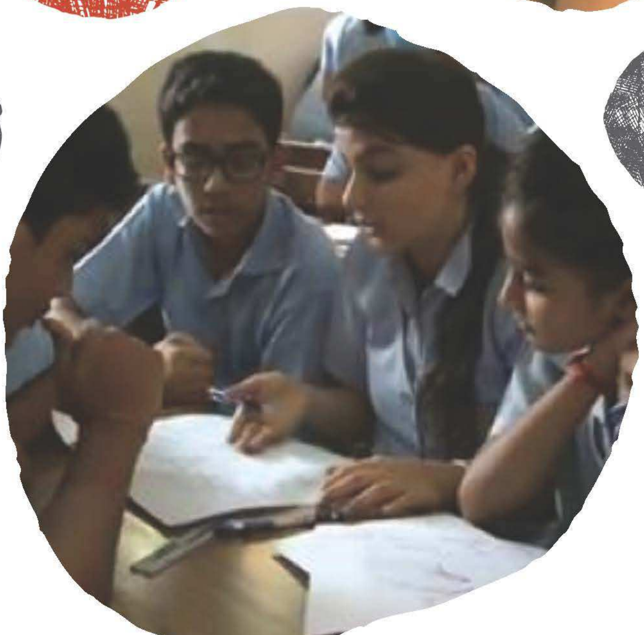
Secondary Science

মাধ্যমিক বিজ্ঞান

Building mental models: teaching carbon and its compounds to Class X

দশম শ্ৰেণীৰ কাৰ্বন আৰু ইয়াৰ যৌগৰ শিক্ষনত মানসিক আৰ্হি গঠন



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

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

http://creativecommons.org/licenses/

The Open University

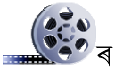
UKaid from the British people

TESS.India ৰ লক্ষ্য হৈছে 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 পৰিৱেশৰ 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 SS12v1
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)

বিজ্ঞানক সাধাৰণতে এটা টান বিষয় বুলি বৰ্ণনা কৰা হয়। কি সময়ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে মাধ্যমিক বিদ্যালয় পৰীক্ষাত অৱতীৰ্ণ হয় তেতিয়া তেওলোকৰ বিজ্ঞান বিষয়ৰ সফলতা নিৰ্ভৰ কৰে বিমূৰ্ত ধাৰণা আৰু আৰ্হি প্ৰয়োগ কৰিব পৰা দক্ষতাৰ লগতে তেওঁলোকৰ সাংখিক, ভাষিত জ্ঞান তথা বাস্তৱ অভিজ্ঞতাক পুনৰ মনত পেলাব পৰা দক্ষতৰ ওপৰত।শিক্ষকে ছাত্ৰ-ছাত্ৰসকলক প্ৰণালীবদ্ধ অভিজ্ঞতাৰ সমল যোগাই তেওলোকৰ বোধৰ বিকাশ ঘটাত সহায় কৰে û এনে কৰিলে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে মূৰ্তৰ পৰা বিমূৰ্তলৈ গতি কৰি উন্নত মানসিক আৰ্হি বিকাশ কৰাত সহায় পায়।

ভৌতিক আৰ্হি সমূহে আনহাতে মানসিক আৰ্হিসমূহও প্ৰণালী এটাৰ অংশক প্ৰতিনিধিত্ব কৰিবলৈ বাস্তৱ বস্তু ব্যৱহাৰ কৰে। কিন্তু এই মানসিক আৰ্হিসমূহ ভৌতিক আৰ্হিতকৈ বেছি বিমূৰ্ত এই বিমূৰ্ত নক্সামূলক আৰু প্ৰায়ে চিত্ৰ আৰু সমীকৰণৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। দশম শ্ৰেণীৰ পাঠ্যপুথিৰ, 'কাৰ্বন আৰু ইয়াৰ যৌগ' অধ্যায়টোৰে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক আনৱিক গঠন প্ৰকাশ কৰা বিভিন্ন পদ্ধতি সমুহ চিনাকি কৰি দিয়ে। যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বিষয়বস্তু বুজি পোৱাত নিপুণ হৈ উঠিব লাগে তেতিয়া তেওঁলোকে মানসিক আৰ্হিবোৰৰ ফলদায়ক ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব। সকলো আৰ্হিৰ সামৰ্থ্য আৰু সীমাবদ্ধতা আছে আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তেওঁলোকে ব্যৱহাৰ কৰা আৰ্হি সমুহৰ সামৰ্থ্য আৰু সীমাবদ্ধতাৰ বিষয়ে জনাটো প্ৰয়োজন ।

এই গোটটোৰে কাৰ্বন আৰু ইয়াৰ যৌগসমূহৰ প্ৰসংগত মানসিক আৰ্হিৰ বিকাশ কৰিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক সহায় কৰাৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিয়া হৈছে। মানসিক আৰ্হিৰ বিকাশ কেনেকৈ কৰিব পাৰিব আপুনি জানিলে তাক অন্য বিষয়বস্তুত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰিব।

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

- কাৰ্বন ৰসায়ন বিদ্যাৰ কিছুমান দিশ য'ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰায়ে প্ৰত্যাহ্বানৰ সন্মুখীন হয়।
- কেনেকৈ মানসিক আৰ্হিৰ উপযুক্ত বিকাশ ঘটোৱাটো কাৰ্বনৰ যৌগসমূহৰ বিষয়ে জনাৰ এক দৰকাৰী অংশ হয়।
- কাৰ্বন আৰু ইয়াৰ যৌগসমূহৰ শিকনৰ সময়ত মানসিক আৰ্হিসমূহৰ বিকাশ সাব্যস্ত কৰিবলৈ আপুনি কেনেকৈ ভৌতিক বিষয়ক আৰ্হিসমূহ ব্যৱহাৰ কৰিব।

এই পদক্ষেপ কিয় প্ৰয়োজনীয় (Why this approach is important)

কাৰ্বন যৌগৰ অধ্যয়ন এনে এটা বস্তু যাক বহু সংখ্যক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰত্যাহ্বান হিচাপে পায়। ইয়াত বহুতো নতুন শব্দ শিকিব লগা হয় আৰু ইয়াৰ সফলতা নিৰ্ভৰ কৰে যৌগ সমূহৰ ধৰ্মৰ সৈতে সেইবোৰৰ আনবিক গঠনৰ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰিব পৰা সামৰ্থৰ ওপৰত। ৰাসায়নিক বিত্ৰি য়াসমূহ প্ৰকাশ কৰিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে মানসিক আৰ্হিবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিব লাগিব। লগতে তেওঁলোকে বিত্ৰি য়কৰ আনৱিক গঠনসমূহৰ বিষয়ে চিন্তা কৰিব লাগিব।

বিজ্ঞানৰ আনবোৰ বিষয়বস্তুৰ দৰে যেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্বন আৰু ইয়াৰ যৌগসমূহৰ বিষয়ে শিকিবলৈ আগবাঢ়িব তেতিয়া তেওঁলোকৰ পূৰ্বৰ শিকন আৰু অভিজ্ঞতাৰ পৰা আৰম্ভ কৰাৰ প্ৰয়োজন হ'ব। তেওঁলোকে বিমূৰ্ত প্ৰচেষ্টাসমূহৰ ত্ৰ মগত বিকাশ কৰিবলৈ তেওঁলোকক সহায় কৰা প্ৰয়োজন ।এই গোটত থকা ত্ৰি য়াকলাপ আৰু ক্ষেত্ৰ অধ্যয়নে এনেয়ধৰণৰ সহায় কৰাত আপোনাক সহায় কৰিব। আৰাম্ভণিতে আপুনি আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ত্ৰিমাত্ৰীক আনবিক গঠনৰ নমুনা দেখুৱাব পাৰে। কিন্তু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে ত্ৰি-মাত্ৰীক আনবিক গঠন আৰু একেটা গঠন দেখুওৱা দ্বি-মাত্ৰীক চিত্ৰৰ মাজত সংযোগ ৰাখিব পাৰিব লাগিব। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে এনে চিত্ৰবোৰৰ যিটো নেদেখুৱাই সেইটোও মনত ৰাখিব লাগিব। শিকিব লাগিব কিন্তু লগতে এই চিত্ৰসমূহে ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ প্ৰাসংগিক

১ কাৰ্বন যৌগসমূহ বুজাবলৈ বিভিন্ন ধৰণৰ আৰ্হিৰ ব্যৱহাৰ (1Using different types of models to represent carbon compounds)

যেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাৰ্বন যৌগসমূহ বুজাবলৈ ইলেকট্ৰন বিন্দু গঠনৰ ব্যৱহাৰ শিকে তেতিয়া এই ইলেকট্ৰন বিন্দুৰ নক্সাসমূহেযৌগটোৰ প্ৰতিটো ধৰণৰ পৰমাণুৰ যোজ্যতা ইলেকট্ৰন সংখ্যাৰ ভিত্তিত হ'ব পৰা সহযোজী বন্ধনীৰ সংখ্যাৰ সৈতে একোটা

আনবিক সংকেত (যেনে CH_4 বা C_2H_6) ৰ সম্পৰ্ক প্ৰকাশ কৰে। আনবিক সংকেতৰ এই ধাৰণাটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক দিয়াৰ পাচত অৱশ্যে আপুনি মনত ৰাখিব লাগিব যে ইলেকট্ৰন বিন্দু চিত্ৰ কেৱল সহজ, সৰল অনুৰ বাহিৰে অন্য যৌগ উপস্থাপন কৰিবলৈ সহজ নহয় কিয়নো ডাঙৰ অনুত দিব লগা অধিক সংখ্যক বৃত্ত আৰু বিন্দুৰ বাবে চিত্ৰটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে বিকৰ্ষণৰ কাৰণ হৈ পৰিব। আকৌ যেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ বিত্ৰি য়া-প্ৰত্ৰি য়াৰ বিষয়ে জনাৰ প্ৰয়োজন হৈ পৰিব তেতিয়া এই ইলেকট্ৰন বিন্দু চিত্ৰ এটা দৰকাৰী পদ্ধতিও হ'ব। সৰল অনুৰ বাবে ইলেকট্ৰন বিন্দু চিত্ৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বুজোৱাৰ পাচত আপুনি মানি ল'ব পাৰে যে এনে চিত্ৰ û আৰ্হি প্ৰয়োগৰ লক্ষ্য সাৰ্থক হৈছে আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আনবিক গঠনৰ চিত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰা আৰম্ভ কৰিছে য'ত প্ৰতিটো সহযোগী বন্ধনীক এডাল কেখাৰ দ্বাৰা বুজাইছে।

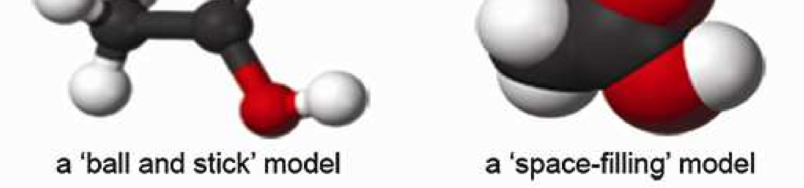
দুয়োটা আৰ্হিয়ে অনুৰ বন্ধনৰ সংখ্যা চিনাক্ত কৰে কিন্তু ই অনুৰ প্ৰকৃত আকৃতিৰ তথ্য নিদিয়ে। নতুবা সেই অনুৰ কোনবোৰ অংশই পৰস্পৰে পৰস্পৰৰ লগত ঘূৰ্ণন কৰিবলৈ সক্ষম হয়। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে আগতেই জানে যে গেছৰ কণাসমূহে পৰস্পৰে পৰস্পৰৰ লগত আপেক্ষিকভাবে দ্ৰুত গতিত থাকে যদিও সম্পূৰ্ণ অনুবোৰক তেওঁলোকে দ্ৰুত গতিত থকা গোলাকাৰ কণিক হিচাপে গণ্য কৰি আহিছে। যিসকলে ৰসায়ন বিদ্যা অধ্যয়ন কৰিবলৈ আগবাঢ়িব তেওঁলোকে অতি - ৰঙা স্পেক্ট্ৰ'স্কোপীৰ বিষয়ে শিকিব পাৰিব। লগতে অনুসমূহৰ বিশেষ বন্ধনীবোৰত হোৱা ঘূৰ্ণন আৰু কম্পনৰ সৈতে বৰ্ণালীৰ ধৰণৰ সম্পৰ্কও জানিব। দশম শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে এতিয়াও তেওঁলোকৰ মানসিক আৰ্হিৰ ব্যৱহাৰ শিকি আছে ; অৱশ্যে প্ৰথম পদক্ষেপ হিচাপে তেওঁলোকে জানিব লাগিব যে তেওঁলোকে ব্যৱহাৰ কৰা দ্বি- মাত্ৰীক চিত্ৰসমূহে প্ৰকৃততে তিৰ-মাত্ৰীক আনবিক গঠনহে বৰজাইছে।

কাৰ্বনৰ যৌগসমূহৰ বিষয়ে শিকাৰ সময়ত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ এটা সমস্যা হয় যে কেতিয়াবা তেওঁলোকে অনুৰ গঠনৰ চিত্ৰসমবহ হুবহুভাৱে গ্ৰহণ কৰে। উদাহৰণস্বৰূপে যেতিয়া তেওঁলোকক এটা আনবিক সংকেতৰ গঠনমূলক সমযোগীৰ গঠনৰ চিত্ৰ আকিবলৈ দিয়া হয় তেতিয়া তেওঁলোকৰ এইটো দৃষ্টিত নপৰে যে তেওঁলোকে অকা কিছুমান চিত্ৰ প্ৰকৃততে একে। যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অনুৰ ভৌতিক আৰ্হি দেখিছে আৰু ভৌতিক আৰ্হিত অংশসমূহৰ ঘূৰ্ণনৰ প্ৰভাৱ দেখিছে তেন্তে তেওঁলোকে শুদ্ধ সমযোগীৰ গঠন জানিব পাৰিব ।

(যদি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আনবিক গঠন বনাব পৰা আৰু অনুৰ অংশমূহৰ ঘূৰ্ণন চাব পৰা ধৰণৰ কম্পিউটাৰ আপোনাৰ ওচৰত মজুত থাকে তেন্তে এই কম্পিউটাৰৰ প্ৰয়োগৰ দ্বাৰাও তেওঁলোকে এইটো বুজাটো সহজসাধ্য হ'ব পাৰে।)

চিন্তনীয়(Pause for thought)

- আপুনি ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাকৈ কি কি আনবিক আৰ্হি বা আৰ্হিৰ কিট উপলব্ধ আছে? সেইবোৰ 'বল আৰু মাৰি' আৰ্হি নে "ক্ষেত্ৰ-পূৰকৰা" আৰ্হি (space-filling model) (Fig 1) ?
- সেই কিট সমূহৰ পৰা কি কি আনবিক আৰ্হি আপুনি গঠন কৰিছে?
- যদি আপোনাৰ আনবিক আৰ্হিসমূহৰ কিটনাই তেতিয়া তাৰ বিকল্প হিচাপে কি ব্যৱহাৰ কৰিব ?



চিত্ৰ -১ "বল- মাৰি" আৰু "ক্ষেত্ৰপূৰ কৰা" আনবিক আৰ্হিৰ কিট।

ক্ষেত্ৰভিত্তিক অধ্যয়ন১ঃচিত্ৰৰ সৈতে আনৱিক আৰ্হিৰ তুলনা (Case Study 1: Comparing molecular models to diagrams)

শ্ৰীমতী বৰাই কিছুমান আনবিক আৰ্হি গঠন কৰিছিল আৰু সেইবোৰক অনুৰ গঠনৰ চিত্ৰৰ সৈতে ৰিজাই চাইছিল। মই অনুৰ কাৰ্যকৰী গোট (functionalgr) ৰ বিষয়ে শিকাবলৈ বিচাৰিছিলো। পূৰ্ব অভিজ্ঞতাৰ পৰা মই জানিছিলো যে যদি মই গঠনবোৰৰ চিত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰো তেন্তে মোৰ কিছু সংখ্যক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজিবলৈ টান পাব যে অনুটোৰ নিৰ্দিষ্ট কিছুমান প্ৰতিস্থাপনীয় অংশ আচলতে একেই । ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক কাৰ্যকৰী গোটৰ বিষয়ে শিকাৰ বাবে প্ৰস্তুত কৰিবলৈ আৰু তেওঁলোকে ইতিমধ্যে এলকিনসমূহৰ বিষয়ে শিকা কথাখিনি তেওঁলোকে নিজে পুনৰ জুকিয়াই চোৱাত সহায় কৰিবলৈ মই আনবিক আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ সিদ্ধান্ত লৈছিলো। একে সময়তে মই এইটোও মনত পেলাই দিব খুজিছিলো যে পাঠ্যপুথিৰ চিত্ৰবোৰ হৈছেঅনুৰ গঠন প্ৰকাশৰ একধৰণৰ ব্যৱস্থাহে । বাস্তৱ আৰ্হিৰ ব্যৱহাৰ কৰি তেওলোকে চিত্ৰ ব্যৱহাৰৰ কিছু সীমাবদ্ধতা বুজিব পাৰিব।

পাঠদানৰ আগতেই মই এটি মিঠেন অনু আৰু এটি হেক্সেন অনুৰ আৰ্হি তৈয়াৰ কৰিছিলো। মই হেক্সেন অনুটো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দৃষ্টিৰ আঁতৰত ৰাখি মিথেন অনুৰ আৰ্হি দেখুৱাই মোৰ শ্ৰেণীৰ পাঠদান আৰম্ভ কৰিছিলো। মই সিঁহতক কৈছিলো যে এইটো এটা মিথেনৰ আনবিক আৰ্হি আৰু ইয়াতে সিঁহতে কি দেখিছে তাৰ বিষয়ে সুধিছিলো। সিঁহতে মোক কৈছিল যে চাৰিটা বগা বল পষ্টিকৰ মাৰিৰে এটা ক'লা বলৰ লগত সংয়োগ হৈ আছে। সিঁহতে কৈছিল যে বগা বল চাৰিটা হাইড্ৰজেনৰ পৰমানু হ'ব আৰু কলা বলটো কাৰ্বনৰ পৰমানু আৰু মাৰি কেইডাল নিশ্চয় বন্ধন হ'ব, নক্সাত থকা ৰেখাবোৰৰ দৰে।

তাৰ পাছত মই সকলোকে পাঠ্যপুথিৰ 4.2 তালিকাখন চাবলৈ কৈছিলো আৰু সুধিছিলো, "তোমালোকে তালিকাখনত যি দেখিছা তাৰ লগত এই আৰ্হিৰ কি পাৰ্থক্য দেখিছা?" কোনেও উত্তৰ নিদিলে। " মই কলো, কোমবোৰলৈ চোৱা"। তোমালোকে এটাও সমকোণ দেখিছানে ? অনুটো বাৰু চেপেটানে ? এতিয়া সিঁহতে কি চাব লাগ বুজি পালে অৱশ্যেই সিঁহতে দেখিলে যে আৰ্হিটো চেপেটা নাছিল। কিন্তু হাইড্ৰজেনৰ পৰমানুবোৰ এটাই আনটোৰ পৰা যিমান পাৰি দূৰত থাকি এটা টেট্ৰাহেড্ৰন তৈয়াৰ কৰিছিল।

মই পাঠদানৰ আগতেই তৈয়াৰ কৰা আনটো আৰ্হি উলিয়াই আনিলো। মই ছাত্ৰসকল মাজৰ এজনক কলো, "ইয়াত কাৰ্বনৰ কেইটা পৰমানু আৰু হাইড্ৰজেনৰ কেইটা পৰমানু আথে গণনা কৰা আৰু শ্ৰেণীৰ আনবোৰক কোৱা।" তেতিয়া মই সুধিলো, "এইটো কি হ'ব পাৰে?" যিহেতু ইয়াত ছয়টা কাৰ্বনৰ পৰমানু আছে সিঁহতে এইটো হেক্সেন বুলি চিনাত্ত কৰিলে।

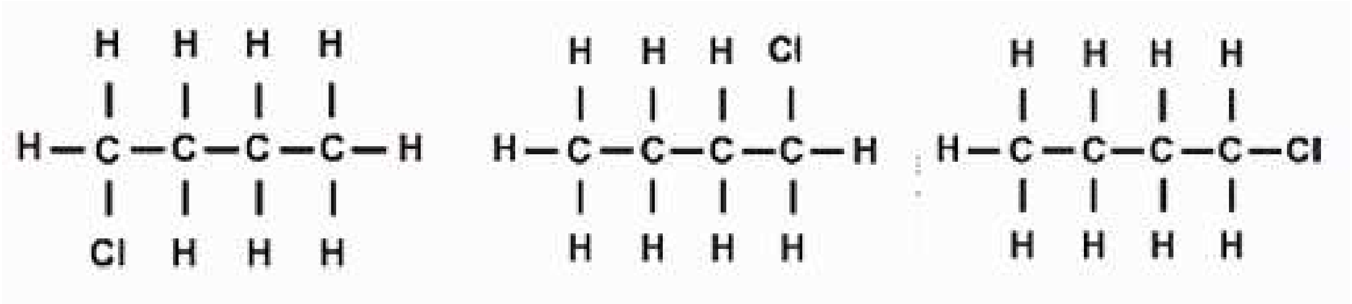
আমি আকৌ দুয়োটা আৰ্হিলৈ চালো আৰু ইয়াক পাঠ্যপুথিৰতালিকাত থকা চিত্ৰৰ লগত ৰিজাই চালো। এইবাৰ মোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে মোক ক'বলৈ সাজু হৈ আছিল যে এই আনবিক আৰ্হিসমূহ একেবাৰেই চেপেটা নহয় । অনুটোৰ মেৰদুণ্ড ডাল চিধা নাছিল আৰু কাৰ্বনৰ পৰমানুবোৰে এটাই আনটোৰ চাৰিওপিনে ঘূৰিব পাৰে তেওঁলোকে কলে যে হাইদ্ৰজেন পৰমানু আৰু সিঁহতৰ বন্ধনীবোৰ দেখাত নাৱৰ বঠা সদৃশ হয়।

মই মিথেনৰ আৰ্হিটো এজন ছাত্ৰক দি তাক এইটো এটা বিউটেনৰ অনুলৈ পৰিৱৰ্তন কৰিবলৈ কৈছিলো। ঠিক একে সময়তে মই হেক্সেন অনটো আন এজনী ছাত্ৰীক দি এইটো অন্য এটা বিউটেনৰ অনুৰ আৰ্হিলৈ পৰিৱৰ্তিত কৰিবলৈ কৈছিলো।

গতিকে তেতিয়া মোৰ হাতত দুটা একে বিউটেনৰ অনু থাকিল। এটা হাইদ্ৰজেনৰ পৰমানু, এটা ক্লৰিণৰ পৰমানুৰ দ্বাৰাই প্ৰতিস্থাপিত কৰি এটা নতুন কাৰ্বনৰ যৌগ তৈয়াৰ কৰিব পৰাৰ সম্ভাৱনাৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰিছিল। আমি আৰ্হিত ক্লৰিণৰ পৰমাণুটো প্ৰতিনিধিত্ব কৰিবলৈ এটা সংযোগী ৰদ্ধ থকা সেউজীয়া বল ব্যৱহাৰ কৰিম বুলি কৈছিলো । মই এটা বিউটেনৰ অনু আৰু এটা ক্লৰিণৰ পৰমানুবেলেগ বেলেগ দুজন ছাত্ৰক দি একোটা নতুন অনু গঠন কৰিবলৈ দিছিলো।

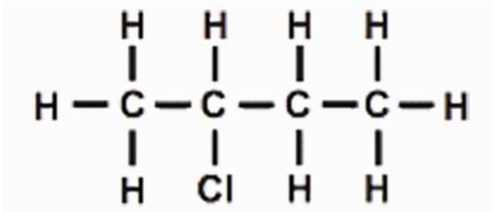
দুয়োজন ছাত্ৰই অনুটোৰ এটা প্ৰান্তত থকা এটা হাইদ্ৰজেনৰ পৰমাণু প্ৰতিস্থপিত কৰিলে। মই দুয়োটা আৰ্হি ওপৰলৈ দাঙি সকলোৰে দেখাকৈ ৰাখি সুধিলো, 'এইকেইটা একেনে বেলেগ বেলেগ? যেতিয়া এটা হাইদ্ৰজেন আনটো হাইদ্ৰজেনৰ বিপৰীত মূৰত দেখা পালে তেতিয়া সকলোৰে অনু কেইটা বেলেগ বুলি ভাবিলে। কিন্তু যেতিয়া মই অনুৰ মেৰুদণ্ডৰ চাৰিওপিনে অনুকেইটাৰ ঘূৰ্ণন কৰি অনুৰ মূৰকেইটাৰ ঘূৰ্ণন কৰিলো তেতিয়া তেওঁলোকে অনুকেইটাক প্ৰকৃততে একেই যেন দেখিবলৈ পালে। এনেদৰে মই গঠনটোৰ তিনিটা

চিত্ৰ আঁকিছিলো যি কেইটা দেখাত বেলেগ বেলেগ আছিল যদিও সেইবোৰে আচলতে এটা আনবিক গঠন প্ৰকাশ কৰিছিল।



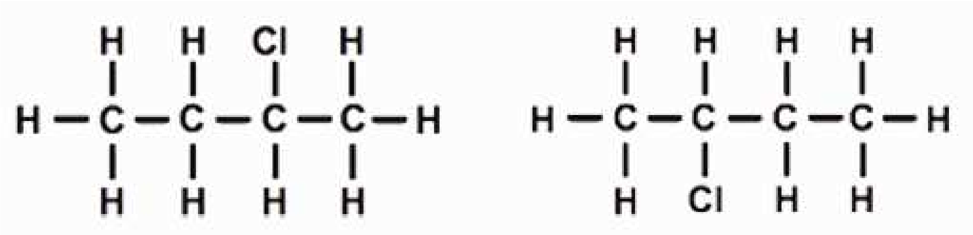
চিত্ৰ- ২ একেটা আনবিক গঠনৰ তিনিটা সজ্জা

মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক সুধিলো, “মই কেনেকৈ এটা অনুক নটোৰ পৰা বেলেগ ধৰণৰ কৰিব পাৰিম? অলপ সময় ভাবি কোনোবা এজনে কলে যে যদি শিকলিডালৰ মাজৰ কাৰ্বনৰ লগত সংলগ্ন হৈ থকা এটা হাইড্ৰজেন প্ৰতিস্থাপিত কৰি দিয়া হয় তেতে ই নিশ্চয় এটা অন্য অনুকোঠন হ'ব। মই সেই সজ্জাটোৰ এটা নক্সা আকিছিলো।



চিত্ৰ - ৩ চিত্ৰ - ১ ত দেখওৱা আনবিক গঠনৰ এক বিকল্প সজ্জা

তেতিয়া এজন ছাত্ৰই পৰামৰ্শ দিলে যে আমি ক্লৰিণৰ পৰমাণুটো অন্য এটা কাৰ্বণৰ পৰমাণুৰ লগত লগাই দিব পাৰো। আমি এইটো চেষ্টা কৰিছিলো আৰু দেখিলো পোৱা সজ্জাটো দৰাচলতে বেলেগ। আমি আনটো আৰ্হিৰ ব্যৱহাৰ কৰি তাৰ ক্লৰিণৰ পৰমাণুটো এনেদৰে চলন ঘটালো যে ই মাজত থকা কাৰ্বন পৰমাণুৰ লগত সংলগ্ন হৈ থাকে। আৰ্হিটোৰ ঘূৰ্ণন কৰি আমি এইটোও প্ৰমাণ কৰিছিলো যে মাজৰ কাৰ্বনৰ পৰমাণুবোৰ বেলেগ বুলি ক'ব নোৱাৰি যদিও চিত্ৰবোৰ বেলেগ বেলেগ যেন লাগে।



চিত্ৰ - ৩ ৰ আনবিক গঠনৰ এক বিকল্প প্ৰতিৰূপ ।

যদিও মোৰ লগত আৰ্হিত এটা মাত্ৰ কিট সৰঞ্জাম আছিল তথাপিও ভাবিছিলো যে এইটো ব্যৱহাৰ কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ পাঠ্যপুথিত থকা চিত্ৰ আৰু বাস্তৱ আৰ্হিৰ মাজত থকা সম্বন্ধটো বুজাত সহায়ক হৈছে। যিহেতু মই মোৰ পাঠদানৰ সময়ত এই আৰ্হিসমূহ ব্যৱহাৰ কৰিলো গতিকে মই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক দলত ভাগ কৰি প্ৰত্যেক দলকে তেনেকুৱা ধৰণৰ আৰ্হি সাজিবলৈ দিব পৰা হৈছিলো।

ত্ৰি য়াকলাপ ১ ঃ আৰ্হি নিৰ্মাণ (Activity 1: Building models)

এই ত্ৰি য়াকলাপটোৰ পৰিকল্পনা কৰাত আৰু শ্ৰেণীকোঠাৰ শিক্ষণত আপোনাক সহায় কৰিব।

এই ত্ৰি য়াকলাপৰ বাবে এটা আনবিক আৰ্হি তৈয়াৰ কৰাৰ কিট্ বা আহিলা পাতিৰ আৱশ্যক হ'ব। (“বল আৰু মাৰি”) ধৰণৰ বা (“ ধৰণৰ ক্ষেত্ৰপূৰ কৰী ধৰণৰ) বিকল্প হিচাপে আপুনি বন্ধন আৰু অনু উপস্থাপন কৰিবলৈ খৰিকা আৰু আকৃতি তৈয়াৰ কৰা আঠালতীয়া

মাটি ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে।

দশম শ্ৰেণী পাঠ্যপুথিৰ 4.2.2 অংশ চাওক।

চিত্ৰ 4.8 (ক), 4.8 (খ) আৰু 4.9 ত এটা অনুৰ কাৰ্বনৰ শিকলি আৰু পাচত সম্পৰ্ণ অনুটো দেখুৱা হৈছে।

- কাৰ্বনৰ শিকনি প্ৰথমতে দেখুৱালে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অনুৰ গঠন সম্পৰ্কে বুজি পোৱাৰ বাবে কি দৰে সহায় কৰিব?
- আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগত এই চিত্ৰসমূহ আলোচনা কৰাৰ সময়ত কোনবোৰ দিশত গুৰুত্ব দিব?
- চিত্ৰ সমূহে শাখা যুক্ত গঠনৰ বিষয়ে কি জনায় ?

এতিয়া চিত্ৰ 4.8 (ক), 4.8 (খ) আৰু 4.9 ত দেখুৱা প্ৰতিটো গঠনৰ বাবে আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰক। এই আৰ্হিসমূহক পাঠ্যপুথিত থকা চিত্ৰ সমূহৰ লগত তুলনা কৰক । • কি দিশত সিঁহতে একে বা অনিৰূপ ?

- কি কি দিশত আৰ্হি আৰু চিত্ৰবোৰ একে?
- কি দিশত সিঁহত পৃথক?
- কি ভাব ভংগীৰে এই আৰ্হি সামুহৰ ওপৰত আপুনি মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰিব যদি আপুনি আপোনাৰ শ্ৰেণীত এইবোৰ দেখুৱা হয় ? এইবোৰ আপুনি কেনেকৈ কৰিব।

২ সাধৰণীকৰণ আৰু অনুমান কৰাৰ বাবে মানসিক আৰ্হিৰ ভাৰহাৰ (2Using mental models to generalise and predict)

কাৰ্বন ৰসায়ন বিদ্যাৰ আচৰিত দিশ হৈছে এইয়ে ইয়াত বৃহত সংখ্যক যৌগ অন্তৰ্ভুক্ত। এনে বৃহত সংখ্যক যৌগবোৰ অধ্যয়ন কৰাটো কঠিন হয় যদিহে প্ৰত্যেকটো যৌগৰ বিষয়ে গাইগুটিয়াকৈ শিকিব খোজো। ভাগ্যত্ৰ মে সাধাৰণ গঠনৰ বৈশিষ্ট্য আৰু সাধাৰণ ৰাসায়নিক ধৰ্মসমূহৰ ভিত্তি কৰি যৌগসমূহক থোপতে বিভক্ত কৰিবলৈ সম্ভৱ। এইবোৰৰ এটা সৰল উদাহৰণ হৈছে এলকেন যাক সাধাৰণ সূত্ৰ C_nH_{2n+2} ৰ দ্বাৰা উপস্থাপন কৰিব পাৰি। এবাৰ আমি সাধাৰণ বৈষিষ্ট্যসমূহ জানিব পাৰিলে, এটা বিশেষ পৰিয়ালত থকা যৌগসমূহৰ কেনেকুৱা আচৰণ হ'ব তাক আমি ভৱিষ্যৎ বাণী কৰিব পাৰো যদিহে পৰিয়ালৰ এটা বা দুটা সদস্যৰ আচৰণ আৰু অণুৰ ভৰৰ পাৰ্থক্যৰ প্ৰভাৱৰ নিচিনা দিশবোৰ জনো।

কাৰ্বন যৌগসমূহৰ বিষয়ে সাধৰণীকৰণ শ্ৰেণীভূক্ত আৰু ভৱিষ্যৎ বাণীৰ নিমিত্তে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সমগণীয় শ্ৰেণী আৰু কাৰ্যকৰীমূলক গোটৰ ধাৰণা প্ৰয়োগ কৰিব শিকিব।

শ্ৰেণীৰ প্ৰতিটো সদস্যই একে সাধাৰণ আনকি সংকেত যে থাকেএই বিষয়ে তেওঁনলোকে প্ৰথমেএটা মানসিক আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰিব লাগিব। কাৰণে C_nH_{2n+2} নাইবা এলকিনৰ কাৰণে C_nH_{2n} ভাগ লয়। এই শ্ৰেণীৰ প্ৰতিটোৰ কাৰণে এটা অনুত CH_2 এটা যোগ কৰি সমগণীয় শ্ৰেণীটোৰ পৰৱৰ্তী অনু তৈয়াৰ কৰিব পাৰি।

আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ প্ৰয়োজনীয় পাছৰ মানসিক আৰ্হি হৈছে এইটো যে কাৰ্বন পৰমাণুত লাগি থকা হাইড্ৰজেন পৰমাণুৰ এটাক কাৰ্যকৰীমূলক গোট যেনে ক্ল'ৰিণ বা ব্ৰমিন নাইবা পাঠ্যপুথিত ৪.৩ আৰু ৪.৪ নং তালিকাত দেখুওৱা অন্য গোটৰ দ্বাৰা প্ৰতিস্থাপিত কৰিব পাৰি। নতুন যৌগটোৰ ৰাসায়নিক সাধাৰণ ধৰ্মসমূহ নিৰ্ভৰ কৰে, অনুটোৰ হাইড্ৰজেনৰ পৰমাণু অপসাৰণ কৰিবলৈ কাৰ্যকৰীমূলক গোট ব্যৱহাৰ হৈছে।

দুয়োটা আৰ্হিৰ সংযোগে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক ৪.৪ তালিকাত দেখুৱা ধৰণে এলকহল, কাৰ্বক্সিলিক এছিড বা অন্য ৰাসায়নিক পৰিয়ালৰ সমগণীয় শ্ৰেণীসমূহ প্ৰস্তুত কৰিবলৈ সক্ষম কৰিব। সমগণীয় শ্ৰেণীৰ সকলো যৌগৰ অনুৰূপ ৰাসায়নিক ধৰ্ম থাকে।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে এইবাৰ বজিবলৈ জটিল হ'ব পাৰে। যদিহে প্ৰতিটো পাঠ সৰু সৰু অংশ কৰি সজাই লৈ পাঠক তথ্যবোৰ সৰু সৰু অংশত আলোচনা কৰা হয়। নতুন সম্ভেদৰ সৰু অংশ, সূচীপত্ৰখিনি সৰু সৰুকৈ বিনম্ৰভাৱে আৰম্ভণি কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা হয় তেন্তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে নতুন সম্ভেদ আয়ত্ব কৰি আৰ্হি একোটাৰ চিত্ৰ অনুমান কৰিব পাৰিব।

ক্ষেত্ৰভিত্তিক অধ্যয়ন ২ঃ নক্সা বা আৰ্হি আৰু মানসিক আৰ্হিৰ যোগেদি সমতত্ব শ্ৰেণীসমূহৰ শিকন (Case Study 2: Eatending the models with functional groups)

শ্ৰীযুত বৰাই সমতত্ব শ্ৰেণীৰ বিষয়ে শিকাবলৈ নক্সা বা আৰ্হি আৰু মানসিক আৰ্হিৰ ব্যৱহাৰ কৰিছিল।

মই মোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সমতত্ব শ্ৰেণীৰ ধাৰণাটো খেলৰ সংযোগী চিনৰ দৰেই চিনাকী কৰিবলৈ সিদ্ধান্ত লৈছিলো। মই সিঁহতৰ প্ৰত্যেককে পাঠ্যপুথি জপাই ৰাখিবলৈ কৈছিলো আৰু মই কৃষ্ণফলকত মিঠেন, ইথেন আৰু প্ৰপেনৰ আনবিক সংকেত লিখিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিলো।

CH_4 C_2H_6 C_3H_8

মই মোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সুধিছিলো যে ইয়াৰ পিছৰ বিষয় (মৌল) দুটা কেনেকৈ অনুত্ৰ মত সজাব আৰু ইয়াৰ সৈতে কেনেকৈ কাম কৰিব কোৱা।

সিঁহতে মোক ক'লে যে পিচৰ দুটা মৌল হ'ব C_4H_{10} আৰু C_5H_{12} আৰু প্ৰতিবাৰেই এটা C আৰু H যোগ কৰা হ'ব।

তেতিয়া মই সিঁহতক C_{10} ৰ সৈতে আৰম্ভ কৰিলে কি উত্তৰ ওলাব আৰু কেনেকৈ উত্তৰ পাব তাৰ ব্যাখ্যা কৰিব দিলো। মই কোনো এজনক উত্তৰ দিবলৈ বছাৰ আগতেই তেওঁলোকক যুৰীয়াভাৱে উত্তৰটোৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিবলৈ দিছিলো।

ৰবিয়ে মোক কৈছিল যে উত্তৰটো $C_{10}H_{22}$ হ'ব আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজৰে এজনে কৈছিল যে C ৰ কাৰণে যি সংখ্যাই লোৱা হয় তাক দুগুণ কৰি দুই যোগ কৰিলে H ৰ সংখ্যাটো পোৱা যাব। মই এইটোকে C_nH_{2n+2} কৈ লিখিছিলো আৰু কৈছিলো যে এই পৰিয়ালটোৰ বাবে এইটোৱেই সাধাৰণ সূত্ৰ আৰু ইয়াক এলকেন বুলি কোৱা হয়। এনে ধৰণৰ সমগনীয় শ্ৰেণী বুলিও কোৱা হয়।

মোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে ইতিমধ্যে অনুৰ গঠনমূলক চিত্ৰ সম্পৰ্কে জানি তথা কথখিনি মনত পেলোৱাটো মই বিচাৰিছিলো। কিয়নো একেটা অনুকেই দুয়োধৰণে প্ৰকাশ কৰিব জনাটো তেওঁলোকৰ প্ৰয়োজন হ'ব।

মই CH_4 আৰু C_2H_6 লিখি দিছিলো আৰু তেওঁলোকক C_4H_{10} আৰু C_5H_{12} ৰ কামটো চিত্ৰ আকিবলৈ দিছিলো। যিহেতু সিঁহতে ইতিমধ্যে সমগণীয় শ্ৰেণীৰ নিয়মসমূহ বুজা পাইছিল, সেয়ে প্ৰত্যেকেই সহজে কৰিব পাৰিছিল।

তেওঁলোকে ইণ্টাৰনেট কাফেলৈ গ'লে কাৰ্বন অনুৰ ছবিসমূহ বিচাৰি চাব দিছিলো যাতে অনুসমূহ আন আন ধৰণে প্ৰকাশ কৰিব পৰাৰ বিষয়ে তেওঁলোকে জানিব।

ক্ৰিয়াকলাপ ২: কাৰ্যকৰী গোটৰ সৈতে আৰ্হি সমূহৰ বিস্তাৰণ। (Activity 2: Extending the models with functional groups)

এই ত্ৰি য়াকলাপটোৱে আপোনাক পৰিকল্পনা আৰু শ্ৰেণী শিক্ষণত সহয় কৰিব।

দশম শ্ৰেমীৰ পাঠ্যপুথিত থকা তালিকা ৪.৪৩ ৰ কাৰ্যকৰী গোটৰ তালিকাখন চাওক। প্ৰপেন অনুত থকা এটা বা তাতোধিক হাইড্ৰজেনৰ পৰমাণুক কাৰ্যকৰী গোটৰ দ্বাৰা প্ৰতিস্থাপন হোৱাৰ ইয়াত দেখুওৱা হৈছে।

(১) যদি আপুনি এলকিনৰ বাবে সমগণীয় শ্ৰেণী শিকোৱাৰ কাৰণে প্ৰভাৱ অধ্যয়ন ১ ব্যৱহাৰ কৰো তেতিয়া গঠনাত্মক চিত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ কি কি মূল বৈশিষ্টৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিব? এই সমগণীয় শ্ৰেণীৰ বাবে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শুদ্ধ মানসিক আৰ্হি লৈছে নেনাই সেইটো আপুনি কিদৰে জানিব পাৰিব?

(২) তালিকাত থকা উদাহৰণবোৰৰ বাবে পাৰপেনক আৰম্ভণীতে লৈ তাক পৰিৱৰ্তন কৰি গ'লে কি সুবিধা হয়?

(৩) আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিভিন্ন কাৰ্যকৰী গোটৰ সমগণীয় শ্ৰেণীৰ সৈতে চিনাকি কৰি দিবলৈ এটা আনবিক গঠনৰ বিভিন্ন চিত্ৰ থকা কাৰ্ডৰ পেকেট দি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক যিমান পাৰি সিমান সোনকালে বিভিন্ন সমগণীয় শ্ৰেণীত ভাগ ভাগ কৰিব দিব পাৰে। যদি আপুনি এলকহ'ল, এলডিহাইড, কিটোন আৰু কাৰ্বক্সিলিক এছিড চিনাক্ত কৰিবলৈ দিব খোজে তেন্তে এই কাৰ্যকৰী গোটবোৰৰ প্ৰত্যেকৰে কাৰণে বিভিন্ন দৈৰ্ঘ্যৰ কাৰ্বন শৃংখল উদাহৰণ অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব লাগিব। আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে তলত দিয়াবোৰৰ পাৰ্থক্য উলিয়াবলৈ তেওঁলোকৰ কি মানসিক আৰ্হি আপুনি আশা কৰেঃ

- কাৰ্বক্সিলিক এছিড আৰু এলক'হল
- কিটোন আৰু এলডিহাইড
- কাৰ্বক্সিলিক এছিদ আৰু এলডিহাইড।

অধিক তথ্যৰ বাবে সমল ১ "পাঠৰ পৰিকল্পনা" প ঢ়ক।

ভিডিঅ' : পাঠৰ পৰিকল্পনা

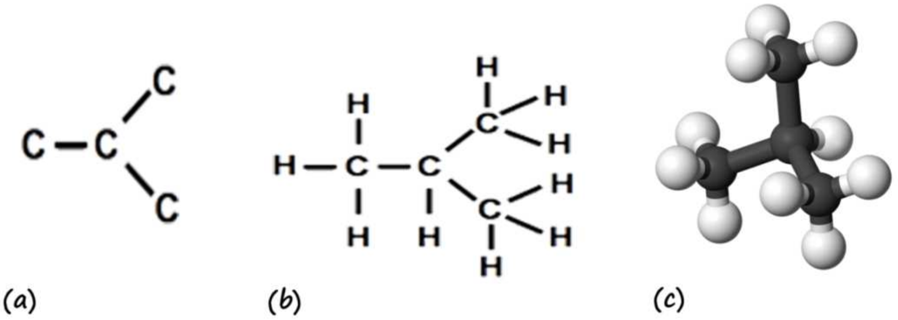
৩ বুজি পোৱাত সহায় কৰাৰ বাবে বিভিন্ন আৰ্হিসমূহৰ পুনৰ আলোচনা (3Returning to different models to help understanding)

কাৰ্বন আৰু ইয়াৰ অনুসমূহৰ বিষয়ে শিকোতে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অনুসমহৰ প্ৰতিনিধিৰ বিভিন্ন কথা প্ৰকাশ কৰিবলৈ বহুতো পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰে। চাৰিটা যোজ্যতা ইলেক্ট্ৰন থকা কাৰ্বনৰ পৰা পোৱা ইলেকট্ৰন বিন্দু সজ্জা আৰ্হি প্ৰায়েই ব্যৱহাৰ হয়। 'বন্ধন বিলাক ক'ত থাকিব?' তাৰ বিষয়ে একে সম্ভেদ প্ৰকাশ কৰা অন্য এটা পদ্ধতি হ'ল গঠনাত্মক চিত্ৰ প্ৰতিবাৰেই যেতিয়া এক নতুন ধৰণৰ যৌগ হা বিত্ৰি য়া আৰম্ভ কৰা হয় তেতিয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিকন পুনৰ সজীৱ কৰিবলৈ, আগৰ ধাৰণা মনত পেলাবলৈ আৰু এটা নতুন ধাৰণা তেওঁলোকক সত্ৰি য় কৰিবলৈ, আধুনিক ধাৰণাসমূহ সম্পন্ন কৰিবলৈ সুৰেণ কৰিবলৈ আৰু বুজোৱাত সহায় কৰিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকৰে আনবিক গঠনৰ এটা বা ততোধিক আৰ্হি পুনৰ জুকিয়াই চাব লগা হয়।

বহু সময়ত দি-মাত্ৰিক আৰ্হিসমূহৰ এটা বা দুয়োটাই আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে যথেষ্ট হ'ব পাৰে, কিন্তু কেতিয়াবা ভৌতিক আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰি অনুৰ ত্ৰি- মাত্ৰিক আকাৰৰ বিষয়ে আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক মনত পেলাই দিবলগীয়া হ'ব পাৰে।

যেতিয়া চাবোন আৰু ডেটাৰজেণ্টৰ বিষয়ে শিকি থাকে তেতিয়া আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকল বিবুদ্ধিত পৰে যে কিয় গঠনসমূহ মিচেল বোলা গঠন সমূহত Na^+ বা এটা প্ৰান্তত ৰাখি কিয় একা-বেকাকৈ দেখুওৱা হয় তাৰ বাবে চিন্তা কৰি বিবুদ্ধিত পাৰিব পাৰে। কিয় একা-বেঁকা ধৰণৰ? এইটো এটা ধৰি লোৱা প্ৰথা (Convention) নেকি বাৰু? হ'লেও এই প্ৰথাটো কিয়? অধিক সংখ্যা কাৰ্বন পৰমাণু থকা এলকিনৰ ভৌতিক আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰি এইটো স্পষ্ট কৰিব পাৰি যে কাৰ্বন যৌগৰ মেৰুদণ্ড ডাল পোন নহয়, ই একা-বেকা। ভৌতিক আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক মনত পেলাই দিব পাৰি যে অনুৰ গঠনৰ চিত্ৰই কেৱল গঠনটোৰ কেইটামান দিশহে প্ৰকাশ কৰে আৰু ই ভ্ৰান্ত ধাৰণাহে দিব পাৰে। পাঠ্যপুথিৰ চিত্ৰ 4.8 ত বিউটেন (C_4H_{10})ৰ শাখা যুক্ত গঠনৰ চিত্ৰ আৰু চিত্ৰ 8.7 ৰ কাৰ্বন শৃংখলৰ

উনুকিয়াই দিয়ে যে দুটা কাৰ্বন পৰমাণু ওচৰা-ওচৰিকৈ থাকে। উদাহৰণস্বৰূপে ভৌতিক আৰ্হিয়ে দেখুৱাই যে কাৰ্বনৰ জকাটো একাধিক অক্ষৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত সূৰ্ণন সমমিতি দেখুওৱা চতুৰ্ভুজীয় গঠন (চিত্ৰ-৫)



চিত্ৰ 5 (ক) কাৰ্বন পৰমাণুৰ জকাৰ চিত্ৰ (b) গঠনৰ চিত্ৰ (e) অনুৰ ভৌতিক আৰ্হি

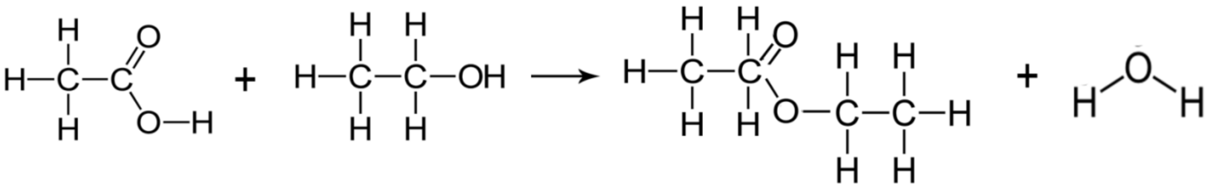
বিত্ৰি য়া এটাত কি ঘটিছে সেইটো বুজিবলৈ কেতিয়াবা একাধিক পদ্ধতিৰ লমন্বয়ে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সহায় কৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে শিকিব পাৰে যে ইথনয়িক এচিজৰ এলকহলৰ সৈতে হোৱা এটা বিত্ৰি য়াত এষ্টাৰ আৰু পানী উৎপন্ন হয়। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সৈতে এই বিত্ৰি য়াতো পৰীক্ষা কৰিবলৈ বহুতো উপায় আছেঃ

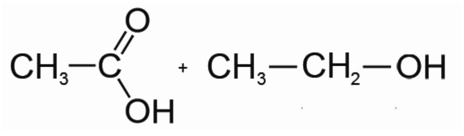
- সাধাৰণীকৰণ আৰু অনুমানকৰণঃ এই বিত্ৰি য়া এষ্টাৰফিকেচনৰ এটা উদাহৰণ। ইথানয়িক এছিড কাৰ্বক্সিলিক এছিড সমগণীয় শ্ৰেণীৰ এটা যৌগ, সেয়েহে এই বিত্ৰি য়াত সদায় এটা এষ্টাৰ আৰু পানী উৎপন্ন কৰে (তালিকা ১)

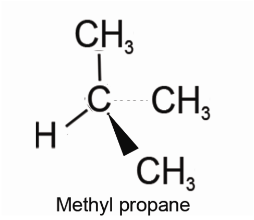
তালিকা ১ঃ বিত্ৰি য়াক আৰু উৎপন্ন দ্ৰব্য

বিত্ৰি য়ক	উৎপাদিত দ্ৰব
CH_3COOH + CH_3CH_2OH ইথানয়িক এছিড + ইথানল	$CH_3COOCH_2CH_3$ + H_2O এষ্টাৰ + পানী
CH_3CH_2COOH + CH_3CH_2OH প্ৰপানয়িক এছিড + ইথানল	$CH_3CH_2COOCH_2CH_3$ + H_2O এষ্টাৰ + পানী

- আনবিক গঠনসমূহৰ চিত্ৰসমূহৰ ব্যৱহাৰৰ দ্বাৰা এই বিত্ৰি য়াৰসমূহ পৰীক্ষাকৰণ।

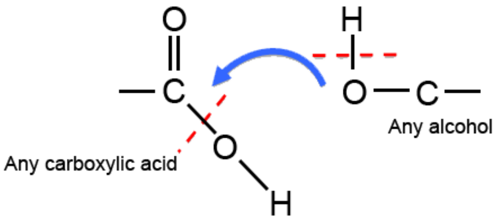






চিত্ৰ ৬ ঃ আনবিক গঠনৰ চিত্ৰ- এই প্ৰচেষ্টা ব্যৱহাৰ কৰি আনবিক গঠন সম্পৰ্কে ধাৰণা অধিক স্পষ্ট কৰিব পাৰি ।

- কাৰ্যকৰী গোটৰ ওপৰত গুৰুত্ব দি, এলকহল কাৰ্যকৰী গোটৰ অক্সিজেন পৰমাণু কাৰ্বক্সিলিক এচিদ গোটৰ কাৰ্বন পৰমাণুত লগ লাগে (চিত্ৰ ৭)



চিত্ৰ ৭ এলকহল কাৰ্যকৰী গোটৰ অক্সিজেন পৰমাণুটো কাৰ্বক্সিলিক এছিড গোটৰ কাৰ্বনৰ লগত লগ লাগিছে।

এইটো যদিও অধিক বিমূৰ্ত্ত পদ্ধতি তথাপি ই বিত্ৰি য়াটো ক'ত ঘটিছে তাক দেখুৱায় আৰু বুজিব দিয়ে যে বিত্ৰি য়া অনুৰ আন অংশটো অপৰিৱৰ্তনীয় হৈ থাকে।

- বিত্ৰি য়কৰ ভৌতিক আৰ্হিসমূহ ব্যৱহাৰ কৰি কেনেকৈ অনুসমূহ লগলাগি উৎপন্ন দ্ৰব্যৰ অনু প্ৰস্তুত হয় তাৰ প্ৰদৰ্শন। ই এইটো স্পষ্ট কৰে যে এলকহল কাৰ্যকৰী গোটৰ পৰা হাইড্ৰজেনে হেৰুৱাই আৰু কাৰ্বক্সিলিক এছিডৰ -OH গোটৰ লগ লাগি পানী তৈয়াৰ কৰে। কিছুমান ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণে আৰ্হিত ব্যৱহৃত বিত্ৰি য়াসমূহ চাই প্ৰতি্ৰ য়াসমূহ মনত ৰখাত সহায় কৰিব।

প্ৰত্যেকটো আৰ্হিৰ দ্বাৰাই একেটা বিত্ৰি য়া বা পৰিঘটনাক বিভিন্ন দিশৰ পৰা পৰ্যবেক্ষণ কৰিব পৰা যায়।

চিন্তানীয় (Pause for thought)

- এষ্টাৰিফিকেচনৰ কোনটো আৰ্হি আপোনাৰ শ্ৰেণীত ব্যৱহাৰ কৰিব আৰু কিয়?
- দৰকাৰী বিবৰণ আৰু ধাৰণসমূহৰ ওপৰত মনোযোগ দিয়াত সহায় কৰিবলৈ কি কি প্ৰ.্ন আপুনি ব্যৱহাৰ কৰিব?

ক্ৰিয়াকলাপ - ৩ : কাৰ্বন যৌগৰ ৰাসায়নিক ধৰ্মসমূহৰ শিক্ষণ

কাৰ্বন যৌগৰ ৰাসায়নিক ধৰ্মসমূহৰ বিষয়ে শ্ৰেণীত শিকাবলৈ আৰু পৰিকল্পনা কৰিবলৈ এই ত্ৰি য়াকলাপে আপোনাক সহায় কৰিব। আপোনাৰ সহযোগীৰ সৈতে আলোচনা কৰিবলৈও এই ত্ৰি য়াকলাপটো দৰকাৰী বুলি আপুনি ভাবিব পাৰে।

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে পাঠটোৰ টান পাব পৰা এটা দিশ বা খণ্ড বাছি লওক।
- এই খণ্ডটোৰ কোনবোৰ মূল ধাৰণা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে মনত ৰখাটো আপুনি বিছাৰিছে?
- এইবোৰ বুজিবলৈ আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কোনবোৰ মানসিক আৰ্হি বা ধাৰণা প্ৰয়োজন? ইয়াৰ কোনবোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে আগতে পাইছে বা ব্যৱহাৰ কৰিছে।

- অধিক ওপৰঞ্চি মানসিক আৰ্হিৰ বিকাশ কৰিবলৈ আপুনি সিঁহতৰ সহায় কৰাটো প্ৰয়োজন নে ?
- আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সন্মুখত এইটো কেনেকৈ উপস্থাপন কৰিব ?
- ইলেকট্ৰন বিন্দু আৰ্হি নে আনবিক গঠনসমূহৰ চিত্ৰ নে ভৌতিক আহি ব্যৱহাৰ কৰিব ?
- দৰকাৰী বিৱৰণসমূহ আপোনাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে প্ৰত্যক্ষভাৱে মনোযোগ দিয়াৰ বাবে আপুনি কি প্ৰ.ন ব্যৱহাৰ কৰিব ?
- পাঠদানত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ অংশগ্ৰহণ আপুনি কেনেকৈ বৃদ্ধি কৰিব ?
- কৃষ্ণফলকত চিত্ৰসমূহ আকিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক আপুনি কব পাৰেনে ?
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বিত্ৰি য়াসমূহ ব্যাখ্যা কিদৰে ব্যাখ্যা কৰিব ?
- আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক এই বিষয়ত ইজনে সিজনৰ প্ৰ.নৰ উত্তৰ দিবলৈ চেষ্টা কৰিবলৈ কবনে ?

৪ সাৰাংশ (4Summary)

এই পাঠগোটটোত আপুনি কিছুমান কথা শিকিব পাৰিলে, যিয়ে কাৰ্বনৰ যৌগসমূহক এটা জটিল বিষয় হিচাপে গঢ় দিছে। আকৌ প্ৰকৃত মানসিক আৰ্হিৰ বিকাশ কৰিবলৈ বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কিদৰে সহায় কৰিব পাৰি তাকো শিকি লে।

আপুনি যিটো পাঠয়েই নিশিকাওক কিয় ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক উপযুক্ত মানসিক আৰ্হিৰ বিকাশ কৰাত সহায় কৰিবলৈ বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰাটো অতি প্ৰয়োজন। এই পাঠ গোটটোত কৌশলসমূহৰ এটি ক্ষুদ্ৰ পৰিসৰতে গুৰুত্ব দিয়া হৈছে। এইবোৰৰ এটা মূল উপাদান হৈছে প্ৰ.ন ব্যৱহাৰ কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ব্যৱহাৰ কৰা মানসিক আৰ্হিসমূহৰ প্ৰ.ন ব্যৱহাৰ কৰি আহি সমূহৰ বৈশিষ্ট্য আৰু সীমাৱদ্ধতা জনাত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সহায় কৰা। শিকন প্ৰত্ৰি য়াত অতিৰিত্ত ভাৱে লিখি আৰু গঠপ্ৰণালীবদ্ধ আৰু দৃঢ়িকৰণৰ বাবে বিভিন্ন আৰ্হিসমূহ ব্যৱহাৰ কৰাটো দৰকাৰী। যিকোনো এটা পাঠত বহুত ধাৰণা অন্তৰ্ভূত্ত কৰাৰ চেষ্টা নকৰিব।

সমল ১ ঃ পাঠ পৰিকল্পনা (Resource 1: Planning lessons)

পৰিকল্পনা আৰু প্ৰস্তুতি কিয় প্ৰয়োজনীয় (Why planning and preparing are important)

পাঠ এটা ভালদৰে চলাই নিবলৈ পৰিকল্পনা কৰা দৰকাৰ। পৰিকল্পাই পাঠসমূহ পৰিষ্কাৰ কৰি বুজি পোৱাত, সময়ৰ উচিত ব্যৱহাৰ কৰাত, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সত্ৰি য় কৰি আগ্ৰহ জন্মোৱাত সহায় কৰে। ফলপ্ৰসু পৰিকল্পনাত নমনীয়তা অন্তৰ্ভুত্ত হৈ থাকে যাতে শিক্ষকে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ ফলাফলৰ ওপৰত মতামত দিব পাৰে । একেলগে বহুকেইটা পাঠৰ বাবে পৰিকল্পনা যুগুতাওতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পূৰ্ব অভিজ্ঞতা আৰু শিকন জৰিত কৰিব লাগে।

পৰিকল্পনা এক ধাৰাবাহিক প্ৰত্ৰি য়া যাৰ জৰিয়তে প্ৰতিটো পাঠেই বা বহুকেইটা পাঠৰে প্ৰস্তুতি কৰাতআপোনাক সহায় কৰে । একোটা পাঠ তাৰ আগৰ পাঠটোৰ ভিত্তিত আগ বঢ়াব লাগে। পাঠ পৰিকল্পনাৰ পৰ্যায়সমূহ হৈছে —

- শিকনৰ বিকাশৰ বাবে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি শিকা আৱশ্যক তাৰ স্পষ্ট ধাৰণা অনা
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বুজিপোৱাকৈ কেনেদৰে শিকাব আৰু তেওঁলোকৰ ফলাফলৰ ওপৰত সহাৰি দিয়াৰ বাবে কি দৰে নমনীয়তা বজাই ৰাখিব।
- পাঠসমূহ কিমান ভালদৰে প্ৰদান হ'ল আৰু আপুনি ভৱিষ্যতৰ বাবে পৰিকল্পনা কৰিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে কি শিকিলে তাক পুনৰ চোৱা।.

বহুকেইটা পাঠৰ একেলগে পৰিকল্পনা কৰা ঃ (Planning a series of lessons)

যেতিয়া আপুনি কোনো এক পাঠ্যত্ৰ ম অনুসৰণ কৰে , তেতিয়া পৰিকল্পনাৰ প্ৰথম কাম হৈছে বিষয় আৰু বিষয়সূচীসমূহ গোট হিচাপে বিভাজন কৰা ।ইয়াৰ উপৰি বিষয়সমূহৰ বাবে উপলব্ধ সময় (শ্ৰেণী দিন) আৰু ছাত্ৰ - ছাত্ৰীৰ বিকাশ, দক্ষতা বৃদ্ধি আৰু জ্ঞান আহৰণৰ উপায় দৃষ্টিত ৰাখিব লাগিব। আপুনি আপোনাৰ সহযোগীৰ লগত অভিজ্ঞতাৰ বিনিময় আৰু আলোচনা কৰিলেও সুন্দৰভাৱে ওলাই

আহিব যে একোটা বিষয়বস্তুৰে চাৰিটামান পাঠও সামৰি ল'ব পাৰে আৰু আন কোনো এটা বিষয়বস্তুৰে দুটাহে পাঠ সামৰি ল'ব পাৰে। আপুনি এই দিশতো সচেতন হোৱা দৰকাৰ যে প্ৰথমে শিকাই যোৱা কোনো এটা পাঠৰ শিকণৰ কথাখিনি বিভিন্ন সময়ত পৰৱৰ্তী পাঠ সমূহৰ লগত বা শিকনিয় বিষয়টো অধিক বিস্তাৰিত কৰি কি দৰে পুনৰআলোচনা কৰিব।

প্ৰতিটো পাঠ পৰিকল্পনাতে আপুনি নিম্নোত্ত কথা কেইটাত স্পষ্ট হোৱা দৰকাৰ ঃ

- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি শিকাতো আপুনি বিচাৰিছে?
- শিকনৰ লগত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কেনেকৈ পৰিচয় কৰাই দিব
- ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কি কৰিব লাগিব আৰু কিয় কৰিব লাগিব?

আপুনি শিকণ ব্যৱস্থা সত্ৰি য় আৰু মনোগ্ৰাহী কৰি তুলিবলৈ চেষ্টা কৰিব যাতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে মুকলি মুৰীয়াকৈ থাকি উৎসুকতাৰে শিকিব পাৰে। গোটেই পাঠসমূহৰ আদান - প্ৰদানৰ পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কি কৰিবলৈ দিয়া হয় সেই বিষয়ে আপুনি এনেদৰে ঠিৰং কৰি ল'ব যাতে কাৰ্য্যবোৰ একঘেয়ামী নহে বিভিন্ন ধৰণৰ হয় আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বাবে মনোগ্ৰাহী আৰু নমনীয় হয়। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে পাঠসমূহৰ মাজেৰে কি বুজি উঠিব তাৰ মূল্যায়ন কেনেদৰে কৰিব তাৰো পৰিকল্পনা কৰিব লাগে। আপুনি এইটোৰ বাবেও সাজু হ'ব যে কোনো এটা কথা শিকোতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ অধিক সময়ৰ প্ৰয়োজন হ'ব পাৰে আৰু কোনো এটা বিষয়বস্তু তাৎক্ষণিকভাৱে শিকিব পাৰে।

গাই গুটিয়া পাঠৰ বাবে প্ৰস্তুতি ঃ (Preparing individual lessons)

বহুকেইটা পাঠৰ বাবে পৰিকল্পনা কৰাৰ পাছত, প্ৰতিটো পাঠৰ বাবে গাইগুটীয়া পৰিকল্পনা কৰাত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সেই সময়খিনিলৈ কিমান অগ্ৰগতি লাভ কৰিলে তাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিব। যদিও আপুনি পাঠসমূহৰ শেষত ছাত্ৰ -ছাত্ৰীয়ে কি শিকিব বা কি কৰিবলৈ সক্ষম হ'ব সেই বিষয়ে জ্ঞাত থাকে তথাপিও কেতিয়াবা কোনো এটা পাঠৰ বাবে আলোচনা কৰা বা কোনোটোৰ বাবে ক্ষিপ্ৰতাৰে আগবাঢ়ি যাব লগা হ'ব পাৰে । সেইবাবে প্ৰতিটো পাঠৰ পৰিকল্পনা কৰিব লাগে যাতে ছাত্ৰ - ছাত্ৰীয়ে সহজে শিকিব পাৰে আৰু সফলতা অনুভৱ কৰে ।

প্ৰতিটো পাঠৰ পৰিকল্পনাত এইটো অন্তৰ্ভুক্ত হোৱাটো নিশ্চিত হ'ব লাগে যে প্ৰতি কাৰ্য্যৰ বাবে যথাযথ সময় পোৱা যায় আৰু লাগতিয়াল সমল মজুত থাকে যাতে ব্যৱহাৰিক কামকাজ আৰু দলগত কাম সত্ৰি য়ভাৱে কৰিব পাৰে। অধিক ছাত্ৰ -ছাত্ৰী থকা শ্ৰেণী এটাৰ বাবে পৰিকল্পনা কৰোতে বেলেগ বেলেগ দলৰ বাবে পৃথক পৃথক প্ৰ ্ন আৰু কাৰ্যত্ৰ মৰ প্ৰস্তুতি কৰা উচিত।

যেতিয়া আপুনি নতুন বিষয় এটা শিকাবলৈ লয়, আপুনি নিজৰ আত্মবি ্াস বৃদ্ধিৰ বাবে অনুশীলন আৰু আন সহ শিক্ষকৰ লগত আলোচনা কৰিব লগা হ'ব পাৰে ।

আপুনি শিকাবলগীয়া পাঠসমূহ তিনিটা ভাগত ভাগ পৰিকল্পনা প্ৰস্তুত কৰাৰ বাবে ভাবি লওক। এই ভাগসমূহ তলত আলোচনা কৰা হৈছে।

১ পৰিচয় (1The introduction)

পাঠ এটা আৰম্ভ কৰোতে, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক জনাই দিব লাগে যে তেওঁলোকে কি শিকিব আৰু কি কৰিব লাগিব, যাতে প্ৰত্যেক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে জানিব পাৰে তেওঁলোকে কি শিকাটো শিক্ষকে আশা কৰিছে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক শিকণীয় বিষয়বস্তুৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত তেওঁলোকৰ পূৰ্বজ্ঞান আৰু অভিজ্ঞতাৰ বিনিময় কৰিবলৈ দি শিকণীয় বিষয়বস্তুটোৰ প্ৰতি আগ্ৰহী কৰি ল'ব লাগে ।

২ পাঠৰ মূল অংশ (The main part of the lesson)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে বিষয়বস্তুৰ সম্পৰ্কে ইতিমধ্যে জনা কথাখিনি টুকি লওক। আপুনি স্থানীয়ভাৱে পোৱা সমল সামগ্ৰী, নতুন তথ্য বা সমস্যা সমাধান বা দলীয় কাৰ্য্যৰ নিচিনা সত্ৰি য় পদ্ধতি প্ৰয়োগৰ বিবেচনা কৰিল'ব পাৰে । সমল সমূহ আৰু শ্ৰেণীকোঠাৰ ঠাইখিনি কি দৰে ব্যৱহাৰ কৰিব সেইটো ঠিৰাং কৰক। বিভিন্ন কাৰ্য্য, সমল আৰু সময়ৰ ব্যৱহাৰ আদি পাঠ পৰিকল্পনাৰ এক গুৰুত্বপূৰ্ণ দিশ। আপুনি যদি বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰে আৰু কাৰ্য্যৰ সহায় লয়, তেতিয়া আপুনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বেছি কাষ চাপিব পাৰিব যিহেতু তেওঁলোকে বিভিন্ন প্ৰকাৰে শিকি থাকিব।

৩ শিকণৰ নিৰীক্ষণৰ বাবে পাঠৰ শেষাংশ (3The end of the lesson to check on learning)

পাঠদানৰ সময়ছোৱাত বা পাঠদানৰ অন্তত সদায় অলপ সময় লোৱা উচিত যাতে আপুনি ছাত্র-ছাত্রীৰ অগ্রগতিৰ খতিয়ান ল'ব পাৰে। নিৰীক্ষণ কৰাটো সদায় পৰীক্ষা লোৱা নুবুজায়। এই কাম সাধাৰণতে আগতেই ঠিৰাং কৰি থোৱা প্র ্ন সুধি বা ছাত্র-ছাত্রীয়ে তেওঁলোকৰ শিকন কেনেদৰে উপস্থাপন কৰিছে তাক পৰ্যবেক্ষণ কৰি খৰতকীয়া কৈ কৰা হয়। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত আপুনি ছাত্র-ছাত্রীৰ সহাঁৰি û উত্তৰৰ ভিত্তিত সাল -সলনি কৰিব পৰাকৈ নমনীয় পৰিকল্পনা কৰা দৰকাৰ।

পাঠৰ অন্তত পাঠটোৰ জৰিয়তে কি শিকাবলৈ বিচাৰিছিল সেই কথালৈ ঘূৰি অহা দৰকাৰ আৰু ছাত্র - ছাত্রীকো সময় দিব লাগে যাতে তেওঁলোকে ইজনে সিজনৰ লগত তেওঁলোকৰ শিকণৰ বিষয়ে কথা পাতিব পাৰে। ছাত্র-ছাত্রীৰ পৰা কথা শুনাৰ পাছতহে আপুনি পৰৱৰ্তী পাঠৰ পৰিকল্পনা সম্পৰ্কে নিশ্চিত হ'ব পাৰিব ।

পাঠসমূহৰ ওপৰত পুনৰ নিৰীক্ষণ (Reviewing lessons)

প্রতিটো পাঠ পুনৰ চাই-চিতি আপুনি কি কি কৰিলে,ছাত্র - ছাত্রীয়ে কি শিকালে, কি কি সমল ব্যৱহাৰ হ'ল আৰু শিকন প্রত্রি য়া কিমান ভালদৰে পৰিচালিত হ'ল সেইবোৰ কথা লিপিবদ্ধ কৰি ৰাখক যাতে পৰৱৰ্তী পাঠসমূহত আপুনি আপোনাৰ পৰিকল্পনাৰ উন্নীতকৰণ কৰিব পাৰে বা কিছু কথা ঠিক ঠাক কৰি ল'ব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে , আপুনি তলত দিয়াধৰণৰ সিদ্ধান্ত ল'ব পাৰে —

- ত্রি য়া - কলাপৰ সাল সলনি বা পৰিৱৰ্তন কৰিবলৈ।
- প্র ্ন আৰু নিৰ্দিষ্ট উত্তৰৰ প্র ্নাৱলী প্ৰস্তুতি কৰিবলৈ ।
- অতিৰিক্ত সহায়ৰ প্ৰয়োজন থকা ছাত্র-ছাত্রীৰ সৈতে পুনৰ আলোচনা কৰিবলৈ।

আপুনি অধিক ভাল কৰিবৰ বাবে কেনেধৰণৰ পৰিকল্পনা কৰিব পাৰিলেহেঁতেন বা ছাত্র-ছাত্রীক শিকাৰ বাবে প্ৰস্তুতি ল'ব পাৰিলেহেঁতেন— এই বিষয়ত ভাবি চাওক।

আপোনাৰ পাঠ পৰিকল্পনাত স্বাভাৱিকতেই পৰিৱৰ্তন আহিব যেতিয়া আপুনি পাঠদান কৰিব। কাৰণ শ্রেণীকোঠাত কি হ'ব পাৰে সেইটো আপুনি আগতীয়াকৈ উলিয়াই ল'ব নোৱাৰে। ভাল পৰিকল্পনাৰ অৰ্থ হ'ল আপুনি কি শিকাবলৈ বিচাৰিছে সেইটো আপুনি জানে আৰুসেইবাবে ছাত্র - ছাত্রীয়ে কি শিকিলে তাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি আপুনি শিথিল হ'ব লাগে।

Additional resources

- A set of molecular models that can be rotated http://www.creative-chemistry.org.uk/molecules/ (accessed 21 May 2014)
- Information on practical activities to help teach chemical concepts: http://www.nuffieldfoundation.org/practical-chemistry (accessed 21 May 2014)
- The ECLIPSE project has examples of students' ideas about chemical concepts: http://www.educ.cam.ac.uk/research/projects/eclipse/ (accessed 21 May 2014)
- Videos of preparation, properties and reactions: http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/4592/chemistry-captured-video-materials-for-teachers-of-chemistryand http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/4910/chemistry-captured-ii-video-materials-for-teachers-of-chemistry (both accessed 21 May 2014)
- Plastics and covalent chemical bonds: https://blossoms.mit.edu/videos/lessons/plastics_and_covalent_chemical_bonds (accessed 21 May 2014)

References/bibliography

Boohan, R. (2002) 'Learning from models, learning about models', in Amos, S. and Boohan, R. (eds) *Aspects of Teaching Secondary Science*. London, UK: RoutledgeFalmer.

Kind, V. (2012) 'Organic chemistry' in Taber, K. (ed.) *Teaching Secondary Chemistry*. London, UK: John Murray.

Mills, B. (2006) ‘File:Ethanol-3D-vdW.png’ (online), Wikimedia Commons, 30 March. Available from: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ethanol-3D-vdW.png (accessed 28 May 2014).

Mills, B. (2007) ‘File:Acetic-acid-3D-balls.png’ (online), Wikimedia Commons, 23 May. Available from: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acetic-acid-3D-balls.png (accessed 28 May 2014).

Mills, B. and Jynto [Wikipedia user] (2010) ‘File:Isobutane-3D-balls.png’ (online), Wikipedia, 2 January. Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Isobutane-3D-balls.png (accessed 28 May 2014).

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 whoËËË worked with The Open University in the productions.