প্রাথমিক বিজ্ঞান (I to VIII)

ব্যবহারিক অনুসন্ধান: পরিবর্তন

Practical investigation: change

ভারতে বিদ্যালয় ভিত্তিক সহায়তার ভিত্তিতে শিক্ষকের জন্য শিক্ষা

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

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 সাথে 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 নিম্নলিখিত আইকনগুলি আছে: *। এর অর্থ হল যে নির্দিষ্ট শিক্ষাদান সক্রান্ত থিমের জন্য TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ দেখা আপনার পক্ষে সহায়ক হবে।*

TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ ভারতের ক্লাসঘরের বিবিধ প্রকারের পরিপ্রেক্ষিতে মূল শিক্ষাদানসংক্রান্ত কৌশলগুলি চিত্রিত 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 ES09v1
West Bengal

স্বত্বীয় পক্ষের উপাদানগুলি বা অন্যথায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্রীটি একটি ক্রিয়েটিভ মকনস অ্যাট্রিবিউশন-শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের অধীনে 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

মহাবিশ্ব এবং আমাদের পৃথিবীকে অনুধাবনে, পরিবর্তন হল একটি মৌলিক ধারণা। আমাদের দৈনন্দিন জীবনে অনেক পরিবর্তন ঘটতে দেখি। পরিবর্তন আমাদের চারপাশের জিনিসের উপরে কীভাবে বিভিন্ন ভাবে প্রভাব ফেলতে পারে, যেগুলির মধ্যে কয়েকটি স্থায়ী এবং কয়েকটিকে পূর্বাবস্থায় ফিরিয়ে আনা যায় সে বিষয়ে আপনি কীভাবে আপনার শিক্ষার্থীদের ধারণা গড়ে তুলতে পারেন, এই ইউনিটটি তাতে মনোযোগ দেয়। ব্যবহারিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে এটা কী করে অর্জন করা যেতে পারে এবং এগুলির জন্য কীভাবে পরিকল্পনা করতে হয় এটা তা পরীক্ষা করে। তাছাড়াও শিক্ষার্থীরা ব্যবহারিক অনুসন্ধানের মাধ্যেমে যা শেখে ইউনিটটি তাও বিবেচনা করে।

এই ইউনিটে আপনি কী কী শিখতে পারেন

- আপনার শিক্ষণে ব্যবহারিক অনুসন্ধান ব্যবহার করে কীভাবে শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞানের দক্ষতা বাড়ানো এবং বিজ্ঞানের প্রকৃতি বোঝার ক্ষমতার উন্নতি করা যায়।
- কীভাবে পরিকল্পনা করে একটি বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান পরিচালনা করা যায় যা প্রত্যাবর্তনীয় এবং অপ্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তনগুলির বিষয়ে শিক্ষার্থীদের ধারণা গড়ে তোলে।
- প্রাথমিক বিজ্ঞান শেখার ক্লাসে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির অন্যান্য ব্যবহারিক প্রয়োগকে কীভাবে চিহ্নিত করা যায়।

এই পদ্ধতি কেন গুরুত্বপূর্ণ

প্রাথমিক বিজ্ঞানের উদ্দেশ্য শুধু বিজ্ঞানের বিষয়ে জ্ঞান লাভ করা নয়, ধারণাগুলির অনুসন্ধান, আবিষ্কার, অনুমান এবং পরীক্ষা করা ইত্যাদি বিষয়েও জ্ঞান অর্জন করা। আপনার শিক্ষার্থীদের বৈজ্ঞানিক দক্ষতাগুলিকে উন্নত করার কেন্দ্রে আছে হাতে-কলমে শেখার অভিজ্ঞতা; এটি তাদের ব্যস্তও রাখে আর বিজ্ঞান বিষয়ে বিস্ময় ও উত্তেজনা সঞ্চারিত করে।

শিক্ষার্থীরা নিজেরা শুধুমাত্র ব্যবহারিক অনুসন্ধান করার দ্বারাই তাদের চারপাশের দুনিয়া সম্বন্ধে আরো বিজ্ঞানসম্মত উপলব্ধির বিকাশ ঘটাবে এবং বিজ্ঞানের প্রকৃতিকে বুঝতে শুরু করবে। একজন বিজ্ঞানের শিক্ষক হিসাবে আপনার ভূমিকা হল আপনার শিক্ষার্থীদেরকে অনুসন্ধান পরিচালনার উত্তেজনার অভিজ্ঞতা দেওয়া এবং তারা নিজেরা যাতে সহজ সমস্যার সমাধান করতে পারে তার সুযোগ প্রদান করা।

ব্যবহারিক অনুসন্ধান গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এটি:

- শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান দক্ষতার বিকাশ ঘটায়
- বিজ্ঞানের প্রকৃতি সম্বন্ধে তাদের উপলব্ধির বিকাশ ঘটায়
- বিজ্ঞানের ধারণাকে জানাতে এবং বুঝতে তাদের সাহায্য করে
- শিক্ষার্থীদের উদ্বুদ্ধ করে এবং বিশ্ব সম্বন্ধে তাদের কৌতূহলের বিকাশ ঘটায়।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- ‘অনুসন্ধান’ শব্দটির অর্থ কী?
- অনুসন্ধানের সাথে কী জড়িত?

1 অনুসন্ধান বলতে কী বোঝায়?

বিজ্ঞানে অনুসন্ধানগুলির প্রকৃতি এবং উদ্দেশ্য নানাবিধ। কতকগুলি একটি ‘সঠিক’ উত্তর দিয়ে শেষ হয়, আর অন্যগুলি ওপেন-এন্ডেড এবং অনুসন্ধানমূলক। কিছুকিছু একটা পাঠেই সম্পূর্ণ হতে পারে, অন্যদিকে অন্যগুলিকে একটি বর্ধিত সময় ধরে পরিচালনা করতে হয়। সেগুলিকে সম্পূর্ণ করার জন্য প্রয়োজনীয় দক্ষতার ক্ষেত্রে তাদের পার্থক্য থাকতে পারে। কেউকেউ শিক্ষক দ্বারা পরিচালিত হতে পারে এবং অন্যেরা নিজেদের নেতৃত্ব দিতে পারে।

সকল অনুসন্ধানে সচরাচর দেখা যায় যে অনুসন্ধান একটি নির্দিষ্ট সময়কাল নিয়ে শুরু হয় এবং পরবর্তীকালে একটি সমস্যা বা প্রশ্নকে নিয়ে মাথা ঘামায় যেটাকে সমাধান করতে হবে বা উত্তর দিতে হবে। এছাড়াও যে প্রশ্নের অনুসন্ধান করা হচ্ছে তার উত্তর দেওয়ার জন্য প্রমাণ সংগ্রহ ও বিশ্লেষণ করতে হয়।

ওয়েলিংটন এবং আয়ারসন (2012) অনুসন্ধানসমূহের জন্য প্রশ্নের একটি টাইপোলজি (ধরণ) তৈরি করেন, যেটা টেবিল 1-এ সংক্ষেপে বিবৃত করা হয়েছে।

টেবিল 1 *ওয়েলিংটন এবং আয়ারসন (2012) অনুযায়ী প্রশ্নের ধরন।*

প্রশ্নের ধরন	**উদাহরণ**
'কোনটা'	কোন ব্যাগটা সবচেয়ে বেশি মজবুত? কোন বস্ত্রটি সেরা অন্তরক?
'কী'	লবণ যোগ করা হলে জলের স্ফুটনাঙ্কের কী হবে? সময়ের সাথে সাথে মিশ্র জৈব সারের স্তূপের কী হয়?
'কীভাবে' / 'কতটা'	কাগজ পোড়ানো হলে কাগজের কীভাবে পরিবর্তন হয়? তাপমাত্রা দ্বারা দ্রাব্যতা কীভাবে প্রভাবিত হয়? আমার খাদ্যে কতটা স্নেহপদার্থ আছে? নদীতে জলের গুণমান কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

টার্নার (2012) বিভিন্ন ধরনের বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের বর্ণনা করেছেন। টেবিল 2-এতে এইগুলির সারসংক্ষেপ দেওয়া হয়েছে।

টেবিল 2 *টার্নার (2012)-এর মত অনুসারে অনুসন্ধানের ধরন।*

অনুসন্ধানের ধরন	**উদাহরণ**
দীর্ঘমেয়াদি নজরদারী / পর্যবেক্ষণ	সময়ের সাথে সাথে মিশ্র জৈব সারের স্তূপের কী পরিবর্তন হবে?
চিহ্নিতকরণ এবং শ্রেণিবিভাজন (সমীক্ষাগুলিও অন্তর্ভুক্ত)	কীভাবে মানুষের উচ্চতার তারতম্য হয়?
প্যাটার্ন খোঁজা	লম্বা গাছ কি বড় বীজ থেকে জন্মায়? কিছু বস্তু ভাসে কেন?
গবেষণা (গৌণ উৎস ব্যবহার করে)	কীভাবে আমরা ঘড়ি ছাড়া সময় বলতে পারি?
ফেয়ার টেস্টিং (নিয়ন্ত্রণকারী চলরাশি)	কোন ব্যাগটা সবচেয়ে মজবুত?

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনার শিক্ষণে কোনও অনুসন্ধান অন্তর্ভুক্ত করেছেন কি?
- কি ধরনের অনুসন্ধান আপনি ব্যবহার করেছেন?
- আপনার শিক্ষার্থীরা নিজেরা অনুসন্ধান করলে কী অর্জন করতে পারে বলে আপনার মনে হয়?

ছোট শিক্ষার্থীরা কীভাবে পরিবর্তনের বিষয়ে অনুসন্ধান করতে পারে কেস স্টাডি 1 তাতে আলোকপাত করে দেয়।

কেস স্টাডি 1: পরিবর্তনের অভিজ্ঞতা

শ্রীমতী দত্ত ব্যাখ্যা করেন যে রান্নার বিষয়ের মাধ্যমে তিনি কীভাবে তাঁর খুদে শিক্ষার্থীদের পরিবর্তনের বিষয়ে অনুসন্ধান করার জন্য উৎসাহিত করেছিলেন?

আমার ক্লাস III-তে 65 জন শিক্ষার্থী আছে। আমি রান্না বিষয়ক অধ্যায়টি পড়াচ্ছিলাম। পাঠ্য অধ্যায়ের অংশ হিসাবে আমি আমার শিক্ষার্থীদের দিয়ে রুটি তৈরি করাই।

তাদের হাত ধোওয়া হলে আমি তাদেরকে কিছুটা ময়দা, একটু নুন এবং তেল দিয়েছিলাম সেগুলোকে একসাথে মেশানোর জন্য। তারা একসাথে মেশানোর কাজটা করতে, চারজনের দল গঠন করে কাজ করেছিল। তাদের সকলের কাছে একটা করে মাথা ময়দার তাল ছিল। আমি তাদেরকে এটিকে বর্ণনা করতে বলি এবং তাদের জিজ্ঞাসা করি যে তারা এই ময়দার তালটা এভাবে খাবে কিনা। তাদের কাছে এটা খুব মজার ছিল।

আমি তাদের জিজ্ঞাসা করি, সেটিকে খাওয়ার যোগ্য খাদ্যে রূপান্তরিত করতে হলে আমাদের কী করতে হবে। 'এটা রান্না করতে হবে!' তারা সোৎসাহে বলল। তাই সেই দিন পরবর্তী সময়ে আমি এগুলিকে রান্না করি। পরবর্তী পাঠে আমরা দেখি যে কীভাবে মাথা ময়দার তাল পরিবর্তিত হয়েছে এবং সেটির স্বাদ নিই।

এই কেস স্টাডি দেখায় যে বিজ্ঞানের অনেক বিষয়ে কীভাবে পরিবর্তন দেখতে পাওয়া যায় এবং বড় শিক্ষার্থীদের যেমন প্রত্যাশা করা হয় তার তুলনায় ছোট শিক্ষার্থীরা কীভাবে প্রথাবহির্ভূত উপায়ে সহজ পরীক্ষামূলক অনুসন্ধানগুলি অপেক্ষাকৃত বেশি মাত্রায় সম্পাদন করতে পারে।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- শিক্ষার্থীরা তাদের বাড়ীতে এবং স্কুলে 'পরিবর্তনের' অন্যান্য কী কী উদাহরণের সম্মুখীন হবে?
- তাদের পরিবর্তনের অভিজ্ঞতা আপনি কীভাবে প্রসারিত করতে পারেন?

যদিও ছোটদের কাছ থেকে আশা করা যায় না যে তারা 'প্রত্যাবর্তনীয়' এবং 'অপ্রত্যাবর্তনীয়' শব্দ দুটি ব্যবহার করবে, তবে তারা পোড়ানো, ছাঁকা এবং জল থেকে তেল পৃথক করা সহ এই ধরনের পরিবর্তনের অনেক উদাহরণের সম্মুখীন হয়ে থাকবে।

যখন শিক্ষার্থীদের প্রত্যাবর্তনীয় এবং অপ্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তনের সাথে পরিচিত করানো হবে তখন এই অভিজ্ঞতাগুলি ব্যবহার করা যেতে পারে। শিক্ষার্থীদের মনের মধ্যে বিভিন্ন অভিজ্ঞতার সম্ভার তৈরি করে দিলে তারা আরও সহজে আরো বিমূর্ত ধারণাগুলি শেখার বিষয়ে অগ্রসর হতে পারে।

আপনার শিক্ষার্থীদের প্রত্যাবর্তনীয় এবং অপ্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তনকে আরও পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে অনুসন্ধান করার সুযোগ প্রদান করা গুরুত্বপূর্ণ। অনুসন্ধানের মাধ্যমে আপনার শিক্ষার্থীরা তাদের ইতিমধ্যে যে দৈনন্দিন জীবনের অভিজ্ঞতাগুলি আছে সেগুলির সাথে সংযোগ তৈরি করবে এবং শিক্ষা অর্জনে আরো বেশি করে অংশ নেবে। আপনি যদি আপনার শিক্ষার্থীদের এই পরিবর্তনগুলির ব্যাপারে এবং নতুন গঠিত পদার্থগুলির ব্যাপারে শুধু পড়তে বলেন, তাহলে ধারণাগুলি তেমন স্পষ্ট হবে না এবং শেখাটাও তেমন অর্থপূর্ণ হবে না।

2 অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য

অনুসন্ধানগুলি অনুপ্রেরণামূলক হওয়া এবং বিজ্ঞানের প্রতি ইতিবাচক মনোভাব জাগিয়ে উৎসাহিত করা ছাড়াও, এগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের শিখতে সহায়তা করার জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ কৌশল। আপনার শিক্ষণে ব্যবহারিক অনুসন্ধানকে বিভিন্ন উদ্দেশ্যের জন্য ব্যবহার করতে পারেন, নিম্নলিখিতগুলি সহ :

- শিক্ষার্থীদের দক্ষতার উন্নতি করা, যেমন একটি কার্যপ্রণালী প্রস্তুত করা, পরিমাপ, পর্যবেক্ষণ, এবং তথ্য সংগ্রহ, তথ্য উপস্থাপনা, অথবা সমালোচনামূলক মূল্যায়ন
- শিক্ষার্থীদেরকে একটি ধারণার বৈজ্ঞানিক উপলব্ধিকে সহায়তা করা যেমন ঘর্ষণ বা রাসায়নিক পরিবর্তন
- শিক্ষার্থীদের বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির উপলব্ধিকে বিকশিত করা, সুনির্দিষ্টভাবে ন্যায্য মূল্যায়ণ-এর ব্যাপারে।

বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিটি শিক্ষার্থীদের নিম্নলিখিতগুলিতে যুক্ত করে:

1. একটি প্রশ্ন শনাক্ত করা
2. একটি অনুমান অথবা পূর্বাভাস ব্যক্ত করা
3. চলরাশিগুলি শনাক্ত করা
4. পরীক্ষার পরিকল্পনা করা
5. পরীক্ষাটি সম্পাদন করা
6. পর্যবেক্ষণ লিপিবদ্ধ করা
7. ফলাফল ব্যাখ্যা করা
8. উপসংহারে পৌঁছনো
9. ফলাফলগুলি উপস্থাপনা করা।

শিক্ষক হিসাবে, আপনার শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞানসম্মতভাবে ভাবতে এবং কাজ করতে সহায়তা করতে হবে। আপনার শিক্ষার্থীদের সহায়তা করার বিভিন্ন উপায়গুলি সম্পদ 1-এ দেওয়া হয়েছে। আপনার শ্রেণিকক্ষে আপনি যতবার কোনো অনুসন্ধান করেন, আপনার শিক্ষার্থীদের প্রতিবার সমস্ত ধাপগুলি করার প্রয়োজন নেই। আপনার শিক্ষার্থীদের অভিজ্ঞতা এবং অনুসন্ধান করার ক্ষমতার উপর নির্ভর করে, বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিটি নমনীয়ভাবে ব্যবহার করা এবং একবারে একটা বা দুটো দৃষ্টিকোণের উপর অনুসন্ধানে মনোযোগ নিবদ্ধ করা সম্ভব। সুতরাং উদাহরণস্বরূপ আপনি পড়ানোর সময়, শিক্ষার্থীরা তাদের ফলাফল কীভাবে উপস্থাপনা করবে এবং ব্যাখ্যা করবে তাদেরকে তা শিখতে সহায়তা করার উপরে মনোযোগ নিবদ্ধ করতে পারেন।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনার শিক্ষার্থীদের জন্য অনুসন্ধানের কোন উদ্দেশ্যগুলি সবচেয়ে যথাযথ?

পরবর্তী কেস স্টাডি একটি অনুসন্ধান বিন্যস্ত করাতে মন দেয়।

কেস স্টাডি 2: প্রত্যাবর্তনীয় এবং অপ্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তনগুলি সম্বন্ধে অনুসন্ধান করা

শ্রী দাস তার ক্লাস VI-এর শিক্ষার্থীদের প্রত্যাবর্তনীয় এবং অপ্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তন-এর সাথে পরিচিত করান। তিনি এখানে কীভাবে শিক্ষার্থীদের অনুসন্ধান বিন্যস্ত করেছেন তা ব্যাখ্যা করেন।

আমি প্রথমে শিক্ষার্থীদের কাগজের টুকরোকে ভাঁজ করে কিছু জিনিস তৈরি করতে বলি। তারা সব ধরনের জিনিস বানায়, যেমন ফুল, উড়োজাহাজ এবং নৌকা। তারা এই কাজটা খুব উপভোগ করেছিল। তাদের সেটি করা শেষ হলে, আমি তাদের বললাম যে স্কুলকে কাগজটা ফেরত দিতে হবে এবং তারা সেগুলোকে আবার পাতার আকারে ফেরত দিতে পারবে কিনা। তারা একমত হয়েছিল যে তারা এটা ফেরত দিতে পারবে। আমি তাদের বললাম এটা ছিল প্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তন, এবং বোর্ডে সেটা লিখলাম।

এরপরে, আমি এক টুকরো কাগজ পোড়ালাম এবং তাদের জিজ্ঞাসা করলাম তারা কি লক্ষ্য করেছিল। আমি তাদের পর্যবেক্ষণগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখলাম। সেটা প্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তন ছিল কিনা আমি তাদের কাছে জানতে চাই এবং তাদের উত্তর ছিল 'না'! আমি তাদের বলি এটা ছিল একটি অপ্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তন এবং বোর্ডে সেটা লিখি।

তারপর আমি তাদের বলি তারা পরিবর্তন সম্বন্ধে একটি ব্যবহারিক অনুসন্ধান করতে যাচ্ছে। আমার কাছে কিছু উপাদান ছিল যেগুলি তারা মেশাতে পারত। লবণ, ময়দা, প্লাস্টার অফ প্যারিস এবং বালির সাথে জল মেশানো আর বাইকার্বোনেট অফ সোডার বা দুধের সাথে ভিনেগার মেশানো এগুলির মধ্যে অন্তর্ভুক্ত ছিল।

সম্পদের চাহিদা কমানোর জন্য তারা ছোট ছোট দলে ভাগ হয়ে কাজ করে এবং যে বস্তুগুলি তারা মিশিয়েছিল এবং যে পরিবর্তনগুলি লক্ষ্য করেছিল তা লিপিবদ্ধ করে রাখে। পরিবর্তন লক্ষ্য করার ক্ষেত্রে তাদের সহায়তা করার জন্য আমি কিছু প্রশ্ন ব্যবহার করেছিলাম। উদাহরণস্বরূপ, আমি জিজ্ঞাসা করি মিশ্রণটির তুলনায় আসল পদার্থগুলি কেমন দেখতে ছিল। আমি জানতে চাই তারা কোনও বুদবুদ দেখেছে কিনা বা কোনও উষ্ণতা অনুভব করেছে কিনা। তাছাড়াও আমি তাদেরকে উপাদানের গঠনবৈশিষ্ট্য দেখতে বলি। তাদেরকে প্রতিটির ব্যাপারে বলতে হত যে তাদের মতে সেটা প্রত্যাবর্তনীয় বা অপ্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তনের মধ্যে কোনটা ছিল।

> শিক্ষার্থীরা এই অনুসন্ধান খুব উপভোগ করেছিল এবং অনেকগুলি পদার্থ মিশ্রিত করেছিল। অনেক শিক্ষার্থী প্রত্যাবর্তনীয় মিশ্রণগুলিকে চিহ্নিত করতে পেরেছিল, কিন্তু কিছু জিনিস যেমন প্লাস্টার অফ প্যারিস ও জল, এবং জলে দ্রবীভূত লবণের ব্যাপারে তারা নিশ্চিত ছিল না। পরের বার দেখার জন্য আমি এই মিশ্রণগুলি রেখে দিয়েছিলাম।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- টেবিল 1-এর প্রশ্নগুলি আবার দেখুন। এই অনুসন্ধানের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা কোন কোন প্রশ্নগুলির উত্তর দিচ্ছিল?
- এই অনুসন্ধান বৈজ্ঞানিক এবং সামাজিক কোন দক্ষতাগুলিকে সাহায্য করেছিল?

ব্যবহারিক অনুসন্ধান যোগাযোগ, দলবদ্ধ কাজ, এবং বৈজ্ঞানিক দক্ষতাসমূহের উন্নতি করে যেমন পর্যবেক্ষণ করা, রেকর্ডিং করা, উপাদানকে হাতে নাড়াচাড়া করা, এবং সরঞ্জাম নিয়ে নিরাপদে কাজ করা ইত্যাদি। এই ধরনের অনুসন্ধানগুলি করার সময় শিক্ষার্থীদের কথা বলার সুযোগ প্রদান করলে তাদের আরও গভীরভাবে চিন্তা করতে এবং আরও ভালভাবে বুঝতে উৎসাহিত করে - পাঠে আলোচনার বিষয়ে আরও তথ্যের জন্য সম্পদ 2, 'শেখার জন্য কথা বলা' দেখুন। তাছাড়াও শিক্ষার্থীদের দিয়ে তাদের ফলাফল উপস্থাপন করিয়ে আপনি তাদের উপস্থাপনার দক্ষতা উন্নয়নে সহায়তা করতে পারেন এবং দলের সামনে কথা বলার আত্মবিশ্বাস গড়ে তুলতে পারেন।

3 অনুসন্ধানের পরিকল্পনা এবং সম্পাদন করা

আপনার অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য যাই হোক না কেন, আপনি সফল হতে চাইলে এ ব্যাপারে আগে থেকে পরিকল্পনা করতে হবে। আপনি সম্পদ 3-এ শ্রী দাসের পরিকল্পনা দেখতে পারেন। এছাড়াও আপনাকে আপনার শিক্ষার্থীদেরকে একটি অনুসন্ধানের জন্য প্রস্তুত করতে হবে এবং তাদেরকে পরিকল্পনায় সহায়তা করতে হবে।

অ্যাক্টিভিটি 1: একটি ব্যবহারিক অনুসন্ধানের পরিকল্পনা করা

সম্পদ 3 অনুসন্ধানের জন্য কিছু ধারণা দেয় যা আপনি পরিবর্তনের প্রসঙ্গে ব্যবহার করতে পারেন। এছাড়াও আপনি যে বিষয়টি পড়াচ্ছেন সেই বিষয়ে একটি অনুসন্ধানের পরিকল্পনা করতে পারেন। আপনার পরিকল্পনা আপনার শিক্ষার্থীদের বয়স এবং ক্ষমতা অনুযায়ী যথাযথ হতে হবে। নিম্নলিখিত পরিকল্পনার ধাপগুলি আপনাকে যে প্রয়োজনীয় ধাপগুলির মধ্যে দিয়ে যেতে হবে সে বিষয়ে পথ দেখায়:

1. অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য কি?
2. আপনি অনুসন্ধানটি করে শিক্ষার্থীদের কী শেখাতে চান?
3. আপনার কি কি সরঞ্জাম এবং উপাদান প্রয়োজন হবে?
4. নিরাপত্তার জন্য কোন বিষয়গুলি নিয়ে ভাবা দরকার? আপনি কি সাবধানতা নেবেন?
5. আপনি কীভাবে অনুসন্ধানের সঙ্গে পরিচয় করাবেন?
6. শিক্ষার্থীদের কী করতে হবে সেটা অনুধাবন করার জন্য তাদের কীভাবে সাহায্য করবেন?
7. শিক্ষার্থীরা কীভাবে কাজ করবে? দলবদ্ধভাবে? জোড়ায় জোড়ায়?
8. অনুসন্ধান এগোতে থাকার সাথে সাথে শিক্ষার্থীদের কী কী লিপিবদ্ধ করতে হবে?
9. তারা যখন কাজ করে, তখন আপনি কী কী প্রশ্ন করতে পারেন?
10. অনুসন্ধানের পরে আপনার শিক্ষার্থীরা যা শিখেছে সে বিষয়ে পর্যালোচনায় সাহায্য করার জন্য আপনি কী করবেন?

ভিডিও: পাঠপরিকল্পনা

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে একটি অনুসন্ধান করা সম্পর্কে আপনার কী অনুভূতি হয়? উত্তেজিত? চিন্তিত? এটা কেন হয়?

আপনি আগে যদি কখনও এই কাজ না করে থাকেন, তাহলে শিক্ষার্থীদের সাথে অনুসন্ধান পরিচালনা করা একটু কঠিন মনে হতে পারে। তবে আপনার শিক্ষার্থীদের উৎসাহ এবং অংশগ্রহণ করা আপনার প্রস্তুতির জন্য পুরস্কার স্বরূপ। আপনার ক্লাসে শিক্ষার্থীর সংখ্যা যদি বেশি হয়, আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে কীভাবে কাজ করবেন সে ব্যাপারে ভিন্নভাবে চিন্তা করার প্রয়োজন হতে পারে যাতে তারা অভিজ্ঞতা থেকে সবচেয়ে বেশি লাভ পেতে পারে। দল ব্যবহার করলে এবং ক্লাসটাকে দুই ভাগে ভাগ করলে, এবং একটা পাঠে অর্ধেক সংখ্যক শিক্ষার্থীর সাথে এবং পরের পাঠে বাকিদের সাথে কাজ করলে, আপনি হয়ত শিক্ষার্থীদের সাথে আরও নিবিড়ভাবে কাজ করার সুযোগ পাবেন। এটা সেই সকল শিক্ষার্থীদের জন্য সবচেয়ে বেশি হিতকর হতে পারে যাদের শেখার ক্ষেত্রে বেশি সহায়তার প্রয়োজন হয়। এইভাবে একবার আপনার পড়ানো হলে আপনি দেখবেন, পারস্পরিক ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়াহীন পন্থাগুলি একজন শিক্ষক হিসাবে আপনাকে তৃপ্ত করে না। আপনার অনুসন্ধানটি করে দেখার আগে কেস স্টাডি 3 পড়ুন।

কেস স্টাডি 3: প্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তনের অনুসন্ধান করা

শ্রীমতী দত্ত প্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তন পড়ানোর অংশ হিসাবে কীভাবে একটি অনুসন্ধানকে ব্যবহার করেছিলেন তা ব্যাখ্যা করেন।

আমি চেয়েছিলাম আমার শিক্ষার্থীরা প্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তনগুলি অনুসন্ধান করুক। তারা যে সমস্ত পরিবর্তন সম্বন্ধে অনুসন্ধান করতে পারত সেই ব্যাপারে আমার কাছে প্রচুর ধারণা ছিল, কিন্তু সেই সবগুলি করতে গেলে তাদের অনেক সময় লেগে যেত। সেই জন্য আমি ঠিক করলাম যে তাদেরকে চারজনের ছোট ছোট দলে ভাগ করে কাজ করাবো এবং অনুসন্ধান করার জন্য তাদের একটা তালিকা দিলাম:

- আমি তাদের বললাম যে আমি কিছু রুটি বানাতে চেয়েছিলাম কিন্তু ময়দাতে কিছু বালুকণা রয়েছে।
- আমি বললাম আমার কিছু লবণ দরকার ছিল, কিন্তু সেটা আমার হাত থেকে জলে পড়ে গেছে।
- আমি বললাম যে লম্ফটা জ্বালানোর জন্য তেল দরকার ছিল, কিন্তু সেটা জলের সাথে মিশে গেছে।
- আমি বললাম যে তাপের জন্য কিছু কাঠ জ্বালানো দরকার ছিল, কিন্তু আমি পরে আবার সেগুলো আগের অবস্থায় ফিরে পেতে চেয়েছিলাম।
- আমি মোমবাতি জ্বালানোর পরে আবার ফিরে পেতে পারি কি না জিজ্ঞেস করলাম।

'তোমরা কি আমাকে সাহায্য করতে পারবে?' আমি জিজ্ঞাসা করলাম। 'তোমরা কি অনুসন্ধান করবে এবং আমাকে তারপরে জানাবে?' তারা খুব উত্তেজিত ছিল এবং আমাকে সাহায্য করতে চাইল। প্রতিটা দল দুটি অনুসন্ধান বেছে নিতে পারতো এবং আমি নিশ্চিত করেছিলাম যেন অন্ততপক্ষে একটা দল সবগুলো সম্পন্ন করে। তাদের অনুসন্ধানের পরিকল্পনায় সাহায্য করার জন্য, আমি তাদের ভাবার জন্য কিছু প্রশ্ন দিই। সেগুলো ছিল:

- তুমি মিশ্রণটাকে পৃথক করার জন্য কীভাবে চেষ্টা করবে?
- তোমাদের কি যন্ত্রপাতি দরকার হবে?
- কি কার্যপদ্ধতি অনুসরণ করবে?
- তুমি কি লক্ষ্য করবে?
- তুমি কি রেকর্ড করবে?
- তোমার ফলাফলগুলি কীভাবে জানাবে?
- তোমার দলের প্রত্যেক সদস্য কী করবে?

আমি তাদের বলেছিলাম যে প্রয়োজন হলে তারা ডঃ সবজান্তা নামক একজন দক্ষ বিজ্ঞানীর সাহায্য চাইতে পারে। আমি ডঃ সবজান্তার

ভূমিকায় অভিনয় করি এবং যখন তারা কথা বলে এবং পরিকল্পনা করে, তখন আমি তাদের পরিকল্পনাটা লিখতে উৎসাহ দিই এবং তারা কী করার পরিকল্পনা করেছিল সে ব্যাপারে প্রশ্ন করি।

তারা প্রস্তুত হওয়ার পরে, তাদের উপাদানগুলি সংগ্রহ করে এবং তাদের পরিকল্পনা বাস্তবায়িত করে। তারা নিরাপদভাবে কাজ করছে এবং পর্যবেক্ষণ করছে তা দেখার জন্য আমি ডঃ সবজান্তা হিসাবে তাদের চারপাশে ঘুরে বেড়াই।

দলগুলি যে সমস্ত বিভিন্ন পন্থা নিয়েছিল সেটা দেখা বেশ আগ্রহজনক ছিল। উপাহরণস্বরূপ, একটা দল সাবধানে তেলটাকে ঢেলে জল আর তেলকে আলাদা করে, অন্যদিকে আর একটি দল এটাকে গরম করে জলকে বাষ্পীভূত করে। অন্য দল লবণ জলটাকে একটা চেটালো ডিশে ঢেলে রোদে ফেলে রাখে কিন্তু অন্য দলটি লবণকে আলাদা করতে পরিশ্রুত করার চেষ্টা করে।

পরের পাঠে, মিশ্রণটি পৃথক করতে তারা কি পদ্ধতি ব্যবহার করেছিল আমরা সে ব্যাপারে আলোচনা করি, কোন পদ্ধতিটি সবচেয়ে বেশি সফল হয়েছিল এবং কেন, এবং কোন পরিবর্তনগুলি প্রত্যাবর্তনীয় ছিল না এবং কেন? শিক্ষার্থীরা আমার জন্য তাদের রিপোর্ট লেখে। আমি বুঝতে পারছিলাম যে তারা অ্যাক্টিভিটিটি উপভোগ করেছিল কারণ তারা যথাসম্ভব সেরা কাজ করেছিল। আমি খুব আনন্দিত যে শুধু কাগজ পেন্সিলে অনুশীলন না করে এই অনুসন্ধান করেছি কারণ এটা সত্যিই তাদের আগ্রহ জাগিয়েছে।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আবার টেবিল 1 এর প্রতি নির্দেশ করুন, শিক্ষার্থীদের কী ধরনের অনুসন্ধান করতে বলা হয়েছিল? অনুসন্ধানটিতে কোন বিষয়গুলি শ্রীমতী দত্তের পদ্ধতির সাফল্যে সাহায্য করেছিল বলে আপনার মনে হয়? আপনি নিজে পড়ানোর সময় কোন ধারণাগুলি ব্যবহার করবেন? অ্যাক্টিভিটি 1 থেকে আপনার পরিকল্পনা যাচাই করুন এবং আপনি যদি চান পরিবর্তন করুন।

আপনি কি লক্ষ্য করেছেন যে শ্রীমতী দত্ত অনুসন্ধানটি একটি সমস্যা সমাধানের প্রেক্ষিতে প্রস্তুত করেছেন? তিনি কেবল শিক্ষার্থীদের মিশ্রণটি কী ভাবে পৃথক করতে হবে তা অনুসন্ধান করতে বলেননি, তার পরিবর্তে তিনি এটাকে একটি গল্পের অংশে পরিণত করেছিলেন যার একটা উদ্দেশ্য ছিল। আপনি যখন নিজস্ব অনুসন্ধানের পরিকল্পনা করছেন, তখন আপনি এটিকে কোন প্রসঙ্গে স্থান দিতে পারেন সেই বিষয়ে ভাবুন। এটা কোনো সমস্যার সমাধান হিসেবে করা হতে পারে, যেমন সমুদ্রের জল থেকে লবণ পাওয়া অথবা পেরেকে মরচে ধরা রোধ করা। অথবা আপনি শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞানীর ভূমিকায় অভিনয় করতে বলতে পারেন এবং একটি সুপারিশ করার কাজ দিতে পারেন -উদাহরণস্বরূপ, তাদের জিজ্ঞাসা করুন যে কোন অপরিবাহীটি সবচেয়ে ভাল।

অ্যাক্টিভিটি 2: আপনার পড়ানোর ক্ষেত্রে একটি অনুসন্ধান ব্যবহার করা

আপনি এখন আপনার ক্লাসে আপনার অনুসন্ধান পাঠটি পড়াতে চলেছেন।

সম্পদ 4, 'পাঠের পরিকল্পনা করা', আপনাকে এই অ্যাক্টিভিটিটি করতে সাহায্য করার জন্য পরামর্শ দেয়, এবং সম্পদ 5 অনুসন্ধানের জন্য কিছু ধারণা দেয় যা আপনি পরিবর্তনের প্রসঙ্গে ব্যবহার করতে পারেন। অনুসন্ধানটিকে পূর্বে আলোচিত বিষয়গুলির সাথে সম্পর্কযুক্ত করে, সেটার সাথে পরিচিত করান। অনুসন্ধানটির উদ্দেশ্য শ্রেণিকে ব্যাখ্যা করুন।

শিক্ষার্থীরা যখন অনুসন্ধানের উপর কাজ করে, তখন শ্রেণিকক্ষের চারিদিকে ঘুরে দেখুন যে তারা কী করছে। তাদের ধারণাগুলি জানার জন্য প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করুন, এবং তাদের সাহায্য করুন। যে সমস্ত শিক্ষার্থীদের শেখার ক্ষেত্রে বেশি অসুবিধা আছে তাদের নিশ্চিতভাবে সাহায্য করুন। আপনি এটা অনেকভাবে করতে পারেন, যেমন, উদাহরণস্বরূপ, তাদের একসাথে নিয়ে দল গঠন করে এবং তাদের আলোচনায় সহায়তা করার জন্য তাদের সাথে কাজ করে, অথবা তাদের আরও সহজ কাজ দিয়ে।

অনুসন্ধান বিষয়ক পাঠটি শেষ করার পরে, সে ব্যাপারে ভাবুন এবং নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উপর টিকা লিখুন:

- আপনার শিক্ষার্থীরা কী ধরনের অনুসন্ধান করেছিল?
- অনুসন্ধানটি প্রস্তুত করার জন্য কী পরিকল্পনা করার দরকার ছিল?
- আপনার পাঠের কোন দিকটা ভাল ভাবে হয়েছিল?
- শিক্ষার্থীরা অনুসন্ধানে কেমন সাড়া দিয়েছিল?
- আপনার শিক্ষার্থীরা অনুসন্ধানটি করে কী শিখেছে বলে মনে হয়? আপনি কীভাবে এটা জানলেন?

- কোনগুলির উন্নতি করা যেত? কীভাবে আপনি এটা পরিবর্তন করবেন?
- কোন শিক্ষার্থীরা ভাল করেছে আর কাদের আরও সাহায্য প্রয়োজন হতে পারে? আপনি কীভাবে এটা জানলেন?

প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যক্রমে ব্যবহারিক অনুসন্ধান একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ এবং বিজ্ঞান সম্বন্ধে জানার মৌলিক ভিত্তিস্বরূপ। সেগুলিকে সব বয়সে এবং বিজ্ঞানের সকল বিষয়ে ব্যবহার করা যেতে পারে, এবং এগুলি বিভিন্ন উদ্দেশ্য সাধন করে। এগুলি শিক্ষার্থীদের অংশ নেওয়ার সুযোগ দেয়। আপনার শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞানের দক্ষতা এবং উপলব্ধিকে উন্নত করতে, আপনি পড়ানোর সময় নিয়মিতভাবে অনুসন্ধান ব্যবহার করতে পারেন।

ভিডিও: সকলকে অন্তর্ভুক্ত করা

4 সারসংক্ষেপ

প্রাথমিক শিক্ষার্থীরা শুধুমাত্র বিজ্ঞানের অ্যাক্টিভিটি 'করে' তাদের বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের দক্ষতা অর্জন করবে। একজন শিক্ষক হিসাবে আপনাকে সকল বয়সের শিক্ষার্থীদের অর্থবহ এবং তাদের জীবনের অভিজ্ঞতার সাথে সম্পর্কিত মুক্ত ধারার অনুসন্ধান করার সুযোগ দিতে হবে। একমাত্র ব্যবহারিক অনুসন্ধানের মাধ্যমেই আপনার শিক্ষার্থীদের চিন্তাভাবনার প্রয়োজনীয় দক্ষতা গড়ে উঠবে যেটা তাদের বিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতিকে বুঝতে সক্ষম করবে।

ছোট শিক্ষার্থীরা কীভাবে তাদের শিক্ষকের সহায়তা নিয়ে অনুসন্ধান পরিচালিত করতে পারে এই ইউনিটটি তা খতিয়ে দেখেছে। শিক্ষকের যথাযথ সহায়তায়, প্রাথমিক স্তরের শিক্ষার্থীরা প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে, পর্যবেক্ষণ করতে, ফলাফল সম্পর্কে পূর্বাভাস দিতে, ব্যবহারিক অনুসন্ধান সম্পাদন করতে, তথ্য লিপিবদ্ধ করতে, তথ্য ব্যাখ্যা করতে, সিদ্ধান্তে উপনীত হতে, এবং ফলাফল জানাতে সমর্থ হয়। অনুসন্ধানকে তাদের শেখার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করলে আপনার শিক্ষার্থীরা বিজ্ঞানকে বেশি করে উপভোগ করবে, তাদের দক্ষতা বৃদ্ধি পাবে এবং ভবিষ্যতে তাদের জটিল সমালোচনামূলক চিন্তাশক্তির বিকাশে সাহায্য করবে।

তাছাড়াও শিক্ষার্থীরা কত ভাল করছে এবং কোনটাতে তাদের দক্ষতার উন্নতি করতে পারে সেই বিষয়ে তাদের মতামত পাওয়া প্রয়োজন। এই মতামত এমন ভাবে দিতে হবে যাতে শিক্ষার্থীদের মনে হয় এটা কাজে লাগবে এবং তাদের উন্নতিতে সহায়তা করবে, নতুবা তারা মতামত উপেক্ষা করবে। (আরও বিশদ তথ্যের জন্য, আপনি প্রধান সম্পদ - 'নজরদারী করা এবং মতামত দেওয়া' পড়তে পারেন।)

সম্পদসমূহ

সম্পদ 1: শ্রেণিকক্ষে বিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতি

অল্প বয়স থেকে শিক্ষার্থীদেরকে বিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতির মৌলিক ধাপগুলির সাথে পরিচিত করানো এবং ব্যবহার করা যেতে পারে। বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিকে দৈনন্দিন বিজ্ঞানের ক্লাসে যেভাবে প্রয়োগ করা যেতে পারে, নিচের তালিকাটি তার কিছু পন্থার ব্যাপারে আলোচনা করে।

1 প্রশ্ন/সমস্যা

প্রশ্নগুলি বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিকে চালনা করে। শিক্ষার্থীরা যখন একটি নতুন প্রশ্ন অথবা বিষয়কে খতিয়ে দেখতে শুরু করে, তখন তারা প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করবে। এই প্রশ্নগুলির মধ্যে কয়েকটিকে অনুসন্ধানের জন্য ভিত্তি হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে, যেমন 'লবণ দ্রবীভূত হলে কোথায় যায়?' অথবা 'একটা মোমবাতি যখন জ্বলে তখন কী হয়?' বিবিধ উপায় সম্পর্কে চিন্তাভাবনা করার সময় শিক্ষার্থীরা এই ধরণের প্রশ্ন করতে পারে অথবা তাদেরকে 'আমি ভাবছি...' এই ধরনের একটি বিবৃতি সম্পূর্ণ করে প্রশ্ন করতে উৎসাহ দেওয়া যেতে পারে।

2 পর্যবেক্ষণ/গবেষণা

স্কুলের পরিবেশে পর্যবেক্ষণের দক্ষতার উন্নতি সাধনের অসীম সুযোগ আছে। উদাহরণস্বরূপ, শিক্ষার্থীরা টবে বিভিন্ন ধরণের বীজ পুঁতে নিজেরা প্রত্যক্ষরূপে গাছের জীবনচক্র পর্যবেক্ষণ করতে পারে। ছায়া কীভাবে পড়ে তা বাইরে দাঁড়িয়ে শিক্ষার্থীরা পর্যবেক্ষণ করতে পারে। তাদের নিজেদের মুখের ভিতর এবং অন্যান্য শিক্ষার্থীদের মুখের ভিতর দেখে তারা প্রত্যেকের দাঁতের মধ্যে কি কি মিল আর পার্থক্য আছে তা পর্যবেক্ষণ করতে পারে।

3 একটি অনুমান গঠন করুন

শিক্ষার্থীদের পূর্বাভাস দিতে উৎসাহিত করার জন্য আপনার মুক্ত ধারার প্রশ্ন ব্যবহার করা উচিত। উদাহরণগুলো এই রকম হতে পারে 'তোমার মতে জলে পড়ে যাওয়ার ফলে লবণটার পরিণতি কী হয়েছিল?' অথবা 'আমরা মোমবাতি জ্বালালে সেটাতে কী ঘটে?' এই ধরণের প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করা হলে তা শিক্ষার্থীদের উত্তর খুঁজতে অনুপ্রাণিত করবে।

4 একটি পরীক্ষা পরিচালনা করুন

শিক্ষার্থীরা প্রশ্নের উপর ভিত্তি করে নিজেরা যে সমস্ত শিক্ষার্থী-চালিত অনুসন্ধানগুলি তৈরি করেছে, সেগুলি তাদের কাছে বেশি অনুপ্রেরণামূলক এবং অর্থবহ হবে। শিক্ষার্থীদের নিজস্ব অনুসন্ধান তৈরি করার জন্য আপনি তাদের সাধারণ সরঞ্জাম প্রদান করতে পারেন। শিক্ষার্থীরা কী লক্ষ করেছে সে ব্যাপারে আপনাকে মৌখিক মতামত দিতে পারে অথবা তারা যা পর্যবেক্ষণ করেছে তা আঁকতে এবং শিরোনাম দিতে পারে।

5 ফলাফল সংগ্রহ করুন

তথ্য লিপিবদ্ধ করা ও সংগ্রহ করা বৈজ্ঞানিক পদ্ধতির ভিত্তিস্বরূপ, তথ্য ছাড়া শিক্ষার্থীরা তাদের চারপাশে বিশ্ব কীভাবে চলে সেই বিষয়ে কোনো সিদ্ধান্তে উপনীত হতে সক্ষম হবে না। তথ্যকে বিভিন্নভাবে সংগ্রহ করা এবং উপস্থাপিত করা যেতে পারে যেমন লেখচিত্র, সারনী, স্কেচ, ফটো, ভিডিও এবং পত্রিকা ইত্যাদি।

6 উপসংহার

শিক্ষকের কাছ থেকে উত্তর পাওয়ার চেয়ে শিক্ষার্থীদের নিজস্ব সিদ্ধান্তে পৌঁছনো বেশি গ্রহণযোগ্য। আপনি সুচিন্তিত শব্দ দিয়ে গঠিত মুক্ত ধারার প্রশ্ন জিজ্ঞেস করে শিক্ষার্থীদের নিজস্ব অর্থ তৈরি করতে সাহায্য করতে পারেন। এর উদাহরণ হল 'মুদ্রা কেন জলে ডুবে যায় কিন্তু খড় ভেসে থাকে?' অথবা, 'এক মিনিট লাফালে তোমার হৃদস্পন্দনের গতি বেড়ে যায় কেন?' শিক্ষার্থীদেরকে নিজস্ব ধারণার বিকাশ ঘটাতে দিলে তার ফলস্বরূপ আরও প্রশ্ন ও অনুসন্ধানের সুযোগ পাওয়া যেতে পারে।

7 ফলাফল জানানো

শিক্ষার্থীরা যা পর্যবেক্ষণ করেছে সে বিষয়ে তাদের সহপাঠী এবং শিক্ষকের সাথে আলোচনা করার সুযোগ দেওয়া উচিত। এটা তাদেরকে কারণ ও ফলাফলের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করতে সাহায্য করবে, এবং তাদের ভাবনাকে সংগঠিত করতে সহায়তা করবে।

সম্পদ 2: শেখার জন্য কথা বলা

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: একটি অনুসন্ধানের জন্য শ্রী দাসের পরিকল্পনা

সারণি R3.1 *একটি অনুসন্ধানের জন্য শ্রী দাসের পরিকল্পনা।*

অনুসন্ধানের উদ্দেশ্য	অনুসন্ধানের দক্ষতা বাড়ানো এবং পরিবর্তনের ব্যাপারে শিক্ষার্থীদের উপলব্ধিতে সহায়তা করা
শিক্ষাগত উদ্দেশ্য	অনুসন্ধানের শেষে শিক্ষার্থীরা যা করতে সক্ষম হবে: • যখন বিভিন্ন পদার্থকে মিশ্রিত করা হয় তখন যে বিভিন্ন পরিবর্তন ঘটে সেগুলো চিহ্নিত করা • প্রত্যাবর্তনীয় এবং অপ্রত্যাবর্তনীয় পরিবর্তনের ব্যাপারে আগে থেকে বলার জন্য পর্যবেক্ষণকে ব্যবহার করা।
যেসকল সম্পদ প্রয়োজন	কাগজের টুকরো, জল, লবণ, ময়দা, প্লাস্টার অফ প্যারিস, বালি, ভিনেগার, সোডিয়াম বাইকার্বোনেট (খাবার সোডা) দুধ, মিশ্রণের জন্য পাত্র।
নিরাপত্তা	পদার্থগুলো যাতে শিক্ষার্থীদের চোখে না যায় তা নিশ্চিত করুন।

প্রদর্শনীর জন্য পরিকল্পনা	
ভূমিকা	শিক্ষার্থীরা কাগজ ভাঁজ করে জিনিস বানায়। কাগজটা কীভাবে পরিবর্তিত হয়েছে? শিক্ষার্থীদের বলুন কাগজটা আবার আগের আকারে ফেরত দিতে হবে- তারা কি পরিবর্তনটাকে পূর্বাবস্থায় ফিরিয়ে আনতে পারে? জ্বলন্ত কাগজ দেখানো। শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণগুলি বোর্ডে লিখুন। এটাকে কি পূর্বাবস্থায় ফিরিয়ে আনা যাবে? বোর্ডের উপর 'প্রত্যাবর্তনীয়' এবং 'অপ্রত্যাবর্তনীয়' লিখুন।
অনুসন্ধান কার্যক্রম প্রস্তুত করা	শিক্ষার্থীদের বলুন, পদার্থগুলিকে মেশানোর পর সেই পরিবর্তনগুলো প্রত্যাবর্তনীয় না অপ্রত্যাবর্তনীয় হয় তা নির্ণয় করার জন্য তারা অনুসন্ধান করতে চলেছে। অনুসন্ধান সংক্রান্ত প্রশ্নসমূহ: 'পদার্থকে মিশ্রিত করা হলে কি ঘটে?' 'কোন পরিবর্তনগুলি প্রত্যাবর্তনীয়?' শিক্ষার্থীদের গ্রুপে কাজ করতে বলুন। তাদের কাছে একটা ছোট পাত্র আছে তাতে পদার্থ সংগ্রহ করে মেশানো এবং পর্যবেক্ষণ করা হয়। বর্জ্য বালতিতে ফেলুন। ফলাফলের সারণি বোর্ডে আঁকুন। শিক্ষার্থীরা যেমন যেমন অনুসন্ধান করে সেগুলি খাতায় লিখে রাখে।

পদার্থসমূহ	**পর্যবেক্ষণ**	**প্রত্যাবর্তনীয় না কি নয়?**
জল এবং লবণ		
জল এবং প্লাস্টার		
জল এবং ময়দা		
জল এবং বালি		
দুধ এবং ভিনেগার		
ভিনেগার এবং সোডিয়াম বাইকার্বনেট		
বালি এবং ময়দা		

অনুসন্ধানের সময়	শিক্ষার্থীদের চারপাশে ঘুরুন এবং প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করে তাদেরকে পর্যবেক্ষণ করতে সহায়তা করুন। তারা যাতে প্রতিটা পদার্থ খুব বেশি ব্যবহার না করে তা নিশ্চিত করুন।
অনুসন্ধানের পর	পুরো ক্লাস - তারা কী পর্যবেক্ষণ করেছে তা জিজ্ঞাসা করুন - বোর্ডে টেবিলটি সম্পূর্ণ করুন। কোন মিশ্রণটা তাদের প্রত্যাবর্তনীয় বলে মনে হচ্ছে? কেন? তারা কি করে সেগুলিকে পূর্বাবস্থায় ফিরিয়ে নিয়ে যেতে পারে?

সম্পদ 4: পাঠ পরিকল্পনা

পরিকল্পনা এবং প্রস্তুতকরণ কেন গুরুত্বপূর্ণ

ভাল পাঠ পূর্ব পরিকল্পিত হতে হবে। পরিকল্পনা আপনার পাঠকে স্পষ্ট এবং সু-সময়যুক্ত / সময়োপযোগী করতে সহায়তা করে, ফলে শিক্ষার্থীরা সক্রিয় এবং আগ্রহী হতে পারে। কার্যকর পরিকল্পনায় কয়েকটি অন্তর্গঠিত প্রসারণীয়তা বা নমনীয়তা অন্তর্ভুক্ত থাকে যাতে শিক্ষকরা তাঁদের শিক্ষণে শিক্ষার্থীরা কি শিখছে, কীভাবে শিখছে তা দেখে, বুঝে তাৎক্ষণিকভাবে প্রতিক্রিয়া করতে পারেন। ধারাবাহিক কয়েকটি পাঠের পরিকল্পনা করার সময়, শিক্ষার্থীকে এবং তার পূর্বজ্ঞানকে জানতে হবে, কি করে পাঠক্রমের মধ্য দিয়ে এগোতে হবে তা জানতে হবে এবং সর্বোত্তম সম্পদ এবং অ্যাক্টিভিটির সন্ধান করতে হবে যা শিক্ষার্থীদের শিখন প্রক্রিয়ায় সহায়তা করবে।

পরিকল্পনা হল একটি চলমান প্রক্রিয়া (continual process) যা আপনাকে স্বতন্ত্র পাঠ (individual lesson) পরিকল্পনার পাশাপাশি পাঠগুলির একটি ক্রম (series of lessons) হিসাবে প্রস্তুত করতে সহায়তা করে এবং যাতে প্রত্যেকটি পাঠ পূর্ববর্তী পাঠের উপর ভিত্তি করে প্রস্তুত হয়।। পাঠ পরিকল্পনার পর্যায়গুলি হল:

- শিক্ষার্থীদের প্রগতির জন্য আপনার শিক্ষার্থীদের কী কী প্রয়োজন সে সম্পর্কে স্পষ্ট হওয়া
- কীভাবে শিক্ষাদান করলে শিক্ষার্থীরা বুঝতে পারবে এবং পঠন-পাঠন চলাকালীন আপনি যা দেখতে পাবেন, তার প্রতিক্রিয়া জানাতে, আপনি কীভাবে নমনীয় হবেন, তা স্থির করা (how to maintain flexibility to respond to what you find)।
- আপনার শিক্ষার্থীরা কী শিখেছিল এবং আপনার পাঠ কত ভালভাবে চলেছিল তা পর্যালোচনা করা ভবিষ্যত পাঠ পরিকল্পনার জন্য (looking back on how well the lesson went and what your students have learnt in order to plan for the future)।

পাঠগুলির একটি ক্রম পরিকল্পনা

ক্রম পাঠ পরিকল্পনার প্রথম কাজ হল যে যখন কোন পাঠ্যক্রম আপনি অনুসরণ করছেন তার বিষয় ও প্রসঙ্গগুলিকে/এককগুলিকে কত ভাল উপএকক/উপবিভাগ বা খণ্ডে বিভাজিত করা যায় তা দেখা। আপনার উপলভ্য সময় বিবেচনা করতে হবে পাশাপাশি শিক্ষার্থীদের প্রগতির জন্য উপায়গুলি ভাবতে হবে এবং ধীরে ধীরে দক্ষতা এবং জ্ঞান বাড়াতে হবে। আপনার অভিজ্ঞতা বা সহকর্মীদের সাথে আলোচনায় আপনি জানতে পারেন যে একটি এককে চারটি পাঠ নিতে হলেও অন্য এককে দুটি নিতে হতে পারে। ভবিষ্যতের পাঠগুলির জন্য যখন অন্যান্য প্রসঙ্গ আলোচনা হবে অথবা কোনো বিষয়ের আলোচনা সম্প্রসারিত হবে তখন আপনাকে পুরানো কোনো শিখনে ফেরত যাওয়া যায় সেই সম্পর্কে সচেতন থাকতে হবে।

সমস্ত পাঠের পরিকল্পনায় আপনাকে নিম্নলিখিতগুলি সম্পর্কে স্পষ্ট হতে হবে:

- আপনি শিক্ষার্থীদের কী শিখতে দিতে চান
- আপনি সেই শিখন কী ভাবে শুরু করাবেন
- শিক্ষার্থীদের কী করতে হবে এবং কেন করতে হবে

শিক্ষার্থীরা যাতে স্বস্তি অনুভব করে এবং কৌতুহলী হয় তার জন্য আপনি শিক্ষার্থীদের শিখনকে সক্রিয় ও মনোগ্রাহী করতে চাইবেন। পাঠগুলি জুড়ে শিক্ষার্থীদের কী জিজ্ঞাসা করা হবে তা বিবেচনা করুন এতে আপনি বৈচিত্র্য এবং আগ্রহ গঠন করতে পারবেন তবে নমনীয়তাও থাকতে পারে। পরপর পাঠগুলির উপস্থাপনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের প্রগতির সাথে সাথে তাদের বোধ

(understanding) কী ভাবে মূল্যায়ন করবেন তা পরিকল্পনা করুন। কয়েকটি ক্ষেত্রে বেশি সময় নেয় কিনা বা দ্রুত শেখা হয় কিনা সে সম্পর্কে নমনীয় হতে প্রস্তুত থাকুন।

একক পাঠ পরিকল্পনা

আপনি পাঠগুলির একটি ক্রম পরিকল্পনা করার পর, **শিক্ষার্থীদের সে সময়ের প্রগতির** ভিত্তিতে প্রতিটি স্বতন্ত্র পাঠের পরিকল্পনা করতে হবে। আপনি জানেন পাঠগুলির ক্রমটির শেষে শিক্ষার্থীদের কী শেখা উচিত বা কী করতে পারা উচিত তবে আপনার কিছুটা অপ্রত্যাশিত বিষয় পুনরায় আলোচনা করতে বা আরও দ্রুত সামনে এগিয়ে যাওয়ার প্রয়োজন হতে পারে। সুতরাং প্রতিটি পাঠ অবশ্যই পরিকল্পিত হতে হবে যাতে আমাদের সমস্ত শিক্ষার্থী উন্নতি করতে পারে এবং নিজেদের সফল এবং অন্তর্ভুক্ত বলে মনে করতে পারে।

পাঠ পরিকল্পনাটির মধ্যে আপনার নিশ্চিত করা উচিত যে প্রতিটি ক্রিয়াকলাপের জন্য আপনার কাছে পর্যাপ্ত সময় রয়েছে।ব্যবহারিক কাজ বা সক্রিয় দলের কাজ গুলির জন্য যে কোনও উৎস/উপাদান প্রস্তুত রয়েছে। বড় আকারের শ্রেণিগুলির জন্য পরিকল্পনার অংশ হিসাবে আপনাকে পৃথক দলগুলির জন্য পৃথক প্রশ্ন এবং ক্রিয়াকলাপগুলির পরিকল্পনা করা প্রয়োজন।

নতুন একক উপস্থাপন করার সময় অনুশীলন করার জন্য এবং ধারণাগুলি নিয়ে সহকর্মীদের সাথে কথা বলার জন্য সময় করা প্রয়োজন যাতে আপনি আত্মবিশ্বাসী হতে পারেন।

আপনার পাঠগুলি তিনটি অংশে প্রস্তুত করার কথা চিন্তা করুন। এই অংশগুলি নীচে আলোচিত হল।

1 ভূমিকা

পাঠের শুরু হিসাবে শিক্ষার্থীদের কাছে তারা কী শিখবে এবং কী করবে তা ব্যাখ্যা করুন, এতে প্রত্যেকে তাদের থেকে কী প্রত্যাশিত তা জানতে পারবে। শিক্ষার্থীরা কী শিখতে চলেছে সে বিষয়ে তাদের আগ্রহী করে তুলতে তারা যা জানে তা নিয়ে মত বিনিময় করে নিতে বলুন।

2 পাঠটির প্রধান অংশ

শিক্ষার্থীরা ইতিমধ্যে যা জানে তার ভিত্তিতে বিষয়বস্তুটির রূপরেখা তৈরি করুন। আপনি স্থানীয় উপাদানগুলি / উৎসগুলি, নতুন তথ্য, সক্রিয়তাভিত্তিক বিভিন্ন পদ্ধতি (যার মধ্যে দলগত কাজ, সমস্যা সমাধানের কাজ ইত্যাদি পড়ে) ব্যবহার করার সিদ্ধান্ত নিতে পারেন। ব্যবহার করার জন্য উৎসগুলি এবং আপনি যেভাবে আপনার শ্রেণিকক্ষের স্থান ব্যবহার করবেন তা' শনাক্ত করুন।
বিবিধ ক্রিয়াকলাপ, উৎস / সম্পদ এবং সময়কে ঠিকভাবে ব্যবহার করা পাঠের পরিকল্পনার একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। যদি আপনি বিভিন্ন পদ্ধতি এবং ক্রিয়াকলাপ ব্যবহার করেন তবে আপনি আরও বেশি শিক্ষার্থীর কাছে পৌঁছাতে পারেন কারণ তারা বিভিন্ন ভাবে শেখে।

3 পাঠের সমাপ্তি ও মূল্যায়ন

সবসময় কী পরিমাণ প্রগতি/অগ্রগতি হয়েছে তা যাচাই করার জন্য সময় দিন (হয় পাঠটি চলাকালীন বা এর শেষে)। যাচাই করার অর্থ সর্বদা পরীক্ষা নয়। সাধারণত এটি অতি দ্রুত শ্রেণিকক্ষে ঘটে – যেমন তাদেরকে পরিকল্পিত প্রশ্নগুলি জিজ্ঞেস করে বা তারা কী শিখেছে তা যখন উপস্থাপনা করে তখন তাদের পর্যবেক্ষণ করে। তবে আপনাকে নমনীয় হতে হবে এবং আপনি শিক্ষার্থীদের প্রতিক্রিয়াগুলি থেকে কী খুঁজে পান সেটি অনুসারে পরিবর্তন করতে হবে।

পাঠ শেষ করার একটি ভাল উপায় হল শুরুর উদ্দেশ্যগুলিতে ফেরা। শিক্ষার্থীরা একে অপরকে এবং শিক্ষককে তারা কি শিখেছে সে সম্বন্ধে যাতে জানাতে পারে তেমন সময় দিতে হবে। শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে শোনা আপনাকে পরের পাঠের জন্য কি পরিকল্পনা করতে হবে সে সম্পর্কে নিশ্চিত করবে।

পাঠগুলি পর্যালোচনা

প্রতিটি পাঠ পুনঃ আলোকপাত করে আপনি যা করেছিলেন ও আপনার শিক্ষার্থীরা কী শিখেছিল, কোন উৎসগুলি ব্যবহার করেছিলেন এবং কতটা ভালভাবে হয়েছিল তার একটি নথি রাখুন। এতে আপনি পরবর্তী পাঠগুলির জন্য পরিকল্পনার উন্নতি বা সংযোগ সাধন করতে পারেন। উদাহরণস্বরূপ, আপনি এগুলির সিদ্ধান্ত নিতে পারেন:

- অ্যাক্টিভিটিগুলির পরিবর্তন বা ভিন্নভাবে প্রকাশ
- মুক্ত বা বদ্ধ প্রশ্নগুলির (open and closed questions) একটি তালিকা প্রস্তুতকরণ
- যে শিক্ষার্থীদের অতিরিক্ত সহায়তা প্রয়োজন তাদের জন্যে একটি ফলো-আপ সেশন রাখা।

শিক্ষার্থীদের আরও ভালভাবে শিখতে সহায়তা করতে আপনি কী পরিকল্পনা করতে পারতেন বা করেছেন সে সম্পর্কে চিন্তা করা।

আপনার পাঠ পরিকল্পনাগুলি প্রতিটি পাঠে যাওয়ার সাথে সাথে অবশ্যই পরিবর্তিত হবে কারণ আপনি যা যা ঘটবে তার সবকয়টির পূর্বানুমান পেতে পারেন না। সুপরিকল্পনার অর্থ হবে আপনি কি শিক্ষাদান করতে চান তা জানা এবং তাদের বর্তমান জ্ঞান জেনে তাদের প্রকৃত শিক্ষাদানের জন্য প্রস্তুত হওয়া।

সম্পদ 5: পরিবর্তনের প্রসঙ্গে অনুসন্ধানের জন্য কিছু ধারণা

1. এক কাপ জলে কতটা লবণ দ্রবীভূত হবে?
2. কোনটা সবচেয়ে বেশি দ্রাব্য, লবণ না চিনি?
3. লবণের (বা চিনির) দ্রাব্যতা কীভাবে তাপমাত্রা দ্বারা প্রভাবিত হয়?
4. কোন ধরনের কাগজ সবচেয়ে বেশি জল শোষণ করে?
5. একটি মোটা মোমবাতি অথবা সরু মোমবাতি কোনটা বেশি ক্ষণ জ্বলে?

অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- Primary science investigation: http://oer.educ.cam.ac.uk/wiki/Primary_Science_investigation
- Investigative skills: http://www.ase.org.uk/resources/scitutors/subject-knowledge/k12-investigative-skills/

তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Turner, J. (2012) 'It's not fair', *Primary Science*, no. 121, pp. 30–33.

Watson, R., Goldsworthy, A. and Wood-Robinson, V. (1998) *ASE–King's College Science Investigations in Schools (AKSIS) Project, Second Interim Report to the QCA*, pp. 4–5. London: Kings College.

Wellington, J. and Ireson, G. (2012) *Science Learning, Science Teaching*, 3rd edn. Abingdon: Routledge.

কৃতজ্ঞতাস্বীকার

এই বিষয়বস্তু ক্রিয়েটিভ কমন্স অ্যাট্রিবিউশন – শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্স এর অধীনে উপলব্ধ (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), যদি না অন্যভাবে চিহ্নিত হয়। লাইসেন্সটি টিইএসএস (TESS)-ইন্ডিয়ার,

OU এবং UKAID লোগোগুলির ব্যবহার বহির্ভূত করে, যা শুধুমাত্র টিইএসএস (TESS)-ইন্ডিয়ার প্রকল্পের ক্ষেত্রেই অপরিবর্তিতভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।

কপিরাইট স্বত্বাধিকারীদের সাথে 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।