগ্নাংশৰ বিষয়ে শিকিবলৈ প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিস্তৃত আৰু বিভিন্ন ধৰণৰ অভিজ্ঞতাৰ প্ৰয়োজন হয়। তেতিয়াহে তেওঁলোকে ভগ্নাংশৰ শুদ্ধ ধাৰণা ল'বলৈ সমৰ্থ হ'ব।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীবিলাকৰ বহুতৰে হয়তো বাস্তৱ অভিজ্ঞতা আছে যিবোৰে তেওঁলোকক ভগ্নাংশ বুজি পোৱাত সহায় কৰিব। Nunes (2006) য়ে গৱেষণাৰ পৰা পাইছিল যে প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে হৰণৰ সমস্যাবোৰ সমাধান কৰোতে ভগ্নাংশৰ বিষয়ে কিছুমান ধাৰণা লয়।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভগ্নাংশৰ তুলনামূলক প্ৰকৃতিৰ বিষয়ে জানে। যেনে, এজন ছাত্ৰক এটা ডাঙৰ কেক্‌ৰ আধা অংশ আৰু অন্য এজনক তুলনামূলক ভাৱে সৰু কেক্ এটাৰ আধা অংশ দিয়া হ'ল। তেওঁলোক দুয়োজনে সমান পৰিমাণৰ কেক্ পালে নে? নিশ্চয় নাই পোৱাহু ইয়াৰ পৰা বুজা গ'ল যে দুয়োজনে সমান পৰিমাণৰ কেক্ পাবলৈ হ'লে কেক্ দুটাৰ আকাৰ একে হ'ব লাগিব। তেতিয়াহে ভগ্নাংশৰ পৰিমাণ একে থাকিব। লাহে লাহে তেওঁলোকে ভগ্নাংশৰ হৰ আৰু ইয়াৰ পৰিমাণৰ বিপৰীত (inverse) সম্বন্ধ আছে এই বিষয়ে বুজি পাব। অৰ্থাৎ এটা সম্পূৰ্ণ বস্তু যদি বেছি মানুহৰ মাজত ভগাই দিয়া হয় তেনেহ'লে প্ৰতিজনে কম পৰিমাণৰ বস্তু পাব। অৰ্থাৎ মানুহৰ সংখ্যা বেছি হ'লে প্ৰত্যেকৰে ভাগত বস্তুৰ পৰিমাণ কমি যাব।

গাণিতিক ভাষা ব্যৱহাৰ কৰি ভগ্নাংশৰ বিষয়ে কথা পতা (Talking Fraction: Using the language)

গাণিতিক শব্দ ব্যৱহাৰ কৰি আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভগ্নাংশৰ বিষয়ে কথা পাতিবলৈ উৎসাহিত কৰিলে ভগ্নাংশৰ লগত জড়িত হৈ থকা জটিল গাণিতিক শব্দ বিলাক বুজাত সহায় হ'ব। আপুনি ব্যৱহাৰ কৰা প্ৰশ্নবোৰৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শুদ্ধ পৰিভাষাৰ (vocabulary) প্ৰয়োজনীয়তা সম্পৰ্কে বুজাত সহায় কৰিব।

প্ৰথমতে আপুনি ভগ্নাংশৰ সৈতে জড়িত আৰ্হি কিছুমান লৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত কথা পাতক । এই গাণিতিক শব্দবোৰ কেনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে তালৈ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰিবলৈ চেষ্টা কৰক। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যিমনেই শব্দবোৰ নিজে ব্যৱহাৰ কৰিব সিমানেই ভগ্নাংশ সম্বন্ধে বুজি পাব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে নিজে নিজে প্ৰশ্ন সাজি ইজনে সিজনক সুধিলে কথা পতাৰ এটা ভাল সুবিধা পায়। আন এটা উপায় হৈছে, তেওঁলোকে নিজেই যুক্তি ৰে ব্যাখ্যা কৰি উত্তৰ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰে।
আপোনাৰ প্ৰথম কামটো হৈছে শ্ৰেণীত ভগ্নাংশ শিকনত হোৱা সমস্যাসমূহৰ বাবে চিন্তা কৰা।

কাৰ্য 1ঃ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ ভগ্নাংশ শিকনৰ বাবে চিন্তা কৰা (Activity 1: Thinking about your students learning fractions)

আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভগ্নাংশৰ বিষয়ে কি জানিব লাগে সেই বিষয়ে ভাবক আৰু ইয়াৰ ওপৰত এটা টোকা প্ৰস্তুত কৰক। যদি আপুনি বহু শ্ৰেণীৰ বাবে শিক্ষণ কৰিব লাগে তেনেহলে আপুনি বিভিন্ন বয়সৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভগ্নাংশৰ বিষয়ে কি জানিব লাগে এই বিষয়ে চিন্তা কৰাৰ প্ৰয়োজন আছে।

- কেনেদৰে ভগ্নাংশৰ পৰিমাণ উলিয়াব
- এটা ভগ্নাংশক আন এটা ভগ্নাংশৰ লগত কেনেদৰে তুলনা কৰিব।
- ভগ্নাংশবিলাক কেনেদৰে যোগ কৰিব

ভগ্নাংশৰ লগত জড়িত হৈ থকা প্ৰতিটো ধাৰণাৰ বাবে আৰু এই ধাৰণাৰ লগত জড়িত হৈ থকা গাণিতিক শব্দ বিলাক লিখিবলৈ দিয়ক। উদাহৰণস্বৰূপে, দহৰ আধা মানে 10 ক 2 ৰে হৰণ কৰি পোৱা মানৰ লগত একে। 10 ক $^1/_2$ ৰে পূৰণ কৰিলেও একে মান পোৱা যায়। এইবোৰ অৰ্থ সমতুল্য বুলিও ক'ব পাৰি। ইয়াক 10 ক 2ৰে হৰণ কৰি বা 2 জন মানুহৰ মাজত 10 টা বস্তু ভগাই দিয়া হৈছে বুলিও প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।
আপোনাৰ শ্ৰেণীত কথা কিছুমান বিশেষ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কথা ভাবক । কিছুমান কাৰ্যৰ কথা ভাবক যাৰ জৰিয়তে আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে এটা ভগ্নাংশৰ অৰ্থ বিভিন্ন ধৰণে ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিব।

2. ভগ্নাংশৰ বিষয়ে বুজিবলৈ (2 Developing an understanding of fraction)

দ্বিতীয় কাৰ্যটোত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শাৰীৰিক উপস্থাপনৰ জৰিয়তে ভগ্নাংশৰ ধাৰণা দিয়াৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে। ইয়াক শাৰীৰিকীকৰণ (embodiment) বুলিও কোৱা হয়। আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰী সকলক শৰীৰৰ অংগৰ সহায়ত গাণিতিক ধাৰণা দিবলৈ কওক। যদি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকৰ দ্বাৰাও ভগ্নাংশ সাজিব পাৰে, তেতিয়া হলে তেওঁলোকে ভগ্নাংশ কি বুজি পাব আৰু ইয়াৰ লগত জড়িত কাৰ্য সমূহ কৰিব পাৰিব।

এই কাৰ্যবোৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ আগত কৰাৰ আগতে আপুনি গোটেই কাৰ্যবোৰ বা ইয়াৰ কিছু অংশ নিজে চেষ্টা কৰি চোৱাটো ভাল হব। আপুনি যদি আপোনাৰ সহকৰ্মীৰ লগত কাৰ্য সম্বন্ধে আলোচনা কৰে তেতিয়া আৰু ভাল হয় কিয়নো ইয়ে আপোনাৰ অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলনত সহায় কৰিব। আপুনি নিজে চেষ্টা কৰা মানে আপুনি শিকাৰুৰ অভিজ্ঞতা অনুধাৱন কৰিব পাৰিব যিটো আপোনাৰ শিক্ষন প্ৰক্ৰিয়াত এক নতুন অভিজ্ঞতা হ'ব।

কাৰ্য-2 ঃ ভগ্নাংশক শাৰীৰিক ভাবে উপস্থাপন (Activity 2: Physically representing fractions)

প্ৰস্তুতি (Preparation)

প্ৰথমে আঠজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শ্ৰেণীকোঠাটোৰ সন্মুখৰ পিনে আহি ঠিয় হ'বলৈ কওঁক যাতে শ্ৰেণীটোত থকা বাকী ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকক ভালদৰে লক্ষ্য কৰিব পাৰে। এই কাৰ্যটো কৰিবৰ কাৰণে-ঠাই উলিয়াই লব লাগিব।

কাৰ্য

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীকেইজনক আয়তাকাৰ আকৃতিত থিয় হ'বলৈ কওঁক।
- শ্ৰেণীৰ যিকোনো এজনক মাতি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীকেইজনক দুভাগত ভাগ কৰিবলৈ দিয়ক।
- আকৌ সেই একে আঠজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক আয়তাকাৰ আকৃতিত ঠিয় হ'বলৈ দিয়ক আৰু বেলেগ এজন ছাত্ৰক মাতি দলটো আগৰ বাৰতকৈ বেলেগ ধৰণে দুভাগ কৰিবলৈ কওঁক।
- এইবাৰ আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক দুইবাৰতেই বেলেগ বেলেগ ধৰণে কৰা ভাগবিলাকৰ বিষয়ে সোধক।
- এইবাৰ আন এজন ছাত্ৰক মাতি আঠজনীয়া দলটোক চাৰিভাগত ভগাবলৈ দিয়ক। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক আকৌ বেলেগ ধৰণে ভাগ বা হৰণ কৰি দেখুৱাব পাৰি নেকি সোধক আৰু নতুন ধৰণে কৰা ভাগ বিলাকৰ কি একে আছে আৰু কি বেলেগ এই বিষয়ে সোধক।
- এইবাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা বেলেগ কৰি ওপৰত উল্লেখ কৰা নিয়ম মতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কৰিবলৈ দিয়ক। চাৰিভাগত ভগাবলৈ তেওঁলোকে হয়তো টান পাব পাৰে। কিন্তু লোৱা সংখ্যাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}$ ইত্যাদিৰ বাবে আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক প্ৰশ্ন সুধিব। (যেতিয়ালৈ ভাগ কৰিব পৰা অৱস্থা থাকে তেতিয়ালৈকে)।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক 12 জনীয়া দলত ভাগ কৰি কাম কৰিবলৈ কওঁক। যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীবিলাক 12 জনকৈ সমানে ভাগ কৰিব নোৱাৰি তেনেহ'লে প্ৰতিটো দলৰ বাবে এজনকৈ দলপতি নিয়োগ কৰিব পাৰে। দলপতিয়ে নিজৰ নিজৰ দলে আলোচনা কৰি পোৱা ধাৰণাবোৰ লিপিবদ্ধ কৰিব। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক 12 জন ছাত্ৰ ছাত্ৰীক হৰণ কৰিব পৰা সকলো ভগ্নাংশৰ ওপৰত কাম কৰিবলৈ দিয়ক।

ভিডিঅ' ঃ চিন্তাৰ বিকাশৰ বাবে প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰি।

বিষয় অধ্যয়ন-1 ঃ শ্ৰীমতী ৰজিতা বৰদলৈৰ কাৰ্য -1 ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন (Case Study 1 : Mrs Rajita Bardoloi reflects on using Activity 1)

প্ৰথমে মই আঠজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শ্ৰেণীৰ সমুখলৈ মাতি বাকী ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দেখাকৈ আয়তাকাৰ আকৃতি এটা গঠন কৰিবলৈ দিলো। মই অন্বেষাক এই আঠজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক দুভাগত ভাগ কৰিবলৈ দিলো। অন্বেষাই এই কামটো কৰিবলৈ সহজ পাইছিল।

তাৰ পিছত এই আঠজনীয়া দলটোক বেলেগ ধৰণে দুভাগত ভাগ কৰিব পাৰিব নে নাই আন এজনক প্ৰশ্ন সুধিছিলো। এই প্ৰশ্নটো অলপ হ'লেও চিন্তাকৰ্ষক আছিল কিয়নো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কেৱল এটা ধৰণেহে গাণিতিক প্ৰশ্নবিলাকৰ উত্তৰ উলিয়াব পাৰিছিল। বিকল্প পদ্ধতি বা কৌশলৰ দ্বাৰাও যে উত্তৰ পাব পাৰি সেই বিষয়ে তেওঁলোকৰ ধাৰণা নাছিল। সেয়েহে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে অন্বেষাই কাৰ্যটো ভুল

কৰিছে বুলি ভাবিছিল।

তাৰ পিছত মই নীতাক মাতি দলটোক চাৰিভাগত ভগাবলৈ কৈছিলো। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কাৰ্যটো বহুধৰণে কৰিব পাৰিছিল আৰু তেওঁলোকে প্ৰত্যেক ভাগত দুজনকৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী থাকিব বুলি কৈছিল। মই তাৰ পিছত ছয়জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শ্ৰেণীৰ সমুখলৈ মাতিলো। এইবাৰ মই তেওঁলোকক দুইধৰণে দুভাগত ভাগ কৰিবলৈ কৈছিলো। আৰু বেলেগ কি ভগ্নাংশত তোমালোকে ভগাব পাৰিবা? তেওঁলোকে ছয়জনে নিজৰ মাজত চাৰিভাগত ভগাবলৈ চেষ্টা কৰিছিল কিন্তু নোৱাৰিলে। কিন্তু তেওঁলোকে চেষ্টা কৰি তিনিভাগত ভাগ কৰিব পাৰিলে।

তাৰ পিছত মই গোটেই শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীবিলাকক 12 জনীয়া দলত ভগাই দিলো।

তেওঁলোকে কি ভগ্নাংশ উপস্থাপন কৰিব সুধিছিলো। এটা দলে দলটোক 12 টা ভাগত ভগাই দিছিল। বেছি ভাগ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দুভাগ, তিনিভাগ ইত্যাদিত দলটো ভাগ কৰিছিল।

মই সুধিছিলো তোমালোকে সদায়ে একে উত্তৰ পাবা নে? তেওঁলোকে হয় বুলি উত্তৰ দিছিল।

আপোনাৰ শিক্ষণ প্ৰত্ৰি য়াৰ প্ৰতিফলন (Reflecting on your teaching practice)

শ্ৰেণীত কৰি অহা কাৰ্য বা অনুশীলনবোৰৰ ভিতৰত কোনবোৰ ভাল হ'ল আৰু কোনবোৰ বেছি ভাল নহল চালিজাৰি চোৱাটো নিতান্তই প্ৰয়োজন। যি বিলাক প্ৰ.নই ছাত্ৰ ছাত্ৰীক কাৰ্যৰ প্ৰতি আগ্ৰহ জন্মাই আৰু গাণিতিক ধাৰণাৰ বিকাশ সাধন কৰে তেনেকুৱা প্ৰ.ন ব্যৱহাৰ কৰি তেওঁলোকক কাৰ্যৰ প্ৰতি আৰ্কষিত কৰিব লাগিব। এনেধৰণৰ কাৰ্যই ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ব্যস্ত কৰি ৰখাত সহয় কৰে আৰু গণিত শিক্ষণ শিকন প্ৰত্ৰি য়া অধিক আমোদ জনক কৰি তোলে। কাৰ্যটো বুজি নাপালে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে অংশ গ্ৰহন নকৰাৰেই অধিক সম্ভাবনা থাকে। আপুনিও এনে ধৰণৰ প্ৰতিফলিত অনুশীলন (reflective exercise) সঘনাই ব্যৱহাৰ কৰক যাৰ দ্বাৰা ৰজিতাই ভাল ফল পাবলৈ সমৰ্থ হৈছিল।

চিন্তন (Pause for thought)

ভাল প্ৰ.নই এনেধৰণৰ প্ৰতিফলন কৰে -

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

3 ফলপ্ৰসূ প্ৰ.ন সুধি (3 Asking questions effectively)

শিক্ষকে শিক্ষণ শিকন প্ৰত্ৰি য়াত বহুতো প্ৰ.ন সোধে। কিছুমান গৱেষণাৰ পৰা পোৱা গৈছে যে শিক্ষক-শিক্ষয়িত্ৰীয়ে প্ৰতিদিনে শিক্ষণত 400 টালৈকে প্ৰ.ন সোধে অৱশ্যে শিক্ষক-শিক্ষয়িত্ৰীয়ে সোধা প্ৰ.নবিলাক যিমানেই ভাল হয় সিমানেই শিক্ষণৰ গুণগত মান উন্নত হয়। ভাল প্ৰ.নৰ ওপৰত বহুতো গৱেষণা হৈছে। উদাহৰণস্বৰূপে, wragg আৰু brown (2001) আৰু hattie (2008) ৰ ফলপ্ৰসূ প্ৰ.নৰ ওপৰত কৰা গৱেষণাৰ ফলাফল তলত দিয়া হৈছে-

- পাঠৰ শিকনক দৃঢ়ভাৱে সংযোগ কৰাত সহায় কৰে।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ নতুন পাঠৰ ওপৰত ধাৰণা আছে নে নাই জনাত সহায় কৰে।

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক পাঠ বা কাৰ্যৰ প্ৰতি আগ্ৰহ জন্মাই, জড়িতকৰণ কৰি অভিৰোচিত কৰাত সহায় কৰে।
- উচ্চ স্তৰৰ চিন্তা কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰে।
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীক স্বউপৰ্জিত জ্ঞান আহৰণ কৰিবলৈ সমৰ্থ কৰোৱা।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক নিজে নিজে জ্ঞান আহৰণ কৰিবলৈ সমৰ্থ কৰে।
- ভুল ধাৰণা আতৰোৱাত সহায় কৰে।
- যুক্তি আৰু চিন্তাৰে আগবাঢ়ি যোৱাত সহায় কৰে।

চিন্তন (Pause for thought)

আপুনি আগৰ পাঠটো পঢ়াওতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সোধা প্ৰশ্নসমূহৰ ওপৰত প্ৰতিফলন কৰক।

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সোধা প্ৰশ্নবোৰ চিন্তাৰ্কষক আছিল নে?
- শিক্ষণৰ সামান্য সালসলনিয়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ শিকনত প্ৰভাৱ পেলাব পাৰিছিল নে?
- আপুনি সোধা প্ৰশ্নসমূহে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক নিজে নিজে শিকিবৰ বাবে উৎসাহিত কৰিছিল নে?

কাৰ্য-3 ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সুধিবলৈ কিছুমান ফলপ্ৰসূ প্ৰশ্ন প্ৰস্তুত কৰিবলৈ দিয়া হৈছে। এই প্ৰশ্নসমূহ শ্ৰেণীত পাঠদান কৰোতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত চেষ্টা কৰিব কৰক

কাৰ্য-3 ঃ- ভগ্নাংশৰ বিষয়ে উপযুক্ত প্ৰশ্ন সুধি (Activity 3: Asking effective questions about fractions)

ভাগ-1 ঃ- উপযুক্ত প্ৰশ্ন সোধাৰ বাবে প্ৰস্তুতি (1 Preparing to ask effective questions)

আপুনি যদি এই কাৰ্যটো অন্য এজন শিক্ষকৰ লগত কৰি চাই, তেনেহলে কাৰ্যটো কৰিবলৈ আপোনাৰ বাবে বেছি সহজ হৈ পৰিব। আপুনি পিছৰ পাঠত ভগ্নাংশৰ ওপৰত কি পঢ়াব এই বিষয়ে ভাৱক। আপুনি এই ধাৰণা শিকাবৰ বাবে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি জানিব লাগে বুলি ভাৱে? এই বিষয়ে টোকা প্ৰস্তুত কৰক।

ভগ্নাংশৰ ওপৰত শিকাব খোজা বিষয়বস্তুখিনি বুজাবৰ বাবে ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ কেনেকুৱা পূৰ্ব জ্ঞান থাকিব লাগিব? ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কৰিব দিয়া কাৰ্যটো সম্পৰ্কে পূৰ্ব জ্ঞান আছে নে নাই জানিবলৈ বোৰ্ডত প্ৰশ্ন এটা লিখি সোধক। উদাহৰণস্বৰূপে, আপুনি এনেকুৱা এটা প্ৰশ্ন সুধিব পাৰে, তোমালোকে মোক এটা ....ৰ উদাহৰণ দিব পাৰিবা নে? আৰু এটা? আৰু এটা? ছাত্ৰ ছাত্ৰীক এনেদৰে বেছিকৈ উদাহৰণ দিবলৈ দিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পাঠ বা কাৰ্যৰ পূৰ্ব জ্ঞান আছে বুলি জানিব পাৰি । লগতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মনত থকা কিছুমান ভুল ধাৰণাও গম পোৱা যাব।

ভগ্নাংশবিলাক কেনেদৰে বাস্তৱ জীৱনত ব্যৱহাৰ কৰা হয় এই বিষয়ে চিন্তা কৰক। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে জনা আৰু বাস্তৱ জীৱনৰ পৰা এটা প্ৰশ্ন বোৰ্ডত লিখক যাৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ব্যস্ত কৰি পাঠৰ প্ৰতি আকৰ্ষণ কৰিব পৰা যায়। এইবাৰ আপুনি বিশেষ পাঠটো পঢ়াবৰ বাবে এটা সহজ প্ৰশ্ন আৰু এটা জটিল প্ৰশ্ন বোৰ্ডত লিখক।

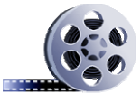
ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ ভগ্নাংশৰ ওপৰত হ'ব পৰা ভুল ধাৰণাবোৰৰ বিষয়ে ভাৱক। দুটা বা তিনিটা প্ৰশ্নৰ দ্বাৰা আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ইয়াৰ ওপৰত কিবা ভুল ধাৰণা আছে নে নাই জানিব পাৰিব। আপুনি এনেকুৱা কিছুমান প্ৰশ্নৰ উদাহৰণ 2 নং ক্ষেত্ৰ অধ্যয়নত পাব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দিয়া উত্তৰবিলাকৰ আপুনি কি দৰে সঁহাৰি জনাব, কেনেদৰে তেওঁলোকৰ শিকন দৃঢ়ীকৰণ কৰিব আৰু কেনেদৰে তেওঁলোকে ইয়াৰ ওপৰত বিস্তৃত ভাবে চিন্তা কৰিব পাৰিব এই বিষয়ে জনাটো আপোনাৰ বাবে গুৰুত্বপূৰ্ণ। আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ উত্তৰৰ সহাঁৰিৰ বাবে 2 নং সমল ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে।

এতিয়া এটা প্ৰশ্ন লিখি ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে কেনেদৰে যুক্তিৰে প্ৰশ্নটোৰ সমাধান উলিয়াব পাৰিব তাকে কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰক। উদাহৰণস্বৰূপে, “তোমাৰ ডাঙৰ বাইদেউৰে তুমি কোৱা কথা কেতিয়াও বিশ্বাস নকৰে।” তুমি কোৱা কথাতো বাইদেউক কেনেদৰে

পতিয়ন নিয়াবা ?

ভাগ 2 শ্ৰেণীত আপোনাৰ ফলপ্ৰসু প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰি (2 Using your effective questions in the classroom)

এতিয়া এই প্ৰশ্ন বিলাক লিখি, শ্ৰেণীত ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ লগত ব্যৱহাৰ কৰক।
ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে এই প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰি বেছিকৈ শিকিছে বুলি ভাবিছে নেকি ?
ভগ্নাংশ সম্বন্ধে প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ যাওঁতে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক চিন্তাকৰ্ষক প্ৰশ্নৰ জৰিয়তে আৰু বাস্তৱ বস্তুৰ লগত কাম কৰিবলৈ দিবলৈ নাপাহৰিব যিবোৰে ধাৰণাৰ বিকাশ সাধনত কৰে।



ভিডিঅ'ঃ পাঠ পৰিকল্পনা কৰি

বিষয় অধ্যয়ন 2 ঃ শ্ৰীমতী মহন্তৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভগ্নাংশ বিষয়ে বুজি পাইছেনে নাই জানিবৰ বাবে প্ৰশ্ন সুধিছে (Case Study 2 : Mrs Mahanta questions the students to check their understanding of fractions)

কাৰ্য 3 ৰ কথা ভাবোতে মই ঠিক কৰিলো যে সাধাৰণতে কৰাৰ দৰে মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভগ্নাংশৰ লগত পৰিচিত কৰিবলৈ বোৰ্ডত ভগ্নাংশ লিখি দিলো।
মই তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰ প্ৰস্তুত কৰিছিলো।

- তোমালোকে এই বৃত্তটো কেনেদৰে দুভাগত / চাৰিভাগত / আঠভাগত ভাগ কৰিবা দেখুওৱা।
  - তুমি এইটো শুদ্ধ বুলি কেনেকৈ জানিলা ?
  - তোমাৰ পদ্ধতিটো স্পষ্টকৈ বৰ্ণনা কৰা।
  - তোমালোকৰ মাজৰ কোনোবাই বেলেগ পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি এইবোৰ ভাগ কৰিব পাৰিবানে ?
- এই বৃত্তটোত দুই ভাগৰ এক / চাৰিভাগৰ এক / আঠভাগৰ এক দেখুওৱা।
  - এইটো শুদ্ধ বুলি কেনেকৈ জানিলা ?
  - তোমাৰ পদ্ধতিটো স্পষ্টকৈ বৰ্ণনা কৰা।
  - তোমালোকৰ মাজৰ কোনোবাই বেলেগ পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি এইবোৰ কৰিব পাৰিবানে ?
- এই বৃত্তটোত তিনিভাগৰ এক / ছয়ভাগৰ এক / বাৰভাগৰ এক দেখুৱাব পাৰিবানে ?
  - তুমি দেখুওৱাখিনি শুদ্ধ বুলি কেনেকৈ জানিলা ?
  - তোমাৰ পদ্ধতিটো ভালদৰে বৰ্ণনা কৰা।
  - কোনোবাই এইটো বেলেগ ধৰণে কৰিব পাৰিবা নেকি ?
- এই বৃত্তটোত এক তৃতীয়াংশ / এক পঞ্চমাংশ / এক সপ্তমাংশ দেখুৱাব পাৰিবানে ?
  - তুমি দেখুওৱা খিনি শুদ্ধ বুলি কেনেকৈ জানিলা।
  - তোমাৰ পদ্ধতিটো ভালদৰে বৰ্ণনা কৰা।
  - তোমালোকৰ কোনোবাই বেলেগ ধৰণে কৰিব পাৰিবা নেকি ?
- এই বৃত্তটোত তিনি চতুৰ্থাংশ / ছয় অষ্টাংশ বা আঠভাগৰ ছয় দেখুৱাব পাৰিবানে ?
  - তুমি দেখুওৱা খিনি শুদ্ধ বুলি কেনেকৈ জানিলা ?
  - তোমাৰ পদ্ধতিটো ভালদৰে বৰ্ণনা কৰা।

- o তোমালোকৰ এইটো বেলেগ ধৰণে কৰিব পাৰিবানে?

মই বোৰ্ডত বৃত্তটো আঁকি দিছিলো। তাৰ পিছত মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বোৰ্ডলৈ মাতি তেওঁলোকক প্ৰশ্ন সুধিছিলো। প্ৰশ্নকেইটা আগতে প্ৰস্তুত কৰি থোৱা বাবে মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভগ্নাংশ সম্বন্ধে যি মূল্যায়ণ কৰিব বিচাৰিছিলো, তাক কৰিব পাৰিছিলো। মই আৰু এটা কথা মন কৰিছিলো এই কাৰ্যবোৰৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কথা পাতিবলৈ আৰু কাম কৰিবলৈ সুবিধা পাইছিল।

চিন্তন (Pause for thought)

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বোধ শক্তিৰ বিকাশ কৰিবৰ বাবে কি প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিছিল?
- আপুনি প্ৰস্তুত কৰি অনা প্ৰশ্নসমূহৰ কিবা পৰিৱৰ্তন কৰিব লগা হৈছিল নেকি?
- আপুনি সোধা প্ৰশ্নবিলাকৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে দিয়া সহাৰিবোৰে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলৰ শিকন দৃঢ়ীকৰণত সহায় হৈছিল নে?

4 ভাল প্ৰশ্নকৰ্তাই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভাবিবলৈ সময় দিয়ে (4 Effective questioners give students time to think)

Mary Budd Rowe (1986) ৰে অপেক্ষা কৰিবলগীয়া সময় (wait time) অৰ্থাৎ শিক্ষকে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক এটা প্ৰশ্ন সোধাৰ পিছত তেওঁলোকক উত্তৰটো ভাবিবলৈ দিয়া সময়ৰ ওপৰত গৱেষণা কৰিছিল। অপেক্ষা কৰা সময় মানে শিক্ষকে মনে মনে থকা সময়, যিখিনি সময়ৰ ভিতৰত শিক্ষকে ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ পৰা সোধা প্ৰশ্নটোৰ কেনেকুৱা উত্তৰ আশা কৰিছে বা ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে নিজৰ ভিতৰত আলোচনা কৰি কি উত্তৰ দিব এই বিষয়ে জনাটো। তেওঁৰ দলটোৱে 6 বছৰ ধৰি শিক্ষক সকলে সোধা 300টা প্ৰশ্ন টেপৰেকৰ্ড কৰি বিশ্লেষণ কৰিছিল। তেওঁলোকে গড় অপেক্ষা কৰা সময় (Mean wait time) 0.9---- ছেকেণ্ড পাইছিল।

যদি আপুনি সোধা প্ৰশ্ন এটাৰ উত্তৰ দিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভাবিবলৈ সময়ৰ প্ৰয়োজন, আপুনি সঁচা অৰ্থত তেওঁলোকক সময় দিয়েনে, নে প্ৰশ্নটো কৰাৰ লগে লগে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে উত্তৰ দিয়াটো বিচাৰে?

Budd Rowe ৰে গৱেষণা কৰোতে লোৱা শিক্ষক শিক্ষয়িত্ৰীখিনি প্ৰশিক্ষণ প্ৰাপ্ত আছিল। সেয়েহে তেওঁলোকে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সোধা প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ ভাবিবলৈ দিবলৈ তিনিৰ পৰা পাচঁ চেকেণ্ড সময় অপেক্ষা কৰিবলৈ সিদ্ধান্ত লৈছিল। অপেক্ষা কৰা সময় (waiting) বঢ়াই দিয়াৰ বাবে ফলাফলবোৰ এনে ধৰণৰ পোৱা গৈছিল -

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দিয়া সঁহাৰিৰ সংখ্যা বেছি পোৱা।
- সংজ্ঞাকৃত কৰিব নোৱৰা অথচ উপযুক্ত উত্তৰৰ সংখ্যা বৃদ্ধি হোৱা ।
- প্ৰশ্নৰ প্ৰতি সঁহাৰি নজনোৱা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা কমা।
- আত্মবিশ্বাসেৰে উত্তৰ দিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা বঢ়া।
- নিজে কৰি পোৱা উত্তৰ আনৰ লগত তুলনা কৰি চোৱা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা বঢ়া।
- বিকল্প ব্যাখ্যা দিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা বঢ়া।

অন্য কথাত গলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয় চিন্তা কৰিবলৈ বেছি সময় পালে শ্ৰেণীকোঠাত হোৱা আলোচনাবোৰত শিক্ষকে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান শিকিছে সেই বিষয়ে ধৰিব পাৰে আৰু আলোচনাৰ জৰিয়তে কিবা ভুল ধাৰণা থাকিলে আঁতৰ কৰিব পাৰে। অপেক্ষা কৰা সময় বৃদ্ধি কৰাটো ইমান সহজ নহয়। আৰম্ভণিতে আপোনাৰ আচহুৱা যেন লাগিব পাৰে। কিন্তু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে নিজে চিন্তা কৰিব লাগিলে তেওঁলোকক সময় দিব লাগিব।

কাৰ্য 4 ঃ অপেক্ষা কৰা সময় বৃদ্ধি কৰি (Activity 4 : increasing the wait time)

Budd Rowe ৰ গৱেষণাৰ শিক্ষকসকলৰ নিচিনাকৈ আপুনিও পিছৰ পাঠটো পঢ়াওতে যিবোৰ প্ৰ.ন ব্যৱহাৰ কৰিব সেইবোৰ প্ৰ.নৰ উত্তৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দিবলৈ আপুনি আগতে দিয়া সময়তকৈ 5 চেকেণ্ড সময় বঢ়াই দিব। পাঠৰ শেষত আপুনি চাওকঃ

- সচাকৈয়ে বেছি সংখ্যাক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আপোনাৰ প্ৰ.নৰ প্ৰতি সঁহাৰি জনাইছেনে?
- অসংজ্ঞাকৃত অথচ উপযুক্ত উত্তৰৰ সংখ্যা বৃদ্ধি হৈছেনে?
- প্ৰ.নৰ প্ৰতি সঁহাৰি নজনোৱা ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ সংখ্যা কমিছেনে?
- আত্মবি.শ্বাসেৰে উত্তৰ দিব পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা বাঢ়িছেনে?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে নিৰ্ণয় কৰি পোৱা উত্তৰবোৰ আনৰ লগত তুলনা কৰি চাব পাৰিছেনে?
- বিকল্প ব্যাখ্যা দিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা বৃদ্ধি হৈছেনে?

এতিয়ালৈকে আলোচনা কৰি অহা ধাৰণাবিলাকৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি পিছৰ কাৰ্যটো সজোৱা হৈছে। এই কাৰ্যটো কৰিবলৈ লওতে আপুনি-

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বাস্তৱ বস্তুৰ সহায়ত কাৰ্য কৰি কিছুমান চিন্তাকৰ্ষক প্ৰ.নৰ উত্তৰ দিবলৈ কওক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক একেলগে কাম কৰিবলৈ কওঁক যাতে ইজনে সিজনক সহায় কৰিব পাৰে।
- তেওঁলোকক ভাবিবলৈ অধিক সময় দিয়ক।

5 নং কাৰ্য ঃ ভগ্নাংশৰ বিষয়ে শিকন: (Activity 5 : Learning about fractions)

প্ৰস্তুতি (Preparation)

এই কাৰ্যটো এতিয়ালৈকে কৰি অহা কাৰ্যসমূহৰ ভিতৰত এটা উচ্চ পৰ্যায়ৰ কাৰ্যৰ উদাহৰণ। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ইয়াৰ সহায়ত ভগ্নাংশৰ ওপৰত তেওঁলোকৰ ধাৰণাৰ বিকাশ কৰিব পাৰিব। এই কাৰ্যটো কৰিবৰ বাবে আপোনাক কাগজৰ প্লেট বা একে আকাৰৰ আয়তাকাৰ কাৰ্ডৰ প্ৰয়োজন হ'ব।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তিনি বা চাৰিজনীয়া দলত ভাগ কৰক আৰু প্ৰত্যেক দলকে একোথাককৈ কাগজৰ প্লেট বা কাৰ্ড দিয়ক। এই কাৰ্যটো প্ৰস্তুত কৰিবলৈ আপুনি মুখ্য সমলত থকা 'দলগত কাৰ্যৰ ব্যৱহাৰ'ৰ সহায় ল'ব পাৰে।

কাৰ্য

- প্ৰথমে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কাগজৰ প্লেট এখন আধা কৰি দেখুৱাবলৈ কওঁক । তাৰ পিছত চাৰিভাগ কৰিবলৈ দিয়ক এইটো প্ৰয়োজনীয় যে এখন প্লেট ল'ব লাগিব বুলি ক 'ব নালাগে। তেওঁলোকৰ মাজতে এই বিষয়ে চিন্তা কৰিবলৈ দিয়ক।
- প্ৰতিটো দলকে প্লেটবোৰ ব্যৱহাৰ কৰি ছয়ৰ আধা দেখুৱাবলৈ কওঁক।

প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজি পাইছে নে নাই সেই বিষয়ে নিশ্চিত হওঁক।

- এইবাৰ তেওঁলোকক কাগজৰ প্লেট বা কাৰ্ড ব্যৱহাৰ কৰি ভগ্নাংশৰ সমস্যামূলক অংক কেনেদৰে সমাধান কৰিব পাৰি তাৰ বিষয়ে সুধিব। যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্যটো কৰিব পৰা নাই আপুনি এখন প্লেট ব্যৱহাৰ কৰি বুজাই দিব।

এই কাৰ্যটোৰ জৰিয়তে প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভগ্নাংশৰ লগতে খেলি ভগ্নাংশ নো কি এই বিষয়ে ভাবিব পাৰিব।

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকে দুই ধৰণৰ প্ৰ.নৰ ওপৰত কৰা কাৰ্যকেইটাৰ কি একে আৰু কি বেলেগ। এই বিষয়ে সোধক ইয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ভগ্নাংশবিলাক বেলেগ বেলেগ ধৰণে বুজোৱাত সহায় কৰিব।

চিত্ৰ 1 ঃ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ এটা দলে প্লেট ব্যৱহাৰ কৰি ভগ্নাংশৰ বিষয়ে শিকি আছে।

এতিয়া দুয়োটা ধাৰণা একেলগ কৰি সমস্যা সমাধান কৰো আহা।

- 12 ৰ $\frac{1}{4}$ ৰ মান কিমান হ'ব উলিয়াব কওঁক। তাৰ পিছত 13 ৰ $\frac{1}{4}$ ৰ মান কিমান হ'ব সোধক।
- যিকোনো এটা দলক সমস্যাটো কেনেদৰে সমাধান কৰিব সেই বিষয়ে সোধক।
- তাৰ পিছত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সমস্যাটোৰ সমাধান গাণিতিক ভাষা আৰু চিহ্ন ব্যৱহাৰ কৰি কেনেদৰে কৰিব পাৰি সোধক। যিহেতু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্লেটবোৰ ব্যৱহাৰ কৰি সমস্যাটোৰ গাণিতিক সম্বন্ধ উলিয়াব লাগিব। সেয়েহে এই বিষয়ে ভাবিবলৈ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক সময় দিব লাগিব।
- এতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক বেলেগ বেলেগ ধৰণৰ ভগ্নাংশৰ জটিল অংক কৰিবলৈ দিয়ক। উদাহৰণস্বৰূপে, 12 ৰ $\frac{1}{5}$ বা $\frac{1}{5}$ ৰ $\frac{1}{4}$ ইত্যাদি য'ত দুখন প্লেট ভগোৱাৰ প্ৰয়োজন হ'ব।
- কেনেদৰে তেওঁলোকে এই অংককেইটা কৰিব এই বিষয়ে তেওঁলোকক আকৌ আলোচনা কৰিবলৈ দিয়ক।
- প্ৰত্যেক দলকে ভগ্নাংশৰ এটা সহজ আৰু এটা জটিল সমস্যামূলক অংক প্ৰস্তুত কৰিবলৈ কওক। এই কামটো কৰোতে এটা দলে আনটো দলক সহায় কৰিবলৈ কওক ।

বিষয় অধ্যয়ন 3ঃ শ্ৰীযুত মানস বৰুৱাৰ কাৰ্য 5 ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন (Case Study 3 : Mr Manash Baruah reflects on using Activity 5)

মই প্ৰত্যেক দলক 12 খনকৈ কাগজৰ প্লেট দিছিলো। ভগ্নাংশ মানে যে সমানে ভগাই দিয়া এই বিষয়ে চিন্তা কৰিবলৈ প্লেটবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক দিয়া হৈছিল।

প্ৰথমে মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কাগজৰ প্লেটবোৰ চাৰিভাগত ভাগ কৰিবলৈ দিছিলো। মই প্ৰতিটো দলকে প্লেটবোৰ কেনেদৰে চাৰিভাগত ভগাব সুধিলো। তাৰ পিছত মই 12 খন প্লেট তিনিভাগত ভগাবলৈ দি দিলো আৰু তেওঁলোকে এই কামটো কেনেদৰে কৰিব পাৰিব সুধিলো। মই প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীকে তেওঁলোকে কেনেকৈ কৰিছে বা কৰিব যে পাৰিছে এই বিষয়ে নিশ্চিত হৈছিলো। প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্যটোত জড়িত হৈ পৰিছিল আৰু আনন্দ অনুভৱ কৰা পৰিলক্ষিত হৈছিল।

এইবাৰ মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক চিন্তাৰ খোৰাক যোগাব পৰা প্ৰ.ন দিবলৈ সাজু হলো। মই প্ৰতিটো দলকেই আৰু এখন প্লেট দিছিলো। এতিয়া প্ৰতিটো দলত থকা প্লেটৰ সংখ্যা 13 খন হ'ল। মই প্লেটকেইখনক চাৰিভাগ আৰু তিনিভাগত ভগাবলৈ দিছিলো। এইবাৰ ছাত্ৰ-

ছাত্ৰীয়ে উপলব্ধি কৰিব পাৰিছিল যে প্লেটকেইখনক সমানে তিনি বা চাৰিভাগত ভাগ কৰিবলৈ হলে, পিছত দিয়া প্লেটখনকহে সমানে তিনি বা চাৰিভাগত ভাগ কৰিব লাগিব আৰু তেতিয়াহে গোটেই প্লেটকেইখন (13 খন) তিনি বা চাৰি ভাগত ভগাব পাৰিব। এই বিষয়ে পুনৰালোচনা কৰোতে মই বেছি সময় লৈছিলো। কাৰণ পিছত দিয়া প্লেট খন কি কাৰণে ভাগ কৰিব লগা হৈছিল প্ৰত্যেকজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজি পাব লাগিব । তাৰ পিছত মই প্লেটবিলাক তিনি আৰু চাৰিভাগত ভগাবলৈ দিছিলো আৰু কাটিবৰ বাবে কেঁচি যোগান ধৰিছিলো। কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে পিছত বেছিকৈ দিয়া প্লেটখন কিয়নো ভাগ কৰিব লগা হৈছিল তাৰ ওপৰত বহুতো কাৰণ দৰ্শাইছিল। দলগত ভাৱে কাম কৰা বাবে দলৰ প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে মত বিনিময় কৰাৰ সুবিধা পাইছিল।

চিন্তন (Pause for thought)

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বোধৰ বিকাশ সাধন কৰিবলৈ কেনেকুৱা প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিছিল?
- আপুনি কিবা ক্ষেত্ৰত ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক সহায় কৰিব লগা হৈছিল বুলি অনুভৱ কৰিছিল নেকি?
- কি ক্ষেত্ৰত আপুনি দৃঢ়ীকৰণ কৰিবলগা হৈছিল বুলি অনুভৱ কৰিছিল?
- আপুনি বৰুৱা চাৰে কৰাৰ দৰে কাৰ্যটোৰ কিবা সাল-সলনি কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল, ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল।

5 সাৰাংশ (5 Summary)

এই গোটটোত ভগ্নাংশৰ শিক্ষণৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে। গোটটোৰ যোগেদি ছাত্ৰ ছাত্ৰীক কেনেদৰে কিছুমান চিন্তাকৰ্ষক প্ৰশ্ন সুধিব এই বিষয়েও আলোচনা কৰা হৈছে। এই প্ৰশ্ন সমূহৰ উত্তৰ ভাবিবৰ বাবে যে যথেষ্ট সময় দিব লাগে এই বিষয়েও ইয়াত গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে।

এই গোটটো আধ্যয়ন কৰি কেনেদৰে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে ভগ্নাংশৰ ধাৰণাবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিব এই বিষয়ে জানিব। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক ভগ্নাংশৰ এই বিষয়ে জানিবলৈ আৰু বিভিন্ন ধৰণৰ কাৰ্য কৰিবলৈ সুবিধা প্ৰদান কৰিব লাগিব।

আপুনি এই গোটটো পঢ়ি কেনেদৰে এজন ভাল শিক্ষক হব পাৰে আৰু শিক্ষন শিকন প্ৰত্ৰি য়াত এইবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিব এই বিষয়ে জানিব।

চিন্তন (Pause for thought)

এই গোটত শিকা তিনিটা কৌশল বা পদ্ধতি চিনাক্ত কৰক যি বিলাক আপুনি আপোনাৰ শ্ৰেণীকোঠাত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিব।

সমল (Resources)

সমল 1ঃ NCF/NCFTE ৰ শিক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তাসমূহ (Resource 1: NCF/NCFTE teaching requirements)

এই গোটটোৰে 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 সত্ৰি য় অংশগ্ৰহণ কৰি জ্ঞান অৰ্জন কৰিবলৈ সামৰ্থ কৰা।

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যাতে একেলগে কাম কৰি আলোচনাৰ জৰিয়তে গণিত শিকিব পাৰি।

সমল 2 ঃ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ পৰা পোৱা উত্তৰ (Resource 2: Receiving answers from students)

ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দিয়া উত্তৰবোৰ আপুনি যিমানে যোগাত্মক ভাবে লব, সিমানেই ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে উত্তৰবোৰ দিবলৈ চিন্তা আৰু চেষ্টা কৰিবলৈ আৰাম্ভ কৰিব। ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দিয়া অশুদ্ধ আৰু ভুল ধাৰণাবোৰ নোহোৱা কৰিব পৰা বহুতো উপায় আছে। আপুনি যদি কোনোবা এজন ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ কাৰ্যটো কৰোতে কিবা ভুল ধাৰণা আছে বুলি ধৰিব পাৰে, তেতিয়া হ'লে আপুনি নিশ্চিত হ'ব পাৰে যে বাকী বহুতৰে ইয়াৰ ওপৰত একেই ভুল ধাৰণা আছে।

আপুনি তলত দিয়া ধৰণে চেষ্টা কৰিব পাৰে (Improving the quality of responses)

- ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দিয়া উত্তৰৰ শুদ্ধ অংশৰ পৰা তেওঁলোকক বাকী অংশৰ উত্তৰ শুদ্ধকৈ দিবৰ বাবে চিন্তা কৰিবলৈ সহযোগীতা কৰক। ইয়ে আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীক শিকণত সত্ৰি য়া ভাবে জড়িত হোৱাত উদগনি যোগাই আৰু ভুল ধাৰণাৰ পৰা শুদ্ধ ধাৰণা পোৱাত সহায় কৰে। কেনেদৰে আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দিয়া এটা অশুদ্ধ উত্তৰৰ এটি সহযোগীতাৰে শুদ্ধ মতামত আগবঢ়াব উল্লেখ কৰা হৈছে। তুমি ঠিকেই ধৰিছা যে বাষ্পীভৱনৰ দ্বাৰা মেঘৰ সৃষ্টি হয়। কিন্তু মই ভাবো আমি তুমি উল্লেখ কৰা বৰষুনৰ বিষয়ে আমি বেছিকৈ অনুসন্ধান কৰা প্ৰয়োজন। তোমালোকৰ কোনোবাই কিবা ধাৰনা দিব পাৰিছা নেকি?
- ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দিয়া সকলোবোৰ উত্তৰ বোৰ্ডত লিখক আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰীক এই বিষয়ে ভাবিবলৈ দিয়ক। তেওঁলোকে কোনবোৰ উত্তৰ শুদ্ধ বুলি ভাবিছে। বাকী উত্তৰ বিলাকে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক ভাবিবলৈ সুবিধা প্ৰদান কৰে আৰু তেওঁলোকৰ মনত থকা ভুল ধাৰণা ভয় নকৰাকৈ আতৰোৱাৰ সুবিধা পায়। সকলো ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দিয়া উত্তৰৰ সঁহাৰিৰ প্ৰতি খুব ভালকৈ শুনিব আৰু ছাত্ৰ ছাত্ৰীক আকৌ বৰ্ণনা কৰিবলৈ দিব। আপুনি যদি সকলোবোৰ উত্তৰ বা ভুলকৈ ব্যাখ্যা কৰিবলৈ দিয়ে, ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকে কৰা ভুলবোৰ শুদ্ধ কৰিবলৈ সুবিধা পাব। এনেদৰে আপুনি শ্ৰেণীকোঠাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে চিন্তা কৰাৰ পৰিবশ সৃষ্টি কৰিব পাৰিব আৰু আপুনি আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে শিকনৰ পৰিসীমা জনা আটায়ে আপুনি জানিব আৰু কেনেদৰে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক আগবঢ়াই নিব সেই বিষয়ে জানিব। যদি ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে দিয়া অশুদ্ধ উত্তৰৰ বাবে শাস্তি বা অপমান কৰা হয়, তেনেহলে আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে ভবিষ্যতে অপমান নাপাবলৈ বা লাজত নপৰিবলৈ প্ৰ.ন্ৰ উত্তৰ দিবলৈ শংকা বোধ কৰিব।

সঁহাৰিৰ গুণগত মান উন্নত কৰিবলৈ (Impproving the quality of responses)

এইটো গুৰুত্ব পূৰ্ণ যে আপুনি ত্ৰ মাগত ভাবে প্ৰ.ন সুধিবলৈ চেষ্টা কৰিব যিবোৰৰ পৰা আপুনি বিচৰা শুদ্ধ উত্তৰ নাপাব পাৰে। শুদ্ধ উত্তৰ দিলে আপুনি তেওঁলোকৰ জ্ঞান বিস্তৃত কৰিবলৈ প্ৰ.ন সোধা উচিত। ইয়ে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক শিক্ষকৰ লগত কাম কৰি ব্যস্ত হবলৈ সুবিধা পায়। আপুনি এইটো আপুনি প্ৰ.ন্ৰ দ্বাৰা কৰিব পাৰেঃ

- কেতিয়া আৰু কিয়
- অন্য ধৰণে দিয়া উত্তৰ
- ভাল শব্দ
- উত্তৰ সপক্ষে প্ৰমান (evidence to substantiate an answer)
- সম্পৰ্ক থকা কৌশলৰ সমন্বয়ত
- এটা নতুন সজাগ পৰিবেশৰ (skilling) একেটা কৌশলকে বা যুক্তিৰ প্ৰয়োগ।

- ছাত্ৰ ছাত্ৰীক তেওঁলোকে দিয়া উত্তৰবোৰৰ বিষয়ে আৰু গভীৰ ভাবে চিন্তা কৰিবলে দিবলৈ সহায় কৰাটো শিক্ষক হচাপে আপোনাৰ ভূমিকা গুৰুত্বপূৰ্ণ। তলত উল্লেখ কৰা কৌশল সমূহে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক
- প্ৰৰোচন (prompting) জৰিয়তে সঠিক বা উপযুক্ত ইংগিত দিয়া হয় যাৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে শদ্ধ উত্তৰ দিব পাৰে। আপুনি হয়তো প্ৰথমে উত্তৰটোত কিমান খিনি শুদ্ধ হৈছি তাৰ পিছত কিছুমান তথ্য যোগান ধৰিব আৰু তাৰ পিছত আকৌ বেলেগ প্ৰশ্ন সুধিব আৰু তাৰ বাবে কিছুমান ইংগিত দিব ঃ-----
- নমুনা প্ৰদান (Probing) মানে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে খেলিমেলিকৈ দিয়া বা আংশিক ভাবে দিয়া শুদ্ধ উত্তৰবোৰ কেনেকৈ শুদ্ধকৈ কৰিব পাৰি সেই বিষয়ে আভাস দিয়া। (কেনেকৈ এইটো একেলগে খাপ খাব সেই বিষয়ে আপুনি মোক আৰু অধিক কি কব?)
- পুনঃ নিৰীক্ষণ (Refocusing) মানে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে আগতে শিকি অহা জ্ঞানৰ লগত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক শুদ্ধ জ্ঞান দিবলৈ সম্বন্ধ স্থাপন কৰা। ইয়ে তেওঁলোকৰ বোধৰ বিকাশ প্ৰসাৰ কৰাত সহায় কৰে। (তুমি কোৱা কথা খিনি শদ্ধ এইখিনি কিন্তু আমি যোৱা সপ্তাহত আলোচনা কৰা স্থানীয় পৰিবেশ পাঠটিৰ লগত কেনেদৰে সম্বন্ধ স্থাপন কৰিব?)
- ক্ৰমাগত (Sequencing) প্ৰশ্ন মানে বিস্তৃত চিন্তাৰ বিকাশ সাধন কৰিবৰ বাবে সোধা প্ৰশ্ন। ছাত্ৰ ছাত্ৰীক সোধা প্ৰশ্নসমূহ তেওঁলোকৰ সংক্ষিপ্তকৰণ, তুলনা, বৰ্ণনা আৰু বিশ্লেষণ কৰিব পৰা ধৰণৰ হ'ব লাগে। যিবোৰ প্ৰশ্নই ছাত্ৰ ছাত্ৰীকৈ ভাবিবলৈ শিকায়, কিন্তু বেলেগ বেলেগ অৰ্থ বহন নকৰে তেনেকুৱা প্ৰশ্ন সুধিব লাগে।
- শ্ৰবনৰ (Listening) দ্বাৰা আপুনি আশা কৰা মতে প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ পোৱাৰ কথা ভবাৰ উপৰিও কিছুমান আশা নকৰা আবিস্কাৰ মূলক (Innovative) আৰু অস্বাভাবিক (unusual) ধৰণৰ উত্তৰ পাবলৈ ভবাৰ অৱকাশ আছে। এইটোৱেই ইয়াকে সূচায় যে আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰে চিন্তা ভাবনাৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখে কাৰণে চিন্তা কৰি উত্তৰ দিয়ে। এনেকুৱা উত্তৰবোৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ ভুল ধাৰণা থকাৰ কথা বুজায় যিটো আপুনি শুদ্ধ কৰি দিয়াটো প্ৰয়োজন।

শিক্ষক হিচাপে আপুনি এনেধৰণৰ প্ৰশ্ন সোধাৰ প্ৰয়োজন যি বোৰ প্ৰশ্নৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে আমোদ আৰু আবিস্কাৰ মূলক উত্তৰ দিব পাৰে। আপুনি তেওঁলোকক উত্তৰ দিবৰ বাবে সময় দিব লাগিব। তেতিয়াহে আপুনি প্ৰকৃতাৰ্থত গম পাব যে আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে কিমান জানে আৰু তেওঁলোকক কেনেদৰে শিকণত আগবঢ়াই লৈ যাব লাগিব।

মনত ৰাখিব, শিক্ষকে কিমান জনে তাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি প্ৰশ্ন সোধা নহয়, ছাত্ৰী ছাত্ৰীয়ে কিমান জানে তাৰ ওপৰত ভিত্তি নিৰ্ভৰ কৰিহে প্ৰশ্ন সুধিব লাগে। এইটো এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা যে আপুনি সোধা প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ নিজে নিদিব। যদি ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে গম পায় যে আপুনি প্ৰশ্নৰ উত্তৰবোৰ তেওঁলোকে কেই চেকেণ্ড মান মনে মনে থকাৰ পিছত কৈ দিব, তেতিয়া হলে- তেওঁলোকে উত্তৰ দিবলৈ কি অনুপ্ৰেৰণা পাব? সেয়েহে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলে প্ৰশ্নৰ উত্তৰবোৰ চিন্তা কৰি দিব বুলি আশা কৰা যায়। এনেকুৱা ধৰণৰ উত্তৰবোৰত ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ ভুল ধাৰনাও সোমাই থাকিব পাৰে যিবোৰ শুধৰনিৰ প্ৰয়োজন আছে। অথবা তেওঁলোকে কিছুমান এনেকুৱা নতুন পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰিব পাৰে যিটো আপুনি হয়তো কেতিয়াও বিবেচনা কৰা নাছিলে ("মই ইয়াৰ বিষয়ে এই কথাটো ভবাই নাছিলো। তুমি কিয় এনেদৰে ভাবিছা মোক ভালকৈ কোৱাচোন")

(যদি তোমাৰ কাগজৰে তৈয়াৰ কৰা এৰোপ্লেনখনত এটা ওজন দিয়া হয় তেতিয়া কি হব?)

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 4 ('Fractions'): 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 5 ('Exploring Numbers'), 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

Bell, A. (1987) 'Diagnostic teaching 3: provoking discussion', *Mathematics Teaching*, vol. 118, pp. 21–3.

Budd Rowe, M. (1986) 'Wait time: slowing down may be a way of speeding up!', *Journal of Teacher Education*, vol. 43, pp. 44–50. Abstract available from: http://jte.sagepub.com/cgi/content/abstract/37/1/43 (accessed 3 February 2014).

Hastings, S. (2003) 'Questioning', *TES Newspaper*, 4 July. Available from: http://www.tes.co.uk/article.aspx?storycode=381755 (accessed 22 September 2014).

Hattie, J. (2008) *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-analyses Relating to Achievement*. New York, NY: Routledge.

Hattie, J. (2012) *Visible Learning for Teachers: Maximising the Impact on Learning*. Abingdon: Routledge.

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 3 February 2014).

National Council of Educational Research and Training (2005) *National Curriculum Framework* (NCF). New Delhi: NCERT.

Nunes, T. (2006) *Fractions: Difficult but Crucial in Mathematics Learning*, Teaching and Learning Research Brief, Economic and Social Research Council, UK. Available from: http://www.tlrp.org/pub/documents/no13_nunes.pdf (accessed 3 February 2014).

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

Wragg, E. and Brown, G. (2001) *Questioning in the Secondary School*. London: RoutledgeFalmer.

Zack, V. and Graves, B. (2001) 'Making mathematical meaning through dialogue: "Once you think of it, the Z minus three seems pretty weird"', *Educational Studies in Mathematics,* vol. 46, pp. 229–71.

Acknowledgements

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

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

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