মাধ্যমিক বিজ্ঞান

TESS India

জুটি বেঁধে কাজ করা: অণু এবং পরমাণু এবং রাসায়নিক বিক্রিয়া

Pair work: atoms and molecules, and chemical reactions

ভারতে বিদ্যালয় ভিত্তিক সহায়তার ভিত্তিতে শিক্ষকের জন্য শিক্ষা

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

The Open University

UKaid from the British people

TESS-ইন্ডিয়া (টিচার এডুকেশন থ্রু স্কুল বেসড সাপোর্ট)-এর লক্ষ্য হল শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক, অংশগ্রহণমূলক পদক্ষেপের উন্নতিতে শিক্ষকদের সহায়তা করার জন্য ওপেন এডুকেশনাল রিসোর্সেস (OERs)-এর সম্পদগুলির মাধ্যমে ভারতের প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক শিক্ষকদের শ্রেণিকক্ষের রীতিগুলিকে উন্নত করা। TESS-ইন্ডিয়া OERs শিক্ষকদের স্কুলের পাঠ্যবইয়ের সহায়িকা প্রদান করে। এগুলি শিক্ষকদেরকে তাঁদের শিক্ষার্থীদের সঙ্গে শ্রেণিকক্ষে পরখ করে দেখার জন্য অ্যাক্টিভিটি প্রদান করে, আর একই সঙ্গে কিছু কেস স্টাডি প্রদান করে যেগুলি দেখায় যে অন্য শিক্ষকরা কীভাবে বিষয়টি পড়িয়েছেন এবং সম্পদগুলির মধ্যে যোগসূত্র স্থাপন করেছে যাতে শিক্ষকদেরকে তাঁদের পাঠের পরিকল্পনা ও বিষয়জ্ঞানকে উন্নত করতে সাহায্য করা যায়।

ভারতীয় পাঠ্যক্রম এবং প্রসঙ্গগুলির জন্য TESS-ইন্ডিয়া OERs সহযোগীতামূলক ভাবে ভারতীয় এবং আন্তর্জাতিক লেখকদের দ্বারা লেখা হয়েছে এবং এটি অনলাইনে এবং ছাপার ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ আছে (http://www.tess-india.edu.in/) I OERs অনেক সংস্করণে পাওয়া যায়, এগুলি ভারতের প্রত্যেক অংশগ্রহণকারী রাজ্যের জন্য উপযুক্ত এবং স্থানীয় প্রয়োজনীয়তা এবং প্রসঙ্গ পূরণ করতে OERsকে ব্যবহারকারীদের গ্রহণ এবং স্থানীয় ভাষায় অনুবাদ করতে আমন্ত্রণ করা হয়।

TESS-ইন্ডিয়া দি ওপেন ইউনির্ভাসিটি UK দ্বারা পরিচালিত এবং UK সরকার আর্থিক বিনিয়োগ করেছে।

ভিডিও সম্পদসমূহ

এই ইউনিটে কিছু কার্যক্রমের সঙ্গে এই ধরণের আইকনগুলি আছে: *। এর অর্থ হল যে নির্দিষ্ট শিক্ষাদান সংক্রান্ত থিমের জন্য TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ দেখা আপনার পক্ষে সহায়ক হবে।*

TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ ভারতের শ্রেণিকক্ষের বিবিধ ধরনের পরিপ্রেক্ষিতে মূল শিক্ষাদানসংক্রান্ত কৌশলগুলি চিত্রায়িত করে। আমরা আশা করি সেগুলি আপনাকে অনুরূপ চর্চা নিয়ে পরীক্ষা করতে সাহায্য করবে। সেগুলির উদ্দেশ্য হল পাঠ্যভিত্তিক ইউনিটের মাধ্যমে আপনার কাজের অভিজ্ঞতা বাড়ানো ও পরিপূর্ণ করা, কিন্তু আপনি যদি সেগুলি পেতে অসমর্থ হন, সেই ক্ষেত্রে এগুলি অপরিহার্য নয়।

TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদগুলি অনলাইনে দেখা যায় বা TESS-ইন্ডিয়া ওয়েবসাইট, (http://www.tess-india.edu.in/) থেকে ডাউনলোড করা যায়। অন্যথায় আপনি একটি সিডি বা মেমরি কার্ডে ভিডিওগুলি পেতে পারেন।

সংস্করণ 1.0 SS01v2
West Bengal

তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি বা নঅর্থায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্রীর্ন একর্ন ক্রিয়েনর্ভ কনমস অ্যাট্রিবিউশন-শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের ধঅীনে উপলব্ধ: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

এই ইউনিটের বিষয়বস্তু

এই ইউনিটটির বিষয়বস্তু হল শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞানের বিষয়ে আলোচনা করতে উৎসাহ দেওয়ার জন্য একটি সহজ শিক্ষণ কৌশল। আপনি এগুলি নবম (IX) বা দশম (X) শ্রেণির শিক্ষার্থীদের জন্য ব্যবহার করতে পারেন। এই কৌশলটি একটি জুটিবদ্ধ কাজ এবং এটি অণু (atom) এবং পরমাণু (molecule) এবং রাসায়নিক বিক্রিয়ার প্রসঙ্গে বর্ণনা করা হয়েছে।

গবেষণায় দেখা গেছে (মার্সার এবং লিটলটন, 2007) এবং সম্ভবত আপনি আপনার নিজের অভিজ্ঞতা থেকেও জানেন যে – কোনো একটি সমস্যা বা নতুন ধারণা নিয়ে আলোচনা করা খুব কার্যকরী হতে পারে। কথা বলা আপনাকে বুঝতে সাহায্য করতে পারে। উচ্চতর মানের ধারণাগত অ্যাক্টিভিটি গঠন করার জন্য কথা বলা একটি পন্থা, এবং আপনার শিক্ষার্থীদের ক্ষেত্রেও এটা প্রযোজ্য। কিন্তু যখন শিক্ষার্থীরা অষ্টম শ্রেণি থেকে নবম শ্রেণিতে উত্তীর্ণ হয়, তখন সাধারণত আশা করা হয় যে তারা নিজে নিজে নিঃশব্দে কাজ করবে। যে কাজটি তারা করবে বলে আশা করা হয় তা যথেষ্ট বেশি চাহিদাপূর্ণ। যাইহোক, আপনি জানেন যে, শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন গতিতে শেখে এবং অনেকেই নবম এবং দশম শ্রেণিতে বিজ্ঞানকে বেশ শক্ত এবং নীরস বলে মনে করতে পারে। সুবিন্যস্ত অ্যাক্টিভিটিগুলিতে একজন সঙ্গীর সঙ্গে কাজ করা এবং কথা বলা আপনার শিক্ষার্থীদেরকে বিজ্ঞান শিক্ষায় নিবদ্ধ থাকতে সাহায্য করবে এবং সেই সঙ্গে জ্ঞান বৃদ্ধিতে সহযোগিতা করবে।

এই ইউনিটটিতে আপনি আপনার শিক্ষার্থীদেরকে বিজ্ঞানবিষয়ক বিভিন্ন সমস্যা নিয়ে কথা বলতে এবং শ্রেণির অন্য আরেকজন শিক্ষার্থীর সঙ্গে সেই কাজটি পর্যালোচনা করতে উৎসাহিত করার জন্য কিছু সহজ কৌশল শিখবেন। বিজ্ঞান নিয়ে কথা বলা এবং একে অপরের কাজ পর্যালোচনা করা আপনার শিক্ষার্থীদের আরো জটিল সমস্যাগুলি বুঝতে সাহায্য করবে। যদি তারা কাজটি বুঝতে পারে, সেক্ষেত্রে তাদের সেই ধারণাগুলি আদর্শ পরিবেশে প্রয়োগ করার সুযোগ বেশি থাকবে এবং তারা বছরের শেষে অনুষ্ঠিত হওয়া পরীক্ষাগুলিতে ভালো ফল করবে।

এই ইউনিটে পড়ানোর পদ্ধতিগুলিতে শিক্ষার্থীদের জুটি বেঁধে কাজ করতে হয়, এবং সেগুলি নবম এবং দশম শ্রেণির বিভিন্ন পাঠ্যবিষয়ের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।সম্পদ 1-এ জুটিবদ্ধ কাজকে আরো বিস্তারিতভাবে বর্ণনা করা হয়েছে।

ভিডিও: জুটিবদ্ধ কাজের ব্যবহার

এই ইউনিটে আপনি কী শিখতে পারেন

- আপনার শিক্ষার্থীদেরকে তার কোনো সঙ্গীর সঙ্গে বিজ্ঞান বিষয়ে আলোচনা করতে অনুমতি দেওয়ার সুবিধা।
- শিখনের প্রসার ঘটানোর জন্য কীভাবে জুটিবদ্ধ কাজের পরিকল্পনা করা হয় এবং তা ব্যবহার করা হয়।
- আপনার শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান শিখতে সাহায্য করার জন্য কীভবে সহপাঠীর পর্যালোচনা ব্যবহার করা যায়।

এই পদ্ধতি গুরুত্বপূর্ণ কেন

আপনি যদি প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করেন, সেক্ষেত্রে সম্ভবত আপনার শিক্ষার্থীরা সেগুলির উত্তর দেবে। তবে অনেক শ্রেণিকক্ষে একই শিক্ষার্থীরা সাধারণত প্রশ্নগুলির উত্তর দেয় এবং অধিকাংশ ক্ষেত্রে সেই উত্তরগুলি খুবই সংক্ষিপ্ত হয়। বিজ্ঞান বিষয়ে খুব বেশি আলোচনা হয় না!

ভিগটস্কি (1978) এই তত্ত্বটি প্রতিষ্ঠা করেছিলেন যে জ্ঞান এবং উপলব্ধির গঠন হলো প্রধানত একটি সামাজিক প্রক্রিয়া। শিক্ষার্থীরা যে সামাজিক পরিসরে পরস্পরের সঙ্গে আদানপ্রদান করে সেখানেই প্রথম বোধগম্যতার উন্মেষ ঘটে, এবং তারপরে ব্যক্তিগতভাবে তা আত্মস্থ করে নেয়। নতুন নতুন চিন্তাভাবনা বিষয়ে কথা বলা, আলোচনার মাধ্যমে খতিয়ে দেখা এবং ব্যাখ্যা ও যুক্তি জিজ্ঞাসা করার অ্যাক্টিভিটিগুলি ব্যক্তিগত জ্ঞান সঞ্চয়ের প্রক্রিয়ার অংশ। যখন শিক্ষার্থীরা পরস্পর নিজেদের মধ্যে কথা বলে এবং তার পাশাপাশি শিক্ষকের সঙ্গে আলোচনা করে, সেখান থেকেই অর্থ বেরিয়ে আসে; ভিগটস্কি দেখিয়েছিলেন যে চিন্তা করার জন্য ভাষা একটি মাধ্যম হিসাবে কাজ করে। শিক্ষকরা শিক্ষার্থীদেরকে তাদের চিন্তাভাবনা বর্ণনা এবং ব্যাখ্যা করতে উৎসাহ দিতে পারেন এবং কোনো বিষয় ভুল হলে যাতে শিক্ষার্থীরা ভয় না পায় সেবিষয়ে সাহায্য করতে পারেন। গবেষণায় দেখা গেছে যে, পরিকল্পনা খাতে সময় ব্যয় করা এবং শিক্ষার্থীদেরকে পারস্পরিক আলোচনায় মনোযোগী করে এমন অ্যাক্টিভিটিগুলি ব্যবহার করার পিছনে সময় ব্যয় করা সাধারণ যুক্তিশীল প্রক্রিয়াকরণে বেশি স্কোর পাওয়া যায়।

শিক্ষার্থীদেরকে জুটি বেঁধে কথা বলতে উৎসাহ দেওয়ার মাধ্যমে তারা কথা বলার সুবিধাগুলি পায় এবং এটি বৃহৎ শ্রেণিগুলিতেও কার্যকরী হয়। এই ইউনিটে, আপনি শিক্ষার্থীদের গুছিয়ে কথা বলতে সাহায্য করার অ্যাক্টিভিটিগুলির জন্য তিনটি সম্ভাব্য পন্থা শিখবেন। আপনি সম্পদ 2 'শেখার জন্য কথা বলা'-তে আরো তথ্য পাবেন।

ভিডিও: শেখার জন্য কথা বলুন

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- কখন আপনার শিক্ষার্থীরা বিজ্ঞান পাঠগুলিতে আলোচনা করার সুযোগ পায়?
- আপনি তাদেরকে অন্যান্য ছাত্রছাত্রীদের সঙ্গে বিজ্ঞান বিষয়ক ভাবনা চিন্তা নিয়ে আলোচনা করতে কীভাবে উৎসাহ দেন?
- গোটা শ্রেণিকে তাদের ভাবনা চিন্তাগুলি জানানোর জন্য আপনি তাদেরকে কীভাবে সংগঠিত করেন?

আমরা আলোচনার মাধ্যমে আমাদের মেধা সম্পদগুলিকে একত্রিত করে, ব্যক্তিগতভাবে আমরা যা করতে পারি তার তুলনায় বিভিন্ন সমস্যাগুলির আরো উন্নত সমাধান খুঁজে পেতে পারি। এছাড়াও, একসঙ্গে ভাবনা চিন্তা করবার জন্য ভাষা ব্যবহার করবার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা স্বাধীনভাবে ভাবনা চিন্তা করার মূল্যবান উপায়গুলিও শিখতে পারে। এই ইউনিটটিতে শিক্ষার্থীদের জুটিগুলির সঙ্গে ফলপ্রসূ আলোচনা আয়োজন করার জন্য কয়েকটি পদ্ধতি দেওয়া হয়েছে। মানস মানচিত্র, স্বতঃস্ফূর্ত আলোচনা এবং ব্যবহারিক কাজ করার মত অন্যান্য পদ্ধতিগুলিও শিক্ষার্থীদেরকে বিজ্ঞান বিষয়ক ফলপ্রসূ আলোচনায় সাহায্য করার ক্ষেত্রে কার্যকরী। এই সকল পদ্ধতিগুলি অন্যান্য ইউনিটগুলিতে আলোচিত হয়েছে।

1 পদ্ধতি: 'ভাবা-জুটি বাঁধা-আদানপ্রদান করা'

'ভাবা-জুটি বাঁধা-আদানপ্রদান' হলো একটি শক্তিশালী পদ্ধতি যার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা তাদের সহপাঠীদের সঙ্গে একসঙ্গে শেখার সুযোগ পায়। এই কেস স্টাডিতে দেখানো হয়েছে যে কীভবে এই পদ্ধতিটি কাজ করে।

'ভাবা-জুটি বাঁধা-আদানপ্রদান' এর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত থাকে শিক্ষার্থীদের জন্য এমন একটি কাজ, যা তারা নিজেরাই করতে পারে। এই কাজটি হতে পারে সত্য/মিথ্যা ধরণের কিছু সাধারণ প্রশ্ন, সংজ্ঞার সঙ্গে শব্দ মেলানো অথবা একগুচ্ছ নির্দেশাবলী সঠিক ক্রমে সাজানো। এই প্রশ্নাবলী নিজেরা সমাধানের জন্য পাঁচ মিনিট মত সময় পাওয়ার পরে, শিক্ষার্থীরা তাদের একজন সঙ্গীর সঙ্গে নোটগুলি তুলনা করে। কেস স্টাডি 1-এ, একটি জুটি তাদের উত্তরগুলি অন্য একটি জুটির সঙ্গে শেয়ার করে (চিত্র 1)।

চিত্র 1 কোনো একটি সমস্যা সমাধানের জন্য শিক্ষার্থীদের জুটি বেঁধে কাজ করতে বলা হয়। তারপর তারা অন্য একটি জুটির সঙ্গে তাদের সমাধান তুলনা করতে পারে।

কেস স্টাডি 1: একটি প্রশিক্ষণ সেশন যেখানে 'ভাবা-জুটি বাঁধা-আদানপ্রদান করা' পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়

শ্রী মৃন্ময় দে স্থানীয় DIET-এ একটি প্রশিক্ষণ কর্মসূচীতে অংশগ্রহণ করেছিলেন। বসে বসে প্রশিক্ষকের কথা শোনার পরিবর্তে দলটিকে কতগুলি কার্যকলাপে অংশগ্রহণ করতে বলা হয়েছিল। তারপর তিনি সেই অ্যাক্টিভিটিটি তার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে করার চেষ্টা করেছিলেন।

গত সপ্তাহে আমি DIET-এ একটি প্রশিক্ষণ কর্মসূচীতে অংশ নিয়েছিলাম। এটি স্বাভাবিকের চেয়ে অনেক ভাল ছিল কেননা আমাদেরকে যা যা বলা হয়েছিল সেই অ্যাক্টিভিটিগুলি হাতেকলমে চেষ্টা করে দেখবার একটি সুযোগ পেয়েছিলাম। প্রশিক্ষক ব্ল্যাকবোর্ডে নয়টি চিত্র এঁকেছিলেন (সম্পদ 3 দেখুন)। আমাদের প্রতিটি চিত্রকে মৌল, যৌগ বা মিশ্রণ হিসাবে লেবেল দিতে হয়েছিল। আমি দুশ্চিন্তায় পড়েছিলাম! আমি জীবনবিজ্ঞানের শিক্ষক এবং এই বিষয়টি খুব বেশি মনে করতে পারিনি। আমরা নিশ্চিত না হলেও প্রশিক্ষক আমাদেরকে বিষয়গুলি অনুমান করতে উৎসাহ দিয়েছিলেন।

এরপর আমাদের পাশের আসনে বসা ব্যক্তির সঙ্গে আমাদের নোটগুলি তুলনা করেছিলাম। আমার ঠিক পাশেই ছিলেন শ্রী সোমনাথ চ্যাটার্জী যিনি একজন পদার্থবিদ, সুতরাং তিনিও বিষয়গুলি নিয়ে খুব একটা নিশ্চিত ছিলেন না। আমি আমার কয়েকটি উত্তর পরিবর্তন করেছিলাম এবং তিনিও তার কয়েকটি উত্তর পরিবর্তন করেছিলেন এবং অবশেষে আমরা উত্তরগুলির ব্যাপারে সহমত হয়েছিলাম। এরপর আমরা সেগুলি অন্য একটি জুটির সঙ্গে শেয়ার করেছিলাম। আমি উপলব্ধি করেছিলাম যে আমি 'E' সম্বন্ধে সঠিক ছিলাম – আমি ভেবেছিলাম যে এটি একটি মৌলিক পদার্থ (element) কিন্তু তার কারণ ব্যাখ্যা করতে পারি নি। শ্রীযুক্ত সোমনাথ আমাকে বোঝালেন যে এটি একটি যৌগিক পদার্থ (compund) কেননা এটিতে অণু (molecule) আছে। শ্রী সুনন্দ রায়, যিনি পরের

দলে ছিলেন, তিনি ব্যাখ্যা করলেন যে এটি একটি মৌলিক পদার্থ (element) কেননা সমস্ত পরমাণুগুলি (atom) একইরকমের। অবশেষে, আমরা চারজন আমাদের নিজ নিজ ফলাফলগুলি অন্য চারজনের সঙ্গে তুলনা করলাম এবং আমরা দেখলাম যে আমরা একমত হতে পেরেছি।

আমি অনুভব করলাম যে আমার সহকর্মীদের সঙ্গে আলোচনা করার ফলস্বরূপ আমি এই অনুশীলনের সময়কালে অনেকটা শিখতে পেরেছি। শ্রেণির কেউ জানত না যে আমি প্রথমে কতটা পেরেছিলাম, সুতরাং আমি যে কতটা কম জানি তা নিয়ে খুব একটা লজ্জিত হই নি!

এর বেশ কয়েকদিন পরে, আমি দশম শ্রেণিতে রাসায়নিক বিক্রিয়া পড়াচ্ছিলাম।আমি তাদেরকে একটি মৌলের সংজ্ঞা জিজ্ঞাসা করেছিলাম। কেবলমাত্র তিনজন হাত তুলেছিল এবং প্রথম যাকে আমি জিজ্ঞাসা করলাম তার উত্তরটি ভুল ছিল, সেইকারণে আমি তাদের সঙ্গে জুটিবদ্ধ কাজের অনুশীলনটা করেছিলাম। এতে মোটামুটি 15 মিনিট সময় লেগেছিল এবং যদিও আমরা নবম শ্রেণিতে মৌলিক পদার্থ, মিশ্রণ এবং যৌগিক পদার্থ নিয়ে আলোচনা করেছিলাম কিন্তু তাদের মধ্যে কয়েকজন পরীক্ষায় ভাল ফল করতে পারে নি। আমি নিশ্চিত যে তাদের কাছে 'রাসায়নিক বিক্রিয়া' সহজতর হয়ে উঠবে, কারণ তারা অন্তর্নিহিত ধারণাগুলি এখন বুঝতে পেরেছে। আমি খুব সতর্কতার সঙ্গে তাদেরকে লক্ষ্য করেছিলাম এবং তাদের আলোচনাগুলি শুনেছিলাম। তপজা খুব ভালোভাবে বুঝতে পেরেছিল কিন্তু তামান্নার বুঝতে সমস্যা হয়েছিল। আমি নিশ্চিত করব যে আমরা যখন রাসায়নিক সঙ্কেতগুলি নিয়ে আলোচনা করবো তখন তারা একসঙ্গে বসবে, যাতে তপজা তামান্নকে সাহায্য করতে পারে।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- এই কেস স্টাডির প্রতি আপনার প্রতিক্রিয়া কি?
- আপনি আপনার সহকর্মীদের সঙ্গে কত ঘন ঘন বিজ্ঞানবিষয়ক ধারণাগুলি আলোচনা করেন?

ভাবা-জুটি বাঁধা-আদানপ্রদান ব্যবহার করার সময় আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের তাদের উত্তরগুলি একজন সঙ্গীর উত্তরের সঙ্গে তুলনা করতে বলতে পারেন, অথবা শ্রী মৃন্ময় দে যা করেছিলেন সেরকমটা করতে পারেন এবং তাদেরকে অন্য একটি জুটির সঙ্গে তুলনা করতে বলতে পারেন। আপনি চতুর্থতে থেমে যেতে পারেন অথবা যতক্ষণ না আট বা ষোলোজনের দল তৈরি হচ্ছে ততক্ষণ চালিয়ে যেতে পারেন। প্রধান বিষয়টি হলো অন্য একটি গোষ্ঠীর সঙ্গে আলোচনা করবার পূর্বে দলটিকে সঠিক উত্তরগুলির বিষয়ে সহমত হতে হবে। আপনার শিক্ষার্থীদের কথা বলা এবং সঙ্গে সঙ্গে জ্ঞান বৃদ্ধির সুযোগ দিলে সত্যিই উপকার পাওয়া যায়।

যখন শিক্ষার্থীরা কাজ করে সেইসময়ে আপনি যদি তাদের চারপাশে ঘোরেন, তখন আপনি শীঘ্রই লক্ষ করতে পারবেন এবং শুনতে পাবেন যে কে বুঝতে পেরেছে এবং কে পারে নি। আপনি জানবেন যে কোন শিক্ষার্থীদের সাহায্য করার প্রয়োজন আছে। আপনি আরো দেখতে পাবেন যে কয়েকটি ক্ষেত্রে যেসকল শিক্ষার্থী প্রথমে ভুল উত্তর দিয়েছিল তারা তাদের সহপাঠীদের সঙ্গে আলোচনা করার পরে তাদের মতামত পরিবর্তন করেছে। এর মাধ্যমে আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের প্রশংসা করতে পারবেন এবং তাদের আত্মবিশ্বাস বাড়াতে পারবেন।

অ্যাক্টিভিটি 1: 'ভাবা-জুটি বাঁধা-আদানপ্রদান করা'-র প্রয়োগ

এই সক্রিয়তাটি আপনাকে আপনার শ্রেণির সঙ্গে 'ভাবা-জুটি বাঁধা-আদানপ্রদান' অনুশীলন প্রস্তুত করতে এবং সেটি পরিচালনা করতে সাহায্য করবে। আপনি এটি ব্যবহার করে রাসায়নিক সঙ্কেত লেখার ধারণাকে আরো জোরালো করতে পারবেন।

প্রথমত, সেইসকল রাসায়নিক পদার্থগুলির কথা চিন্তা করুন যেগুলির সঙ্কেত জটিল (অর্থাৎ বন্ধনী সহ) অথবা যেগুলি আপনার অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা প্রায়শই ভুল করে বসে (এই বিষয়ে ধারণার জন্য সম্পদ 4 দেখুন)। এই রাসায়নিকগুলি থেকে পাঁচটি বেছে নিন এবং ব্ল্যাকবোর্ডে সেগুলির নাম লিখুন।

আপনার শিক্ষার্থীদের পাঁচ মিনিট সময় দিন যাতে তারা নিজেরা সঙ্কেতগুলি লিখতে পারে। এরপর প্রত্যেকটি শিক্ষার্থীকে তাদের উত্তরগুলি তার পাশে বসা শিক্ষার্থীর সঙ্গে তুলনা করতে বলুন। যদি তারা একমত না হয়, সেক্ষেত্রে তাদের প্রত্যেককে তার পাশের জনকে বোঝানোর চেষ্টা করতে হবে যে তারা সঠিক উত্তর দিয়েছেন, উত্তরটি কেন সঠিক হয়েছে তা ব্যাখ্যা করার মাধ্যমে এটা করতে হবে। তারা উত্তরগুলিতে একমত হওয়ার পরে তাদেরকে অন্য একটি জুটির সঙ্গে সেটি শেয়ার করতে বলুন। ওরা কাজ করতে থাকার সময় ওদের চারদিকে ঘোরাঘুরি করুন এবং মনোযোগ দিয়ে তাদের আলোচনা শুনুন।

অবশেষে, আপনার শিক্ষার্থীদের তাদের কথাবার্তা বন্ধ করতে বলুন। পুরো শ্রেণির সঙ্গে তাদের উত্তরগুলি শেয়ার করার জন্য কয়েকজন শিক্ষার্থীকে বেছে নিন। যদি এমন কোনো শিক্ষার্থী থাকে যার সঙ্কেতগুলি ভুল হয়েছে সেক্ষেত্রে তাকে তার চিন্তাভাবনা ব্যাখ্যা করতে বলুন এবং অন্য শিক্ষার্থীদের বলুন সঠিক উত্তরগুলি ব্যাখ্যা করে শোনাতে।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনার শিক্ষার্থীরা যেমন ফল করেছিল তা নিয়ে আপনি কি বিস্মিত, আনন্দিত না হতাশ হয়েছিলেন?

এইভাবে আপনি যখন আপনার শিক্ষার্থীদের উপলব্ধিগুলি অনুসন্ধান করা শুরু করবেন, সেক্ষেত্রে আপনি হয়ত জেনে হতাশ হবেন যে আপনি যা যা শিখিয়েছেন তার মধ্যে বেশ কয়েকটি বিষয় তারা বুঝতে পারে নি। এর অর্থ এই নয় যে তারা বুঝতে পারে না। এর অর্থ হলো যে তাদের ধারণার বিকাশে সাহায্য করার জন্য আপনাকে অন্য কোনো পদ্ধতি খুঁজে বের করতে হবে। এটি করার আরেকটি অত্যন্ত ভালো উপায় হলো তাদেরকে জুটিতে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করার সুযোগ দেওয়া।

2 পদ্ধতি: সমস্যার সমাধান করা

আপনার শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান বিষয়ে আলোচনা করতে উৎসাহ দেবার একটি ভালো উপায় হলো তাদেরকে প্রশ্নের উত্তরগুলি ব্যাখ্যা করতে বলা, এবং 'কী' জিজ্ঞাসা করার পরিবর্তে 'কেন' বা 'কীভবে' দিয়ে শুরু হয় এমন প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করুন। উদাহরণস্বরূপ, 'এটি কী ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া?' এর মত বদ্ধ প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করবার পরিবর্তে আপনি জিজ্ঞাসা করতে পারেন: 'এই বিক্রিয়াটিকে কেন দ্বিবিয়োজন বিক্রিয়া হিসাবে শ্রেণিবিভাগ করা হয়েছে?' তারা যে উত্তর দেবে সেগুলি দীর্ঘতর হবে এবং আপনি জানতে পারবেন যে তারা বিভিন্ন বিক্রিয়ার শ্রেণিবিভাগ করার দক্ষতা এবং জ্ঞান অর্জন করেছে কিনা।

জুটি বেঁধে সমস্যা সমাধানের বিষয়ে কাজ করা হলো শিক্ষার্থীদের চিন্তাভাবনার দক্ষতার উন্নয়ন ঘটানোর একটি ভাল পদ্ধতি। সমস্যা নিয়ে কথা বলার মাধ্যমে তাদের যুক্তিমূলক দক্ষতা গড়ে উঠবে এবং আত্মবিশ্বাস লাভ করবে। একজন শিক্ষার্থীর উত্তর সঠিক না ভুল, তার ওপর মনোনিবেশ করা একজন শিক্ষকের পক্ষে সহজ হয়, কিন্তু তার থেকেও গুরুত্বপূর্ণ হল তাদের চিন্তাভাবনা এবং যুক্তির উপর মনোযোগ দেওয়া। যদি শিক্ষার্থীরা বুঝতে পারে যে কেন একটি নির্দিষ্ট সমাধান সঠিক হবে, তাহলে তারা সম্ভবত তাদের যুক্তিটিকে নতুন নতুন পরিস্থিতিতে প্রয়োগ করতে বেশি সমর্থ হবে। বৃহৎ শ্রেণির ক্ষেত্রে এটা অসুবিধাজনক, কিন্তু জুটিবদ্ধ কাজের পদ্ধতি ব্যবহার করার মাধ্যমে আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের তাদের যুক্তি নিয়ে আলোচনা করার সুযোগ দিতে পারেন এবং এই উচ্চতর পর্যায়ের দক্ষতার বিকাশে সাহায্য করতে পারেন।

কেস স্টাডি 2 পড়ুন যেখানে মিস্টার তাপস ভট্টাচার্য্য এই পদ্ধতি ব্যবহার করছেন। মনে রাখবেন যে এইধরণের কাজের জন্য তার শিক্ষার্থীরা যাতে সঠিকভাবে উত্তর দিতে পারে সেইজন্য তিনি সময় নেন।

কেস স্টাডি 2: শ্রেণিতে জুটিবদ্ধ কাজ

শ্রী তাপস ভট্টাচার্য্য দশম শ্রেণিতে রাসায়নিক বিক্রিয়া শেখাচ্ছিলেন।

এই টার্মে আমি চেষ্টা করছিলাম যাতে আমার শিক্ষার্থীরা বিজ্ঞান বিষয়ে আলাপ আলোচনা করে। এই ধারণার সঙ্গে অভ্যস্ত হয়ে উঠতে তাদের কিছুটা সময় লাগছে, কেননা এই বিষয়ে আমার পরিচিতি আছে যে আমি খুব কড়া এবং অতীতে আমি আমার শ্রেণিতে কাউকে কোনো কথা বলতে দিতাম না। আমি আশা করতাম যে আমার শিক্ষার্থীরা নিজেদের কাজ নিজেরা করবে। অবশ্য, এই শ্রেণিতে শিক্ষার্থীর সংখ্যা 70 এবং আমি অনুভব করতে শুরু করেছি যে যদিও আমি প্রত্যেককে আলাদাভাবে সাহায্য করতে পারবো না, তবে তারা একে অপরের থেকে অনেকটা শিখতে পারবে যদি আমি তাদেরকে একটু সুযোগ দিই। তাদের কথাবার্তা শোনার পরে, আমি এখন জানি যে কার কাছে কাজটি শক্ত বলে মনে হচ্ছে এবং কে বুঝতে পারছে।

গত সপ্তাহে আমি ওদেরকে আলোচনা করবার জন্য একটা সমস্যা দিয়েছিলাম। ব্ল্যাকবোর্ডে আমি ছটি বিক্রিয়ার সমীকরণ লিখেছিলাম। আমি আমার শিক্ষার্থীদের বলেছিলাম প্রতিটি সমীকরণকে একটি শমিত রাসায়নিক সমীকরণ হিসাবে লিখতে এবং বিক্রিয়াগুলি কী ধরনের তা শনাক্ত করতে। আমি আমার শিক্ষার্থীদের জুটিতে কাজ করতে বলেছিলাম। একজন শিক্ষার্থী প্রথম তিনটি করেছিল এবং অন্য শিক্ষার্থী বাকি তিনটি করেছিল। এরপর আমি তাদেরকে উত্তরগুলি তুলনা করতে বলেছিলাম। প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে তার উত্তরগুলি তার সঙ্গীর কাছে ব্যাখ্যা করতে হত। তাদেরকে ব্যাখ্যা করতে হত যে কীভবে তারা সমীকরণটিকে ভারসাম্যে এনেছে এবং কেন তারা বিক্রিয়াটিকে একটি নির্দিষ্ট প্রকারের বলে চিহ্নিত করেছে।

যখন তারা এই কাজগুলি করছিল আমি ঘর জুড়ে ঘুরে বেড়াচ্ছিলাম এবং তাদের আলোচনাগুলি শুনছিলাম। আমি ছয়জন শিক্ষার্থীকে বেছে নিয়েছিলাম যারা তাদের উত্তরগুলি শ্রেণিতে স্পষ্টভাবে ব্যাখ্যা করেছিল।

এই ফলাফলে আমি আনন্দিত। প্রত্যেকেই সক্রিয়ভাবে অংশ নিয়েছিল – যদিও ঘরে কোলাহল হয়েছিল। অতীতে আমি তাদেরকে নিজেদের সমাধান করার জন্য দশটি বা তার বেশি প্রশ্ন দিতাম, আর তারপর সেগুলির উত্তর জানিয়ে দিতাম। আমি সম্ভবত তাদেরকে বোঝার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিতাম না যে কেন একটি নির্দিষ্ট উত্তর ভুল ছিল – যুক্তির চেয়ে বরং উত্তরের উপরেই সর্বদা বেশি মনোযোগ দেওয়া হতো। আমি লক্ষ করলাম যে রাজিবুল এবং কৌস্তভ বিশেষভাবে উত্তেজিত ছিল। রাজিবুল নিশ্চিতভাবে জানতো তার উত্তরগুলোর মধ্যে একটা সঠিক, কিন্তু কৌস্তভ তাকে বোঝাতে সক্ষম হয়েছিল যে সঞ্জয় $CaOH_2$-এ একটি বন্ধনী দিতে ভুলে গেছে এবং কেন সেই বন্ধনীটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ছিল। আমার মনে হয় না যে ও আবার একই ভুল করবে।

অ্যাক্টিভিটি 2: জুটি বেঁধে সমস্যার সমাধান করা

দশম শ্রেণির পরীক্ষার নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখুন।

1. নিম্নলিখিত মৌলগুলি থেকে নির্বাচন কর: $_{6}C$, $_{8}O$, $_{10}Ne$, $_{11}Na$ এবং $_{14}Si$.
   a) কোন মৌলগুলি একই শ্রেণিতে আছে?
   b) কোন মৌলিক পদার্থগুলি একই পর্যায়ে আছে?
2. Na, Mg এবং Al-এর যথাক্রমে একটি, দুটি এবং তিনটি যোজ্যতা (valence) ইলেকট্রন আছে। কোনটির বৃহত্তম

পারমাণবিক ব্যাসার্ধ (atomic radius) আছে? কোনটি সবচেয়ে বেশি বিক্রিয়াশীল?

1(a) প্রশ্নের উত্তর হল C এবং Si এবং 1(b) প্রশ্নের উত্তর হল (Na ও Si) এবং (C,O ও Ne) প্রশ্ন 2-এর উত্তর হলো যে সোডিয়ামের সর্বোচ্চ ব্যাসার্ধ আছে এবং সোডিয়াম হলো সর্বাধিক বিক্রিয়াশীল।

আপনার শিক্ষার্থীদের জোড়ায় জোড়ায় কাজ করে উত্তর দিতে বলুন এবং উত্তরগুলির জন্য ব্যাখ্যা প্রস্তুত করতে বলুন। একজন শিক্ষার্থী প্রথম প্রশ্নটি ব্যাখ্যা করবে এবং দ্বিতীয় শিক্ষার্থী দ্বিতীয় প্রশ্নটি ব্যাখ্যা করবে যাতে তারা উভয়েই পালাকরে ব্যাখ্যা করতে এবং সেগুলি শুনতে পারে। যদি তারা যুক্তি অনুসরণ না করে, তাহলে তাদেরকে প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে উৎসাহ দিতে হবে। এটি আপনাকে নিশ্চিত করতে সাহায্য করবে যে তারা সমস্যাটি সত্যিই বুঝেছে।

শ্রেণির অবশিষ্ট শিক্ষার্থীদের কাছে উত্তরগুলি ব্যাখ্যা করার জন্য দুজন শিক্ষার্থীকে বেছে নিন। অবশেষে কাউকে বলুন পর্যায় সারণিতে (Periodic Table) অবস্থান এবং যোজ্যতার (valency) মধ্যে সম্পর্কটি ব্যাখ্যা করতে। একবার যখন তারা এটি বুঝে যাবে, তখন যোজ্যতা মনে রাখা অনেক সহজ হয়ে যাবে।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনার শিক্ষার্থীরা এই কার্যকলাপে কেমন সাড়া দিয়েছিল?
- এটি আপনাকে পর্যায় সারণি সম্বন্ধে তাদের ধারণার বিষয়ে কি জানিয়েছিল?
- যেসকল শিক্ষার্থী তাদের ধারণার বিষয়ে খুব একটা আত্মবিশ্বাসী নয় তাদের সহায়তা করবার জন্য এরপর আপনি কী করবেন?
- আপনি কি আর এমন কোনো বিষয় মনে করতে পারেন যেখানে আপনি এই পদ্ধতি ব্যবহার করতে পারেন?

যদি তারা তাদের নিজেদের কাজ নিয়ে আলোচনা করতে অভ্যস্ত না হয়, সেক্ষেত্রে এই পদ্ধতিতে অভ্যস্ত হতে আপনার শিক্ষার্থীদের সময় লাগবে। আপনি তাদেরকে কেন এই ধরণের কাজে উৎসাহ দিচ্ছেন তা ব্যাখ্যা করলে, তা সহায়ক হতে পারে। যদি তারা উপলব্ধি করে যে আপনি তাদেরকে বোঝাতে চেয়েছিলেন যে কোথা থেকে উত্তরগুলি আসছে, তখন তারা নিজের শিক্ষার জন্য আরো বেশি দায়িত্বশীল হতে শুরু করবে এবং আপনাকে বা তাদের বন্ধুদের কাছে সাহায্য চাইতে আত্মবিশ্বাসী হয়ে উঠবে।

3 প্রক্রিয়া: সহপাঠীর পর্যালোচনা

গবেষণায় (হ্যাটি, 2012) দেখা গেছে যে শিক্ষার্থীদের সাফল্য উন্নততর করবার অন্যতম একটি শ্রেষ্ঠ উপায় হলো তাদেরকে ভালভাবে বোঝানো দরকার যে উন্নতি ঘটানোর জন্য তাদেরকে কী কী করতে হবে এবং তাদের শিক্ষার পরবর্তী ধাপগুলো কী। আপনি তাদের কাজ সংশোধন করবার মাধ্যমে এটি করবেন। অবশ্য, শিক্ষার্থীদেরকে জুটিবদ্ধ থেকে একে অপরের কাজ পর্যালোচনা করবার কাজে উৎসাহ দেওয়া হলে, তারা তাদের কাজের বিষয়ে অনেক বেশি মতামত পেতে পারে এবং আরো বেশি করে উন্নতি ঘটাতে পারবে।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- যখন আপনি শিক্ষার্থীদের কাজ সংশোধন করেন, তখন আপনি সাধারণত কী ধরণের ফিডব্যাক দেন? শিক্ষার্থীরা কোনো ভুল করলে আপনি কী করেন? আপনি কি ভুল উত্তরগুলি সংশোধন করে দেন? আপনি কি

শিক্ষার্থীদের আপনার ফিডব্যাক পড়বার জন্য সময় দেন?

- কল্পনা করুন যে আপনি একটি অ্যাসাইনমেন্ট জমা করেছেন। আপনি কি ধরনের মতামত পেতে চাইবেন?

আদর্শ পরিস্থিতিতে, মতামতে (ফিডব্যাক) যা ভালভাবে করা হয়েছে সেগুলি নির্দেশ করবার মাধ্যমে উৎসাহ দেওয়া উচিত, তবে একই সঙ্গে কীভাবে আরো উন্নতি করা যাবে তা বুঝতে সাহায্য করা উচিত। সকলেই জানতে চায় যে তারা কোনটা ভালোভাবে করেছে। তাদেরকে এও দেখানো উচিত যে কোথায় কোথায় তারা ভুল করেছে, নির্দেশ করা উচিত যে উন্নতি করার জন্য তাদেরকে কী কী করতে হবে এবং এমন কয়েকটি প্রশ্ন তার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত থাকা উচিত যা তাদেরকে ভাবিয়ে তুলবে। কিন্তু সমস্ত মতামত আপনার কাছ থেকে আসা উচিৎ নয়। শিক্ষার্থীরা তাদের সহপাঠীদের সঙ্গে কাজগুলি আলোচনা করবার মাধ্যমে অনেক কিছু শিখতে পারে: তারা মূল্যায়নের দক্ষতা অর্জনের পাশাপাশি বিজ্ঞান বিষয়ক তাদের জ্ঞানকে আরো সুদৃঢ় করে তুলতে পারে।

অন্য শিক্ষার্থীদের কাজকে কীভবে মূল্যায়ন করতে হয় এবং মতামত দিতে হয় সেটি শিখতে আপনার শিক্ষার্থীদের সময় লাগবে এবং তাদের অভ্যাস করার প্রয়োজন হবে। আপনাকে কয়েকটি সহজ নিয়মও প্রতিষ্ঠা করতে হবে। উদাহরণস্বরূপ, অন্য কারোর কাজের বিষয়ে মন্তব্য করার সময় আপনি প্রতিটি নেতিবাচক মন্তব্যের সঙ্গে সর্বদা দুটি ইতিবাচক বিষয় উল্লেখ করবেন। নেতিবাচক মন্তব্যকে ইতিবাচক উপায়ে পেশ করা যেতে পারে: 'তোমার যা করা উচিৎ ছিল..." এর পরিবর্তে "যদি এটা করতে তাহলে আরো ভাল হত...।" অনেক বেশি বন্ধুত্বপূর্ণ।

কেস স্টাডি 3-এ শ্রীমতী কাকলি দেবী তার শিক্ষার্থীদের কয়েকটি কাজ সংশোধন করতে বলছেন। তারা সকলে একই কাজ সংশোধন করলো যাতে তারা মতামত নিয়ে আলোচনা করতে পারে।

কেস স্টাডি 3: সহপাঠীর মুল্যায়ন

শ্রীমতী কাকলি দেবী চেয়েছিলেন যাতে তার শিক্ষার্থীরা সহপাঠীর মুল্যায়নে অংশ নেয়, কিন্তু তিনি উপলব্ধি করলেন যে তাদের আরো অনুশীলনের প্রয়োজন হবে।

আমি আমার দশম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের কাজ সংশোধন করার কিছুটা অভিজ্ঞতা দেব বলে স্থির করেছিলাম। আমরা এইমাত্র রাসায়নিক বিক্রিয়ার অধ্যায়টি শেষ করে তাদেরকে হোমওয়ার্ক হিসেবে এই অধ্যায়ের শেষে দেওয়া প্রশ্নগুলির উত্তর লিখতে বলেছিলাম। পরের দিন, আমি তাড়াতাড়ি বিদ্যালয়ে আসি এবং ব্ল্যাকবোর্ডে সেই প্রশ্নগুলির কয়েকটির উত্তর লিখে রাখি। কিন্তু আমি ইচ্ছা করে কিছু ভুল করেছিলাম। আমি আমার শিক্ষার্থীদের বলি, 'আমার কাজ সংশোধন করবার জন্য এখন জুটি বেঁধে কাজ কর।' প্রতিটি প্রশ্নের জন্য কোনটি সঠিক, কোনটি ভুল এবং কীভাবে সেগুলি সংশোধন করতে হবে আমি তাদেরকে তা লিখতে বলি। এই আলোচনা খুবই প্রাণবন্ত হয়েছিল, বিশেষ করে যখন তারা আমার ভুল খুঁজে বের করতে পারলো।

যখন তারা কাজ করছিল আমি গোটা শ্রেণিকক্ষটি ঘুরলাম এবং তাদের আলোচনাগুলি শুনলাম। তারা যাতে যথাযথভাবে খাতা পরীক্ষা করে, তা নিশ্চিত করার জন্য আমাকে অনেক কিছু নির্দেশ করতে হয়েছিল। আমি কী চাইছি সেটা একবার যখন তারা বুঝতে পারলো তারপরই তারা সতর্কতার সঙ্গে সংশোধন করা শুরু করল!

তারা শেষ করার পরে আমি শিক্ষার্থীদের সঠিক উত্তরগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখতে বললাম এবং আমি তাদেরকে জিজ্ঞাসা করলাম যে আমার উত্তরগুলির বিষয়ে তারা কী মতামত দিতে পারে। আমি তাদের কাছে জানতে চাইলাম যে আমি কোনটা ভালো করেছি, আমাকে কোনগুলি উন্নত করতে হবে এবং তারা আমার এই কাজের জন্য কত নম্বর দিতে পারে। তারা সত্যি সত্যিই এগুলি উপভোগ করছিল। প্রথমে তাদের মধ্যে কয়েকজন সমালোচনা করতে অনিচ্ছুক ছিল, কিন্তু সুশান্ত বলেছিল, আপনাকে আরো কঠোর পরিশ্রম করতে হবে, আপনার কাজ আরো পরিচ্ছন্নভাবে করতে হবে।" আর তখন তারা সবাই হেসে উঠেছিল।

এরপর আমি তাদের নিজের কাজ আরেকবার দেখবার সুযোগ দিয়েছিলাম। তাদের মধ্যে কয়েকজন বেশ কয়েকটি সংশোধন করেছিলো। এটি ঠিকই ছিল, কারণ হোমওয়ার্কটা পরীক্ষা নেওয়ার উদ্দেশ্যে দেওয়া হয় নি। আমি খুব খুশী ছিলাম যে তারা তাদের নিজস্ব কয়েকটি ত্রুটি চিহ্নিত করতে পেরেছিল, এবং আমি তাদেরকে কোনো কিছু পরিবর্তন করতে দিই নি যতক্ষণ না তারা ব্যাখ্যা করতে পেরেছিল যে কেন তারা সেই পরিবর্তনটি করতে চাইছিল।

অ্যাক্টিভিটি 3: সহপাঠীর মূল্যায়ন ব্যবহার করা

আপনি এরপরে যখন কোনো বিষয়ের শেষে পৌঁছবেন, তখন একটি শ্রেণিকক্ষে এই অ্যাক্টিভিটিটি একবার প্রয়োগ করে দেখতে পারেন।

আপনি কোনো বিষয় শেষ করার পরে, আপনার শিক্ষার্থীদের বাড়ির কাজ হিসেবে দশটি রিভিশন প্রশ্ন (এবং পৃথকভাবে, সঠিক উত্তরগুলি) লিখে আনার কাজ দিন । তাদেরকে অধ্যায়ের শেষে দেওয়া 'তোমরা কী শিখেছো?' বিভাগটি ব্যবহার করতে বলুন যাতে সেখান থেকে তাদেরকে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় নির্বাচন করতে সাহায্য করা যায়।

পরের দিন, তাদেরকে জুটিতে কাজ করতে বলে প্রত্যেককে তাদের কাজগুলি সম্পূর্ণ করতে বলুন। তাদের প্রত্যেকের কাজগুলি চিহ্নিত করবার জন্য দশ মিনিট সময় দিন। এইধরনের অনুশীলন করবার জন্য, তাদের কোনো একজন বন্ধুর সঙ্গে কাজ করা তাদের পক্ষে সহায়ক হতে পারে – এমন বন্ধু যাকে তারা বিশ্বাস করে ও ভরসা করে।

তাদের সঙ্গী যে কাজগুলো ভালভাবে করেছে তার মধ্যে থেকে দুটি কাজ এবং যে বিষয়টিকে আরো যত্ন নিয়ে ঝালিয়ে নিতে হবে সেটি লিখতে বলুন।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- এই অনুশীলনী কীভবে আপনার শিক্ষার্থীদের শিখতে সাহায্য করেছিল?
- বিষয়টি সম্বন্ধে তাদের ধারণার ব্যাপারে এটি আপনাকে কী জানিয়েছিল?

কীভাবে শিক্ষার্থীদের কাজগুলির বিচার করা হবে সেটি জেনে নেওয়া তাদের পক্ষে উপকারী। তারা যদি জানতে পারে যে তাদের কাছ থেকে কী আশা করা হচ্ছে সেক্ষেত্রে তাদের আরো সাফল্য অর্জন করার সম্ভাবনা আরও বেশি হবে, এবং এটি তাদেরকে তাদের নিজেদের শিক্ষণের বিষয়ে আরো দায়িত্বশীল করে তোলে।

4 সারসংক্ষেপ

আপনার শিক্ষার্থীদের জুটিতে বিজ্ঞান বিষয়ক আলোচনা করতে উৎসাহী করে তোলার মাধ্যমে আপনার পড়ানোয় অনেক লাভ হবে। এইভাবে কাজ করা হলে, শিক্ষার্থীরা আরো উৎসাহী হবে এবং তাদের চিন্তা করার ক্ষমতা এবং সমস্যা সমাধান করার ক্ষমতার উন্নতি ঘটবে।

এই পদ্ধতি থেকে সম্পূর্ণ উপকার পাওয়ার জন্য আপনাকে আপনার শ্রেণিকক্ষে দুটি প্রধান পরিবর্তন করতে হবে, যা আপনি আপনার প্রতিটি বিষয়েই ব্যবহার করতে পারেন। প্রথমত, আপনি আপনার শ্রেণিকক্ষে অত্যন্ত গোলমাল হতে থাকবে এই বিষয়ে ক্রমশ অভ্যস্ত হয়ে উঠবেন। দ্বিতীয়ত, আপনাকে এই বিষয়ে অভ্যস্ত হয়ে উঠতে হবে যে আপনার শিক্ষার্থীরা তাদের উত্তরগুলি পরিবর্তন করার বিষয়ে আপনি অনুমোদন দিচ্ছেন। ঠিক যেমনটি কেস স্টাডি 3-তে শ্রীমতী কাকলী দেবী করেছিলেন। শিক্ষার্থীরাও এই বিষয়ে অভ্যস্ত হয়ে উঠবে যে তারা অন্য কোনো শিক্ষার্থীর খাতা থেকে টুকলি করবে না এবং প্রায়শই হোমওয়ার্ককে একটি পরীক্ষা হিসাবে বিবেচনা করবে। কিন্তু তারা তাদের উত্তরগুলি ভুল করেছে সুতরাং সেগুলি পরিবর্তন করা কখনই নকল করা নয় এবং বাড়ির কাজ হলো কোন কিছু শিখবার সুযোগ পাওয়া। যদি কোনো শিক্ষার্থী অনুভব করে যে তারা একটি ভুল করেছে এবং সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হলো তারা যদি বুঝতে

পারে যে কেন তা করেছে, সেক্ষেত্রে তাদেরকে তাদের নিজেদের ভুলগুলি সংশোধন করবার অনুমতি দিতে হবে। পাঠ্যাংশের শেষে তাদের পরীক্ষা নেবার সময়টি হলো যখন তারা তাদের কাজ পুনঃপরীক্ষা করার সুযোগ পাবে।

আপনার শিক্ষার্থীদের এই পদ্ধতিতে কাজের সঙ্গে অভ্যস্ত হয়ে উঠতে সময় লাগবে, কিন্তু যখন তারা পারবে, তখন আপনি এর অনেকগুলি সুবিধা দেখতে পাবেন। এই পাঠ্যাংশগুলি আরো উপভোগ্য হয়ে উঠবে, আপনার শিক্ষার্থীরা আরো আত্মবিশ্বাসী হয়ে উঠবে এবং তারা তাদের নিজেদের শেখার বিষয়গুলির প্রতি আরো দায়িত্বশীল হয়ে উঠবে এবং এমনকি একটি বিশাল শ্রেণিকক্ষের ভিতরেও আপনি ভালোভাবে বুঝে উঠতে পারবেন যে কীভাবে তারা এগুলি করছে।

সম্পদসমূহ

সম্পদ 1: জুটিবদ্ধ কাজের ব্যবহার

রোজকার জীবনে মানুষ পাশাপাশি কাজ করে, পরস্পর কথা বলে ও শোনে, আর দেখে তারা কী করছে আর কীভাবে করছে। এইভাবে মানুষ শেখে। আমরা যখন অন্যের সঙ্গে কথা বলি, আমরা নতুন ধারণা আর তথ্য আবিষ্কার করি। শ্রেণিকক্ষে সবকিছু যদি শিক্ষক কেন্দ্রিক হয়, তাহলে বেশিরভাগ শিক্ষার্থীরাই তাদের শিক্ষা প্রদর্শন করতে বা পরখ করে দেখতে বা প্রশ্ন করতে পর্যাপ্ত সময় পাবে না। কিছু শিক্ষার্থী হয়ত সংক্ষিপ্ত উত্তর দেবে আর কিছু শিক্ষার্থী হয়ত কিছুই বলবে না। শিক্ষার্থীবহুল শ্রেণিতে পরিস্থিতি আরও খারাপ হবে। খুব অল্প সংখ্যক শিক্ষার্থীই কোন কিছু বলবে।

জুটিতে কাজের পদ্ধতি কেন ব্যবহার করা হয়?

জুটিতে কাজ শিক্ষার্থীদের কথা বলার মাধ্যমে আরো বেশি শেখার একটা স্বাভাবিক রাস্তা। এটা তাদের নতুন ভাষা আর ধারণাগুলো ভাবার আর ব্যবহার করার সুযোগ দেয়। এটা শিক্ষার্থীদের নতুন দক্ষতা ও ধারণাগুলোর মাধ্যমে কাজ করার একটা সহজ উপায় প্রদান করে, আর শিক্ষার্থীবহুল শ্রেণির ক্ষেত্রে ভালভাবে কার্যকর হয়।

সমস্ত বয়স ও বিষয়ের ক্ষেত্রেই জুটি বেঁধে কাজ করা কার্যকরী হয়। এটা বিশেষত বহুভাষিক, নানা মানের শিক্ষার্থী আছে এমন শ্রেণির ক্ষেত্রে উপযোগী কেননা এখানে একে অন্যকে সাহায্য করার জন্য জুটিগুলোকে বিন্যস্ত করা যায়। এটা সবচেয়ে ভালভাবে কার্যকর হয় যখন আপনি সুনির্দিষ্ট কাজ পরিকল্পনা করেন এবং জুটিগুলোকে পরিচালনার জন্য রুটিন তৈরি করেন, যাতে আপনার সমস্ত শিক্ষার্থীকে অন্তর্ভুক্ত করা আর তাদের শিক্ষা ও উন্নতি নিশ্চিত করা যায়। এই রুটিনগুলো তৈরি হয়ে যাওয়ার পরে, আপনি দেখতে পাবেন যে শিক্ষার্থীরা জুটি বেঁধে কাজ করতে দ্রুত অভ্যস্ত হয়ে যাবে আর এইভাবে শেখাকে উপভোগ করবে।

জুটি বেঁধে কাজের জন্য করণীয়

শিক্ষার কাঙ্খিত ফলাফলের ওপর নির্ভর করে, আপনি বিভিন্ন ধরনের জুটি বেঁধে কাজ ব্যবহার করতে পারেন। জুটি বেঁধে করার কাজগুলো অবশ্যই সুস্পষ্ট ও উপযুক্ত হতে হবে, যাতে শেখার সময় একসাথে করা যায় কেননা একা কাজ করার থেকে জুটিবদ্ধ কাজ অনেক বেশি সহায়ক হয়। তাদের ধারণাগুলো সম্বন্ধে আলোচনার মাধ্যমে আপনার শিক্ষার্থীরা আপনা থেকেই সেগুলো সম্বন্ধে চিন্তাভাবনা করতে থাকবে আর সেগুলোকে আরো উন্নত করবে।

জুটি বেঁধে করার কাজগুলোর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত হল:

- **'ভাবো-জুটি বাঁধো-আদানপ্রদান করো':** শিক্ষার্থীরা নিজেরাই কোনো সমস্যা বা বিষয় সম্বন্ধে চিন্তাভাবনা করে আর তারপরে সম্ভাব্য উত্তরগুলো নির্ণয় করার জন্য জুটি বেঁধে কাজ করে, তারপরে অন্য শিক্ষার্থীদের সঙ্গে তাদের উত্তরগুলো আদানপ্রদান করে। বানান লেখা, হিসাব গণনা করা, জিনিসগুলোকে শ্রেণিতে বিন্যস্ত করা বা ক্রমানুসারে সাজানো, বিভিন্ন দৃষ্টিভঙ্গি দেওয়া, কোনো গল্পের চরিত্রগুলোর মতো অনুকরণ করা ইত্যাদির জন্য এটা ব্যবহার করা হতে পারে।
- **তথ্য আদানপ্রদান:** শ্রেণির অর্ধেককে কোনো বিষয়ের একটি দিক সম্বন্ধে তথ্য দেওয়া হয়, আর অন্য অর্ধেককে বিষয়টির অন্য কোনো দিক সম্বন্ধে তথ্য দেওয়া হয়। তারপরে তারা তাদের তথ্য বিনিময় করার জন্য জুটি বেঁধে কাজ করে, যাতে একটি সমস্যা সমাধান করা যায় বা কোনো সিদ্ধান্তে পৌঁছনো যায়।
- **শোনার মতো দক্ষতাগুলো অভ্যাস করা:** একজন শিক্ষার্থী একটা গল্প পড়তে পারে আর অন্যজন প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে পারে; একজন শিক্ষার্থী ইংরেজিতে একটা রচনা পড়তে পারে আর অন্যজন সেটা লিখতে চেষ্টা করতে পারে; একজন শিক্ষার্থী কোনো ছবি বা চিত্রের বর্ণনা দিতে পারে আর অন্যজন বর্ণনার ভিত্তিতে সেটা আঁকার চেষ্টা করতে পারে।
- **নির্দেশাবলী অনুসরণ করা:** একজন শিক্ষার্থী কোনো কাজ সম্পূর্ণ করার জন্য, অপর শিক্ষার্থীর উদ্দেশে নির্দেশগুলো পড়ে শোনাতে পারে।
- **গল্প বলা বা কোন বিশেষ ভূমিকায় অভিনয়ের ব্যবহার করা:** শিক্ষার্থীরা যে ভাষা শিখছে সেই ভাষায় একটা গল্প বা সংলাপ প্রস্তুত করার জন্য তারা জুটি বেঁধে কাজ করতে পারে।

সবাইকে অন্তর্ভুক্ত করার জন্য জুটিগুলোকে পরিচালনা করা

জুটি বেঁধে কাজ করার ক্ষেত্রে সবাইকে অংশগ্রহণ করতে হয়। যেহেতু শিক্ষার্থীরা আলাদা ধরনের হয়, তাই জুটিগুলোকে এমনভাবে পরিচালনা করতে হয় যাতে তারা প্রত্যেকে জানে যে তাদের কী করতে হবে, তারা কী শিখছে আর আপনি কী কী প্রত্যাশা করেন। আপনার শ্রেণিকক্ষে জুটি বেঁধে কাজের রুটিন তৈরির জন্য, আপনাকে নিচের কাজগুলো করতে হবে:

- শিক্ষার্থীরা যে সমস্ত জুটিতে কাজ করে, সেগুলো পরিচালনা করা। কখনও কখনও শিক্ষার্থীরা বন্ধুদের নিয়ে জুটিতে কাজ করবে; কখনও তা নাও করতে পারে। নিশ্চিত করুন যে তারা যেন এটা বোঝে, যে তাদের শিক্ষাকে সর্বোচ্চ পর্যায়ে নিয়ে যেতে সাহায্য করার জন্য আপনি জুটির ব্যাপারে সিদ্ধান্ত নেবেন।
- আরো বেশি চ্যালেঞ্জ তৈরি করার জন্য, আপনি কখনও কখনও মিশ্র সামর্থ্য ও বিভিন্ন ভাষার শিক্ষার্থীদের একসাথে নিয়ে জুটি তৈরি করতে পারেন, যাতে তারা একে অন্যকে সাহায্য করতে পারে; অন্য ক্ষেত্রে আপনি এমন শিক্ষার্থীদের নিয়ে জুটি তৈরি করতে পারেন যারা একই পর্যায়ে কাজ করতে পারে।
- আপনার শিক্ষার্থীদের সামর্থ্য জানতে নথি রাখুন, আর সেই অনুযায়ী তাদেরকে একসাথে রেখে জুটি তৈরি করুন।
- জুটি বেঁধে কাজ করার সুবিধাগুলো শুরুতেই শিক্ষার্থীদের ব্যাখ্যা করুন। পরিবার আর সমাজের প্রসঙ্গ থেকে উদাহরণ ব্যবহার করুন যেখানে লোকেরা সহযোগীরূপে কাজ করে।
- প্রাথমিক কাজগুলোকে সংক্ষিপ্ত ও সুস্পষ্ট রাখুন।
- আপনি যেভাবে চান শিক্ষার্থীরা সেভাবেই কাজ করছে, এই বিষয়ে নিশ্চিত হওয়ার জন্য শিক্ষার্থীদের জুটিগুলোর ওপর নজর রাখুন।
- শিক্ষার্থীদেরকে তাদের জুটিতে ভূমিকা বা দায়িত্ব প্রদান করুন, যেমন কোনো গল্প থেকে দুটো চরিত্র, বা '1' ও '2', বা 'A' ও 'B' এর মতো সহজ লেবেল দিন। তারা একে অন্যের মুখোমুখি হওয়ার আগেই এটা করুন, যাতে তারা শোনে।

- নিশ্চিত করুন যেন শিক্ষার্থীরা মুখোমুখি বসার জন্য সহজেই মুখ ঘোরাতে বা নড়াচড়া করতে পারে।

জুটি বেঁধে কাজ করার সময় শিক্ষার্থীদের বলুন যে প্রতিটি কাজের জন্য তারা কত সময় পাবে, আর নিয়মিতভাবে সময় ঘোষণা করুন। যে জুটিগুলো একে অন্যকে সাহায্য করে আর কাজটা চালু রাখে, তাদের প্রশংসা করুন। জুটিগুলোকে স্থিত হতে আর নিজস্ব সমাধান খুঁজে বের করতে সময় দিন। শিক্ষার্থীরা ভাবনাচিন্তা করার সময় পাওয়ার আগেই দ্রুত তাদের সাথে জড়িত হওয়া আর তারা কী করতে পারে তা দেখানো লোভনীয় হতে পারে। কথা বলা ও কাজ করার পরিবেশটা বেশির ভাগ শিক্ষার্থীই উপভোগ করে। আপনি শ্রেণির চারদিকে হাঁটাচলা করতে করতে লক্ষ রাখুন ও শুনুন, লিখে নিন যে কারা একসাথে স্বচ্ছন্দে কাজ করছে, কাউকে আলোচনায় অন্তর্ভুক্ত করা না হলে সেই বিষয়ে সতর্ক থাকুন, আর যে কোনো সাধারণ ত্রুটি, ভাল ধারণা বা সারসংক্ষেপ লিখে নিন।

কাজটার শেষে আপনার একটা ভূমিকা হল শিক্ষার্থীরা যা প্রস্তুত করেছে তার মধ্যে সংযোগ স্থাপন করা। আপনি কয়েকটা জুটির কাজ দেখানোর জন্য জুটিগুলো নির্বাচন করতে পারেন, অথবা আপনি তাদের জন্য এটাকে সংক্ষিপ্ত আকার দিতে পারেন। শিক্ষার্থীরা একসাথে কাজ করার সময় সাফল্যের একটা অনুভূতি পেতে পছন্দ করে। আপনাকে প্রতিটা জুটির থেকে মতামত নিতে হবে না – কেননা এটা খুব বেশি সময় নেবে – তবে এমন শিক্ষার্থীদের নির্বাচন করুন যাদের পর্যবেক্ষণ করে আপনি বুঝতে পেরেছেন যে তারা একটা ইতিবাচক অবদান দিতে সমর্থ হবে, যা অন্যদেরও শিখতে সাহায্য করবে। যে সমস্ত শিক্ষার্থীরা অংশ নেওয়ার ক্ষেত্রে সাধারণত ভীতু স্বভাবের হয়, তাদের আত্মবিশ্বাস গড়ে তোলার এটা একটা সুযোগ হতে পারে।

আপনি যদি শিক্ষার্থীদের কোনো সমস্যা সমাধান করতে দেন, সেই ক্ষেত্রে আপনি একটা আদর্শ উত্তরও দিতে পারেন আর তারপরে তাদের জুটি বেঁধে আলোচনা করতে বলতে পারেন যে তাদের উত্তরগুলোকে কীভাবে উন্নত করা যায়। এটা তাদেরকে তাদের নিজের শিখন সম্বন্ধে চিন্তাভাবনা করতে আর তাদের ভুল থেকে শিখতে সাহায্য করবে।

আপনি যদি জুটিতে কাজের ক্ষেত্রে নতুন হন, তবে আপনি এই কাজ, সময় বিভাগ অথবা জুটির সমন্বয় নিয়ে আপনার কাঙ্ক্ষিত যেকোন পরিবর্তনের নোট করা গুরুত্বপূর্ণ। আপনি এভাবেই শিখবেন আর এভাবেই আপনার পড়ানোর উন্নতি করতে পারবেন, তাই এটা এত জরুরি। সফলভাবে জুটি বেঁধে কাজ পরিচালনা করার সাথে সুস্পষ্ট নির্দেশ দেওয়া ও ভালভাবে সময় নিয়ন্ত্রণের সম্পর্ক আছে, আর সংক্ষেপে সারাংশ দেওয়াও জরুরি – এই সবকিছুর জন্যই অভ্যাস প্রয়োজন হয়।

সম্পদ 2: শেখার জন্য কথা বলুন

শেখার জন্য কথা বলা গুরুত্বপূর্ণ কেন

কথা বলা মানুষের বিকাশের একটা অংশ, যা আমাদেরকে চিন্তা করতে, শিখতে এবং সারা বিশ্ব সম্বন্ধে ধারণা পেতে সাহায্য করে। মানুষেরা যুক্তি, জ্ঞান ও বোধের বিকাশের উপকরণ হিসেবে ভাষাকে ব্যবহার করে। অতএব, শিক্ষার্থীদেরকে তাদের শেখার অভিজ্ঞতার অংশ হিসেবে কথা বলতে উৎসাহ দেওয়ার অর্থ হল তাদের শিক্ষাগত অগ্রগতির বৃদ্ধি ঘটানো। যে ধারণাগুলো শেখা হচ্ছে সেগুলো সম্বন্ধে আলোচনা করার অর্থ হল:

- সেই ধারণাগুলো খতিয়ে দেখা হচ্ছে
- যুক্তির উন্নতি এবং সংগঠিত করা হচ্ছে
- প্রকৃত অর্থে, শিক্ষার্থীরা আরো বেশি শিখছে

শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের কথা ব্যবহারের বিভিন্ন উপায় আছে। বারবার পড়ে মুখস্থ করা থেকে উচ্চতর পর্যায়ের আলোচনা পর্যন্ত।

পরম্পরাগতভাবে, শিক্ষকের কথাই প্রাধান্য পেয়েছিল, আর শিক্ষার্থীদের কথা বা জ্ঞানের থেকে তাকে বেশি গুরুত্ব দেওয়া হয়। তবে শেখার জন্য কথাকে ব্যবহার করার সঙ্গে পাঠগুলোর পরিকল্পনাও জড়িত আছ। এতে শিক্ষার্থীরা আরো বেশি কথা বলতে পারে আর এমন একটি উপায়ে আরো বেশি শিখতে পারে যা তাদের পূর্বের অভিজ্ঞতার সঙ্গে সংযোগ স্থাপন করে। এটা শিক্ষক ও তাঁর শিক্ষার্থীদের মধ্যে একটা প্রশ্নোত্তর পর্বের থেকে অনেক বেশি কিছু। এতে শিক্ষার্থীদের নিজের ভাষা, ধারণা, যুক্তি ও আগ্রহগুলোকে আরো বেশি সময় দেওয়া হয়। আমাদের মধ্যে বেশির ভাগই কোনো কঠিন সমস্যা সম্বন্ধে অথবা কোনো কিছু জানার জন্য অন্যজনের সঙ্গে কথা বলতে চান, এবং শিক্ষকরা সুপরিকল্পিত অ্যাক্টিভিটিগুলোর সাহায্যে এই সহজাত প্রবৃত্তিকে আরো বৃদ্ধি করতে পারেন।

শ্রেণিকক্ষে শিখনমূলক অ্যাক্টিভিটিগুলোর জন্য কথা বলার পরিকল্পনা করা

কথা বলার অ্যাক্টিভিটিগুলো পরিকল্পনা করা শুধুমাত্র সাক্ষরতা ও শব্দভান্ডার শেখার পাঠের জন্য নয়; এটা গণিত ও বিজ্ঞান এবং অন্যান্য বিষয়গুলি পরিকল্পনা করারও অংশ। এটা সমগ্র অক্ষরজ্ঞান শ্রেণি, জুটিবদ্ধ ও দলবদ্ধ কাজ, ঘরের বাইরের অ্যাক্টিভিটি, চরিত্রাভিনয়-ভিত্তিক অ্যাক্টিভিটি, লেখা, পড়া, বাস্তবসম্মত অনুসন্ধান ও সৃজনশীল কাজের ক্ষেত্রেও পরিকল্পনা করা যায়।

এমন কি সীমিত অক্ষরজ্ঞান ও সংখ্যাগত দক্ষতা আছে এমন অল্পবয়সী শিক্ষার্থীরাও উচ্চতর পর্যায়ের চিন্তাভাবনার দক্ষতা প্রদর্শন করতে পারে, যদি কাজটা তাদের পূর্বের অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে গড়ে তোলার জন্য পরিকল্পনা করা হয় এবং তা উপভোগ্য হয়। উদাহরণস্বরূপ, শিক্ষার্থীরা একটি গল্প, পশু বা ফটোর কোনো আকার, আঁকা ছবি থেকে বাস্তব জিনিসগুলো সম্বন্ধে পূর্বাভাস দিতে পারে। শিক্ষার্থীরা একটি চরিত্র অভিনয়ের মাধ্যমে কোনো পুতুল বা চরিত্রের কাছে সমস্যাগুলো সম্পর্কে তাদের পরামর্শ এবং সম্ভাব্য সমাধানগুলো জানাতে পারে।

আপনি শিক্ষার্থীদের কী শেখাতে ও চিন্তাভাবনা করাতে চান, এবং আপনি শিক্ষার্থীদের দিয়ে কোন ধরনের আলোচনা প্রস্তুত করাতে চান, তাকে কেন্দ্র করে পাঠটির পরিকল্পনা করুন। কিছু ধরনের আলোচনা অনুসন্ধানমূলক হয়, যেমন: 'এরপরে কী ঘটতে পারে?', 'আমরা কি আগে এটা দেখেছি?', 'এটা কী হতে পারে?' বা 'এর কারণ কী বলে মনে হয়?' অন্যান্য ধরনের আলোচনা আরো বেশি বিশ্লেষণমূলক হয়, যেমন ধারণা, প্রমাণ বা প্রস্তাবগুলোর গুরুত্ব যথার্থতা মেপে দেখা।

এটাকে আকর্ষণীয়, উপভোগ্য করে তুলতে চেষ্টা করুন এবং সমস্ত শিক্ষার্থীদের মধ্যে আলোচনায় অংশ নেওয়াকে সম্ভব করে তুলুন। শিক্ষার্থীরা স্বচ্ছন্দে ও নিরাপদে উপহাসের ভয় ছাড়া কিংবা তারা ভুল করছে এটা অনুভব করানো ছাড়াই মত প্রকাশ করতে পারে এবং ধারণাগুলো খতিয়ে দেখতে পারে সে রকম পরিবেশ থাকা প্রয়োজন।

শিক্ষার্থীদের আলোচনার ভিত্তিতে প্রসার ঘটানো

শেখার জন্য কথা বলা শিক্ষকদের এগুলি করার সুযোগ দেয়:

- শিক্ষার্থীদের বক্তব্য শোনা
- শিক্ষার্থীদের ধারণাগুলোর প্রশংসা করা এবং প্রসার ঘটানো
- এটাকে আরো প্রসারিত করার জন্য শিক্ষার্থীদেরকে উৎসাহ দেওয়া।

সমস্ত উত্তরগুলোকে লিখিত বা প্রথাগতভাবে মূল্যায়ন করতে হবে না, কারণ আলোচনার মাধ্যমে ধারণাগুলোর বিকাশ করা হল শেখার একটা গুরুত্বপূর্ণ অংশ। তাদের অভিজ্ঞতা ও ধারণাগুলোকে ব্যবহার করে তাদের শেখাকে প্রাসঙ্গিক অনুভব করাতে হবে। সেরা শিক্ষার্থীদের আলোচনা অনুসন্ধানমূলক হয়, অর্থাৎ শিক্ষার্থীরা একে অন্যের ধারণাগুলোকে খতিয়ে দেখে ও চ্যালেঞ্জ জানায়, যাতে তারা তাদের উত্তরগুলো সম্বন্ধে আত্মবিশ্বাসী হয়ে উঠতে পারে। একসাথে আলোচনারত দলগুলোকে উৎসাহ দিতে হবে যাতে তারা সহজে কোনো উত্তর স্বীকার না করে, সে যেই দিয়ে থাকুক না কেন। আপনি সমগ্র শ্রেণির ব্যবস্থাতে 'কেন?', 'তুমি কীভাবে সেই সিদ্ধান্ত নিয়েছিলে?' বা 'তুমি কী এই সমাধানে কোনো সমস্যা দেখতে পাও?' এই ধরনের অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন ব্যবহারের মাধ্যমে চিন্তাভাবনাকে চ্যালেঞ্জ জানানোর মডেল প্রস্তুত করতে পারেন। আপনি শ্রেণিকক্ষের চারদিকে ঘোরাফেরা করে শিক্ষার্থীদের দলগুলোর কথা শুনতে পারেন এবং এই ধরনের প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করে তাদের চিন্তাভাবনাকে প্রসারিত করতে পারেন।

শিক্ষার্থীদের আলোচনা, ধারণা ও অভিজ্ঞতাগুলোকে গুরুত্ব দেওয়া ও প্রশংসা করা হলে তারা উৎসাহিত হবে। শিক্ষার্থীদের কথা বলা, মন দিয়ে শোনা, একে অন্যকে প্রশ্ন করা এবং বাধা না দিতে শেখার সময় এরকম আচরণের জন্য তাদের প্রশংসা করুন। শ্রেণির পিছিয়ে থাকা শিক্ষার্থীদের সম্বন্ধে সচেতন থাকুন এবং আপনি কীভাবে তাদেরকে অন্তর্ভুক্ত করা সুনিশ্চিত করতে পারেন সেই বিষয়ে ভাবুন। সমস্ত শিক্ষার্থীকে পূর্ণরূপে অংশগ্রহণের সুযোগ করে দেয় এমনভাবে কাজ করার উপায়গুলি প্রতিষ্ঠা করার জন্য কিছু সময় লাগতে পারে।

শিক্ষার্থীদের নিজে থেকে প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে উৎসাহ দান

আপনার শ্রেণিকক্ষে প্রচুর সমস্যাবহুল প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করা এবং শিক্ষার্থীদের ধারণাগুলোকে মান্যতা দেওয়া ও প্রশংসা করা হয় এমন পরিবেশ তৈরি করুন। শিক্ষার্থীরা যদি ভয় পায় যে তাদের প্রশ্নগুলোকে কীভাবে গ্রহণ করা হবে, কিংবা তারা যদি ভাবে যে, তাদের ধারণাগুলোকে গুরুত্ব দেওয়া হবে না, তাহলে তারা প্রশ্ন করবে না। শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে আমন্ত্রণ জানালে তাদেরকে কৌতুহল হতে উৎসাহ দেয়, তাদেরকে শেখানোর ব্যাপারে ভিন্ন কোনো উপায়ে ভাবতে এবং তাদের দৃষ্টিভঙ্গী বুঝতে আপনাকে সাহায্য করে।

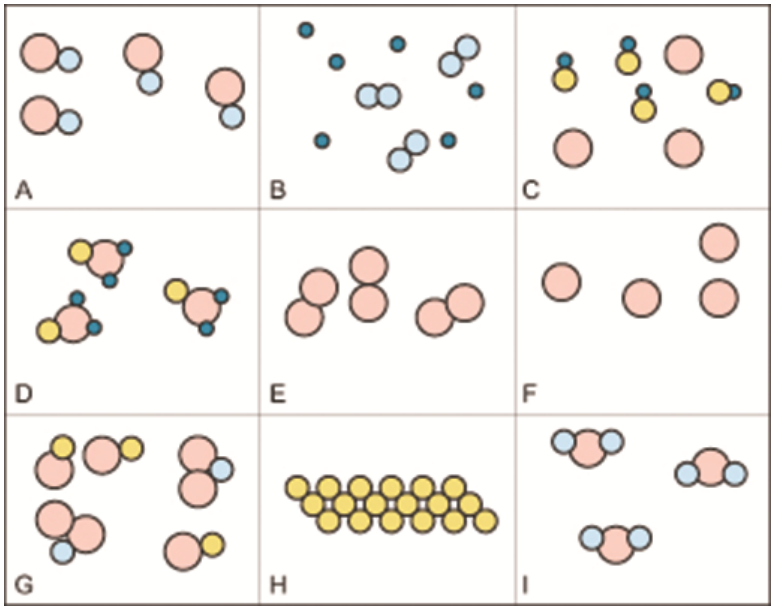
আপনি কিছু নিয়মিত দলগত বা জুটিবদ্ধ কাজ, হয়ত বা 'শিক্ষার্থীদের প্রশ্নকাল' পরিকল্পনা করতে পারেন, যাতে শিক্ষার্থীরা প্রশ্ন উত্থাপন করতে বা ব্যাখ্যা চাইতে পারে।

আপনি এগুলি করতে পারেন:

- আপনার পাঠের একটি বিভাগকে 'তোমার কোনো প্রশ্ন থাকলে হাত ওঠাও' নামকরণ করতে পারেন
- একজন শিক্ষার্থীকে হট-সিটে বসান, আর অন্যান্য শিক্ষার্থীদেরকে উৎসাহ দিন সেই শিক্ষার্থীকে এমনভাবে প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে যেন সে উদাহরণস্বরূপ পীথাগোরাস বা মীরাবাঈয়ের চরিত্রে অভিনয় করছে
- জুটিবদ্ধভাবে বা ছোট ছোট দলে 'আমাকে আরো বলো' খেলাটা খেলুন
- সাধারণ অনুসন্ধান অভ্যাস করার জন্য শিক্ষার্থীদের কে/কী/কোথায়/কখন/কেন প্রশ্নগুলো সহ একটি প্রশ্ন তালিকা দিন
- শিক্ষার্থীদের কিছু তথ্য দিন (যেমন ওয়ার্ল্ড ডেটা ব্যাংক থেকে লভ্য তথ্য, যেমন বিভিন্ন দেশে পূর্ণ সময়ের শিক্ষায় থাকা শিশুদের শতকরা হার বা কেবলমাত্র স্তন্যপান করানোর হার) এবং আপনি এই তথ্য সম্বন্ধে কী কী প্রশ্ন করতে পারেন সেই বিষয়ে তাদেরকে ভাবতে বলুন
- শিক্ষার্থীদের সপ্তাহের সেরা প্রশ্নের তালিকা সহ প্রশ্নের দেওয়ালের একটি নকশা প্রস্তুত করুন

শিক্ষার্থীরা যখন তাদের কাছ থেকে আসা প্রশ্নগুলো জিজ্ঞসা করা ও তার উত্তর দেওয়ার জন্য স্বাধীন হয়, তখন আপনি তাদের আগ্রহ ও চিন্তাভাবনার স্তর দেখে প্রশংসাপূর্ণভাবে বিস্মিত হতে পারেন। শিক্ষার্থীরা যখন কীভাবে আরো স্পষ্ট ও নির্ভুলভাবে মতবিনিময় করা যায় তা শেখে তাতে তারা শুধু যে তাদের মৌখিক ও লিখিত শব্দভান্ডার বৃদ্ধি হয় শুধু তাই নয় এর ফলে তাদের নতুন জ্ঞান ও দক্ষতাও বিকশিত হয়।

সম্পদ 3: মৌলিক পদার্থ (element), যৌগিক পদার্থ (compound) এবং মিশ্রন (mixture)



চিত্র R1.1 মৌলিক পদার্থ (element), যৌগিক পদার্থ (compound) এবং মিশ্রণের (mixture) নির্বাচন

উত্তর (শিক্ষকের ব্যবহারের জন্য)

- A: একটি যৌগিক পদার্থ (compound)
- B: দুটি মৌলের একটি মিশ্রণ
- C: একটি যৌগিক পদার্থ (compound) এবং একটি মৌলিক পদার্থের (element) মিশ্রণ
- D: একটি যৌগিক পদার্থ (compound)
- E: একটি মৌলিক পদার্থ (element)
- F: একটি মৌলিক পদার্থ (element)
- G: দুটি যৌগিক পদার্থের (compound) একটি মিশ্রণ
- H: একটি মৌলিক পদার্থ (element)
- I: একটি যৌগিক পদার্থ (compound)

সম্পদ 4: রাসায়নিক সঙ্কেত

আপনি এই ধরণের উদাহরণগুলি ব্যবহার করতে পারেন:

- সোডিয়াম অক্সাইড Na_2O
- ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড $CaCl_2$
- অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড Al_2O_3
- আয়রন (III) ক্লোরাইড $FeCl_3$
- ম্যাগনেসিয়াম হাইড্রক্সাইড $Mg(OH)_2$
- অ্যামোনিয়াম সালফেট $(NH_4)_2SO_4$
- ক্যালসিয়াম ফসফেট $Ca_3(PO_4)_2$
- ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রেট $Mg(NO_3)_2$

সাধারণ যেসকল ভুলগুলি শিক্ষার্থীরা করে থাকে তার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত আছে:

- সংখ্যাটি উপরে লেখা: Na^2O
- সংখ্যা বড় করে লেখা: Na2O
- ন্ধনী না লেখা: $CaOH_2$

যোজ্যতা (valency) ভুল লেখাও শিক্ষার্থীদের মধ্যে খুব সাধারণ ঘটনা। কয়েকটি পরমাণু এবং শ্রেণির যোজ্যতা তাদের শিখতে হবে। অবশ্য, আপনি যদি পর্যায় সারণিতে (Periodic Table) অবস্থানের সঙ্গে যোজ্যতার যোগসূত্র স্থাপন করতে পারেন, সেক্ষেত্রে এটি কেন ভিন্ন ভিন্ন পরমাণুগুলির যোজ্যতা (valency) ভিন্ন হয় তা তাদের বুঝতে সুবিধে হবে আর শিক্ষার্থীদের সেই মান মনে রাখা বেশি সহজ হবে। নিয়মগুলি হলো:

- শ্রেণি 1 ধাতু: +1
- শ্রেণি 2 ধাতু: +2
- শ্রেণি 3 ধাতু: +3
- শ্রেণি 5 অধাতু: -3
- শ্রেণি 6 অধাতু: -2
- শ্রেণি 7 অধাতু: -1

অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- Chemical reactions: https://www.khanacademy.org/science/chemistry/chemical-reactions-stoichiometry
- সমীকরণগুলির সমতা নির্ণয় করা: 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

তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

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.

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

অন্যথায় শনাক্ত না হলে এই বিষয়বস্তুটি ক্রিয়েটিভ কমনস অ্যাট্রিবিউশন-শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), অধীনে উপলব্ধ। TESS-India, OU এবং UKAID লোগোগুলোর ব্যবহার এই লাইসেন্সের অন্তর্ভুক্ত নয়, এগুলো শুধুমাত্র TESS-India প্রোজেক্টের ভিতরে অপরিবর্তিতভাবে ব্যবহার করা যায়।

কপিরাইট স্বত্বাধিকারীদের সঙ্গে যোগাযোগ করার উদ্দেশ্যে সর্বতভাবে প্রচেষ্টা করা হয়েছে। যদি কোনোটি অনিচ্ছাকৃতভাবে নজর এড়িয়ে গিয়ে থাকে, তাহলে প্রকাশকরা প্রথম সুযোগেই সানন্দে প্রয়োজনীয় বন্দোবস্ত করবেন।

ভিডিও (ভিডিও স্টিল সহ): ভারত ব্যাপী শিক্ষকদের শিক্ষাদানকারী, প্রধান শিক্ষক, শিক্ষক ও ছাত্রছাত্রীদের ধন্যবাদ জানানো হচ্ছে, যারা প্রস্তুতির সময়ে ওপেন ইউনিভার্সিটির সঙ্গে কাজ করেছিলেন।