Elementary Mathematics

প্ৰাথমিক গণিত

TESS India

Using embodiment, manipulatives and real-life examples: teaching about angles

হাত, শৰীৰ আৰু বাস্তৱ উদাহৰণৰ সহায়ত কোণৰ শিক্ষন

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

অনুবাদ আৰু অভিযোজন ঃ ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা অৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম

BY SA
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 ৰ মুক্তশিক্ষা 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 মুক্তশিক্ষা 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। মুক্তশিক্ষা 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 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 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 প্ৰৱেশ 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   EM14v1
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)

আমি যি ফালেই চাওঁ সেইফালেই কোণ দেখা পাওঁ। ঘৰ, ঘৰৰ মুধচ, চকী, ডেস্ক বিচনা, পাহাৰ, ঢৌ ইত্যাদি সকলোতে কোণ দেখা পোৱা যায়। সৰুকালৰ পৰাই খেল আৰু কামৰ মাজত কোণ সম্বন্ধীয় কথা পতা যায়।

বিদ্যালয় পৰ্যায়ৰ গণিতত প্ৰাথমিক স্তৰৰ পৰাই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কোণৰ বিষয়ে শিকে। পৰৱৰ্তী পৰ্যায়ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ত্ৰিকোণমিতি পঢ়িবৰ বাবে বিভিন্ন কোণৰ বিষয়ে ভাল ধাৰণা থকাটো মৌলিক প্ৰয়োজন।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত কোণৰ ওপৰত কৰা কাৰ্যই তেওঁলোকক জ্ঞান অৰ্জন কৰিবলৈ সুবিধা দিয়ে আৰু বাস্তৱ জীৱনৰ লগত গণিতৰ শ্ৰেণীকোঠাৰ সম্বন্ধ স্থাপন কৰে।

দুৰ্ভাগ্যবশতঃ কোণবিলাকৰ মাজত থকা সম্বন্ধ আৰু সৃজনীশীলতাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে ভু নাপায়। তাৰ পৰিৱৰ্তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভাবে যে এয়াও মুখস্থ কৰাৰহে কাম, সেয়ে তেওঁলোকে নামতহে শিকে আৰু পিছলৈ পাহৰে।

এই গোটটোত, কেনেদৰে আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সহজাত প্ৰজ্ঞা (Intitution) বুদ্ধি আৰু মানসিক চিন্তাৰ ব্যৱহাৰৰ দ্বাৰা খেলা ধুলাৰ মাজেৰে সৃষ্টিমূলক মনোভাৱ জগাই কোণৰ ওপৰত কাৰ্য কৰিবলৈ দিব, এই বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। এই কাৰ্যবোৰত আপুনি আপোনাৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰলৈ নি শৰীৰৰ অংগ ব্যৱহাৰৰ জৰিয়তে কোণৰ দৃশ্যমান প্ৰতিচ্ছবি দেখুৱাব পাৰিব।

গোটটোৰ পৰা আপুনি কি শিকিব পাৰে (What you can learn in this Unit)

- হাতৰ ব্যৱহাৰৰ দ্বাৰা অংগী ভংগী কৰি কেনেদৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কোণৰ বিষয়ে বুজাব পাৰি।
- কেনেদৰে গণিতক শ্ৰেণীৰ ভিতৰে বাহিৰে বাস্তৱ জীৱনৰ লগত সংগতি ৰাখি পঢ়াব, তাৰে কিছু ধাৰণা।
- শাৰীৰিকীকৰণৰ (embodiment) দ্বাৰা কেনেদৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কোণৰ বিষয়ে বুজাব।

এই গোটটোৱে 1 নং সমলৰ NCF 2005 আৰু NCFTE 2009 ত থকা শিক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তা খিনি সংযোগ কৰিছে।

1 শাৰীৰিকীকৰণৰ দ্বাৰা অধিক অৰ্থপূৰ্ণ ভাবে কোণৰ বিষয়ে জনা (Using embodiment of angles to make learning about angles more meaningful)

চিন্তন (pause for thought)

আপুনি যিফালেই চায় সেইফালেই মন কৰিলে কোণ দেখা পায়। চাৰিওফালে চাওক আৰু আপুনি দেখা দহটা কোণৰ তালিকা কৰক। এইবোৰৰ মাজত কিবা গাণিতিক সম্বন্ধ লক্ষ্য কৰিছেনে?

গণিত বুলিলে সাধাৰণতে শ্ৰেণীত কৰা অংকবিলাকেই বুলি ভবা যায় বা বাস্তৱ জীৱনত দেখা নিৰ্মাণ আৰু ভাস্কৰ্যত গণিত সোমাই আছে বুলি ভবা যায়। কিন্তু গণিতৰ সম্বন্ধ আমাৰ জীৱনৰ লগত আছে। আমাৰ শৰীৰত গঠন হোৱা কোণবোৰ ইয়াৰ এটা আমোদজনক উদাহৰণ। আমি আমাৰ বাহু আৰু ভৰি ভাজ কৰোঁতে কোণৰ গঠন হয়। হাতৰ আঙুলি বিভিন্ন ধৰণে ঘূৰাই কোণ গঠন কৰিব পাৰি। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত এনেদৰে শৰীৰৰ বিভিন্ন অংগ ব্যৱহাৰ কৰি গণিতক শাৰিৰীক ভাবে উপস্থাপন কৰিব পাৰি।

গৱেষণা অনুসৰি (Dreyfus, 1996, Gibbs 2006) শৰীৰি গণিত (body mathematics) ৰ আঁৰৰ ধাৰণাসমূহ হ'ল

- embodiment : বিমূৰ্ত ধাৰণাক বাস্তৱ ৰূপ দিয়া।

- embodiment cognition : মনৰ চিন্তাক আকৃতিৰ ৰূপ দিবৰ বাবে গণিতক ব্যৱহাৰ

গতিকে **‘শৰীৰ গণিত’ৰ** লক্ষ্য হ’ল—

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বাস্তৱ জীৱনৰ অভিজ্ঞতাবিলাকৰ পৰা দূৰত ৰাখি গণিতক অকল তাত্ত্বিক (theoreitical) বিষয় হিচাব চোৰাৰ ধাৰণা আঁতৰোৱা।
- প্ৰতিচ্ছবিৰ সহায়ত গাণিতিক ধাৰণা গঠন কৰা।
- গাণিতিক ধৰ্মবিলাকৰ লগত আবেগিক আৰু ৰং-ধেমালিৰে সম্বন্ধ স্থাপন কৰা।

আপুনি আপোনাৰ শৰীৰৰ অংগ ব্যৱহাৰ কৰি বহুতো কোণ পাব পাৰে। সেয়েহে প্ৰথম কাৰ্যটোত আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকৰ শৰীৰৰ অংগ ব্যৱহাৰ কৰি কোণৰ উদাহৰণ দিবলৈ ক’ব।

এই কাৰ্যবিলাক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কৰিবলৈ দিয়াৰ আগতে আপুনি গোটেইকেইটা কাৰ্য বা তাৰে কিছু নিজে কৰি চোৱাটো ভাল। এইটো আৰু ভাল হ’ব যদিহে আপুনি কাৰ্যবোৰ আপোনাৰ সহকৰ্মীৰ লগত কৰিবলৈ চেষ্টা কৰে। তেতিয়া কাৰ্য সম্বন্ধে আপোনাৰ অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন কৰিব পাৰিব। কাৰ্যটো কৰিবলৈ নিজে চেষ্টা কৰা মানে আপুনি শিকাৰুৰ অভিজ্ঞতা অনুধাৱন কৰিব পাৰিব আৰু পঢ়াওঁতে শিক্ষক হিচাপে আপোনাৰ অভিজ্ঞতা হ’ব।

কাৰ্য 1 ঃ শৰীৰ অংগৰ সহায়ত কোণৰ প্ৰদৰ্শন (Emboding angles)

ভাগ 1 ঃ হাত ব্যৱহাৰ কৰি

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ দুয়োখন হাত ব্যৱহাৰ কৰি তলত দিয়া কোণবোৰ দেখুৱাবলৈ কওক।

- এটা 90 ডিগ্ৰীৰ কোণ
- এটা 0 ডিগ্ৰীৰ কোণ
- এটা 180 ডিগ্ৰীৰ কোণ
- এটা 45 ডিগ্ৰীৰ কোণ
- এটা 135 ডিগ্ৰীৰ কোণ
- এটা সৰল কোণ
- এটা স্থূল কোণ
- এটা সমকোণ
- এটা সুক্ষ্মকোণ

কাৰ্য 1 অত দিয়া ধৰণে স্থুলকোণ আৰু সুক্ষ্মকোণৰ কাৰণে বিভিন্ন উদাহৰণ আছে। এই ধৰণৰ বেলেগ বেলেগ উদাহৰণৰ সহায়ত বিভিন্ন কোণবিলাকৰ সংজ্ঞাৰ ধাৰণা দিবলৈ আৰু সংজ্ঞাবোৰৰ মাজত পাৰ্থক্য বুজিবলৈ সুবিধা হয়।

এইখিনিতেই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ডিগ্ৰীৰ চিহ্নৰ অবতাৰণা (বা দৃঢ়ীকৰণ)কৰাৰ উপযুক্তসময়। উদাহৰণস্বৰূপে, এক সমকোণৰ বাবে 90^0

চিত্ৰ 1 ঃ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্যটোৰ প্ৰথম ভাগ (ভাগ 1) কৰিবলৈ চেষ্টা কৰি থকা দেখা গৈছে।

ভাগ 2 ঃ এখন হাত ব্যৱহাৰ কৰি

- 1 নং ভাগ ৰ প্ৰশ্নবিলাক পুনৰ সোধক। এতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ হাত ব্যৱহাৰ কৰি কাষলতিক (armpit) ঘূৰ্ণন কেন্দ্ৰ (centre of rotation) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ কওক। 0^0 ডিগ্ৰীৰ কোণটো দেখুৱাবলৈ হাতখনৰ শৰীৰৰ একাষত ওলমি থাকিব লাগিব।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বুজাই দিব যে এটা কোণে স্থিৰ ঠাই নুবুজায়, কোণ শব্দটোৱে ঘূৰ্ণনৰ পৰিমাণ বুজায়।

চিত্ৰ 2 এগৰাকী শিক্ষয়িত্ৰীয়ে এই কাৰ্যটোৰ 2 নং ভাগ প্ৰদৰ্শন কৰিছে

ভাগ 3 ঃ শৰীৰৰ অন্য বিভিন্ন অংগ ব্যৱহাৰ কৰি কোণৰ প্ৰদৰ্শন

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক চাৰি বা পাঁচজনীয়া দলত ভগাই লওক। তেওঁলোকক তেওঁলোকৰ শৰীৰৰ বেলেগ বেলেগ অংগ ব্যৱহাৰ কৰি ভাগ 1 আৰু ভাগ 2 ত থকা একে কোণবিলাক দেখুওৱাবলৈ ক'ব। এই কাৰ্যটোৰ প্ৰস্তুতিকৰণৰ বাবে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কিছু সময় দিয়ক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক দল হিচাপে কোণবিলাক শ্ৰেণীত প্ৰদৰ্শন কৰিবলৈ দিয়ক।
- এই উদাহৰণবিলাক গাণিতিক ভাবে গ্ৰহণ যোগ্য হয় নে নহয় আলোচনা কৰিবলৈ দিয়ক।

বিষয় অধ্যায়ন 1 ঃ শ্ৰীমতী অনিমা ব্ৰহ্মই কাৰ্য 1 ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন (Mrs Anima Brahma reflects on using Activity 1)

এইটো এগৰাকী শিক্ষয়িত্ৰীয়ে তেওঁৰ প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ সৈতে 1 নং কাৰ্যটো চেষ্টা কৰাৰ বিৱৰণ

মই আগতে কোণৰ ধাৰণা দিবলৈ হাত ব্যৱহাৰ কৰিছিলো। কেতিয়াবাহে মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ নিজৰ হাত ব্যৱহাৰ কৰি কোণ দেখুৱাবলৈ কৈছিলো। কাৰ্যটো পঢ়ি মোৰ ইমান বেলেগ যেন নালাগিল। তথাপিও মই কাৰ্যটো কৰিম বুলি ভাবিলো। আগতে শিকাই অহা ধাৰণাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কাৰ্যটো প্ৰস্তুত কৰা হৈছে বুলি অনুভৱ হৈছিল। সেয়েহে সঁচা কথা ক'বলৈ গ'লে ইয়াৰ ধাৰণা দিওঁতে শিক্ষণ প্ৰক্ৰিয়া বিশেষ সালসলনি কৰিব পৰা লগা হোৱা নাছিল।

এই কাৰ্যটো অলপ বেলেগ ধৰণৰ আছিল বাবে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কাৰ্যটো কৰি ইমানেই আনন্দ পাইছিল যে তেওঁলোক সকলোৱে কোণ গঠন কৰাত জড়িত হৈ পৰিছিল। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক এনেদৰে জড়িত হৈ পৰা মই আগতে কেতিয়াও দেখা নাছিলো। মই তেওঁলোকক এটা স্থুলকোণৰ উদাহৰণ দেখুৱাইছিলো। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকৰ নিজৰ হাতেৰে দেখুওৱা কোণবোৰ তেনেদৰে ৰাখি ইজনে সিজনৰ কোণবিলাক মন কৰিবলৈ কৈছিলো।

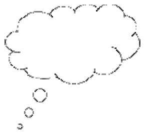
তাৰ পিছত আমি সকলোৱে স্থুলকোণনো কি এই বিষয়ে বিশদ ভাবে আলোচনা কৰিলো। স্থুলকোণ হ'বলৈ কোণৰ মাপ কিমান হ'ব লাগিব ইত্যাদিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছিল। তাৰ পিছত সুক্ষ্মকোণ, সমকোণ আৰু লগতে প্ৰবৃদ্ধকোণৰ (Reflex angle) বিষয়েও একেধৰণে আলোচনা কৰিছিলো।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্যটোৰ 3নং ভাগটো কৰি ভাল পাইছিল। তেওঁলোকে নিজৰ পৰা কিছুমান ধাৰণা আগবঢ়াইছিল। যেনে—দুয়োটা বাহু সন্মুখত ডাঙি, আঙুলি বেকা কৰি, মুৰ ঘুৰাই, চকুৰ মণি (Rolling eye) ঘুৰাই ইত্যাদি। প্ৰবৃদ্ধ কোণ দেখুৱাবলৈ তেওঁলোকে পোৱা অসুবিধাসমূহ আলোচনা কৰিছিল।

কাৰ্যটো পুনৰালোচনা কৰোঁতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে নিজক আৰু আনক কৰা গঠনমূলক আলোচনা দেখি আচৰিত হৈ গৈছিলো। তেওঁলোকে মোক কৈছিল, “যদি আপুনি আপোনাৰ পিঠিখন চিধাকৈ ৰাখি বহে তেতিয়া সমকোণ গঠন হ'ব কিয়নো সমকোণ হ'বলৈ ৰেখাডাল পোন হ'ব লাগিব”। এজন ছাত্ৰই কৈছিল, ‘সমালোচনাবিলাক গঠনমূলক হোৱাটো ভাল’।মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এই বিষয়ৰ ওপৰত কৰা চিন্তন আৰু শিকণৰ পৰা শিক্ষক হিচাপে বহু কথা শিকিলো।

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

শ্ৰেণীত ইতিমধ্যে কৰি অহা কাৰ্যৰ অনুশীলনবোৰৰ ভিতৰত কোনবোৰ ভাল হ'ল আৰু কোনবোৰ বেছি ভাল নহ'ল চালিজাৰি চোৱাটো নিত্যন্তই প্ৰয়োজন। যিবিলাক প্ৰশ্নই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কাৰ্যৰ প্ৰতি আগ্ৰহ জন্মাই কাৰ্যটো আগবঢ়াই নিয়াত সহায় কৰে তেনেকুৱা প্ৰশ্নৰ অৱতাৰণা কৰিব লাগে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মনত উদয় হোৱা খোকোজাবোৰ দূৰ কৰাটো আপোনাৰ দায়িত্ব। এনেকুৱা প্ৰতিফলনৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক গণিতৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি গণিতক আমোদজনক আৰু উপভোগ্য কৰি তুলিব পাৰি। যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্য সম্বন্ধে বুজি নাপায়, তেনেহ'লে তেওঁলোকে ইয়াত জড়িত নোহোৱাৰ সম্ভাৱনাই অধিক। এনেকুৱা প্ৰতিফলিত কাৰ্য যিমান পাৰে সিমান ব্যৱহাৰ কৰিব, যেনেদৰে অনিমাই কিছুমান সৰু সৰু কাৰ্যৰ দ্বাৰা এক পৰিবৰ্তন আনিবলৈ সক্ষম হৈছিল।



চিন্তন (pause for thought)

ভাল প্ৰশ্নৰ দ্বাৰা এনে ধৰণৰ প্ৰতিফলন হয়-

- আপুনি শিক্ষণ শিকণ প্ৰক্ৰিয়াত কেনেদৰে আগবাঢ়িছিল ?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা পোৱা কোনবোৰ সঁহাৰি আশানুৰূপ নাছিল ? কিয় ?
- আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বোধশক্তিক্ষ্ম বিকাশ কৰিবলৈ কেনেকুৱা প্ৰশ্নৰ ব্যৱহাৰ কৰিছিল ?

- শ্ৰেণীৰ সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্যটোত অংশ গ্ৰহণ কৰিছিল নে?
- আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কোনো ক্ষেত্ৰত দৃঢ়ীকৰণ কৰিব লগা হৈছিল বুলি অনুভৱ কৰিছিল নে?
- আপুনি কাৰ্যটোৰ কিবা সালসলনি কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল?

2 কাগজ ভাঁজ কৰি কোণৰ বিষয়ে শিকা (Using paper folding as a manipulative to learn about angles)

গণিতৰ (কোণৰ) বিষয়ে শিকোঁতে ব্লক, প্লেট, দণ্ড, আদিৰ সহায় লওঁতে ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে হাত ব্যৱহাৰ কৰে। আৰু গণিকৰ কিছু প্ৰশ্নৰ সমাধান উলিয়ায়। ইয়াৰ লক্ষ্য হৈছে শাৰীৰিক ভাবে জড়িত হোৱাটো যিটোৱে ধাৰণাবোৰৰ মানসিক প্ৰতিচ্ছবি (mental image) গঠন কৰাত সহায় কৰে। শাৰীৰিক ভাবে কৰা অংশ গ্ৰহণে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক গণিতক তাত্বিক বিষয় হিচাপে লোৱাৰ পৰিবৰ্তে বাস্তৱ আৰু ব্যৱহাৰিক ভাবে গাণিতিক প্ৰক্ৰিয়াবোৰৰ বিষয়ে ভাবিবলৈ সহায় কৰে।

প্ৰত্যাহ্বান বোৰৰ ভিতৰত আন এটা প্ৰত্যাহ্বান হৈছে সজুঁলি ব্যৱহাৰৰ দ্বাৰা পোৱা ধাৰণাবোৰেৰে কাগজ কলমৰ ফালে ছাত্ৰ ছাত্ৰীক লৈ যোৱা। ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে নিশ্চয়কৈ প্ৰতীকী উপস্থাপনৰ ফালে আগবাঢ়িব লাগিব যিবোৰ তেওঁলোকে পাঠ্যপুথিত পাব।

ব্ৰুনাৰ(Bruner) নামৰ প্ৰসিদ্ধ শিক্ষাবিদজনে জ্যামিতিক ধাৰণা বুজিবৰ বাবে কৰা কাৰ্যবোৰক অভিনয় (enactive), চিত্ৰিত কৰণ (iconic) আৰু **প্ৰতীকীকৰণ** (symbolic), এই তিনিটা ভাগত নামকৰণ কৰিছে। 2 নং কাৰ্যৰ লক্ষ্য হ'ল ৰূপান্তৰ ঘটোৱা। গণিত হাতে কামে কৰা (ব্ৰুনাৰৰ অভিনয় কৰণ স্তৰ), চিত্ৰ অংকনৰ দ্বাৰা অভিনয়ক উপস্থাপন কৰা (ব্ৰুনাৰৰ চিত্ৰিতকৰণ স্তৰ) আৰু শেষত প্ৰতীকৰ দ্বাৰা ইয়াক উপস্থাপন কৰা (ব্ৰুনাৰৰ প্ৰতীকীকৰণ স্তৰ) যিবোৰ পাঠ্যপুথি আৰু প্ৰশ্নকাকতত পোৱা যায়।

এই কাৰ্যটোৰ দ্বিতীয় অংশত ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে ভাজঁ কৰি পোৱা কোণ বিলাক বোৰ্ডত একে ধৰণে (trace) আঁকিবলৈ দিব। এই অঁকা কোণবিলাক প্ৰতীকৰ দ্বাৰা চিহ্নিত কৰিবলৈ দিব। যেনে- কোণৰ প্ৰতীক, সমকোণৰ প্ৰতীক, কোণৰ আকাৰ ইত্যাদি।

কাৰ্য 2 ঃ কাগজ ভাঁজ কৰি বিভিন্ন কোণৰ বিষয়ে জনা (Folding paper to learn about different angles)

পুৰণা বাতৰি কাকত বোৰ সহজতে পোৱা যায়। আপোনাৰ বাতৰি কাকত নাথাকিলে বেলেগ কাগজৰ সহায়ত চেষ্টা কৰি চাব। পিছৰ কাৰ্যটোৰ বাবে কাগজ ভাঁজ কৰিবলৈ বাতৰি কাকত সমল হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। কাৰ্য 1 অত কৰাৰ দৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কাগজ ভাঁজ কৰি একে জোখৰ কোণ গঠন কৰিবলৈ কওক।

ভাগ **1** ঃ কাগজ ভাঁজ কৰি বেলেগ বেলেগ জোখৰ কোণ গঠন

180^0 কোণ গঠন কৰিবলৈ কেনেদৰে কাগজ ভাঁজ কৰিব লাগে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক দেখুৱাই দিয়ক।

আপোনাৰ আঙুলি ব্যৱহাৰ কৰি এডাল সৰলৰেখাত কোনেদৰে সৰল কোণ হয় দেখুৱাব। (নহ'লে কেতিয়াবা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সৰলৰেখা আৰু 180^0 ৰ সৰল কোণৰ মাজত সম্বন্ধ স্থাপন কৰিব নোৱাৰো)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কাগজ ভাঁজ কৰিবলৈ কওক। এটা এটাকৈ সকলোৱে দেখা পোৱাকৈ তলত দিয়া জোখবিলাকৰ কোণ গঠন কৰিবলৈ কওক।

- 90^0 ৰ এটা কোণ
- 0^0 ৰ এটা কোণ
- 180^0 ৰ এটা কোণ
- 45^0 ৰ এটা কোণ
- 135^0 ৰ এটা কোণ
- এটা সৰল কোণ

- এটা স্থূল কোণ
- এটা সমকোণ
- এটা সুক্ষ্মকোণ
- বিভিন্ন বেলেগ বেলেগ সমকোণ (যুটীয়া ভাবে বা দলত কৰিবলৈ দিয়ক)

কাৰ্য 1 অত কৰাৰ দৰে সুক্ষ্ম আৰু স্থুলকোণৰ বাবে বেলেগ বেলেগ উদাহৰণ দিব পাৰি। এই বেলেগ বেলেগ ধৰণৰ কোণৰ উদাহৰণবিলাকৰ গ্ৰহণ যোগ্যতা (validity) সম্পৰ্কে কৰা আলোচনাই কোণবিলাকৰ সংজ্ঞা (definition) আৰু এইবিলাকৰ সাম্ভাব্য পৰিসৰ (possible variation) ৰ বিষয়ে জানিবলৈ সুযোগ প্ৰদান কৰে। এই কাৰ্যৰ দ্বাৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ বোধশক্তিৰ্জ্ঞ বিকাশ হয়। তেওঁলোকে ব্যৱহাৰ কৰা গাণিতিক ভাষাবোৰ পৰিশোধন (refine) হয় আৰু ধাৰণাবিলাক মনত ৰখাত সহায় কৰে। কাৰ্যটোৰ শেষত 90^0 ৰ কোণ গঠন কৰিব দিয়াৰ উদ্দেশ্য হ'ল সমকোণবোৰৰ আকৃতি বঢ়াই দিলেও কোণৰ পৰিমাণ একেই হ'ব সেইটো জনোৱা।

ভাগ 2 ঃ চিত্ৰ আৰু চিহ্নুৰহুৰ উপস্থাপনলৈ আগবঢ়া (Moving on to iconic and symbolic representation of tthe angles)

কাগজ ভাঁজ কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক আকৌ তলত দিয়া জোখৰ কোণবোৰ যিমান পাৰি সিমান সোনকালে গঠন কৰিবলৈ দিয়ক।

- এটা 90^0 ৰ কোণ
- এটা 0^0 ৰ কোণ
- এটা 180^0 ৰ কোণ
- এটা 45^0 ৰ এটা কোণ
- এটা 135^0 ৰ এটা কোণ
- এটা সৰল কোণ
- এটা স্থূল কোণ
- এটা সমকোণ
- এটা সুক্ষ্মকোণ

কাগজ ভাঁজ কৰি কোণ গঠন কৰাৰ পিছত ছাত্ৰ ছাত্ৰীক মাতি তেওঁলোকে গঠন কৰা কোণবিলাক একে ধৰণে বোৰ্ডত আঁকিবলৈ দিয়ক। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বোৰ্ডত অঁকা আকৃতিবিলাকৰ লগত প্ৰতীক বা চিহ্নৰ্জ্ঞ সমন্ধ স্থাপন কৰিবলৈ দিয়ক যেনে- সমকোণৰ প্ৰতীক, কোণৰ পৰিমাণ (যেনে- **90^0**) বাকচত থকা ত্ৰিকোণীৰ লগত মিলাবলৈ দিয়ক।

ভিডিঅ' সকলোকে জৰিতকৰণ কৰি

বিষয় অধ্যয়ন 2 ঃ শ্ৰীমতী অনিমা ব্ৰহ্মাই কাৰ্য 2 ব্যৱহাৰৰ ওপৰত কৰা অভিজ্ঞতাৰ প্ৰতিফলন (Mrs Nagaraju reflects on using Activity 2)

বেছিভাগ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰেই কাগজ ভাঁজ কৰি কোণ গঠন কৰাৰ অভিজ্ঞতা নাই। কিছুমানে আকৌ বহুত দিনৰ মূৰত কৰিবলগীয়া হোৱা বাবে কাৰ্যটোৰ আৰম্ভণিতে খোকোজা লগ যেন দেখা গৈছিল।

মই তেওঁলোকক কোণবিলাক গঠন কৰিবলৈ কৈছিলো আৰু ওচৰত বহা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত এই বিষয়ে আলোচনা কৰিবলৈ কৈছিলো। মোক নোসোধাকৈয়ে তেওঁলোকে নিজৰ মাজতে আলোচনা কৰিছিল আৰু কোণবোৰ প্ৰদৰ্শন কৰিছিল। সেয়েহে মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে

কাৰ্যটো কম সময়ৰ ভিতৰতে আয়ত্ত কৰিব পাৰিছিল বুলি মোৰ ধাৰণা হৈছিল। নিৰ্দেশনা অনুসৰি মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কাৰ্য 1 অত কৰোৱাৰ দৰে একেকেইটা প্ৰশ্নই সুধিছিলো আৰু যিবিলাক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শ্ৰেণীকোঠাত আগতে কেতিয়াও উত্তৰ দিবলৈ ইচ্ছা নকৰিছিল, মই তেনেকুৱা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীকো সুধিছিলো। কিন্তু আচৰিত ধৰণে তেওঁলোকে খুব ভালকৈ কাৰ্যটো কৰিব পাৰিছিল। ইয়ে তেওঁলোকৰ মনত আত্মবিশ্বাস জন্মাব পাৰিছিল যে তেওঁলোকেও গাণিতিক ভাষা সঠিক ভাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিছিল।

অভিনয় (enactive) ৰ পৰা চিত্ৰ অংকন (iconic) আৰু চিহ্নবা প্ৰতীকী ৰূপলৈ (symbolic) যোৱা স্তৰকেইটা মোৰ ভাল লাগিছিল। মই ইয়াৰ গুৰুত্ব উপলব্ধি কৰিছিলো। যেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে পাঠ্যপুথিত এটা কোণৰ প্ৰতীকী উপস্থাপন (symbolic representation) দেখা পায় তেতিয়া তেওঁলোকে আগতে কাগজ ভাঁজ কৰি গঠন কৰা কোণ বা নিজৰ শৰীৰৰ অঙ্গ ব্যৱহাৰ কৰি পোৱা কোণবোৰৰ লগত যে একে বুজি পাব। সম্ভৱতঃ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এনেদৰে প্ৰথমতে নকৰিবও পাৰে, কিন্তু মই সময়ে সময়ে তেওঁলোকক এনেদৰে কৰিবলৈ মনত পেলাই দিবলৈ চেষ্টা কৰিম।

মই কাৰ্যটো ভাল পোৱাৰ আৰু এটা কাৰণ আছিল যে চিহ্নব্যৱহাৰ কৰা, কেনেদৰে ইয়াক শুদ্ধকৈ লিখিব লাগে আৰু কেনেদৰে পঢ়িব লাগে কাৰ্যটোত যথেষ্ট গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছিল।

চিন্তন (Pause for thought)

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বোধশক্তিবিকাশৰ বাবে আপুনি কি প্ৰশ্ন ব্যৱহাৰ কৰিছিল?
- আপুনি কোনো ক্ষেত্ৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সহায় কৰিবলগীয়া হৈছিল বুলি অনুভৱ কৰিছিল নেকি?
- আপুনি কোনো ক্ষেত্ৰত কাৰ্যটো সম্বন্ধে দৃঢ়ীকৰণ কৰিবলগীয়া হৈছিল নেকি?
- এই কাৰ্যটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজি পাইছেনে নাই আপুনি কেনেদৰে মূল্যায়ন কৰিছিল? আপুনি পিছৰ পাঠ পৰিকল্পনা কৰোঁতে এই তথ্য (information) ৰ কেনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰিব?

3. আমাৰ চৌপাশত কোণৰ সন্ধান (Finding angles all around us)

কোণে আমাৰ জীৱনত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা গ্ৰহণ কৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে সাধাৰণতে তেওঁলোকৰ চাৰিওফালে থকা কোণবোৰ বা শ্ৰেণীকোঠাৰ ভিতৰত থকা কোণবিলাক মন নকৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকৰ আশে পাশে থকা কোণবিলাক লক্ষ্য নকৰে বাবে তেওঁলোকে কোণৰ প্ৰয়োজনীয়তা সম্বন্ধে অনুভৱ নকৰে আৰু কোণ সম্বন্ধে বুজি পোৱাত অসুবিধা পায়।

পিছৰ কাৰ্যটোত আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিভিন্ন কোণবিলাক চিনাক্ত কৰিবলৈ ক'ব। প্ৰথমে শ্ৰেণীকোঠাৰ ভিতৰত, তাৰ পিছত বিদ্যালয়ৰ খেল পথাৰত। তাৰপিছত কোণবিলাকৰ জোখ-মাখৰ প্ৰয়োজনীয়তা সম্পৰ্কে আৰু কোণৰ জোখবোৰ পৰিৱৰ্তন হ'লে কি হ'ব ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভাবিবলৈ দিয়ক।

কাৰ্য 3 ঃ শ্ৰেণীকোঠাৰ ভিতৰতৰ আৰু বাহিৰত কোণৰ সন্ধান (Finding angles in the classroom and outside)

ভাগ 1 ঃ শ্ৰেণীকোঠাৰ ভিতৰত কোণ বিচাৰি

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক চাৰি বা পাঁচজনীয়া দলত ভাগ কৰি দিয়ক ।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তলত দিয়া ধৰণে নিৰ্দেশনা দিয়ক।

- শ্ৰেণীকোঠাৰ ভিতৰত বেলেগ বেলেগ ধৰণৰ কোণ বিচাৰা আৰু এইবোৰৰ তালিকা কৰা।
- এই কোণবিলাকৰ আকাৰ অনুমান কৰা আৰু ইয়াৰ তালিকা কৰা।
- সুক্ষ্মকোণ, স্থুলকোণ ইত্যাদি ভাগত এই কোণবিলাকৰ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা।

ভাগ 2 ঃ শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰত কোণ বিচাৰি

স্কুলৰ খেল পথাৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক নিওঁতে আপুনি সাৱধান হ'ব যাতে কোনো ধৰণৰ অঘটন নঘটে। লগতে বতৰৰ প্ৰতিও চকু দিয়াটো প্ৰয়োজন।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক চাৰি বা পাঁচজনীয়া দলত সজাই লওক। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিদ্যালয়ৰ খেলপথাৰলৈ লৈ যোৱাৰ আগতে নিৰ্দেশনা দিয়ক। প্ৰতিটো দলকে কমেও তিনিটাকৈ বিভিন্ন ধৰণৰ যেনে স্থুল, সুক্ষ্ম আৰু সৰল কোণৰ উদাহৰণ বিচাৰিবলৈ দিয়ক। তাৰ পিছত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সোধক ঃ

- খেলপথাৰত বিভিন্ন ধৰণৰ কোণ বিচাৰা আৰু এই বিলাকৰ তালিকা কৰি কোণবিলাক আঁকা।
- এই কোণবিলাকৰ পৰিমাণ অনুমান (estimate) কৰা আৰু ইয়াৰ ওপৰত টোকা প্ৰস্তুত কৰা।
- কোণবিলাকক সুক্ষ্মকোণ, স্থুলকোণ ইত্যাদিত ভাগ কৰা আৰু টোকা প্ৰস্তুত কৰা।

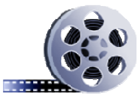
যদি ডিজিটেল কেমেৰা বা ম'বাইল ফোন আছে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে খেলপথাৰত বিচাৰি পোৱা কোণবিলাকৰ ফটো উঠাই থ'ব পাৰে। এনেদৰে তোলা ফটোবিলাক সংৰক্ষণ কৰি থ'ব পাৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে খুব ভাল পাব। যদি আপোনাৰ কম্পিউটাৰ আছে আপুনি ইয়াৰ কিছু ফটো শ্ৰেণীকোঠাত সজাই থ'ব পাৰে।

ভাগ 3 ঃ শ্ৰেণীত সমূহীয়াকৈ পুনৰ আলোচনা

খেলপথাৰৰ পৰা শ্ৰেণীলৈ আহি দলবিলাকক তেওঁলোকে পোৱা কোণবিলাকৰ ওপৰত শ্ৰেণীত ক'বলৈ দিয়া গ'ল। তেওঁলোকে খেল পথাৰত বিচাৰি পোৱা কোণবিলাকৰ বিষয়ে কৰা আলোচনাত হয়তো সময় বহুত লাগিব পাৰে।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সোধক

- তোমালোকে পোৱা কোণবোৰ যদি সৰু কৰি পেলোৱা হয় কি হ'ব?
- তোমালোকে পোৱা কোণবোৰ যদি ডাঙৰ কৰি পেলোৱা হয় কি হ'ব?



ভিডিঅ' ঃ স্থানীয় সমল ব্যৱহাৰ কৰি।

চিন্তন (pause for thought)

- আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান ভালকৈ কাৰ্যটো কৰিব পাৰিছিল?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা পোৱা কোনবিলাক সঁহাৰি আশানুৰূপ নাছিল?
- আপুনি কাৰ্যটোৰ কিবা সালসলনি কৰিছিল নেকি? যদি কৰিছিল, ইয়াৰ কাৰণ কি আছিল?

4. সাৰাংশ (Summary)

এই গোটটোৰ যোগেদি কোণৰ ধাৰণাৰ বিকাশ আৰু বাস্তৱ জীৱনৰ পৰা বা আমাৰ চৌপাশৰ পৰা যে ইয়াক চিনিব পৰা যায় সেই বিষয়ত গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে।
এই গোটটোৰ যোগেদিশ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰখন গাণিতিক ক্ষেত্ৰ বুলি ধৰি কেনেদৰে ধাৰণাবিলাক উদ্ভাৱন কৰিছে আৰু গাণিতিক সম্বন্ধবিলাক স্থাপন কৰিছে এই বিষয়ে আপুনি জানিব পাৰিব।

আপুনি জানিব পাৰিছে কেনেদৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শৰীৰৰ অংগ সঞ্চালন কৰি, কাগজ ভাঁজ কৰি কোণৰ ধাৰণা শিকিছে। ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক কেনেদৰে শাৰীৰিকী কৰণৰ পৰা দৃশ্য প্ৰতিচ্ছবিৰ বিকাশ কৰিব, কেনেদৰে কাগজ ভাজঁ কৰি ইয়াৰ ওপৰত কাম কৰিব আৰু কেনেদৰে শাৰীৰিকী কৰণ, চিত্ৰিত কৰণ আৰু প্ৰতীকী উপস্থাপনৰ মাজত সংযোগ স্থাপন কৰিব (ব্ৰুনাৰৰ তত্ত্ব) এই বিষয়ে অনুসন্ধান কৰিবলৈ সমৰ্থ কৰাব পাৰিব। এইবিলাক কৰিবৰ বাবে আমাৰ চৌপাশে থকা বিভিন্ন কোণবিলাকৰ বিষয়ে বুজাই দিব লাগিব আৰু শুদ্ধকৈ কোণ জুখিব পৰা কৌশল আয়ত্ত কৰাবলৈ আপুনি সহযোগ কৰিব লাগিব।

এনেধৰণে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কাৰ্যবোৰ কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিলে তেওঁলোকে পিছলৈ নিজে নিজে শিকিব আৰু তেওঁলোকে শ্ৰেণীকোঠাত শিকা ধাৰণাবোৰ শ্ৰেণীকোঠাত বাহিৰত প্ৰয়োগ কৰিবলৈ সমৰ্থ হ'ব।

চিন্তন (pause for thought)

আপুনি এই গোটটোৰ পৰা আহৰণ কৰা তিনিটা কৌশল বা পদ্ধতি চিনাক্তু কৰক যিকেইটা আপুনি বেলেগে পাঠ পঢ়াওঁতে শ্ৰেণীত ব্যৱহাৰ 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 সক্ৰিয় অংশগ্ৰহণ কৰি জ্ঞান অৰ্জন কৰিবলৈ সামৰ্থ কৰা।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যাতে একেলগে কাম কৰি আলোচনাৰ জৰিয়তে গণিত শিকিব পাৰে।

সমল 2 : অগ্ৰগতি আৰু কাৰ্য দক্ষতাৰ মূল্যায়ন (Assessing progress & performance)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰী শিকনৰ মূল্যায়নৰ দুটা উদ্দেশ্য আছে

যোগাত্মক মূল্যায়নে পূৰ্বৰ অৱস্থাৰ বিষয়ে জানিবলৈ দিয়ে, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয় কিমান শিকিলে তাৰ ওপৰত মতামত আগবঢ়ায়। এই প্ৰক্ৰিয়াত পৰীক্ষা অনুষ্ঠিত কৰা হয় আৰু গ্ৰেড দিয়া হয়। পৰীক্ষাত দিয়া প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কিমান শুদ্ধকৈ দিব পাৰিলে তেওঁলোকক অৱগত কৰোৱা হয়। এই পদ্ধতিয়ে ফলাফল জনাত সহয়কৰে।

গঠনাত্মক মূল্যায়ন বা শিকনৰ বাবে মূল্যায়ন এক পৃথক মূল্যায়ন প্ৰক্ৰিয়া। ই হৈছে অনানুষ্ঠানিক আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দুৰ্বলতা চিনাক্তকৰণ প্ৰক্ৰিয়া। শিক্ষকে ইয়াক শিকন প্ৰক্ৰিয়াৰ এক অংশ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান আয়ত্ত কৰিব পাৰিছে তাক জানিবৰ বাবে প্ৰশ্ন সোধা হয়। শিকনৰ ফলাফলৰ ওপৰত পৰৱৰ্তী শিকন প্ৰক্ৰিয়া প্ৰয়োজন হ'লে পৰিৱৰ্তন কৰা হয়। 'সতৰ্কতাৰে পৰ্যবেক্ষণ কৰা' আৰু 'ফিড বেক' হৈছে গঠনাত্মক মূল্যায়নৰ এক দৰকাৰী অংশ।

গঠনাত্মক মূল্যায়নে শিকনৰ মাত্ৰা বঢ়ায়, কাৰণ শিকিবৰ কাৰণে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে নিশ্চয়

- তেওঁলোকে কি শিকিবলৈ বিচাৰিছে / আশা কৰিছে বুজিব লাগিব।
- তেওঁলোকে শিকনৰ কোন পৰ্যায়ত আছে জানিব লাগিব।
- তেওঁলোকে কেনেকৈ আগবাঢ়ি যাব বুজিব লাগিব (কি পঢ়িব আৰু কেনেকৈ পঢ়িব লাগিব)
- কেতিয়া তেওঁলোকে লক্ষ্যত উপনীত হ'ব আৰু আশাপ্ৰদ ফলাফলৰ বিষয়ে জানিব লাগিব।

শিক্ষক হিচাপে আপুনি প্ৰত্যেক পাঠৰ পাঠদান কৰোঁতে উপৰুক্তকথাকেইটা মনত ৰাখিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ পৰা ভাল ফল পাব পাৰিব।

মূল্যায়ন পাঠদানৰ পূৰ্বে পাঠদান কৰি থকা অৱস্থাত আৰু পাঠদানৰ কোষত কৰিব পাৰে।

- **পাঠদানৰ পূৰ্বে ঃ** পাঠদানৰ পূৰ্বে মূল্যায়ন কৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কি জানে আপুনি অৱগত হ'ব আৰু শিকন কাৰ্যৰ বাবে আঁচনি প্ৰস্তুত কৰিব পাৰিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কি আৰু কিমান জানে সেই কথাখিনি আগতীয়াকৈ জানিলে পুনৰ শিক্ষণৰ পৰিমান কমি যাব।
- **পাঠদানৰ সময়ত ঃ** পাঠদানৰ সময়ত মূল্যায়ন কৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কিমান শিকিছে আৰু শিকনৰ অগ্ৰসৰতা বিষয়ে জানিব পাৰিব। এই কাৰ্যই আপোনাক শিক্ষাদানৰ পদ্ধতি, সমল আৰু ক্ৰিয়াকলাপ ঠিক মতে নিৰ্ণয় কৰাত সহায় কৰিব।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে শিখন লক্ষ্যত উপনীত হ'বলৈ আগবাঢ়ি গৈছে যে নাই আৰু শিক্ষাদান কিমান ফলপ্ৰসূ হৈছে আপুনি বুজিব পাৰিব।

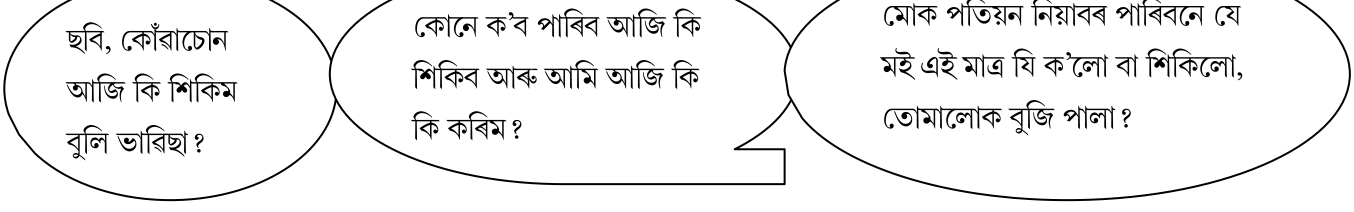
- **পাঠদানৰ শেষত ঃ** শিক্ষাদানৰ শেষৰ মূল্যায়নে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি শিকিলে আৰু কিমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি শিকিলে আৰু কোন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক পুনৰ শিক্ষণৰ প্ৰয়োজন সেই বিষয়ে নিশ্চিত হ'ব পাৰিব।

আপোনাৰ শিক্ষণ কিমান উপযুক্তহৈছিল মূল্যায়ন কৰিব পাৰিব।

- **পাঠদানৰ পূৰ্বে ঃ** ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি শিকিব সেয়া স্পষ্ট হ'ব লাগিব।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এটা পাঠৰ পৰা বা কেইবাটাও পাঠৰ পৰা কি শিকিব সেয়া ঠিক কৰা সময়ত আপুনি তেওঁলোকৰ লগত ভাৱৰ বিনিময় কৰিব লাগিব। আপুনি তেওঁলোকক কৰিবলৈ দিয়া কামৰ পৰা কি তেওঁলোকে শিকিব সাৱধানেৰে ঠিক কৰি ল'ব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰকৃততে বুজি পালেনে নাই এটা মুকলি প্ৰশ্ন আপোনাক মূল্যায়ন কৰাত সহায় কৰিব।

উদাহৰণস্বৰূপে



ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে উত্তৰ দিয়াৰ কিছুসময় ভাবিবলৈ দিয়ক আৰু নাইবা উত্তৰ দিয়াৰ আগতে সমনীয়াৰ লগত সৰু দলত আলোচনা কৰিবলৈও দিব পাৰে। যদি তেওঁলোকে উত্তৰ দিব পাৰে আপুনি বুজিব যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি শিকিব লাগিব, বুজি পাইছে।

পাঠদান পূৰ্বে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল শিকনৰ কোন স্তৰত আছে জানিব (Before: Knowing where students are in their learning)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ শিকন বিকাশৰ বাবে আপুনি আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰী উভয়েই তেওঁলোকৰ জ্ঞান আৰু বোধৰ স্তৰৰ বিষয়ে জনাৰ প্ৰয়োজন। শিকন লক্ষ্য ফলাফলৰ বিষয়ে মত বিনিময় কৰি আপুনি তলত দিয়া ধৰণেৰে আগবাঢ়িব পাৰে।

আপুনি শিকাবলৈ লোৱা বিষয়বস্তুৰ ওপৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কি জ্ঞান আছে জানিবলৈ সমনীয়াৰ লগত দুজনকৈ লগ হৈ তালিকা প্ৰস্তুত কৰিবলৈ দিয়ক। এই কাৰ্যটো সম্পুৰ্ণ কৰিবলৈ তেওঁলোকক সময় দিয়ক, কিন্তু কম ধাৰণা থকা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বৰ বেছি সময় নিদিব, তেওঁলোকে দিয়া তালিকা পুনৰ নিৰীক্ষণ কৰক।

দৰকাৰী শব্দবোৰ বোৰ্ডত লিখক আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এই শব্দবোৰৰ বিষয়ে কোনে কি জানে সোধক।শ্ৰেণীৰ যিবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে। ভালকৈ শব্দবোৰ জানে সেইসকলক হাত দাঙিবলৈ দিয়ক যিসকলে একেবাৰে নাজানে হাত তললৈ ৰাখিবলৈ কওক, যদি কিবা অলপ জানে তেন্তে হাত দুখন সমান্তৰালকৈ ৰাখিবলৈ কওক। পাঠটো ক'ৰ পৰা আৰম্ভ কৰিব লাগিব তাক আগতীয়াকৈ জানিলে পাঠৰ পৰিকল্পনা কৰিব পাৰি আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে প্ৰাসংগিক আৰু গঠনাত্মক হয়। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়েও কিমান ভালকৈ শিকিব পাৰিছে মূল্যায়ন কৰিবলৈ সমৰ্থ হ'ব আৰু দুয়ো পক্ষই (আপুনি আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰী) পৰৱৰ্তী পৰ্যায়ত কি শিকাৰ প্ৰয়োজন আছে বুজিব পাৰিব, স্ব-শিকনৰ দায়িত্ব দিলে আজীৱন শিকাৰু হোৱাত সহায় কৰিব।

শিক্ষণৰ সময় চোৱাত আপুনি ছাত্ৰ ছাত্ৰীৰ অগ্ৰসৰতাৰ বিষয়ে নিশ্চিত হওক (During: Ensuring students progress in teaching)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ অগ্ৰসৰতাৰ বিষয়ে তেওঁলোকৰ লগত কথা পাতিলে আপুনি দিয়া পৰামৰ্শবোৰ উপকাৰী আৰু গঠনাত্মক হ'ব। আপুনি এইবোৰ কৰিব পাৰে

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ তেওঁলোকৰ সবল দিশ জনাত সহায় কৰক আৰু পৰৱৰ্তী পৰ্যায়ত কিমান উন্নতি কৰিব পাৰিব কওক।
- ভৱিষ্যতে উন্নতিৰ বাবে কি প্ৰয়োজন সেইটো স্পষ্ট হ'ব লাগিব।
- তেওঁলোকে শিকনৰ কিমান উন্নতি কৰিব পাৰিব আপুনি ইতিবাচক ভূমিকা ল'ব, মন কৰিব যে তেওঁলোকে আপোনাৰ উপদেশ জানিছে, বুজিছে।

আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শিকনৰ আগ্ৰগতিৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় সুবিধা দিব লাগিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল বৰ্তমান শিকনৰ কোনটো স্তৰত আছে আৰু কোনটো স্তৰলৈ নিবলৈ বিচাৰিছে সেই অনুসৰি আপুনি পাঠ পৰিকল্পনা সলনি কৰিব লাগিব। সেই কাম কৰিবৰ বাবে আপুনি

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ত্ৰিয়াকলাপ দিয়ক যিবোৰ তেওঁলোকে ইতিমধ্যে শিকি আহিছে
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকৰ প্ৰয়োজন অনুসৰি দল গঠন কৰক আৰু বিভিন্ন কাম কৰিবলৈ দিয়ক।
- তেওঁলোকে কি আৰু কেনেকুৱা কিতাপ পঢ়িবলৈ বিচাৰে যাৰ দ্বাৰা তেওঁলোকে য'ত পিছ পৰি আছে তাৰ পৰা আগুৱাই যাব পাৰিব নিজেই চিন্তা কৰিবলৈ দিব।
- Low entry আৰু high ceiling tasks কৰিবলৈ দিয়ক যাতে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আগুৱাই যাব পাৰে, কাৰ্যবোৰ এনেকুৱাকৈ প্ৰস্তুত কৰক যাতে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আৰম্ভ কৰিব পাৰে বেছি সামৰ্থৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে বাধা প্ৰপ্ত নহ'ব বৰং কাৰ্য কৰি বেছি আগবাঢ়ি যাব পাৰে।

আপুনি পাঠদান লাহে লাহে আগুৱাই নিওঁতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকনৰ মাত্ৰা বঢ়াব পাৰে কাৰণ এনে কৰিলে তেওঁলোৰে পাঠৰ অগ্ৰগতিৰ বাবে কি কৰিব লাগিব নিজেই চিন্তা কৰি বুজি পাব।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকে কৰা কামৰ বিষয়ে নিজৰ মাজত কথা পাতিবলৈ দিলে ক'ত পিছ পৰি আছে, কেনেকৈ কাম কৰিব লাগিব বুজি পাই স্ব-মূল্যায়ন কৰিব পাৰিব। এনেধৰণৰ সুবিধা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক দিব পাৰে

পিছত ঃ প্ৰমাণ (কি শিকিলে) সংগ্ৰহ কৰি আৰু তাক ব্যাখ্যা কৰি আগলৈ কি কৰিব পৰিকল্পনা কৰক (After: collecting and interpreting evidence, and planning ahead)

শিক্ষণ শিকন প্ৰক্ৰিয়া চলি থকাৰ সময়ত শ্ৰেণীকাৰ্য গৃহকৰ্ম দিয়াৰ পিছত দৰকাৰী কথা হ'ল

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান ভালকৈ কাম কৰিছে চাওক
- উপৰোক্তত্থতথ্যৰ ভিত্তিত পৰৱৰ্তী পাঠ পৰিকল্পনা প্ৰস্তুত কৰক
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শুধৰণি কৰক

মূল্যায়নৰ চাৰিটা দৰকাৰী দিশ তলত আলোচনা কৰা হ'ল

বিদ্যালয়ৰ চৌহদৰ ভিতৰত আৰু বাহিৰত প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে নিজৰ সমৰ্থ অনুযায়ী শিকে। প্ৰত্যেকৰে নিজৰ শিকাৰ ক্ষমতা আছে। সেইবাবে মূল্যায়ন কৰোঁতে দুটা কাম কৰিব লাগে।

- বিভিন্ন উৎসৰ পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহ কৰক
- নিজৰ অভিজ্ঞতাৰ পৰা, লগৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা, শিক্ষকৰ পৰা , সমাজৰ ব্যক্তিত্ব পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মূল্যায়ন ব্যক্তিগত ভাৱে, যুটীয়াভাৱে আৰু দলগত ভাৱে কৰক। স্ব-মুল্যায়নত গুৰুত্ব দিয়ক, মূল্যায়নৰ বাবে বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰক। এটা পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰি সকলো তথ্য সংগ্ৰহ কৰিব নোৱাৰি। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকন আৰু অগ্ৰসৰতাৰ বিষয়ে জানিবলৈ বিভিন্ন উপায় অৱলম্বন কৰিব পাৰে। যেনে- পৰ্যবেক্ষণ, শ্ৰৱণ, বিষয়বস্তুৰ আলোচনা, শ্ৰেণীকাৰ্য গৃহকাৰ্য পুনৰ নিৰীক্ষণ।

ৰেকৰ্ড কৰি ৰাখক (Recording)

ভাৰতবৰ্ষৰ সকলো বিদ্যালয়ত ৰিপৰ্ট কাৰ্ডৰ (Report Card) ৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ তথ্য তালিকাভুক্তভুক্ত কৰা হয়। কেৱল ৰিপৰ্ট কাৰ্ডৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকন আৰু ব্যৱহাৰ তালিকাভুক্তভুক্ত কৰিব নোৱাৰি। ইয়াৰ বাবে কিছুমান সহজ উপায় আছে যেনে

- শিক্ষণ শিকন প্ৰক্ৰিয়া চলি থাকোঁতে আপুনি পৰ্যবেক্ষণ কৰি ডায়েৰী, নোটবুকবা ৰেজিষ্টাৰ বহীত লিখি ৰাখক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কৰা কামৰ নমুনা (লিখনি, কলা, হাতৰ কাম, প্ৰকল্প, কবিতা ইত্যাদি) পৰ্টফলিঅ' (Portfolio) ত ৰাখক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ Profile প্ৰস্তুত কৰক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰিৱৰ্তন সমস্যা, সবলদিশ, শিকন, অস্বাভাৱিক (Unusual Incident)ৰ বিষযে লিখি ৰাখক।

প্ৰমাণ (কি পালে) ব্যাখ্যা কৰক (Interpreting the evidence)

আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ বিষয়ে তথ্য আৰু সাক্ষ্যসমূহ সংগ্ৰহ কৰি তালিকাভুক্তভুক্ত কৰাৰ পিছত এইবোৰ ভালদৰে নিৰীক্ষণ কৰি প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান শিকিছে আৰু অগ্ৰসৰ হৈছে বুজিব পাৰিব।

এই কাৰ্য সাৱধানেৰে Reflection আৰু বিশ্লেষণ কৰিব লাগিব। আপুনি পোৱা তথ্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ অগ্ৰগতিৰ বাবে কাৰ্যপন্থা হাতত ল'ব পাৰে উদাহৰণস্বৰূপে শুধৰণি কৰি নতুন সমল যোগান ধৰি নতুন দল গঠন কৰি পুনৰ শিক্ষণ প্ৰদান কৰি।

অগ্ৰগতিৰ বাবে পৰিকল্পনা কৰক (Planning for improvement)

মূল্যায়নে প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক অৰ্থপূৰ্ণ শিকন সুবিধা প্ৰদান কৰাত সহায় কৰিব পাৰে। মূল্যায়ন কৰিবলৈ নিৰ্দিষ্ট আৰু বিভিন্ন শিকন কাৰ্য প্ৰয়োগ কৰিব লাগিব। কিন্তু কোনবোৰ ছাতত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বেছি সহায়ৰ প্ৰয়োজন আৰু কোনবোৰ বেছি আগবঢ়া সেই দিশত মনোনিবেশ কৰা প্ৰয়োজন। তেতিয়া ছাত্ৰ ছাত্ৰীয়ে শিকাৰ প্ৰয়োজন আছে বুজিব পাৰিব, স্ব-শিকনৰ দায়িত্ব দিলে আজীৱন শিকিবলৈ সহায় কৰিব।

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

Bruner, J. (1966) *Towards a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Dreyfus, H.L. (1996) 'The current relevance of Merleau–Ponty's phenomenology of embodiment', *Electronic Journal of Analytic Philosophy*, vol. 4, Spring. Available from: http://ejap.louisiana.edu/EJAP/1996.spring/dreyfus.1996.spring.abs.html(accessed 4 February 2014).

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

Gibbs, R.W. (2006) *Embodiment and Cognitive Science*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

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 4 February 2014).

National Council of Educational Research and Training (2005) *National Curriculum Framework* (NCF). 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.