Elementary Science

প্ৰাথমিক বিজ্ঞান

Alternative conceptions: heat and temperature

বিকল্প ধাৰণাৰে ঃ তাপ আৰু উষ্ণতা

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

অনুবাদ আৰু অভিযোজন ঃ ৰাজ্যিক শিক্ষা-গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম

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

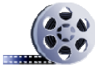
The Open University
UKaid from the British people

TESS.India ৰ লক্ষ্য হৈছে মুক্ত শিক্ষা সমলৰ যোগেদি ভাৰতৰ প্ৰাথমিক আৰু মাধ্যামিক শিক্ষক সকলৰ শ্ৰেণীকোঠাৰ কাৰ্য উন্নত কৰাৰ লগতে শিক্ষকসকলৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী কেন্দ্ৰিক অংশগ্ৰহণকাৰী প্ৰয়াসৰ বিকাশ ঘটোৱা। TESS.India মুক্ত শিক্ষা সমল সমূহে শিক্ষকক পাঠ্যপুথিৰ উপৰিও শিক্ষণ সমল হিচাপে সহায় কৰিব। শিক্ষক সকলে তেওঁলোকৰ পাঠ পৰিকল্পনা আৰু বিষয় বস্তুৰ জ্ঞান আহৰণৰ ক্ষেত্ৰত সহায় কৰিব পৰাকৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সহযোগত শ্ৰেণীকক্ষত কৰিব পৰা কেতবোৰ ত্ৰি য়া-কলাপ আৰু অন্য শিক্ষক সকলে বিষয় বস্তুবোৰ কেনেদৰে উপস্থাপন কৰে আৰু মজুত থকা শিকণ সমলৰ লগত সমন্বয় স্থাপন কৰে ;সেই সম্পৰ্কীয় ঘটনা অধ্যয়নৰ জৰিয়তে পাঠ প্ৰত্ৰি য়া সফল কৰিতোলাত এই মুক্ত শিক্ষা সমলবোৰে সহায় কৰিব।

TESS.India মুক্ত শিক্ষা সমল সমূহ ভাৰতীয় পাঠ্যত্ৰ ম আৰু প্ৰাসংগিকতা সমুহক আগত ৰাখি ভাৰতীয় আৰু আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় লিখকৰ সহযোগীতাৰে প্ৰস্তুত কৰা হৈছে যিবোৰ ছপা মাধ্যম তথা অনলাইনত (http://www.tess-india.edu.in/) সহজ লভ্য কৰা হৈছে। মুক্ত শিক্ষা সমল সমূহ ভাৰতৰ অংশগ্ৰহণকাৰাৰী প্ৰতিখন ৰাজ্যৰ বাবে স্থানীয় ভাষাত উপলব্ধ আৰু স্থানীয় প্ৰয়োজনীয়তা আৰু প্ৰাসংগিকতাৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখি স্থানীয় পৰিৰেশৰ সাপেক্ষে স্থানীয় ভাৱে যোগোট কৰা হৈছে সহজলভ্য হৈছে আৰু ব্যৱহাৰকাৰী সকলক আমন্ত্ৰন কৰি স্থানীয় প্ৰয়োজনীয়তা আৰু প্ৰাসংগিকতা পুৰাব পৰাকৈ স্থানীয়ভাৱে পৰিবেশৰ অনুকুল (adapt and localise) হিচাপে যুগুত কৰা হৈছে।

TESS.India ব্ৰিটেইনৰ মুক্ত বি এবিদ্যালয় দ্বাৰা নেতৃত্ব দিয়া হৈছে আৰু ব্ৰিটেইন চৰকাৰৰ দ্বাৰা পুজিৰে যোগান ধৰা হৈছে।

দৃশ্য সমল (video resources)

এই গোটটোৰ কিছুমান ত্ৰি য়াকলাপ লগত দিয়া চিহ্ন (icon)  ৰ দ্বাৰা সংযোজিত কৰা হৈছে। এইটোৱে ইয়াকে সূচাইছে যে কিছুমান নিৰ্দ্দিষ্ট শৈক্ষিক বিষয়বস্তুৰ বাবে আপুনি TESS.India ৰ দৃশ্য সমলৰ সহায় ল'ব পাৰে।

TESS.India দৃশ্য সমলে ভাৰতৰ ভিন্ন পৰিৱেশৰ শ্ৰেণীকোঠাৰ লগত খাপ খোৱা মুখ্য শৈক্ষিক কৌশলসমুহ বিস্তৃত ভিত্তিত ব্যাখ্যা কৰে। আমি আশা ৰাখিছো যে এই সমুহে আপোনাক একে ব্যৱহাৰিক অনুশীলন সমুহ কৰিবলৈ অনুপ্ৰাণিত কৰিব। এই পাঠ ভিত্তিক গোটসমুহৰ দ্বাৰাই আপোনাৰ শিকন দক্ষতা উন্নীত কৰিবলৈ আৰু তাক পূৰ্ণ পৰ্যায়ৰব্যৱহাৰ যোগ্য কৰিবলৈবিচৰা হৈছে ; কিন্তু যদি দৃশ্য সমূহৰ ব্যৱহাৰৰ ক্ষেত্ৰত অসমৰ্থ হয় তেন্তে এই প্ৰচেষ্ঠাটো আধৰুৱা হৈ ৰ'ব ।

Version 2.0 ES12v1
Assam

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।

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)

সৰু কালৰে পৰাই ল'ৰা-ছোৱালীয়ে তেওঁলোকৰ চাৰিওফালে দেখি থকা পৃথিৱীখনৰ সম্পৰ্কে নিজস্ব ধাৰণা আৰু সূত্ৰ বিচাৰি পায় আৰু পৃথিৱীখনত কেনেধৰণৰ কাম-কাজ চলি থাকে তাৰ নিজস্ব ব্যাখ্যা কৰে। আগলৈ কি ঘটিব পাৰে আৰু কেনেধৰণৰ নিয়মৰ মাজেৰে ত্ৰি য়াৰ সমাহাৰ ঘটে এইবিলাক চায়েই ল'ৰা-ছোৱালীয়ে ধাৰণা লয়। উদাহৰণস্বৰূপে — ল'ৰা-ছোৱালীয়ে তৎক্ষণাতে বুজি লয় যে জুইৰ তাপ আছে গতিকে চুব নালাগে। তেওঁলোকে শিকে শিলগুটি পানীত ডুবে আৰু শুকান কাঠ পানীত ওপঙে। শিশুৱে বিদ্যালয় লৈ যোৱাৰ আগতেই শিক্ষকে শিকোৱা কিছুমান কথাৰ বৈজ্ঞানিক উদ্ভাৱন কৰি লয়। প্ৰায়েই তেওঁলোকৰ বৈজ্ঞানিক ধাৰণাবোৰ অৱশ্যে বিজ্ঞানক বুজি উঠাৰ বৈজ্ঞানিক ধাৰণাতকৈ পৃথক হয়।

এই গোটৰ শিকণীয় দিশ (What you can learn in this unit)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে বিজ্ঞানৰ বিকল্প ধাৰণা কেনেদৰে লয় তাক কেনেকৈ বিচাৰি উলিয়াব বা জুখি-মাখি চাব।

- তাপ আৰু উষ্ণতাৰ মাজত থকা সম্পৰ্কৰ ওপৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কেনেধৰণৰ বিকল্প ধাৰণা লয়।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে মনতে পুহি ৰখা ধাৰণাৰ ওপৰত পৰিৱৰ্তন কেনেকৈ আনিব আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বৈজ্ঞানিক চিন্তাধাৰাৰ উন্নয়নৰ বাবে বিকল্প ধাৰণাৰ পৰিৱৰ্তন আৰু উন্নয়ন ঘটাব।

এই পদ্ধতিগত শিকণৰ গুৰুত্ব

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ধাৰণা আৰু জ্ঞানৰ প্ৰতি সচেতন হৈ তেওঁলোকৰ বিকাশ ঘটোৱাটো গুৰুত্বপূৰ্ণ কাৰণ—

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ধাৰণাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিয়েই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান দূৰলৈকে বিজ্ঞানভিত্তিক ধাৰণা গ্ৰহণ কৰিব পাৰিব সেই দিশত শিক্ষকৰ শিকণৰ প্ৰতিফলন ঘটিব।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ওপৰে ওপৰে শিকাতকৈ অৰ্থপূৰ্ণভাৱে বুজি উঠাত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শিক্ষকে সমৰ্থন যোগালেহে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বেছিকৈ শিকিব।
- উত্ত ধৰণেৰে চিন্তা কৰিলেহে শিক্ষকে উপযুত্ত ভাৱে/যথাযথভাৱে পৰিকল্পনা কৰিব পাৰিব আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বিকাশ ঘটিব আৰু প্ৰয়োজনীয় পৰিৱৰ্তনৰ ধাৰণা ল'ব।

চিন্তনীয় ঃ (Pause for thought)

- বিদ্যালয়ৰ বাহিৰৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সাধাৰণতে নিজৰ জীৱনৰ বাস্তৱ অভিজ্ঞতাৰ ভিত্তিত তাপ আৰু উষ্ণতাৰ বিষয়ে ধাৰণা লয়। এই দিশত যিমান পাৰি সিমান দীঘল তালিকা প্ৰস্তুত কৰক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ অভিজ্ঞতাৰ ভিত্তিত তেওঁলোকে কিমানদূৰ শিকিব পাৰে বুলি শিক্ষক হিচাপে আপুনি ভাৱে?

১ শিক্ষক হিচাপে আপুনি যিখিনি বুজি পাব (1Your own understanding)

শিক্ষক হিচাপে আপুনি যিটো বিষয়ৰ ওপৰত শিকাবলৈ লয় তাৰ ওপৰত স্পষ্ট ধাৰণা থাকিব লাগে। তদুপৰি শিক্ষক হিচাপে আপুনি এইটোও জনা উচিত যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কোনখিনি কথা বুজিব পাৰিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজি পোৱাৰ ক্ষেত্ৰত কেনেধৰণৰ কৌশলে বেছিকৈ কামত আহে, সেই দিশটো আপুনি বাছি উলিওৱাওক, উদাহৰণস্বৰূপে ধাৰণাগত মেপ অংকন (এই কথা বুজিবৰ বাবে

পৰ্যবেক্ষণৰ ধৰণ ঃ দিন আৰু ৰাতিৰ ছাঁ এই গোটটো চাওক), পৰ্যবেক্ষণৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি আগতীয়া ব্যাখ্যা আগবঢ়োৱা (এই কথা বুজিবৰ বাবে এই গোটটো চাওক— প্ৰদৰ্শনৰ ব্যৱহাৰ ঃ খাদ্য), ছবি আৰু সঁচা / মিছাৰ ওপৰত কুইজ।

ত্রি য়া-কলাপ ১ ঃ নিজে বুজিবৰ বাবে উদঘাটনমূলক (Activity 1 : exploring your own understanding)

সমল ১ হৈছে তাপ আৰু উষ্ণতাৰ বিষয়ে সঁচা/মিছাৰ কুইজ। উত্তৰটো চাই লোৱাৰ আগতে নিজৰ মাজতেই প্ৰ.া-সুধি কুইজ কৰক। এনে কৰি যেতিয়া সম্পূৰ্ণ হ'ব, তেতিয়া প্ৰাসংগিক সামগ্ৰী ব্যৱহাৰ কৰক। যেনে — পাঠ্যত্ৰ ম য'ত আপুনি উত্তৰটো শুদ্ধ হৈছেনে নাই চাই ল'ব পাৰিব যিটো উত্তৰত আপোনাৰ নিজৰে সন্দেহ থাকি যায়।

সমল ২ আৰু ৩ ৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ অগ্ৰগতি আৰু পাৰদৰ্শিতা আৰু 'পৰ্যবেক্ষণ আৰু পুনৰবাৰ আওঁৰাই দিয়া' আদি কাৰ্য কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি কি কথা বুজি উঠিছে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ চিন্তাধাৰাত কিহে আউল লগাইছে বা প্ৰত্যাহ্বানৰ সন্মুখীন হৈছে। সেই কথা শিক্ষকে উলিয়াই আনিব লাগিব। সমৰ্থনযোগ্য আৰু সহায়কাৰী মনোভাৱেৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কথাবোৰ আওৰাই দিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে উৎসাহ পাব আৰু নিজৰ ধাৰণাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি প্ৰ.া সুধিবলৈ ল'ব আৰু পৰৱৰ্তী পৰ্যায়ত নতুন নতুন দিশ উদ্‌ঘাটনৰ বাবে সচেতন হৈ উঠিব।

চিন্তনীয় ঃ (Pause for thought)

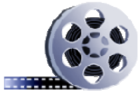
১। কুইজ কৰোঁতে আপুনি কি অনুভৱ কৰিছিল?

২। কোনোবাটো প্ৰ.া আপুনি কঠিন পাইছিল নেকি? যদি টান পাইছিল, কোনটো প্ৰ.া আৰু কিয়?

৩। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শিকোৱা বিষয়ৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰত্যাহ্বান সম্পৰ্কীয় কথাবোৰ /দিশবোৰ চিনাত্ত কৰাত কুইজে সহায় কৰিছিল নেকি? এইবোৰ কি হ'ব বুলি আপুনি ভাৱে?

৪। কুইজে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মনত কেনেধৰণৰ ভুল ধাৰণা আনিব পাৰে?

প্ৰথমতে প্ৰ.াবোৰ সহজ যেনেই লাগিব, কিন্তু কিছুমান প্ৰ.াৰ উত্তৰৰ ক্ষেত্ৰত অনিশ্চিত হোৱাতো কোনো ডাঙৰ কথা নহয় বা নোহোৱা - নোপোজা কথা নহয়। যদিও এইটোক কুইজ বুলি কোৱা হৈছিল, প্ৰকৃতাৰ্থত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মনত ভয় নোখোৱা এক ব্যৱস্থাহে । তথাপিও কিন্তু শিক্ষক হিচাপে আপোনাৰ মনত কিছুমান সন্দেহ বা অনিশ্চিত ভাব থাকি যাব। সেই একে অনুভৱ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজতো হ'ব। সেয়েহে যেতিয়া আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কোনো বিষয়ে ভালদৰে বুজি উঠিছেনে নাই তাৰ বুজ ল'ব, তেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যাতে এই কথা সহজভাৱে লয় তালৈ মন কৰিব। তেওঁলোকে এইটো ভাবিব নালাগে যে তেওঁলোকক পুনৰবাৰ পৰীক্ষা লোৱা হৈছে। তেওঁলোকে বুজি তেওঁলোকে জনা উচিত যে আপুনি তেওঁলোকৰ ধাৰণাবোৰৰ প্ৰতি আগ্ৰহী তেতিয়াহে আপুনি অধিক ফলপ্ৰসূভাৱে তেওঁলোকক ক্ষিকাব পাৰিব।



ভিডিঅ' ঃ অগ্ৰগতি আৰু পাৰদৰ্শিতাৰ বুজ লোৱা (Video: Assessing progress and performance)

ক্ষেত্ৰ ভিত্তিক অধ্যয়ন ঃ ১ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে মনতে কি ভাবিছে তাক বিচাৰি উলিওৱা (Case stydy 1: Finding out about students' ideas)

সপ্তম শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে তাপ আৰু উষ্ণতাৰ বিষয়ে কি ধাৰণা লৈছে সেই কথাৰ আগতীয়া ধাৰণা ল'বৰ বাবে শ্ৰীমান পাৰ্থসাৰথি মিশ্ৰই জুলীয় পদাৰ্থক মিহলি কৰিছিল। এই ক্ষেত্ৰত শ্ৰীমান মিশ্ৰই ব্যাখ্যা কৰিছিল যে তেওঁ কি কৰিছিল আৰু কি পাইছিল।

মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কৈছিলো যে তোমালোকে আগতীয়াকৈ ধাৰণা কৰাচোন বেলেগ বেলেগ পৰিমাণৰ পানীত বেলেগ বেলেগ উষ্ণতা প্ৰয়োগ কৰিলে কি ঘটিব। মই এনেদৰে সোধা আৰম্ভ কৰিছিলো যে থাৰ্মমিটাৰে কি কৰে? বেছিভাগেই জানিছিল যে থাৰ্মমিটাৰেৰে উষ্ণতা জোখে, কেইজনমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়েহে কৈছিল যে থাৰ্মমিটাৰে তাপ জোখে। মই তেতিয়া তেওঁলোকক কৈচিলো যে উত্তৰটো কৈ দিয়াতকৈ তেওঁলোকক সোধাতো ভাল লগা কথা নহয়নে? কাৰণ মই তেওঁলোকক ,তেওঁলোকৰ ধাৰণাৰ বিষয়ে অৱগত কৰাতো সহজ কৰি দিবলৈ বিচাৰিছিলোঁ। পৰৱৰ্তী পৰ্যায়ত, মই সম পৰিমাণৰ আৰু সম উষ্ণতা পানী দুটা পাত্ৰত লৈছিলোঁ — পানীখিনি ঠাণ্ডা আছিল। মই এজন ছাত্ৰক মাতি আনি কৈছিলোঁ দুয়োটা পাত্ৰৰে পানীৰ উষ্ণতা পঢ়ি দিবৰ বাবে। আৰু মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সুধিছিলোঁ যদিহে দুয়োখিনি পানী মিহলাই দিয়া হয় আৰু একেটা পাত্ৰত ৰখা হয় তেনেহ'লে উষ্ণতাৰ কি পৰিৱৰ্তন ঘটিব। উষ্ণতা বৃদ্ধি হ'বনে হ্ৰাস হ'ব। মই তেওঁলোকক এইটোও কৈছিলো যে তোমালোকে উষ্ণতা কিমান হ'ব পাৰে আগতীয়াকৈ ভবাচোন? বহুতো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভাবিছিল যে উষ্ণতা একেই থাকিব। কিছুমানে ভাবিছিল যে পানীৰ পৰিমাণ বেছি হোৱা বাবে উষ্ণতা কমিব। এনেদৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ক'ব বুলি মই আশাই কৰা নাছিলোঁ।

বেলেগ বেলেগ আয়তনৰ পানী আৰু উষ্ণতাৰ বাবে মই একে পদ্ধতি অৱলম্বন কৰিছিলোঁ। ইয়াৰ বাবে মই ব্যৱহাৰ কৰিছিলোঁ—

- এক লিটাৰ গৰম পানী আৰু এক লিটাৰ ঠাণ্ডা পানী
- আধা লিটাৰ গৰম পানী আৰু এক লিটাৰ ঠাণ্ডা পানী।
- এক লিটাৰ গৰম পানী আৰু আধা লিটাৰ ঠাণ্ডা পানী।

এই কাৰ্য সম্পাদনৰ বাবে দীঘলীয়া সময় লোৱা নাছিল। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে আগতীয়াকৈ কি ধাৰণা লৈছিল আৰু এই ধাৰণা লোৱাৰ কি কাৰণ আছিল, এইবোৰ কথাৰ পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিভাৱে সেইটো বুজাত মোৰ সহায় হৈছিল। উদাহৰণস্বৰূপে দুজন ছাত্ৰই ভাবিছিল ঠাণ্ডাতকৈ গৰম বেছি শক্তিশালী। অৱশ্যে বেছিভাগ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়েই উষ্ণতাৰ বৃদ্ধি কেতিয়া হ'ব আৰু হ্ৰাস কেতিয়া হ'ব বা একে থাকিব এই দিশত আগতীয়াকৈ শুদ্ধ ধাৰণাই লৈছিল। কিন্তু তেওঁলোক গৰম আৰু ঠাণ্ডা পানীৰ মিশ্ৰণ ঘটালে কি হ'ব পাৰে তাৰ বিষয়ে কথা কওঁতে দৃঢ়তাৰে ক'বলৈ সংকোচবোধ কৰিছিল। কিছুমানে মাথোন এটা উষ্ণতাৰ পৰা আন এটা উষ্ণতা বিয়োগ কৰিছিল আৰু আন কিছুমানে দুয়োটা উষ্ণতাই যোগ কৰিছিল।

চিন্তনীয় ঃ (Pause for thought)

- শ্ৰীমান পাৰ্থসাৰথি মিশ্ৰৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে উষ্ণতা সম্পৰ্কে কিমান দূৰ বুজি পালে বুলি আপুনি ভাবে?
- শ্ৰীমান পাৰ্থসাৰথি মিশ্ৰই কি বিকল্প ধাৰণা আৱিষ্কাৰ কৰিলে বুলি আপুনি ভাবে।
- শ্ৰীমান পাৰ্থসাৰথি মিশ্ৰই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ মনৰ ধাৰণা উলিয়াই আনিবৰ বাবে কেনেধৰণে উৎসাহ যোগাইছিল?

২. তাপ আৰু উষ্ণতাৰ বিকল্প ধাৰণা (2 Alternative conceptions about heat and temperature)

কিছুমান বিকল্প ধাৰণাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কাৰ্যত্ৰ ম ১ত সঁচা/মিছাৰ কুইজ কৰা হৈছিল (কেতিয়াবা ভুল ধাৰণাও প্ৰসংগত উত্থাপন হৈছিল)। এই কাৰ্য গৱেষণাকাৰীসকলে আৱিষ্কাৰ কৰি পোৱা তাপ আৰু উষ্ণতাৰ ওপৰতেই আছিল। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে লোৱা কিছুমান বিকল্প ধাৰণা তলত দিয়া ধৰণৰ আছিল—

- পানী নাইবা বায়ুৰ নিচিনাকৈ তাপো এবিধ পদাৰ্থ যিটো পদাৰ্থত তাপৰ তাৰতম্য হয়, অৰ্থাৎ কম-বেছি হয়।

- গৰম আৰু ঠাণ্ডাৰ পৃথক পৰিচয় আছে, ই একেটা কথাৰে অংশ হয়।
- তাপৰ বিপৰীতেই হ'ল ঠাণ্ডা।
- বিভিন্ন ধৰণৰ তাপ আছে, এইবোৰ পদাৰ্থৰ উৎস , ধৰ্মৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি চিনাক্ত কৰা হয়।
- তাপ হ'ল গৰম, কিন্তু উষ্ণতা ঠাণ্ডা বা গৰম হ'ব পাৰে।
- উষ্ণতা আৰু তাপ একে।
- ঠাণ্ডা বস্তুৰ উষ্ণতা নাথাকে।

চিন্তনীয় ঃ (Pause for thought)

বিদ্যালয়ৰ বাহিৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তাপ আৰু উষ্ণতা সন্দৰ্ভত তৈয়াৰ কৰা তালিকাখনলৈ এবাৰ উভতি যাওক।

- তাপ শব্দটোৰ ব্যৱহাৰ কেনেদৰে হৈছিল।
- তাপৰ ওপৰত ভুল ধাৰণা লোৱাৰ বাবে কেনেধৰণৰ ব্যাকাংশৰ/খণ্ড বাক্যৰ ব্যৱহাৰ হৈছিল।

বিজ্ঞানৰ কিছুমান বিষয় ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কঠিন পায়। সচৰাচৰ কথা কওঁতে তাপ শব্দটোৰ প্ৰয়োগ যিদৰে হয় তাৰ বাবেই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মনত আংশিকভাৱে হ'লেও টান পায়। মিলাৰ (২০০০) আঙুলিয়াই দিছিল যে এনে হোৱাৰ কাৰণ হ'ল তাপক বিশেষ্য পদ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। (উদাহৰণস্বৰূপে তাপ এবিধ বস্তু)। গতিকে তাপ শব্দটো কোনো গৰম বস্তুৰ শক্তি বুজাবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয় তথা দুটা বস্তুৰ মাজত পদাৰ্থৰ তাপৰ ব্যৱধানৰ বাবে শক্তিৰ পৰিবহন হোৱা বুজায় তাক বুজাবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয় (পৃষ্ঠা ৯,২০০০) এই কথাটোৱে স্পষ্টভাৱে এইটোকে সূচায় যে শিক্ষক হিচাপে আপুনি শব্দ ব্যৱহাৰ কৰোঁতে সাৱধান হ'ব লাগে আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কোনো কথা উদঘাটন কৰিবলৈ সুযোগ প্ৰদান কৰোঁতেও শব্দৰ ব্যৱহাৰৰ প্ৰতি সচেতন হ'ব লাগে।

চিন্তনীয় ঃ (Pause for thought)

আপুনি এনে এটা বিষয় ভাবিব পাৰেনে যিটোত বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা আগবঢ়োৱাতো কঠিন হয় কাৰণ আমাৰ দৈনন্দিন অভিজ্ঞতাৰ লগত মিল থকা যেন দেখা যায়।

৩ তাপ আৰু উষ্ণতা সম্পৰ্কে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ধাৰণা ঃ (3 The ideas children have about heat and temperature)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ তাপ আৰু উষ্ণতা সম্পৰ্কে তেওঁলোকৰ মনত কেনে ধাৰণা আছে সেইটো আপুনি বিচাৰি উলিয়াব খুজিছে—

ত্ৰি য়া-কলাপ ঃ ২ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মনত কি ধাৰণা আছে (Activity 2: What ideas do your students hold?)

শ্ৰীমান পাৰ্থসাৰথি মিশ্ৰই অবলম্বন কৰা প্ৰথাটো অৰ্থাৎ সঁচা মিছাৰ কুইজৰ খেল আপুনি খেলিব পাৰে। আপুনি যি প্ৰথাই অৱলম্বন নকৰক কিয় ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বয়স অনুপাতে খাপ খাইছেনে নাই সেইটো চাই ল'ব লাগে। উদাহৰণস্বৰূপে অতি কণ কণ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে থাৰ্মমিটাৰ সম্পৰ্কত কি জানে বোলা কথাটো যথাযথ নহয়।

সঁচা/মিছাৰ কুইজ খেলোতেও ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজি পোৱা ধৰণৰ প্ৰ.্ন আগবঢ়োৱা উচিত। কণ কণ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে বহুতো প্ৰ.্ন দিব নালাগে। আপুনি ব'ৰ্ডত চক্ পেঞ্চিলেৰে উক্তিটো লিখি দি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সঁচানে মিছা নিজৰ বহীত লিখিবলৈ ক'ব পাৰে অথবা তেওঁলোকে কি ভাবে সেই কথাও ক'বলৈ দিব পাৰে।

এই কাৰ্য আৰম্ভ কৰাৰ আগতে আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ক'ব লাগে যে —

- তোমালোকৰ ধাৰণাৰ বিষয়ে জানিবলৈ আপুনি অতি আগ্ৰহী
- এইবাৰ আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে একেলগে কাম কৰাৰ কথা চিন্তা কৰা নাই। কাৰণ আপুনি মাথোন তেওঁলোকৰ ধাৰণাসমূহহে জানিবলৈ বিচাৰিছে।
- আপুনি তেওঁলোকক জনাব লাগে যে এইটো পৰীক্ষা নহয়, ইয়াৰ প্ৰ.্নৰ উত্তৰ দিওঁতে ভুল-শুদ্ধৰ কথা ভাবিব নালাগে।
- এইদৰে আপুনি তেওঁলোকৰ পৰা প্ৰ.্নৰ উত্তৰসমূহ সংগ্ৰহ কৰি আপোনাৰ শিকণ আঁচনি প্ৰস্তুত কৰিব বিচাৰিছে।

চিন্তনীয় ঃ (Pause for thought)

১। কাৰ্যত্ৰ মটোৰ প্ৰতি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ প্ৰতিত্ৰি য়া কেনে আছিল? কাৰ্যত্ৰ মটোৰ বাবে আপুনি তেওঁলোকৰ কেনেদৰে নিশ্চিত কৰিছিল।

২। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দিয়া ধাৰণাৰ পৰা আপুনি কি শিকিলে?

৩। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ বিকল্প ধাৰণা আছিলনে? যদি আছিল, এইবোৰ কি কি? এইবোৰৰ ভিতৰত পূৰ্বে প্ৰস্তুত কৰা (এই গোটত) ধাৰণাও অন্তৰ্ভুক্ত হৈছিল নেকি?

৪। কাৰ্যত্ৰ মটো আৰু বেছি ভাল কৰিবৰ বাবে আপুনি কি কৰিব পাৰিলেহেঁতেন। যদিহে আকৌ কৰে তেন্তে কি কৰিব?

৪. বিকল্প ধাৰণাৰ পৰিৱৰ্তন ঘটাবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কেনেদৰে সহায় কৰিব? (Helping students to change alternative conceptions)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মনত থকা ধাৰণাখিনি উলিয়াই অনাৰ পাছত, বিজ্ঞানৰ শিক্ষক হিচাপে আপুনি তেওঁলোকৰ বিকল্প ধাৰণাৰ পৰিৱৰ্তন কেনেকৈ ঘটাব আৰু বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগীৰে বুজি পোৱাত কেনেকৈ সহায় কৰিব? পৰৱৰ্তী ক্ষেত্ৰভিত্তিক অধ্যয়নত আপুনি এগৰাকী শিক্ষকে পাঠ পঢ়ুওৱাৰ ক্ষেত্ৰত কেনেধৰণৰ প্ৰথা অৱলম্বন কৰিছে সেই বিষয়ে জানিব।

ক্ষেত্ৰ ভিত্তিক অধ্যয়ন ঃ ২ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বুজন ক্ষমতাৰ বিকাশ ঘটোৱা (Case Study 2: Developing students' understanding)

শ্ৰীমতী বাসন্তী ভৰালীয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক থাৰ্মমিটাৰ কেনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰিব লাগে তাক শিকাইছিল। ইয়াৰ বাবে তেখেতে সঁচা/ মিছা কুইজৰ খেল খেলিছিল। এই ঘটনা অধ্যয়নত তেওঁ কৈছে যে তেওঁ কুইজ খেল খেলাই কি পাইছিল আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ধাৰণাৰ পৰিৱৰ্তন ঘটাবলৈ কি শিকাইছিল।

মই ৬৬ জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰী থকা ষষ্ঠ শ্ৰেণীৰ এটা ডাঙৰ শ্ৰেণীত শিকাওঁ। মই পাইছিলো যে বহুতো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বি ⁄াস কৰিছিল যে উষ্ণতা এটা বস্তু আৰু ই নিৰ্ভৰ কৰে পদাৰ্থটো কিহেৰে তৈয়াৰী। মই তেওঁলোকক শিকাবলৈ বিচাৰিছিলো যে আমাৰ চাৰিওফালে একে পৰিৱেশত থকা সকলো বস্তুৰে উষ্ণতা একে হয়। তদুপৰি মই শিকাবলৈ বিচাৰিছিলো যে উষ্ণতাৰ কিয় পৰিৱৰ্তন হয়।

মই ঠিৰাং কৰিছিলো যাতে ল'ৰা-ছোৱালীয়ে বিভিন্ন পদাৰ্থৰ উষ্ণতা জুখি চাবলৈ পায়। মোৰ হাতত ইয়াৰ বাবে বহুতো উদাহৰণ আছিল।এইবোৰৰ ভিতৰত এটুকুৰা ফুটা থকা কাঠ যাতে তাত থাৰ্মমিটাৰটো ভৰাব পাৰি, একাপ গৰম চাহ, কোঠাৰ উষ্ণতাত থকা অলপমান পানী আৰু অলপ অতিৰিক্ত ঠাণ্ডা পানী।

মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক এটা ছয়জনীয়া দল গোট হ'বলৈ কৈছিলোঁ। প্ৰত্যেক দলতে সম্পূৰ্ণকৈ দিবলৈ মোৰ হাতত যথেষ্ট পৰিমাণৰ সঁজুলি নাছিল। গৰম জুলীয়া পদাৰ্থবোৰ কেনেকৈ চুব তাৰ বাবেও মই চিন্তিত হৈছিলো। সেয়েহে মই সামগ্ৰীবোৰ এডাল থাৰ্মমিটাৰৰ সৈতে শ্ৰেণীকোঠাৰ চাৰিওফালে ৰাখি দিলো। মই শিক্ষাৰ্থীসকলৰ মাজৰ পৰা এবাৰত দুজনকৈ শিক্ষাৰ্থীক যিকোনো এটা বস্তুৰ উষ্ণতা জুখি চাবলৈ ক'লো। দুয়োজনে উষ্ণতাৰ জোখ ল'লে আৰু বেলেগ বেলেগ উষ্ণতা পালে। এই ধৰণে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে থাৰ্মমিটাৰ ব্যৱহাৰৰ অনুশীলন কৰিলে, সমান্তৰালভাৱে তেওঁলোকে সঠিক জোখ লোৱাটো জানিব পাৰিলে। মই ব্লেক ব'ৰ্ডত তেওঁলোকৰ বাবে (তালিকা ১) এখন তালিকা বনাই দিলো।

সামগ্ৰী	উষ্ণতা- ১	উষ্ণতা - ২

কেনেদৰে উষ্ণতাৰ জোখ লোৱা হয় মই তেওঁলোকক দেখুৱাই দিলো আৰু থাৰ্মমিটাৰৰ জোখ কেনেদৰে পঢ়া হয় সেই কথাও মনত পেলাই দিলোঁ। প্ৰত্যেক দলে দুটা অথবা তিনিটা সামগ্ৰীৰ জোখ ল'লে।

যেতিয়া তেওঁলোকে জোখ লোৱা কাম শেষ কৰিলে, আমি তাৰ ফলাফলবোৰ শ্ৰেণীকোঠাত আলোচনা কৰিলোঁ। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে বেছিভাগ সামগ্ৰীৰে উষ্ণতা একেই পালে। কোনো ফলাফলে তেওঁলোকক আচৰিত কৰিছে নেকি বুলি মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক সুধিলো। একাংশ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে নোমাল আৰু কাপোৰজাতীয় সামগ্ৰীৰ উষ্ণতা, টাইলচ্ আৰু ধাতুৰ চামুচতকৈ বেছি পালে। অৰ্থাৎ তেওঁলোকৰ মতে কাপোৰতকৈ ধাতুৰ সামগ্ৰীবোৰ তুলনামূলকভাৱে চেঁচা।

কেৱল গৰম পানী আৰু ঠাণ্ডা পানীৰ মাজতে উষ্ণতাৰ পাৰ্থক্য আছিল। গোটকেইটাই বিভিন্ন উষ্ণতাৰ জোখ লিপিবদ্ধ কৰিলে। মই কিয় এনে হৈছে সুধিলো। থাৰ্মমিটাৰডাল ভগা আছিল নেকি? তেওঁলোকে তেনেদৰে ভবা নাছিল, আৰু গৰম পানীয়ে সদায় উষ্ণতা হেৰুৱাই আৰু ঠাণ্ডা পানীৰে লাহে গৰম হৈ আহে বুলিহে ভাবিছিল। মই সুধিলো যে যদিহে দুয়োটাকে দীৰ্ঘসময় এনেই ৰখা হয় তেন্তে

সিহঁতৰ উষ্ণতা কি হ'ব। তেওঁলোকৰ উত্তৰ আমোদজনক আৰু বিচিত্ৰ আছিল। ইয়াৰ ভিত্তিতে মই ব্যাখ্যা কৰিলো কিদৰে এটা সামগ্ৰীৰ উষ্ণতাৰ প্ৰাবল্য জোখা হয় আৰু একে পৰিৱেশত এটা সামগ্ৰীৰ কেনেদৰে উষ্ণতাৰ তাৰতম্য ঘটে।

চিন্তনীয় ঃ (Pause for thought)

- শ্ৰীমতী বাসন্তী ভৰালীয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ উষ্ণতাৰ সন্দৰ্ভত থকা বিকল্প ধাৰণা কেনেদৰে পৰিৱৰ্তন কৰাৰ যত্ন কৰিলে ?
- তেওঁৰ পাঠত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ ধাৰণা পৰিৱৰ্তন কৰাত সহায় হোৱা মূল বৈশিষ্টবোৰ কি কি আছিল ?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ বিজ্ঞানসন্মত বুজন ক্ষমতা আছেনে নাই তাক নিশ্চিত কৰিবলৈ শ্ৰীমতী ভৰালীয়ে কি কৰিব লাগিব ?
- উষ্ণতা আৰু তাপৰ মাজত পাৰ্থক্য বিচাৰ কৰিব পৰা কোনো আৰ্হি অথবা উপমা আপোনালোকে ভাবি উলিয়াইছে নেকি ? অথবা গৰম পানীৰ উষ্ণতা কিয় হঠাৎ কমি যায়, তাৰ ব্যাখ্যা কৰিব পৰা আৰ্হিৰ বিষয়ে আপুনি চিন্তা কৰিছে নেকি ?

এবাৰ যদি আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ধাৰণা উন্নতি ঘটোৱাৰ চেষ্টা কৰিছে, তেন্তে আপুনি তেওঁলোকৰ বুজি পোৱা ক্ষমতাৰ মূল্যায়ন কৰিব লাগিব। আপুনি একেটা কৌশল ব্যৱহাৰ কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ ভুল ধাৰণাবোৰ বাছি উলিয়াব পাৰিব, অথবা তেওঁলোকক নতুন পৰিৱেশত বুজি পোৱা ক্ষমতা প্ৰয়োগৰ সুবিধা প্ৰদান কৰক।

৫ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বিজ্ঞানসন্মত বুজন ক্ষমতাৰ উন্নয়ন (Developing students' scientific understanding)

এতিয়া ঘটনা অধ্যয়ন ৩ আৰু সমল ২ পঢ়া, 'উন্নতি আৰু কাৰ্যকৰণৰ মূল্যায়ন বিশেষকৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল শিকণ আৰু জ্ঞানৰ মূল্যায়ন কৰা।

ক্ষেত্ৰভিত্তিক অধ্যায়ন ৩ ঃ তাপ আৰু উষ্ণতাৰ পাৰ্থক্যৰ সন্দৰ্ভত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বুজি পোৱা ক্ষমতাৰ উন্নয়ন ঘটোৱা। (Case Study 3: Developing students'understanding of the difference between heat and temperature)

ক্ষেত্ৰ অধ্যায়ন ১ ত বৰ্ণনা কৰা মতে শ্ৰীমান পাৰ্থসাৰথি মিশ্ৰই এই পাঠত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ তাপ আৰু উষ্ণতাৰ বিষয়ে লাভ কৰা ধাৰণা সন্দৰ্ভত আলোচনা কৰিব।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে পৃথক উষ্ণতাত থকা পানী পৃথক পৰিমাণে মিশ্ৰণ কৰা পিছত উষ্ণতাৰ যি পৰিৱৰ্তন হ'ব সেই বিষয়ে এই পাঠটিৰে অনুসন্ধানত কৰিব। মই তেওঁলোকক কেইটামান পানীৰ পৰিমানকে মিশ্ৰণ কৰিব দিলো, কিন্তু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে ক'লে যে যদি সময় হয় তেওঁলোকে অন্য ধৰণে কৰিব বিচাৰে। মই ব'ৰ্ডত পৰামৰ্শবোৰ লিখি দিলো। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ফলাফলৰ তালিকাখন সম্পূৰ্ণ কৰিব। তেওঁলোকে পানীৰ পৰিমান আৰু আৰম্ভণিৰ উষ্ণতা লিপিবদ্ধ কৰিলে। তেওঁলোকে উষ্ণতাৰ ফলাফলৰ পূৰ্বানুমান কৰিলে আৰু তাৰ পিছত প্ৰকৃত উষ্ণতা লিখিলে।

সেইবোৰ হোৱাৰ পিছত মই কি ঘটিলে তাৰ প্ৰদৰ্শনমূলক ব্যাখ্যা আগবঢ়ালোঁ। ব্যাখ্যাৰ বাবে মই এটা আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰিলো। মই তাপক প্ৰতিনিধিত্ব কৰিব পৰাকৈ এটা ৰং ল'লো। ৰঙৰ প্ৰাৱল্যই উষ্ণতাক প্ৰতিনিধিত্ব কৰিছে। কেইটামান পৰিষ্কাৰ পাত্ৰত পৃথক

পৰিমাণৰ ৰং লোৱা হ’ল যিবোৰে পৃথক উষ্ণতাত পানীক প্ৰতিনিধিত্ব কৰিছে। মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক আৰ্হিটোত পাত্ৰবোৰ কেনেদৰে সজোৱা হৈছে সুধিলোঁ, পাত্ৰবোৰ ঠাণ্ডাৰ পৰা গৰমলৈ একাধিত্ৰ মে সজোৱা আছিল। আনকি ঠাণ্ডা নলিচা লগোৱা পাত্ৰটোতো অলপ ৰং আছিল, যদিও এয়া যথেষ্ট শেঁতা পৰা আছিল। মই তেতিয়া পৃথক উষ্ণতাত পৃথক পৰিমানৰ পানী মিশ্ৰণ কৰি কি ঘটে লক্ষ্য কৰিবলৈ। প্ৰত্যেক বাৰেই মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকৰ পুৰ্বানুমানৰ বিষয়ে সুধিলো আৰু সহপাঠীসকলৰ সৈতে আলোচনা কৰাৰ সুযোগ দিলো।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে খুউব ভাল পালে আৰু ৰংবোৰৰ কি পৰিৱৰ্তন হ’ব তাৰ পূৰ্বানুমান কৰি আনন্দ ল’লে। তেওঁলোকে পূৰ্বানুমান কৰাটো সহজভাৱে ল’লে আৰু একেটা ভুল বাৰে বাৰে নকৰিবৰ বাবে চেষ্টা কৰিলে। অৰ্থাৎ প্ৰতিবাৰতেই তুলনামূলকভাৱে শুদ্ধ পূৰ্বানুমানৰ যত্ন কৰিলে।

প্ৰদৰ্শনী চোৱাৰ পিছত মই তেওঁলোকক ব্যৱহাৰিক অনুসন্ধান ফলাফল কি পালে ব্যাখ্যা কৰিবলৈ ক’লো আৰু অন্য পৰিৱেশত দিলে কি ঘটিব সেই বিষয়ে পূৰ্বানুমান কৰিব দিলো। মই দেখিলো যে এনে ধৰণৰ কাম-কাজে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তাপ আৰু উষ্ণতাৰ বিষয়ে ভালদৰে বুজি উঠাত সহায় কৰিব। ই তাপ আৰু উষ্ণতাৰ সন্দৰ্ভত শিক্ষাৰ্থীৰ ধাৰণা পৰিৱৰ্তন কৰিব।

শ্ৰীমানপাৰ্থসাৰথি মিশ্ৰৰ আৰ্হিয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তাপ আৰু উষ্ণতাৰ পাৰ্থক্য বুজাত যথেষ্ট সহায় কৰিছে। তেওঁ উষ্ণতাৰ কল্পনাপ্ৰসূত ধাৰণাৰ ঠাইত ৰঙৰ প্ৰাৱল্যৰ সহায়ত অধিক বাস্তৱসন্মত ব্যাখ্যা আগবঢ়ালে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে উষ্ণতাৰ ফলাফল এতিয়া প্ৰত্যক্ষ কৰিব পাৰিব। এইটোৱে তেওঁলোকক পৰিমাণগত বুজি পোৱা ক্ষমতা বিকাশ ঘটোৱাৰ পূৰ্বে মানসম্পন্ন বুজি পোৱা সৃষ্টিত অৰিহণা যোগাব।

চিন্তনীয় ঃ (Pause for thought)

- এটুকুৰা বৰফত একাপ গৰম চাহতকৈ যে অধিক তাপ সঞ্চিত হৈ থাকে, শ্ৰীযুত মিশ্ৰৰ আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰি আপুনি কেনেকৈ দেখুৱাব?
- এই আৰ্হি প্ৰয়োগ কৰাৰ পূৰ্বে কোনবোৰ বিকল্প ধাৰণা প্ৰথমে তালিকাভুক্ত কৰিব লাগিব?
- এই আৰ্হিৰ সীমাৱদ্ধতা অথবা অসুবিধাবোৰ কি কি?
- আৰু কিবা বেলেগ ধাৰণা এই আৰ্হিটোৱে দৃঢ় কৰিব নেকি?

যেতিয়া উপমা আৰু আৰ্হি প্ৰয়োগ কৰিব, তেতিয়া আপুনি ইয়াৰ সীমাবদ্ধতা আৰু বিকল্প ধাৰণা প্ৰয়োগৰ প্ৰতি সদায় সজাগ হৈ থাকিব। শ্ৰী মান পাৰ্থসাৰথি মিশ্ৰৰ দ্বাৰা ব্যৱহৃত ৰঙৰ আৰ্হিটো এই ধাৰণাকেই প্ৰতীয়মান কৰে যে তাপ হৈছে এক পদাৰ্থ যিটো বৈ যায়। স্থিতাৱস্থাক প্ৰতিনিধিত্ব কৰিছে সেয়ে ইয়াৰ ক্ষেত্ৰতো সীমাবদ্ধতা আছে। গৰম জুলীয়া পদাৰ্থও ঠাণ্ডা হয়, সেই কথা ৰঙৰ আৰ্হিত দেখুওৱা নাই। এই সীমাৱদ্ধতাবোৰৰ ভিত্তিত আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সুধিব পাৰে যে কিয় এই আৰ্হিটো অসম্পূৰ্ণ আৰু ই কি বস্তু দেখুৱাব পাৰে। লগতে উল্লেখ কৰক যে শ্ৰী মান পাৰ্থসাৰথি মিশ্ৰই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ আগত পানীত ৰং দিয়া নাই, যিহেতু তাপ যে এটা পদাৰ্থ সেই ধাৰণাটো দৃঢ় হ’ব।

ত্ৰি য়া-কলাপ ঃ ৩ তাপ আৰু উষ্ণতাৰ বিষয়ে শিকন (Activity 3: Teaching about heat and temperature)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তাপ আৰু উষ্ণতাৰ পাৰ্থক্য বুজি পাবলৈ আপুনি এতিয়া তেওঁলোকক শিকাব । আপোনাৰ পৰিকল্পনা আৰম্ভ কৰাৰ পূৰ্বে কি কৰিব সেয়া জানিবলৈ আপুনি সমল ৪ পঢ়া উচিত। আপুনি নিম্নলিখিত পৰ্যায়ৰ কাৰ্যাৱলী অনুসৰি ‘পৰিকল্পনা অধ্যায়ৰ’ মূল সমল পঢ়ক, য’ত পৰিকল্পনাৰ মূল পৰ্যায়বোৰ সংক্ষেপে উল্লেখ আছে আৰু পৰিকল্পনাৰ তাৎপৰ্য সন্দৰ্ভত অৱলোকন কৰা আছে। নিম্নলিখিত স্তৰবোৰ অনুসৰি আপুনি পৰৱৰ্তী কাম-কাজৰ পৰিকল্পনা কৰা প্ৰয়োজন।

- এই কাম-কাজবোৰৰ পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কি শিকাব আৰু কি বেলেগ ধাৰণাৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিব সেয়া চিনাক্ত কৰক।

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ বিকল্প ধাৰণাৰ কেনেদৰে প্ৰত্যাহ্বান জনাব অথবা কেনেদৰে নতুন ধাৰণা উপস্থাপন কৰিব প্ৰথমে সিদ্ধান্ত লওক। উদাহৰণস্বৰূপে, আপুনি বৰফৰ উষ্ণতাৰ জোখ ল'ব, মমৰ সহায়ত পানীত তাপ দিব আৰু তাপবোৰ ক'লৈ গ'ল সুধিব, যদিও পানী খিনি এতিয়াও ঠাণ্ডা হৈয়ে আছে।
- আপোনাৰ প্ৰয়োজনীয় সঁজুলি তথা সামগ্ৰীবোৰৰ তালিকা বনাওক।
- কাম-কাজ কেনেদৰে সম্পাদন কৰিব সিদ্ধান্ত লওক। এয়া প্ৰদৰ্শন অথবা শ্ৰেণীৰ ব্যৱহাৰিক কাম কাজো হ'ব পাৰে।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল যোৰ পাতি, দলগত অথবা ব্যক্তিগতভাৱে কাম কৰিব দিব নেকি সিদ্ধান্ত লওক।
- যিসকলক শিকনৰ বাবে অধিক সহায়ৰ প্ৰয়োজন তেওঁলোকক কেনেদৰে সমৰ্থন দিব সিদ্ধান্ত লওক।
- আপোনাৰ ব্যাখ্যাৰ পৰিকল্পনা কৰক। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক শিকাব খোজা ধাৰণাৰ কেনেদৰে ব্যাখ্যা কৰিব? আৰ্হি অথবা উপমাৰ সহায়ত আপুনি ব্যাখ্যা কৰিব নেকি? উদাহৰণস্বৰূপে, ৰঙৰ আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰি ঠাণ্ডা বস্তুটোত যে তাপ শক্তি সঞ্চিত হৈ থাকে সেইটো আপুনি দেখুৱাব পাৰে।
- নতুন ধাৰণাৰ প্ৰতি বিশ্বাস জনাবৰ বাবে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কি কৰিব? তেওঁলোকে আলোচনা কৰিবনে নতুন বিষয়বস্তুত প্ৰয়োগ কৰিব? অথবা তেওঁলোকে অন্য উদাহৰণ লৈ কাম কৰিব? উদাহৰণ স্বৰূপে, আপুনি তেওঁলোকক কিছুমান শুদ্ধ/অশুদ্ধ প্ৰশ্ন অৱতাৰণ কৰিব পাৰে।

আপুনি শিকোৱা বিজ্ঞান বিষয়বোৰৰ সন্দৰ্ভত বেছিভাগ শিক্ষাৰ্থীয়ে বিকল্প ধাৰণা, বিশ্বাস অথবা তত্ব নিজাকৈ উদয় হয়। সেয়েহে আপুনি শিকোৱা বিজ্ঞানৰ বিষয়বোৰৰ পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মনত উদয় হোৱা ধাৰণাবোৰ প্ৰকাশ আৰু আলোচনা কৰাৰ সুযোগ দিয়াৰ বাবে সদায় সজাগ হৈ থাকক। এইটোৱে আপোনাক এটা অধ্যায়ৰ পৰিকল্পনা কৰাৰ ক্ষেত্ৰত সহায় কৰিব।

৬ সাৰাংশ ঃ (Summary)

এই অধ্যায়ৰ জৰিয়তে আপুনি উদাহৰণসহ তাপ আৰু উষ্ণতাৰ বিকল্প ধাৰণাৰ ব্যাখ্যা আগবঢ়ালে। এই বিকল্প ধাৰণাবোৰ কেৱল শিশুৰ বাবেই উপযোগী নহয়। আপুনি বহু প্ৰাপ্তবয়স্ক লোকক লগ পাব যিসকলে বিজ্ঞানৰ ধাৰণাৰ বিপৰীতে মতামত দিয়ে। পৰম্পৰাগত প্ৰশ্নৰে কেতিয়াবা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ধাৰণাৰ বুজি পোৱা ক্ষমতা প্ৰকাশ নাপালে, সেইবোৰ উলিয়াই অনাৰ বিভিন্ন উপায় আছে।

বিকল্প ধাৰণাবোৰ যে প্ৰত্যাহ্বানমূলক হ'ব পাৰে সেইটো আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মনত পৰিৱৰ্তন আনিব লাগিব, অৱশ্যে এই পৰিৱৰ্তন অনাটো যথেষ্ট কঠিন কাম। বিজ্ঞানসন্মত জ্ঞান আৰু তত্ব যেনেদৰে এগৰাকী বিজ্ঞানীয়ে আগতেই প্ৰতিষ্ঠা কৰি বৰ্তমানেও চলি আছে সেই কথা হৃদয়ংগম কৰাব। এইবোৰ বিভিন্ন প্ৰমান লাভ কৰি আৰু বিভিন্ন পৰ্য্যবেক্ষনৰ ব্যাখ্যা কৰা হৈছে গতিকে এই বিজ্ঞান শিক্ষা দিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীবোৰ যুবা বিজ্ঞানী হবলৈ সহায় কৰিব লগতে বিজ্ঞান সন্মত ভাৱে কথাবোৰ বুজি পাব।

সমল (Resorces)

সমল - ১ ঃ তাপ আৰু উষ্ণতাৰ শুদ্ধ/অশুদ্ধ কুইজ (Resources 1: Heat and temperature true / false quiz)

R. 1. 1 তালিকাৰ দফা পঢ়ক আৰু শুদ্ধ/অশুদ্ধ বিচাৰ কৰক। যদিহে আপুনি নিশ্চিত নহয় তেন্তে 'নিশ্চিত নহয়' বাকচত দাগ দিয়ক।

উক্তি		শুদ্ধ	অশুদ্ধ	নিশ্চিত নহয়
১।	এটা বস্তুত তাপেই হৈছে মুঠ শক্তি			

২।	সকলো বস্তুতে তাপ সঞ্চিত হৈ থাকে।			
৩।	তাপ শক্তি মানেই তাপ।			
৪।	তাপ হৈছে শক্তিৰ আন এটা ৰূপ।			

উক্তি		শুদ্ধ	অশুদ্ধ	নিশ্চিত নহয়
৫।	উষ্ণতা হ'ল তাপৰ জোখা।			
৬।	উষ্ণতা আৰু তাপ একেই।			
৭।	একাপ গৰম চাহতকৈ এটুকুৰা বৰফ টুকুৰাত বেছি তাপ থাকে।			
৮।	কোনো বস্তুৰ মাজেৰে প্ৰবাহিত হ'বলৈ তাপেই হৈছে শক্তি, কাৰণ দুয়োটা সামগ্ৰীৰ উষ্ণতা পৃথক।			
৯।	এটা সামগ্ৰীৰ উষ্ণতা বৰ্ণনা কৰিবলৈ 'গৰম' আৰু ঠাণ্ডা হ'ল দুটা উপযুক্ত শব্দ।			
১০।	এটা বস্তুৰ থকা তাপ শক্তিৰ পৰিমাণ বৰ্ণনা কৰিবলৈ গৰম আৰু ঠাণ্ডা দুটা ব্যৱহৃত হয়।			
১১।	তাপ বায়ু আৰু পানীৰ দৰেই পদাৰ্থ যিটো কোনো এটা বস্তুৰ ভিতৰ আৰু বাহিৰলৈ ওলোৱা সোমোৱা কৰে।			
১২।	'তাপ'ৰ বিপৰীত শব্দ হৈছে 'ঠাণ্ডা'।			
১৩।	কেৱল গৰম বস্তুত তাপ সঞ্চিত হৈ থাকে।			
১৪।	তাপ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ, যেনে প্ৰাকৃতিক তাপ আৰু স্বাভাৱিক তাপ।			
১৫।	কোনো বস্তু কিহেৰে গঠিত যেনে ঃ- টাইলচ,ধাতু ওপৰত ভিত্তি কৰিয়েই এবিধৰ তুলনাত আন এবিধ তুলনামূলকভাৱে ঠাণ্ডা হয়।			
১৬।	যেতিয়া সমান উষ্ণতাৰ দুকাপ ঠাণ্ডা পানীৰ মিশ্ৰণ ঘটোৱা হয়, তেতিয়া পানীখিনি দুগুণে ঠাণ্ডা হ'ব।			
১৭।	তাপ জোখাৰ বাবে থাৰ্মমিটাৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।			
১৮।	শূন্য ডিগ্ৰী চেলচিয়াচ উষ্ণতাৰ বৰফত অধিক বৰফ দিলে ইয়াৰ উষ্ণতা অধিক নিম্নগামী হ'ব।			

সমল ২ অগ্ৰগতি আৰু সাফল্য নিৰূপণ (Resources 2: Assessing progress and performance)

ছাত্ৰ - ছাত্ৰীৰ শিকণৰ মূল্যাকনৰ দুটা উদ্দেশ্য আছে ঃ

- **যোগাত্মক মূল্যায়ন / নিৰূপন ঃ** পূৰ্বৰ অৱস্থাৰ বিষয়ে জানিবলৈ দিয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান শিকিলে তাৰ ওপৰত মতামত আগবঢ়ায়। এই প্ৰত্ৰি য়াত পৰীক্ষা অনুষ্ঠিত কৰা হয় আৰু গ্ৰেড (Grade) দিয়া হয়। পৰীক্ষাত দিয়া প্ৰ.ন উত্তৰ কিমান শুদ্ধকৈ দিব পাৰিলে তেওঁলোকক অৱগত কৰোৱা হয়। এই পদ্ধতিয়ে ফলাফল জানিবলৈ দিয়ে।
- **গঠনাত্মক মূল্যায়ণ / নিৰূপনঃ** (বা শিকনৰ বাবে নিৰূপন) এক পৃথক মূল্যায়ন প্ৰত্ৰি য়া। আনুষ্ঠানিক আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দুৰ্বলতা চিনাক্তকৰণ প্ৰত্ৰি য়া। শিক্ষকে শিকন প্ৰত্ৰি য়াৰ এক অংশ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান আয়ত্ব কৰিব পাৰিছে তাক জানিবৰ বাবে প্ৰ.ন সোধা হয়। শিনকৰ ফলাফল ওপৰত পৰৱৰ্তী শিকন প্ৰত্ৰি য়া প্ৰয়োজন হলে পৰিৱৰ্তন কৰা হয়। সতৰ্কতাৰে পৰ্যবেক্ষণ কৰা আৰু প্ৰতিপুষ্টি হৈছে গঠনাত্মক মূল্যায়ানৰ এক দৰকাৰী অংশ।

গঠনাত্মক মূল্যায়নে / নিৰূপনে শিকনৰ মাত্ৰা বঢ়ায় কাৰণ শিকিবৰ কাৰণে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে নিশ্চিয়

- তেওঁলোকে কি শিকিবলৈ বিচাৰিছে বা আশা কৰিছে তাক বুজিব লাগিব।
- তেওঁলোকে শিকনৰ কোন পৰ্যায়ত আছে জানিব
- তেওঁলোকে কেনেকৈ আগবাঢ়ি যাব বুজিব লাগিব।(কি পঢ়িব আৰু কেনেকৈ পঢ়িব লাগিব)
- কেতিয়া তেওঁলোকে লক্ষ্যত উপনীত আৰু আশাপদ ফলাফলৰ বিষয়ে জানিব লাগিব।

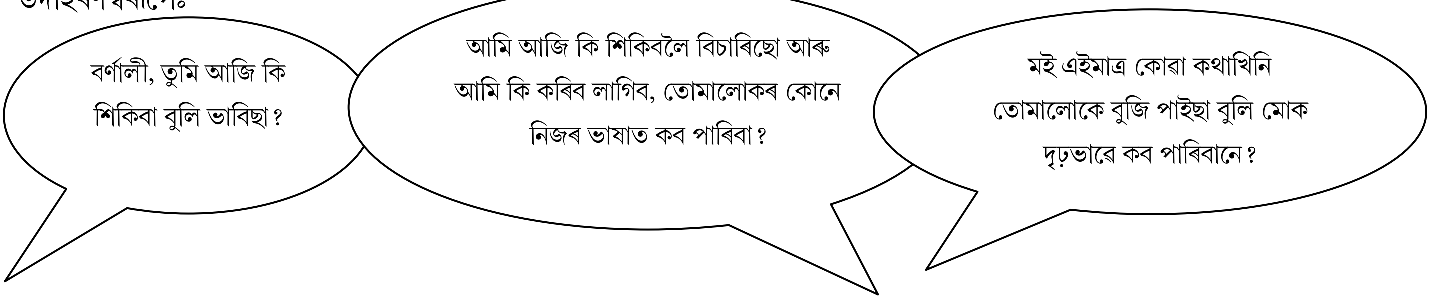
শিক্ষক হিচাপে আপুনি প্ৰত্যেক পাঠৰ পাঠদান কৰোতে উপৰোক্ত কথা কেইটা মনত ৰাখিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰলপৰা ভাল ফলাফল পাব পাৰিব । মূল্যায়ন পাঠাদানৰ পূৰ্বে, পাঠদান কৰি থকা অৱস্থাত আৰু পাঠদানৰ শেষত কৰিব পাৰে ঃ

- **পাঠদানৰ পূৰ্বে ঃ** পাঠদানৰ পূৰ্বে মূল্যায়ন কৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কি জানে আপুনি অৱগত হ'ব আৰু শিক্ষণ কাৰ্যৰ বাবে আঁচনি প্ৰস্তুত কৰিব পাৰিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কি আৰু কিমান জানে কথাখিনি আগতীয়াকৈ জানিবলৈ পুনৰ শিক্ষণৰ পৰিমাণ কমি যাব।
- **পাঠদানৰ সময়তঃ** মূল্যায়ন কৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কিমান শিকিছে আৰু শিকনৰ অগ্ৰসৰতা বিষয়ে জানিব পাৰিব। এই কাৰ্যই আপোনাক শিক্ষাদানৰ পদ্ধতি, সমল আৰু ত্ৰি য়াকলাপ ঠিকমতে নিৰ্ণয় কৰাত সহায় কৰিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে শিকন লক্ষ্যত উপনীত হবলৈ আগবাঢ়ি গৈছেনে নাই আৰু শিক্ষাদান ফলপ্ৰসু হৈছেনে নাই আপুনি বুজিব পাৰিব।
- **পাঠাদানৰ শেষতঃ** শিক্ষাদানৰ শেষৰ মূল্যায়নে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি শিকিলে আৰু কোন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক পুনৰ শিক্ষণৰ প্ৰয়োজন সেই বিষয়ে নিশ্চিত হ'ব পাৰিব। আপোনাৰ শিক্ষণ কিমান উপযুক্ত হৈছিল মূল্যায়ন কৰিব পাৰিব।

পাঠদান পূৰ্বে ঃ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি শিকিব সেয়া স্পষ্ট হ'ব লাগিব (Before : being clear about what your students will learn)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এটা পাঠৰ পৰা বা কেইটাটাও পাঠৰ পৰা কি শিকব সেইয়া ঠিক কৰা সময়তে আপুনি তেওঁলোকৰ কৰিবলৈ দিয়া কামৰ পৰা কি শিকিব সাৱধানেৰে ঠিক কৰি ল'ব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰকৃততে বুজি পালেনে নাই এটা মুকলি প্ৰ.নই আপোনাক মূল্যায়ন কৰাত সহায় কৰিব।

উদাহৰণস্বৰূপেঃ



ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে উত্তৰ দিয়াৰ বাবে 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।

পাঠদানৰ পূৰ্বেঃ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে শিকনৰ কোনস্তৰত আছে (Before : Knowing where students are in their learning)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ শিকন বিকাশৰ বাবে আপুনি আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰী উভয়েই তেওঁলোকৰ জ্ঞান আৰু বোধৰ অৱস্থা, 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 কামটো সম্পুৰ্ণ কৰিবলৈ তেওঁলোকক সময় দিয়ক কিন্তু কম ধাৰণা থকা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বেছি সময় নিদিব। তেওঁলোকে দিয়া তালিকা আৰু মনৰ মানচিত্ৰ পুনৰ নিৰীক্ষণ কৰক।
- দৰকাৰী শব্দবোৰ বোৰ্ডত লিখক আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এই শব্দবোৰৰ বিষয়ে কি জানে সোধক। শ্ৰেণীৰ যিবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভালকৈ শব্দবোৰ জানে তেওঁলোকক সোঁহাতৰ বুঢ়া আঙুলিটো ওপৰ মুৱা কৰিবলৈ দিয়ক (thumbs up)যিবোৰে একেবাৰে নাজানে তেওঁলোকক বুঢ়া আঙুলিটো তলমুৱা কৰিবলৈ দিয়ক(thumbs down) আৰু যদি অলপ জানে তেন্তে বুঢ়া আঙুলিটো সমান্তৰাল (thumbs horizantal) কৰিবলৈ দিয়ক।

পাঠটো কৰ পৰা আৰম্ভ কৰিব লাগিব আগতীয়াকৈ জানিলে পাঠৰ পৰিকল্পনা কৰিব পাৰি আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে প্ৰাসঙ্গিক আৰু গঠনাত্মক হয়। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে 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 দিশে আজীৱন শিকিবলৈ সহায় কৰিব।

পাঠদানৰ সময়ত ঃ ছাত্ৰ - ছাত্ৰীৰ অগ্ৰগতি নিশ্চিত কৰা (During : Ensuring students' progress in learning)

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

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সবল দিশ জনাত সহায় কৰক আৰু পৰৱৰ্তী পৰ্যায়ত কিমান উন্নতি কৰিব পাৰিব।
- ভৱিষ্যতে উন্নত্তিৰ বাবে কি প্ৰায়োজন সেইটো স্পষ্ট হ'ব লাগিব।
- তেওঁলোকে কিমান উন্নতি কৰিব পাৰিব আপুনি ইতিবাচক (positive) ভূমিকা ল'ব।

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

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ত্ৰি য়াকলাপ দিয়ক যিবোৰ তেওঁলোকে ইতিমধ্যে শিকি আহিছে।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ তেওঁলোক প্ৰয়োজন অনুসৰি দল গঠন কৰক আৰু বিভিন্ন কাম কৰিবলৈ দিয়ক।
- তেওঁলোকে কি আৰু কেনেকুৱা কিতাপ পঢ়িবলৈ বিচাৰে যাৰ দ্বাৰা তেওঁলোকে মতে পিছপৰি আছে তাৰ পৰা কেনেকৈ আগুৱাই যাব পাৰিব নিজেই চিন্তা কৰিবলৈ দিব।
- নিম্ন স্তৰৰ আৰু উচ্চ স্তৰৰ কাৰ্য্য কৰিবলৈ দিয়ক যাতে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আগুৱাই যাব পাৰে, কাৰ্যবোৰ এনেকুৱাকৈ প্ৰস্তুত কৰক যাতে সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আৰম্ভ কৰিব পাৰে - বেছি সামৰ্থৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কাৰ্য কৰি বেছি আগবাঢ়ি যাব পাৰে।

আপুনি পাঠদান লাহে লাহে আগবঢ়াই নিওক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকনৰ মাত্ৰা বঢ়াব পাৰে কাৰণ এনে কৰিলে তেওঁলোকে পাঠৰ অগ্ৰগতিৰ বাবে কি কৰিব লাগিব নিজেই চিন্তা কৰি বুজি পাব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকে কৰা কামৰ বিষয়ে নিজৰ মাজত কথা পতিবলৈ দিলে ক'ত পিছ পৰি আছে, কেনেকৈ কাম কৰিব লাগিব বুজি পাই স্ব-মূল্যায়ন কৰিব পাৰিব। এনে ধৰণৰ সুবিধা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক দিব পাৰে।

পাঠদানৰ শেষত ঃ সাক্ষ্য প্ৰমাণ আৰু নথি ইত্যাদি সংগ্ৰহ কৰি পৰবৰ্ত্তী পৰ্য্যায়ৰ পৰিকল্পনালৈ আগবাঢ়িব (After : collecting and interpreting evidence , and planning ahesd)

শিক্ষণ শিকন প্ৰক্ৰি য়া চলি থকাৰ সময়ত শ্ৰেণীকাৰ্য, গৃহকৰ্ম দিয়াৰ পিছত দৰকাৰী কথা হ'ল ঃ

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান ভালকৈ কাম কৰিছে চাওঁক।
- উপৰোত্ত তথ্যৰ পৰৱৰ্তী পাঠ পৰিকল্পনা প্ৰস্তুত কৰা ।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শুধৰণি কৰক ।

মূল্যায়ণৰ চাৰিটা দৰকাৰী দিশ তলত আলোচনা কৰা হ'ল ঃ-

তথ্য অথবা সাক্ষ্য সংগ্ৰহ (Collecting information or evidnce)

বিদ্যালয়ৰ চৌহদৰ ভিতৰত আৰু বাহিৰত প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰী নিজৰ সামৰ্থ অনুযায়ী শিকে। প্ৰত্যেকৰে নিজস্ব শিকন ক্ষমতা আছে। সেইবাবে মূল্যায়ন কৰোতে দুটা কাম কৰিব লাগে।

- বিভিন্ন উৎসৰ পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহ কৰক নিজৰ অভজ্ঞতাৰ পৰা লগৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা, শিক্ষকৰ পৰা, সমাজৰ ব্যক্তিৰ পৰা।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মূল্যায়ন ব্যক্তিগত ভাৱে যুৰীয়াভাৱে আৰু দলগত ভাৱে কৰক। স্ব-মূল্যায়নত 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।

লিপিবদ্ধ কৰা (Recording)

ভাৰতবৰ্ষৰ সকলো বিদ্যালয়তে ৰিপৰ্ট কাৰ্ডৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ তথ্য তালিকাভুক্ত কৰা হয়। কেৱল ৰিপৰ্ট কাৰ্ডৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকন ব্যৱহাৰ তালিকাভুক্ত কৰিব নোৱাৰি। ইয়াৰ বাবে কিছুমান সহজ উপায় আছে যেনেঃ

- শিক্ষণ শিকন প্ৰক্ৰি য়া চলি থাকোতে আপুনি পৰ্যবেক্ষণ কৰি ডায়েৰী/ নোটবুক/ ৰেজিষ্টাৰ বহীত লিখি ৰাখক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কৰা কামৰ নমুনা (লিখনি, কলা , হাতৰ কাম প্ৰকল্প কবিতা ইত্যাদি) পৰ্টফলিঅত (ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সঞ্চিত বিন্তান্ত পত্ৰ) ৰাখক।
- প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ প্ৰফাইল প্ৰস্তুত কৰক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰিৱৰ্তন, সমস্যা, সবলদিশ, শিকন পৰিঘটনা, অস্বাভাৱিক ঘটনাৰ বিষয়ে লিখি ৰাখক।

সাক্ষ্য বাখ্যা কৰা (Interpresting the evidence)

আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সকলৰ বিষয়ে তথ্য আৰু সাক্ষ্য সমূহ সংগ্ৰহ কৰি তালিকাভুক্ত কৰাৰ পিছত এইবোৰ ভালদৰে নিৰীক্ষণ কৰি প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কিমান শিকিছে আৰু অগ্ৰসৰ হৈছে বুজিব পাৰিব।

এই কাম সাৱধানতাৰে প্ৰতিফলন আৰু বি ষণ কৰিব লাগিব। আপুনি পোৱা তথ্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকন অগ্ৰগতিৰ বাবে কাৰ্যপন্থা হাতত লব পাৰে, উদাহৰণস্বৰূপে শুধৰণি কৰি, নতুন সমল যোগান ধৰি, নতুন দল গঠন কৰি,পুনৰ শিক্ষন প্ৰদান কৰি।

উন্নত কৰিবৰ বাবে পৰিকল্পনা কৰা (Planning for improvments)

মূল্যায়নে প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক অৰ্থপূৰ্ণ শিকন সুবিধা প্ৰদান কৰাত সহয় কৰিব পাৰে। মুল্যায়ন কৰিবলৈ নিৰ্দিষ্ট আৰু বিভিন্ন শিকন কাৰ্য প্ৰয়োগ কৰিব লাগিব কিন্তু কোনবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বেছি সহায়ৰ প্ৰয়োজন আৰু কোনবোৰ বেছি আগবঢ়া সেই দিশত মনোনিবেশ কৰা প্ৰয়োজন।

সমল ঃ ৩ নিৰীক্ষণ আৰু মতামত প্ৰদান (Resource 3 : Monitoring and giving feedback)

ধাৰাবাহিকভাৱে নিৰীক্ষণ আৰু প্ৰতিত্ৰিয়া প্ৰকাশৰ জৰিয়তে শিক্ষাৰ্থীৰ কাৰ্য সম্পাদন মাত্ৰা উন্নতি কৰিব পাৰি, যাতে তেওঁলোকে জানে কাম সম্পাদনাৰ পাছত কি ফলাফল আশা কৰা হৈছিল। আপোনাৰ গঠনমূলক মতামতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ কাৰ্য সম্পাদনৰ মাত্ৰাৰো উন্নতি ঘটাব।

নিৰীক্ষণ ঃ (Monitoring)

ফলপ্ৰসু শিক্ষকে শিক্ষাৰ্থীক একাধিকবাৰ নিৰীক্ষণ কৰে। সাধাৰণতে অধিকাংশ শিক্ষকে শিক্ষাৰ্থীসকলক শ্ৰেণীকোঠাৰ ভিতৰতে কাম কাজ কৰাই পৰ্যবেক্ষণ আৰু নিৰীক্ষণ কৰে। শিক্ষাৰ্থীৰ অগ্ৰগতি নিৰীক্ষণ কৰাটো অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ কাৰণ ই নিম্নোলিখিত ধৰণে সহায় কৰে।

- উচ্চ গ্ৰেড লাভ কৰাত
- নিজৰ কাৰ্য সম্পাদনত অধিক সজাগ আৰু শিকণত অধিক দায়িত্বশীল হয়।
- শিকণৰ উন্নতিত সহায় কৰে।
- এগৰাকী শিক্ষক হিচাপে সিদ্ধান্ত লোৱাৰ ক্ষেত্ৰত কৃতিত্বৰ পূৰ্বানুমান কৰাত আৰু নিজাকৈ ৰাজ্যিক আৰু স্থানীয় ভাৱে প্ৰস্তুত কৰা মানসম্পন্ন পৰীক্ষা ।

ইয়ে শিক্ষক হিচাপে আপোনাকো সহায় কৰিব—

- কেতিয়া এটা প্ৰ.ন সুধিব বা ইংগিত দিব।
- প্ৰশংসা কেতিয়া কৰিব।
- প্ৰত্যাহ্বান জনাব নে নজনায়।
- এটা কামত কেনেকৈ বিভিন্ন দলক অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব পাৰি ।
- ভুল হলে কি কৰা যাব।

যেতিয়া শিক্ষাৰ্থীৰ অগ্ৰগতিত নিৰ্দিষ্ট আৰু প্ৰোৎসাহজনক মতামত দিয়া হয়, তেতিয়া তেওঁলোকক অধিক আগুৱাই যোৱাত সহায় কৰে। নিয়মিত মতামত দি থাকিলে আপোনাৰ নিৰীক্ষণতো সহায়ক হয়, আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়েও জানে কেনেদৰে তেওঁলোকে কাম কৰি আছে অথবা শিক্ষণ প্ৰত্ৰি য়া আগবঢ়াবলৈ কি কৰা প্ৰয়োজন।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক নিজা শিকন লক্ষ্যত উপনীত হোৱাত সহায় কৰাৰ বেলিকা আপুনি একপ্ৰকাৰ প্ৰত্যাহ্বানৰ সন্মুখীন হ'ব, ইয়াক আত্মনিৰীক্ষণ বুলিও কোৱা হয়। শিক্ষাৰ্থীয়ে নিজাকৈ শিকন প্ৰত্ৰি য়া ব্যৱহাৰ নকৰে বা বেছি কষ্টকৰ বুলি ভাবে। কিন্তু যিকোনো শিক্ষাৰ্থীক তেওঁলোকৰ প্ৰকল্পৰ নিজা লক্ষ্য, কাম কাজৰ পৰিকল্পনা আৰু সময়সীমা নিৰ্ধাৰণৰ লগতে প্ৰগতিৰ আত্মনিৰীক্ষণৰ ব্যৱস্থা কৰি সহায় কৰিব পাৰে। প্ৰত্ৰি য়াৰ অভ্যাস আৰু আত্মনিৰীক্ষণৰ দক্ষতাৰ নেতৃত্ব দিয়াটো দেখুৱাই দিলে বিদ্যালয়ৰ লগতে গোটেই জীৱনতে সুপ্ৰভাৱ পৰিব।

শিক্ষাৰ্থীৰ বিষয়ে শুনা আৰু পৰ্যবেক্ষণ কৰা (Listening to and observing students)

বেছিভাগ সময়তে শিক্ষাৰ্থীৰ কথা শুনা আৰু পৰ্যবেক্ষণ কৰাটো শিক্ষকৰ দ্বাৰা স্বাভাৱিকতে হয়, এয়া সাধাৰণ নিৰীক্ষণ আহিলা। উদাহৰণস্বৰূপে যদি আপুনি —

- শিক্ষাৰ্থীয়ে জোৰকৈ পঢ়াটো আপুনি শুনে ।
- যোৰ পাতি অথবা গোট পৰ্যায়ত কৰা আলোচনা শুনে ।
- শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰে ভিতৰে সমল ব্যৱহাৰ কৰি শিক্ষাৰ্থীক পৰ্যবেক্ষণ কৰে।
- গোট হিচাপে কাম কৰোতে তেওঁলোকৰ শাৰীৰিক অংগীভংগী পৰ্যবেক্ষণ কৰে।

শিক্ষাৰ্থীৰ শিকন আৰু অগ্ৰগতিৰ ক্ষেত্ৰত আপুনি সংগ্ৰহ কৰা পৰ্যবেক্ষণবোৰ যে শুদ্ধ সাক্ষ্য সেয়া নিশ্চিত কৰা। যিবোৰ আপুনি দেখে, শুনে, বিচাৰ কৰিব পাৰি অথবা গণনা কৰিব পাৰি সেইবোৰেই মূল নথিপত্ৰ।

এটা সংক্ষিপ্ত পৰ্যবেক্ষণ টোকা প্ৰস্তুত কৰাৰ বেলিকা শিক্ষাৰ্থীসকলৰ কাম শ্ৰেণীকোঠাৰ চাৰিওফালে ঘূৰা। আপুনি শ্ৰেণীকোঠাৰ শিক্ষাৰ্থীসকলৰ তালিকা সম্বলিত তথ্যপাতি ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে যাৰ জৰিয়তে কোন শিক্ষাৰ্থীক অধিক সহায়ৰ প্ৰয়োজন অথবা কোন ক্ষেত্ৰত ভুল বৈ গৈছে সেইটোৰ টোকা প্ৰস্তুত কৰিব পাৰে। আপুনি এই পৰ্যবেক্ষণ টোকাবোৰ গোটাই শ্ৰেণীকোঠাৰ শিক্ষাৰ্থীৰ প্ৰতিপুষ্টি দিয়া, তেওঁলোকক প্ৰোৎসাহিত কৰা আৰু গোট হিচাবে অথবা ব্যক্তিগতভাৱে উদ্‌গনি যোগোৱাত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে।

প্ৰতিপুষ্টি দিয়া (Giving feedback)

মতামত (Feedback হৈছে এক তথ্য যাৰ জৰিয়তে এগৰাকী শিক্ষাৰ্থীক নিৰ্দিষ্ট লক্ষ্য অথবা আকাংক্ষিত ফলাফলৰ বিপৰীতে দিয়া হয়। ফলপ্ৰসূ মতামতে ছাত্ৰ ছাত্ৰীসকলক -

- কি ঘটিল সেই বিষয়ে তথ্য দিয়ে।
- কিমান ভালদৰে কাম কৰিলে অথবা কাৰ্যসম্পাদন কৰিলে তাৰ মূল্যায়ন কৰে।
- কিমান ভালদৰে তেওঁলোকে কাৰ্য সম্পাদন কৰে তাৰ তত্বাৱধান কৰে।

যেতিয়া আপুনি প্ৰত্যেক শিক্ষাৰ্থীক প্ৰতিপুষ্টি প্ৰদান কৰে, ই নিম্নোলিখিত ধৰণে জনাত সহায় কৰা উচিত।

- তেওঁলোকে প্ৰকৃততে কি কৰিব পাৰে।
- তেওঁলোকে বৰ্তমানেও কি কৰিব পৰা নাই।
- তেওঁলোকে কাম-কাজ বেলেগৰ সৈতে কেনেদৰে তুলনা কৰা হয়।
- তেওঁলোকে কেনেকৈ উন্নতি ঘটাব পাৰিব।

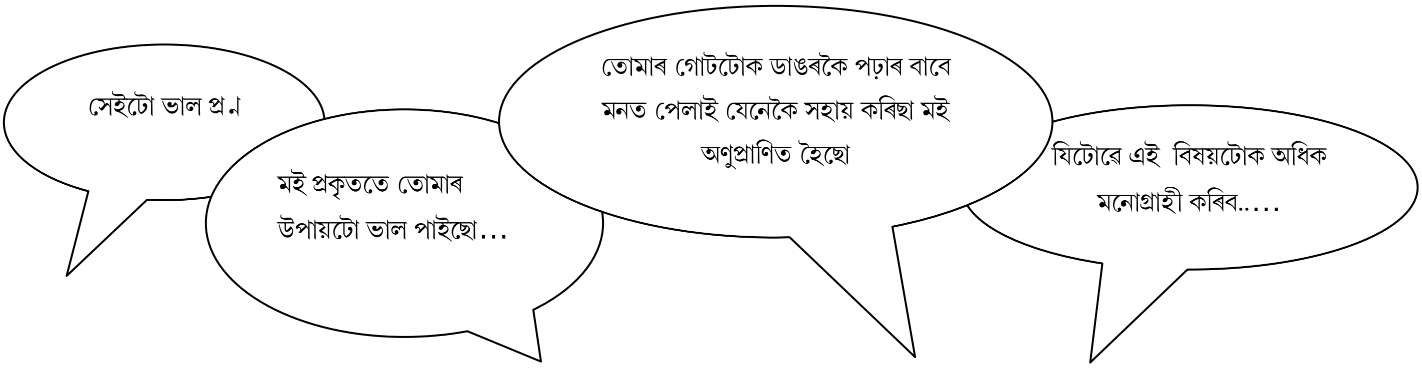
এইটো মনত ৰখা দৰকাৰ যে ফলপ্ৰসূ মতামতে শিক্ষাৰ্থীক সহায় কৰে। আপোনাৰ মতামত অস্পষ্ট আৰু অযুগুত হ'লে আপুনি শিক্ষণত সফল নহ'ব। ফলপ্ৰসূ মতামত হ'ল—

- কৰিব লগা কামত গুৰুত্ব দিয়া আৰু শিকাৰ বাবে শিক্ষাৰ্থীয়ে কৰিব লগা কাম।
- শিক্ষাৰ্থীক ভালদৰে শিকাৰ লগতে উন্নতিৰ প্ৰয়োজন হোৱাকৈ শিকনত কি ভাল কথা আছে তাক স্পষ্ট আৰু সততাৰে কৈ দিয়া।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সামৰ্থ্য অনুসৰি কোনো কাম কৰিবলৈ দিয়া।
- তেতিয়াহলে সঠিক সময়ত দিয়া যদিহে বেছি সোনকাল হয়, শিক্ষাৰ্থীয়ে ভাবিব 'মই এইমাত্ৰ সেইটো কৰিব লাগে কাৰণে কৰিছো।' যদি বেছি পলম হয় আৰু শিক্ষাৰ্থীয়ে য'তে ত'তে ঘূৰিব বিচাৰে, উভতি যাব নিবিচাৰে আৰু কি সুবিধা সেইটো নিশ্চিত নহয়।

যদিহে মতামত কৈ দিয়া অথবা শিক্ষাৰ্থীৰ কামৰ বহীত লিপিবদ্ধ কৰা হয় তলত উল্লেখ কৰা ধৰণে বেছি ফলপ্ৰসূ হ'ব।

প্ৰশংসা আৰু ইতিবাচক ভাষা ব্যৱহাৰ (Using praise and positive language)

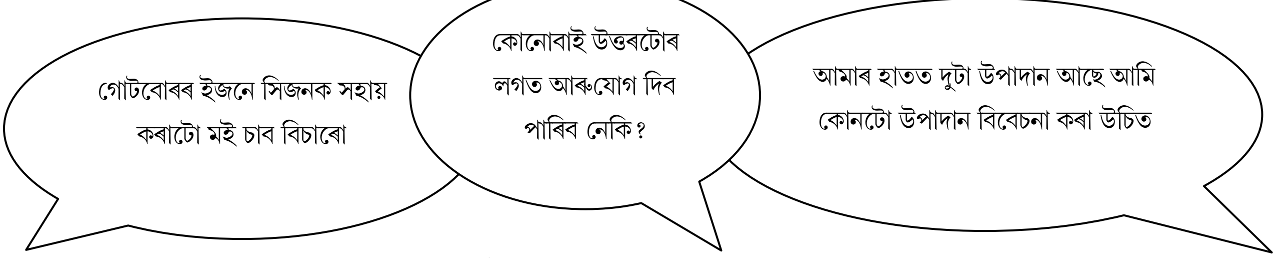
সমালোচনা অথবা ভুলটো শুধৰাই দিয়াতকৈ যেতিয়া আমি কাৰোবাক প্ৰশংসা আৰু উৎসাহ যোগাও সেইটোৱে স্বাভাৱিকতে বেছি ক্ৰি য়া কৰে। অতিৰিক্ত শক্তি আৰু ইতিবাচক ভাষাই অথবা কথাই এটা শ্ৰেণী নাই ব্যক্তিগত কোনো লোকক (যিকোনো বয়সৰ) প্ৰণোদিত কৰে। মনত ৰখা উচিত যে প্ৰশংসা সদায় নিৰ্দিষ্ট আৰু শিক্ষাৰ্থীয়ে কৰা কামৰ সৈতে জড়িত থকা হ'বই লাগিব, অন্যথা ই শিক্ষাৰ্থীৰ উন্নতিত সহায় নকৰে। 'ভাল কৰিলা'টো স্পষ্ট নহয়, সেয়েহে তাৰ পৰিবৰ্তে এনেদৰে কোৱা ভাল—



শুদ্ধৰ কৰাৰ লগতে প্ৰোৎসাহিত কৰা (Using prompting well as correction)

শিক্ষাৰ্থীৰ লগত আপোনাৰ কথা-বতৰাই তেওঁলোকক শিকনত সহায় কৰে। যদি আপুনি তেওঁলোকক উত্তৰটো ভুল বুলি কৈ কথা-বতৰাৰ সামৰণি মাৰে, তেন্তে আপুনি তেওঁলোকৰ চিন্তা আৰু যত্ন কৰাত সহায় কৰাৰ সুযোগ হেৰুৱাব। যদিহে প্ৰ.নটোৰ লগত জড়িত প্ৰাসংগিক ইংগিত দিয়ে, উত্তৰটো গভীৰভাৱে ভবাত প্ৰোৎসাহিত কৰে, তেতিয়া তেওঁলোকে নিজে নিজে শিকাৰ দায়িত্বত পালন কৰিব। উদাহৰণস্বৰূপে, আপুনি ভাল উত্তৰ দি উৎসাহ যোগাব পাৰে অথবা তেওঁলোকৰ সমস্যাবোৰৰ বেলেগ বেলেগ দিশৰ কথা উনুকিয়াব পাৰে এইদৰে ঃ

বাকীসকল শিক্ষাৰ্থীয়ে ইজনে সিজনক সহায় কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰাটো যথোপযুক্ত হ'ব পাৰে। আপুনি শ্ৰেণীকোঠাৰ বাকীসকলক তলত দিয়া ধৰণে প্ৰ.ন কৰিব পাৰে।



বানান আৰু সাংখ্যিক অনুশীলনৰ বেলিকা শিক্ষাৰ্থীৰ উত্তৰৰ বিপৰীতে 'হয়' বা 'নহয়' বুলি কোৱা বা লিখি দিয়াটো উপযুক্ত, কিন্তু তথাপি আপুনি তেওঁলোকৰ উত্তৰ আৰু ভালকৈ দিবৰ বাবে প্ৰোৎসাহিত কৰিব পাৰে। প্ৰাসংগিক উত্তৰ অথবা মুকলি আলোচনা কৰি তেওঁলোকে লিখাবোৰ কিয় ভুল/অশুদ্ধ ভালদৰে বুজাই দিব।

যোৰপাতি বা গোটত কেনো কাম কৰিব দিলে আপুনি শিক্ষাৰ্থীসকলক নিজেই উত্তৰ শুদ্ধ-অশুদ্ধ সম্পৰ্কে অথবা গোটত ইজনে সিজনৰ উত্তৰ পৰীক্ষা কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিব আৰু এইটো ফলপ্ৰসূ প্ৰক্ৰি য়া হিচাপে বিবেচিত হ'ব। ইয়াৰ দ্বাৰা একে সময়তে শুদ্ধ কৰাত গুৰুত্ব দিয়া হ'ব বাবে তথ্য আহৰণত বেছি বেমেজালিৰ সৃষ্টি নহয়।

সমল ৪ ঃ বুজি পোৱাৰ ক্ষমতা উন্নয়ন ঘটোৱা (Resource 4: Developing understanding)

বিজ্ঞানৰ অৰ্থপূৰ্ণ শিকনত বিকল্প ভুল ধাৰণাৰ হস্তক্ষেপ থাকিলে সেইটো পৰিৱৰ্তন কৰাটো অত্যন্ত কঠিন হৈ পৰে। আপুনি এনেদৰে কৰিব যাতে আপোনাৰ শিক্ষাই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ ভুল ধাৰণা আৰু ধাৰণাগত বুজি পোৱা ক্ষমতাৰ পৰিৱৰ্তন কৰি নতুনকৈ সৃষ্টি কৰাত সহায় কৰে। ছানজাৰ আৰু গ্ৰীণৱয়ে (২০০০) ধাৰণাগত পৰিবৰ্তনক পূৰ্বৰ ভুল ধাৰণাৰ নতুন ব্যৱস্থাপনাক পুনৰ পোনোৱা, পুনৰ সংস্থাপিত আৰু পুনৰ প্ৰতিষ্ঠা কৰি পৰিৱৰ্তন কৰাৰ সন্দৰ্ভত আলোচনা আগবঢ়াইছে। (2000, P. 522)

শিকন প্ৰত্ৰি য়াত পূৰ্বৰ ধাৰণা আৰু তত্ববোৰত নতুন তথ্য যোগ কৰাটো অপ্ৰয়োজনীয়। পূৰ্বৰ ধাৰণাবোৰ পুনৰ সংগঠন কৰি নতুনকৈ সেইবোৰ প্ৰতিষ্ঠা কৰা প্ৰয়োজন। ই বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত বিশেষভাৱে প্ৰয়োজন। তছনিযাড' এট এলে (২০০১) বাহ্যিক ঘটনাৱলীৰ বিজ্ঞানসন্মত ব্যাখ্যাবোৰ মাজে-সময়ে সহজে বোধগম্য নহয় আৰু সেইবোৰ আমাৰ দৈনন্দিন অভিজ্ঞতাৰ বিপৰীত বুলিহে চিহিত কৰিছে।

শিক্ষাৰ্থীৰ বিজ্ঞানসন্মত বুজি পোৱা ক্ষমতা বিকাশ আৰু তেওঁলোকৰ বিকল্প ধাৰণাৰ পৰিৱৰ্তন কৰাত ক্ষেত্ৰত শিক্ষকে কেনে পদক্ষেপ গ্ৰহণ কৰিব সেই সন্দৰ্ভত গৱেষণা কৰাটো বৰ্তমান বৃহৎ ব্যৱসায় হিচাপে গঢ় লৈ উঠিছে। বহু ক্ষেত্ৰত কেৱল তথ্য যোগান ধৰি কৃতকাৰ্য হোৱা দেখা নাযায়। নতুন ধাৰণা শিকাৰ ক্ষেত্ৰত বিকল্প ধাৰণাই হস্তক্ষেপ কৰাত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে বেছিকৈ অগ্ৰাহ্য কৰাহে দেখা যায়। আপুনি এই ক্ষেত্ৰত নিম্নোলিখি প্ৰচেষ্টাবোৰ মূল দৃষ্টিভংগী হিচাপে ব্যৱহা কৰিব পাৰে।

1.যেতিয়া অভিজ্ঞতা লগত সংঘাতৰ সৃষ্টি হৈ পূৰ্বৰ ধাৰণা অৰ্থহীন হৈ পৰে তেতিয়া বুজি পোৱাত খেলিমেলি হয়। উদাহৰণস্বৰূপে যদি আপোনাৰ ধাৰণা থাকে যে শূন্য ডিগ্ৰী চেলছিয়াচত বৰফে পানী ঠাণ্ডা কৰি ৰাখে,ইয়াৰ সাক্ষ্য দিয়াটো সহজ কাম যদিও সেয়াই সংঘাতৰ সৃষ্টি কৰে। আপুনি বুজন সংঘাত ব্যৱহাৰ কৰোতে যথেষ্ট সাৱধানতা অৱলম্বন কৰা দৰকাৰ। সংঘাতৰ সাক্ষ্য প্ৰদানৰ ক্ষেত্ৰত এই প্ৰত্ৰি য়াটো তুলনামূলকভাৱে সহজ কৰিব পাৰি, কিন্তু ধাৰণা ফলাফল সন্তোষজনক নহয়। শিক্ষাৰ্থীয়ে খেলিমেলি ত্যাগ কৰি পূৰ্বৰ ধাৰণা ঘূৰাই আনিব পাৰিলে এই ধাৰণাবোৰ সেই স্থানত ব্যৱহাৰ কৰি চাব পাৰি। সেয়েহে আপোনাক খুব ভাল প্ৰশংসনীয় উপস্থাপন অথবা তত্ত্বৰ প্ৰয়োজন যাতে শিকোতাই বুজি পায় আৰু অৰ্থবহ হয়।

2. নতুন ধাৰণা উপস্থাপনৰ বাবে উপমা আৰু আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। উদাহৰণস্বৰূপে পানী যেতিয়া গৰম আৰু ঠাণ্ডা কৰি ৰখা হ'ব তেতিয়া আপুনি শিক্ষাৰ্থীক আৰ্হি আৰু সঁজুলিবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিববৈলে দিব পাৰে।

3. আপোনাৰ জৰিয়তে বুজাই দিয়া দৰকাৰ যে শিকন প্ৰত্ৰি য়া কেতিয়াও ব্যত্তি গতভাৱে সম্ভৱ নহয়, ই সমজুৱা কাম-কাজ। আলোচনাৰ জৰিয়তে শিক্ষাৰ্থীয়ে তেওঁলোকৰ বি ⁄াস আনৰ সৈতে তুলনা কৰিব। আলোচনাই শিক্ষাৰ্থীক বিভিন্ন প্ৰ ⁄ৰ অৱতাৰণা কৰা আৰু নতুন ধাৰণাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় সাক্ষৰ মূল্য বিবেচনা কৰাত সহায় কৰে। আলোচনাই নতুন ধাৰণা আৰু বুজাত খেলিমেলি হোৱা অভিজ্ঞতাবোৰৰ বিপৰীতে সুস্থ বিবেকৰ গঢ় দিয়াত সহায় কৰে। যদিও আলোচনাৰ সময়ত প্ৰয়োজন হয় তথাপি অৰ্থপূৰ্ণ শিক্ষণ আৰু শিকনত ই অতি দৰকাৰী

4. আপোনাৰ শিক্ষাৰ্থীয়ে বিজ্ঞান বিষয় জটিল পাব পাৰে আৰু তেওঁলোকক তীক্ষ্ণ মগজুৰ লোকৰ সংস্পৰ্শলৈ আহিবলৈ দিয়ক। ইয়াৰ কাৰণটো হ'ল অতীতত একাংশ অতি চতুৰ বিজ্ঞানীয়ে তেওঁলোকৰ ধাৰণাবোৰ মাজে সময়েহে প্ৰকাশ কৰিছিল। বহু লেখকে ধাৰণাগত পৰিৱৰ্তনৰ বাবে লিখা গ্ৰন্থসমূহত কাহিনীৰ দৃষ্টিভংগীতে ব্যৱহাৰৰ পোষকতা কৰিছিল। ইয়াত বিজ্ঞানসন্মত ধাৰণাৰ বংশানুক্ৰমিক শৃংখলাৰে কাহিনী বৰ্ণনা কৰা হয়। এনে ধাৰণা মাজে সময়ে সৰলৰ পৰা জটিল আৰু সহজে বুজিব পৰাৰ পৰা বুজিব নোৱাৰালৈ পৰিৱৰ্তন হয়। অতীতৰ বিজ্ঞানীসকলৰ ধাৰণা পৰীক্ষা কৰি শিক্ষাৰ্থীয়ে তেওঁলোকৰ নিজৰ ধাৰণাৰ কম আশংকাতে পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰে।

Additional resources

- Common misunderstandings students may hold about all topics in science, including heat and temperature: http://www.eskimo.com/%7Ebillb/miscon/opphys.html

References/bibliography

Masson, S. and Vázquez-Abad, J. (2006) 'Integrating history of science in science education through historical microworlds to promote conceptual change', *Journal of Science Education and Technology*, vol. 15, no. 3, pp. 257–68.

Millar, R. (2000) 'Energy' in Sang, D. (ed.) *Teaching Secondary Physics*. London: John Murray.

Sanger, M.J. and Greenbowe, T.J. (2000) 'Addressing student misconceptions concerning electron flow in aqueous solutions with instructions including computer animations and conceptual change strategies', *International Journal of Science Education*, vol. 22, no. 5, pp. 521–37.

Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A. and Papademetriou, E. (2001) 'Designing learning environments to promote conceptual change in science', *Learning and Instruction*, vol. 11, no. 4, pp. 381–419.

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.