মাধ্যমিক বিজ্ঞান

কার্যকর প্রদর্শনী: দশম শ্রেণিতে আলোক ও দৃশ্যের বিষয়ে শিক্ষণ

Effective demonstrations: teaching light and vision to Class X

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 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 আর্ন্তজাতিক লেখকদের দ্বারা লেখা হয়েছে এবং এটি অনলাইনে এবং ছাপার ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ আছে (http://www.tess-india.edu.in/) । 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 সংক্রান্ত 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 SS14v1
West Bengal

তৃতীয় লক্ষের উলাদানগুলি বা অন্যর্থায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্রীটি একটি ক্রিয়েটিভ কমনস অ্যাট্রিবিউরন-শ্ররয়ারঅ্যালাইক ল াইসেন্সের অধীনে উল লব্দ: 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

বিজ্ঞান পাঠে প্রদর্শন একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। একটি প্রদর্শনের ব্যবহারের বিভিন্ন সম্ভাব্য সুবিধা রয়েছে যেমন:

- একটি অংশগ্রহণমূলক প্রদর্শন শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান ভাবনা ও ধারণাগুলিকে আরো অর্থবহ করে তুলতে পারে।
- এটি শিক্ষার্থীদের সঠিক পদ্ধতি দেখাকে সুনিশ্চিত করে।
- আপনার শুধুমাত্র এক সেট সরঞ্জাম প্রয়োজন।
- অন্যান্য ব্যবহারিক পন্থাগুলির তুলনায়, এটি আপনাকে সবচেয়ে বেশি নিয়ন্ত্রণ করতে দেয়। এটি বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ যখন ব্যবহারিক কাজটি জটিল বা বিপজ্জনক হয়।
- এটি আপনাকে পুরো অ্যাক্টিভিটিটিতে, নির্বাচিত বিষয়ের ওপর মনোযোগ দেওয়ার অনুমতি দেয়।

যদিও, সতর্ক পরিকল্পনা ছাড়া, আপনার শিক্ষার্থীরা প্রদর্শনে সম্পূর্ণভাবে অংশগ্রহণ নাও করতে পারে। শিক্ষার্থীরা পর্যাপ্ত অংশগ্রহণ না করলে, ফলপ্রদভাবে শেখে না।

এই ইউনিটটি দশম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের আলোক ও দৃষ্টি বিষয়ক শিখনে সাহায্য করতে কার্যকর প্রদর্শন তৈরি করার সঙ্গে সম্পর্কিত। এই ইউনিটে আপনি যে কৌশল ও পদ্ধতিগুলি শিখবেন তা এটির পাশাপাশি অন্যান্য বিষয়ের প্রদর্শনেও প্রযোজ্য হবে।

এই ইউনিটে আপনি কী শিখতে পারেন

- শ্রেণিকক্ষের প্রদর্শনগুলি যে বিভিন্ন পন্থায় আলোক ও দৃষ্টি সম্পর্কে শেখাকে সমর্থন করতে পারে।
- কীভাবে আরো বেশি কার্যকর প্রদর্শনের জন্য পরিকল্পনা করবেন।
- একটি প্রদর্শন চলাকালীন মনোযোগ আকর্ষণ করতে এবং শিক্ষার্থীদের ধারণা সম্পর্কে জানতে কীভবে সুনির্দিষ্ট প্রশ্ন ব্যবহার করবেন।

কেন এই দৃষ্টিভঙ্গীটি গুরুত্বপূর্ণ

শিক্ষক-শিক্ষিকারা স্বীকার করেছেন যে ব্যবহারিক কাজ বিজ্ঞান শিক্ষার একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ এবং এর বিভিন্ন পৃথক উদ্দেশ্য থাকতে পারে। বড় শ্রেণিতে সীমিত সুবিধা ও সম্পদ সহ পড়ালে শিক্ষার্থীরা ব্যবহারিক শিক্ষামূলক অ্যাক্টিভিটিগুলি নিজেরা করতে সমর্থ হবে না। আপনাকে শ্রেণিকক্ষে প্রদর্শন ব্যবহার করতে হবে।

নির্দিষ্ট পরীক্ষাগারভিত্তিক কৌশলগুলি (যেমন একটি বিশেষ সরঞ্জাম ব্যবহার করা) কীভাবে করতে হয়, শিক্ষার্থীদের তা দেখাতে অথবা শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ শক্তির উন্নতি ঘটাতে, বিশেষ বিশেষ ধারণাগুলি দেখানোর জন্য ব্যবহারিক প্রদর্শনগুলি ব্যবহার করা যায়। ব্যবহারিক প্রদর্শনের উদ্দেশ্য নির্ভর করবে বিষয়, অংশগ্রহণকারী শিক্ষার্থী এবং উপলভ্য সময় ও সম্পদের উপর।

কার্যকর শিখন অভিজ্ঞতা দিতে সকল ব্যবহারিক প্রদর্শনগুলিকে যত্ন সহকারে পরিকল্পনা করা প্রয়োজন। আপনি কী অর্জন করতে চাইছেন এবং কেমন করে শিক্ষার্থীদের সম্পূর্ণ নিয়োজিত করা যায় সেই সম্পর্কে আপনার স্পষ্ট ধারণা থাকতে হবে। শিক্ষার্থী সক্রিয় অংশগ্রহণ না করলে কার্যকরভাবে শেখে না। এই ইউনিটে আপনার দশম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের জন্য 'আলোক' বিষয়ে ব্যবহারিক অভিজ্ঞতার উপর মনোযোগ দেওয়া হল।

আলোক বিষয়ে শেখার জন্য সংজ্ঞা ও নিয়মগুলি শেখা ও প্রয়োগ করা প্রয়োজন, যেমন কেমন করে আপতন কোণ, প্রতিফলন কোন এবং প্রতিসরণ কোন পরিমাপ করতে হবে। এগুলি একটি ব্যবহারিক প্রদর্শনীর সাহায্যে সহজে দেখানো যায়। প্রদর্শনগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের রশ্মিচিত্র গঠন এবং লেন্স থেকে বিভিন্ন দূরত্বে থাকা বস্তুগুলির দ্বারা গঠিত চিত্রের প্রকৃতি বুঝতে সাহায্য করতে পারে।

আপনার শিক্ষার্থীদের ধারণার আরো বেশি উন্নতি হবে যদি তারা শুধুমাত্র নিষ্ক্রিয় পর্যবেক্ষক হয়ে না থেকে সক্রিয়ভাবে প্রদর্শনে অংশ নেয়। সক্রিয় অংশগ্রহণের অর্থ হল আপনার শিক্ষার্থীরা ভাবনাচিন্তা করছে - তারা চিন্তনগতভাবে সক্রিয়। এটি করার কয়েকটি পন্থা হল, প্রাসঙ্গিক বৈশিষ্ট্যগুলির ওপর মনোযোগ আকর্ষণ এবং সঠিক পরিভাষার সঙ্গে পরিচয় করিয়ে দেওয়ার সময়, তাদের ছবিগুলি পর্যবেক্ষণে এবং রেখাচিত্র অঙ্কণে নিয়োজিত করা। বিষয়গুলির মধ্যে দিয়ে এগোনোর সঙ্গে সঙ্গে, শিক্ষার্থীদের ধারণা পরীক্ষা করতেও আপনি প্রদর্শনগুলি ব্যবহার করতে পারেন।

1 কখন প্রদর্শন করতে হবে তা নির্বাচন করা

অন্য বিকল্প থাকলে শিক্ষার্থীদের শিখনে সাহায্য করতে প্রদর্শন ব্যবহার করা সবসময় শ্রেষ্ঠ পন্থা নাও হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, মৌলিক পরীক্ষাগারের দক্ষতা এবং কৌশল শিখতে শিক্ষার্থীদের সরঞ্জাম ব্যবহার করতে সক্ষম হওয়া প্রয়োজন।

কিন্তু কিছু ক্ষেত্রে প্রদর্শন হল সর্বোত্তম বিকল্প। শিক্ষক-শিক্ষিকারা প্রায়শই দলগত ব্যবহারিক কার্যকলাপের পরিবর্তে প্রদর্শন ব্যবহার করা বেছে নেন কারণ :

- অ্যাক্টিভিটিটির জন্য সরঞ্জামের একটিমাত্র সেট ব্যবহার করতে হয়
- সমতুল্য দলগত ব্যবহারিক অ্যাক্টিভিটি সংগঠিত করার তুলনায় দ্রুততার সঙ্গে করা যায়
- শিক্ষক-শিক্ষিকাদের সর্বাধিক নিয়ন্ত্রণ দেয়, এবং কোন ব্যবহারিক অ্যাক্টিভিটি জটিল বা ঝুঁকিপূর্ণ হলে তা বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ হয়
- আপনার শিক্ষার্থীরা যাতে সঠিক পদ্ধতি এবং ফলাফল দেখতে পায় সেই সম্ভাবনা বাড়িয়ে দেয়
- আপনি প্রদর্শন করার সময় আপনার শিক্ষার্থীদের যে সমস্ত বিষয়গুলি লক্ষ করাতে চান, তাদেরকে সেগুলির ওপর মনোনিবেশ করাতে দেয়

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- 'আলোক' বিষয়ে আপনার পছন্দের প্রদর্শন কোনটি?
- কেন আপনি এটি ব্যবহার করতে পছন্দ করেন?
- এই প্রদর্শনটিতে আপনার শিক্ষার্থীরা কী শিখবে?

কেস স্টাডি 1: শ্রীমতি শময়িতা পরিকল্পনা করেছেন 'আলো' পড়ানোর সময় কখন প্রদর্শনটি ব্যবহার করবেন

শ্রীমতি শময়িতা তাঁর পাঠ পরিকল্পনার অংশ রূপে দশম শ্রেণির পাঠ্যবইয়ে 'আলো' বিষয়টিতে প্রতিসরণ সম্পর্কিত ব্যবহারিক অ্যাক্টিভিটিগুলি পর্যালোচনা করেছিলেন।

আমি দশম শ্রেণিতে আমার কাজে বিভিন্ন ধরনের ব্যবহারিক পন্থা অন্তর্ভুক্ত করতে চাই, তাই আমি নিশ্চিত করতে চাই যে আমি যখন কোন প্রদর্শন করার সিদ্ধান্ত নিই তখন তা যেন সেই অ্যাক্টিভিটিটি সম্পাদনের সবথেকে কার্যকর পন্থা হয়। প্রতিটি ব্যবহারিক কাজের ব্যাপারে সিদ্ধান্ত নেওয়ার সময়, আমি তিনটি বিষয় বিবেচনা করেছিলাম:

- দশম শ্রেণিতে অনেক শিক্ষার্থী আছে এবং আমার কাছে খুব বেশি সরঞ্জাম নেই।

- আমি আগে খুব বেশি দলগত ব্যবহারিক কাজ করি নি, আর অনেক শিক্ষার্থী যখন একই সঙ্গে কোন অ্যাক্টিভিটি করে তখন নিয়ন্ত্রণ ও নিরাপত্তা সংক্রান্ত বিষয়গুলি নিয়ে আমি এখনও কিছুটা চিন্তিত আছি।
- যে ভাবেই আমি কাজের পরিকল্পনা করি, আমার ছাত্রছাত্রীদের দ্রুত কাজের উদ্দেশ্য বোধগম্য হতে এবং তাদের মনোযোগ বিক্ষিপ্ত হলে চলবে না।

কোথায় প্রদর্শনগুলি সবথেকে বেশি কার্যকর হবে তা স্থির করতে আমি একটি টেবিল তৈরি করে ফেললাম [সারণি–1]।

সারণি–1 *পড়ানোর প্রতিটি বিন্দুতে কোন প্রদর্শনগুলি ব্যবহার করতে হবে তা স্থির করা।*

অ্যাক্টিভিটি	মুখ্য শিক্ষাদান বিষয়সমূহ আমি আমার শিক্ষার্থীদের কী শেখাতে চাই?	প্রদর্শন বা অন্য প্রকারের ব্যবহারিক অ্যাক্টিভিটি? নির্বাচনের প্রধান কারণ? মন্তব্য? আমাকে আর কী করতে হবে?
1	চকচকে চামচের এক দিকটা হল একটা উত্তল দর্পণ এবং অন্য দিকটা হল অবতল দর্পনের মতো। বিভিন্ন দূরত্বে একটি অবতল দর্পনে প্রতিবিম্ব গঠন। বিভিন্ন দূরত্বে একটি উত্তল দর্পনে প্রতিবিম্ব গঠন। প্রতিবিম্বের আকার? সোজা না উল্টানো? সদ্ না অসদ্?	**শিক্ষক-শিক্ষিকা নির্দেশিত অ্যাক্টিভিটি**, কিন্তু প্রতিটি শিক্ষার্থীর অ্যাক্টিভিটিটি চেষ্টা করা প্রয়োজন। দ্রুততম এবং সবথেকে কার্যকর হয় যদি প্রত্যেকের কাছে একটা চকচকে চামচ থাকে। উত্তল দিকে কোন পরিবর্তন নেই, কিন্তু প্রত্যেকের অবতল দিকে দুই ধরণের প্রতিবিম্ব দেখা প্রয়োজন।
2	অবতল দর্পণ সূর্য থেকে আলোক রশ্মিকে একটি বিন্দুতে মিলিত করে। একটি বিন্দুতে খুব উজ্জ্বল আলো - একটি স্থানে যথেষ্ট পরিমাণে শক্তি বিতরণের ফলস্বরূপ ক্ষতি হতে পারে বা পুড়ে যেতে পারে! দর্পণের কেন্দ্র থেকে বিন্দুর দূরত্ব হল মোটামুটি দর্পণের ফোকাস দূরত্ব। রীতি: বক্র দর্পণ ও রশ্মি অঙ্কন; একটি দূরবর্তী বস্তু থেকে রশ্মিগুলি সমান্তরাল হয়। তীরচিহ্নগুলি আঁকা হয় বস্তু থেকে। পরিভাষা: মেরু P, প্রধান ফোকাস F, ফোকাস দৈর্ঘ্য f, প্রধান অক্ষ, বক্রতা কেন্দ্র C	**প্রদর্শন**। নিরাপত্তা: চোখে উজ্জ্বল আলো প্রতিফলিত হওয়ার সম্ভাব্য বিপদ আছে। অঙ্কন রীতি ও পরিভাষার সঙ্গে পরিচয় করিয়ে দিতে দর্পণ, সূর্য থেকে সমান্তরাল রশ্মি এবং দর্পণ থেকে প্রতিফলিত রশ্মি আঁকুন। এটি দেখানো কঠিন হতে পারে যে সূর্যের প্রতিবিম্ব উলটে গেছে! পরবর্তী কার্যকলাপে দেখাবেন?
3	ছয়টি বিভিন্ন বস্তুর অবস্থানের জন্য একটি অবতল দর্পণে গঠিত প্রতিবিম্বগুলির বৈশিষ্ট্য। প্রতিবিম্বের অবস্থান, আকার এবং প্রকৃতি। পরিভাষা ও রীতিগুলির ব্যবহার।	**প্রদর্শন**। সময়জ্ঞানের সমস্যা এবং সঠিক পদ্ধতি ও ফলাফল নিশ্চিত করে। বেশ দীর্ঘ এবং প্রযুক্তিগত, তাই মনোযোগ বজায় রাখতে অনেক প্রশ্ন এবং শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ প্রয়োজনীয় হয়। প্রতিটি পরিস্থিতির জন্য বিভিন্ন 'ছাত্র সহকারী' প্রয়োজন। ছবি দেখার সম্পর্কে সমস্যা - সবার প্রতিটি ছবি দেখা প্রয়োজন।
4	রশ্মির রেখাচিত্র অঙ্কনের নিয়মাবলী ব্যবহার ব্যাখ্যা করার জন্য, 3 নং অ্যাক্টিভিটি থেকে ছয়টি বস্তুর অবস্থানের প্রতিটির জন্য রশ্মি রেখাচিত্র অঙ্কন।	**প্রদর্শন**। সময়জ্ঞানের সমস্যা এবং সঠিক পদ্ধতি ও ফলাফল নিশ্চিত করে। বেশ দীর্ঘ এবং প্রযুক্তিগত, তাই মনোযোগ বজায় রাখতে

		অনেক প্রশ্ন এবং শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ প্রয়োজন। প্রতিটি পরিস্থিতির জন্য বিভিন্ন 'শিক্ষার্থী সহকারী'প্রয়োজন।শিক্ষার্থীদের দ্বারা অঙ্কিত রেখাচিত্রের তাৎক্ষনিক পর্যবেক্ষন প্রয়োজনীয়।
5	একটি উত্তল দর্পনে প্রতিবিম্ব সর্বদা অসদ, খর্বাকার এবং ঋজু হয়।	**প্রতিটি দলের জন্য** একটি উত্তল দর্পণ সহ শিক্ষক-শিক্ষিকা আলোচ্য অ্যাক্টিভিটি করাবেন। এর জন্য যথেষ্ট দর্পণ আছে, তাই সম্পদের সমস্যা নেই। প্রত্যেকের এই উপায়ে দেখা অনেক বেশি কার্যকর এবং দ্রুততর।

কার্যকলাপের মধ্যে তিনটিতে কোন সম্পদের সমস্যা দেখা দেয় না এবং আমার শিক্ষার্থীরা এগুলি সবথেকে ভালভাবে করতে পারবে, কিন্তু অন্য তিনটি অ্যাক্টিভিটি প্রদর্শন হিসেবে করলেই বেশি ভাল হয়।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনি কি শ্রীমতি শময়িতার প্রতিটি সিদ্ধান্তের সঙ্গে একমত?
- যদি না হন, কোনটি আপনি পরিবর্তন করতে চান এবং কেন?

অ্যাক্টিভিটি 1: আপনার নিজস্ব পড়ানোর পরিকল্পনা

এই অ্যাক্টিভিটিটি আপনাকে দশম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকের 'আলোক' সম্পর্কে পড়ানো এবং শেখার জন্য পরিকল্পনা করতে সাহায্য করবে। এই অ্যাক্টিভিটিটির জন্য, অথবা খাতায় এর একটি প্রতিলিপি করতে আপনার সম্পদ 1 প্রয়োজন হবে।

দশম শ্রেণির পাঠ্যবইয়ে, প্রতিসরণ সম্পর্কে পড়ানো ও শেখার জন্য ব্যবহৃত অ্যাক্টিভিটিটির দিকে দেখুন। প্রতিটির জন্য, এগুলি নোট করুন:

- অ্যাক্টিভিটিটি থেকে আপনি শিক্ষার্থীদের কী শেখাতে চান
- আপনি অ্যাক্টিভিটিটি একটি প্রদর্শন হিসেবে বা অন্য প্রকারের ব্যবহারিক অ্যাক্টিভিটি হিসেবে করার পরিকল্পনা করেছেন কিনা। আপনার পছন্দের জন্য একটি কারণ দিন: উদাহরণস্বরূপ, সম্পদ, সময়, প্রেরণা, নিরাপত্তা, সঠিক পদ্ধতি ও ফলাফ দেখানো।

সম্পদ 1-এর টেবিলটি সম্পূর্ণ করতে সাহায্য করার জন্য, উপরের কেস স্টাডি 1 এর উদাহরণটি ব্যবহার করুন।

বিজ্ঞানের আলোক অধ্যায়ের কতগুলি অ্যাক্টিভিটি প্রদর্শন হিসেবে করলে সবচেয়ে ভাল হবে?

যদি আপনার বিদ্যালয়ে অন্য শিক্ষক থাকেন, তাঁদের সঙ্গে কথা বলুন তাঁরা কেমন করে এই সিদ্ধান্তগুলি নিয়েছেন - এবং তাঁরা কোন প্রদর্শনগুলির পরিকল্পনা করছেন? আরো বেশি জানতে, সম্পদ 2, 'পাঠ পরিকল্পনা' পড়ুন।

ভিডিও: পাঠ পরিকল্পনা

2 কার্যকর প্রদর্শনের জন্য পরিকল্পনা

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

মহাবিদ্যালয় বা বিশ্ববিদ্যালয়ে শিক্ষার্থী থাকাকালীন আপনার দেখা কোনো একটি প্রদর্শনের কথা ভাবুন।

- এটি কী কারণে স্মরণীয় হয়ে আছে?
- প্রদর্শন থেকে আপনি কী শিখেছিলেন?

আপনার শ্রেণিতে কোনো প্রদর্শন কেমন করে করবেন তা পরিকল্পনা করার আগে, আপনার নিজেকে জিজ্ঞাসা করা জরুরি: ‘আমি শিক্ষার্থীদের কি শেখাতে চাই?’ এবং ‘এই প্রদর্শন থেকে আমার শিক্ষার্থীরা কখন সেটা শিখবে?’ আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের যা শেখাতে চান তা যদি কোন প্রদর্শন থেকে অর্জন করা না যায়, তাহলে সেটা যত চিত্তাকর্ষকই হোক না কেন, সেটি কার্যকর প্রদর্শন নয়।

কেস স্টাডি 2: আপনার একজন সহকর্মীকে প্রদর্শনগুলি পরিকল্পনা করতে সাহায্য করতে বলুন

শ্রীমতি সৃজা অন্য একজন বিজ্ঞান শিক্ষিকাকে একটি উত্তল লেন্স দ্বারা গঠিত প্রতিবিম্বগুলি প্রদর্শনের জন্য তাঁর পরিকল্পনাগুলি পর্যালোচনা করতে বলেছিলেন।

প্রথমবার আমি এই বিষয়টি পড়াচ্ছি। লেন্সের প্রতিবিম্ব গঠন সম্পর্কিত ব্যবহারিক কার্যকলাপে অনেকগুলি বিষয় অন্তর্ভুক্ত করতে হয়। আমার দুশ্চিন্তা ছিল যে প্রদর্শনটি খুব দীর্ঘ হলে আমার শিক্ষার্থীরা আগ্রহ হারিয়ে ফেলতে পারে অথবা তাদের মনোযোগ বিক্ষিপ্ত হতে পারে। আমি আমার পরিকল্পনাটি সম্বন্ধে অন্য কারোর মতামত পেতে চেয়েছিলাম। তাই আমি আমার সহকর্মী শ্রীমতি গুপ্তাকে জিজ্ঞাসা করেছিলাম যে আমি যে ঘরে পাঠটি পড়াবো, আমরা স্কুলের পরে সেই ঘরে দেখা করে প্রদর্শনটি সম্বন্ধে আলোচনা করতে পারি কি না।

ঘরটিতে প্রদর্শনের জন্য খুব সুন্দর, বড় বেঞ্চ রয়েছে, তাই আমি আমার সরঞ্জামগুলির ট্রে-টি বেঞ্চের উপর রাখলাম এবং প্রদর্শনটি সাজাতে শুরু করলাম।

শ্রীমতি গুপ্তা জিজ্ঞাসা করলেন ‘কোন লেন্সটি তুমি প্রথমে ব্যবহার করার পরিকল্পনা করেছ? তুমি রেখাগুলি এবং লেন্স হোল্ডারকে কেমন করে সাজাবে, তার উপর এটি নির্ভর করবে।’

আমি যেহেতু স্থির করি নি, তাই আমি তিনটি ভিন্ন উত্তল লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য পরীক্ষা করতে কয়েক মিনিট সময় দিয়েছিলাম, তারপর একটিকে লেন্স স্ট্যান্ডে রেখে টেবিলে সমান্তরাল রেখাগুলি আঁকলাম। প্রদর্শনের জন্য কোন লেন্সটি ব্যবহার করা হবে এবং রেখাগুলির মধ্যে কতটা ব্যবধান রাখতে হবে সেই ব্যাপারে আমার পরিকল্পনা লিখে নিলাম। পাঠের সময় দ্রুত সাজাতে আমার এই তথ্যটির প্রয়োজন হবে।

আমি F এবং 2F অবস্থানগুলি চিহ্নিত করতে শুরু করেছিলাম তখন শ্রীমতি গুপ্তা বললেন, 'আজকে শ্রেণিটা খুবই শান্ত, তাই না?'

আমরা হেসে উঠলাম, কারণ আমি নির্দেশগুলি পালন করতে এতটাই একাত্ম হয়ে গিয়েছিলাম যে ভুলেই গিয়েছিলাম শিক্ষার্থীরা এটি দেখে

কী ভাববে। আমি বলতে যাচ্ছিলাম, 'আমি এই লাইনটা F রূপে চিহ্নিত করছি', আর ঠিক তখনই আমি নিজেকে থামালাম। হয়তো এটি আমার কোন শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞাসা করলেই ভালো হত যে, কেন আমি লাইনগুলো এই নির্দিষ্ট দূরত্বে এঁকেছিলাম, এবং কেন আমি সেগুলিকে F এবং 2F লেবেল দিয়েছিলাম, সেই বিষয়ে তারা কী ভাবে? এটি দ্রুত নোট করে নিলাম আমার নিজের জন্য!

আমি একটা পর্দা সেট করলাম এবং একটা মোমবাতি জ্বাললাম, পর্দায় সুন্দর পরিস্কার প্রতিবিম্ব পাওয়ার জন্য মোমবাতিটাকে যতটা সম্ভব দূরে নিয়ে গিয়ে অল্প কিছু পরিবর্তন করলাম।

'তোমার শিক্ষার্থীরা কোথায় থাকবে? প্রত্যেকে কি প্রতিবিম্বটি দেখতে পাবে?' শ্রীমতি গুপ্তা জিজ্ঞাসা করলেন। এটি পরীক্ষা করা আবশ্যক ছিল। এটা শিক্ষার্থীরা সাধারণত যেখানে দাঁড়ায় সেখান থেকে তাদের মধ্যে কয়েকজনের পক্ষে দেখা অসুবিধাজনক হতে পারত। আমার পরিকল্পনা সম্বন্ধে আরেকটি দ্রুত নোট নিলাম।

আমি ব্ল্যাকবোর্ডে 2 নং সারণির ন্যায় একটি সারণি আঁকলাম, সঙ্গে প্রথম কলামে বিভিন্ন বস্তুর অবস্থান লিখলাম কিন্তু অন্য সব কিছু খালি রেখে দিলাম।

সারণি ***- 2***

বস্তুর অবস্থান	প্রতিবিম্বের অবস্থান	বস্তুর তুলনায় প্রতিবিম্বের আকার	প্রতিবিম্বের প্রকৃতি
অসীমে			
2F দূরত্বে			
F ও 2F দূরত্বের মধ্যে			
ফোকাসে (F)			
2F এর চেয়ে বেশি দূরত্বে			
আলোককেন্দ্র (O) ও ফোকাস (F) দূরত্বের মধ্যে			

প্রত্যেককে প্রথম উদাহরণটা দেখানোর পরে, আমি পরিকল্পনা করলাম বস্তুর অন্য সমস্ত অবস্থানের জন্য একজন শিক্ষার্থীকে দেখাতে বলব যে আমাকে প্রতিবার মোমবাতিটিকে কোথায় রাখতে হবে। এবং অপর একজনকে জিজ্ঞাসা করব যে প্রতিবিম্বটি কোথায় তৈরি হবে বলে তাদের মনে হচ্ছে। আমি অন্য কাউকে বলব, সে পর্দায় যেমন প্রতিবিম্ব দেখতে পাচ্ছে সেটাকে বর্ণনা করতে।

আমি প্রদর্শন চলার সময় শিক্ষার্থীদের নিজেদেরকেই তথ্যগুলো পূরণ করতে বলতে যাচ্ছিলাম, যাতে তাদের মনোযোগ দেবার প্রয়োজন হয়। কিন্তু শ্রীমতি গুপ্তা পরামর্শ দিলেন যে এটি আরো বেশি মনোযোগ বিক্ষিপ্ত করতে পারে, বিশেষ করে যখন প্রত্যেকেই জানে যে সব উত্তর সহ টেবিলটি তাদের বইতেই রয়েছে। তার বদলে, আমি স্থির করেছিলাম যে আমরা বিভিন্ন অবস্থানগুলি পরীক্ষা করার সময় বোর্ডের টেবিলে সেই তথ্যগুলি লিখে দেব, যাতে শিক্ষার্থীরা দেখতে পায় কেমন করে আমরা সম্পূর্ণ টেবিলের দিকে এগোচ্ছি। এটিও আমার পরিকল্পনা সম্বন্ধে আরেকটি নোট!

আমাদের আলোচনার শেষে, আমি অনুভব করেছিলাম যে আমার পরিকল্পনাটা সত্যিই আমাকে প্রদর্শনটি আরো কার্যকরভাবে করতে সাহায্য করবে। আমাদের আলোচনা আমাকে ভাবতেও সাহায্য করেছিল যে আমি কীভাবে অন্যান্য বিষয়ের উপর প্রদর্শনগুলিকেও উন্নত করতে পারি।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- শ্রীমতি সৃজা শ্রীমতি গুপ্তার সঙ্গে প্রদর্শনটি অনুশীলন করার সময় কী শিখলেন? আপনি কী কখনও কোন সহকর্মীকে আপনার সঙ্গে কোনো পড়ানোর পরিকল্পনা নিয়ে আলোচনা করতে বলেছেন?
- আপনি কি সাধারণত পাঠের আগে প্রদর্শনের অনুশীলন করেন?

এখন আপনি অ্যাক্টিভিটি 2-তে আপনার প্রদর্শনের পরিকল্পনা করতে চেষ্টা করুন।

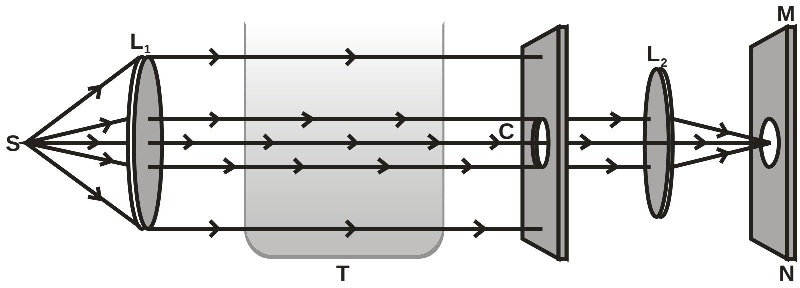
অ্যাক্টিভিটি 2: কার্যকর প্রদর্শনের জন্য পরিকল্পনা করা

এই অ্যাক্টিভিটিটি কার্যকর প্রদর্শনের জন্য আপনাকে আপনার পরিকল্পনা তৈরি করতে সাহায্য করবে।

দশম শ্রেণির পাঠ্যবইয়ে নিম্নলিখিত কার্যাবলী দেখুন ।

কার্যাবলী (NCERT বিজ্ঞান বই_এর 11.3 কার্যবলী থেকে নেওয়া)

- সাদা আলোর একটি শক্তিশালী উৎসকে(S) একটি উত্তল লেন্সের ফোকাসের রাখা হল। লেন্স সাদা আলোর সমান্তরাল আলোক রশ্মি তৈরি করল।



চিত্র 1

- সমান্তরাল রশ্মিগুলোকে স্বচ্ছ কাচের পরিস্কার জল ভর্তি পাত্রের(T) মধ্যে দিয়ে পাঠানো হল।
- প্রতিসরণের পর সমান্তরাল আলোগুলোকে কার্ডবোর্ডে করা বৃত্তাকার ছিদ্রের(C) মধ্যে দিয়ে পাঠানো হল। কার্ডবোর্ড ও পর্দার মধ্যে একটি লেন্স(L_2) এমনভাবে রাখা হল যাতে পর্দাটি লেন্সের ফোকাস তলে থাকে।

নিচের 1 থেকে 4 প্রতিটি বিষয়কে ধরে, একটি প্রদর্শন রূপে এই অ্যাক্টিভিটিটি সহ একটি পরিকল্পনা তৈরি করতে চলেছেন, এবং তারপর পরিকল্পনাটি বাস্তবায়িত করতে চলেছেন। কেমন করে আপনি 3 থেকে 8 বিষয় বিষয়গুলি বিবেচনা করতে পারেন, সেই ব্যাপারে সাধারণ পরামর্শের জন্য সম্পদ 2 দেখুন।

1. আমি আমার শিক্ষার্থীদের কী শেখাতে চাই?
2. এই প্রদর্শনের থেকে আমার শিক্ষার্থীরা কখন সেটা শিখবে? তাদের কোনটি পর্যবেক্ষণ করা বা শোনা প্রয়োজন?
3. প্রদর্শনটি যাতে অভিপ্রেতভাবে কাজ করে তা নিশ্চিত করতে আমাকে কী করতে হবে?
4. আমি সবাইকে যা দেখাতে চাই প্রত্যেকে যাতে তা দেখতে পায়, তা নিশ্চিত করতে আমাকে কী করতে হবে?
5. আমি সবাইকে যা দেখাতে চাই প্রত্যেকে যাতে তা দেখার জন্য প্রস্তুত থাকে তা নিশ্চিত করতে আমাকে কী করতে হবে?
6. আমার শিক্ষার্থীরা যাতে প্রদর্শনের সময় শুধু দর্শক হয়ে না থেকে সক্রিয়ভাবে অংশ নেয়, তার জন্য আমি কী করতে পারি?
7. প্রদর্শনটির জন্য আমি কীভাবে আমার শিক্ষার্থীদের প্রস্তুত করতে পারি?
8. প্রদর্শন থেকে তারা যা শিখল তা সুসংহত করতে আমি কীভাবে তাদের সাহায্য করতে পারি?

সম্পদ 3-এ থাকা পরামর্শগুলির সঙ্গে আপনার পরিকল্পনাগুলি তুলনা করুন। সেখানে কী এমন কোন পরামর্শ আছে যা আপনি ভাবেন

নি? কোন পরামর্শগুলি আপনার সবথেকে উপযোগী মনে হয়েছে?

আপনার পরিকল্পনাটি যত শীঘ্র সম্ভব সম্পন্ন করুন। তারপর, সহকর্মীদের সঙ্গে পাঠটি আলোচনা করুন। কোনটি ভালভাবে হয়েছিল? আপনি যা তাদের শেখাতে চেয়েছিলেন আপনার শিক্ষার্থীরা কী তা শিখেছিল? পরবর্তী সময়ে আপনি আপনার পরিকল্পনাটির কোথায় উন্নতি করতে পারেন?

মনে রাখবেন যে আপনাকে একটি বৈজ্ঞানিক পর্যবেক্ষণ শেখাতে হবে। শিক্ষার্থীরা শুধুমাত্র তখনই ভাল বৈজ্ঞানিক পর্যবেক্ষণ করতে সমর্থ হবে যখন শিক্ষার্থীরা জানবে, কী অনুসন্ধান করতে হবে, কেমন করে সেটা অনুসন্ধান করতে হবে এবং তারা যা দেখছে তার তাৎপর্য কীভবে চিহ্নিত করবে। শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ সম্বন্ধে পড়ানোও গুরুত্বপূর্ণ: আমাদের ইন্দ্রিয়গুলি ভুল করতে পারে এবং পর্যবেক্ষণগুলি আমাদের তত্ত্বগুলি দ্বারা প্রভাবিত হয়। তাই সমস্ত পর্যবেক্ষণগুলি সমালোচনামূলক ভাবে মূল্যায়ন করা উচিত। প্রদর্শনের সময় পরিকল্পিত প্রশ্নগুলি ব্যবহার করে আপনার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে এই ধারণাগুলি অন্বেষণ করতে পারেন।

চিত্র 2 একজন শিক্ষক একটি প্রদর্শন পরিচালনা করছেন

3 প্রদর্শন কালে প্রশ্ন জিজ্ঞাসার পদ্ধতি ব্যবহার করা

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

আপনার ছাত্র অবস্থার কথা ভাবুন।

- আপনার কখনও কোন প্রদর্শন বিভ্রান্তিকর বা প্রাথমিকভাবে অনুসরণ করা কঠিন মনে হয়েছিল?
- বিভ্রান্তি বা কঠিন মনে হবার কারণ কী ছিল?

একটি প্রদর্শন বোঝা এবং সেটা মনে রাখার জন্য, আপনার শিক্ষার্থীদেরকে ধারণা এবং পদ্ধতিগুলির পূর্ববর্তী জ্ঞানকে কাজে লাগাতে হবে। শিক্ষা তখনই ঘটে যখন আপনার শিক্ষার্থীদেরকে নতুন তথ্য এবং ধারণাকে একটি বর্তমান পরিকাঠামোয় আত্মস্থ করতে সাহায্য করা হয়, এবং এটি তাদের বিদ্যমান ধারণাকে চ্যালেঞ্জ জানাতে পারে।

প্রশ্নাবলী ব্যবহার করলে, তা আপনার শিক্ষার্থীদের মনোযোগ সেইদিকে চালিত করতে সাহায্য করে যা আপনি চান তারা লক্ষ করুক এবং মনে রাখুক। তাদের জিজ্ঞাসা করুন: 'এখানে কী ঘটছে বলে মনে হয়? তুমি কী এটিই আশা করেছিলে? এর কারণ কী বলে মনে হয়?' আপনার শিক্ষার্থীদের অনেক তথ্য দেওয়ার পরিবর্তে (যেখানে সম্ভব), প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করা অনেক বেশি শ্রেয়, কারণ তারা

ইতিমধ্যেই যা জানে এবং যা ঘটছে তার মধ্যের সম্পর্কগুলি সম্বন্ধে এটি তাদেরকে চিন্তা করতে বাধ্য হয়। এটি হল সক্রিয় শিক্ষা। একই সঙ্গে, আপনি তাদের সঙ্গে প্রদর্শনের কাজ করার সময়, এটি আপনাকে আপনার শিক্ষার্থীদের ধারণা পরীক্ষা করতে দেয়, এবং অগ্রসর হবার আগে তাদেরকে প্রাসঙ্গিক তথ্য বা ধারণাগুলি মনে করিয়ে দেয়।

সবথেকে কার্যকর হওয়ার জন্য, আপনার প্রশ্নগুলিকে এমন হতে হবে যাতে শুধুমাত্র সংজ্ঞা স্মরণ করাকে ছাপিয়ে, আপনার শিক্ষার্থীরা তাদের জ্ঞান ও ধারণাগুলি প্রয়োগ করে। উদাহরণস্বরূপ, 'প্রতিসরণ কোণ' এর সংজ্ঞা জিজ্ঞাসা করার পরিবর্তে, আপনি প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে পারেন যে আপনার প্রদর্শনে আপনাকে কোথায় পরিমাপ করতে হবে।

আপনি স্মরণ করিয়ে দেওয়া, আরো ব্যাখ্যা চাওয়া এবং কোনো শিক্ষার্থীর প্রতিক্রিয়ায় মনোনিবেশের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের আরো সম্পূর্ণ এবং সুচিন্তিত প্রতিক্রিয়ার বিকাশে সাহায্য করতে পারেন। প্রশ্ন করা সংক্রান্ত ইউনিটে এবং 'চিন্তাশক্তি উন্নত করতে প্রশ্নের ব্যবহার' শীর্ষক সম্পদে আপনি এই কৌশলগুলি সম্পর্কে আরো জানতে পারেন।

ভিডিও: চিন্তাশক্তি উন্নত করতে প্রশ্নের ব্যবহার

অ্যাক্টিভিটি 3: প্রদর্শনের জন্য বিশদে পরিকল্পনা

এই অ্যাক্টিভিটিটি আপনাকে আপনার পরিকল্পনা তৈরি করতে এবং পড়ানোর অনুশীলনে সাহায্য করবে। সম্ভব হলে, এই অ্যাক্টিভিটিটি অন্য শিক্ষক-শিক্ষিকার সঙ্গে করুন যাতে আপনি ভাবনাগুলি আদান-প্রদান করতে পারেন।

সম্পদ–1–এর ২য় অংশ দেখুন। এগুলি একটি প্রিজমের মধ্যে দিয়ে আলোর প্রতিসরণ এবং একটি প্রিজমের দ্বারা সাদা আলোর বিচ্ছুরণ ব্যাখ্যা করে। এই দুটি কার্যকলাপের প্রতিটির জন্য:

1. লিখুন:
   a) এই প্রদশর্নের জন্য আপনার শিক্ষার্থীদের কী ধারণাগত জ্ঞান এবং বোধগম্যতা প্রয়োজন?
   b) আপনি তাদেরকে পূর্বজ্ঞান স্মরণ করার জন্য যে প্রশ্নগুলি করতে পারেন, এবং কখন আপনি এই প্রশ্নগুলি জিজ্ঞাসা করবেন - উদাহরণস্বরুপ, আপনি কী প্রদর্শনটির ভূমিকা দেওয়ার সময় অথবা প্রদর্শন করার সময় কোনো বিশেষ মুহূর্তে, অথবা উভয় সময়ে প্রশ্নটি জিজ্ঞাসা করবেন?
2. লিখুন:
   a) এই প্রদর্শনের জন্য আপনার শিক্ষার্থীদের যে পদ্ধতিগত জ্ঞান এবং ধারণা প্রয়োজন হবে (কাজটি কেমন করে করতে হবে সেই সম্পর্কে জ্ঞান)
   b) আপনি তাদেরকে এটি মনে করানোর জন্য (অথবা তাদের কী কী মনে আছে তা জানতে) যে প্রশ্নগুলি করতে পারেন এবং আপনি এই প্রশ্নগুলি কখন জিজ্ঞাসা করবেন।
3. লিখুন:
   a) প্রদর্শনটির অংশ হিসাবে আপনাকে যে সব নতুন ধারণা এবং সংজ্ঞার সঙ্গে পরিচিত করতে হবে
   b) কখন এবং কেমন করে আপনি এইগুলির প্রতিটির সঙ্গে পরিচিত করাবেন।
4. লিখুন:
   a) যা আপনি চান এই প্রদর্শন থেকে আপনার শিক্ষার্থীরা লক্ষ্য করুক এবং শিখুক
   b) কেমন করে আপনি এই বৈশিষ্ট্যটির প্রতি মনোযোগ আকর্ষণ করবেন
   c) শিখনে সাহায্য করতে প্রদর্শনটির পরে কোন প্রশ্নগুলি আপনি ব্যবহার করবেন।

এখন আপনার পাঠ্য পরিকল্পনায় এই ধারণাগুলি একত্রিত করুন এবং আপনার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে পরিদর্শনগুলি সম্পন্ন করুন।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

অ্যাক্টিভিটি 3-এ আপনার করা পরিকল্পনাটি সম্বন্ধে চিন্তাভাবনা করুন, এবং নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দিন:

- আগের প্রদর্শনের তুলনায় কত ভালভাবে প্রদর্শনটি হয়েছিল, সেই ক্ষেত্রে কী কী পার্থক্য আপনি লক্ষ্য করেছিলেন?
- আপনি কতটা নিশ্চিত যে আপনার সকল শিক্ষার্থী প্রদর্শনটিতে অংশ নিয়েছিল? সেখানে কী এমন কিছু শিক্ষার্থী ছিল যারা অংশ নেয় নি? কেন এমন ঘটেছিল বলে আপনার মনে হয়?
- আপনার সকল শিক্ষার্থী কি আপনার প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে চেষ্টা করেছিল? প্রদর্শনের সময় শিক্ষার্থীদের শেখায় সহায়তা করতে, আপনি কি 'ভাবা-জোট বাঁধা-আদানপ্রদান করা'-র মত কোনো কৌশল ব্যবহার করতে পারতেন ('জোটবদ্ধ কাজ' ইউনিটটি দেখুন)?

4 সারসংক্ষেপ

এই ইউনিটে, আপনি কয়েকটি পন্থা শিখেছেন যাতে প্রদর্শনগুলি আলোক এবং দৃষ্টি সম্পর্কে শেখায় সহায়তা করতে পারে, এবং কেমন করে আপনি আরো বেশি কার্যকরভাবে প্রদর্শনগুলি ব্যবহার করার জন্য পরিকল্পনা করতে পারেন।

আপনি এই অনুশীলন করা কৌশলগুলো অন্য বিষয়ের উপরে করা প্রদর্শনেও প্রয়োগ করতে পারেন।

প্রদর্শনটি স্মরণীয় করার অন্যতম উপায় হল যখন তা শিক্ষার্থীদের কাছে এমন ফল দেয় যা তারা আশা করে নি। সকল বিষয়ের প্রদর্শনের মধ্যে বিস্ময় উদ্রেক করার সম্ভাবনা থাকে না, কিন্তু যখন সুযোগ আসে তখন তার সর্বোত্তম ব্যবহারের জন্য পরিকল্পনা করা জরুরি।

সম্পদসমূহ

সম্পদ 1: আলোক ও দৃষ্টির জন্য প্রদর্শনের পরিকল্পনা

এই সম্পদ অ্যাক্টিভিটি 1-এর সঙ্গে ব্যবহার করতে হবে।

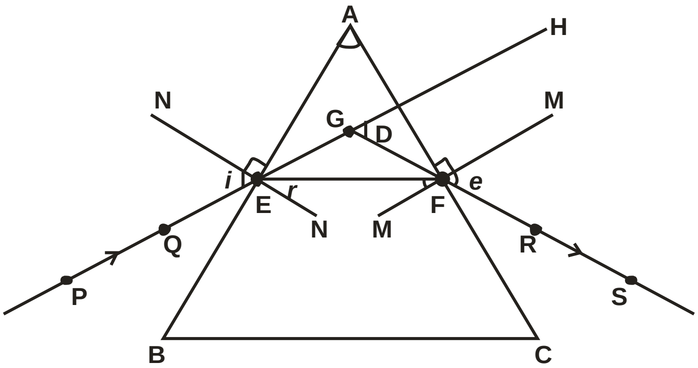
নীচের R1.1 টেবিলে দশম শ্রেণির পাঠ্যবইয়ের আলোক অধ্যায়ে প্রতিসরণ সম্পর্কিত ব্যবহারিক অ্যাক্টিভিটিগুলি দেখানো হয়েছে।

টেবিল R1.1 *পড়ানোর প্রতিটি বিন্দুতে কোন প্রদর্শনগুলি ব্যবহার করতে হবে তা স্থির করা।*

অ্যাক্টিভিটি	শিক্ষণের মূল বিষয়গুলি/আমি শিক্ষার্থীদের কী কী শেখাতে চাই?	প্রদর্শন বা অন্য প্রকারের ব্যবহারিক অ্যাক্টিভিটি? বেছে নেবার প্রধান কারণ? মন্তব্য? আমাকে আর কী করতে হবে?

প্রদর্শনের জন্য বিশদে পরিকল্পনা (NCERT বিজ্ঞান বই-এর 11.1 ও 11.2 অ্যাক্টিভিটি)

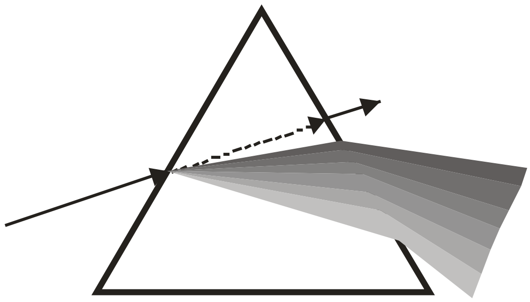
- ড্রয়িং বোর্ডে একটা সাদা কাগজ আটকানো হল।
- একটি প্রিজমকে কাগজের ওপর রাখা হল (ত্রিভুজাকার অংশটি নীচের দিকে রেখে) পেন্সিল দিয়ে আউটলাইন টেনে নেওয়া হল।
- যেকোনো একটি প্রতিসারক তলে (ধরা যাক AB) একটি PQ সরলরেখা টানা হল।
- P ও Q বিন্দুতে দুটো পিন আটকানো হল।
- প্রিজমের অন্য দিক থেকে (AC তল থেকে) P, Q পিন দুটোর প্রতিবিম্ব দেখা হল।
- P ও Q পিন দুটোর প্রতি বিম্বের সঙ্গে এক সরল রেখায় রেখে আরোও দুটি পিন R ও S বসানো হল।
- পিন ও প্রিজম তুলে নেওয়া হল।
- চিত্র – 3 এর মতো বাকি অঙ্কনগুলি সম্পন্ন করা হল।



চিত্র 3

দ্বিতীয় কাজ

1. একটি পুরু কার্ডবোর্ড/পিচবোর্ড নেওয়া হল এবং মাঝামাঝি অংশে একটি ছোট ছিদ্র করা হল।
2. কার্ডবোর্ডটির মাঝামাঝি অংশের ছিদ্রটি দিয়ে সূর্যের আলো আসতে দিলে দেখা যাবে ছিদ্র দিয়ে আলোক রশ্মি আসছে।
3. এরপর একটি কাঁচের তৈরি প্রিজম নেওয়া হল এবং কার্ডবোর্ডের ছিদ্র দিয়ে আগত সূর্যরশ্মিকে প্রিজমের একটি তলে 4নং চিত্রের মতো ফেলা হল।
4. প্রিজমটিকে ধীরে ধীরে এমনভাবে স্থাপন করা হল যাতে এর ভিতর দিয়ে আগত আলোক রশ্মি কাছাকাছি অবস্থিত পর্দার উপর পড়ে।
5. এবার কী দেখা যাবে ?



চিত্র 4

সম্পদ 2: 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 কার্যকলাপের 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 3: শ্রেণিকক্ষে কার্যকর প্রদর্শনের জন্য পরিকল্পনা করা

এই সম্পদটি অ্যাক্টিভিটি 2 এর জন্য ব্যবহৃত হয়।

পরিকল্পনা কীভাবে নিম্নলিখিত চারটি বিষয়ের প্রতিটির উপরে নজর দিতে পারে তার জন্য সাধারণ পরামর্শ প্রদান করে। কার্যকর প্রদর্শনগুলি:

1. প্রত্যাশা মত কাজ করে
2. প্রত্যেককে সেই বিষয়গুলি সম্পর্কে সচেতন করে, যেগুলি আপনি চান তারা লক্ষ করুক
3. শিক্ষার্থীরা যাতে নিষ্ক্রিয় দর্শক হবার পরিবর্তে প্রদর্শনে অংশ নেয় তা নিশ্চিত করে
4. একটি সম্পূর্ণ পাঠের অঙ্গ।

1 কার্যকর প্রদর্শনগুলি প্রত্যাশা মত কাজ করে

শ্রেণিতে কোন নতুন প্রদর্শন ব্যবহার করার আগে সেটা অনুশীলন করে নেওয়া জরুরি।

এটি অবশ্যই সুরক্ষার বিষয়, কিন্তু তাছাড়াও এটি নিশ্চিত করা জরুরি যে প্রচুর পরিমাণে পরিবর্তন না করেই আপনার শ্রেণির সামনে সফলভাবে কোনো কিছু করার জন্য আপনার কাছে সঠিক সরঞ্জাম এবং জ্ঞান আছে। আপনার ক্লাস আগ্রহ হারিয়ে ফেলতে পারে যদি আপনি কোন ব্যবহারিক প্রদর্শন 'প্রস্তুত করার' জন্য অনেক বেশি সময় ব্যয় করেন।

- আপনি আগে থেকে কতটা প্রস্তুত করে রাখতে পারেন যাতে তারা আগ্রহ না হারিয়ে ফেলে, বা অযথা অপ্রয়োজনীয় বিস্তারিত বিবরণে বিভ্রান্ত না হয়ে যায়?
- যদি একটার বেশি প্রদর্শন থাকে যা আপনি চান আপনার শিক্ষার্থীরা একটি পাঠেই দেখুক, তাহলে শিক্ষার্থীদের দেখানোর জন্য গবেষণাগারের ভিন্ন ভিন্ন অংশে প্রতিটি প্রদর্শন প্রস্তুত রাখা কি আপনার পক্ষে আরো বেশি কার্যকর হবে না?
- যদি প্রস্তুতি নেওয়া ব্যবহারিক কার্যকলাপের গুরুত্বপূর্ণ অংশ হয়, তাহলে প্রতিটি প্রদর্শনের জন্য পৃথক পৃথক সরঞ্জামের ট্রে থাকলে অনেক জিনিসের মধ্যে খোঁজাখুঁজি করার পরিবর্তে শুধুমাত্র আপনার প্রয়োজনীয় জিনিসগুলি খুঁজে পাওয়া আপনার পক্ষে অনেক সহজ হবে।

কোন নতুন প্রদর্শন চেষ্টা করার আগে, সম্ভাব্য কোন বিপদ পরীক্ষা করুন এবং আরো বেশি অভিজ্ঞ কোনো সহকর্মীকে আপনাকে দেখাতে বলুন যে প্রদর্শনটি কীভাবে নিরাপদে সম্পন্ন করা যায়।

2 কার্যকর প্রদর্শনগুলি প্রত্যেককে সেই বিষয়গুলি সম্পর্কে সচেতন করে, যেগুলি আপনি চান তারা লক্ষ করুক

যদি আপনার শিক্ষার্থীরা প্রদর্শনটির গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যগুলি না দেখে, তাহলে এটি তাদের শিক্ষায় সাহায্য করবে না।

- প্রদর্শনের কোন জিনিসগুলো আপনার শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ করা প্রয়োজন (উদাহরণস্বরূপ, একটি লেন্স থেকে নির্দিষ্ট দূরত্বে থাকা কোনো বস্তুর দ্বারা প্রস্তুত প্রতিবিম্ব, অথবা আপনি কীভাবে আপতন কোণ পরিমাপ করতে পারেন)?

আপনার শিক্ষার্থীদেরকে আপনি যা দেখাতে চান, তাদেরকে তা দেখানো নিশ্চিত করার দুটি দিক আছে। প্রথমটি হল, আপনার শিক্ষার্থীদেরকে আপনি যা দেখাতে চান তাদের পক্ষে সেটা দেখা যাতে *শারীরিকভাবে সম্ভব* হয়, তা নিশ্চিত করা। দ্বিতীয়টি হল, আপনার শিক্ষার্থীদেরকে আপনি যা দেখাতে চান তারা যাতে তা *দেখার জন্য প্রস্তুত* থাকে তা নিশ্চিত করা।

2.1 আপনার শিক্ষার্থীদেরকে আপনি যা দেখাতে চান তাদের পক্ষে সেটা দেখা যাতে শারীরিকভাবে সম্ভব হয়, তা নিশ্চিত করা

যখন আপনি কোন প্রদর্শনের মহড়া দেন, তখন ভাবুন শিক্ষার্থীরা সেটি কেমনভাবে দেখবে।

- কোথায় আপনি প্রদর্শনটি সম্পন্ন করবেন?
- যখন আপনি সেটা করবেন শিক্ষার্থীরা কোথায় দাঁড়াবে বা বসবে?
- কেমন করে আপনি নিশ্চিত করবেন যে আপনি তাদেরকে যা দেখাতে চান তা তারা প্রত্যেকে দেখতে সমর্থ হবে? বৈশিষ্ট্যগুলো দেখার জন্য শিক্ষার্থীদের কী কোথাও সরে যাবার প্রয়োজন হবে? আপনি কথা বলার সময় শিক্ষার্থীরা যাতে পরীক্ষা করে দেখতে পারে, সেইজন্য আপনাকে কী সরঞ্জামগুলো একে একে সবার হাতে দিতে হবে?

2.2 আপনি শিক্ষার্থীদের যা দেখাতে চান তা তারা দেখার জন্য প্রস্তুত তা নিশ্চিত করা

এর অর্থ হল, কোনো ঘটনা ঘটার সময় তা দেখার জন্য শিক্ষার্থীদের সঠিক স্থান দেখতে হবে। এর আরো অর্থ হল যা ঘটছে তা বোঝার জন্য তারা প্রস্তুত আছে।

- কোন কোন ধারণা বা পূর্ব অভিজ্ঞতাগুলি আপনাকে শিক্ষার্থীদেরকে স্মরণ করিয়ে দিতে হবে, যাতে তারা বুঝতে পারে যে তাদেরকে কী অনুসন্ধান করতে হবে? আপনার কি অনুস্মারক রূপে কোন ছবি বা অন্য সূত্রের প্রয়োজন যাতে আপনার শিক্ষার্থীদের প্রাসঙ্গিক বিবরণ শনাক্ত করতে এবং অপ্রাসঙ্গিক বিবরণ উপেক্ষা করতে সাহায্য করা যায়?
- কেমন করে আপনি নিশ্চিত হবেন যে প্রত্যেকে সঠিক সময়ে সঠিক স্থানে দেখছে? অবশ্যই, তাদের বলে দেওয়া জরুরি কোথায় ও কখন দেখতে হবে, কিন্তু আপনি সকলের মনোযোগ আকর্ষণ করার জন্য বিরতি নিয়ে বা প্রয়োজন অনুসারে প্রদর্শনের মূ অংশটি পুনরাবৃত্তি করেও সাহায্য করতে পারেন।

3 কার্যকর প্রদর্শনগুলি নিশ্চিত করে যে শিক্ষার্থীরা নিষ্ক্রিয় দর্শক হয়ে না থেকে সক্রিয় শিক্ষার্থী হয়

আপনার শিক্ষার্থীদের জড়িত করে এবং প্রদর্শন কালে তাদের আরো বেশি সক্রিয় শিক্ষার্থী করে তুলে, আপনি আপনার প্রদর্শনগুলিকে আরো কার্যকর করতে পারেন:

- যেখানে সম্ভব আপনার শিক্ষার্থীদের বলে দেওয়ার পরিবর্তে প্রদর্শন সম্পর্কে প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করুন। (উদাহরণস্বরূপ, 'আমি এখান থেকে প্রতিফলন কোণ পরিমাপ করছি', বলার পরিবর্তে জিজ্ঞাসা করুন ‘আমার কোন স্থান থেকে প্রতিফলন কোণ পরিমাপ করা উচিত?’, যদি আপনি প্রথম বার এই শব্দটি ব্যবহার না করেন।)
- আপনার শিক্ষার্থীদের যা ঘটবে তার পূর্বাভাস দিতে বলুন এবং তাদের পূর্বাভাসের কারণ জিজ্ঞাসা করুন। (‘এই বার প্রতিবিম্বটি কোথায় হবে বলে তোমার মনে হচ্ছে এবং কেন?’)
- এমন প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করুন যা আগের শেখা বিষয়গুলির প্রতি নির্দেশ করবে।
- প্রদর্শনের যে অংশগুলি বিপজ্জনক নয় সেগুলিতে সাহায্য করার জন্য শিক্ষার্থীদের কাজে লাগান।

4 কার্যকর প্রদর্শনগুলি একটি সম্পূর্ণ পাঠের অংশ

প্রদর্শনগুলি একটি সম্পূর্ণ পাঠের অংশ হিসেবে শিক্ষায় অবদান দেয়। এটি কার্যকরভাবে করতে, আপনাকে সূচনা অংশে 'মঞ্চ প্রস্তুত করতে হবে', নিশ্চিত হয়ে নিন যে আপনার প্রদর্শনটি শিক্ষার সকল বিষয়গুলি প্রদান করে যেমন আপনি চেয়েছেন, তারপর শিক্ষাটি একটি পূর্ণাঙ্গ বিভাগে একত্রিত করুন।

স্টার্টার ব্যবহার করে:

- পাঠ্যটির জন্য শিক্ষার সর্বাধিক চারটি ফল চিহ্নিত করুন
- মূল প্রশ্নগুলির প্রতি মনোযোগ আকর্ষণ করুন যেগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের নিজেদের জিজ্ঞাসা করা উচিত অথবা যে জিনিসগুলো তাদের প্রদর্শনের সময় দেখা উচিত
- আপনার শিক্ষার্থীরা যা করতে চলেছে, আর তারা ইতিমধ্যেই যা শিখেছে, তাদেরকে তার মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করতে সাহায্য করুন।

মিলিত অধিবেশনের সময়:

- প্রতিটি শিক্ষার্থীকে এক এক করে সংক্ষেপে বর্ণনা করতে বলুন যে তারা প্রদর্শনটি থেকে কী দেখেছিল (এটি কি তারা যেমন আশা করেছিল তেমন হয়েছিল? তারা কি অদ্ভুত বা বিস্ময়কর কিছু খুঁজে পেয়েছে?)।

অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- The UK National Strategies science study guide: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110809091832/http://teachingandlearningresources.org.uk/node/42729 (accessed 19 May 2014)
- Information on practical activities in physics for 11–19-year-olds: http://www.nuffieldfoundation.org/practical-physics (accessed 19 May 2014)

তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Scaife, J. (2012) ‘Learning in science’, in Wellington, J.J. and Ireson, G. (eds) *Science Learning, Science Teaching*. London, UK: Routledge.

Tear, C. (2011) ‘Light, sound and waves’, in Sang, D. (ed.) *Teaching Secondary Physics*. London, UK: John Murray.

Wellington, J.J. and Ireson, G. (eds) (2012) *Science Learning, Science Teaching*. London, UK: Routledge.

কৃতজ্ঞতাস্বীকার

তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি ব্যতীত এবং অন্যথায় নীচে বর্ণিত না থাকলে এই সামগ্রীটি একটি ক্রিয়েটিভ কমনস অ্যাট্রিবিউশন শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের অধীনে উপলব্ধ হয় (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)। নীচে স্বীকৃত উপাদানটি মালিকানাধীন এবং এই প্রকল্পের লাইসেন্সের অধীনে ব্যবহার করা হয় এবং ক্রিয়েটিভ কমনস লাইসেন্সের বিষয়বস্তু নয়। এর অর্থ এই উপাদানটি কেবল মাত্র TESS-ইন্ডিয়া প্রকল্পে অ্যাডাপ্ট না করেই ব্যবহার করতে পারা যায়, কোনও পরবর্তী OER সংস্করণগুলিতে পারা যায় না। এর মধ্যে TESS-ইন্ডিয়া, OU এবং UKAID লোগোগুলির ব্যবহার অন্তর্ভুক্ত।

এই ইউনিটে উপাদানটি পুনরুৎপাদনে অনুমোদন প্রাদনের জন্য নিম্নলিখিত উৎসগুলির প্রতি কৃতজ্ঞতা স্বীকার করা হয়:

চিত্র 1: বিজ্ঞান প্রসার সায়েন্স ক্লাব (http://www.frontline.in/static/html/fl2822/stories/20111104282212600.htm)
[Figure 1: Vigyan Prasar Science Club
(http://www.frontline.in/static/html/fl2822/stories/20111104282212600.htm)]

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।