Secondary Science

মাধ্যমিক বিজ্ঞান

TESS India

# Pair work: atoms and molecules, and chemical reactions

# অনু, পৰামানু আৰু ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াৰ যুৰীয়া কাৰ্য

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

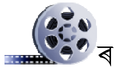
UKaid from the British people

TESS.India ৰ লক্ষ্য হৈছে 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 সমন্নয় 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 ⁄ৱিদ্যালয় দ্বাৰা নেতৃত্ব দিয়া হৈছে আৰু ব্ৰিটেইন চৰকাৰৰ দ্বাৰা পুজিৰে যোগান ধৰা হৈছে।

## দৃশ্য সমল (video resources)

এই গোটটোৰ কিছুমান ত্ৰি য়াকলাপ লগত দিয়া চিহ (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 পৰিৰেশৰ 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 SS01v2
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 গোটত থকাৰ বিষয়ে ঃ (What this unit is about)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিজ্ঞানৰ বিষয়ে কথোপকথনত উৎসাহিত কৰিবৰ কাৰণে সহজ শিক্ষণ কৌশলৰ বিষয়ে এই গোটত দিয়া আছে। আপুনি নৱম বা দশম শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। এই কৌশলটো হ'ল যুৰীয়া কাৰ্য; অনু পৰমানু আৰু ৰাসায়নিক ত্ৰি য়াৰ প্ৰসংগত উদাহৰণৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰাটো হৈছে এটা কৌশল। গৱেষণাত দেখুওৱা হৈছে (মাৰ্কাৰ আৰু লিটলটেন,২০০৭) আপুনি আপোনাৰ নিজ অভিজ্ঞতাৰ পৰা সম্ভৱত জানে যে সমস্যাৰ বিষয়ে বা নতুন ধাৰণাৰ বিষয়ে কথোপকথন বৰ সহায়ক হৈ পৰিব পাৰে। কথোপকথনে আপোনাক বুজাত সহায় কৰিব পাৰে। কথন হৈছে হৈছে উচ্চ পৰ্যায়ৰ একাত্মক ত্ৰি য়াকলাপৰ বিকাশৰ কাৰণে আৰু আপোনৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণেও এইটো প্ৰযোজ্য হয়। কিন্তু যেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অষ্টম শ্ৰেণীৰ পৰা নৱম শ্ৰেণীলৈ উত্তীৰ্ণ হয় তেতিয়া তেওঁলোকৰ পৰা সাধাৰণতে নিজে নিজেই নিৰৱে কাম কৰাটো আশা কৰা হয়। তেওঁলোকৰ পৰা কাম উল্লেখযোগ্যভাৱে চাহিদা সম্পন্ন কাম আশা কৰা হয়। সি যি কি নহওক আপুনি জানে, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বিভিন্ন উপায়ে শিকে কিছুমানে আৰু নৱমত আৰু দশম শ্ৰেণীত বিজ্ঞান বিষয়টো কঠিন পায়। গঠনমূলক ত্ৰি য়াকলাপত লগৰীয়াৰ সৈতে কাম কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিজ্ঞান শিকনত জড়িত কৰিলে আৰু তেওঁলোকে কথা পাতি তেওঁলোকে ইজনে সিজনৰ লগত একেলগে জ্ঞান আহৰণ কৰিব পাৰে। শ্ৰেণীত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ সৈতে বিজ্ঞানৰ সমস্যাৰ বিষয়ে কথা পতাত কেনেকৈ তেওঁলোকৰ কামবোৰ আন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ লগত পৰ্যালোচনা কৰিব এই গোটটোত আছে। আকৌ এবাৰ বিবেচনা কৰিব এই বিষয়ে কিছুমান পদ্ধতি জানিব পাৰিব। বিজ্ঞানৰ বিষয়ে কথা পাতিলে আৰু কথাখিনি পুনৰীক্ষণ বিবেচনা কৰিলে বিজ্ঞানৰ বিষয়ে কথা কথা পাতিলে আৰু ইজনে সিজনে কৰা কাম পুনৰ বিবেচনা কৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কঠিন ধাৰণাবোৰ বুজি পোৱাত সহায় কৰিব, তেওঁলোকে যদি কামবোৰ বুজি পায় তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ ধাৰণাবোৰ নতুন পৰিস্থিতিত কৰিব পাৰিব আৰু বছৰটোৰ শেষত পৰীক্ষাত ভাল কৰিব পাৰিব। এই গোটটোত নিয়োগ প্ৰত্ৰি য়া হ'ল ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে যুৰীয়া ভাবে কাম কৰি নৱম আৰু দশম শ্ৰেণীৰ কিছুমান বিষয়বস্তুৰ প্ৰয়োগ কৰিব পাৰিব। সমল ৯ ত যুৰীয়া কামৰ বিষয়ে বিতংকৈ উদঘাটন কৰিছে।

**ভিডিঅঃ যুৰীয়া কামৰ বিষয়ে / প্ৰয়োগ** (Video: Using pair work)

# এই গোটৰ পৰা আপুনি কি শিকিব পাৰে (What you can learn in this unit)

- লগৰীয়াৰ সৈতে বিজ্ঞানৰ বিষয়ে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কথা কেনেকৈ কৰিব কথোপকথনৰ অনুমতিৰ পৰা হোৱা লাভালাভ।
- শিকন আগবঢ়াই নিবলৈ যুৰীয়া কামৰ আঁচনি।
- পুনৰালোচনা কেনেকৈ প্ৰয়োগ কৰিব যিটো বিজ্ঞান শিকনত আপোনাক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সহায় কৰিব। লগৰীয়াৰ লগত কৰা কামৰ পুনৰালোচনা কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক বিজ্ঞান শিকনত কেনেকৈ সহায় কৰিব।

# এই পদক্ষেপ কিয় প্ৰয়োজনীয় ঃ (Why this approach is important)

আপুনি যদি প্ৰ.ন সোধে, আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সম্ভৱত উত্তৰ দিব। অধিকাংশ শ্ৰেণীকোঠাত, যদিও, সেই একেখিনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়েই প্ৰ.নৰ উত্তৰ দিবলৈ বিচাৰে আৰু উত্তৰসমূহ বৰ চুটিকৈ দিবলৈ চেষ্টা কৰে। বিজ্ঞানৰ বিষয়ে বেছিকৈ কোৱাৰ প্ৰয়োজন নাই।

ভিগটস্কিয়ে (১৯৭৮) জ্ঞান আৰু বোধ গঠনক এক সামাজিক প্ৰত্ৰি য়া বুলি প্ৰতিষ্ঠিত কৰিছিল। প্ৰথমতে সামাজিক পটভূমিত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে পৰস্পৰ মত বিনিময়ৰ দ্বাৰা যিকোনো কথা বুজি লৈ প্ৰত্যেকেই ব্যক্তিগতভাৱে নিজৰ মতে গ্ৰহণ কৰি লয়। নতুন ধাৰণাৰ ওপৰত কথোপকথনৰ ত্ৰি য়াকলাপে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক আলোচনাৰ জৰিয়তে অনুসন্ধান কৰিবলৈ, ব্যাখ্যা কৰিবলৈ, যুক্তি দাঙি ধৰা আদি প্ৰত্ৰি য়াৰ জৰিয়তে ব্যক্তিগতভাৱে জ্ঞান গঠনত সহায় কৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে সমনীয়া আৰু শিক্ষকৰ লগত কথোপকথন আৰু আলোচনাৰ দ্বাৰা ধাৰণাবোৰৰ অৰ্থ বুজি লয়। ভিগটস্কিৰ মতে ভাষা হ'ল ভাৱ প্ৰকাশ কৰাৰ আহিলা। শিক্ষকে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ভুল হোৱা বুলি নাভাবি তেওঁলোকক বৰ্ণনা কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিব লাগে। গৱেষণাৰ পৰা পোৱা গৈছে যে গঠনমূলক পাৰস্পৰিক কথোপকথনৰ

পৰিকল্পনাৰ বহিঃ ত্ৰি য়াকলাপ কৰোতে কিছুসময় প্ৰয়োজন হয় যদিও এইটোৱে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক যুক্তি দৰ্শোৱাত পাৰদৰ্শী হৈ উঠিব পাৰে। অধিক সংখ্যক ছাত্ৰ-ছাত্ৰী থকা শ্ৰেণীকোঠাত ইজনে সিজনৰ লগত কথা পাতিবলৈ উৎসাহিত কৰিলে তেওঁলোকে কথোপকথনৰ পৰা উপকৃত হ'ব। এই গোটটোত আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ তিনিটা গঠনমূলক কথোপকথনৰ ত্ৰি য়াকলাপৰ তিনিটা পদ্ধতিৰ বিষয়ে জানিব পাৰিব। আপুনি সমল ২ ত ইয়াৰ বিষয়ে বিতংকৈ জানিব। চিন্তা কৰা- মোৰ পতা, মত বিনিময় এই কৌশলত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক জড়িত কৰি নিজে নিজে কাম কৰিবলৈ দিয়া হয়। এই কামবোৰ হ'ল কিছুমান সহজ কাম যেনে- শুদ্ধ-অশুদ্ধ বাছি উলিওৱা, সূত্ৰৰ লগত শব্দ মিলোৱা ক কিছুমান নিৰ্দেশনা ত্ৰ মত সজোৱা ইত্যাদি। তেওঁলোকক এই প্ৰ ।বোৰৰ উত্তৰ কৰিবলৈ আৰু সহপাঠীজনৰ লগত তুলনা কৰিবলৈ পাঁচ মিনিট সময় দিয়া হয়। ক্ষেত্ৰ অধ্যয়ন ১৩ তেওঁলোকৰ উত্তৰবোৰ আন এটা যোৰাৰ লগত বিনিময় কৰিছে।

## ভি.ডি.অঃ শিকনৰ বাবে কথন (Video: Talk for learning)

## চিন্তনীয় (Pause for thought)

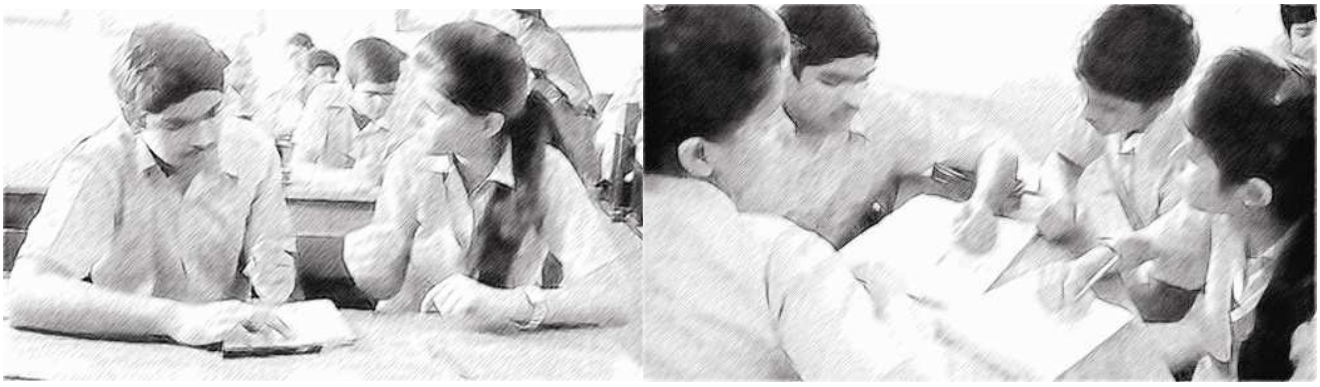
- বিজ্ঞান পাঠত আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কথা কোৱাৰ সুযোগ কেতিয়া লাভ কৰে?
- আন আন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ সৈতে বিজ্ঞানৰ ধাৰণাৰ বিষয়ে কথা পাতিবলৈ আপুনি তেওঁলোকক কেনেকৈ অনুপ্ৰাণিত কৰিব?
- আপুনি শ্ৰেণীকোঠাত তেওঁলোকৰ ধাৰণা প্ৰকাশ কৰিবলৈ কেনেকৈ সংগঠিত কৰে।

কথোপকথনৰ জৰিয়তে আমি আমাৰ বৌদ্ধিক সমলবোৰ একত্ৰিত কৰি আমাৰ ব্যক্তিগতভাৱে সমস্যাসমূহৰ সমাধানৰ উপায় উলিয়াব পাৰো। পৰস্পৰে চিন্তা কৰি কথোপকথন কৰিলে তেওঁলোকে স্বতন্ত্ৰভাৱে চিন্তা কৰিবলৈ উপযুক্ত পথ বিচাৰি পায়। অন্য কিছুমান কৌশল আছে সেইবোৰ হ'ল যেনে- মনৰ ধাৰণাৰ মেপ গভীৰভাৱে চিন্তা কৰা, ব্যৱহাৰিক কাৰ্য। এই সকলোবিলাক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ মাজত বিজ্ঞান বিষয়ৰ ফলপ্ৰসু কথোপকথনত সহায় কৰে। এই সকলোবিলাক কৌশল আন আন গোটত সন্নিবিষ্ট কৰা হৈছে।

## কৌশল ঃ ভাষা, যুৰীয়া ভাগ দিয়া (Technique: 'think–pair–share')

ভাষা, যুৰীয়া আৰু ভাগলোৱা এটা শক্তিশালী কৌশল যিটোৱে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সেই পাঠৰ সৈতে শিকনৰ কাৰণে সুযোগৰ যোগদান ধৰে। ঘটনাৰ বিৱৰণে আপোনাক দেখুওৱা যে কেনেকৈ কাম কৰে।

ভবা যুৰীয়া ভাগ লোৱাই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ নিজৰখিনি কৰাৰ বিষয়ত জড়িত কৰে। সেই বিষয়বোৰত কিছুমান সহজ সৰল / সঁচা / মিছা প্ৰ । সূত্ৰৰে সৈতে মিলাই দিয়া এদ, বা শৈক্ষিক নিদৰ্শনাযুক্ত হ'ব পাৰে। কেতিয়াবা প্ৰ ।সমূহৰ উত্তৰৰ কাৰণে ৫ মিনিট সময় তেওঁলোকৰ নিজৰ কাৰণে, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে নিজৰ টোকা লগৰীয়াৰ সৈতে তুলনা কৰিবল পাৰে। ঘটনা বিৱৰণৰ ১ ত যুৰীয়া তেওঁলোকৰ ভাগৰ উত্তৰ আনে যুৰীয়া সৈতে কৰিব পাৰে। (নক্সা-১)



**ক্ষেত্ৰভিত্তিক ১** ঃ এটা প্ৰশিক্ষণ অধিৱেশনত ‘চিন্তা কৰা-যোৰ পাতা-বিনিময় কৰা’ কৌশলটো ব্যৱহাৰ কৰাৰ কৌশল।

## ক্ষেত্ৰভিত্তিক অধ্যয়ন ১ঃ এটা প্ৰশিক্ষন অধিৱেশনত চিন্তা য ভবা যুৰীয়া সকলোবোৰ কৌশল (Case Study 1: A training session that uses the think–pair–share technique)

*শ্ৰীমান শংকৰ দাস স্থানীয় এখন ডায়েটত (জিলা শিক্ষা প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান) এটা প্ৰশিক্ষণ অধিৱেশনত ভাগ লৈছিল। ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰা এই গতানুগতিক প্ৰশিক্ষণতকৈ বহুত ভাল হৈছিল য'ত ত্ৰি য়াকলাপতো কৰিবলৈ সুবিধা পাইছিল।*

প্ৰশিক্ষককে ৯ খন চিত্ৰ বোৰ্ডত আঁকি দিছিল। (সমল ওঁ চাওক) আমি প্ৰতিটো চিত্ৰকে মৌল, যৌগ নাইবা মিশ্ৰ হিচাপে চিনাক্ত কৰিবলগা হৈছিল। মই বৰ চিন্তিত হৈছিলো কাৰণ মই জীৱ বিজ্ঞান শিকোৱা শিক্ষক আৰু এই বিষয়বস্তু মই ভালকৈ মনত পেলাব পৰা নাছিলো। প্ৰশিক্ষকজন আমি যদিও নিশ্চিত নহয় তেওঁ আমাক অনুমান কৰি ত্ৰি য়াকলাপতো কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিছিল। তাৰ পিছত কৰা কামবোৰ ওচৰৰ ব্যক্তি জনৰ লগত তুলনা কৰিছিলো। পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ শিক্ষয়িত্ৰী শ্ৰীমতী অঞ্জু ভৰালী আছিল সেয়েহে তেৰোঁ এই বিষয়ে সিমান নিশ্চিত নাছিল। মই মোৰ আৰু তেওঁ তেওঁৰ কিছুমান উত্তৰ সলনি কৰিব লগা হৈছিল আৰু অৱশেষত আমি উত্তৰবোৰত পৰস্পৰ কথাখিনি বেলেগ এটা যোৰাৰ লগতে বিনিময় কৰিছিলো। মই অনুভৱ কৰিছিলো যে মৌলৰ বিষয়ে মোৰ সঠিক ধাৰণা আছে। মই ভাবিছিলো যে এইটো এটা মৌল আছিল কিন্তু মই কিয় এইটো এটা মৌল তাৰ কাৰণ দৰ্শাব পৰা নাছিলো। শ্ৰীমতী অঞ্জু ভৰালীয়ে মোক সেইটো এটা যৌগ বুলি পতিয়ন নিয়াব বিচাৰিছিল। কাৰণ এইটো অনুৰে গঠিত আছিল। আন এটা যুৰীয়া দলৰ চন্দ্ৰালী ফুকনে সেইটো একে ধৰণৰ পৰমাণুৰে গঠিতহোৱা বাবে মৌল বুলি ব্যাখ্যা কৰিছিল। সৰ্বশেষত আমি চাৰিজন সদস্যই আন চাৰিজন সদস্যৰ লগ আমাৰ ফলাফলবোৰ তুলনা কৰি আমি মৌলবোৰ চিনাহ কৰিব পাৰিলো।

মই মোৰ সহযোগীৰ লগত এই ত্ৰি য়াকলাপতো কৰোতে কথোপকথনৰ জৰিয়তে বহুতো কথা শিকা বুলি উপলব্ধি কৰিছিলো প্ৰশিক্ষণ চলি থকা সময়ত মই প্ৰথমতে কি কৰিছিলো আৰু মই এই বিষয়ে একেবাৰ কম জানো বাকী সদস্যসকলে গম পোৱা নাছিল। কিছুদিনৰ পিছত মই দশম শ্ৰেণীত ৰাসায়নিক বিত্ৰি য়াৰ বিষয়ে শিকাইছিলো, মই তেওঁলোকক মৌলৰ সূত্ৰ দিবলৈ কৈছিলো। মাত্ৰ তিনিজন ছাত্ৰই ক'ব পাৰিব বুলি হাত দাঙি দিলে। প্ৰথমজনে দিয়া উত্তৰতো ভুল আছিল। সেয়েহে মই যোৰা পাতি ত্ৰি য়াকলাপতো কৰিবলৈ দিছিলো।

এই কাৰ্যটোৰ বাবে মই ১৫ মিনিট সময় দিছিলো। যদিও নৱম শ্ৰেণীত মৌল, যৌগ আৰু মিশ্ৰৰ বিষয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে শিকিছিল কিন্তু পৰীক্ষাত তেওঁলোকে ভাল ফলাফল দেখুৱাব পৰা নাছিল। মই নিশ্চিত হ'লো যে তেওঁলোকে এতিয়া ৰাসায়নিক বিত্ৰি য়া হোৱাৰ ধাৰণাবোৰ বুজি পোৱাত সহজ হৈছে। মই তেওঁলোকৰ আলোচনাবোৰ ভালদৰে শুনিছিলো আৰু তেওঁলোকে যোৰা পাতি কৰা কামখিনি ভালদৰে নিৰীক্ষণ কৰিছিল। সুষমাই ভালদৰে বুজি পাইছিল কিন্তু ৰেজিয়াই বুজিবলৈ যথেষ্ট কষ্ট কৰিব লগা হৈছিল। যেতিয়া ৰাসায়নিক সমীকৰণ (Chemical formula) বুজাম তেতিয়া তেওঁলোক দুইগৰাকী একে লগতে বহিবলৈ দিম যাতে সুষমাই ৰেজিয়াক সহায় কৰিব পাৰে।

## চিন্তনীয় (Pause for thought)

- এই ক্ষেত্ৰ অধ্যয়নটোৰ পৰা আপোনাৰ প্ৰতিত্ৰি য়া কি?
- আপোনাৰ সহকৰ্মীৰ সৈতে আপুনি বিজ্ঞান ধাৰণাৰ আলোচনা কেনেকৈ কৰিব?

আপুনি যেতিয়া চিন্তা ভাৱনা যুৰীয়া বিনিময় ভাগ দিয়া প্ৰয়োগ কৰিব তেতিয়া আপুনি আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক তেওঁলোকৰ উত্তৰবিলাক সমনীয়াৰ সৈতে তুলনা কৰাৰ বিষয়ে সুবিধা দিব বা যি সিঙে কৰাৰ দৰে আপুনিও কৰিব পাৰে আৰু তেওঁলোকক আন যুটিৰ সৈতে তুলনা কৰাৰ বিষয়ে ক'ব। আপুনি চাৰিটাতে ৰৈ দিব বা আপোনাৰ আঠজন বা যোল্ল জন দলত থাকিলে তাক অবিৰত ভাৱে কৰিব। আন দলক কোৱাৰ আগতে দলে শুদ্ধ উত্তৰ দিবলৈ সন্মত হোৱাটোৱেই ভাল কথা। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কথা ক'বলৈ আৰু জ্ঞানক সহ গঠন হিচাপে দিয়াৰ পৰা লাভালাভ আছে।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে আপুনি কাম কৰি থকাৰ সময়ত আপুনি যদিহে চাৰিওফালে ঘূৰি ফুৰে তেনেহ'লে আপুনি অতি সোনকালে পৰ্যবেক্ষণ কৰিব পাৰিব আৰু শুনিব পাৰিব যে কোনে বুজি পাইছে আৰু কোনে পৰা নাই। কোন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সহায়ৰ প্ৰয়োজন সেই কথা আপুনি ভালকৈ জানিবা কিছুমান ঘটনাত আপুনি বিচাৰি পাব যে কোন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰথমতে ভুল উত্তৰ দিয়ে, সেইদৰে শ্ৰেণীৰ সহপাঠীৰ ফলাফল সম্পৰ্কে কথা পতা, তেওঁলোকৰ ধাৰণা সলনি কৰা ইত্যাদি। এইটোৱে আপোনাক আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক উদগনি দিবলৈ আৰু তেওঁলোকৰ আত্মবি ধাস বৃদ্ধি কৰিবলৈ এটা সুযোগ দিব।

### ক্ৰিয়াকলাপ ১ ঃ চিন্তা ভাৱনা যুৰীয়া ভাগবিলাক প্ৰয়োগ ঃ (Activity 1: Using think–pair–share)

এই ত্ৰি য়াকলাপটোৱে আপোনক আপোনাৰ শ্ৰেণীৰ সৈতে চিন্তা-যুৰীয়া-বিনিময় অনুশীলন প্ৰস্তুত কৰি কঢ়িয়াই নিবলৈ আপোনাক সহায় কৰিব। আপুনি ৰাসয়নিক সুত্ৰৰ বোধক লিখন সুদৃঢ় কৰিবলৈ ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে।

প্ৰথমতে, সুত্ৰৰ সৈতে ৰসায়নৰ কথা চিন্তা কৰক, যি বোৰ জটিল (উদাহৰণ বন্ধনীত জড়িত হয়) বা এসময়ত সেইটো আপোনাৰ অভিজ্ঞতা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভুল পাইছিল (কিছুমান ধাৰণাৰ কাৰণে সমল ৪ চাওক) এই বিলাকৰ ৫ টা ৰাসায়নিক দ্ৰব্য নিৰ্বাচন কৰক আৰু সেইবিলাকৰ নাম ব্লেকবোৰ্ডত লিখক।

আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক পাঁচ মিনিটৰ ভিতৰত সুত্ৰ বিলাকৰ ৰূপ উলিয়াবলৈ দিয়ক। তাৰ পাছত তেওঁলোকক ওচৰৰ লগৰীয়াৰ লগত প্ৰতিজনকে উত্তৰ বিলাক তুলনা কৰিবলৈ দিয়ক। যদি তেওঁলোক সন্মত নহয়, তেনেহলে তেওঁলোক প্ৰতিজনে চেষ্টা কৰা প্ৰয়োজন আৰু প্ৰতিজনকে আৱশ্যকীয়তাৰ বি ধাসত লবলৈ চেষ্টা কৰি কিয় তেওঁলোকে তেনেধৰণৰ উত্তৰ লবলগীয়া হ'ল তাৰ ব্যাখ্যাৰাজিৰদ্বাৰা প্ৰ নবোৰ শুদ্ধ কৰি লব। যেতিয়া কাম কৰি থাকিব তেতিয়া আপুনি কোঠাটোৰ চাৰিউফালে ঘুৰিব আৰু সাৱধানেৰে তেওঁলোকৰ কথোকপকথনবোৰ জানিব।

অৱশেষত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ তেওঁলোকৰ কথোপকথন বন্ধ কৰিবলৈ কওক। গোটেই শ্ৰেণীটোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক নিৰ্বাচন কৰি তেওঁলোকৰ উত্তৰবোৰক বিনিময় কৰিবলৈ কওক। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে মাজৰ যি সকলে ভুল উত্তৰ গ্ৰহণ কৰে, তেওঁলোকক ভুল চিন্তা কৰাব বা ব্যাখ্যা কৰিবলৈ আৰু আন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক শুদ্ধ উত্তৰ ব্যাখ্যা কৰিবলৈ দিব।

## চিন্তানীয় (Pause for thought)

আপুনি আচৰিত হ'লে, আনন্দিত হ'লে বা হতাশাগ্ৰস্ত হলে কেনেকৈ আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ দ্বাৰা কাৰ্য কৰিব?

এইটো পথেৰে আপুনি আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক এটা সময়ত পৰীক্ষা কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিব পাৰে। আপুনি হয়টো শিকনত হতাশ হব পাৰে যে তেওঁলোকে কিছুমান বিষয় যিবিলাক আপুনি পঢ়ুৱালে সেই বিলাক তেওঁলোকে ভালিকৈ বুজাই নাই। এইটোৱে এইটো অৰ্থকে

নুবুজায় যে তেওঁলোকে বুজা নাই ইয়াৰ অৰ্থ হল যে তেওঁলোকৰ বোধৰ বিকাশ ঘটোৱাই আপুনি বেলেগ পথ বিচাৰি উলিওৱাটো আৱশ্যক। তেওঁলোকক যুৰীয়া অৱস্থাত চমু আলোচনা কৰিবলৈ এটা সুযোগ দিয়া প্ৰয়োজন, যিটো কাম কৰাৰ এটা ভাল পথ।

## ২ কৌশল ঃ সমস্যাৰ সমাধান (2 Technique: solving problems)

বিজ্ঞানৰ বিষয়ে কথা পাতিবলৈ আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক এটা ভাল উপায়েৰে উৎসাহিত কৰি তেওঁলোকক সমস্যাৰ উত্তৰ দিবলৈ, প্ৰ.নৰ প্ৰয়োগ কৰি ব্যাখ্যা দিবলৈ তেওঁলোকক সোধক যাতে তেওঁলোকে 'কিয়' বা 'কেনেকৈ', 'কি'ৰ সৈতে আৰম্ভ কৰিব পাৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে, ইয়াৰ বাহিৰেও তেওঁলোকক বন্ধ প্ৰ.নৰ বিষয়ে সোধক যেনে - 'কেনেধৰণৰ ৰাসায়নিক প্ৰতিতি্ৰ য়া ইয়াত হয়'? 'আপুনি আৰু সুধিব পাৰে - কিয় এই প্ৰতিতি্ৰ য়াটোক দুবাৰ বেলেগ বেলেগ তি্ৰ য়াত শ্ৰেণী বিভাজন কৰা হয়'? উত্তৰটো হয়তো তেওঁলোকে দীঘলীয়াকৈ দিব পাৰে আৰু তেওঁলোকে অৰ্হতা বিকাশ আৰু প্ৰতিতি্ৰ য়াৰ শ্ৰেণী বিভাজন কৰি ওজনৰ বিষয়ে আপোনাক ক'ব পাৰে।

যুৰীয়া অৱস্থাত সমস্যা সমাধান কাৰ্য কৰাটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকৰ চিন্তা, অৰ্হতা, উন্নতকৰণৰ কাৰণে এটা ভাল উপায়। সমস্যাৰ বিষয়ে কথা পাতোঁতে, তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ বিচাৰবুদ্ধি অইতাক আৰু বি.াস লাভৰ বিকাশ কৰিব পাৰে। এইটো শিক্ষকৰ বাবেও সহজ যেতিয়া এজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শুদ্ধ বা ভুল উত্তৰ গ্ৰহণ কৰে তাক কেন্দ্ৰীভূত কৰায়, কিন্তু এটাটো অতিশয় জৰুৰী যে তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ চিন্তা আৰু বিচাৰবুদ্ধিৰ মনোযোগ দিয়াটোহে। যদিহে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজে যে কিয় সেই নিৰ্দিষ্ট সমাধান সূত্ৰটো শুদ্ধ, তেতিয়া তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ বিচাৰ বুদ্ধি নতুবা সমাধানত প্ৰয়োগ কৰিবলৈ অতিশয় ভাল পাবলৈ সমৰ্থ হ'ব। এইটো কিন্তু বৃহৎ শ্ৰেণীত সম্ভৱ নহয়, কিন্তু যুৰীয়া কাৰ্যৰ ব্যৱহাৰৰ দ্বাৰা আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিচাৰবুদ্ধি আৰু উচ্চ পৰ্যায়ৰ অৰ্হতসমূহৰ বিকাশৰ বিষয়ে কথা পাতিবলৈ তেওঁলোকক সুযোগ দিব পাৰে।

ক্ষেত্ৰ অধ্যয়ন ২ পঢ়ক, য'ত মিঃ ৰঞ্জন দেৱে এই কৌশল ব্যৱহাৰ কৰিছে। তেওঁ এই ধৰণৰ বিষয়ৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ উপযুক্ত সহাঁৰিৰ বাবে সময় লোৱাটো আপুনি লক্ষ্য কৰিব পাৰে।

### ক্ষেত্ৰভিত্তিক অধ্যয়ন ঃ ২ শ্ৰেণীত যুৰীয়া কাৰ্য (Case Study 2: Pair work in class)

*শ্ৰীমান ৰঞ্জন দেৱে দশম শ্ৰেণীত ৰাসায়নিক প্ৰতিতি্ৰ য়াৰ বিষয়ে পঢ়ুৱাইছিল।*

মোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বিজ্ঞানৰ বিষয়ে চেষ্টা কৰি কথা পতাটো শব্দৰে মই বিচাৰোঁ। এইটোৱে তেওঁলোকক ধাৰণা ব্যৱহাৰ কৰাত কিছু সময় ল'বলৈ দিব, যেনেদৰে এজন দৃঢ় আৰু অতীতত মোৰ শ্ৰেণীত যিকোনো কথনৰ বাবে অনুমতি নিদিয়া হিচাপে মোৰ নাম আছে। মই আশা কৰোঁ মোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে নিজৰ কাম যেন কৰে। যদিও শ্ৰেণীত মোৰ সত্তৰ জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আছে আৰু মই আৰম্ভণিৰ পৰা অনুভৱ কৰিছো যে মই ব্যক্তিগতভাৱে প্ৰতিজনকে সহায় কৰিব নোৱাৰো, কিন্তু তেওঁলোকে ইজনৰ পৰা সিজনে যথেষ্ট শিকিব পাৰিব যদিহে মই তেওঁলোকক সুযোগ দিওঁ। তেওঁলোকৰ কথোপকথন শুনাৰ দ্বাৰা কোনজনে কষ্ট কৰি কাম কৰিছে আৰু কোনে বুজি পাইছে সেইটো মই এতিয়া জানো।

শেষৰ সপ্তাহত মই তেওঁলোকক এটা সমস্যা আলোচনা কৰিবলৈ দিছিলোঁ। মই ছয়টা শব্দৰ সমীকৰণ ব্লেকব'ৰ্ডত লিখিছিলোঁ। মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক প্ৰতিটো সমীকৰণ ৰাসায়নিক সমীকৰণৰ ভাৰসাম্যৰ কৰিব পুনৰ লিখিবলৈ আৰু প্ৰতিতি্ৰ য়াৰ প্ৰকাৰ চিনাক্ত কৰিবলৈ ক'লো। মই তেওঁলোকক যুৰীয়াভাৱে কাম কৰিবলৈ ক'লো। এজন ব্যক্তি্ৰয়ে প্ৰথম তিনিটা আৰু বাকী ব্যক্তি্ৰয়ে দ্বিতীয় তিনিটা কৰিলে। তাৰ পাছতে মই তেওঁলোকক উত্তৰ সৈতে তুলনা কৰিবলৈ ক'লো। প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকৰ উত্তৰসমূহ লগৰীয়াৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰিলে। তেওঁলোকে কেনেকৈ ভাৰসাম্য সমীকৰণটো প্ৰস্তুত কৰিছিল আৰু এটা নিৰ্দিষ্ট প্ৰকাৰ হিচাপে কিয় তাক শ্ৰেণী বিভাজন কৰিছিল তাক ব্যাখ্যা কৰিলে।

যেতিয়া তেওঁলোকে কাম কৰি আছিল মই তেতিয়া কোঠাৰ চাৰিওফালে ঘূৰি তেওঁলোকৰ আলোচনাবোৰ শুনিছিলো। মই ছয়জন ছাত্ৰ নিৰ্বাচন কৰিছিলো যিকেইজনে শ্ৰেণীটোৰ কাৰণে উত্তৰবোৰৰ ব্যাখ্যা স্পষ্টকৈ ব্যাখ্যা দিব পাৰিছিল।

মই ফলাফলৰ সৈতে সুখী হৈছিলোঁ। প্ৰতিজনেই সতি্ৰ য়ভাৱে জড়িত হৈ পৰিছিল যদিও আনকি কোঠাটো কোলাহল পূৰ্ণ আছিল।

পাছলৈ মই তেওঁলোকক দহতকৈ অধিক প্ৰশ্ন নিজাকৈ সমাধান কৰিবলৈ দিম যাতে তেওঁলোকৰ উত্তৰৰ যোগেদি আগবাঢ়িব পাৰে। মই সম্ভৱত তেওঁলোকক নিৰ্দিষ্ট উত্তৰটো কিয় ভুল তাক বুজিবলৈ সময় নিদিম কাৰণতকৈ সদায় উত্তৰৰ ওপৰত কেন্দ্ৰীভূত। মই মন কৰিছোঁ সঞ্জয় আৰু মনোজ নিৰ্দিষ্ট ভাৱে সচেতন। সঞ্জয়েৰে বিশ্বাস যে তেওঁৰ উত্তৰবোৰৰ একোটা শুদ্ধ উত্তৰ আছিল, মনোজ কিন্তু ব্যাখ্যা কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিল যে সঞ্জয়ে বন্ধনীৰ $CaOH_2$ আৰু কিছু বন্ধনীৰ প্ৰয়োজন সেই বিষয়ে জনাত ব্যৰ্থ হৈছিল। মই কেতিয়াও নাভাবো যে তেওঁ পুনৰ সেই একে ভুলকে কৰিব।

## ক্ৰিয়াকলাপ ২ ঃ যুৰীয়াত সমস্যা সমাধানঃ (Activity 2: Problem solving in pairs)

নিম্নলিখিত গ্ৰেড X ৰ পৰা ইয়াক প্ৰশ্ন ব্লেকবোৰ্ডত লিখকঃ

1. নিম্নলিখিত উপাদানৰ পৰা নিৰ্বাচন কৰকঃ $_6C$, $_80$ $_{10}Ne$, $_{11}Na$ আৰু $_{14}Si$
   a) কোনবিধ উপাদান একে শ্ৰেণীৰ ?
   b) কোনকেইটা উপাদান একে সময়ৰ?
2. Na, Mg আৰু Al ৰ এটা দুটা আৰু তিনিটা ভাৰসাম্য ইলেক্ট্ৰন থাকে। কোনটো আটাইতকৈ বৃহৎ পৰমানু ব্যাসাৰ্দ্ধৰ? কোনটো বেছি প্ৰতিক্ৰিয়াত্মক

প্ৰশ্ন -ৰ (ক) ৰ উত্তৰ C আৰু Si আৰু 1(b) ৰ উত্তৰ Na আৰু Si, ২ নম্বৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ Na আটাইতকৈ ডাঙৰ ব্যাসাৰ্দ্ধৰ আৰু Na অতিশয় প্ৰতিক্ৰিয়াত্মক। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক উত্তৰৰ কাৰণে যুৰীয়াত উত্তৰ দিবলৈ কওক আৰু প্ৰথম প্ৰশ্নটোৰ ব্যাখ্যা স্পষ্ট কৰক।

এজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰথম প্ৰশ্নটোৰ ব্যাখ্যা আগবঢ়োৱা উচিত আৰু অন্য ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দ্বিতীয় প্ৰশ্নটোৰ ব্যাখ্যা আগবঢ়োৱা উচিত। যাতে তেওঁলোক আটায়ে ব্যাখ্যা কৰা আৰু তাৰ শুনাৰ ওপৰত এটা গতি লব পাৰে। যদি কাৰণসমূহ অনুসৰণ নকৰে, তেনেহলে তেওঁলোকক উৎসাহিত কৰিবলৈ প্ৰশ্ন সোধক। এইটোৱে আপোনাক নিশ্চিত হোৱাত সহায় কৰিব যে সঁচাকৈয়ে তেওঁলোকে সমস্যা বুজি পাইছে।

গোটেই শ্ৰেণীটোৰ মাত্ৰ দুজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক নিৰ্বাচন কৰি উত্তপ সমূহ ব্যাখ্যা কৰক। শেহত কিছুমানক ভাৰসাম্য আৰু সময় তালিকাৰ মাজত থকা সম্পৰ্ক ব্যাখ্যা কৰিবলৈ দিয়ক। এটা সময়ত তেওঁলোকে এইটো বুজি উঠিব ভাৰসাম্যতা মনত ৰখাটো অতি সহজ।

## চিন্তনীয় (Pause for thought)

- আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কেনেদৰে এই ক্ৰিয়াকলাপক সঁহাৰি দিব?
- সময়ৰ তালিকাৰ বিষয়ে তেওঁলোকৰ উপলব্ধি কি হ'ব এইটো কওঁক।
- তেওঁলোকৰ উপলব্ধিত কম বিশ্বাস থকা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সঁহাৰি দিবলৈ ইয়াৰ পাছত আপুনি কি কৰিব?
- যেতিয়া এই কৌশলটো আপুনি ব্যৱহাৰ কৰিব তেতিয়া আপুনি আন বিষয়ৰ কথা ভাবিবনে?

যদি তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ কাৰ্যৰ বিষয়ে কথোপকথন ব্যৱহাৰ নকৰে, তেনেহলে এইটোৱে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এই পদক্ষেপ গ্ৰহণ কৰাত কিছু সময় লব। কিয় আপুনি এই ব্যৱস্থাৰ দ্বাৰা কাম কৰাত উৎসাহ জনাইছে সেই সম্পৰ্কে কবলৈ গৈ আপুনি ব্যাখ্যা কৰি কব যে এই ব্যৱস্থাটো অতিশয় সহায়কাৰী যদি তেওঁলোকো এই ব্যৱস্থাটোক প্ৰশংসা কৰে তেনেহলে আপুনি তেওঁলোকক বুজাই দিব পাৰে যে উত্তৰ ক'ৰ পৰা আহে। তেওঁলোকৰ শিকনৰ বাবে তেতিয়া তেওঁলোকে যথেষ্ট দায়িত্ব লব আৰু তেতিয়া তেওঁলোকে আপোনাক তেওঁলোকৰ বিশ্বাসৰ বিষয়ে ক'ব অথবা সহায়ৰ বাবে বন্ধুসকলক কব।

## ৩ কৌশল ঃ সমনীয়াৰ লগত পুনাৰোচনা (3 Technique: peer review)

গৱেষনা (হাৰ্তি ২০১২) ই দেখুৱাইছে যে ছাত্র-ছাত্রীৰ আৱিস্কাৰ যোগান ধৰা ভাল প্রতিপুষ্টিৰ বিষয়ে উন্নীতকৰণত তেওঁলোকৰ শিকনৰ আনটো পদক্ষেপ উন্নীতকৰণৰ কাৰণে তেওঁলোকে কি বিচাৰে তাক দেখুৱাব, ই এটা ভাল উপায়। এইটো আপুনি কৰিব পাৰে তেওঁলোকে কৰা কাৰ্যও নম্বৰ দি। যদিও আপুনি যুৰীয়া অৱস্থাত প্রতিজনৰ কাৰ্যক সমালোচনা কৰি উৎসাহিত কৰে, তেতিয়া তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ কাৰ্যত অধিক প্রতিপুষ্টি লাভ কৰিব আৰু অধিক উন্নতি কৰিবলৈ সমৰ্থ হ'ব।

### চিন্তনীয় (Pause for thought)

- আপুনি যেতিয়া ছাত্র-ছাত্রীসকলৰ কাৰ্যক মন কৰিব তেতিয়া সাধাৰণতে আপুনি কেনেধৰণৰ প্রতিপুষ্টি দিব? যদি ছাত্র-ছাত্রীয়ে ভুল কৰে তেনেহলে আপুনি কেনেধৰণৰ ব্যৱস্থা গ্রহণ কৰিব? ভুল উত্তৰবোৰ পঢ়িবলৈ সময় দিবনে?
- ধৰি লওক আপুনি এটা গৃহকাৰ্য জমা দিছে, কেনেধৰণৰ প্রতিপুষ্টি আপুনি গ্রহণ কৰিব?

প্রতিপুষ্টিয়ে উৎসাহক যোগান ধৰি কেনেকৈ ভাল কাম কৰিব পাৰি তাক নিৰ্দেশনা দিয়ে আৰুকেনেকৈ উন্নত কৰিব পাৰি তাক বুজাত সহায় কৰে। সকলোৱে জানিবলৈ ইচ্ছাকো যে তেওঁলোকে ভাল কাম কৰিব পাৰে। এইটোৱে আনকি তেওঁলোকে কত ভুল কৰে তাকো দেখুৱাই দিয়ে। উন্নতকৰণৰ কাৰণে তেওঁলোকে কি বিচাৰে আৰু কিছুমান প্র.ন যিবোৰ তেওঁলোকক চিন্তা কৰিবলৈ দিয়ে, সেইবোৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰাৰ নিৰ্দেশ দিয়ে সকলোবিলাক প্রতিপুষ্টি কেৱল আপোনাৰ পৰা নাহে। ছাত্র-ছাত্রীসকলে তেওঁলোকৰ সহযোগীৰ কামৰ দ্বাৰা বৃহৎ সংখ্যক শিকন কাৰ্য কৰিব পাৰে। তেওঁলোকে অৰ্হতা মূল্যায়ণ কৰিবলৈ শিকাৰ লগে লগে বিজ্ঞানৰ প্রসংগত জ্ঞানক শক্তি বৃদ্ধি কৰিব পাৰে।

আপোনাৰ ছাত্র-ছাত্রীয়ে কেনেকৈ আনৰ কাৰ্যক মূল্যায়ণ কৰিব আৰু প্রতিপুষ্টি দিব সেইখিনি শিকিবলৈ তেওঁলোকক সময়ৰ প্রয়োজন হ'ব। আৰু তেওণলোকে অনুশীলনৰ প্রয়োজন হ'ব। আপুনি কিছুমান নীতি নিয়ম প্রতিষ্ঠা কৰাৰ আৱশ্যকতা আছে। উদাহৰণ স্বৰূপে, যেতিয়া কথাবোৰৰ কামৰ আৱশ্যকতা আছে। উদাহৰণ স্বৰূপে যেতিয়া কাৰোবাৰ কামৰ সম্পৰ্কত মন্তব্য আগবঢ়োৱা হয় তেতিয়া আপুনি সদায় প্রতিটো ইতিবাচক মন্তব্যৰ কাৰণে দুটা নেতিবাচক বস্তুৰ কথা ক'ব। নেতিবাচক মন্তব্যকো সদায় ইতিবাচক পন্থাৰে উপস্থাপন কৰিব। 'এইটো সঁচাকৈ ভাল যদি...' হয় বহু বন্ধুত্বপূৰ্ণ যেতিয়া 'আপোনাৰ থাকিব লাগিব...'।

শ্রীমতী ৰত্না সৰকাৰে তেখেতৰ ছাত্র-ছাত্রীসকলক কিছুমান কাম কৰিবলৈ ক'লে তেওঁলোক সকলোৱে একে ধৰণৰ কাম কৰিব থিৰাং কৰিলে যাতে তেওঁলোকে প্রতিপুষ্টিৰ বাবে আলোচনা কৰিব পাৰে ক্ষেত্রবিত্তিক অধ্যয়ন ৩ ঃ সমনীয়াৰ মাজত কৰা নিৰূপন

## ক্ষেত্ৰভিত্তিক অধ্যয়ন ৩ ত সমনীয়া মূল্যায়ণ নিৰূপণঃ (Case Study 3: Peer assessment)

*শ্ৰীমতী ৰত্না সৰকাৰে তেওঁৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সমনীয়াই কৰা নিৰূপণত জড়িত হোৱাটো বিচাৰে কিন্তু তেওঁ অনুভৱ কৰে যে তেওঁলোকে কিছুমান অনুশীলন কৰাটো প্ৰয়োজন।*

মই মোৰ দশম শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কামক লক্ষ্য কৰাৰ কিছুমান অভিজ্ঞতা দিয়াৰ বাবে সিদ্ধান্ত ললো। আমি এই মাত্ৰ ৰাসায়নিক প্ৰতিত্ৰি য়াৰ ওপৰত এটি অধ্যায় শেষ কৰিছো, আৰু মই তেওঁলোকক অধ্যায়ৰ শেষত ঘৰত কৰিবৰ কাৰণে কিছুমান প্ৰ.শ্ন সুধিলো। পাছৰদিনা মই বিদ্যালয়লৈ সোনকালে গলো আৰু কিছুমান প্ৰ.শ্নৰ উত্তৰ ব্লেকবোৰ্ডত লিখিব দিলো। কিন্তু মই কিছুমানক বিচাৰ কৰাত ভুল কৰিলো। মই মোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ক'লো এতিয়া যুৰীয়াভাৱে মোৰ কামক লক্ষ্য কৰা। প্ৰতিটো প্ৰ.শ্নৰ কাৰণে মই তেওঁলোকক কোনটো শুদ্ধ, অশুদ্ধ কোনটো আৰু এইবিলাক কেনেকৈ শুদ্ধ কৰিব পাৰি তাক লিখিবলৈ কলো। এইটো আলোচনাৰ এটা বৃহৎ অংশ, বিশেষকৈ তেওঁলোকে যেতিয়া মোৰ এটা ভুল বিচাৰি পালে।

যেতিয়া তেওঁলোকে কাম কৰে মই চাৰিওফাল ঘুৰো আৰু তেওঁলোকৰ আলোচনাবোৰ শুনো। তেওঁলোকে যাতে সম্পুৰ্ণভাৱে ইয়াত মনোযোগ দিব পাৰে তাক নিশ্চিত কৰিবলৈ মই তৎপৰ হৈছিলো। এটা সময়ত তেওঁলোকে অনুভৱ কৰিছিলো যে মই যি আশা কৰিছো, সেয়েহে তেওঁলোক কঠিনভাৱে মনোযোগ দিয়াৰ প্ৰতি আগ্ৰাহিত হ'ল।

যেতিয়া তেওঁলোকৰ সমাপ্ত হ'ল তেতিয়া মই তেওঁলোকক সুধিলো আৰু শুদ্ধ উত্তৰটো ব্লেকবোৰ্ডত লিখিবলৈ দিলো আৰু তেওঁলোকক মোৰ উত্তৰৰ বিষয়ত তেওঁলোকে কি প্ৰতিপুষ্টি দিব তাকো সুধিলো। তেওঁলোকে নিৰ্দিষ্টভাৱে এই কাম কৰি আনন্দ লভিলে। প্ৰথমতে তেওঁলোকৰে কিছুমান কঠিনভাৱে অনিচ্ছুক আছিল কিন্তু সীমান্তই কঠিনভাৱে চেষ্টা কৰাৰ কথা আৰু তেওঁলোকে মোৰ কামখিনি স্পষ্টকৈ সজালো সকলোকে হাঁহিলে।

মই এইবাৰ তেওঁলোকক নিজৰ কামৰ বাবে আন কাৰ্য চাবলৈ সুবিধা দিলো তেওঁলোকৰ কিছুমানে সামান্য শুদ্ধ কৰিলে। এইটো বঢ়িয়া কথা, কিন্তু ঘৰুৱা কাৰ্যই কেতিয়াও পৰীক্ষাৰ অৰ্থ নকৰে। তেওঁলোকে ঠাইতে কিছুমান ভুল কৰাৰ কাৰণে আৰু মই তেওঁলোকক সুবিধা নিদিয়াৰ কাৰণে তেওঁলোকে কিয় এইবিলাক সলনি কৰিব বিচাৰিছে সেই কথা জনাই মই সুখী হৈছিলো।

## ক্ৰিয়াকলাপ-৩ সমনীয়া মান নিৰূপণৰ ব্যৱহাৰ (Activity 3: Using peer assessment)

বিষয়ৰ শেষত যেতিয়া আপুনি পাছৰ পাঠত গৈ ৰ'বগৈ তেতিয়া আপুনি এই ত্ৰি য়াকলাপটো কৰাবলৈ চেষ্টা কৰিব।

যেতিয়া আপুনি এটা বিষয় শেষ কৰি, আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক দহটা প্ৰ.শ্ন সংশোধন কৰি সজাই ঘৰত কৰিবলৈ দিব (আৰু পৃথককৈ শুদ্ধ উত্তৰটো) তেওঁলোকে কি শিকিলে? এইখিনি ব্যৱহাৰ কৰিব ক'ব। অধ্যায়বোৰত প্ৰয়োজনীয় দিশসমূহ উলিয়াই ল'ব দিব।

পাছৰ দিনা, প্ৰত্যেককে আন আন প্ৰ.শ্নবোৰ যুৰীয়া কাম কৰি সমাপ্ত কৰাৰ কথা সোধক। তেওঁলোকক প্ৰতিজনৰে কাম লক্ষ্য কৰিবলৈ দহ মিনিটকৈ সময় দিয়ক এনেধৰণৰ অনুশীলনে তেওঁলোকক লগৰীয়াৰ সৈতে কিছুমানৰ কাম কৰিবলৈ সহায়কাৰী ভূমিকা লয়।.

তেওঁলোকক দুটা বিষয় লিখিবলৈ কওঁক যাতে তেওঁলোকক লগৰীয়া ভালকৈ কৰিব আৰু এটা বিষয় যিটো তেওঁলোকে সাৱধানেৰে পুনৰাই আলোচনা কৰা দৰকাৰ।

### চিন্তনীয়(Pause for thought)

- আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শিকিবলৈ এই অনুশীলনে কেনেকৈ কি  কৰিবলৈ ক'ব?
- এই বিষয়টোৰে তেওঁলোকৰ বোধ বিষয়ে কি ক'বলৈ বিচাৰিছে? ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণে এইটো সহায়কাৰী কেনেকৈ তেওঁলোকৰ কৰ্মক বিচাৰ কৰা হ'ব।

তেওঁলোকে অধিক ভালে উচ্চতাৰে সম্পন্ন কৰে যদিহে তেওঁলোকে জানে যে তেওঁলোকে তাৰ পৰা কি আসা কৰে আৰু এইটোৱে তেওঁলোকক নিজৰ শিকনৰ বাবে দায়িত্ব লোৱাত সহায় কৰে।

## ৪ সাৰাংশ (4 Summary)

আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক বিজ্ঞানৰ বিষয়ে যুৰীয়াত ক'বলৈ উৎসাহিত কৰিব পাৰিলে আপোনাৰ শিক্ষণে বহুতো লাভালাভ কঢ়িয়াই আনিব পাৰিব, এইটো পদ্ধতিৰে কৰ্ম কৰিলে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক অভিৰোচিত কৰিব পাৰিব আৰু তেওঁলোকৰ চিন্তা কৰাৰ সামৰ্থক আৰু সমস্যা সমাধান কৰাক উন্নতি কৰিব পাৰিব।

এই পদক্ষেপৰ পৰা সম্পূৰ্ণ সুবিধা লাভ কৰিব, আপোনাৰ শ্ৰেণীকোঠাক সজাবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা দুটা প্ৰধান পৰিৱৰ্তন আপোনাৰ প্ৰয়োজন হ'ব। যিটো আপুনি প্ৰতিটো বিষয়ত ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ সমৰ্থ হ'ব। প্ৰথমতে আপুনি আপোনাৰ শ্ৰেণীকোঠাত বেছিকৈ ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰাৰ প্ৰয়োজন হ'ব। দ্বিতীয়তে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে তেওঁলোকৰ নিজৰ উত্তৰবোৰ পৰিৱৰ্তন কৰিবলৈ আপোনাৰ সুযোগৰ দৰকাৰ হ'ব, যেনে শ্ৰীমতী ৰত্না সৰকাৰে ঘটনা অধ্যয়নত যি কৰিছিল। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ব্যৱহৃত ধাৰণাটো ল'বলৈ দিয়ক যাতে তেওঁলোকে আন ছাত্ৰৰ কৰ্ম নকল নকৰে যেন প্ৰায়ে ঘৰৰ কামক পৰীক্ষাৰ দৰে চাবলৈ লয়। কিন্তু তেওঁলোকৰ উত্তৰ পৰিৱৰ্তন হয় কিন্তু তেওঁলোকে উপলব্ধি কৰে যে তেওঁলোকে কৰা ভুল নকল কৰাৰ দৰে নহয় আৰু গৃহকাৰ্য হ'ল শিকনৰ এটা সুবিধা। যদিহে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে উপলব্ধি কৰে যে তেওঁলোকৰ ভুল হৈছে আৰু বৰ জৰুৰী হিচাপে বুজে কিয় তেতিয়া তেওঁলোকে নিজকে সেই ভুলবোৰ শুধৰণি কৰিবলৈ অনুমতি দিব লাগিব। বিষয়ৰ শেষত তেওঁলোকক পৰীক্ষা কৰাৰ সময়, যেতিয়া তেওঁলোকে কৰ্ম পুনৰালোচনা কৰিবলৈ সুবিধা পালে।.

আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এই পদ্ধতিৰে কাম কৰিবলৈ সময়ৰ ব্যৱহাৰ কৰাৰ প্ৰয়োজনীয়তা আছে, কিন্তু যেতিয়া তেওঁলোকে কৰিব তেতিয়া আপুনি দেখিব কিমান উপকাৰ লাভ কৰিছে। পাঠসমূহ অধিক আনন্দদায়ক হ'ব, আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী অধিক বিধাসী হৈ পৰিব আৰু তেওঁলোকৰ শিকনৰ বাবে দায়িত্ব ল'বলৈ ইচ্ছুক হ'ব আৰু যেনেকৈ তেওঁলোকে কৰ্ম কৰিব আনকি ডাঙৰ শ্ৰেণীত সেই বিষয়ে আপোনাৰ এটা উত্তম ধাৰণা হ'ব।

## সমলসমূহ (Resources)

## সমল ১ ঃ যুৰীয়া কাৰ্যৰ ব্যৱহাৰ (Resource 1: Using pair work)

প্ৰতিদিনৰ অৱস্থাত মানুহে ওচৰা-ওচৰিকৈ কমে কৰে, কথা কয় আৰু আনৰ কথা শুনে আৰু কেনেকৈ তেওঁলোকে  কৰে আৰু তেওঁলোকে কি কৰে তাক প্ৰত্যক্ষ কৰে। এইটোৱে মানুহে কেনেকৈ শিকে। যেনেকৈ আমি গানৰ লগত কথা পাতোঁ, নতুন ধাৰণা আৰু তথা আৱিষ্কাৰ আনৰ শ্ৰেণীকোঠাত যদিও সকলো শিক্ষককেন্দ্ৰিক তেতিয়া সৰহ সংখ্যক ছাত্ৰই তেওঁলোকৰ শিকনত প্ৰদৰ্শন কৰিবলৈ বা প্ৰ৷ সুধিবলৈ যথেষ্ট সময় নাপায়। কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে মাত্ৰ চমু উত্তৰ দিয়ে আৰু কিছুমানে একোৱেই নকয়। ডাঙৰ শ্ৰেণীসমূহত, পৰিস্থিতি আৰু বেয়া, অতি কম সংখ্যক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়েহে কিবা এটা ক'ব পাৰে।

## যুৰীয়া কৰ্ম কিয় ব্যৱহাৰ কৰে (Why use pair work?)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কথন আৰু বেছিকৈ শিকিবৰ কাৰণে যুৰীয়া কৰ্ম এটা প্ৰাকৃতিক পদ্ধতি। এই পদ্ধতিয়ে তেওঁলোকক চিন্তা কৰিবলৈ আৰু ধাৰণাক আৰু নতুন ভাষাক চেষ্টা কৰিবলৈ এটি সুবিধা দিয়ে। এইটোৱে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণে নতুন কৌশল আৰু ধাৰণাৰ আৰু ভাল কৰ্মৰ যোগেদি ডাঙৰ শ্ৰেণীত সুযোগৰ পথৰ যোগান ধৰিব পাৰে।

যুৰীয়া কৰ্মসকলো বয়সৰ আৰু বিষয়ৰ বাবে মধুৰ। এইটো বিশেষকৈ বহুভাষিতাত বহুগুণী শ্ৰেণীত আৱশ্যকীয়, কাৰণ যুৰীয়াই প্ৰতিজনক সংগঠিত কৰাত সহায় কৰিব পাৰে। ই ভাল কাম কৰিব পাৰে যেতিয়া আপুনি বিশেষ বিষয়ৰ আঁচনি কৰিব আৰু যুৰীয়াক পৰিচালনা কৰাত নিশ্চিত হ'ব যে আপোনাৰ সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যাতে অন্তৰ্ভুক্ত হ'ব পাৰে, শিকিব আৰু উন্নতি কৰিব পাৰে তেনেধৰণৰ ৰুটিং স্থাপিত কৰিব। এবাৰ যদি এই দিনপঞ্জী স্থাপিত হয়, আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে খৰটকীয়াকৈ যুৰীয়াত এই পথেদি কাম কৰা আৰু শিকন আনন্দ লাভ কৰাটো আপুনি বিচাৰি পাব।

## যুৰীয়া কৰ্মৰ বাবে বিষয় শিকনৰ ফলাফল (Tasks for pair work)

আপুনি ভিন্নপ্ৰকাৰৰ যুৰীয়া কৰ্ম বিষয় ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে যিটো শিকন ফলাফলৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। যুৰীয়া কৰ্ম বিষয় স্পষ্ট আৰু উপযুক্ত হোৱা উচিত যাতে অকলে কাম কৰাতকৈ একেলগে অধিক কাম কৰাত সহায় কৰিব পাৰে। তেওঁলোকৰ ধাৰণাৰ বিষয়ে কোৱাৰ দ্বাৰা আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভৱিষ্যৎ বিকাশৰ বাবে স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে চিন্তা কৰিব পাৰিব।

যুৰীয়া কৰ্ম বিষয় অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব পাৰে ঃ

- চিন্তা যুৰীয়া ভাগ দিয়া ঃ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সমস্যাৰ বিষয়ে বা নিজকে বাহিৰ কৰা বিষয়ে ভাৱক আৰু যুৰীয়া কৰ্মত কাম কৰি সম্ভাব্য উত্তৰবোৰ ভাগ দিয়াৰ আগতে আমি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে তেওঁলোকৰ উত্তৰবোৰত ভাগ লওঁক। এইটো বানানৰ বাবে, গণনাৰ যোগেদি কাম কৰা, বিষয়বস্তু শ্ৰেণীত অন্তৰ্ভুক্ত কৰা বা বিভিন্ন সমালোচনা দিশ দিয়া সাধুৰ চৰিত্ৰক চিত্ৰিত কৰা আৰু এনেবোৰ কাম কৰাৰ কাৰণে এইটো প্ৰয়োগ কৰিব পাৰে।
- তথ্যত ভাগ লোৱা ঃশ্ৰেণীৰ আধাতে এটা বিষয়ৰ এক দৃষ্টিভংগীৰ তথ্য দিয়ক, বাকী আধাখিনিত বিষয়ৰ বিভিন্ন দৃষ্টিভংগীৰ তথ্য দিয়ক। তেতিয়াহে তেওঁলোকে যুৰীয়াত তেওঁলোকৰ তথ্য ভাগ লৈ সমস্যা সমাধান কৰক অথবা সিদ্ধান্তলৈ আহক।
- শ্ৰৱণৰ দৰে কৌশলৰ অভ্যাস কৰক ঃ এজন ছাত্ৰক এটা সাধু পঢ়িবলৈ দিয়ক আৰু আনসকলক প্ৰ ্ন সোধক, এজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ইংৰাজীত এটা দফা পঢ়ক, যেতিয়া আনসকলে লিখিবলৈ চেষ্টা কৰিছে, এজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে চিত্ৰ বৰ্ণনা কৰিব বা চিত্ৰ আঁকিব যেতিয়া অন্য ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ইয়াক নিৰ্ভৰ কৰি বৰ্ণনা অংকন কৰিব।
- নিৰ্দেশনা অনুসৰণ ঃ এজন ছাত্ৰই নিৰ্দেশনা পঢ়িব আন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে বিষয় সম্পূৰ্ণ কৰি কৰিব।
- সাধুকথন বা অভিনয় প্ৰদৰ্শন ঃ ভাষাত যাতে শিকিব পাৰে তাৰ বাবে এটা সাধু সৃষ্টিৰ কাৰণে বা সংলাপৰ এটা অংশৰ বাবে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে যুৰীয়াত কাম কৰিব পাৰে।

## সকলোকে অন্তৰ্ভুক্ত কৰিবলৈ যুৰীয়া ব্যৱস্থা কৰা (Managing pairs to include all)

সকলোকে জড়িত কৰাটোৱেই যুৰীয়া কৰ্ম। যদিও ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল বিভিন্ন, যুৰীয়া ব্যৱস্থা পৰিচালিত হ'বই সেই কাৰণে প্ৰতিপজনে জানে যে তেওঁলোকে কি কৰা উচিত। কি শিকা উচিত আৰু আপোনাৰ আশা কি। আপোনাৰ শ্ৰেণীকোঠাত যুৰীয়া কৰ্মৰ কাৰ্যসূচী স্থাপন কৰক আৰু আপুনি নিম্নলিখিতখিনি কৰক ঃ

- যুৰীয়াক পৰিচালনা কৰক যাতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তাতে কাম কৰিব পাৰে। কেতিয়াবা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বন্ধুত্বপূৰ্ণ যুৰীয়াত কাম কৰিব পাৰে, কেতিয়াবা তেওঁলোকে নকৰিবও পাৰে। তেওঁলোকৰ বোধত নিশ্চিত হওঁক যাতে তেওঁলোকৰ যুৰীয়া শিকনত সৰ্বাধিক সহায় কৰাৰ সিদ্ধান্ত লওঁক।
- অধিক প্ৰত্যাহ্বান সৃষ্টি কৰক, কেতিয়াবা আপুনি যুৰীয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকক মিশ্ৰিত সামৰ্থক াৰু বিভিন্ন ভাষাক একেলগ কৰক যাতে তেওঁলোকে ইজনে সিজনক সহায় কৰিব পাৰে, অন্য সময়ত আপুনি যুৰীয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক একে পৰ্যায়তে কাম কৰাব পাৰিব।

- আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সামৰ্থতাক লিপিবদ্ধ কৰি ৰাখক আৰু একেলগে ত্ৰ ম অনুসৰি যুৰীয়া কৰিব পাৰে।
- আৰম্ভণিতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক যুৰীয়া কৰ্মৰ  লাভালাভৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰক। উদাহৰণস্বৰূপে পৰিয়ালৰ পৰা সমাজৰ প্ৰসংগক প্ৰয়োগ কৰক য'ত মানুহে সহযোগহীৰূপে কাম কৰে।
- প্ৰাৰম্ভিক বিষয় স্পষ্টকৈ আৰু চমুকৈ ৰাখক।
- আপুনি বিচৰা ধৰণেৰে যুৰীয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাম কৰিছে বুলি আপুনি নিশ্চিত হ'বলৈ নিৰীক্ষণ কৰক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ যুৰীয়াত নীতি-নিয়ম বা দায়বদ্ধতা দিয়ক যেনে এটা সাধুৰ দুটা চৰিত্ৰ, বা সহজ স্তৰ যেনে 'এক' আৰু 'দুই' বা 'এ এছ' আৰু 'বি এছ' এইটো তেতিয়া দিব যেতিয়া তেওঁলোকে ইজনে সিজনৰ মুখৰফালে ঘূৰিব সেইবাবে তেওঁলোকে শুনিব।
- নিচিন্ত হওক যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে মুখামুখিকৈ বহি ঘুৰিব বা সহজে লৰচৰ কৰিব পাৰে।

যুৰীয়া কৰ্মৰ সময়ত কিমান সময় প্ৰতিটো বিষয়ৰ বাবে তেওঁলোকে ল'ব আৰু পৰীক্ষাৰ নিয়মীয়া সময় দিব সেই কথা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কওঁক। যিজনে আনক সহায় কৰে সেই যুৰীয়াজনক প্ৰশংসা কৰক আৰু বিষয়ৰ বাবে অপেক্ষা কৰক। তেওঁলোকৰ নিজৰ সমাধান বিচাৰি আৰু সিদ্ধান্ত ল'বলৈ যুৰীয়াক সময় দিয়ক এইটোৰে তেওঁলোকৰ কি কৰিব পাৰে তাক ভাবিবলৈ আৰু দেখুৱাৰ আগতে খৰটকীয়াকৈ জড়িত কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিব পাৰে। প্ৰতিজনেৰে কথন আৰু কামৰ পৰিবেশ  সৰহসংখ্যক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে উপভোগ কৰে। আপুনি যদি শ্ৰেণীকোঠাৰ চাৰিওফালে ঘূৰি পৰ্যবেক্ষণ কৰে আৰু শুনে, তেতিয়াহ'লে একেলগে কোনে সুবিধা পাইছে তাক লিপিবদ্ধ কৰিব পাৰিব, কিন্তু সাৰধান হোৱা উচিত যে যিকোনো এজন ইয়াত অন্তৰ্ভুক্ত নহ'বও পাৰে আৰু সাধাৰণ ভুলবোৰ ভাল ধাৰণাবোৰ বা সাৰাংশৰ দিশবোৰ লিপিবদ্ধ কৰক।

বিষয়ৰ শেষত ছাত্ৰ-ছাত্ৰী  বিকাশ হোৱাৰ মাজত সম্পৰ্ক স্থাপন কৰাত আপোনাৰ ভূমিকা আছে। আপুনি কিছুমান যুৰীয়াৰ নিৰ্বাচন কৰি তেওঁলোকৰ কৰ্মক প্ৰদৰ্শন কৰক বা তেওঁলোকৰ কাৰণে সামৰণি মাৰিব পাৰে। যেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে একেলগে কাম কৰিব তেতিয়া তেওঁলোকৰ কাৰ্য সম্পাদনৰ মনোভাৱ অনুভৱ হ'ব লাগিব। প্ৰতিটো যুৰীয়াৰ টোকা বিচাৰৰ প্ৰয়োজন নাই যাতে সেইটোৰ বাবে অধিক সময় ল'ব পাৰে কিন্তু ছাত্ৰ-ছাত্ৰী নিৰ্বাচন কৰক যাক আপুনি আপোনাৰ পৰ্যবেক্ষণৰ পৰা জানিবলৈ সমৰ্থ হ'ব পাৰে যিহেতু ইতিবাচক বৰঙণি গঢ়ি তুলিব যাতে আনৰ শিকনত সহায় হয়। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণে এইটো এটা সুযোগ যিহেতু সাধাৰণতে তেওঁলোকৰ আত্মবি ঐাসক গঢ়াত বৰঙণি আগবঢ়ায়।

যদি আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এটা সমস্যা সমাধান কৰিবলৈ দিয়ে, তেনেহ'লে আপুনি নমুনা উত্তৰ দিব লাগিব আৰু কেনেকৈ তেওঁলোকৰ উত্তৰবোৰ যুৰীয়াত উন্নত কৰিব সেই বিষয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সোধক। এইটোৰে তেওঁলোকৰ নিজস্ব শিকনৰ বিষয়ে চিন্তা আৰু তেওঁলোকৰ ভুলৰ পৰা শিকা কাৰ্যত সহায় কৰিব।

আপুনি যদি যুৰীয়া কৰ্মত নতুন তেনেহ'লে যিকোনো পৰিৱৰ্তনৰ টোকা প্ৰস্তুত কৰাটো আৰু বিষয়ক গঢ়ি তোলাটো যুৰীয়াৰ বৰঙণি বিচৰাটো গুৰুত্বপূৰ্ণ কাৰণ আপুনি কেনেকৈ শিকিব আৰু কেনেকৈ আপোনাৰ শিক্ষণক উন্নত কৰিব সেইটো গুৰুত্বপূৰ্ণ। যুৰীয়া কৰ্মৰ সাৰ্থক সংগঠনৰ সম্পৰ্ক স্পষ্ট নিৰ্দেশনাত আৰু ভাল সময় পৰিচালনাত সমানে সমানে সংক্ষেপে সামৰণি এই সকলোবোৰ অনুশীলন কৰিব লাগে।

## সমল ২ ঃ শিকনৰ বাবে কমন (Resource 2: Talk for learning)

### শিকনৰ বাবে কমন কিয় গুৰুত্বপূৰ্ণ (Why talk for learning is important)

মানৱ জাতিৰ বিকাশৰ এটা অংশ হৈছে কথন যিটোৰে আমাক চিন্তা, শিকা আৰু পৃথিৱীত সচেতনতা গঢ়ি তোলাত সহায় কৰে। মানুহে জ্ঞান আৰু বোধৰ আৰু বিচাৰ বুদ্ধিৰ বিকাশৰ কাৰণে ভাষাক আহিলা হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰে। সেই কাৰণে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক তেওঁলোকৰ শিকন অভিজ্ঞতাৰ অংশ হিচাপে কথা পাতিবলৈ উৎসাহিত কৰক ইয়াৰ অৰ্থ এইটোৱেই যে তেওঁলোকৰ শৈক্ষিক অগ্ৰগতি চহকী হ'ব। ধাৰণাৰ বিষয়ে কথা পতাটো শিকনৰ অৰ্থ যে ঃ

- যিবিলাক ধাৰণা উদ্ভাৱিত হয়।

- বিচাৰ বুদ্ধি বিকাশ আৰু সংগঠিত হয়।
- তেনেদৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ অধিক শিকন হয়।

শ্ৰেণীকোঠাত বিভিন্ন পদ্ধতিৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰে কথনক ব্যৱহাৰ কৰক, পুনৰালোচনাৰে গতি নিৰ্দ্ধাৰণ কৰক ।

পৰম্পৰাগতভাৱে, শিক্ষকৰ কথন দমনমূলক আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কথন আৰু জ্ঞানতকৈ অধিক মূল্যৱান আছিল। যদিও পাঠ আঁচনিত শিকনক জড়িত কৰিবৰ কাৰণে কথনৰ প্ৰয়োগ কৰা হয় তথাপি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অধিক কথা আৰু অধিক শিকনৰ এটা পদ্ধতি কৰিব পাৰে যাতে সিয়ে তেওঁলোকৰ প্ৰধান অভিজ্ঞতাৰ সৈতেসম্পৰ্ক গঢ়ি তুলিব পাৰে। এটা প্ৰ.ন আৰু উত্তৰতকৈ অধিৰেশনত শিক্ষক আৰু তেওঁলোকৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজত এইটো শিক্ষক আৰু তেওঁলোকৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজত এইটো অধিক, সেইটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক নিজৰ ভাষা, ধাৰণা বিচাৰ বুদ্ধি আৰু মনোযোগসমূহক অধিক সময় দিব। আমাৰ বহুতে বিভিন্ন সমস্যাক লৈ কথা পাতিব বিচাৰে বা কিছু চিনাক্ত কৰিবলৈ বিচাৰে আৰু শিক্ষাকে উচিত পৰিকল্পনাৰ ত্ৰি য়াকলাপেৰে সৈতে এনেধৰণৰ অনুভূতি গঢ়ি তুলিব পাৰে।

## শ্ৰেণীকোঠাত শিকন ক্ৰিয়াকলাপৰ বাবে কথনক পৰিকল্পনা ঃ (Planning talk for learning activities in the classroom)

কথন আঁচনিৰ ত্ৰি য়াকলাপ স্বাক্ষৰতা আৰু শব্দ ভাণ্ডাৰৰ পাঠৰ বাবে নহয়, এইটো গণিত আৰু বিজ্ঞান কৰ্ম আৰু গাণিতিক বিষয়ৰ পৰিকল্পনাৰ অংশ। গোটেই শ্ৰেণীটোৰ কাৰণে যুৰীয়া অথবা দলীয় কাৰ্য, বহিঃত্ৰি য়াকলাপ, অভিনয় নিৰ্ভৰ ত্ৰি য়াকলাপ, লিখন, পঠন, ব্যৱহাৰিক নিৰীক্ষণ আৰু সৃষ্টিশীল কাৰ্যত ইয়াক পৰিকল্পনা কৰিব পাৰে।

আনকি সৰু সৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সীমিত সাক্ষৰতা আৰু গাণনিক অৰ্হতাৰে সৈতে উচ্চ চিন্তা কাৰ্যৰ অৰ্হতা প্ৰদৰ্শন কৰিব পাৰে যদিহে বিষয়টোৰে তেওঁলোকৰ পূৰ্বৰ অভিজ্ঞতা আৰু আনন্দদায়ক সজাই গঢ়ি তুলিব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এটা সাধুৰ জন্তুৰ বা ফটোৰ আকৃতিৰ ছবি বা বাস্তৱ বিষয়ৰ বিষয়ে ভৱিষ্যৎবাণী কৰিব পাৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অভিনয়ত পুতলা অথবা চৰিত্ৰত সমস্যাৰ পৰামৰ্শ আৰু সম্ভাব্য সমাধানসমূহৰ বিষয়ে তালিকা প্ৰস্তুত কৰিব পাৰে।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শিকিবলৈ আৰু চিন্তা কৰাৰ বিষয়ত আপুনি কি বিচাৰে পাঠ্যৰ কেন্দ্ৰ কৰি সমানে সমানে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বিকাশ কৰিবলৈ কোনোধৰণৰ কথন আপুনি বিচাৰে পৰিকল্পনা কৰক। কিছুমান কথনৰ প্ৰকাৰ উদ্ভাৱনীমূলক। উদাহৰণস্বৰূপে ইয়াৰ পাছত কি ঘটিব পাৰে? এইটো আগতে আমি দেখিছিলো নে? এইটো কি হ'ব পাৰে? অথবা সেইটো বুলি তুমি কিয় ভাবিলা? অন্যধৰণৰ কথনসমূহ অধিক বি ষণমুখী।উদাহৰণস্বৰূপে ধাৰণাসমূহ প্ৰমাণ অথবা পৰামৰ্শসমূহ গুৰুত্বপূৰ্ণ বুলি বিবেচনা কৰা।

ইয়াক আনন্দকাৰী, আকৰ্ষণীয় কৰিবলৈ আৰু সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সংলাপত অংশগ্ৰহণ কৰিবৰ কাৰণে যত্ন কৰিব লাগে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ভয় নকৰিলে মুকলি মনেৰে তেওঁলোকৰ মতামত আৰু উদ্ভাৱনী ধাৰণাক প্ৰকাশ কৰিবলৈ সুযোগ দিব লাগে আৰু তেওঁলোকে যাতে অভয় অনুভৱ কৰে তাৰ প্ৰতিও সুযোগ প্ৰদান কৰিব লাগে।

## ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কথন নিৰ্মাণ (Building on students' talk)

শিকনৰ বাবে কথনে শিক্ষকক সুযোগ দিয়ে ঃ

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি মন্তব্য কৰিছে শুনক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ ধাৰণাক প্ৰশংসা আৰু নিৰ্মাণ কৰক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আৰু দূৰলৈ ক'ব পৰাটোক উৎসাহিত কৰক।

সকলোধৰণৰ সহঁাৰিক লিপিবদ্ধ কৰিব নালাগে বা আনুষ্ঠানিক মূল্যায়নো নালাগে, কাৰণ কথনএটা শিকনৰ মূল্যায়ন অংশ যাৰ যোগেদি ধাৰণাৰ বিকাশ হয়। যিমানদূৰ সম্ভৱ আপুনি তেওঁলোকৰ অভিজ্ঞতাক আৰু ধাৰণাক তেওঁলোকৰ শিকনৰ প্ৰসংগত প্ৰয়োগ কৰক। ভাল ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কথন উদ্ভাৱনকাৰী, যিটোৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ উদ্ভাৱনক আৰু প্ৰত্যাহ্বানক আনধৰণৰ ধাৰণাৰ অৰ্থ প্ৰকাশ কৰে, সেই কাৰণে তেওঁলোকে তেওঁলোকৰ সমৰ্থনত বি.াসী হৈ পৰে। একেলগে দলীয় কথনে হঠাতে উত্তৰক গ্ৰহণ কৰাটো কিন্তু নহয়। কিয়ৰ নিচিনা প্ৰামান্য ধৰণৰ প্ৰ.ন প্ৰয়োগৰ যোগেদি গোটেই শ্ৰেণীটোত সজাই আদৰ্শমূলক প্ৰত্যাহ্বান ধৰণৰ চিন্তা আপুনি কৰিব পাৰে। আপুনি

কেনেকৈ সেইটো সিদ্ধান্ত ল'ব? অথবা সেই সমাধানৰ সৈতে আপুনি যিকোনো সমস্যা দেখা পাইছেনে? আপুনি গোটেই শ্ৰেণীকোঠাটোৰ চাৰিওফালে ঘূৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দলৰ আৰু তেওঁলোকৰ চিন্তা ধাৰণাক ব্যাপক কৰি শুনি তেওঁলোকক সেইধৰণৰ প্ৰ.ন সুধিব পাৰে।

আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী উৎসাহিত হ'ব পাৰে যদিহে তেওঁলোকৰ কথন, ধাৰণা াৰু অভিজ্ঞতাসমূহ মূল্যৱান আৰু প্ৰশংসাসূচক। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকৰ আচৰণৰ বাবে প্ৰশংসা কৰিব যেতিয়া তেওঁলোকে কথা ক'ব। সাৱধানেৰে শুনিব এটাৰ পাছত এটা প্ৰ.ন সুধিব আৰু মাজতে বাধা নিনিয়াত। শ্ৰেণীৰ সদস্যৰ বাবে সাৱধান হওঁক যিসকল সীমিত আৰু কেনেকৈ তেওঁলোকৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব নিশ্চিত হ'ব সেই বিষয়ে চিন্তা কৰিব পাৰে।

## ছাত্ৰ - ছাত্ৰীক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহিত কৰক (Encourage students to ask questions themselves)

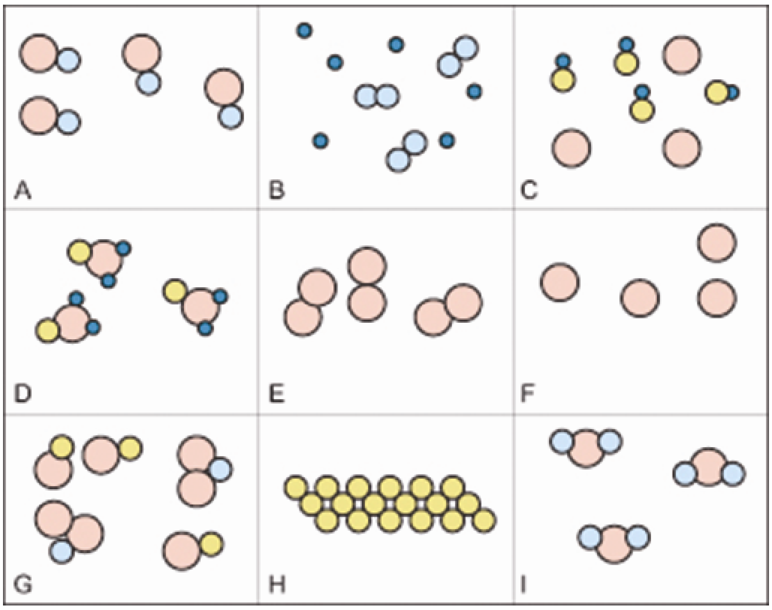
আপোনাৰ শ্ৰেণীকোঠাত এটা পৰিৱেশৰ বিকাশ ঘটাওক য'ত ভাল প্ৰত্যাহ্বানমূলক প্ৰ.নবোৰ সুধিব পাৰে আৰু য'ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ধাৰণাসমূহৰ সন্মান আৰু প্ৰশংসা কৰা হয়। যদিহে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰ.ন নুসোধে তেনেহ'লে বুজিব লাগিব তেওঁলোকে কেনেকৈ গ্ৰহণ কৰিছে অথবা হয়তো তেওঁলোকে ভাবিছে তেওঁলোকৰ ধাৰণাসমূহ মূল্যৱান নহয়।ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক মাতি আনি প্ৰ.ন সুধি উৎসাহিত কৰক। আপোনাৰ কৌতুহল দেখুৱাওক। তেওঁলোকক বিভিন্ন পদ্ধতিৰে তেওঁলোকৰ চিন্তা, শিকনৰ বিষয়ে সোধক আৰু তেওঁলোকৰ সমালোচনাৰ দিশৰ পৰা বুজাত সহায় কৰক।

আপুনি কিছুমান নিয়মীয়া দল বা যুৰীয়া কৰ্মৰ আঁচনি কৰিব পাৰে অথবা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ প্ৰ.নৰ সময়। হ'লেও হ'ব পাৰে যাতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰ.ন উত্থাপন কৰিব পাৰে বা স্পষ্টীকৰণৰ বাবে সুধিব পাৰে। আপুনি কৰিব ঃ

- আপোনাৰ পাঠৰ নামাকৰণ। যদিহে আপোনাৰ প্ৰ.ন আছে তেনেহ'লে হাতদাঙা।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক এখন উচ্চ আসনত বহুওৱাক আৰু আন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক সেই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীজন কোন সেই বিষয়ে প্ৰ.ন সোধক যেনে পাইথোগৰাচ বা মীৰাবাই।
- 'মোক বেছিকৈ কোৱা' খেলটো যুৰীয়া অথবা সৰু দলত খেলক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক প্ৰ.ন দিয়ক কোন, কি ক'ত, কিয় আদিৰে প্ৰ.নৰ অভ্যাস কৰক।
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কিছুমান তথ্য দিয়ক (যেনে যিবোৰ পৃথিৱী তথ্যভঁৰালত যথেষ্ট পৰিমাণে থকাৰ পৰা যেনে সম্পূৰ্ণ সময়ৰ শতকৰা স্কুলীয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰী (দেশৰ কাৰণে) আৰু তেওঁলোকক এই তথ্যৰ বিষয়ে ভাবিবলৈ দি প্ৰ.ন সোধক।
- এখন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ প্ৰ.নৰ তালিকা সপ্তাহটোৰ বাবে সজাই লওঁক।

আপুনি সচাঁকৈয়ে আঁচৰিত হৈছে যে মনোযোগ আৰু চিন্তাৰ পৰ্যায়ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰ.নৰ উত্তৰ দিবলৈ ভয় কৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিনক কেনেকৈ সঠিকভাৱে কৰিব। তেওঁলোকে কেৱল মৌখিক আৰু লিখিত শব্দ ভাণ্ডাৰ যে নহয় তেওঁলোকে নতুন জ্ঞান আৰু অৰ্হতাত যাতে উন্নত হয় সেইটোও চাব লাগিব।

## সমল ৩ঃ মৌল, যৌগ আৰু মিশ্রন (Resource 3: Chemical formulas)




চিত্ৰ ১.১ মৌল, যৌগ আৰু মিশ্রন

## Answers (for teacher’s use)

উত্তৰ (শিক্ষকে ব্যৱহাৰৰ বাবে)

এটা যৌগ

দুটা মৌলৰ এটা মিশ্রন

এটা যৌগ আৰু এটা মৌলৰ মিশ্রন

এটা যৌগ

এটা মৌল

এটা মৌল

দুটা যৌগৰ এটা মিশ্রন

এটা মৌল

এটা যৌগ

## সমল ৪ ঃ ৰাসায়নিক সমীকৰণ (Resource 4: Chemical formulas)

এনে ধৰণৰ উদাহৰণ আপুনি ব্যৱহাৰ কৰক

চডিয়াম অক্সাইড, $Na_2O$

কেলচিয়াম ক্লৰাইড $CaCl_2$

এলুমিনিয়াম অক্সাইড $Al_{2}0_{3}$

আইৰণ (ঢঢ) ক্লৰাইড $FeCl_2$

মেগনেচিয়াম হাইড্রঅক্সাই $Mg(OH)_2$

এমোনিয়াম চালফেট $(NH_4)_2\ SO_4$

কেলচিয়াম ফচপেট $Ca_3(PO_4)_2$

মেগনেচিয়াম নাইট্ৰেট $Mg(NO_3)_2$

ছাত্ৰী-ছাত্ৰীয়ে সাধাৰণতে কৰা ভুল বোৰ এনেধৰণৰ -

পৰমানু সংখ্যাবোৰ ওপৰত দিয়ে $Na^2O$

পৰমানুৰ সংখ্যাবোৰ ডাঙৰকৈ লিখো Na2O

বন্ধনীবোৰ নিদিয়ে $CaOH_2$

যোজ্যতাবোৰ ভুল কৰে। তেওঁলোকে পৰমাণু আৰু গোটৰ যোজ্যতাসমূহ কিছু পৰিমাণে শিকাৰ প্ৰয়োজন যদি আপুনি যোজ্যতাসমূহ পিৰিয়ডিক (পৰ্য্যাবিত্ত) গণিকাৰ লগত, সংযোগ কৰে, তেতিয়াহ'লে ই যথেষ্ট সহায় কৰিব যে কিয় পৰমাণুবোৰৰ যোজ্যতা বেলেগ বেলেগ আৰু ইয়াৰ মূল্য সহজে মনত ৰখাত সহায় কৰিব। নিয়মবোৰ হ'ল-

গোট ১ ধাতুবোৰ ঃ+ ১

গোট ২ ধাতুবোৰ ঃ +২

গোট ৩ ধাতুবোৰ ঃ +৩

গোট ৫ অধাতু ঃ –৩

গোট ৬ অধাতু ঃ -২

গোট ৭ অধাতু ঃ -১

## Additional resources

- Chemical reactions: https://www.khanacademy.org/science/chemistry/chemical-reactions-stoichiometry
- Balancing equations: http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/science/aqa/fundamentals/chemicalreactionsrev3.shtml
- Balancing symbol equations: http://www.creative-chemistry.org.uk/gcse/revision/equations/02.htm
- A video about balancing equations: https://www.youtube.com/watch?v=_B735turDoM
- A video about chemical reactions and equations suitable for Class X: https://www.youtube.com/watch?v=YKMWUeem1TI
- CBSE exam papers and questions: http://cbse-notes.blogspot.co.uk/2012/04/class-10-science-ch1-chemical-reactions.html

## References/bibliography

Evagorou, M. and Osborne, J. (2010) 'The role of language in the learning and teaching of science' in Osbourne, J. and Dillon, J. (eds) *Good Practice in Science Teaching: What the Research Has to Say*. Maidenhead, UK: Open University Press.

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

Mercer, N. and Littleton, K. (2007) *Dialogue and the Development of Children's Thinking*. London, UK: Routledge.

Vygotsky, L. (1978) *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard 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.