

ইউনিট- ৬

বিজ্ঞানে পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন

- অধিবেশন- ৭ : বিজ্ঞান পাঠের পরিকল্পনা
- অধিবেশন- ৮ : বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠপরিকল্পনার প্রয়োজনীয়তা
- অধিবেশন- ৯ : বিজ্ঞান শিক্ষণের উদ্দেশ্য ও শিখনফলের উন্নয়ন
- অধিবেশন- ১০ : বিজ্ঞান শিক্ষণের লক্ষণীয় দিকসমূহ
- অধিবেশন- ১১ : বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষার্থীদেরকে দলে ভাগকরণ ও পূর্ব শিখন সনাক্তকরণ
- অধিবেশন- ১২ : বিজ্ঞান শিক্ষণে সবার উপযোগী কার্যক্রম নির্বাচন
- অধিবেশন- ১৩ : বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষার্থীদেরকে কাজে অন্তর্ভুক্তকরণ ও সঠিক বাড়ির কাজ প্রদান
- অধিবেশন- ১৪ : বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জনে শিক্ষণ পদ্ধতি সনাক্তকরণ
- অধিবেশন- ১৫ : বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে পাঠ ঘোষণা, পাঠ্যপুস্তক ও উপকরণাদির ব্যবহার
- অধিবেশন- ১৬ : শিক্ষণ উদ্দেশ্যের আলোকে শিক্ষার্থীর অর্জনের প্রমাণ

বিজ্ঞান পাঠের পরিকল্পনা

ভূমিকা

বিজ্ঞান পাঠের পরিকল্পনা প্রণয়নের যৌক্তিকতা সম্পর্কে আপনাদের সকলের মনে স্পষ্ট ধারণা থাকতে হবে। এ জন্য আপনাকে এই কোর্সবই ছাড়াও অন্যান্য বই পড়ার পরামর্শ দেওয়া যেতে পারে। অবশ্য প্রথমেই কোর্সবইয়ের প্রতিটি অধিবেশনের পাঠ মনোযোগ সহকারে পড়বেন। এই অধিবেশনে পাঠ পরিকল্পনার কিছু গুরুত্বপূর্ণ দিক নিয়ে আলোচনাসহ হাতে-কলমে কাজ থাকছে।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে আপনি—

- পাঠ পরিকল্পনার বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করতে পারবেন।
- বিজ্ঞানের পাঠে পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়নের যৌক্তিকতা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ভাল পাঠদানের বৈশিষ্ট্য সনাক্ত করতে পারবেন।
- বিজ্ঞানে একটি ভাল পাঠের প্রয়োজনীয় দিক উল্লেখ করতে পারবেন।
- পরিকল্পিত বিজ্ঞান পাঠের বিভিন্ন ধাপ সনাক্ত করতে পারবেন।
- পরিকল্পিত বিজ্ঞান পাঠের ভাল-মন্দ দিক নিয়ে সমালোচনা করতে পারবেন।

পর্বসমূহ



পর্ব- ক: শ্রেণি সংগঠন, পাঠের উদ্দেশ্য বর্ণনা ও বিজ্ঞানের পাঠ পরিকল্পনা

আপনি কি বাড়িতে বসে রাতে নিয়মিত কিছু সময় ধরে এ অধিবেশন এর বিষয়বস্তু পড়তে শুরু করেছেন? অবশ্য যে সময়ই হোক না কেন আপনাকে মনোযোগ সহকারে পড়তে হবে। কোন হাতে-কলমে কাজ তৈরি করা থাকলে তাও করতে হবে। আপনি কিভাবে বিএড প্রোগ্রামের অধিবেশনগুলো পড়ার পরিকল্পনা করেছেন তা আমাদের অন্য কারো জানা নেই। তবু আপনাকে বলছি দিনের কার্যসূচি থেকে আপনার মনোযোগ বা দৃষ্টি তুলে নেবার প্রয়োজনে পড়ার টেবিলে এক কাপ চা পান করুন তারপর আপনার বাড়িতে ব্যবহারের খাতায় এই প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন—

- পাঠ পরিকল্পনার অর্থ কী?
- বাংলাদেশের মাধ্যমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষকরা কী রকম পাঠ পরিকল্পনা করেন?
- আপনি কি তাদের ব্যবহৃত কৌশল সম্পর্কে প্রশংসাসূচক মন্তব্য করবেন? কেন করবেন?

এবার আপনি পরের অংশগুলো পাঠপূর্বক একে একে বর্ণিত কাজের সাথে সম্পৃক্ত হোন। যদি এই অধিবেশনটি আপনাদের অধিকাংশ প্রশিক্ষণার্থীর অনুরোধে প্রশিক্ষক পরবর্তী সেশনে আলোচনার জন্য নির্বাচন করেন তাহলে প্রশিক্ষণের নির্দেশনা অনুসরণ করে সকলের সাথে আপনিও সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করবেন।

পূর্বপ্রস্তুতি

প্রশিক্ষক আপনাদের সকলকে দলগত কাজটি সম্পন্ন করার জন্য একটি কাঁচের গ্লাস, একটি বিকার, একটি বাঁকা কাঁচনল, কিছু পরিষ্কার চূনের পানি ও কর্মপত্র- ৬-৭.১ ও কর্মপত্র- ৬-৭.২ এর ফটোকপি সঙ্গে করে অধিবেশনে উপস্থিত হওয়ার জন্য পূর্বদিন নির্দেশনা দিবেন।

বিজ্ঞানে পাঠ-পরিকল্পনার প্রকৃতি, ধাপ এবং গুরুত্ব সম্পর্কিত সম্ভাব্য সংক্ষিপ্ত বক্তব্য

বিজ্ঞানে কোন পাঠ বা বিষয়বস্তু পড়াতে হলে এবং এই শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রমকে আকর্ষণীয়, ফলপ্রসূ ও দীর্ঘস্থায়ী করতে হলে শিক্ষককে প্রথমে ঠিক করে নিতে হয় তিনি কী পড়াবেন, কাদের পড়াবেন, কী উদ্দেশ্য বাস্তবায়নের জন্য পড়াবেন, কিভাবে পড়াবেন, কত সময় ধরে পড়াবেন, কী কী কাজ শিক্ষার্থীকে হাতে-কলমে করতে দেবেন, পড়বার সময় কোন কোন পদ্ধতি অবলম্বন করবেন, কী কী উপকরণ ব্যবহার করবেন, শিক্ষার্থীদের অর্জিত শিখন কিভাবে মূল্যায়ন করবেন, কিভাবে পাঠদানকে একঘেয়েমী মুক্ত করে হৃদয়গ্রাহী করতে পারেন ইত্যাদি বিষয়।

বিজ্ঞানের পাঠ পরিকল্পনা হবে পর্যবেক্ষণ, পরিমাপ, পরীক্ষা-নিরীক্ষা, যুক্তি ও প্রমাণ নির্ভর। শুধুমাত্র বক্তৃতার মাধ্যমে বিষয়বস্তু উপস্থাপন করা বিজ্ঞান শিক্ষার বৈশিষ্ট্য নয়। তাই পাঠ পরিকল্পনা হবে উপযুক্ত বৈশিষ্ট্য নির্ভর। বিজ্ঞানের পাঠ পরিকল্পনায় থাকবে-

(১) শিক্ষকের পরিচিতি (২) পাঠের উদ্দেশ্য ও শিখনফল (৩) উপকরণ; (৪) পদ্ধতি (৫) শ্রেণি সংগঠন ও প্রস্তুতি (৬) তত্ত্ব বা তথ্য পরিবেশন (সংক্ষিপ্ত বক্তৃতা বা তথ্য সরবরাহ) (৭) কাজে অন্তর্ভুক্তকরণ (৮) সংশ্লেষণ ও মূল্যায়ন এবং সবশেষে (৯) বাড়ির কাজ বা নির্দেশিত সময়ের কাজ প্রদান।

শিক্ষকের এই পাঠ পরিকল্পনা বা ভাবনার মধ্যে থাকবে ধারাবাহিকতা। বিষয়টি উপস্থাপনের মধ্য দিয়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের শুধু জ্ঞান বৃদ্ধি বা বিষয়ের ধারণা স্পষ্ট করবেন না। এর সাথে গড়ে তুলবেন তাদের প্রায়োগিক দক্ষতা এবং প্রয়োজনীয় ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গি। অতএব এ কাজটি সফলতার সাথে করতে হলে পাঠপরিকল্পনা প্রণয়ন করা প্রয়োজন। পরিকল্পনাবিহীন বিজ্ঞানের পাঠে পাঠদানের উদ্দেশ্য যথাযথভাবে বাস্তবায়ন করা যায় না, পাঠদানে ধারাবাহিকতা বজায় থাকে না, পাঠে শিক্ষার্থীরা আনন্দ পায় না এবং পাঠের সকল অংশ সময়মত সম্পন্ন করা যায় না। তাই শ্রেণিকক্ষে বিজ্ঞানের পাঠ উপস্থাপনে পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব অনেক বেশি।



পর্ব- খ: বিজ্ঞানের নমুনা পাঠ প্রদর্শন

২. অধিবেশনে প্রশিক্ষক আপনাদের সকলকে ৬ষ্ঠ শ্রেণির সাধারণ বিজ্ঞানের বায়ু অধ্যায় থেকে একটি নমুনা পাঠ দেবেন। তিনি বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনার সকল ধাপ অনুসরণ করে প্রয়োজনীয় উপকরণ সহকারে ১৫ মিনিটের একটি পাঠের অংশ পাঠ দেবেন এবং তিনি কখন কী করেন তা আপনাদের গভীরভাবে পর্যবেক্ষণ করতে বলবেন।

প্রশিক্ষণার্থীগণ প্রদর্শিত পাঠটি ভালভাবে পর্যবেক্ষণ করবেন এবং পাঠ শেষে পর্যালোচনা করবেন। এর জন্য প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদেরকে দলগতভাবে প্রদর্শনী পাঠের বিভিন্ন অংশ বা শিক্ষকের সম্পাদিত কাজগুলো ধারাবাহিকভাবে লিখতে বলবেন। লেখা শেষে একটি দলকে উপস্থাপন করতে বলবেন এবং বাকী দলগুলোকে ব্যতিক্রম জবাবগুলো সংযোজন করতে বলবেন। প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদের জবাবগুলো বোর্ডে ধারাবাহিকভাবে লিখবেন এবং সবাইকে বুঝিয়ে দেবেন।

এরপর তিনি আপনাদের দলগতভাবে কর্মপত্র- ৬-৭.১ ও কর্মপত্র- ৬-৭.২ এর নির্দেশনা অনুসারে পরীক্ষণের কাজ করতে বলবেন।

১ নং পরীক্ষণের পর্যবেক্ষণ ও তার সম্ভাব্য ব্যাখ্যা:

১নং পরীক্ষণে দেখা যায় গ্লাসের বাইরের গায়ে বিন্দু বিন্দু পানি জমেছে। এর কারণ হলো বাতাসের জলীয় বাষ্প ঠান্ডা গ্লাসের সংস্পর্শে এসে শীতল ও ঘনীভূত হয়ে পানির কণায় পরিণত হয়েছে এবং গ্লাসের বাইরের গায়ে বিন্দু বিন্দু পানি হিসেবে জমা হয়েছে। এতে প্রমাণিত হয় বাতাসে জলীয় বাষ্প আছে।

২নং পরীক্ষণের পর্যবেক্ষণ ও তার সম্ভাব্য ব্যাখ্যা:

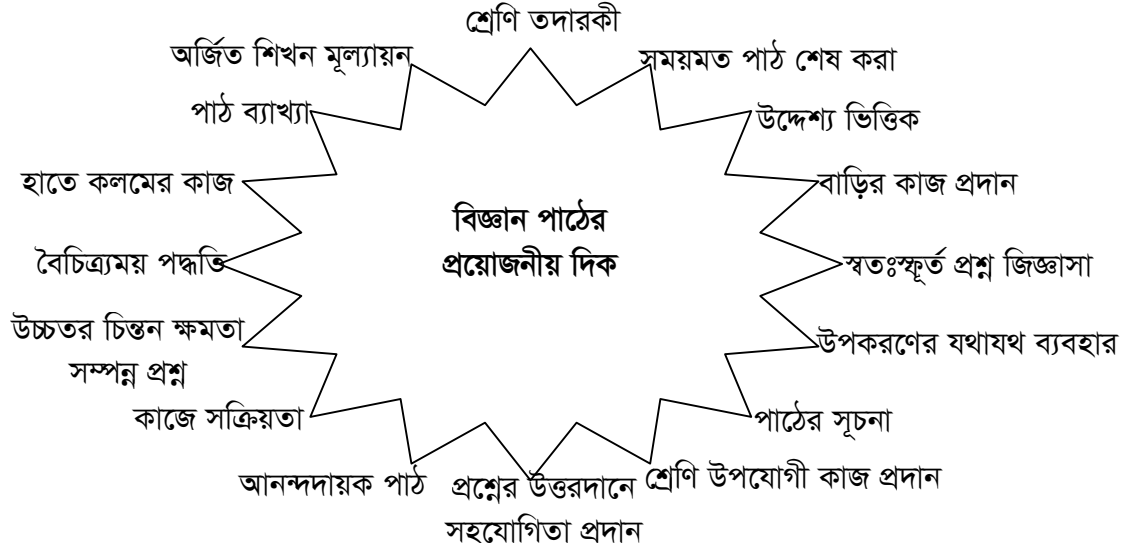
২নং পরীক্ষণে দেখা যায় পরিষ্কার চুনের পানিতে ফু দেয়ার ফলে ঘোলা হয়ে গেছে। এর কারণ ফু দেওয়া বা নিঃশ্বাসে যে বায়ু ছাড়া হয় তাতে কার্বন-ডাই-অক্সাইড আছে যা পরিষ্কার চুনের পানিকে ঘোলা করে। এতে প্রমাণিত হয় নিঃশ্বাসে কার্বন-ডাই-অক্সাইড নির্গত হয়।



পর্ব- গ: প্রদর্শিত বিজ্ঞান পাঠের প্রয়োজনীয় দিক

৩. প্রশিক্ষক পাশাপাশি বসা দু'জন প্রশিক্ষণার্থীকে জোড়া করে প্রদর্শিত ও পর্যবেক্ষণকৃত বিজ্ঞান পাঠটির প্রয়োজনীয় নানা দিক নিয়ে একটি ধারণা মানচিত্র তৈরি করতে বলবেন। নিচের চিত্রে যে কাজগুলো উল্লেখ রয়েছে সেগুলো নিচের ছকের বাম দিকের ঘরে বসাবেন। এরপর প্রতিটি ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীর সম্ভাব্য করণীয় ডান দিকের ঘরে লিখুন।

ছক ৬-৭.১: বিজ্ঞান পাঠের প্রয়োজনীয় দিকের সম্ভাব্য ধারণা মানচিত্র।



শিক্ষকের কাজ	শিক্ষার্থীর কাজ



পর্ব- ঘ: বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব

৪. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদেরকে “পর্ব- গ” এর মত জোড়া করে কর্মপত্র- ৬-৭.৪ সরবরাহ করবেন। প্রশিক্ষণার্থীগণ সহপাঠির সাথে মত বিনিময় করে কর্মপত্র- ৬-৭.৪ এর কাজটি নির্ধারিত সময়ের মধ্যে শেষ করবেন। প্রশিক্ষক এ সময় ঘুরে ঘুরে সকলের কাজ দেখবেন এবং প্রয়োজনীয় সহযোগিতা ও উৎসাহ যোগাবেন।



পর্ব- ৬: শিখন মূল্যায়ন

অধিবেশনে প্রশিক্ষণার্থীদের শিখন মূল্যায়নের জন্য প্রশিক্ষককে পাঠ শুরুর পর থেকে নিচের বিষয়গুলো লক্ষ্য রাখতে হবে:

- দলীয় আলোচনা ও কাজে সক্রিয় অংশগ্রহণ;
- আলোচনার ধরণ;
- দলগত কাজ সম্পাদনের মান;
- সতীর্থ সহযোগিতা প্রদান;
- দলীয় কাজে নেতৃত্ব প্রদান;
- কাজ চলাকালীন প্রশিক্ষককে প্রশ্ন করার ধরণ;
- প্রশিক্ষকের প্রশ্নের উত্তর প্রদান;
- প্রদত্ত নির্দেশিত কাজের মান।

এছাড়াও প্রশিক্ষক নিম্নলিখিত প্রশ্নের মাধ্যমে অধিবেশনের শিখন মূল্যায়ন করবেন:

- বিজ্ঞান পাঠে পাঠ পরিকল্পনার কেন দরকার?
- পরিকল্পনাবিহীন বিজ্ঞান পাঠের অসুবিধা কী কী?

বাড়ির কাজ প্রদান:

০২ মিঃ

প্রশিক্ষক, অধিবেশন শেষ হওয়ার ২মিনিট পূর্বে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে বাড়ি থেকে ৬ষ্ঠ-১০ম শ্রেণির সাধারণ বিজ্ঞানের যে কোন একটি বিষয়ের উপর ২০ মিনিটের বিজ্ঞান পাঠপরিকল্পনা তৈরি করে পরবর্তী অধিবেশনে জমা দিতে বলবেন এবং নিজ নিজ পরিকল্পনা অনুযায়ী বিজ্ঞান পাঠদানের জন্য প্রস্তুতি নিয়ে আসতে বলবেন। লক্ষ্য রাখতে হবে যেন প্রশিক্ষণার্থীগণ নির্দেশ মোতাবেক পাঠ পরিকল্পনা জমা দেন।

নিজ বাসস্থানে বসে স্বশিখনের ক্ষেত্রে:

একই কাজটি আপনি একা বা নিকটতম সহপাঠীদের সাথে বসে তৈরি করুন এবং পরে সময় করে প্রত্যেকে এর উপর ভিত্তি করে অন্যদের সামনে নমুনা পাঠ দেবেন।

কর্মপত্র- ৬-৭.১ (বায়ুতে জলীয় বাষ্পের উপস্থিতি পরীক্ষণ)

প্রশিক্ষণার্থীবৃন্দ, প্রথম পরীক্ষণটি করার জন্য কোন বিশেষ যন্ত্রপাতি বা উপকরণের প্রয়োজন নেই তবে আপনি যদি স্বশিখন পদ্ধতিতে ঘরে বসে নিচের দ্বিতীয় পরীক্ষাটি করে দক্ষতা অর্জন করতে আগ্রহী হন সেক্ষেত্রে আপনি পূর্বেই প্রয়োজনীয় উপকরণ ক্রয় করবেন বা পরিচিত কোন বিদ্যালয়ের পরীক্ষাগার হতে নির্দিষ্ট সময়ের জন্য ধার নেবেন। পরে পরীক্ষণ শেষে সুষ্ঠুভাবে আবার বিদ্যালয়ে তা ফেরত দেবেন।

১. কাঁচের গ্লাসে কিছু বরফের টুকরা নিন এবং গ্লাসটিকে কিছুক্ষণ খোলা বাতাসে রেখে দিন।
২. গ্লাসের বাইরের পৃষ্ঠ লক্ষ্য করুন।
৩. কিছু দেখতে পাচ্ছেন কী? ব্যাখ্যা করুন।



চিত্র ৬-৭.১: বায়ুতে জলীয় বাষ্পের উপস্থিতি পরীক্ষণ।

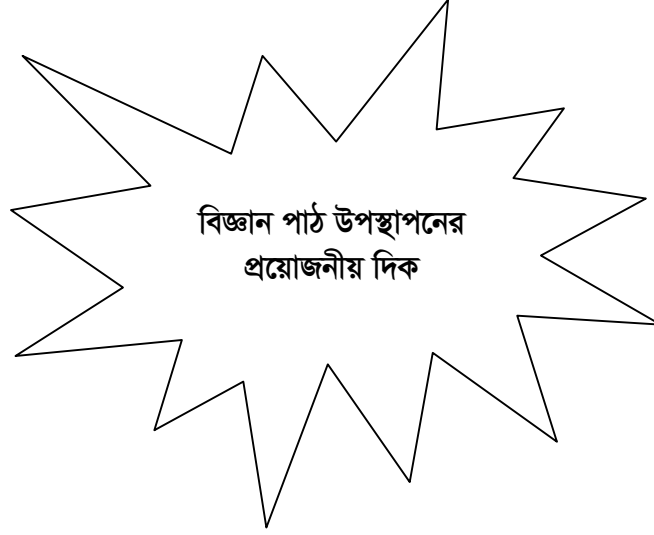
কর্মপত্র- ৬-৭.২ (নিঃশ্বাসে কার্বন-ডাই-অক্সাইডের উপস্থিতি পরীক্ষণ)

১. বিকারে বা একটি কাঁচের পাত্রে পরিষ্কার চূনের পানি নিন।
২. বিকারটিতে বাঁকা কাঁচ নলের এক প্রান্ত ডুবিয়ে অন্য প্রান্ত মুখে নিয়ে নিচের চিত্রের মত করে ফু দিন।
৩. চূনের পানির পরিবর্তন লক্ষ্য করুন।
৪. কি পরিবর্তন দেখছেন? ব্যাখ্যা করুন।



চিত্র ৬-৭.২: নিঃশ্বাসে কার্বন-ডাই-অক্সাইডের উপস্থিতি পরীক্ষণ।

ছক ৬-৭.২: কর্মপত্র- ৬-৭.৩ (বিজ্ঞান পাঠের প্রয়োজনীয় দিক)



করণীয়: নিচের ইঙ্গিতগুলো সম্পর্কে চিন্তা করুন এবং ৬-৭.১ এ উল্লেখ করা হয় নাই এরকম কিছু নতুন অংশ সনাক্ত করতে পারলে উপরের চিত্রে বাইরের এক একটি দিকে বসান।

- শিক্ষকের পরিচিতি
- পাঠের উদ্দেশ্য
- উপকরণ
- পদ্ধতি
- সূচনা
- সময় বণ্টন
- হাতে-কলমের কাজ
- মূল্যায়ন
- বাড়ির কাজ।

কর্মপত্র- ৬-৭.৪ (বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব)

নিচের ছকে প্রদত্ত পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্বগুলো পড়ুন। এর যেটির সাথে আপনি একমত তার পাশের ফাঁকা ঘরে “সমর্থন করি” বক্সে টিক (✓) চিহ্ন দিন এবং একমত না হলে “সমর্থন করি না” ঘরে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

	পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব	সমর্থন করি	সমর্থন করি না
১	পরিকল্পিত পাঠে বিজ্ঞান শিক্ষক পাঠের উদ্দেশ্য সম্পর্কে সচেতন থাকেন।		
২	পাঠ পরিকল্পনা বিজ্ঞান শিক্ষককে আনন্দের সাথে পাঠ উপস্থাপন করার সুযোগ দেয়।		
৩	পরিকল্পিত পাঠ নির্ধারিত সময়ের মধ্যে শেষ করা যায় না।		
৪	পাঠ পরিকল্পনা শিক্ষার্থীদেরকে শান্তি দিতে উৎসাহিত করে।		
৫	পাঠ পরিকল্পনা শিক্ষার্থীর আগ্রহ ও চাহিদা মারফিক পাঠ উপস্থাপন করতে প্ররোচিত করে।		
৬	এ ধরনের পাঠে শিক্ষক-শিক্ষার্থীর সম্পর্কের উন্নয়ন ঘটে।		
৭	পাঠ পরিকল্পনা শিক্ষার্থীর শিখনকে যথাযথভাবে মূল্যায়ন করতে সুযোগ দেয়।		
৮	বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনা বিজ্ঞান শিক্ষা উপকরণের যথাযথ ব্যবহার নিশ্চিত করে।		
৯	ধারাবাহিকভাবে বিজ্ঞান পড়াতে পাঠ পরিকল্পনা প্রয়োজন।		
১০	হাতে-কলমে কাজের মাধ্যমে বিজ্ঞান পড়াতে পাঠ পরিকল্পনা প্রয়োজন।		
১১	পাঠ পরিকল্পনা উপকরণ তৈরি, সংগ্রহ ও ব্যবহার করতে উৎসাহ যোগায়।		
১২	পাঠদান সফল করতে সহায়তা করা।		
১৩	পাঠ পরিকল্পনা কেবলমাত্র একটি শিখন পদ্ধতি ব্যবহার করতে বাধ্য করে।		
১৪	পাঠ পরিকল্পনা দুর্বল শিক্ষার্থীদেরকে সাহায্য করার সুযোগ এনে দেয়।		
১৫	পাঠ পরিকল্পনা শিক্ষককে পূর্ব প্রস্তুতি গ্রহণের ব্যাপারে উৎসাহিত করে না।		

এবারে যে বক্তব্যগুলো আপনি সমর্থন করেন না তার প্রতিটি নিচের ছকের মত একটি ছক আপনার খাতায় তৈরি করে তার বাম দিকের ঘরে লিখুন। এরপর ডান দিকের শূন্যস্থানে আপনার সমর্থন না করার কারণ সংক্ষেপে লিখুন। কাজ শেষ হলে পরের টিউটোরিয়াল অধিবেশনে আপনার সুচিন্তিত কাজটি প্রশিক্ষককে দেখাবেন তার মতামত নেবেন বা সময় করে আপনার পছন্দমত প্রশিক্ষার্থীবৃন্দের সাথে একসাথে বসে মিলিয়ে নেবেন।

মূল শিখনীয় বিষয়

বিজ্ঞান পাঠের পরিকল্পনা

বিজ্ঞানে পাঠ পরিকল্পনার প্রকৃতি, ধাপ এবং গুরুত্ব



বিজ্ঞানের পাঠ পরিকল্পনা হবে পর্যবেক্ষণ, পরিমাপ, পরীক্ষা-নিরীক্ষা, যুক্তি ও প্রমাণ নির্ভর। শুধুমাত্র বক্তৃতার মাধ্যমে বিষয়বস্তু উপস্থাপন করা বিজ্ঞান শিক্ষার বৈশিষ্ট্য নয়। তাই পাঠ পরিকল্পনা হবে উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্য নির্ভর। বিজ্ঞানের পাঠ পরিকল্পনায় থাকবে-

(১) শিক্ষকের পরিচিতি; (২) পাঠের উদ্দেশ্য ও শিখনফল; (৩) উপকরণ; (৪) পদ্ধতি, (৫) শ্রেণি সংগঠন ও প্রস্তুতি; (৬) তত্ত্ব বা তথ্য পরিবেশন (সংক্ষিপ্ত বক্তৃতা বা তথ্য সরবরাহ); (৭) কাজে অন্তর্ভুক্তকরণ; (৮) সংশ্লেষণ ও মূল্যায়ন এবং সবশেষে (৯) বাড়ির কাজ বা নির্দেশিত সময়ের জন্য কাজ প্রদান।

বিজ্ঞানে কোন পাঠ বা বিষয়বস্তু শ্রেণিকক্ষে উপস্থাপন করতে হলে এবং এই শিখন- শিক্ষণ কার্যক্রমকে আকর্ষণীয়, ফলপ্রসূ ও দীর্ঘস্থায়ী করতে হলে শিক্ষককে প্রথমে ঠিক করে নিতে হয় তিনি কী পড়াবেন, শ্রেণির প্রতি লক্ষ রেখে বয়সের পরিপক্বতার কথা মনে আনবেন, কী উদ্দেশ্য বাস্তবায়নের জন্য পড়াবেন, কিভাবে পড়াবেন, কত সময় ব্যাপী পড়াবেন, কী কী কাজ শিক্ষার্থীকে হাতে-কলমে করতে দেবেন, পড়াবার সময় কোন কোন পদ্ধতি/কৌশল অবলম্বন করবেন, কী কী উপকরণ ব্যবহার করবেন, শিক্ষার্থীদের অর্জিত শিখন কিভাবে মূল্যায়ন করবেন, কিভাবে পাঠদানকে একঘেয়েমী মুক্ত করে হৃদয়গ্রাহী করতে পারেন ইত্যাদি বিষয়। শিক্ষকের এই ভাবনার মধ্যে থাকবে ধারাবাহিকতা। বিষয়টি উপস্থাপনের মধ্য দিয়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের শুধু জ্ঞান বৃদ্ধি বা বিষয়ের ধারণা স্পষ্ট করবেন না। এর সাথে গড়ে তুলবেন প্রায়োগিক দক্ষতা এবং প্রয়োজনীয় ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গি। অতএব এ কাজগুলো সফলতার সাথে করতে হলে একটি বিজ্ঞান সম্মত পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন করা প্রয়োজন। পরিকল্পনাবিহীন বিজ্ঞানের পাঠে পাঠদানের উদ্দেশ্য যথাযথভাবে বাস্তবায়ন করা যায় না, পাঠদানে ধারাবাহিকতা বজায় থাকে না, পাঠে শিক্ষার্থীরা আনন্দ পায় না এবং পাঠের সকল অংশ সময়মত সম্পন্ন করা যায় না। তাই বিজ্ঞানের পাঠে পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব অনেক বেশি।

কর্মপত্র- ৬-৭.১ এর উত্তর: বাতাসে জলীয় বাষ্পের উপস্থিতি পরীক্ষা

একটি কাচের গ্লাসে কিছু বরফ নিয়ে বরফসহ গ্লাসটিকে কিছুক্ষণ বাতাসে রেখে দিন। গ্লাসের বাইরের পৃষ্ঠ লক্ষ্য করুন। কী দেখছেন? গ্লাসের বাইরের পৃষ্ঠে বিন্দু বিন্দু পানি জমা হয়েছে। এ পানি কোথা থেকে এলো?

এ পানি বাতাস থেকে এসেছে। বাতাসের জলীয় বাষ্প ঠান্ডা গ্লাসের সংস্পর্শে এসে শীতল ও ঘনীভূত হয়ে পানির কণায় পরিণত হয়েছে এবং গ্লাসের বাইরের গায়ে তা বিন্দু বিন্দু পানি হিসেবে জমা হয়েছে। এ থেকে আমরা বুঝতে পারি বাতাসে জলীয় বাষ্প আছে।

নিঃশ্বাসে কার্বন-ডাই-অক্সাইডের উপস্থিতি পরীক্ষা

একটি পাত্রে পরিষ্কার চূনের পানি নিয়ে পাত্রটি থেকে এক বাটি চূনের পানি বাতাসে রেখে দিন। কয়েক ঘন্টা পর পানি ঘোলা হয়ে যাবে এবং উপরে সর পড়বে। এভাবে চূনের পানি সাদা হতে বেশ সময় লাগবে। তাই এ পরীক্ষাটি আপনারা বাড়িতে করবেন। এবার পাত্রটি থেকে আর এক বাটি পরিষ্কার চূনের পানি নেবেন।

পাটকাঠি কিংবা বাঁশের ফাঁকা কঞ্চি কিংবা স্ট্র কিংবা গ্লাস টিউব চূনের পানিতে ডুবিয়ে ফু দিন। দেখবেন চূনের পানি খুব তাড়াতাড়ি ঘোলা হয়ে গেছে। চূনের পানিতে ফু দেওয়ার ফলে চূনের পানি তাড়াতাড়ি ঘোলা হল কেন?

আমাদের নিঃশ্বাসের সাথে আমরা যে বায়ু ত্যাগ করি তাতে কার্বন-ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ বেশি থাকে। চূনের পানিতে নিঃশ্বাসের মাধ্যমে অতিরিক্ত কার্বন-ডাই-অক্সাইড যুক্ত হওয়াতে চূনের পানি তাড়াতাড়ি ঘোলা বা সাদাটে হয়েছে। কার্বন ডাইঅক্সাইড পরিষ্কার চূনের পানিকে ঘোলা করে।

পরিকল্পনাবিহীন বিজ্ঞান পাঠের অসুবিধা

১. উদ্দেশ্য যথাযথ বাস্তবায়ন হয় না।
২. পাঠদানে ধারাবাহিকতা বজায় থাকে না।
৩. পাঠে শিক্ষার্থী আনন্দ পায় না।
৪. নিত্যকার পাঠের সব অংশগুলো সময় মত সম্পন্ন করা যায় না।
৫. পাঠের উদ্দেশ্য যথাযথভাবে অর্জিত হল কী না তা মূল্যায়ন করা যায় না।

বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনার প্রয়োজনীয়তা

ভূমিকা

বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনা প্রয়োজন কেন? এ ব্যাপারে আপনার নিশ্চয়ই নিজস্ব অভিজ্ঞতা প্রসূত মতামত রয়েছে অধিবেশন- ৭ এ যে আলোচনার অবতারণা করা হয়েছে তা পড়েছেন। আপনাদের সবার জানা আছে শিক্ষার্থীর মনোবৈজ্ঞানিক ক্রম অগ্রগতির প্রতি লক্ষ্য রেখে NCTB শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যসূচি প্রণয়ন করা করেছে। সুতরাং পূর্বের পাঠের সাথে পরের পাঠের শিক্ষা বিজ্ঞান সম্মত সম্পর্ক থাকে। আর এ জন্যই বিষয় শিক্ষককেও ধারাবাহিকতার প্রতি লক্ষ্য রেখে পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করতে হয়।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে আপনি—

- বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনা কী ও কেন এর জবাব দিতে পারবেন।
- বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনার বিভিন্ন অংশ ধারাবাহিকভাবে বর্ণনা করতে পারবেন।
- বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনার ধারাবাহিকতা রক্ষা করে শ্রেণিতে সিমুলেশন ক্লাস পরিচালনা করতে পারবেন।
- বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করতে পারবেন।

সাধারণ প্রস্তুতি

স্বশিখনের ক্ষেত্রে:

বাসায় বসে স্বশিখনের ক্ষেত্রে আপনি নিজের সুবিধামত সময় ও গতিতে অধিবেশনের সবগুলো কর্মপত্রের কাজ করবেন। মূল শিখনীয় বিষয় একাধিকবার পড়বেন। পরে সময় ও সুযোগ করে অন্যান্য সহপাঠীসহ প্রয়োজনবোধে প্রশিক্ষকের সাথে দুর্বোধ্য অংশসমূহের উপর আলোচনা করবেন।

টিউটোরিয়াল সেশনের ক্ষেত্রে:

প্রশিক্ষক বা টিউটরকে সেশনের পূর্বদিন কেন্দ্রের পরীক্ষাগারের যন্ত্রপাতি শ্রেণিকক্ষে এনে পরীক্ষণ পরিচালনা করার সকল প্রস্তুতি নিতে হবে।

বিকল্প ব্যবস্থা হিসেবে পূর্ব দিনই প্রশিক্ষার্থীদের একটি তালিকা তৈরি করে এ অধিবেশনের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ সঙ্গে করে আনতে বলবেন। সেইসঙ্গে কর্মপত্র- ৬-৮.২ এর জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ তৈরি করার ব্যাপারে তাদের সজাগ করে দেবেন।

পর্বসমূহ



পর্ব- ক: শ্রেণি সংগঠন, পাঠের উদ্দেশ্য বর্ণনা

টিউটোরিয়াল সেশনের ক্ষেত্রে:

দল গঠন: শ্রেণির প্রশিক্ষার্থী সংখ্যা, যন্ত্রপাতি, ভৌত সুবিধাদি ও হাতে-কলমে কাজ করার কথা বিবেচনা করে প্রশিক্ষক শ্রেণির সকল প্রশিক্ষার্থীকে ৪টি বা সুবিধামত সংখ্যক দলে এমনভাবে বিভক্ত করবেন যেন প্রতিদলে সবল-দুর্বল, নারী-পুরুষ প্রশিক্ষার্থীসহ কমপক্ষে একজন করে পদার্থবিজ্ঞান, রসায়ন বিজ্ঞান ও জীব বিজ্ঞানের প্রশিক্ষার্থী থাকেন। প্রতি দলে একজন দলনেতা থাকবেন।

{বিঃদ্র: প্রশিক্ষক প্রতিটি অধিবেশনে দল গঠনের ক্ষেত্রে উপরোক্ত নির্দেশনাটি মেনে চলবেন}

১. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদেরকে পদ্মা, মেঘনা, যমুনা, কর্ণফুলি নাম লিখে লটারীর মাধ্যমে ৪টি দলে বিভক্ত করবেন এবং নির্দিষ্ট টেবিলে দলগতভাবে বসাবেন। প্রশিক্ষার্থীদের সাথে কুশলাদি বিনিময় শেষে ফ্লিপচার্টের মাধ্যমে প্রশিক্ষক পাঠের উদ্দেশ্য সম্পর্কে ধারণা দেবেন।



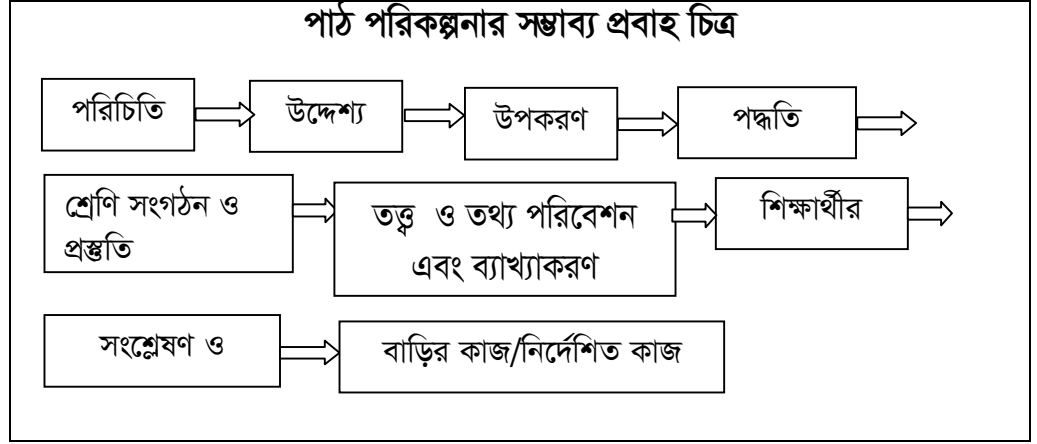
পর্ব- খ: বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনা কী ও কেন?

২. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের দলগত কাজের ৪টি টেবিলে কর্মপত্র- ৬-৮.১ বের করতে বলবেন এবং প্রতি দলের দলনেতাকে কর্মপত্রের তথ্যগুলো পড়তে বলবেন। দলনেতা তথ্যগুলো সশব্দে পড়বেন এবং দলের সবার সাথে আলোচনা করে বুঝিয়ে দেবেন। এরপর প্রশিক্ষক পারস্পরিক মতবিনিময়ের মাধ্যমে কর্মপত্রের নিচে লিখিত প্রশ্ন দুটির জবাব দিতে বলবেন। প্রশিক্ষার্থীদের আলোচনা প্রশিক্ষক ঘুরে ঘুরে শুনবেন এবং প্রয়োজনে আলোচনায় অংশগ্রহণ করবেন। আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর শেষে সকল দল তাঁদের প্রশ্নোত্তর আলোচনা উপস্থাপনা করবেন এবং প্রশিক্ষকের সহায়তায় উত্তর সংশোধন করে নেবেন।



পর্ব- গ: বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনার ধারাবাহিক বিভিন্ন অংশ

৩. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদের ৪টি দলের দুর্বল শিক্ষার্থী সনাক্ত করে সবলদের সাথে কিছু কিছু সদস্য পরিবর্তন করে বসিয়ে দেবেন এবং প্রতিদলে দৈনন্দিন পাঠ পরিকল্পনার বিভিন্ন অংশ লিখিত টুকরো কাগজের প্যাকেট (কর্মপত্র-৬-৮.২), কাঁচি এবং হার্ডবোর্ড বরে করতে বলবেন এবং প্রশিক্ষার্থীদেরকে প্যাকেটে ভরা কাগজগুলোকে টেলে পাঠ পরিকল্পনার ধারাবাহিকতা অনুযায়ী সাজিয়ে প্রবাহচিত্র তৈরি করতে বলবেন। প্রশিক্ষার্থীগণ নির্দেশ অনুযায়ী পাঠ পরিকল্পনার অংশ বা ধাপগুলোকে ধারাবাহিকভাবে প্রথমে নিজেদের টেবিলে এবং পরে ফ্লানেল বোর্ডে সাজাবেন। প্রশিক্ষক সবাইকে প্রয়োজনীয় সহযোগিতা প্রদান করবেন।



পর্ব- ঘ: সিমুলেশন ক্লাস পরিচালনা

৪. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদেরকে ৪টি দলের নাম (পদ্মা, মেঘনা, যমুনা, কর্ণফুলি) আলাদা আলাদাভাবে কাগজে লিখে কাগজগুলি ভাঁজ করে রেখে দলনেতাদের মাঝে লটারির মাধ্যমে বিতরণ করবেন। লটারিতে যে দলের নাম উঠবে সে দলের যে কোন একজনকে প্রশিক্ষক ডাকবেন বিজ্ঞানের যে কোন একটি বিষয়ের উপর তার প্রণীত পাঠ পরিকল্পনা অনুযায়ী ২০ মিনিটের সিমুলেশন ক্লাস পরিচালনার জন্য। আমন্ত্রিত প্রশিক্ষণার্থী তার পরিকল্পনা অনুযায়ী স্বতঃস্ফূর্তভাবে পাঠ দেবেন। অন্যান্য প্রশিক্ষণার্থীগণ পাঠিত শ্রেণির শিক্ষার্থীর ভূমিকায় অবতীর্ণ হবেন এবং একই সাথে পাঠদান কার্যক্রমটি গভীরভাবে পর্যবেক্ষণ করবেন। পাঠদান শেষে প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদেরকে তাঁর পাঠদানের মান ও পাঠের ধারাবাহিকতা সম্পর্কে নিম্নলিখিত প্রশ্ন করে জেনে নেবেন এবং তারপর তাঁর নিজের মতামত ব্যক্ত করবেন।

প্রশ্ন:

১. ক্লাসের সবল ও দুর্বল দিক কী কী ছিল?
২. শিক্ষকের বিষয় জ্ঞান কেমন প্রতীয়মান হয়েছে?
৩. শিক্ষক বিষয়বস্তুকে স্পষ্টভাবে পাঠে ফুটিয়ে তুলতে পেরেছেন কী?
৪. পাঠদানটি কী শ্রেণি উপযোগী ছিল?
৫. পাঠের উদ্দেশ্য নির্বাচন কী যথাযথ ছিল?
৬. পাঠের উদ্দেশ্য কতখানি অর্জিত হয়েছে?
৭. শিক্ষার্থীদের চাহিদা কতখানি অর্জিত হয়েছে?
৮. আপনারা কিভাবে তা বুঝতে পেরেছেন?
৯. পাঠদানে ধারাবাহিকতা বজায় ছিল কী?
১০. ক্লাসে কে বেশি সক্রিয় ছিল? শিক্ষক না শিক্ষার্থী?
১১. ক্লাসটি পরিকল্পনা অনুযায়ী নির্ধারিত সময়ে শেষ হয়েছে কী?
১২. কিভাবে ক্লাসটির উন্নয়ন করা যেত?



পর্ব- ৬: বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনার প্রয়োজনীয়তা

৫. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদেরকে দলগতভাবে কর্মপত্র- ৬-৮.১ পুনরায় পড়তে বলবেন এবং দলগতভাবে মাথা খাটিয়ে বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনার প্রয়োজনীয়তা বের করতে বলবেন। প্রশিক্ষণার্থীগণ কর্মপত্র- ৬-৮.১ পুনরায় পড়বেন এবং দলগত মাথা খাটিয়ে বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনার প্রয়োজন কেন এ প্রশ্নের উত্তর বের করবেন।

বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনার প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কিত সম্ভাব্য উত্তর

বিজ্ঞান হচ্ছে হাতে-কলমে শিখনের একটি বিষয়। এ বিষয়ে শিক্ষার্থীদের শুধু তত্ত্বীয় জ্ঞানে পারদর্শী হলে চলবে না। তত্ত্ব ও তথ্যের পাশাপাশি বাস্তব ক্ষেত্রে তা প্রয়োগ করতে পারার মধ্যেই বিজ্ঞান শিক্ষকের সার্থকতা নির্ভর করে। তাই বিজ্ঞান পাঠ বিষয়বস্তুগত স্পষ্ট ধারণা তৈরির পাশাপাশি শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় হাতে-কলমে প্রায়োগিক দক্ষতা তৈরির বিষয়টিও শিক্ষককে মাথায় রাখতে হয়। বিষয়বস্তুর স্পষ্ট ধারণা তখনই জন্মে যখন পাঠে সহজ থেকে কঠিন, জানা থেকে অজানা, বিশেষ থেকে সাধারণ, মূর্ত থেকে বিমূর্ত ইত্যাদি। মনোবৈজ্ঞানিক শিখন নীতি পালিত হয় এবং বিষয়বস্তু বাস্তবের সহিত সম্পর্ক নির্ণয়ের মাধ্যমে পড়ানো হয়। এ জন্য প্রয়োজন বাস্তব উপকরণসহ হস্তনির্মিত নানা ধরনের উপকরণ। বাস্তব উপকরণ বৎসরের সব সময় পাওয়া যায় না। এজন্য নির্দিষ্ট সময়ের জন্য অপেক্ষা করতে হয়। বাৎসরিক পাঠ পরিকল্পনা তৈরিতে তাই বিষয়ের কাঠিন্য, শিক্ষার্থীদের জ্ঞান এবং উপকরণের প্রাপ্যতা ইত্যাদি বিষয় বিবেচনা করে ধারাবাহিকভাবে পাঠ্যসূচির অন্তর্গত বিজ্ঞানের পাঠগুলি সাজাতে হয় এবং দৈনন্দিন পাঠেও বিভিন্ন পর্ব বা কার্যক্রম ধারাবাহিকভাবে সাজাতে হয়। আর শিক্ষার্থীদের দক্ষতা তখনই ফুটে উঠে যখন হাতে-কলমে বিজ্ঞান শিক্ষা দেওয়া হয়। এজন্যেও বাস্তবের সাথে সম্পর্ক রেখে ধারাবাহিকভাবে পাঠ পরিকল্পনাগুলো সাজাতে হয় যেন নির্দিষ্ট পাঠের জন্য নির্দিষ্ট বাস্তব উপকরণ সংগ্রহ করা সম্ভব হয় এবং শিক্ষার্থীরা তাদের পুরাতন জ্ঞানের সাথে নতুন জ্ঞানের সংযোজন সহজভাবে করতে প্রয়াস পায় এবং শিক্ষার্থীদের অর্জিত জ্ঞানের সাথে বাস্তবের সম্পর্ক তৈরি করা সম্ভব হয়। এ জন্য বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনা প্রয়োজন।



পর্ব- ৮: শিখন মূল্যায়ন

অধিবেশনে অর্জিত শিখন মূল্যায়নের জন্য প্রশিক্ষক অধিবেশন শুরু হওয়ার পর থেকে নিচের বিষয়গুলোর প্রতি সতর্ক দৃষ্টি রাখবেন:

১. দলগত আলোচনা;
২. পাঠে সক্রিয় অংশগ্রহণ;
৩. দলগত কাজ সম্পাদনের মান;
৪. সতীর্থ সহযোগিতা প্রদান;
৫. অন্যের মতামতের প্রতি শ্রদ্ধা প্রদর্শন;
৬. দলীয় কাজে নেতৃত্ব প্রদান;
৭. দলগত সিদ্ধান্ত প্রদান;
৮. কাজ সংক্রান্ত প্রশ্ন করার ধরণ;
৯. প্রশ্নের উত্তর প্রদান।

এছাড়াও পাঠদান শেষ হওয়ার কিছু সময় পূর্বে শিক্ষক অধিবেশনে অর্জিত শিখনের উপর প্রশিক্ষণার্থীদেরকে যা যা শিখতে পেরেছে তা ধারাবাহিকভাবে লিখে একটি তালিকা তৈরি করতে বলবেন। প্রশিক্ষক ঘুরে ঘুরে দেখে পাঠ মূল্যায়ন করবেন।

নির্দেশিত কাজ প্রদান

০৫ মিঃ

অধিবেশন শেষ হওয়ার ৫মিনিট পূর্বে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে নির্দেশিত কাজ- ৬-৮.৩ এর সংগঠন, পদ্ধতি ও কাজের ধারা বুঝিয়ে দেবেন (বি:দ্র: এই অধিবেশনের শেষে দেখুন)।

কর্মপত্র- ৬-৮.১ (বিজ্ঞানে পাঠ পরিকল্পনা কী ও কেন?)

বিজ্ঞানে যে কোন বিষয়বস্তু পড়াতে হলে, পাঠদানকে ফলপ্রসূ ও আকর্ষণীয় করতে হলে এবং শিক্ষার্থীদের দক্ষতাগুলো ভালভাবে ফুটিয়ে তুলে শিখনকে দীর্ঘস্থায়ী করতে হলে শিক্ষককে মনে করে নিতে হয় তিনি কী পড়াতে যাচ্ছেন, কোন উদ্দেশ্যে পড়াচ্ছেন, কাদেরকে পড়াবেন, কোন পদ্ধতিতে পড়াবেন, পাঠের সময় কত, কী কী উপকরণ ব্যবহার করবেন, কিভাবে পাঠের একঘেয়েমী দূর করে সবাইকে পাঠে সক্রিয় রাখবেন, কিভাবে পাঠ মূল্যায়ন করবেন ইত্যাদি বিষয়। এই বিষয়গুলো সম্পর্কে শিক্ষক যেভাবে কল্পনা করবেন তা ধারাবাহিকভাবে কাগজে লিখে সেভাবে প্রস্তুতি গ্রহণ করবেন। শিক্ষকের এ প্রস্তুতির মধ্যে থাকবে আন্তরিকতা এবং বস্তুনিষ্ঠতা অর্থাৎ পাঠের যে যে উদ্দেশ্য নির্ধারণ করবেন তা শিক্ষাক্রমের সাথে এবং বাস্তবের সাথে সম্পর্কিত হবে, উদ্দেশ্যগুলো পরিমাপযোগ্য ও আদায়যোগ্য হতে হবে, যে যে উপকরণ ব্যবহারের কথা কল্পনা করবেন তা সহজলভ্য হতে হবে, সর্বোপরি পাঠ নির্ধারিত সময়ের মধ্যে শেষ করার যোগ্য হতে হবে। বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু পাঠদানের জন্য শিক্ষকের এই কল্পনাকেই বিজ্ঞানের পাঠ পরিকল্পনা বলে।

শিক্ষাক্রমের যে কোন শ্রেণির যে কোন একটি বিষয় পড়ানোর জন্য একটি নির্দিষ্ট শিক্ষাসূচি এবং তার জন্য কিছু সময়সীমা বরাদ্দ করা থাকে। এই সময়সীমা হতে পারে একবছর অথবা দুই বছর। নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে শিক্ষাসূচি শেষ করার জন্য সারা বছরের কাজকে ছোট ছোট পাঠে বিভক্ত করা হয় এবং প্রতিটি পাঠের জন্য ৩০ অথবা ৪০ মিনিট সময় বরাদ্দ রাখা হয়। বিষয়বস্তুর কাঠিন্য মান এবং বাস্তব উপকরণের সহজলভ্যতার কথা বিবেচনা করে সারা বছরের কার্যক্রমকে ধারাবাহিক পাঠে এবং নির্দিষ্ট পাঠের বিষয়বস্তুকে উদ্দেশ্য অনুযায়ী ধারাবাহিক ধাপ বা পর্বে বিভক্ত করা হয় যেন বিষয়টি উপস্থাপনের মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীদের জ্ঞান ও দক্ষতা স্পষ্ট হয় এবং শিক্ষার্থীদের কাজক্ষিত দৃষ্টিভঙ্গি তৈরি হয়। সারা বছরের বিজ্ঞান পাঠের কার্যক্রম এবং নির্দিষ্ট পাঠের ধারাবাহিক কার্যক্রমই হচ্ছে বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনা।

সুতরাং বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনা হল সুষ্ঠুভাবে বিজ্ঞান শ্রেণি শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম ও শিক্ষাসূচি অনুযায়ী সারা বছরের ধারাবাহিক কার্যক্রম পরিচালনা করার জন্য প্রয়োজনীয় প্রস্তুতির একটি লিখিত রূপ।

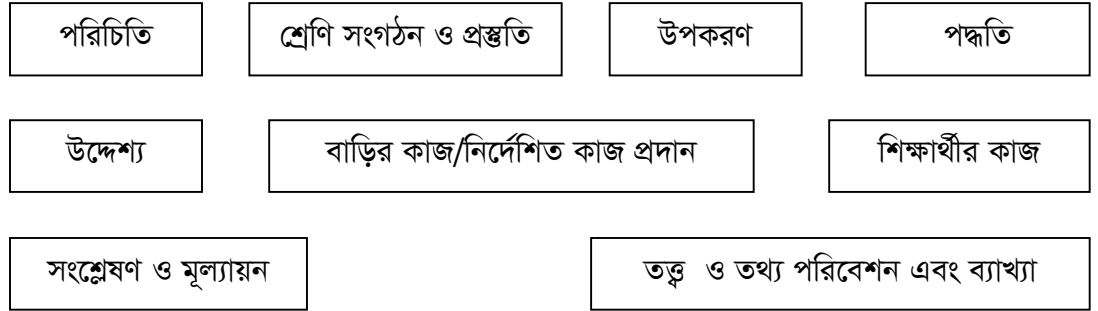
আমাদের দেশে শিক্ষা প্রতিষ্ঠানগুলোতে বিজ্ঞান শিক্ষকগণ পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়নের উপর তেমন গুরুত্ব দিতে চান না। ফলে বিজ্ঞানের ক্লাস বিজ্ঞানের মত করে নিতে পারেন না, বাস্তব উপকরণ যোগাড় করে পাঠদান করতে পারেন না, শিক্ষার্থীদের হাতে-কলমে কাজ দিতে পারেন না, পাঠ্যবিষয় নির্ধারিত সময়ে শেষ হয় না, পাঠে শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত হয় না এবং পাঠের উদ্দেশ্য যথাযথভাবে সফল হয় না। পাঠ পরিকল্পনার অভাবে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম ফলপ্রসূ হয় না এবং এতে শিক্ষার্থীরা পাঠে আনন্দ পায় না। ফলে বিষয়বস্তু বুঝতে না পেরে বিরক্তি বোধ করে। এজন্য শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সাথে সুসম্পর্ক গড়ে তুলতে ব্যর্থ হন।

প্রশ্ন- ১: বিজ্ঞানে পাঠ পরিকল্পনা কী?

২: বিজ্ঞানে পাঠ পরিকল্পনা প্রয়োজন কেন?

কর্মপত্র- ৬-৮.২ (পাঠ পরিকল্পনার প্রবাহ চিত্র)

নিচের অনুচ্ছেদগুলো ধারাবাহিকভাবে সাজিয়ে পাঠ পরিকল্পনার প্রবাহ চিত্র তৈরি করুন



প্রশিক্ষণার্থীবৃন্দ, এই অংশের বড় আকারে ফটোকপি করে প্রতিটি বাস্তু কেটে আলাদা করে ইনভেলপে ভরে টিউটোরিয়াল অধিবেশনে উপস্থিত হবেন।

মূল শিখনীয় বিষয়

বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনার প্রয়োজনীয়তা

বিজ্ঞানে পাঠ পরিকল্পনা কী?



বিজ্ঞানে যে কোন বিষয়বস্তু পড়াতে হলে, পাঠদানকে ফলপ্রসূ ও আকর্ষণীয় করতে হলে এবং শিক্ষার্থীদের দক্ষতাগুলো ভালভাবে ফুটিয়ে তুলে শিখনকে দীর্ঘস্থায়ী করতে হলে শিক্ষককে মনে করে নিতে হয় তিনি কী পড়াতে যাচ্ছেন, কোন উদ্দেশ্যে পড়াবেন, কাদেরকে পড়াবেন, কোন পদ্ধতিতে পড়াবেন, পাঠের সময় কত, কী কী উপকরণ ব্যবহার করবেন, কিভাবে পাঠের এক্ষেত্রে দূর করে সবাইকে পাঠে সক্রিয় রাখবেন, কিভাবে পাঠ মূল্যায়ন করবেন ইত্যাদি বিষয়। এই বিষয়গুলো সম্পর্কে শিক্ষক যেভাবে কল্পনা করবেন তা ধারাবাহিকভাবে কাগজে লিখে সেভাবে প্রস্তুতি গ্রহণ করবেন। শিক্ষকের এ প্রস্তুতির মধ্যে থাকবে আন্তরিকতা এবং বস্তুনিষ্ঠতা অর্থাৎ পাঠের যে যে উদ্দেশ্য নির্ধারণ করবেন তা শিক্ষাক্রমের সাথে এবং বাস্তবের সাথে সম্পর্কিত হবে, উদ্দেশ্যগুলো পরিমাপযোগ্য ও অর্জনযোগ্য হতে হবে, যে যে উপকরণ ব্যবহারের কথা কল্পনা করবেন তা সহজলভ্য হতে হবে এবং পাঠ নির্ধারিত সময়ের মধ্যে শেষ করার উপযোগী হতে হবে। বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু পাঠদানের জন্য শিক্ষকের এই কল্পনাকেই বিজ্ঞানের পাঠ পরিকল্পনা বলে।

শিক্ষাক্রমে যে কোন শ্রেণির যে কোন একটি বিষয় পড়ানোর জন্য একটি নির্দিষ্ট শিক্ষাসূচি এবং তার জন্য কিছু সময়সীমা বরাদ্দ করা থাকে। এই সময়সীমা হতে পারে একবছর অথবা দুই বছর। নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে শিক্ষাসূচি শেষ করার জন্য সারা বছরের কাজকে ছোট ছোট পাঠে বিভক্ত করা হয় এবং প্রতিটি পাঠের জন্য ৩০ অথবা ৪০ মিনিট সময় বরাদ্দ রাখা হয়। বিষয়বস্তুর কাঠিন্য মান এবং বাস্তব উপকরণের সহজলভ্যতার কথা বিবেচনা করে সারা বছরের কার্যক্রমকে ধারাবাহিক পাঠে এবং নির্দিষ্ট পাঠের বিষয়বস্তুকে উদ্দেশ্য অনুযায়ী ধারাবাহিক ধাপ বা পর্বে বিভক্ত করা হয় যেন বিষয়টি উপস্থাপনের মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীদের জ্ঞান ও দক্ষতা স্পষ্ট হয় এবং শিক্ষার্থীদের কাজক্ষিত দৃষ্টিভঙ্গি তৈরি হয়। সারা বছরের বিজ্ঞান পাঠের কার্যক্রম এবং নির্দিষ্ট পাঠের ধারাবাহিক কার্যক্রমই হচ্ছে বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনা।

বিজ্ঞানে পাঠ পরিকল্পনার প্রয়োজনীয়তা

বিজ্ঞান হচ্ছে হাতে-কলমে শিখনের একটি বিষয়। এ বিষয়ের শিক্ষার্থীদের শুধু তত্ত্বীয় জ্ঞানে পারদর্শী হলে চলবে না। তত্ত্ব ও তথ্যের পাশাপাশি বাস্তব ক্ষেত্রে তা প্রয়োগ করতে পারানোর মধ্যেই বিজ্ঞান শিক্ষকের সার্থকতা নির্ভর করে। তাই বিজ্ঞান পাঠে বিষয়বস্তুগত স্পষ্ট ধারণা তৈরির পাশাপাশি শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় হাতে-কলমে প্রায়োগিক দক্ষতা তৈরির বিষয়টিও শিক্ষককে মাথায় রাখতে হয়। বিষয়বস্তুর স্পষ্ট ধারণা তখনই জন্মে যখন পাঠ সহজ থেকে কঠিন, জানা থেকে অজানা, বিশেষ থেকে সাধারণ, মূর্ত থেকে বিমূর্ত ইত্যাদি মনোবৈজ্ঞানিক শিখন নীতি পালিত হয়। বিষয়বস্তু বাস্তবের সহিত সম্পর্ক নির্ণয়ের মাধ্যমে পড়ানো হয়। এ জন্য প্রয়োজন বাস্তব উপকরণসহ হস্তনির্মিত নানা ধরনের উপকরণ। বাস্তব উপকরণ বৎসরের সব সময় পাওয়া যায় না। এজন্য নির্দিষ্ট সময়ের জন্য অপেক্ষা করতে হয়। বাৎসরিক পাঠ

পরিকল্পনা তৈরিতে তাই বিষয়ের কাঠিন্য, শিক্ষার্থীদের জ্ঞান এবং উপকরণের প্রাপ্যতা ইত্যাদি বিষয় বিবেচনা করে ধারাবাহিকভাবে পাঠ্যসূচির অন্তর্গত বিজ্ঞানের পাঠগুলি সাজাতে হয় এবং দৈনন্দিন পাঠেও বিভিন্ন পর্ব বা কার্যক্রম ধারাবাহিকভাবে সাজাতে হয়। আর শিক্ষার্থীদের দক্ষতা তখনই ফুটে উঠে যখন হাতে-কলমে বিজ্ঞান শিক্ষা দেয়া হয়। এজন্যেও বাস্তবের সাথে সম্পর্ক রেখে ধারাবাহিকভাবে পাঠ পরিকল্পনাগুলো সাজাতে হয় যেন নির্দিষ্ট পাঠের জন্য নির্দিষ্ট বাস্তব উপকরণ সংগ্রহ করা সম্ভব হয় এবং শিক্ষার্থীরা তাদের পুরাতন জ্ঞানের সাথে নতুন জ্ঞানের সংযোজন সহজভাবে করতে প্রয়াস পায়। আর শিক্ষার্থীদের অর্জিত জ্ঞানের সাথে বাস্তবের সম্পর্ক তৈরি করা সম্ভব হয়। এ জন্য বিজ্ঞানে ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনা প্রয়োজন। পাঠ পরিকল্পনা ধারাবাহিক হলে:

১. শিক্ষণ শিখনের উদ্দেশ্য জানা যায়।
২. পাঠের বিষয় সম্পর্কে বিস্তারিত ধারণা লাভ করা যায়।
৩. উপযুক্ত পদ্ধতি ও কৌশল ব্যবহার করা যায়।
৪. সুশৃঙ্খল, ধারাবাহিক ও মনোবিজ্ঞান সম্মতভাবে পাঠ উপস্থাপন করা যায়।
৫. সময়ের অপচয় রোধ করা যায়।
৬. শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা যায়।
৭. মূল্যায়নের কৌশল সম্পর্কে দিক নির্দেশনা পাওয়া যায় এবং শিক্ষার্থীর জ্ঞান, দক্ষতা এবং কোন কোন ক্ষেত্রে মনোভাব যাচাই করা যায়।
৮. পিছিয়ে পড়া শিক্ষার্থীদের জন্য নিরাময় ব্যবস্থা গ্রহণ এবং অগ্রগামী শিক্ষার্থীদের শিখনে সহায়তা করা যায়।
৯. পাঠদান প্রক্রিয়া আনন্দদায়ক ও ফলপ্রসূ হয়।
১০. বার্ষিক পরিকল্পনা গ্রহণ করা যায় এবং যথাসময়ে সিলেবাস শেষ করার দিক নির্দেশনা পাওয়া যায়।

বিজ্ঞানের শ্রেণি শিক্ষককে কার্যকরীভাবে শিক্ষাদানের জন্য অবশ্যই Rules of 3P's মেনে চলা আবশ্যিক। তা হলে তিনি কিছুদিন ধারাবাহিকভাবে অনুশীলনের মাধ্যমে সার্থক শিক্ষাদানে সফল হবেন। Rules of 3P's হলো-

P = Planning (পরিকল্পনা)

P = Performance (কার্যসম্পাদন)

P = Perception (উপলব্ধিকরণ)।

পরিকল্পনা পর্যায়ে বিজ্ঞান শিক্ষককে অবশ্যই ঈষ্পিত ফলাফল লাভের জন্য স্পষ্টভাবে আচরণিক উদ্দেশ্য নির্ধারণ করে পাঠটীকা তৈরি করতে হবে। পাঠদান শেষে উদ্দেশ্যের সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ শিখনফল লাভ হয়েছে কিনা তা যাচাই করতে হবে এবং এর উপর ভিত্তি করে পরবর্তী পাঠটীকা প্রণয়ন করতে হবে। এ কারণেই বিজ্ঞান শিক্ষায় ধারাবাহিক পাঠ পরিকল্পনা প্রয়োজন হয় (মাধ্যমিক বিদ্যালয়ে জীববিজ্ঞান শিক্ষাদান, EDB 2322, পৃষ্ঠা- ২, স্কুল অব এডুকেশন, বাউবি)।

বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়নের ক্ষেত্রে লক্ষণীয় বিষয়

বিজ্ঞানে পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়নের সময় নিচের বিষয়গুলোর প্রতি লক্ষ্য রাখতে হয়:

১. শিক্ষার্থীদের বয়স এবং জ্ঞানের স্তর;
২. শ্রেণির ভৌত অবকাঠামো;
৩. শ্রেণিকক্ষে স্থানের পর্যাপ্ততা;
৪. শিক্ষার্থী সংখ্যা;
৫. উপকরণ ও অন্যান্য সহায়ক সামগ্রীর যোগান;
৬. যন্ত্রপাতি ও রাসায়নিক দ্রব্যাদির সরবরাহ;
৭. ক্লাসের সময় ও কোর্সের সময়সীমা;
৮. শিক্ষাক্রমের দৈর্ঘ্য;
৯. শ্রেণিকক্ষের আসন ব্যবস্থা;
১০. শ্রেণিকক্ষের পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা;
১১. শিক্ষার্থীদের মন মানসিকতা;
১২. শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান এবং
১৩. বিদ্যালয়ের সার্বিক পরিবেশ।

নির্দেশিত কাজ-৬-৮.৩ (পাঠদান পর্যবেক্ষণ)

লক্ষ্য: পর্যবেক্ষণ দক্ষতার উন্নয়ন

সংগঠন ও পদ্ধতি:

শ্রেণির সকল প্রশিক্ষার্থীকে ৪টি দলে বিভক্ত করে প্রতিদলে একজন দলনেতা নির্বাচন করবেন। দলনেতার কাজ হবে নিজ নিজ দলের কর্ম পরিকল্পনাসহ সকল কর্মতৎপরতা দলের সবার মতামতের ভিত্তিতে নির্ধারণ করা। সকল প্রশিক্ষার্থীর মধ্য থেকে একজনকে সার্বিক দলনেতার দায়িত্ব প্রদান করবেন যিনি সকল দল এবং প্রশিক্ষকের সাথে যোগাযোগ ও কাজের সমন্বয় সাধন করবেন।

কাজের ধারা:

১. পর্যবেক্ষণ কী? দলীয় আলোচনার ভিত্তিতে এর ধারণা স্পষ্ট করা।
২. দলীয় আলোচনার ভিত্তিতে সকল দল পৃথক পৃথকভাবে শিক্ষণ দক্ষতার তালিকা তৈরি করবেন।
৩. সার্বিক দলনেতার নেতৃত্বে ৪টি দলের তালিকা সমন্বয় করে একটি চূড়ান্ত তালিকা তৈরি করবেন।
৪. সার্বিক দলনেতার পরিচালনায় পাঠ উপস্থাপনের জন্য একজন প্রশিক্ষার্থী নির্বাচন করবেন।
৫. পাঠ উপস্থাপনার জন্য পাঠের বিষয়বস্তু, সময়, উপকরণ এবং কোন কোন দক্ষতা ফুটিয়ে তুলবেন সকল প্রশিক্ষার্থী মিলে তা নির্ধারণ করবেন।
৬. পাঠটি উপস্থাপন করা।
৭. পাঠ উপস্থাপন শেষে দলীয়ভাবে আলোচনার ভিত্তিতে পাঠে প্রয়োগকৃত দক্ষতার তালিকা তৈরি করবেন।
৮. সার্বিক দলনেতার নেতৃত্বে তৈরিকৃত ৪টি তালিকা থেকে পাঠদান পর্যবেক্ষণ দক্ষতার একটি চূড়ান্ত তালিকা প্রণয়নসহ পাঠদান পর্যবেক্ষণের একটি প্রতিবেদন তৈরি করবেন।

প্রদেয় সামগ্রী:

১. দলীয় প্রতিবেদন

স্বমূল্যায়ন বা জমাদানের সময়সীমা:

কাজ গ্রহণের পর সর্বোচ্চ ১ সপ্তাহ পর প্রশিক্ষার্থীবৃন্দ সমাপ্তকৃত কাজের স্বমূল্যায়ন করবেন।

বিজ্ঞান শিক্ষণের উদ্দেশ্য ও শিখনফলের উন্নয়ন

ভূমিকা

বিদ্যালয়ের শ্রেণিকক্ষে বিজ্ঞান শিক্ষককে বাৎসরিক পাঠ্যসূচি নির্ভর বিজ্ঞান শিক্ষণ-শিখন দ্বিমুখী কর্মকাণ্ড পরিচালনা করতে হয়। একাজে তাকে নির্ধারিত বিষয়বস্তুর আলোকে আচরণিক উদ্দেশ্য সনাক্ত করা ও শিখনফল উন্নয়নের ধারণা রাখতে হবে। প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত বিজ্ঞান শিক্ষক হিসেবে আপনাকে তাই এ সংক্রান্ত সকল কাজে দক্ষতা অর্জন করতে হবে। বর্তমান অধিবেশনে আলোচিত বিষয়বস্তু ও নির্দেশিত কাজসমূহ আপনাকে প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি গ্রহণে সহায়তা করবে। মনে রাখবেন, টিউটোরিয়াল অধিবেশনে কাজ করতে হলে আপনাদের প্রত্যেককে দুই একটি জড় ও জীবের সহজ প্রাপ্য নমুনা এবং দুইটি করে VIPP কার্ড সঙ্গে আনতে হবে।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে আপনি-

- মাধ্যমিক শিক্ষা স্তরের বিজ্ঞানের নির্ধারিত বিষয়বস্তু শিক্ষণের ক্ষেত্রে আচরণিক উদ্দেশ্য সনাক্ত করতে পারবেন।
- সনাক্তকৃত উদ্দেশ্য ও শিখনফলের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করতে পারবেন।
- সনাক্তকৃত আচরণিক উদ্দেশ্য অনুযায়ী পাঠদানপূর্বক শিখনফলের উন্নয়ন ঘটাতে পারবেন।
- বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষার্থীদের আগ্রহ বৃদ্ধির পদক্ষেপ বর্ণনা করতে পারবেন।
- বিজ্ঞান শিক্ষণে শিখনফল উন্নয়নের প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ করতে পারবেন।
- শিখনফল যাচাই করে শিক্ষণের উদ্দেশ্য পরিমাপ করতে পারবেন।

সাধারণ প্রস্তুতি

স্বশিখনের ক্ষেত্রে:

বাসায় বসে স্বশিখনের ক্ষেত্রে আপনি নিজের সুবিধামত সময় ও গতিতে অধিবেশনের সবগুলো কর্মপত্রের কাজ করবেন। মূল শিখনীয় বিষয় একাধিকবার পড়বেন। পরে সময় ও সুযোগ করে অন্যান্য সহপাঠীসহ প্রয়োজনবোধে প্রশিক্ষকের সাথে দুর্বোধ্য অংশসমূহের উপর আলোচনা করবেন।

টিউটোরিয়াল সেশনের ক্ষেত্রে:

প্রশিক্ষক বা টিউটরকে সেশনের পূর্বদিন কেন্দ্রের পরীক্ষাগারের যন্ত্রপাতি শ্রেণিকক্ষে এনে পরীক্ষণ পরিচালনা করার সকল প্রস্তুতি নিতে হবে। বিকল্প ব্যবস্থা হিসেবে তিনি প্রশিক্ষণার্থীদের নিজস্ব ব্যবস্থাপনায় প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহের পরামর্শ দেবেন। উপকরণ ছাড়া এ অধিবেশন কার্যকরভাবে অনুষ্ঠান করা সম্ভব হবে না।

পর্বসমূহ



পর্ব-ক: বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনায় আচরণিক উদ্দেশ্য ও শিখনফল সনাক্তকরণের প্রয়োজনীয়তা

১. অধিবেশনের শুরুতে প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে কুশলাদি বিনিময় করবেন এবং সংক্ষিপ্ত বক্তার মাধ্যমে অধিবেশনের উদ্দেশ্য বর্ণনা করবেন। প্রশিক্ষণার্থীদের পাঁচটি দলে এমনভাবে বিভক্ত করবেন যেন প্রতিদলে পুরুষ ও মহিলাসহ কমপক্ষে (সম্ভব হলে) একজন করে জীববিজ্ঞান, উদ্ভিদ বিজ্ঞান, পদার্থ বিজ্ঞান ও রসায়ন বিজ্ঞানের প্রশিক্ষণার্থী থাকেন। প্রশিক্ষণার্থীগণকে প্রতি দল থেকে একজন করে দলনেতা নির্বাচন করতে বলবেন এবং দলনেতার নেতৃত্বে দলের সদস্যগণকে কাজ করতে বলবেন। এরপর প্রশিক্ষক সকলকে নিজের কর্মপত্র-৬-৯.১ এর ফটোকপি বের করে দলনেতার নির্দেশনায় তা পড়তে ও আলোচনা করতে বলবেন এবং নিলিখিত প্রশ্নের জবাব লিখতে বলবেন।

১. বিজ্ঞান পাঠের পরিকল্পনাতে আচরণিক উদ্দেশ্য ও শিখনফল সনাক্তকরণের প্রয়োজনীয়তা কী?
২. আচরণিক উদ্দেশ্য লেখার জন্য ব্যবহৃত ক্রিয়াপদগুলো কী কী?
৩. আচরণিক উদ্দেশ্য লেখার পরেও শিখনফল লেখা প্রয়োজন কেন?

প্রশিক্ষণার্থীগণ দলগত আলোচনা করে প্রশ্নের জবাব লিখে অধিবেশনে উপস্থাপন করবেন।



পর্ব-খ: জীব ও জড়বস্তুর পার্থক্য নির্ণয় শীর্ষক পাঠে আচরণিক উদ্দেশ্য সনাক্তকরণ

২. প্রশিক্ষক প্রতিদলকে জীব ও জড়বস্তুর নমুনা সহ ভীপ (VIPP) কার্ড সহকারে কাজ করতে বলবেন। প্রশিক্ষণার্থী শিক্ষকগণ তাদের দলগত কাজের টেবিলে নিজেদের সংগৃহীত জীব ও জড় বস্তুর নমুনা পর্যবেক্ষণ করে দলের সদস্যদের সাথে আলোচনা করে জীব ও জড় বস্তুর পার্থক্য নির্ণয় শীর্ষক পাঠের জন্য পাঁচটি আচরণিক উদ্দেশ্য ভীপ কার্ডে লিখবেন। প্রশিক্ষক এ ক্ষেত্রে প্রয়োজনে দলের সদস্য পরিবর্তন করে দিতে পারেন। এরপর তিনি বিভিন্ন দলে ঘুরে ঘুরে কাজের তদারকী ও সহযোগিতা করবেন এবং প্রশিক্ষণার্থীদেরকে মূল্যায়ন করবেন। এ কাজের জন্য নির্ধারিত সময় শেষ হওয়ার ০৫ মিনিট পূর্ব থেকে দলগুলো এক এক করে তাঁদের কাজ সম্বলিত ভীপ (VIPP) কার্ড বোর্ডে লাগিয়ে প্রদর্শন ও উপস্থাপন করবেন। প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীগণের সহযোগিতায় দলগত কাজের সারসংক্ষেপ বোর্ডে লিখে দেবেন এবং প্রয়োজনে দ্রুত ব্যাখ্যা প্রদান করবেন।

সম্ভাব্য আচরণিক উদ্দেশ্য:

- জীব ও জড় বস্তুর বৈশিষ্ট্য নির্ণয় করতে পারবেন।
- জীব ও জড়বস্তু সনাক্ত করতে পারবেন।
- বৈশিষ্ট্য দেখে জীব ও জড় বস্তুর পার্থক্য সনাক্ত করতে পারবেন।

- জীব ও জড় বস্তুর জীবন ধারা বর্ণনা করতে পারবেন।
- পরিচিত পরিবেশের জীব ও জড় বস্তুর উদাহরণ দিতে পারবেন।



পর্ব- গ: জীব ও জড়বস্তুর পার্থক্য নির্ণয় শীর্ষক পাঠের শিখনফল সনাক্তকরণ

৩. প্রশিক্ষণার্থী শিক্ষকগণ প্রশিক্ষক মহোদয়ের নির্দেশে টেবিলে তাদের সংগৃহীত জীব ও জড় বস্তুর নমুনা দেখে এবং পর্ব- খ এ তৈরিকৃত আচরণিক উদ্দেশ্যের আলোকে সুনির্দিষ্ট শিখনফল সনাক্ত করবেন। প্রশিক্ষক পূর্বের মতো বিভিন্ন দল ঘুরে ঘুরে কাজের তদারকী ও সহযোগিতা করবেন এবং প্রশিক্ষণার্থীদের কাজের মূল্যায়ন করবেন। প্রশিক্ষণার্থীগণ তাঁদের দলগত কাজের সারসংক্ষেপ পূর্বের মতো ভীপ কার্ডে লিখবেন।

এ কাজের জন্য নির্ধারিত সময় শেষ হওয়ার ০৫ মিনিট পূর্ব থেকে দলগুলো এক এক করে তাঁদের দলগত কাজের ভীপ (VIPP) কার্ড ব্লাকবোর্ডে অথবা ডিসপ্লেবোর্ডে লাগিয়ে প্রদর্শন ও উপস্থাপন করবেন। প্রশিক্ষক এ ক্ষেত্রেও প্রশিক্ষণার্থীগণের পরামর্শের ভিত্তিতে সকল দলের কাজের সারসংক্ষেপ তৈরি করে বোর্ডে লিখে দেবেন এবং প্রয়োজনে ব্যাখ্যা বিশ্লেষণ করবেন।

সম্ভাব্য শিখনফল: অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ:

- জীব ও জড় বস্তুর বিভিন্ন রকম বৈশিষ্ট্য সনাক্ত করতে সমর্থ হবেন।
- জীব ও জড় বস্তুর উদাহরণ দিতে পারবেন।
- জীব ও জড় বস্তুর পার্থক্য উল্লেখ করতে পারবেন।
- নমুনা দেখে জীব ও জড় বস্তুর জীবন চক্র আলোচনা করতে পারবেন।
- পাঠ শেষে শিখনফল কতটুকু অর্জিত হয়েছে তা মূল্যায়ন করে যথাযথভাবে যাচাই করতে পারবেন।



পর্ব- ঘ: শিখন মূল্যায়ন

অধিবেশনে অর্জিত শিখন মূল্যায়নের জন্য প্রশিক্ষককে অধিবেশন চলাকালীন সময়ের শুরু থেকে নিচের বিষয়গুলোর প্রতি লক্ষ্য রাখতে হবে:

১. আপনি কী মনে করেন এ অধিবেশনে প্রশিক্ষণার্থীগণ বিজ্ঞান পাঠের আচরণিক উদ্দেশ্য ও শিখনফল সম্পর্কে কিছু শিখতে পেরেছে? আপনি কিভাবে তা নিশ্চিত হলেন?
২. অধিবেশনের বিভিন্ন দলীয় কাজে বা আলোচনায় প্রশিক্ষণার্থীগণ সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণের দায়িত্ব কতটুকু পালন করছেন?
৩. প্রশিক্ষণার্থীদের দলীয় আলোচনার পর দেয় উত্তর কতটুকু মানসম্মত?
৪. দলীয় কাজের সময় প্রশিক্ষণার্থীদের জিজ্ঞাস্য প্রশ্নের ধরণ কী?

বাড়ির কাজ প্রদান:

০২ মিঃ

“বিজ্ঞান শিক্ষণে লক্ষ্যীয় দিক” সম্পর্কে বাড়ি থেকে প্রতিবেদন লিখে পরবর্তী অধিবেশনের শুরুতে টিউটরকে দেখাবেন। তিনি ব্যস্ততার দরুণ পাঠপূর্বক কোন মন্তব্য প্রদান করতে পারবেন না বলে উল্লেখ করলে আপনারা নিজেরা এক সাথে বসে লিখিত কাজগুলো পর্যালোচনা করবেন।

স্বশিখনের ক্ষেত্রে:

আপনি নিজেই আজকের পাঠের আলোকে ষষ্ঠ থেকে দশম পর্যন্ত কোন একটি শ্রেণির পাঠ্যবই সংগ্রহ করে “বিজ্ঞান শিক্ষণে লক্ষ্যীয় দিক” সম্পর্কে সুচিন্তিত একটি প্রতিবেদন তৈরি করুন। আপনি ইচ্ছে করলে প্রতিবেদনটি ডাকযোগে ডীন, স্কুল অব এডুকেশন, বাউবি, গাজীপুর-১৭০৫ এই ঠিকানায় পাঠিয়ে দিতে পারেন। আপনার লিখিত প্রতিবেদন পেলে স্কুল অব এডুকেশনের বিজ্ঞান শিক্ষক কাজটি মূল্যায়ন করে আপনার ঠিকানায় মূল্যায়নকৃত কাজটি ফেরত পাঠাবেন।

কর্মপত্র- ৬-৯.১

বিজ্ঞান পাঠ পরিকল্পনাতে আচরণিক উদ্দেশ্য ও শিখনফল সনাক্তকরণের প্রয়োজনীয়তা

পাঠদানের পূর্বে শিক্ষককে চিন্তা করতে হয়- (১) কেন পড়াব? (২) কী পড়াব? (৩) কাদের পড়াব? (৪) কীভাবে পড়াব? (৫) কীভাবে মূল্যায়ন করব? এসব চিন্তার প্রথমাই আসে পাঠদানের উদ্দেশ্য। উদ্দেশ্যবিহীন পাঠদানের কোন অর্থ নেই।

একটি বিষয়বস্তু পাঠদানের ফলে শিক্ষার্থীদের মধ্যে যে জ্ঞান, দক্ষতা, যোগ্যতা ও দৃষ্টিভঙ্গির পরিবর্তন হতে পারে বলে শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যসূচি নির্ধারণের সময় বিশেষজ্ঞগণ নির্ধারণ করেছেন সেগুলো চিন্তা করে পাঠদানে এগিয়ে যাওয়ার উদ্দেশ্যকে আচরণিক উদ্দেশ্য বলে। পাঠদান শেষে শিখনফল যাচাই করে উদ্দেশ্য কতটুকু অর্জিত হয়েছে অবশ্যই তা পরিমাপ করা প্রয়োজন।

আচরণিক উদ্দেশ্য হবে সুনির্দিষ্ট, পরিমাপযোগ্য এবং নির্ধারিত সময়ে আদায়যোগ্য। শুধু তাই নয় আচরণিক উদ্দেশ্য হবে বাস্তবসম্মত এবং সামাজিক কর্মকাণ্ডের সহিত সম্পর্কযুক্ত।

নির্দিষ্ট একটি বিজ্ঞান পাঠে প্রশিক্ষণার্থী শিক্ষকদের কোন কোন জ্ঞান, দক্ষতা, যোগ্যতা ও দৃষ্টিভঙ্গির পরিবর্তন হবে সেটা সুনির্দিষ্ট করার জন্য পাঠদানের পূর্বে আচরণিক উদ্দেশ্য নিরূপণ করে নিতে হয়। আচরণিক উদ্দেশ্য উন্নয়নের জন্য এর বৈশিষ্ট্যগুলো ঠিক রেখে আচরণিক উদ্দেশ্য নির্বাচন করতে হয়।

আচরণিক উদ্দেশ্য লেখার Action Verb বা ক্রিয়াপদগুলো হলো- বলতে পারা, লিখতে পারা, উদাহরণ দেয়া, ব্যাখ্যা করা, উল্লেখ করা, পার্থক্য নির্ণয় করা, উদাহরণ দেয়া, বর্ণনা করা, ছবি বা ডায়াগ্রাম অঙ্কন করা, পরীক্ষা-নিরীক্ষা করা, গ্রাফ অংকন করা, সনাক্ত করা, পরীক্ষণ-

নিরীক্ষণ করা ইত্যাদি। এগুলো পাঠদানের পর অর্জিত হল কিনা পরখ করা সম্ভব।

বিজ্ঞান পাঠদানে আচরণিক উদ্দেশ্যের মধ্যে যতটুকু অর্জন হওয়া সম্ভব অর্থাৎ বাস্তবায়নকৃত আচরণিক উদ্দেশ্যকেই শিখনফল বলে। অথবা আমরা বলতে পারি পাঠদানের ফলে প্রশিক্ষণার্থী ঐ বিষয়ের যে যে সুনির্দিষ্ট জ্ঞান, দক্ষতা বা যোগ্যতা অর্জন করতে পারবে তাকেই শিখনফল বলে।

আচরণিক উদ্দেশ্যের আলোকে প্রশিক্ষণার্থী শিক্ষকগণের কী কী জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গির পরিবর্তন হবে সেগুলো শিখনফল আকারে পাঠদানের পূর্বে উল্লেখ করতে হয়। কেননা আচরণিক উদ্দেশ্য শতকরা ১০০ ভাগ অর্জন করা সম্ভব নয়। কতটুকু অর্জিত হওয়া সম্ভব তা শিখনফল হিসেবে উল্লেখ করতে হয়। নির্ধারিত শিখনফল অর্জনের উপরই নির্ভর করে পাঠের সার্থকতা।

কর্মপত্র- ৬-৯.২

আচরণিক উদ্দেশ্য ও শিখনফল সনাক্তকরণ

১. আচরণিক উদ্দেশ্য কী?
২. আচরণিক উদ্দেশ্যের বৈশিষ্ট্য কী?
৩. শিখনফল কী?
৪. আজকের অধিবশনে আপনার কোন কোন জ্ঞান, দক্ষতা এবং দৃষ্টিভঙ্গির পরিবর্তন হয়েছে?

মূল শিখনীয় বিষয়

বিজ্ঞান শিক্ষণের উদ্দেশ্য ও শিখনফলের উন্নয়ন

আচরণিক উদ্দেশ্য



একটি বিষয় পাঠদানের ফলে শিক্ষার্থীদের মধ্যে যে যে দক্ষতা, যোগ্যতা, জ্ঞান ও দৃষ্টিভঙ্গির পরিবর্তন হতে পারে বলে অনুমান করা হয় পাঠদানের পূর্বে সেগুলো চিন্তা করে পরিকল্পনা প্রণয়ন সুনির্দিষ্টভাবে সনাক্তকরণে পাঠদানে এগিয়ে যাওয়ার উদ্দেশ্যকে আচরণিক উদ্দেশ্য বলে।

আচরণিক উদ্দেশ্যের বৈশিষ্ট্য

আচরণিক উদ্দেশ্য হবে সুনির্দিষ্ট, পরিমাপযোগ্য, আদায়যোগ্য, বাস্তব সম্মত এবং নির্ধারিত সময়ের মধ্যে অর্জনযোগ্য।

শিখনফল

আচরণিক উদ্দেশ্যের মধ্যে যতটুকু অর্জন হওয়া সম্ভব অর্থাৎ বাস্তবায়নকৃত আচরণিক উদ্দেশ্যকেই শিখনফল বলে। অথবা আমরা বলতে পারি পাঠদানের ফলে প্রশিক্ষণার্থীরা বিষয়ের যে যে সুনির্দিষ্ট জ্ঞান, দক্ষতা বা যোগ্যতা অর্জন করতে পারে তাকেই শিখনফল বলে।

অধিবেশনে অর্জিত সম্ভাব্য জ্ঞান, দক্ষতা ও দৃষ্টিভঙ্গি

জ্ঞান: বিষয়বস্তুগত তত্ত্ব ও তথ্য মস্তিষ্কে ধারণ করা, পাঠ্যসূচির ধারণা পাওয়া, পদ্ধতি নির্বাচন করতে পারা, মূল্যায়ন প্রক্রিয়া জানা ইত্যাদি।

দক্ষতা:

১. পাঠ পরিকল্পনার উদ্দেশ্য সনাক্ত করতে পারা।
২. পাঠের নির্দেশনা দিতে পারা।
৩. পাঠ উপস্থাপন করতে পারা।
৪. উপকরণ ফলপ্রসূভাবে ব্যবহার করতে পারা।
৫. যন্ত্রপাতি বিজ্ঞান সম্মতভাবে ব্যবহার করতে পারা।
৬. পরীক্ষা-নিরীক্ষা করতে পারা।
৭. পাঠ ব্যাখ্যা করতে পারা।
৮. কর্মপত্র (ওয়ার্ক শীট) তৈরি করতে পারা।
৯. শ্রেণি শৃঙ্খলা নিশ্চিত করতে পারা।
১০. বিভিন্ন মানের প্রশ্ন করতে পারা।
১১. উত্তরদানে সহযোগিতা করতে পারা।
১২. কণ্ঠস্বরের উঠা নামা করানো।

১৩. পাঠ সংশ্লিষ্ট বাস্তব উদাহরণ দিতে পারা।
১৪. পাঠে বৈচিত্র্য আনতে পারা।

দৃষ্টিভঙ্গি:

১. শিক্ষণের জন্য ইতিবাচক মনোভাব সম্পন্ন করা।
২. বিষয়বস্তু সংক্রান্ত ইতিবাচক মনোভাব ধারণ করা।
৩. ধৈর্য্য, সহনশীলতা, প্রাণবন্ততা এবং পাঠদানের ধারাবাহিকতা রাখা।
৪. পাঠদানে আন্তরিকতা।
৫. দায়িত্বের প্রতি সচেতনতা
৬. লিঙ্গ সচেতনতা ইত্যাদি।

আচরণিক উদ্দেশ্য লেখার জন্য ক্রিয়া পদ (Action Verb):

বলতে পারবে, লিখতে পারবে, চিহ্নিত করতে পারবে, ব্যাখ্যা করতে পারবে, উল্লেখ করতে পারবে, পার্থক্য নির্ণয় করতে পারবে, উদাহরণ দিতে পারবে, বর্ণনা করতে পারবে, ছবি বা ডায়াগ্রাম অংকন করতে পারবে, গ্রাফ অংকন করতে পারবে, সনাক্ত করতে পারবে, পর্যবেক্ষণ করতে পারবে, পরীক্ষা-নিরীক্ষা করতে পারবে ইত্যাদি।

আচরণিক উদ্দেশ্য ও শিখনফল উন্নয়নে শিক্ষকের করণীয়:

বিজ্ঞান পাঠে শিক্ষকের কৃতিত্ব হচ্ছে একটি ভাল শিখনফল অর্জন। এর জন্য শিক্ষককে পরিকল্পনা মারফিক পাঠদান করা প্রয়োজন। বিজ্ঞান পাঠে সফলতা অর্জনের জন্য এবং ভাল শিখনফল লাভের জন্য বিজ্ঞান শিক্ষককে নিচের বিষয়গুলোর প্রতি সতর্ক দৃষ্টি রাখা প্রয়োজন-

১. বিজ্ঞান শিক্ষাক্রমের দর্শন অনুযায়ী নির্ধারিত বিষয়বস্তুর আলোকে পাঠের উদ্দেশ্য ঠিক করে পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন করা।
২. পাঠের নির্ধারিত অংশ পাঠ্যবই থেকে ও অন্যান্য বই এর সহায়তায় ভালভাবে পড়ে বুঝে নেয়া।
৩. উদ্দেশ্য অনুযায়ী উত্তমরূপে শিখনফল নির্ধারণ করা।
৪. প্রয়োজনীয় উপকরণ, যন্ত্রপাতি ও সহায়ক সামগ্রীর তালিকা করে সংগ্রহ করা এবং পাঠদানের পূর্বে পরীক্ষণ যন্ত্র তৈরি করে পরখ করে নেওয়া।
৫. পাঠ সংশ্লিষ্ট উদাহরণ তৈরি করা এবং পাঠ ব্যাখ্যার জন্য পাঠের অংশ সনাক্ত করা।
৬. পাঠের ধারাবাহিকতা রক্ষা করে পরিকল্পনা প্রণয়ন করা।

পাঠদানের সময় বিজ্ঞান শিক্ষকের করণীয়:

১. পাঠ শুরু করার জন্য প্রথম কাজ হবে কিছু প্রশ্নের মাধ্যমে ঐ বিষয় সংক্রান্ত শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান জেনে নেওয়া এবং সে অনুযায়ী পাঠ শুরু করা।
২. ভাল-মন্দ, অগ্রসর-অনগ্রসর, পুরুষ-মহিলা, ধনী-দরিদ্র, সংখ্যালঘু-সংখ্যাগুরু ইত্যাদির মিশ্রণে শিক্ষার্থীদের দলগঠন এবং দলে উপকরণ ও সহায়ক সামগ্রী সরবরাহ করে প্রয়োজনীয় নির্দেশনাসহ দলীয় কাজ প্রদান।
৩. দলীয় আলোচনার সুযোগ প্রদান এবং বিভিন্ন সম্পূরক ও পরিপূরক প্রশ্নের মাধ্যমে আলোচনা অনুষ্ঠান করা।

৪. দলীয় কাজ পর্যবেক্ষণ, শিক্ষার্থীদের কাজে বা আলোচনায় অংশগ্রহণ করানো এবং প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান।
৫. হাতে-কলমে কার্য সম্পাদনে সহায়তা প্রদান এবং সাথে সাথে বিভিন্ন মানের চিন্তামূলক প্রশ্নের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের ব্যস্ত রাখা।
৬. পাঠের ধারাবাহিকতা রক্ষা করে শিক্ষার্থীদের পাঠ সংশ্লিষ্ট কাজ প্রদান এবং বিষয়ের ধারণা স্পষ্ট করা।
৭. যথাযথ শ্রেণি ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে শ্রেণি শৃঙ্খলা নিয়ন্ত্রণে রাখা।
৮. স্বল্পমূল্যের বা মূল্যহীন উপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে পাঠদানের ব্যবস্থা করা।
৯. সবার উপযোগী দলীয় কাজ প্রদান।
১০. শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীর কাজে অথবা পাঠে সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা।
১১. নির্দেশিত সময় ব্যবহারের জন্য মানসম্মত কাজ প্রদান।

শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার উপায়:

১. ব্যক্তিগতভাবে, জোড়ায় কিংবা দলীয় কাজের ব্যবস্থা করা।
২. আলোচনায় ও কাজে সকল শিক্ষার্থীকে অংশগ্রহণ ও মতামত ব্যক্ত করার সুযোগদান।
৩. সকল শিক্ষার্থী হাতে-কলমে কাজ করার মত উপকরণ সরবরাহ করা।
৪. পরিকল্পিত প্রশ্ন জিজ্ঞাসা।
৫. প্রদর্শন পর্বে শিক্ষার্থীদের সহায়তা নেওয়া।

সমগ্র পাঠ পরিকল্পনার ক্ষেত্রে লক্ষ্যণীয় দিকসমূহ

১. শিক্ষার্থীদের জন্য বিষয়ভিত্তিক প্রয়োজনীয় তথ্য সরবরাহকরণ: পাঠদানের শুরুতে শিক্ষার্থীদের নিকট পাঠ সংশ্লিষ্ট প্রয়োজনীয় তথ্য সরবরাহ করতে হবে। সেটা আমাদের অধিক শিক্ষার্থী সংবলিত শ্রেণিকক্ষে সাধারণত সংক্ষিপ্ত বক্তৃতার মাধ্যমেই করা হয়ে থাকে। শ্রেণি কার্যক্রমে অংশগ্রহণের প্রয়োজনীয় তথ্য ও সাহস শিক্ষার্থীদেরকে দিতে হবে। এজন্য শিক্ষকের করণীয় হবে-বিষয়বস্তু সম্পর্কিত ছোট ছোট প্রশ্নের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই, শিক্ষক-শিক্ষার্থীর মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের অভিমত সংগ্রহ, সংক্ষিপ্ত বক্তৃতা প্রদান ইত্যাদি কাজ করা।
২. শিক্ষার্থীদেরকে কাজে সম্পৃক্তকরণ: এই পর্বে শিক্ষার্থীরা প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে সরাসরি কাজে সম্পৃক্ত হবেন। এজন্য শিক্ষকের করণীয় হবে-দলগঠন, হাতে-কলমে কাজ প্রদান, কার্যসম্পাদন, প্রয়োজনীয় সহযোগিতা প্রদান।
৩. অর্জিত শিখনফল যাচাই: পাঠদান শেষে অর্জিত জ্ঞান, ধারণা, মূল্যবোধ, দক্ষতা ইত্যাদির সারসংক্ষেপ করে পাঠের সফলতা যাচাই করতে হবে। এজন্য শিক্ষকের করণীয় হতে পারে- প্রশ্নকরণ, সারসংক্ষেপকরণ, নির্দিষ্ট কাজ করানো, দলীয়কাজ উপস্থাপন করতে বলা ইত্যাদি।

বিজ্ঞান শিক্ষণের লক্ষণীয় দিকসমূহ

ভূমিকা

বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষকের লক্ষণীয় দিকসমূহ সনাক্তকরণে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে দক্ষ করে তোলা একজন বিজ্ঞান শিক্ষকের দায়িত্ব। টিউটোরিয়াল কেন্দ্রের যন্ত্রপাতি ব্যবহারের সুবিধা না পাওয়া গেলে বিকল্প ব্যবস্থা হিসেবে এই অধিবেশনের জন্য প্রশিক্ষণার্থীবৃন্দের মধ্যে কয়েকজন বৈজ্ঞানিক যন্ত্রপাতির দোকান হতে দণ্ড চুম্বক, লোহার গুঁড়া কিনবেন। এর জন্য সমবেতভাবে অর্থ ব্যয় করার প্রয়োজন হবে।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে আপনি-

- শ্রেণিতে বিজ্ঞান পাঠদানের পূর্বে পাঠদানের প্রস্তুতি সংক্রান্ত করণীয় কাজগুলো সনাক্ত করে যথাযথভাবে প্রস্তুতি গ্রহণ করতে পারবেন।
- বিজ্ঞান পাঠদানের সময় শিক্ষকের করণীয় কাজগুলো এবং লক্ষণীয় বিষয়গুলো সনাক্ত করে যথাযথভাবে প্রয়োগ করার দক্ষতা প্রদর্শন করতে পারবেন।
- বিজ্ঞান পাঠদানের পরে শিক্ষকের লক্ষণীয় বিষয়গুলো সনাক্ত করে কাজগুলো করতে পারবেন।
- বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষকের করণীয় কাজের ধারাবাহিকতা নির্ধারণ করতে পারবেন।

সাধারণ প্রস্তুতি

স্বশিখনের ক্ষেত্রে:

নিজ বাসস্থান বা কর্মক্ষেত্রে অবসর সময়ে বসে স্বশিখনের ক্ষেত্রে আপনি নিজের সুবিধামত সময় ও গতিতে মনোযোগ সহকারে অধিবেশনের সবগুলো কর্মপত্রের কাজ করবেন। প্রয়োজনবোধে মূল শিখনীয় বিষয় একাধিকবার পড়বেন। পরে সময় ও সুযোগ করে অন্যান্য সহপাঠীসহ এবং প্রয়োজনবোধে প্রশিক্ষকের সাথে দুর্বোধ্য অংশসমূহের উপর আলোচনা করবেন।

টিউটোরিয়াল সেশনের ক্ষেত্রে:

প্রশিক্ষক বা টিউটরকে সেশনের পূর্বদিন কেন্দ্রের পরীক্ষাগারের যন্ত্রপাতি শ্রেণিকক্ষে এনে পরীক্ষণ পরিচালনা করার সকল প্রস্তুতি নিতে হবে। বিকল্প ব্যবস্থা হিসেবে টিউটর প্রশিক্ষণার্থীদের নিজ বা দলীয় ব্যবস্থাপনায় প্রয়োজনীয় উপকরণ ও যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করতে বলবেন। প্রশিক্ষককে একটি ৩০ মিনিটের আদর্শ পাঠ দিতে হবে। সুতরাং তিনি নিজেও প্রয়োজনীয় পূর্ব প্রস্তুতি গ্রহণ করবেন।

পর্বসমূহ



পর্ব- ক: শ্রেণি সংগঠন, পাঠের উদ্দেশ্য বর্ণনা এবং পদার্থ সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত বক্তৃতা

১. প্রশিক্ষক শ্রেণিতে প্রশিক্ষণার্থী সংখ্যার উপর বিবেচনা করে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে ৫টি দলে এমনভাবে বিভক্ত করবেন যেন প্রতিদলে পুরুষ ও মহিলাসহ কমপক্ষে একজন করে পদার্থ বিজ্ঞান, রসায়ন বিজ্ঞান ও জীব বিজ্ঞানের প্রশিক্ষণার্থী থাকেন। প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে কুশল বিনিময় ও পূর্ব পাঠ সম্পর্কে কিছু কথা জিজ্ঞেস করার পর প্রশিক্ষক ফ্লিপচার্টে লেখা পাঠের উদ্দেশ্য বুঝিয়ে দেবেন। বিকল্প ব্যবস্থা হিসেবে প্রত্যেক প্রশিক্ষণার্থী বাড়ী থেকে আনা পোস্টার পেপারে কাজ করবে। তারপর সংক্ষিপ্ত বক্তৃতায় পদার্থের বৈশিষ্ট্য, অবস্থা ও প্রকারভেদ সম্পর্কে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে ধারণা দেবেন।

সম্ভাব্য সংক্ষিপ্ত বক্তৃতা: পদার্থ

আমাদের চারপাশে চেয়ার, টেবিল, বই, খাতা, কলম, ইট, কাঠ, গাছপালা, পানি, বাতাস ইত্যাদি নানা প্রকারের অসংখ্য জিনিস ছড়িয়ে আছে। এসব জিনিসের সাধারণ নাম পদার্থ। আপনারা একটি বইটা হাতে নিন নিশ্চয় মনে হচ্ছে এর কিছু ওজন আছে। বইটা টেবিলের উপর রাখুন, দেখুন এটি কিছুটা যায়গা দখল করে। আপনার চেয়ারটা আস্তে ধাক্কা দিন, নিশ্চয়ই দেখছেন চেয়ারটা নড়বে কিন্তু সরবে না। অর্থাৎ আপনি যে বল প্রয়োগ করলেন তাতে সে বাধা দেয়। কক্ষের মধ্যকার বাতাস দেখা যায় না কিন্তু সরাসরি অনুভব করছেন না। এভাবে সব পদার্থের ক্ষেত্রেই কিছু বৈশিষ্ট্য বর্তমান থাকে। সুতরাং যার ওজন আছে, যা কিছু জায়গা দখল করে, যা ইন্দ্রিয়ের সাহায্যে অনুভব করা যায় এবং যা বল প্রয়োগে বাধা দেয় তাকে পদার্থ বলে।

পদার্থ কঠিন, তরল ও বায়বীয় এ তিন অবস্থায় থাকতে পারে। পদার্থ মৌলিক হতে পারে যৌগিক হতে পারে আবার মিশ্র হতে পারে।

এবার ক্লাস রুমের সামনের দুই প্রান্তে একদিকে সাদা কাগজে “আমি সমর্থন করি” এবং অন্য প্রান্তে “আমি সমর্থন করি না” লিখে স্কচ টেপ দিয়ে দেয়ালে লাগিয়ে দিন এবং নিচের বক্তব্য দুটি পড়ে শুনান।

যে পদার্থ বিশ্লেষণ করলে ঐ পদার্থ ছাড়া অন্য কোন ধর্ম বিশিষ্ট পদার্থ পাওয়া যায় না সেই পদার্থই মৌলিক পদার্থ। যেমন- লোহা, হাইড্রোজেন, সোনা, রূপা ইত্যাদি। পৃথিবীতে এ রকম মৌলিক পদার্থের সংখ্যা ১০৯টি এর মধ্যে ৯২টি প্রাকৃতিক এবং ১৭টি কৃত্রিম।

আর যে পদার্থকে রাসায়নিকভাবে বিশ্লেষণ করলে ভিন্ন ধর্ম বিশিষ্ট একাধিক মৌলিক পদার্থ পাওয়া যায় সেটা যৌগিক পদার্থ। যেমন-পানি, চিনি, লবণ, তেল, মাটি ইত্যাদি।

বক্তব্য দুটি পড়ে শোনানোর পর প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদের নিজস্ব মতামতের ভিত্তিতে যিনি বক্তব্যের পক্ষে সমর্থন করেন তাকে “আমি সমর্থন করি” প্রান্তে এবং যিনি সমর্থন করবেন না তাকে “আমি সমর্থন করি না” প্রান্তে যেতে বলবেন। এরপর একে অপরের মধ্যে ধারণা বিনিময়সহ আরও কিছু উদাহরণ সনাক্ত করতে বলবেন।



পর্ব- খ: শ্রেণিতে পাঠদানের পূর্বে, পাঠদানের সময় ও পাঠদান শেষে বিজ্ঞান শিক্ষকের দিকসমূহ

২. প্রশিক্ষক প্রশিক্ষার্থীদেরকে পূর্বে তৈরিকৃত একই দলে বসিয়ে তাদের সঙ্গে করে আনা কর্মপত্র- ৬-১০.১ অনুসারে কাজ করতে বলবেন এবং পাশাপাশি বসা প্রতি দুজনকে পারস্পরিক মত বিনিময়ের মাধ্যমে কর্মপত্রে উল্লেখিত প্রশ্নের জবাব লিখতে বলবেন।

দলের সবার উত্তরদান শেষে প্রতিদলের সফল জোড়া একত্রে সবার মতামত সাপেক্ষে সাধারণ জবাব তৈরি করবেন এবং কাজ শেষে ৫টি দলের মধ্য থেকে যে কোন একটি দল উপস্থাপন করবেন। বাকিরা দলে বসে ব্যতিক্রম জবাবটি বলবেন। প্রশিক্ষক সবার মতামতের সারসংক্ষেপ বোর্ডে লিখবেন এবং সবাইকে বুঝিয়ে দেবেন।

সম্ভাব্য উত্তর:

□ শ্রেণিতে পাঠদানের পূর্বে করণীয়

১. সুনির্দিষ্ট আচরণিক উদ্দেশ্য, শিখনফল ও হাতে-কলমে কাজ নির্ধারণ করে ধারাবাহিকভাবে বিজ্ঞানের একটি পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করা।
২. পরিকল্পনা অনুযায়ী শিখন সামগ্রীর তালিকা করে সেগুলি সংগ্রহ ও তৈরি করা।
৩. হাতে-কলমের কাজে কোন পরীক্ষা-নিরীক্ষার কাজ থাকলে সেটি অনুশীলন করা।
৪. পাঠের বিষয়বস্তু পাঠ্যবই থেকে ভাল করে পড়ে আয়ত্ত্ব করা।

□ শ্রেণিতে পাঠদানের সময় ও পাঠদান শেষে করণীয়

১. পাঠের উদ্দেশ্য বর্ণনা ও বিষয়টি সম্পর্কে তথ্য সরবরাহ করা।
২. দলগঠন, দলীয় কাজ প্রদান, আলোচনার সুযোগ দেয়া এবং প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদানসহ সবাইকে কাজে অন্তর্ভুক্ত করা।
৩. কাজে বা আলোচনায় সবাই অংশগ্রহণ করেছে কিনা কিংবা তাদের কাজ সম্পাদন ও আলোচনার ধরণ কী তা ঘুরে ঘুরে দেখা ও বক্তব্য শোনা।
৪. উঁচু মানের চিন্তন ক্ষমতা সম্পন্ন প্রশ্ন করা এবং উত্তর প্রদানে সহযোগিতা করা।
৫. সবাইকে কাজে ও আলোচনায় উৎসাহিত করা।
৬. শ্রেণি ব্যবস্থাপনা ও শৃঙ্খলার প্রতি খেয়াল করা।
৭. প্রশিক্ষার্থীদেরকে প্রয়োজনীয় সহযোগিতা করা।
৮. পাঠদান শেষে যথাযথ ভাবে তাদেরকে মূল্যায়ন করা।



পর্ব- গ: পাঠ প্রদর্শন ও পাঠ পর্যালোচনা

৩. প্রশিক্ষক তার পূর্ব পরিকল্পনা অনুযায়ী প্রশিক্ষার্থীদের কর্মপত্র- ৬-১০.২ এর ফটোকপি বের করতে বলবেন এরপর তিনি ৩০ মিনিটের বিজ্ঞান পাঠ প্রদর্শন করবেন যে পাঠের মধ্যে বিজ্ঞানের আদর্শ পাঠের সকল বৈশিষ্ট্য ও অংশ সন্নিবেশিত থাকবে। প্রশিক্ষার্থীগণ পূর্বে গঠনকৃত দলে বসবেন এবং পরীক্ষণের কাজটি করবেন ও নিচের সিদ্ধান্তটি গ্রহণ করবেন।

সিদ্ধান্ত: উপরের পরীক্ষা থেকে আমরা বলতে পারি মিশ্র পদার্থের উপাদানগুলো সহজে পৃথক করা যায়। তাহলে বলা যায়, “দুই বা ততোধিক মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ যে কোন অনুপাতে মেশালে যে পদার্থ উৎপন্ন হয় তার মধ্যে যদি মিশ্রিত পদার্থগুলোর নিজ নিজ গুণের কোন পরিবর্তন না হয়, মিশ্রিত পদার্থগুলো পাশাপাশি অবস্থান করে এবং উপাদানগুলো সহজে পৃথক করা যায় তবে তাকে মিশ্রণ পদার্থ বলে। যেমন-বায়ু। বায়ুর মধ্যে হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই অক্সাইড, জলীয় বাষ্প, ধূলিকণা ইত্যাদি আছে। উপাদানগুলো নির্দিষ্ট অনুপাতে থাকে না। এক এক স্থানের বায়ুতে এক এক রকম থাকে। তাই বায়ু একটি মিশ্র পদার্থ।

প্রশিক্ষক পরীক্ষা চলাকালীন প্রশিক্ষণার্থীদের পরামর্শ, সহযোগিতা ও মূল্যায়ন করবেন। এরপর পাঠ সংশ্লিষ্ট বাড়ির কাজ দিয়ে পাঠ শেষ করবেন।

প্রশিক্ষণার্থীগণ প্রদর্শিত পাঠটি ভালভাবে পর্যবেক্ষণ করবেন এবং পাঠ শেষে পর্যালোচনা করবেন। এজন্য প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদেরকে দলগতভাবে প্রদর্শনী পাঠের বিভিন্ন অংশ বা শিক্ষকের সম্পাদিত কাজগুলো ধারাবাহিকভাবে লিখতে বলবেন। লেখা শেষে একটি দলকে উপস্থাপন করতে বলবেন এবং বাকী দলগুলো ব্যতিক্রম জবাবগুলো সংযোজন করবেন। প্রশিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীদের জবাবগুলো বোর্ডে ধারাবাহিকভাবে লিখবেন এবং সবাইকে বুঝিয়ে দেবেন।

সম্ভাব্য উত্তর:

পাঠদানের ধারাবাহিক গুরুত্বপূর্ণ অংশ বা শিক্ষকের করণীয় কাজ:

১. শুভেচ্ছা বিনিময়।
২. শ্রেণি সংগঠন বা শ্রেণি সাজানো (দলগঠন, আসন বিন্যাস, উপকরণ সরবরাহ ও সাজানো)।
৩. পাঠের শিরোনাম ঘোষণা।
৪. বিষয়ের আলোকে প্রয়োজনীয় তথ্য প্রদান।
৫. দলীয় কাজ (হাতে-কলমে) প্রদান।
৬. কাজে অন্তর্ভুক্তকরণ।
৭. পর্যবেক্ষণ ও সহায়তা প্রদান।
৮. নিম্ন ও উচ্চমানের প্রশ্নকরণ।
৯. প্রশ্নের উত্তর আদায়ে সহায়তা প্রদান।
১০. দলীয় কাজ সম্পাদন।
১১. স্বল্প মূল্যের উপকরণ ব্যবহার।
১২. পাঠ মূল্যায়ন।
১৩. বাড়ির কাজ প্রদান।
১৪. পাঠ সমাপ্তি ঘোষণা।



পর্ব- ঘ: শিখন মূল্যায়ন

অধিবেশনের অর্জিত জ্ঞান, দক্ষতা ও দৃষ্টিভঙ্গি যাচাইয়ের জন্য প্রশিক্ষক অধিবেশন শুরুর পর থেকেই নিচের বিষয়গুলির প্রতি সতর্ক দৃষ্টি রাখবেন:

১. দলীয় কাজ/আলোচনায় প্রশিক্ষণার্থীগণ কিভাবে অংশগ্রহণ করছেন?
২. দলগত আলোচনা/কাজের ধরণ ও মান।
৩. দলীয় উত্তরের মান।
৪. প্রদত্ত কাজ সম্পাদন।
৫. প্রশিক্ষণার্থীদের জিজ্ঞাস্য প্রশ্নের ধরণ।
৬. সতীর্থ সহযোগিতা এবং দলীয় নেতৃত্ব।

এছাড়া বোর্ডে লেখা নিম্নলিখিত প্রশ্নের মৌখিক উত্তরের মাধ্যমে শিখন মূল্যায়ন করবেন:

১. শ্রেণিতে বিজ্ঞান পাঠদানের পূর্বে শিক্ষকের লক্ষণীয় কাজ কী কী?
২. পাঠদানের সময় বিজ্ঞান শিক্ষকের লক্ষণীয় দিক কী কী?
৩. পাঠদানের পর করণীয় কাজ কী কী?

নির্দেশিত কাজ প্রদান

০৫ মিঃ

অধিবেশন শেষ হওয়ার ৫মিনিট পূর্বে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে নির্দেশিত কাজ- ৬-১০.১ এর সংগঠন, পদ্ধতি ও কাজের ধারা বুঝিয়ে দেবেন।

{ এই অধিবেশনের শেষে দেখুন }

কর্মপত্র- ৬-১০.১

শ্রেণিতে পাঠদানে বিজ্ঞান শিক্ষকের করণীয় কাজ

১. শ্রেণিতে পাঠদানের পূর্বে বিজ্ঞান শিক্ষকের করণীয় এবং লক্ষণীয় কাজ কী কী?
২. শ্রেণিতে বিজ্ঞান পাঠদানের সময় ও শেষে পাঠদানরত বিজ্ঞান শিক্ষকের করণীয় এবং লক্ষণীয় কাজ কী কী?

কর্মপত্র- ৬-১০.২

মিশ্র পদার্থ পর্যবেক্ষণ ও পৃথকীকরণ

লোহা ও গন্ধকের গুঁড়া ভাল করে মিশিয়ে মিশ্রণটি কাগজের উপর ছড়িয়ে দিন।

- (ক) আতশ কাঁচ দিয়ে মিশ্রণটি নিচের ছবির মত করে পর্যবেক্ষণ করুন।
- (খ) কী দেখছেন?

- (গ) দেখছেন লোহা ও গন্ধকের গুঁড়া মিশ্রিত অবস্থান করছে। খালি চোখে দেখে এদের পৃথক করা সম্ভব হবে না।



চিত্র ৬-১০.১: আতশ কাঁচ দ্বারা লোহা ও গন্ধকের গুঁড়া পর্যবেক্ষণ।

- (ঙ) এবার এদেরকে পৃথক করা যাবে কী?
(চ) দণ্ড চুম্বকটি মিশ্রণের উপর ছবির মত করে কয়েকবার টেনে নিন।



চিত্র ৬-১০.২: লোহা ও গন্ধকের গুঁড়ার মিশ্রণ থেকে উপাদানগুলো পৃথকীকরণ।

- (ছ) কী দেখছেন? চুম্বকের আকর্ষণে লোহার গুঁড়া মিশ্রণ থেকে সম্পূর্ণ আলাদা না হওয়া পর্যন্ত চুম্বকটি মিশ্রণের উপর দিয়ে টানতে থাকুন এবং সাদা কাগজের পরিষ্কার প্রান্তে লোহার গুঁড়া গুলো পৃথক করে রাখুন। এমন এক সময় আসবে যখন চুম্বকের গায়ে আর কোন লোহার গুঁড়া লাগবে না। তখন বুঝবেন মিশ্রণ থেকে লোহার গুঁড়া সম্পূর্ণরূপে আলাদা হয়ে গেছে।

- (জ) এবার ভালভাবে পর্যবেক্ষণ করুন কাগজের উপর কেবলমাত্র হলুদ বর্ণের গন্ধকের চূর্ণ পড়ে আছে।

এভাবে লোহা ও গন্ধকচূর্ণ মিশ্রণ থেকে দুইটি উপাদান সহজে পৃথক করা সম্ভব হল।

মূল শিখনীয় বিষয়

বিজ্ঞান শিক্ষণের লক্ষণীয় দিকসমূহ

পদার্থ



আমাদের চারপাশে অসংখ্য জিনিস ছড়িয়ে আছে। যেমন- চেয়ার, টেবিল, বই, কলম, ইট, কাঠ, গাছপালা, চাল, ডাল, পানি, বাতাস ইত্যাদি। এসব জিনিসের সাধারণ নাম পদার্থ। আপনার বইটা হাতে নিন, এর কিছু ওজন রয়েছে বলে আপনার খুব সহজেই মনে হবে। বইটা টেবিলের উপর রাখুন, এটি কিছুটা স্থান দখল করে। আপনার সামনের টেবিলটা হাত দিয়ে আঙুলে ধাক্কা দিন। টেবিলটা নড়বে কিন্তু সরবে না। অর্থাৎ আপনি যে বল প্রয়োগ করলে তাতে সে বাধা দেয়। বাতাস দেখা যায় না। কিন্তু বাতাস যে আছে তা আপনি অনুভব করতে পারছেন। এভাবে সব পদার্থের ক্ষেত্রেই দেখা যায় যে তার কম বেশি ওজন রয়েছে, তা কিছু না কিছু স্থান দখল করে এবং বল প্রয়োগে বাধা দেয়। পদার্থ দেখা যায়, স্পর্শ করা যায় বা ইন্দ্রিয়ের সাহায্যে অনুভব করা যায়। সুতরাং যার ওজন আছে, যা কিছু জায়গা দখল করে, যা ইন্দ্রিয়ের সাহায্যে অনুভব করা যায় এবং যা বল প্রয়োগে বাধা দেয় তাকে বিজ্ঞানের ভাষায় পদার্থ বলে।

পদার্থের বিভিন্ন অবস্থা

বিশ্ব জগতে অসংখ্য পদার্থ রয়েছে। অবস্থাভেদে সকল পদার্থকে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। যথা- কঠিন, তরল ও বায়বীয় পদার্থ। ইট, কাঠ, পাথর, চেয়ার, টেবিল, বই, খাতা ইত্যাদি পদার্থের নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন আছে। স্বাভাবিক অবস্থায় এগুলোর আকার ও আয়তনের কোন পরিবর্তন হয় না। এগুলোকে কঠিন পদার্থ বলে। পানি, তেল, দুধ ইত্যাদির নির্দিষ্ট আয়তন আছে কিন্তু নির্দিষ্ট আকার নেই। এদের যে পাত্রে রাখা যায় সেই পাত্রের আকার ধারণ করে। এগুলোকে তরল পদার্থ বলে। বায়বীয় পদার্থের আকার বা আয়তন কোনটিই নির্দিষ্ট নয়। বায়বীয় পদার্থের পরিমাণ যতই কম বা বেশি হোক না কেন, যখন যে পাত্রে রাখা হয় সেই পাত্রের আকার এবং আয়তন লাভ করে। বায়ু, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, কার্বন-ডাই-অক্সাইড ইত্যাদি বায়বীয় পদার্থ।

মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ

সব বস্তুই বিশেষ ধরনের পদার্থ দ্বারা তৈরি। গঠন ও ধর্ম বা বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে পদার্থকে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। যথা- মৌলিক, যৌগিক ও মিশ্র পদার্থ। যেমন- এক টুকরা লোহাকে ভাঙতে ভাঙতে যত ক্ষুদ্র কণাই করা হোক না কেন প্রত্যেক ক্ষুদ্র কণাতেই লোহার ধর্ম ও গুণাগুণ বিদ্যমান থাকে। আবার হাইড্রোজেনকে বিশ্লেষণ করলে হাইড্রোজেন ছাড়া আর অন্য কোন নতুন পদার্থ পাওয়া যায় না অতএব যে পদার্থকে ভাঙলে বা বিশ্লেষণ করলে ঐ পদার্থ ছাড়া অন্য কোন ধর্ম বিশিষ্ট পদার্থ পাওয়া যায় না তাকে মৌলিক পদার্থ বলে। এই পৃথিবীতে ১০৯টি মৌলিক পদার্থ আছে। এর মধ্যে প্রকৃতিতে পাওয়া যায় ৯২টি, বাকি ১৭টি গবেষণাগারে তৈরি করা যায়।

যে পদার্থকে ভাঙলে বা বিশ্লেষণ করলে ভিন্ন ধর্ম বিশিষ্ট একাধিক মৌলিক পদার্থ পাওয়া যায় তাকে যৌগিক পদার্থ বলে। যেমন- পানিকে রাসায়নিকভাবে বিশ্লেষণ করলে এর মধ্যে দুইটি ভিন্ন ধর্ম বিশিষ্ট পদার্থ হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পাওয়া যায়। অনুরূপভাবে খাবার লবণ বা সোডিয়াম ক্লোরাইডকে ভাঙলে সোডিয়াম ও ক্লোরিন পাওয়া যাবে। পানি, চিনি, লবণ, তেল, মাটি ইত্যাদি যৌগিক পদার্থ।

মৌলিক ও যৌগিক পদার্থের পার্থক্য:

মৌলিক পদার্থ	যৌগিক পদার্থ
১. যে পদার্থকে রাসায়নিকভাবে ভাঙলে ঐ পদার্থ ছাড়া অন্য কোন পদার্থ পাওয়া যায় না তাকে মৌলিক পদার্থ বলে। যেমন- সোনা, রূপা, তামা, লোহা, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ইত্যাদি মৌলিক পদার্থ।	১. যে পদার্থকে রাসায়নিকভাবে ভাঙলে একের অধিক মৌলিক পদার্থ পাওয়া যায় তাকে যৌগিক পদার্থ বলে। যেমন- পানি, চিনি, তেল, লবণ, সাবান, সোডা ইত্যাদি যৌগিক পদার্থ।
২. মৌলিক পদার্থসমূহ স্বাধীন অবস্থায় নিজ নিজ ধর্ম বা গুণ অক্ষুণ্ণ রাখতে পারে।	২. যে সমস্ত মৌলিক পদার্থ দ্বারা যৌগিক পদার্থ তৈরি তাদের ধর্ম থেকে এদের ধর্ম সম্পূর্ণ আলাদা।
৩. মৌলিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম অংশের নাম পরমাণু। পরমাণুতে মৌলের ধর্ম অটুট থাকে।	৩. যৌগিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম ভাগের নাম অণু। অণুতে যৌগের ধর্ম অটুট থাকে।
৪. মৌলিক পদার্থের অণু একই রকমের পরমাণু দ্বারা গঠিত।	৪. যৌগিক পদার্থের অণু ভিন্ন রকমের পরমাণু দ্বারা গঠিত।
৫. পৃথিবীতে মৌলিক পদার্থের সংখ্যা ১০৯টি।	৫. পৃথিবীতে যৌগিক পদার্থ অসংখ্য (৫০ লক্ষেরও বেশি)।

শ্রেণী পাঠদানের পূর্বে বিজ্ঞান শিক্ষকের করণীয়:

১. সুনির্দিষ্ট আচরণিক উদ্দেশ্য, শিখনফল ও হাতে-কলমের কাজ নির্ধারণ করে ধারাবাহিকভাবে বিজ্ঞানের একটি পাঠ পরিকল্পনা তৈরি করা।
২. পরিকল্পনা অনুযায়ী শিখন সামগ্রীর তালিকা করে সেগুলি সংগ্রহ ও তৈরি করা।
৩. হাতে-কলমের কাজে কোন পরীক্ষা-নিরীক্ষার কাজ থাকলে সেটি অনুশীলন করা।
৪. পাঠের বিষয়বস্তু পাঠ্যবই থেকে ভাল করে পড়ে আয়ত্ত্ব করা।

পাঠদানের সময় ও পাঠদান শেষে করণীয়:

১. পাঠের উদ্দেশ্য বর্ণনা ও বিষয়টি সম্পর্কে তথ্য সরবরাহ করা।
২. দলগঠন, দলীয় কাজ প্রদান, আলোচনার সুযোগ দেয়া এবং প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদানসহ সবাইকে কাজে অন্তর্ভুক্ত করা।
৩. কাজে বা আলোচনায় সবাই অংশগ্রহণ করেছে কিনা কিংবা তাদের কাজ সম্পাদন ও আলোচনার ধরণ কী তা ঘুরে ঘুরে দেখা ও শোনা।

৪. নিম্ন ও উচ্চ মানের চিন্তন ক্ষমতা সম্পন্ন প্রশ্ন করা এবং উত্তর প্রদানে সহযোগিতা করা।
৫. সবাইকে কাজে ও আলোচনায় উৎসাহিত করা।
৬. শ্রেণি ব্যবস্থাপনা ও শৃঙ্খলার প্রতি খেয়াল করা।
৭. প্রশিক্ষণার্থীদেরকে প্রয়োজনীয় সহযোগিতা করা।
৮. পাঠদান শেষে যথাযথ ভাবে তাঁদেরকে মূল্যায়ন করা।

নির্দেশিত কাজ- ৬-১০.১

আচরণিক উদ্দেশ্য ও শিখনফলের উন্নয়নে শিক্ষকের করণীয়

লক্ষ্য: বিজ্ঞান পাঠে শিখনফল উন্নয়নের উপায় নির্ধারণ।

সংগঠন ও পদ্ধতি:

শ্রেণির সকল প্রশিক্ষণার্থীকে ৪টি দলে বিভক্ত করে প্রতিদলে একজন দলনেতা নির্বাচন করতে হবে। দলনেতার কাজ হবে নিজ নিজ দলের কর্ম পরিকল্পনাসহ কাজের সকল কর্মতৎপরতা দলের সবার মতামতের ভিত্তিতে নির্ধারণ করা।

সকল প্রশিক্ষণার্থীর মধ্য থেকে একজনকে সার্বিক দলনেতার দায়িত্ব প্রদান করতে হবে যিনি সকল দল এবং প্রশিক্ষকের সাথে যোগাযোগ ও কাজের সমন্বয় সাধন করবেন।

কাজের ধারা:

১. শিখনফল কী? দলীয় আলোচনার ভিত্তিতে এর ধারণা স্পষ্ট করা।
২. দলীয় আলোচনার ভিত্তিতে সকল দল পৃথক পৃথকভাবে শিখনফল উন্নয়নের জন্য করণীয় কী তা নির্ধারণ করবেন।
৩. সার্বিক দলনেতার নেতৃত্বে ৪টি দলের কাজ সমন্বয় করে একটি চূড়ান্ত সুপারিশ তৈরি করবেন।
৪. সার্বিক প্রশিক্ষকের সংগে প্রয়োজনে যোগাযোগ করে শিখনকে উন্নয়নের জন্য শিক্ষকের করণীয় কাজের একটি প্রতিবেদন তৈরি করবেন।

প্রদেয় সামগ্রী:

সম্ভব হলে দলীয় প্রতিবেদন তৈরি করবেন এবং ব্যর্থ হলে প্রত্যেক প্রশিক্ষণার্থী নিজস্ব বুদ্ধিমত্তা ব্যবহার করে প্রতিবেদনটি তৈরি করবেন।

স্বশিখনের ক্ষেত্রে:

প্রত্যেক প্রশিক্ষণার্থী ঘরে বসে বা কাছাকাছি বসবাসরত সহপাঠীর সঙ্গে আলোচনাপূর্বক প্রতিবেদনটি তৈরি করবেন।

মনে রাখবেন:

অন্যান্য দলের কাজের সাথে তুলনা করে মান সম্পর্কে ধারণা নেবেন। যেহেতু বাড়ী বসে স্বশিখন এবং টিউটোরিয়াল অধিবেশন কোন ক্ষেত্রেই আপনাদের লিখিত প্রতিবেদন সত্যিকার অর্থে মূল্যায়িত হচ্ছে না তাই চূড়ান্ত লিখিত পরীক্ষায় গুছিয়ে উত্তর লেখার ক্ষেত্রে এসব নির্দেশিত কাজ তৈরি করার অভ্যাস আপনাকে সাহায্য করে।

বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষার্থীদের দলে ভাগকরণ ও পূর্ব শিখন সনাক্তকরণ

বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষার্থীদের সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করা বিশেষ প্রয়োজন। শ্রেণিকক্ষে সহযোগিতামূলক ও অংশগ্রহণমূলক শিখনের জন্য দলগত কাজের ব্যবস্থা করা হয়। এ কারণে শিক্ষকের দল গঠন করার পদ্ধতি জানা প্রয়োজন। তাছাড়া দল গঠনের সময় শিক্ষার্থীর পূর্ব শিখন সনাক্তকরণ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কারণ এমনভাবে দল গঠন করতে হবে যেন প্রতিটি দলেই বিভিন্ন মানের অর্থাৎ অগ্রগামী, সবল ও দুর্বল শিক্ষার্থী থাকে। তাছাড়া দেখতে হবে প্রতিটি দলেই যেন ছেলে-মেয়ে, ধনী-দরিদ্র, ধর্ম-বর্ণ, সমাজ ও সম্প্রদায় ইত্যাদির বিবেচনায়ও একইরকম হয়।

উদ্দেশ্য

এই অধিবেশন শেষে আপনি-

- শ্রেণিকক্ষে অংশগ্রহণমূলকভাবে শিখনের জন্য শিক্ষার্থীদের দলে ভাগ করতে পারবেন।
- দলের সদস্যদের দায়িত্ব বন্টন করতে পারবেন।
- বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের শিক্ষার্থীদের নিয়ে সুষম দল গঠন করতে পারবেন।
- শিক্ষার্থীদের পূর্ব শিখন সনাক্ত করতে পারবেন।

পর্বসমূহ

পর্ব- ক: দল গঠনের জন্য শর্ত নির্ধারণ



শ্রেণিকক্ষে অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতিতে শিখনের জন্য দল গঠন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এই দল গঠন যদি সঠিক না হয় তবে শিখন ফলপ্রসূ হবে না। যদি দেখা যায় যে একটি দলে সবাই দুর্বল শিক্ষার্থী আবার অন্য দলে সবাই সবল শিক্ষার্থী তবে উক্ত দুই দলের শিখনের মধ্যে অনেক পার্থক্য সৃষ্টি হবে। এই কারণে দল গঠন এমনভাবে করতে হবে যাতে প্রতিটি দলের শিক্ষার্থীদের বৈশিষ্ট্য প্রায় একই রকম হয়।

শিক্ষার্থীবৃন্দ, দল গঠনের জন্য কি কি বিষয় বিবেচনা করা প্রয়োজন তার একটি তালিকা করুন।



পর্ব- খ: দলগত কাজে শিক্ষার্থীদের মাঝে দায়িত্ব বণ্টন

শ্রেণিকক্ষে অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতিতে শিখন ফলপ্রসূ করতে হলে সকল শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ নিশ্চিত করতে হবে। এজন্য দল গঠন ও দলের সদস্যদের মাঝে দায়িত্ব বণ্টন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। সকল শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ নিশ্চিত করার জন্য শ্রেণি শিক্ষক দলের সদস্যদের মাঝে দায়িত্ব বণ্টন করে দিবেন। আবার প্রতিদিন একই শিক্ষার্থী যেন একই দায়িত্ব না পায় তাও লক্ষ্য রাখতে হবে অর্থাৎ সকল শিক্ষার্থীই যেন সবরকম দায়িত্বের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে হবে।

শিক্ষার্থীবৃন্দ, দলীয় কাজে দলনেতা, উপাভূ বা তথ্য গ্রহণকারী, দলীয় কাজ উপস্থাপনকারী ইত্যাদি দায়িত্ব কীভাবে বণ্টন করবেন তা নিচে লিপিবদ্ধ করুন।

মূল শিখনীয় বিষয়

বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষার্থীদের দলে ভাগকরণ ও পূর্ব শিখন সনাক্তকরণ

শিখনে দলগঠন ও পূর্বশিখন সনাক্তকরণের গুরুত্ব:



আধুনিক শিখন তত্ত্ববিদগণ যেমন- ডেভিড অসবেল, অসবোর্ন ও উইট্রিক এবং ভাইগোটস্কীর শিখনতত্ত্ব অনুযায়ী বিজ্ঞান শিক্ষণে দলগত কাজ প্রদান অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। তবে দলগত কাজের জন্য দলগঠন একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। দলগঠন যথাযথ না হলে পাঠদানের উদ্দেশ্য ব্যহত হতে পারে। দলে সদস্য সংখ্যা যথাসম্ভব কম থাকা দরকার এবং দলে সবল-দুর্বল, ছেলে-মেয়ে, ধনী-দরিদ্র, ভিন্ন ধর্ম বা সমাজ ও সম্প্রদায় থেকে শিক্ষার্থীর মিশ্রণ থাকা দরকার। এতে দলীয় আলোচনায় মিথষ্ক্রিয়া ভাল হয়। বিজ্ঞানে দলগত কাজে পদার্থ বিজ্ঞান, রসায়ন বিজ্ঞান ও জীববিজ্ঞানের শিক্ষার্থীদের সমন্বয়ে দলগঠন হওয়া দরকার। প্রতিদলে একজন দলনেতা থাকবেন যার নেতৃত্বে দলীয় কাজ পরিচালনা ও সিদ্ধান্ত গৃহীত হবে। বিজ্ঞান শিখনে শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান আর একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। এক্ষেত্রে বিভিন্ন শিখন তত্ত্ববিদ বিভিন্নভাবে পূর্বজ্ঞানের উপর গুরুত্ব প্রদান করেছেন।

অসবেলের শিখনতত্ত্বের মূল কথা হলো “যে সমস্ত একক উপাদান শিক্ষণে প্রভাব বিস্তার করে শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান তার মধ্যে অন্যতম। বিষয়বস্তু সংক্রান্ত শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞানের সহিত সমন্বয় সাধন করে তথ্য সরবরাহ করতে পারলে নতুন তথ্যগুলো শিক্ষার্থীর অর্জিত জ্ঞান কাঠামোর সহিত সার্থকভাবে সংযুক্ত হয়ে জ্ঞানের পরিমাণ বৃদ্ধি করে ও জ্ঞানকে স্থায়ী করে।”

অসবোর্ন ও উইট্রিকের গাঠনিক মতবাদে শিক্ষার্থীর পূর্ব জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে নতুন জ্ঞান প্রদানের প্রতি গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে অর্থাৎ পূর্বজ্ঞান ও নতুন জ্ঞানের সমন্বয়ের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট করার প্রতি গুরুত্ব দেয়া হয়েছে।

ভাইগোটস্কীর সামাজিক গাঠনিক মতবাদে ও শিক্ষার্থীর সমাজ থেকে বয়ে আনা বিভিন্ন ধারণা ও পূর্বজ্ঞানের ভিত্তিতে দলীয় মিথষ্ক্রিয়ার প্রতি গুরুত্ব প্রদান করা হয়েছে। ফলে সব ক্ষেত্রেই দলগঠন ও শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান সনাক্তকরণের প্রয়োজনীয়তা রয়েছে। অদ্যকার পাঠে তাই এ সংক্রান্ত দক্ষতা অর্জনের বিষয়টি বিবেচনা করা হচ্ছে।

বিজ্ঞান শ্রেণিকক্ষের শিক্ষার্থীদের বৈশিষ্ট্য:

বিজ্ঞান শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীরা হতে পারে-সবল-দুর্বল, মেধাবী-অমেধাবী, চঞ্চল অথবা শান্ত প্রকৃতির, অগ্রসর-অনগ্রসর, ধনী-দরিদ্র, সংখ্যালঘু-সংখ্যাগুরু, নারী-পুরুষ, ভিন্ন ধর্ম, বর্ণ, গোত্র ও সম্প্রদায়ভুক্ত। এদের একেক জনের বৈশিষ্ট্য, সামাজিক মূল্যবোধ ও দৃষ্টিভঙ্গি একেক রকম হতে পারে। তাছাড়া পারিবারিক আর্থিক অবস্থা, সমাজ ও ধর্মীয় কারণেও একেক শিক্ষার্থীর অভিজ্ঞতা ও পূর্বজ্ঞানের পার্থক্য হতে পারে।

বিজ্ঞানে দলগত শিখনে দলগঠনের ক্ষেত্রে লক্ষণীয় বিষয়:

বিজ্ঞানে দলগত শিক্ষণে দল গঠনে বিজ্ঞান শিক্ষককে নিচের বিষয়গুলোর প্রতি খেয়াল রাখা প্রয়োজন:

- দল যত ছোট হবে দলগত কাজ ততবেশি কার্যকর হবে। দলে ৪/৫জনের বেশী শিক্ষার্থী থাকা বাঞ্ছনীয় নয়।
- প্রতিটি দলে মেধাবী-দুর্বল, অগ্রসর-অনগ্রসর, ধনী-দরিদ্র, সংখ্যালঘু-সংখ্যাগুরু, সম্প্রদায়ভুক্ত শিক্ষার্থী, নারী-পুরুষ ইত্যাদি শিক্ষার্থীর মিশ্রণ থাকবে।
- মাধ্যমিক স্কুলে বিজ্ঞান যেহেতু সমন্বিত বিষয় তাই দলগঠনে পদার্থ বিজ্ঞান, রসায়ন বিজ্ঞান ও জীব বিজ্ঞানে পারদর্শী শিক্ষার্থীর মিশ্রণ থাকা দরকার।
- জোড়ায় কাজ দেওয়ার ক্ষেত্রে পাশাপাশি বসা দুজনে শিক্ষার্থীর জোড়া হতে পারে; নারী-পুরুষের জোড়া হতে পারে; জোড়-বেজোড় রোল নম্বরের শিক্ষার্থী জোড়া হতে পারে; লটারীর মাধ্যমে জোড়া হতে পারে।
- দলগঠনে আর একটি কৌশল অবলম্বন করা যেতে পারে। তা হলো: ধরুন আপনি শ্রেণিতে ৫টি দল তৈরি করবেন, এক্ষেত্রে ছোট ছোট কাগজের টুকরায় পাঁচটি ১ নম্বর, পাঁচটি ২ নম্বর, -----এভাবে পাঁচ পর্যন্ত লিখে শিক্ষার্থীদের মাঝে বিতরণ করবেন। এরপর সকল ১ নম্বরধারীকে একদলে, ২ নম্বরধারীকে একদলে, এভাবে পাঁচটি দল গঠন করা যেতে পারে।
- দলগঠনের পর লটারীর মাধ্যমে দলের নাম নির্বাচন করা প্রয়োজন। এক্ষেত্রে বিভিন্ন ফুলের নাম, মাছের নাম, নদীর নাম ইত্যাদির কথা ভাবা যেতে পারে।
- প্রতিদলে একজন করে দলনেতা নির্বাচন করা প্রয়োজন, যার নেতৃত্বে দল কাজ করবে।

শিখনের জন্য সুষম দলের সুবিধা:

- দল যত সুষম হবে শিখনে অগ্রগতি তত দ্রুত হবে।
- দলের সদস্য যত ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের হবে দলের কাজ সম্পাদন তত কার্যকরী হবে।
- সুষম দল শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীর শিখন নিশ্চিত করতে পারে।
- সুষম দল সুষম শিখন নিশ্চিত করতে পারে।

দলে দায়িত্ব বণ্টন:

দলনেতা: দলনেতা সবার কাজে নেতৃত্ব দিবেন। দলনেতা শিক্ষকের নিকট থেকে কাজ বুঝে নিবেন এবং দলের সদস্যদের মাঝে কাজ বুঝিয়ে দিবেন। দলনেতা অন্যান্য সদস্যদের সহযোগিতায় প্রতিবেদন প্রস্তুত করবেন।

উপাত্ত বা তথ্য গ্রহণকারী: দলীয় আলোচনা বা ব্যবহারিক কাজ থেকে উপাত্ত বা তথ্য চিহ্নিত করবে এবং লিপিবদ্ধ করে রাখবে।

দলীয় কাজ উপস্থাপনকারী: কাজ শেষে দলীয় কাজ উপস্থাপন করবেন। শ্রেণির অন্যান্য শিক্ষার্থীদের প্রশ্নের জবাব দিবেন। প্রয়োজনে এ কাজে দলের অন্য সদস্যদের সহযোগিতা নিবেন।

বিজ্ঞান শিক্ষণে সবার উপযোগী কার্যক্রম নির্বাচন

ভূমিকা

বিজ্ঞান শিক্ষণে কার্যক্রম নির্ধারণের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট বিষয়বস্তুর আলোকে সুনির্দিষ্ট পর্বভিত্তিক সকল শিক্ষার্থীর উপযোগীতাকে গুরুত্ব সহকারে বিবেচনা করা হয়। তাছাড়া প্রদেয় কার্যক্রমটি গ্রুপ বা দলভিত্তিক হয়ে থাকে। যাতে করে কার্য পরিচালনার ক্ষেত্রে সকল শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ নিশ্চিত হয়।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি-

- বিজ্ঞান পাঠে নির্দিষ্ট বিষয়বস্তুর আলোকে সুনির্দিষ্ট পর্বভিত্তিক শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীর উপযোগী শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম নির্বাচন করতে পারবেন।
- কার্যক্রমগুলো পরিচালনার জন্য সুনির্দিষ্ট কার্যধারা তৈরি করতে পারবেন।
- শ্রেণি শিক্ষণে কার্যক্রমগুলো পরিচালনা করে দেখাতে পারবেন।
- বিজ্ঞান শিক্ষণ কার্যক্রমগুলোতে স্বল্পমূল্যের শিক্ষোপকরণ তৈরি ও ব্যবহার নিশ্চিত করতে পারবেন।

পর্বসমূহ



পর্ব- ক: শ্রেণি সংগঠন ও পাঠের উদ্দেশ্য বর্ণনা

শ্রেণিতে প্রশিক্ষণার্থীর সংখ্যা, যন্ত্রপাতির সংখ্যা ও ভৌত সুবিধাদির বিষয়গুলো বিবেচনায় এনে আপনারা ৪টি পৃথক দল গঠন করুন। তবে দল গঠনের সময় লক্ষ্য রাখবেন যেন প্রতি দলে কমপক্ষে একজন করে পদার্থ বিজ্ঞান, রসায়ন ও জীব বিজ্ঞানের শিক্ষার্থী থাকেন এবং এর পাশাপাশি পুরুষ ও মহিলার সমন্বয় রক্ষা পায়। পাঠের উদ্দেশ্যগুলো আপনারা বারবার পড়ে বুঝে নিন এবং প্রয়োজনে দলের অন্যান্য শিক্ষার্থীর সাথে আলোচনা করুন।



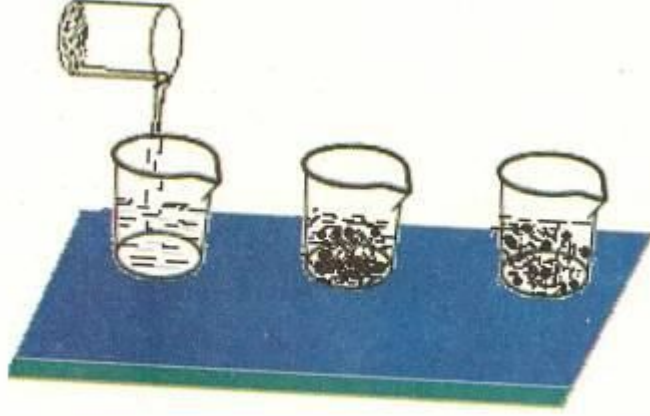
পর্ব- খ: সবার উপযোগী কার্যক্রম- ১: খিতান প্রণালীতে বালি ও পানির মিশ্রণ পৃথকীকরণ

তরল পদার্থের মধ্যে অবস্থিত ভারি ও অদ্রবণীয় কঠিন পদার্থকে পৃথক করার প্রণালীকে খিতান বলে। অদ্রবণীয় ভারি কঠিন পদার্থ খিতিয়ে পড়লে পাত্রটিকে কাত করে উপর থেকে স্বচ্ছ ও পরিষ্কার তরল পদার্থ অন্য পাত্রে ঢেলে পৃথক করাকে আশ্রাবণ বলে। আশ্রাবণ শেষে পাত্রের তলায় যে ভারী কঠিন পদার্থ পড়ে থাকে তাকে তলানী বলে।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, নিচের পরীক্ষণটি নিজ হাতে করুন এবং অন্যকে করতে সহায়তা করুন।

কর্মপদ্ধতি

১. একটি বীকারে খানিকটা পানি নিন।
২. পানিতে সামান্য বালি মিশিয়ে কিছুক্ষণ নাড়াচাড়া করুন।
৩. বালি মিশ্রিত পানি লক্ষ্য করুন, কিছুটা ঘোলা দেখাচ্ছে।



চিত্র: স্থিতান পদ্ধতিতে কঠিন উপাদানগুলো পৃথকীকরণ।

৪. বালি ও পানির এই ঘোলা মিশ্রণ কিছুক্ষণ স্থিরভাবে রাখুন।
৫. কিছুক্ষণ পর লক্ষ্য করুন — বালির কণাগুলো বিকারের তলায় জমা হচ্ছে এবং উপরের পানি পরিষ্কার ও স্বচ্ছ দেখাচ্ছে।
৬. এবার বীকারটিকে সাবধানে সামান্য কাত করে উপর থেকে স্বচ্ছ ও পরিষ্কার পানি অন্য একটি বিকারে আস্তে আস্তে ঢালুন। দেখুন বালির কণাগুলো বীকারের তলায় তলানী আকারে পড়ে রয়েছে।



পর্ব- গ: সবার উপযোগী কার্যক্রম- ২: বালি ও পানির মিশ্রণকে ছাঁকন প্রণালীতে পৃথকীকরণ

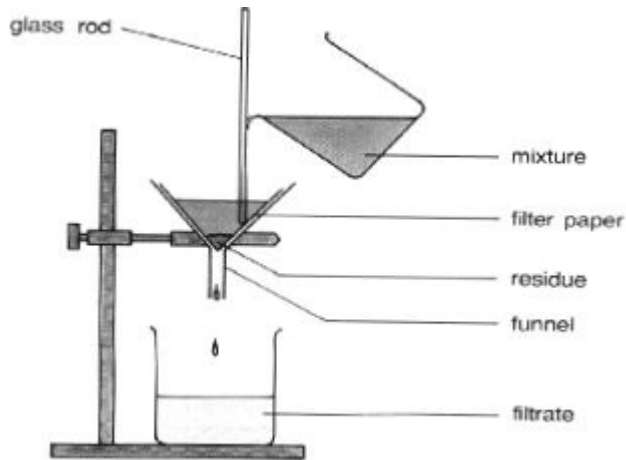
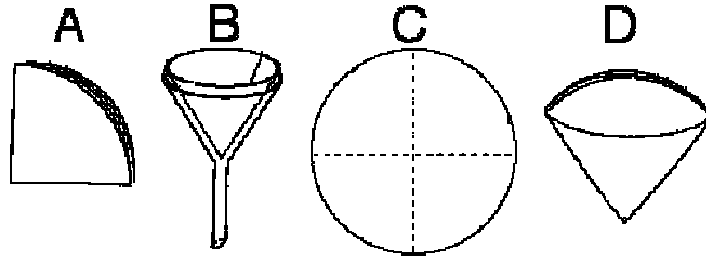
তরল পদার্থ থেকে ভারী অদ্রবনীয় পদার্থ বা ভাসমান কঠিন পদার্থকে ছেকে পৃথক করার প্রণালীকে পরিস্রাবণ বা ছাঁকন বলে। পরিস্রাবণ শেষে ছাঁকন কাগজের উপর যে কঠিন পদার্থ জমা থাকে তাকে অবশেষ বলে। আর ছাঁকনের পর যে পরিষ্কার তরল পদার্থ বীকারে জমা হয় তাকে পরিস্রুত তরল বলে।

প্রিয় শিক্ষার্থী, আপনাদের প্রতিটি দলে দু'টি করে বীকার, ১টি স্ট্যাণ্ডসহ ক্ল্যাম্প, একটি ফানেল, একটি বড় গ্লাস, ব্লটিং পেপার, বালি ও পানি সরবরাহ করা হয়েছে। এগুলো উপকরণ দিয়ে আপনারা নিচে বর্ণিত পদক্ষেপ অনুসারে ছাঁকন কাজটি সম্পন্ন করুন এবং ফলাফল খাতায় লিখুন।

কর্মপদ্ধতি

১. প্রথমে বীকারে বালি ও পানি মিশিয়ে মিশ্রণ তৈরি করুন।
২. মিশ্রণটিকে নাড়ন কাঠি দিয়ে ভালভাবে নাড়ুন।
৩. একটি ছাঁকন কাগজ (ব্লটিং পেপার) নিন এবং নিচের চিত্রের ন্যায় প্রথমে দুই ভাঁজ এবং পুনরায় দুই ভাঁজ করুন।
৪. বালি ও পানির এই ঘোলা মিশ্রণ কিছুক্ষণ স্থিরভাবে রাখুন।
৫. কিছুক্ষণ পর লক্ষ্য করুন— বালির কণাগুলো বীকারের তলায় জমা হয়েছে এবং উপরের পানি পরিষ্কার ও স্বচ্ছ দেখাচ্ছে।
৬. এবার বীকারটিকে সামান্য কাত করে উপর থেকে স্বচ্ছ ও পরিষ্কার পানি অন্য একটি বীকারে চিত্রের মত করে ঢালতে থাকুন। দেখতে পাবেন কিছু বালি বীকারের তলায় জমা হয়ে আছে এবং কিছু বালি ছাঁকন কাগজের উপর জমা হয়েছে। অন্যদিকে বীকারে পরিষ্কার ও স্বচ্ছ পানি জমা হয়েছে।

এভাবে কোন তরল পদার্থ থেকে ভারি অদ্রবনীয় কঠিন পদার্থকে ছাঁকন প্রক্রিয়ায় পৃথক করার প্রণালীকে পরিস্রাবণ বা ছাঁকন বলে।



চিত্র: ছাঁকন পদ্ধতিতে উপাদানগুলো পৃথকীকরণ।



পর্ব- ঘ: সবার উপযোগী কার্যক্রম- ৩: বিজ্ঞান শিক্ষণের বিভিন্ন কাজের ধারাবাহিকতা নিয়ন্ত্রণ

বিজ্ঞান শিক্ষণে বিভিন্ন কাজের সমন্বয় ও ধারাবাহিকতা রক্ষার জন্য আপনারা পূর্বের ন্যায় ৪টি দল গঠন করুন। তবে এক্ষেত্রে নতুন শিক্ষার্থীদের সমন্বয়ে দল গঠন করবেন।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, আপনাদেরকে পোস্টার পেপার ও মার্কার কলম দেয়া হয়েছে। শ্রেণি পাঠদান শুরু পূর্বে এবং পাঠদানেরত অবস্থার বিষয়সমূহ নিয়ে চিন্তা করুন। নিচে এরকম কিছু বিষয় উল্লেখ করা হয়েছে; যেমন—

বাড়ির কাজ আদায়, শ্রেণিবিন্যাস, পাঠের জন্য পরিকল্পনা, নতুন পাঠ ঘোষণা, কুশল বিনিময়, আচরণিক উদ্দেশ্য নির্ধারণ, উৎসাহ প্রদান, মূল্যায়নকরণ, প্রশ্নকরণ, উপকরণ সংগ্রহ, সমাপ্তি ঘোষণা, বাড়ির কাজ প্রদান, তত্ত্ব ও তথ্য সরবরাহ, পাঠ গ্রহণের জন্য শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই, প্রশ্নের উত্তর আদায়ে সহযোগিতা প্রদান, মানসিকভাবে তৈরিকরণ।

এ বিষয়সমূহকে পড়ুন, চিন্তা করুন এবং নিচের ছক অনুসারে সাজানোর চেষ্টা করুন।

শ্রেণি পাঠদান শুরুর পূর্বের বিষয়সমূহ (১)	পাঠদান চলাকালীন করণীয় বিষয়সমূহ (২)	পাঠদানের ধারাবাহিকতা (কলাম- ২ এর বিষয়গুলো সাজান)

মূল শিখনীয় বিষয়

বিজ্ঞান শিক্ষণে সবার উপযোগী কার্যক্রম নির্বাচন

খিতান



তরল পদার্থের মধ্যে ভারি অদ্রবণীয় কঠিন পদার্থকে পৃথক করার প্রণালীকে খিতান বলে। অদ্রবণীয় কঠিন পদার্থ খিতিয়ে পড়লে পাত্রটিকে কাত করে উপর থেকে স্বচ্ছ ও পরিষ্কার তরল পদার্থ অন্য পাত্রে ঢেলে পৃথক করাকে আশ্রাবণ বলে। যে ভারী ও কঠিন পদার্থ পাত্রের তলায় জমা পড়ে থাকে তাকে তলানী বলে।

পরিস্রাবণ

তরল পদার্থ থেকে ভারী অদ্রবণীয় পদার্থ বা ভাসমান কঠিন পদার্থকে ছেকে পৃথক করার প্রণালীকে পরিস্রাবণ বলে। পরিস্রাবণ শেষে ছাঁকন কাগজের উপর যে কঠিন পদার্থ জমা থাকে তাকে অবশেষ বলে। আর ছাঁকনের পর যে পরিষ্কার তরল পদার্থ বীকারে জমা হয় তাকে পরিস্রুত বলে।

বিজ্ঞান শিক্ষণে ধারাবাহিক বিভিন্ন কাজ

বিজ্ঞান শিক্ষণে বিভিন্ন কাজের ধারাবাহিকতা প্রয়োজন। কাজগুলো হলো— পাঠের জন্য পরিকল্পনা প্রণয়ন, আচরণিক উদ্দেশ্য নির্ধারণ, উপকরণ সংগ্রহ বা তৈরি, শ্রেণিবিন্যাস, কুশল বিনিময়, বাড়ির কাজ আদায়, পূর্বজ্ঞান যাচাই, নতুন পাঠ ঘোষণা, তত্ত্ব ও তথ্য সরবরাহ, প্রশ্নকরণ, উত্তর আদায়ে সহযোগিতা প্রদান, পাঠ মূল্যায়ন, বাড়ির কাজ প্রদান, পাঠ সমাপ্তি ঘোষণা ইত্যাদি।



মূল্যায়ন

১. বিজ্ঞান শিক্ষণে গঠিত দলের বৈশিষ্ট্য কেমন হবে লিখুন।
২. তলানীর সংজ্ঞা লিখুন। খিতান কাকে বলে? খিতান পদ্ধতিতে বালি ও পানির মিশ্রণ পৃথকীকরণ প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।
৩. পরিস্রাবণ বা ছাঁকনের সংজ্ঞা লিখুন। ছাঁকন পদ্ধতিতে পানি থেকে অদ্রবণীয় কঠিন পদার্থের পৃথকীকরণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করুন।
৪. বিভাজন শিক্ষণে ধারাবাহিক বিষয়গুলো কী কী উল্লেখ করুন।

বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষার্থীদেরকে কাজে অন্তর্ভুক্তকরণ ও সঠিক বাড়ির কাজ প্রদান

ভূমিকা

বিজ্ঞান শিক্ষণে কাজের মাধ্যমে শিক্ষা নিশ্চিত করার জন্যে এবং শিক্ষার্থীদেরকে পাঠে সক্রিয় রাখার জন্যে পর্বভিত্তিক বিষয়বস্তুকেন্দ্রিক একাধিক কাজের আয়োজন করা হয়ে থাকে। শিক্ষক সকল শিক্ষার্থীকে আনন্দদানের ভিত্তিতে সুনির্দিষ্ট কৌশলে কার্যক্রমগুলো পরিচালনা করেন। এ কার্যক্রমগুলোই হচ্ছে শ্রেণি কার্যক্রম। যে কার্যক্রমগুলোতে সকল শিক্ষার্থীকেই অংশগ্রহণ করানো যায় অর্থাৎ শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীই কাজে অংশগ্রহণ করতে পারে এবং সবার জন্যেই কাজগুলো সহজ বলে মনে হয় সে কার্যক্রমগুলোই সবার উপযোগী শ্রেণি কার্যক্রম।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি-

- বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু শিক্ষণের বিভিন্ন পর্বে প্রদেয় কাজে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করতে পারবেন। কার্যক্রমগুলো পরিচালনার জন্য সুনির্দিষ্ট কার্যধারা তৈরি করতে পারবেন।
- পাঠের সকল সময় শিক্ষার্থীদেরকে সক্রিয় রাখতে পারবেন।
- বিজ্ঞান পাঠের এক্ষেয়েমী দূর করতে পারবেন।
- পাঠদানকে আনন্দদায়ক করে তোলার দক্ষতা প্রদর্শন করতে পারবেন।
- বিজ্ঞানের বিভিন্ন পাঠের জন্য সঠিক বাড়ির কাজ সনাক্ত করতে পারবেন।

পর্বসমূহ



পর্ব- ক: দল গঠন, মানসিক পরিবেশ তৈরি ও পাঠের উদ্দেশ্য বর্ণনা

আপনাদের সংখ্যানুযায়ী ছোট ছোট দলে এমনভাবে বিভক্ত করুন যেন প্রতিদলে পুরুষ ও মহিলা শিক্ষার্থীসহ ৪/৫ জনের বেশি শিক্ষার্থী না থাকেন। নতুন পাঠ শুরু করার পূর্বে আগের অধিবেশন “সবার জন্য উপযোগী কার্যক্রম” গুলোর কথা স্মরণ করার চেষ্টা করুন। মনে করতে না পারলে পূর্বের অধিবেশনের উদ্দেশ্যগুলো বার বার পড়ে বুঝার চেষ্টা করুন।



পর্ব- খ: বিজ্ঞান শিক্ষণের শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার প্রয়োজনীয়তা

শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। এজন্য শিক্ষার্থীদের প্রতিটি দলে একটি কর্মপত্র সরবরাহ করা হবে। যেখানে বিজ্ঞান শিক্ষণের শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার প্রয়োজনীয়তার কথা উল্লেখ রয়েছে। শিক্ষার্থীগণ কর্মপত্রটি ভালভাবে পড়বেন, দলের সাথে আলাপ করবেন এবং সেখান থেকে ১০টি গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োজনীয়তার ডান পার্শ্বের কলামে টিক চিহ্ন (✓) দিয়ে সনাক্ত করুন।

শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার প্রয়োজনীয়তা বিষয়ক তালিকা—

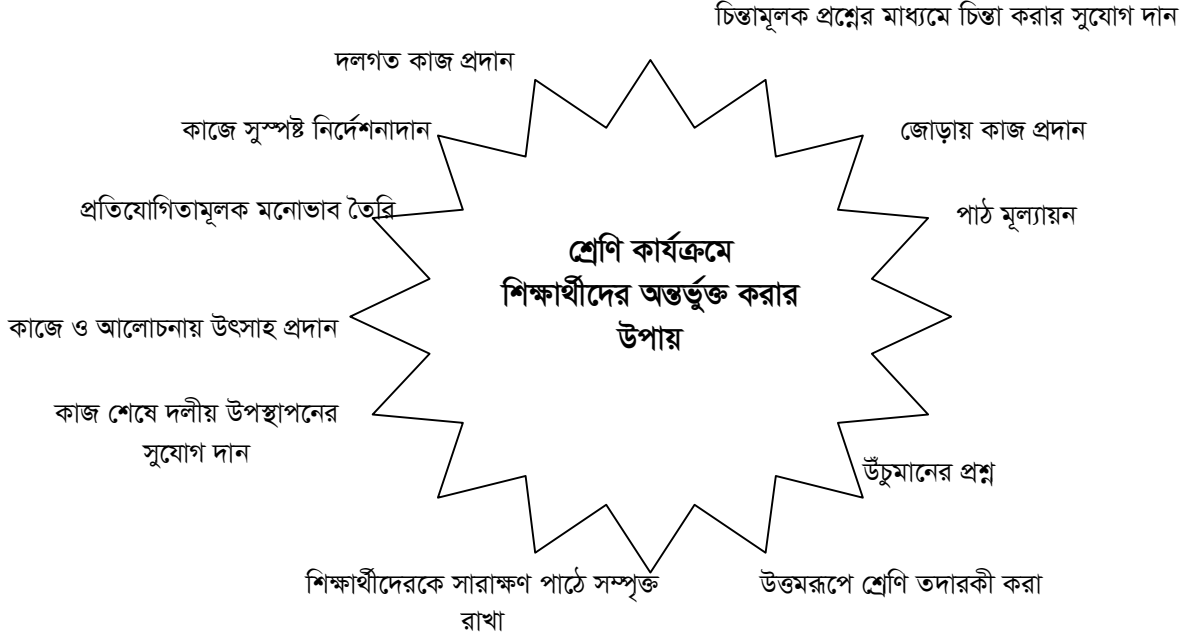
১.	পাঠে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ বেশি থাকে।	
২.	ধারণা স্পষ্ট হয়।	
৩.	আত্মনির্ভরশীল হওয়ার সুযোগ পায়।	
৪.	কাজের মাধ্যমে শিক্ষা লাভের সুযোগ পায়।	
৫.	শিখন স্থায়ী হয়।	
৬.	শিখনের সাথে বাস্তবের সম্পর্ক তৈরি হয়।	
৭.	নিজে নিজে কাজ করার ফলে দক্ষতা তৈরি হয়।	
৮.	সহপাঠীদের সাথে সহযোগিতামূলক মনোভাব তৈরি হয়।	
৯.	নিজের দুর্বলতাগুলো সহপাঠীদের নিকট স্বীকার করে সারিয়ে তোলার ব্যবস্থা নেওয়া যায়।	
১০.	হাতে-কলমে কাজের অভিজ্ঞতা তৈরি হয়।	
১১.	প্রশ্নোত্তর পর্বে অংশগ্রহণ করে নিজের মতামত প্রকাশের সুযোগ সৃষ্টি হয়।	
১২.	উপকরণ ব্যবহার করার সুযোগ ঘটে।	
১৩.	শ্রেণি কার্যক্রমে সক্রিয়ভাবে অন্তর্ভুক্ত হলে পঞ্চ ইন্দ্রিয়ের ব্যবহার নিশ্চিত হয়।	
১৪.	পাঠে এক ঘেয়েমী দূর হয়।	
১৫.	সক্রিয়ভাবে পাঠে অন্তর্ভুক্ত হলে ধারণা যেমন স্পষ্ট হয়। তেমনি শিখন স্থায়ী হয়, অনেক দিন মনে থাকে।	
১৬.	কাজের মাধ্যমে অর্জিত শিখন বাস্তবে কাজে লাগানো সম্ভব হয়।	



পর্ব- গ: শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার উপায়

আপনাদের দলের টেবিলে প্রদেয় বিভিন্ন জিনিস যেমন- গোল-আলু, আদা, মূলা, গাজর, পিয়াজ ইত্যাদি সরবরাহ করা হয়েছে। আপনারা নমুনাগুলো পর্যবেক্ষণ করুন এবং দলীয় সিদ্ধান্তের ভিত্তিতে সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো লিখুন এবং পরিশেষে নমুনাগুলোর নাম লিখুন। পাশপাশি শ্রেণি কার্যক্রমে আপনাদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার জন্য কি কি কৌশল অবলম্বন করা হয়েছে তা অনুধাবন করুন এবং ধারণা মানচিত্র তৈরি করুন।

সম্ভাব্য ধারণা মানচিত্র:



পর্ব- ঘ: বিজ্ঞান শিক্ষণের নির্দিষ্ট পাঠে সঠিক বাড়ির কাজ প্রদান

বিজ্ঞান শিক্ষণে শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের পাশাপাশি যেমন বিভিন্ন কর্মপদ্ধতি আলোচনা ও ব্যাখ্যা প্রদান করা হয়। তেমনি হাতেকলমে কিছু কাজও শিখান হয়। তাছাড়া শিক্ষার্থীরা যাতে তাদের বাড়ির পরিবেশ বা পারিপার্শ্বিক পরিবেশের সাথে মিলিয়ে কিছু কাজ করতে পারে এজন্য তাদেরকে বাড়ির কাজ প্রদান করা হয়।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, নিচের প্রশ্নগুলো পড়ুন, চিন্তা করুন, নিজ দলে আলোচনা করুন এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর বের করুন এবং এর মাধ্যমে শিখুন বিজ্ঞানের নির্দিষ্ট পাঠে সঠিক বাড়ির কাজ কী হওয়া উচিত?

১. বাড়ির কাজ প্রদানের উদ্দেশ্য কী?
২. বাড়ির কাজের বৈশিষ্ট্য কী?
৩. অর্পিত কাজ ও বাড়ির কাজের মধ্যে পার্থক্য কী?
৪. সঠিক বাড়ির কাজ নির্ধারণে কোন কোন দিক লক্ষ্য রাখা উচিত?

মূল শিখনীয় বিষয়

বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষার্থীদেরকে কাজে অন্তর্ভুক্তকরণ ও সঠিক বাড়ির কাজ প্রদান

শ্রেণী কার্যক্রম



বিজ্ঞান শিক্ষণে কাজের মাধ্যমে শিক্ষা নিশ্চিত করার জন্যে এবং শিক্ষার্থীদেরকে পাঠে সক্রিয় রাখার জন্যে সুনির্দিষ্ট পর্বভিত্তিক বিষয়বস্তু কেন্দ্রিক একাধিক কাজের আয়োজন করা হয়। শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীকে আনন্দদানের ভিত্তিতে সুনির্দিষ্ট কৌশলে কার্যক্রমগুলো পরিচালিত হয়। এ কার্যক্রমগুলোই হচ্ছে শ্রেণি কার্যক্রম।

সবার উপযোগী শ্রেণি কার্যক্রমের বৈশিষ্ট্য

যে কার্যক্রমগুলোতে সকল শিক্ষার্থীকে অংশগ্রহণ করানো যায় অর্থাৎ শ্রেণি সকল শিক্ষার্থীই কাজে অংশগ্রহণ করতে পারে এবং সবার জন্যে কাজগুলো সহজ বলে মনে হয়, সে কার্যক্রমগুলোই সবার উপযোগী শ্রেণি কার্যক্রম।

শ্রেণি কার্যক্রম সবার উপযোগী করতে করণীয়

শ্রেণি কার্যক্রম সবার উপযোগী করার জন্যে করণীয় হলো—

- বিষয়বস্তুর ধারণা স্পষ্ট করার জন্যে সহজ ও বোধগম্য কাজ বেছে নেয়া।
- কাজে অন্তর্ভুক্ত করার জন্যে শিক্ষার্থীকে প্রয়োজনীয় তথ্য সরবরাহ করা।
- সহজলভ্য শিখন উপকরণ ব্যবহার করা।
- নিজে নিজে কাজ করার জন্যে প্রয়োজনীয় লিখিত নির্দেশনাবলী সরবরাহ করা।
- কাজ করার সময় প্রয়োজনীয় শ্রেণি তদারকী করা।
- কাজে বা আলোচনায় শিক্ষার্থীদেরকে সহযোগিতা ও উৎসাহ প্রদান করা।

শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার প্রয়োজনীয়তা

শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করলে নিম্নলিখিত সুফল পাওয়া যায়—

- পাঠে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ বেশি থাকে।
- ধারণা স্পষ্ট হয়।
- আত্মনির্ভরশীল হওয়ার সুযোগ পায়।
- কাজের মাধ্যমে শিক্ষা লাভের সুযোগ পায়।

- শিখন স্থায়ী হয়।
- শিখনের সাথে বাস্তবের সম্পর্ক তৈরি হয়।
- নিজে নিজে কাজ করার ফলে দক্ষতা তৈরি হয়।
- সহপাঠীদের সাথে সহযোগিতামূলক মনোভাব তৈরি হয়।
- নিচের দুর্বলতাগুলোকে সহপাঠীদের সহায়তায় সারিয়ে তোলা সম্ভব হয়।
- হাতে-কলমে কাজের অভিজ্ঞতা তৈরি হয়।
- উপকরণ ব্যবহার করার সুযোগ ঘটে।
- পাঠে একঘেয়েমি দূর হয়।
- কাজের মাধ্যমে অর্জিত শিখন বাস্তবে কাজে লাগানো সম্ভব হয়।

বিজ্ঞান শিক্ষণে শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার উপায়

- দলগত কাজ প্রদান।
- জোড়ায় কাজ প্রদান।
- একাকী কাজ প্রদান।
- দলীয় আলোচনায় সবাইকে উদ্বুদ্ধ করা।
- দলীয় আলোচনায় সুযোগ প্রদান।
- উঁচুমানের প্রশ্ন করা।
- উত্তমরূপে শ্রেণি তদারকী করা।
- চিন্তনমূলক প্রশ্নের মাধ্যমে চিন্তা করার সুযোগ দান।
- শিক্ষার্থীদেরকে সারাক্ষণ পাঠে সক্রিয় রাখা।
- কাজে ও আলোচনায় উৎসাহ প্রদান।



মূল্যায়ন

১. শ্রেণী কার্যক্রম কী ব্যাখ্যা করুন।
২. সবার উপযোগী শ্রেণি কার্যক্রমের বৈশিষ্ট্যগুলো উল্লেখ করুন।
৩. শ্রেণি কার্যক্রম সবার উপযোগী করতে করণীয় পদক্ষেপগুলো লিখুন।
৪. শ্রেণি কার্যক্রমে শিক্ষার্থীদেরকে অন্তর্ভুক্ত করার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন।
৫. সঠিক বাড়ির কাজ নির্ধারণে কোন্ কোন্ দিক লক্ষ্য রাখা উচিত লিখুন।

বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জনে শিক্ষণ পদ্ধতি শনাক্তকরণ

ভূমিকা

যে প্রক্রিয়ায় বিজ্ঞান শিক্ষক বিজ্ঞানের জ্ঞানকে দক্ষতার সাথে শিক্ষার্থীদের মধ্যে সংযোগ ঘটিয়ে দেন এবং শিক্ষার্থীদেরকে বিজ্ঞান মনস্ক করে গড়ে তোলেন সেটিই বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতি। বিজ্ঞান বিষয়বস্তুকে শিক্ষার্থীদের গ্রহণ উপযোগী করে পরিবেশন করা, শ্রেণি পাঠে বৈচিত্র্য আনয়ন করা, পাঠের একঘেয়েমী দূর করা, পাঠে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা, পুরো পাঠে শিক্ষার্থীদেরকে সক্রিয় রাখা, দলীয় আলোচনা ও মত বিনিময়ের সুযোগ দেয়া এবং হাতে-কলমের কাজে অন্তর্ভুক্ত করার জন্য বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতি প্রয়োজন। এ ছাড়া সকল বিষয়বস্তু একই পদ্ধতিতে পাঠদান করা সম্ভব নয়। কেননা সকল বিষয়বস্তু পাঠের উপকরণ ও শিখনে শিক্ষার্থীদের চাহিদা এক নয়। শিক্ষণ পদ্ধতি নির্বাচনের জন্য যে সকল বিষয়ের উপর গুরুত্ব দেয়া উচিত তা হচ্ছে পাঠদানের বিষয়বস্তু, শিখনফল, শিক্ষার্থীদের সংখ্যা ও মান, ভৌত সুযোগ সুবিধার পর্যাপ্ততা, বিদ্যালয় ও শ্রেণিকক্ষের পরিবেশ, পাঠের জন্য বরাদ্দকৃত সময়, সহায়ক সামগ্রী প্রাপ্তির সম্ভাব্যতা ইত্যাদি।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি-

- বিজ্ঞান শিক্ষণে পদ্ধতি কী তা বলতে পারবেন।
- বিজ্ঞান শিক্ষণে পদ্ধতির প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- বিজ্ঞান শিক্ষণে শিক্ষক-শিক্ষার্থী মিথক্রিয়া ঘটানোর মত বিভিন্ন অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতির নাম উল্লেখ করতে পারবেন।
- অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতির প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে পারবেন।
- বিজ্ঞানের পাঠে উপযুক্ত শিক্ষণ পদ্ধতি নির্বাচন ও প্রয়োগ করে পাঠদান করতে পারবেন।

পর্বসমূহ

পর্ব- ক: পাঠের উদ্দেশ্য বর্ণনা ও পাঠ সূচনা



আপনার পাঠ শুরু পূর্বে উদ্দেশ্যগুলো বারবার পড়ুন এবং সেগুলো বুঝার চেষ্টা করুন। কোন উদ্দেশ্য বুঝতে অসুবিধা হলে অন্যান্য শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞাসা করুন।

প্রিয় শিক্ষার্থী নিচের ঘটনাটি পড়ে দেখুন —

একজন বালক বলল, আমি যদি একটি অন্ধকার ঘরে একটি সাদা কুকুর রাখি তাহলে তুমি সেটাকে দেখতে পাবে। তাঁর বন্ধু অসম্মতি জ্ঞাপন করে বলল অন্ধকার ঘরে তুমি কেবল তার

দুটো চোখ জ্বল জ্বল করতে দেখবে। তাঁর বোন বলল তোমরা দুজনই ভুল বললে, অন্ধকার ঘরে তোমরা কিছুই দেখতে পাবে না।

এবার নিজে চিন্তা করুন ঐ তিনজনের মধ্যে কেউ কি সঠিক বলেছিল? এবং কেন সেটি সঠিক?

এখন আপনার অন্য শিক্ষার্থী বন্ধুকে বিষয়টি বলুন ও তার নিকট থেকে উত্তরটা জেনে নিন। তারপর অন্য আর একজন শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞাসা করুন এবং উত্তরটা মিলিয়ে নিন। এখন নিজের প্রশ্নগুলো বুঝার চেষ্টা করুন।

- কাজটি কি বিজ্ঞানের কাজ? হলে কেন?
- যেভাবে আপনারা সঠিক উত্তরটি বের করে সমস্যার সমাধান করলেন, এটা কি বিজ্ঞান শিক্ষণের একটি পদ্ধতি? পদ্ধতিটির নাম কী? উত্তরটি বের করার চেষ্টা করুন।



পর্ব- খ: বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতি ও এর প্রয়োজনীয়তা

যে প্রক্রিয়ায় শিক্ষক বিজ্ঞানের সাথে শিক্ষার্থীদের গুরুত্বপূর্ণ যোগাযোগ ঘটিয়ে থাকেন তাকে বলে বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতি।

বিজ্ঞান বিষয়বস্তুকে শিক্ষার্থীদের জ্ঞানের স্তর উপযোগী করে পরিবেশন করা, শ্রেণি পাঠে বৈচিত্র্য আনয়ন করা, শিখনকে ফলপ্রসূ ও দীর্ঘস্থায়ী করা, শিক্ষণ-শিখন পরিবেশকে সক্রিয় ও কার্যকর করা, শিখনে বৈচিত্র্য আনয়ন, যাতে শিক্ষার্থীদের একঘেয়েমীতা দূর করা যায় ইত্যাদির জন্য বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতির প্রয়োজন।

শিক্ষার্থী বন্ধুরা, আপনারা নিজেরা এমনভাবে দল গঠন করুন যেন প্রতি দলে একজন করে পদার্থ বিজ্ঞান, রসায়ন ও জীববিজ্ঞানের শিক্ষার্থী থাকে এবং প্রতিদলে পুরুষ ও মহিলার সমন্বয় সাধিত হয়। তাছাড়া প্রতিদলে শিক্ষার্থী সংখ্যা হবে ৪ জন।

এবার আপনারা নিচের ঘটনাটি পড়ুন—

গত ১৬ই ডিসেম্বর বিজয় দিবসের দিন বিকাল ৪.০০ টায় একটি মাইক্রোবাস পলাশীমোড়ের দিক থেকে ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের মধ্য দিয়ে ঢুকে শহীদ মিনার পার হবার পরপরই সিদ্ধেশ্বরী স্কুলের মিতুল নামের এক তরুণীকে ধাক্কা দেয়। মুহূর্তের মধ্যেই চার পাশ থেকে লোকজন জড় হয়ে তরুণীটিকে উদ্ধার করে ঢাকা মেডিক্যাল কলেজ হাসপাতালে নিয়ে যায়। ভর্তি করা হয় অর্থোপেডিক ওয়ার্ডে কেননা গাড়ির ধাক্কায় তার পায়ে ও হাতে মারাত্মক ফ্র্যাকচার হয়। ওদিকে মাইক্রোবাসের ড্রাইভার দ্রুত গাড়ি নিয়ে পালাতে গিয়ে হাইকোর্টের নিকট গাড়ির নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে ফেলে। তড়িঘড়ি করে গাড়ির দরজা খুলে পালাবার সময় ট্রাফিক পুলিশ তাকে আটক করে মতিঝিল থানায় নিয়ে যায়। এদিকে মোবাইলের মাধ্যমে সংবাদ পেয়ে তরুণীর মা ছুটে আসেন এবং শহীদুল্লাহ হলের সামনে অজ্ঞান হয়ে পড়ে যান। তাকে দেখতে আসে শহীদুল্লাহ হলের কতিপয় ছাত্র। রাতে এ বিষয় নিয়ে NTV, ATN I Channel-i-তে ছবিসহ বিস্তারিত প্রতিবেদন প্রচারিত হয়। NTV-র খবর পড়েন আনোয়ার হোসেন আনু। এ ঘটনার পর ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ে সরকারের বিরুদ্ধে মিছিল বের করা হয় এবং গাড়ি ভাংচুর ও বিক্ষোভ চলতে

থাকে। এতে ২০ জন ছাত্র ও ১৫ জন পথচারী আহত হয় এবং প্রায় অর্ধকোটি টাকার সম্পদ বিনষ্ট হয়। ফলে বিশ্ববিদ্যালয় কর্তৃপক্ষ অনির্দিষ্টকালের জন্য বিশ্ববিদ্যালয় বন্ধ করে দেন এবং ঘটনার তদন্তের জন্য তিন সদস্যের তদন্ত কমিটি গঠন করা হয়।

আপনারা ঘটনাটি এমনভাবে পড়বেন যেন প্রতিদলের ৪ জনের প্রথম জন সেটি ১ মিনিটে পড়ে ২য় জনকে শুনাবেন, ২য় জন সেটি লিখবেন। এরপর ২য় জন সেটি ৩য় জনকে শুনাবেন। ৩য় জন সেটি লিখে নেবার পর ৪র্থ জনকে শুনাবেন, ৪র্থ জন তা লিখে রাখবেন। এমনিভাবে সমস্ত দল একইভাবে কাজটি করবেন। এভাবে সকল দলের প্রথম থেকে ৪র্থ শিক্ষার্থী পর্যন্ত সকলের লিখিত কাগজ সংগ্রহ করে পড়ে দেখুন। এতে দেখা যাবে প্রথম শিক্ষার্থীর তথ্য কিছুটা সঠিক এবং ঘটনার শতকরা ৫০ ভাগ তিনি বলতে সমর্থ হয়েছেন। অন্যরা আস্তে আস্তে বিকৃত করতে করতে প্রকৃত ঘটনার শতকরা ২৫ ভাগ বলতে সমর্থ হয়েছেন। এরপর নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখার চেষ্টা করুন—

- শিক্ষণের জন্য এটা কি কোন পদ্ধতি?
- এ পদ্ধতির নাম কী?
- বিজ্ঞান শিক্ষণের জন্য এ পদ্ধতির গুরুত্ব কতটুকু?



পর্ব- গ: বিজ্ঞান শিক্ষণে পদ্ধতির ব্যবহার ও এর কার্যধারা

এক্ষেত্রে শিক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহারের জন্য শিক্ষার্থীরা ৫টি দলে বিভক্ত হবেন। প্রতিটি দলকে আলাদাভাবে ভীপ (VIIP) কার্ডে নিচের কর্মপত্র সরবরাহ করা হবে। শিক্ষার্থীরা দলগতভাবে কর্মপত্রে উল্লেখিত নির্দেশ অনুযায়ী সক্রিয় কর্মকাণ্ডের মাধ্যমে কাজ করবেন। এরপর প্রত্যেক দল থেকে সদস্য নিয়ে নতুন একটি দল এমনভাবে করা হবে যেন, নতুন দলের কমপক্ষে ৫ জন সদস্য ৫টি ভিন্ন দলের হয়। নতুন দলের প্রত্যেক সদস্য পূর্ব দল থেকে শিখে আসা পদ্ধতিটির উপকরণ ও কার্যধারা নতুন দলের অন্যান্য সদস্যকে বুঝিয়ে দেবেন। এর দ্বারা নতুন দলের প্রত্যেক সদস্যই ৫টি বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে অবগত হবেন এবং দলগত আলোচনা ও মত বিনিময়ের মাধ্যমে পদ্ধতিগুলির ধারণা ও প্রয়োগ পদ্ধতি স্পষ্ট করবেন।

সৃষ্ট ৫টি দলকে প্রদত্ত কর্মপত্রটি নিম্নরূপ—

Visualization

দলনেতা দলের অন্যান্য সদস্যদেরকে চোখ বন্ধ করতে বলবেন:

- নাটকীয় ভাষায় আস্তে আস্তে আপনার মৌলিক কণ্ঠস্বরের মাধ্যমে একটি দৃশ্যপট তুলে ধরুন।
- অন্যান্য সদস্যদেরকে চিন্তা করতে বলুন।
- কণ্ঠের গতি পরিবর্তন করে নতুন দৃশ্যপট বর্ণনা করুন।
- ধারণা বা কল্পনার জন্য কিছু সময় দিন, শিক্ষার্থীরা প্রস্তুত হলে চোখ খুলতে বলুন।
- ধারণা বা কল্পনাসমূহ লিখতে বলুন।

Post Box

- একটি কক্ষের বিভিন্ন স্থানে ৪/৫টি খালি কাগজের বাস্ক রাখুন।
- বাস্কের গায়ে একটি প্রশ্ন এঁটে দিন এবং বাস্কের মধ্যে কিছু সাদা কাগজের টুকরা রাখুন।
- শিক্ষার্থীরা দলীয়ভাবে এক বাস্ক থেকে অন্য বাস্কে যাবে, প্রশ্ন পড়ে এক টুকরা কাগজে উত্তর লিখে ঐ বাস্কে ফেলবে।
- কাজ শেষে প্রতি গ্রুপ একটি নির্দিষ্ট প্রশ্নের সবকটি উত্তর পড়বেন।
- অধিক গ্রহণযোগ্য উত্তরসমূহ সংকলিত করবেন।

Walking Wall

- এক্ষেত্রে বিষয় সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন প্রশ্ন দেয়ালের বিভিন্ন স্থানে আঁটা থাকবে।
- শিক্ষার্থীরা দলগতভাবে এক প্রশ্ন থেকে অন্য প্রশ্নে যাবেন এবং আলোচনা করবেন।
- শিক্ষার্থীরা ব্যস্ত থাকবেন, ঘুরবেন ও আলোচনা করবেন।
- প্রত্যেক দল থেকে একজন করে দেয়ালে আঁটা প্রশ্নগুলোর উত্তর নিয়ে আলোচনা করবেন। অন্য সকল শিক্ষার্থী শুনবেন ও মতামত দেবেন।

Demonstration

একটি বীকারে বা কাঁচের গ্লাসে কিছু পানিসহ উদ্ভিদ (Hydrilla) নিয়ে জানালার পার্শ্বে আলোতে রাখুন। কিছুক্ষণ পর লক্ষ্য করুন জলজ উদ্ভিদের কাটা অংশ থেকে বুদ বুদ বের হচ্ছে। দলগতভাবে পরীক্ষণটি পর্যবেক্ষণ করুন এবং ব্যাখ্যা করুন।

শিক্ষার্থীরা দলগতভাবে কর্মপত্রটি সম্পাদনের পর নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দলগতভাবে লিখবেন।

- বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতির উপকরণ ও কার্যধারা শেখার জন্য আপনারা যে পদ্ধতিতে কাজ করেছেন তার নাম কী? এ পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীরা কতটুকু সক্রিয় থাকে?
- বিজ্ঞান শিক্ষণে Interactive বা Participatory পদ্ধতি ব্যবহারের প্রধান কারণ কী?
- শিখন ফলের সাথে শিক্ষণ পদ্ধতির সম্পর্ক কী?
- বিজ্ঞানের সকল বিষয়বস্তু কি একই পদ্ধতিতে পাঠদান করা সম্ভব? সম্ভব না হলে কেন নয়?



পর্ব- ঘ: বিজ্ঞান পাঠে উপযুক্ত শিক্ষণ পদ্ধতি ও কার্যক্রম সনাক্তকরণ এবং প্রয়োগ

এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা দুইজন করে একটি দল গঠন করবেন। প্রতি জোড়া শিক্ষার্থীরা নিচে প্রদত্ত কর্মপত্র নিয়ে কাজ করবেন। কাজ শেষে দুই জোড়া (অর্থাৎ ৪ জন) শিক্ষার্থী একত্রে আলোচনা করে একমত হবেন এবং কোন বিষয়ে একমত না হলে তার পাশে ক্রস (×) চিহ্ন দেবেন।

এরপর ৪ জনের ২টি দল একত্রিত হয়ে ৮ জনের একটি দল গঠন করবেন এবং প্রত্যেকে প্রত্যেকের সাথে আলোচনা সাপেক্ষে একমত হবেন। এভাবে, $৮ + ৮ = ১৬$ জনের দল তারপর

মাধ্যমিক শিক্ষক প্রশিক্ষণ- বিএড

১৬ + ১৬ = ৩২ জনের দল একত্রে তাদের মতামত দেবেন এবং একমত হবেন। এ পদ্ধতিকে তুষার বল পদ্ধতি বলে।

এ পর্বে শিক্ষার্থীদের জন্য কর্মপত্রটি হলো—

ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন সনাক্তকরণ।

প্রিয় শিক্ষার্থী নিচের পরিবর্তনসমূহকে ভৌত ও রাসায়নিক এ দু'ভাগে বিভক্ত করুন।

পরিবর্তনের প্রকৃতি	ভৌত পরিবর্তন (টিক (√) দিন)	রাসায়নিক পরিবর্তন (টিক (√) দিন)
লোহাকে চুম্বকে পরিণতকরণ চূনের সাথে পানি মেশানো চূনের মধ্যে কার্বন-ডাই-অক্সাইড যোগ করা দুধ থেকে দধি তৈরি লোহায় বিদ্যুৎ পরিচালনা চিনির মধ্যে পানি মিশ্রিতকরণ বিদ্যুৎ প্রবাহবিহীন হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের মিশ্রণ বৈদ্যুতিক বাত্ব জ্বালানো গাছের পাতায় খাদ্য তৈরি ঔষধে রোগ সারা		

কর্মপত্রটি সম্পাদন শেষে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দেবার চেষ্টা করুন—

- ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন সম্পর্কিত আপনাদের ধারণা কতটুকু স্পষ্ট হয়েছে বুঝিয়ে লিখুন।
- বিজ্ঞানের কোন ধরনের বিষয়বস্তু পাঠদানের ক্ষেত্রে তুষার বল পদ্ধতি নির্বাচন করা ভাল এবং কেন?

মূল শিখনীয় বিষয়

বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জনে শিক্ষণ পদ্ধতি সনাক্তকরণ

বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতি



যে শিক্ষণ প্রক্রিয়া বিজ্ঞানের সাথে শিক্ষার্থীদের গুরুত্বপূর্ণ যোগাযোগ ঘটায় তাকে বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতি বলে। এটি হচ্ছে একটি বিশেষ ধারা বা কতিপয় কৌশল যা বিজ্ঞান শিক্ষাদানে ব্যবহৃত হয়।

বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতির প্রয়োজনীয়তা

শিক্ষার্থীদের বিষয়বস্তুর জ্ঞান অনুধাবনের সহজ পন্থা নির্ধারণ শিখনকে ফলপ্রসূ ও দীর্ঘস্থায়ী করা, বিষয়বস্তুর জ্ঞান শিক্ষার্থীদের ধারণ ক্ষমতার সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ করে পরিবেশন করা, শিক্ষণ-শিখন পরিবেশকে সক্রিয় ও কার্যকর করা, শিক্ষার্থীদের একঘেয়েমিতা দূর করা যায় ইত্যাদি কারণে বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতির প্রয়োজন।

মিথক্রিয়ামূলক বা অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতি ব্যবহারের যৌক্তিকতা

শিক্ষার্থীদের মুখস্ত করার পরিবর্তে অনুধাবনে আগ্রহী করে তোলা, বিজ্ঞানকে বাস্তব সম্মত করার চেষ্টা, সক্রিয় শিক্ষণ-শিখন পরিবেশ গঠন, শিক্ষার্থীদের মতামতকে প্রাধান্য দেওয়া, হাতে-কলমে কাজ করার পরিবেশ তৈরি, কর্মমুখী শিক্ষাকে উৎসাহ দেয়া ইত্যাদি হলো অংশগ্রহণমূলক পদ্ধতি ব্যবহারের যৌক্তিকতা।

বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতি সনাক্তকরণে বিবেচ্য দিক

বিষয়বস্তুর প্রকৃতি, শিক্ষণ-শিখন সহায়ক সামগ্রীর পর্যাপ্ততা, শিক্ষার্থীদের সংখ্যা ও মান, ভৌত সুযোগ-সুবিধা, বরাদ্দকৃত সময়, শিখন ফলের প্রকৃতি ইত্যাদি।

বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতির তালিকা—

১. মাথা খাটানো	১১. ধারাবাহিকতা	২১. সতীর্থ শিক্ষণ
২. পোস্ট বক্স	১২. কুইজ	২২. দৃশ্যকল্প
৩. আঁকার ধারণা	১৩. আলোচনা	২৩. নির্দেশিত পঠন
৪. জোড়ায় কাজ	১৪. দলীয় কাজ	২৪. সেমিনার
৫. পোস্টার প্রদর্শন	১৫. অনুশিক্ষণ	২৫. এ্যাসাইনমেন্ট
৬. পর্যবেক্ষণ	১৬. কেইস স্টাডি	২৬. পাঠ্যপুস্তক পর্যালোচনা/বিশ্লেষণ
৭. একাকী কাজ	১৭. সমস্যার সমাধান	২৭. ব্যবহারিক কাজ
৮. মাইন্ড ম্যাপিং	১৮. পরীক্ষণ	২৮. তথ্যাদি
৯. গ্রন্থাগার অনুসন্ধান	১৯. তুষার বল	২৯. সাক্ষাৎকার
১০. প্রচেষ্টা ও ভুল	২০. প্রকল্প	৩০. প্রশ্নোত্তর



মূল্যায়ন

১. বিজ্ঞান শিক্ষণ পদ্ধতির সংজ্ঞা দিন।
২. বিজ্ঞান শিক্ষণে পদ্ধতির প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন।
৩. বিজ্ঞান শিক্ষণে পদ্ধতির ব্যবহার ও এর কার্যধারা বর্ণনা করুন।
৪. সকল বিষয়বস্তু একই পদ্ধতিতে পাঠদান করা সম্ভব নয়- ব্যাখ্যা করুন।
৫. “তুষার বল” পদ্ধতির বর্ণনা দিন।

বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে পাঠ ঘোষণা, পাঠ্যপুস্তক ও উপকরণাদির ব্যবহার

ভূমিকা

কোন নির্দিষ্ট বিষয় বা বিষয়সমূহ সম্পর্কে সম্যক জ্ঞান লাভ করার পর ব্যক্তি বিশেষে যে আচরণগত পরিবর্তন ঘটে, সেটিই হচ্ছে শিখনফল। তবে শিখনফল অর্জনের জন্য সংশ্লিষ্ট বিষয়ের বিতরণ, বর্ণনা, ব্যাখ্যা, সহায়ক পাঠ্যপুস্তক, প্রয়োজনীয় উপকরণ ইত্যাদির ব্যবহার গুরুত্বপূর্ণ। এছাড়া শিখনফল উন্নয়নে বিষয়বস্তুর পাঠ বিশ্লেষণ, দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহার উপযোগী কর্মপদ্ধতি প্রয়োগে পর্যাপ্ত সংখ্যক পাঠ্যপুস্তক ও প্রয়োজনীয় উপকরণাদির সহজলভ্যতা বাঞ্ছনীয়।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি-

- শিখনফল কী তা বলতে পারবেন।
- অর্জিত শিখনফল পরিমাপ করতে পারবেন।
- বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে পাঠ ঘোষণার গুরুত্ব বোঝাতে পারবেন।
- শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের যথাযথ ব্যবহার নিশ্চিত করতে পারবেন।
- বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে বিভিন্ন শিক্ষাপ্রকরণের ব্যবহার নিশ্চিত করতে পারবেন।

পর্বসমূহ

পর্ব- ক: শ্রেণি সংগঠন ও পাঠের উদ্দেশ্য বর্ণনা



এ পর্বে শিক্ষার্থীদের ৫টি বিভিন্ন দলে এমনভাবে বিভক্ত করা হয়, যাতে প্রতিটি দলে একজন করে জীববিজ্ঞান, পদার্থ বিজ্ঞান ও রসায়নের শিক্ষার্থী থাকেন এবং পুরুষ ও মহিলার সামঞ্জস্যতা বজায় থাকে। এরপর প্রতিটি দলে একজন করে দলনেতা নির্বাচন করবেন। দলনেতা এ অধিবেশনের উদ্দেশ্যগুলো পড়ে শুনাবেন এবং দলের অন্যান্য সদস্যদের সাথে আলোচনা করে উদ্দেশ্যগুলোর বর্ণনা করবেন।

পর্ব- খ: বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জনে পাঠ ঘোষণার গুরুত্ব



বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জনে পাঠ ঘোষণার গুরুত্ব বোঝানোর জন্য ৮ম শ্রেণির সাধারণ বিজ্ঞান বই থেকে জীব ও তার পরিবেশ শীর্ষক অধ্যায়টি ব্যবহার করুন এবং এ সংক্রান্ত সংক্ষিপ্ত বক্তৃতা ও পূর্বজ্ঞানভিত্তিক প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে পাঠ ঘোষণা দিন।

বিজ্ঞানের যে পাঠে শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে সাধারণ শিক্ষার্থীদের সাথে কুশলাদি বিনিময় শেষে সরাসরি পাঠ ঘোষণা দেন, তাতে শিক্ষার্থীরা পাঠটি সম্পর্কে তেমন আকর্ষিত হয় না, এমনকি পাঠটি পরিচিত হলে তা শোনা বা বোঝার প্রতি আগ্রহ হারিয়ে ফেলে। এজন্য পদ্ধতি অনুসারে পুরাতন পাঠ ঘোষণার মাধ্যমে তা নতুন করে শোনার আগ্রহ সৃষ্টি হয়। পাঠ ঘোষণার জন্য তাই ৮ম শ্রেণির সাধারণ বিজ্ঞান থেকে একটি বিষয়বস্তু বেছে নিন। আমাদের চারপাশে নানারকম উদ্ভিদ দেখতে পাই। এসব উদ্ভিদের মধ্যে কোনটিতে ফুল-ফল হয় আবার কোনটিতে ফুল-ফল কিছুই হয় না। এছাড়া আমরা দেখতে পাই বিভিন্ন ধরনের প্রাণী। যাদের কোনটির দুটি বা চারটি পা আছে। আবার কিছু পোকা মাকড়ের অনেকগুলো পা থাকে। এ ছাড়া চারপাশে আলো, বাতাস, তাপ ইত্যাদি বিদ্যমান।

তাহলে আপনারা দেখলেন চারপাশে বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদ ও প্রাণী ছাড়াও আলো, বাতাস, রৌদ্র, বৃষ্টি ইত্যাদি আছে। এদের মধ্যে যাদের জীবন আছে যেমন- উদ্ভিদ, প্রাণী, এরা জীব। আর উদ্ভিদ প্রাণীসহ আর যা কিছু আছে সবগুলিকে একত্রিতভাবে পরিবেশ বলা হয়। আপনারা এমনিভাবে জীব ও তার পরিবেশ সম্পর্কে আলোচনা করতে পারেন। এতে সকলেই বিষয়টি সম্পর্কে শোনা ও বোঝার জন্য আগ্রহী হবে।



পর্ব- গ: বিজ্ঞানের শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে পাঠ্যপুস্তকের ব্যবহার

বিজ্ঞান শিক্ষণে পাঠ্যপুস্তকের ব্যবহার শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখে। তবে বিজ্ঞানের সব বিষয়বস্তু পাঠদানে পাঠ্যপুস্তকের ব্যবহার প্রযোজ্য হবে না। তবে যে সব ক্ষেত্রে পাঠ্যপুস্তকের প্রয়োজন সেটি দেখানোর জন্য আপনাদের ৫টি দলে আলাদাভাবে ৬ষ্ঠ শ্রেণির সাধারণ বিজ্ঞান বইটির প্রয়োজন হবে। ঐ বইয়ের ৪৬ ও ৪৭ পৃষ্ঠায় দেখুন সেখানে জীবের কিছু বৈশিষ্ট্য চিত্রসহ সংক্ষেপে বর্ণনা করা হয়েছে। এবার প্রত্যেক দলের দলনেতা বইয়ের জীবের বৈশিষ্ট্যগুলো পড়ে শুনাবেন ও ছবিগুলো দেখাবেন। দলের অন্যান্য সদস্যরা দলনেতার সহায়তায় বিষয়গুলো নিয়ে সাধারণ আলোচনা করবেন। এজন্য প্রতিটি দল ১৫ মিনিট সময় পাবেন।

প্রিয় শিক্ষার্থীরা ১৫ মিনিট ধরে আলোচনা শেষে জীবের কিছু বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা হয়েছে। পাশাপাশি জড় পদার্থ থেকে জীবকে পৃথক করার ধারণা তৈরি হয়েছে। এখন আপনারা দুজন করে দল গঠন করে জীবের বৈশিষ্ট্য শীর্ষক পাঠ্যপুস্তকের ধারণা থেকে জীব ও জড়ের মধ্যে ৯টি পার্থক্য লিখুন। উদাহরণ হিসেবে একটি পার্থক্য দেয়া হয়েছে বাকীগুলো ধারণা থেকে লিখুন।

জীব	জড়
১. জীবদেহ প্রোটোপ্লাজম দিয়ে গঠিত।	১. জড় বস্তুতে প্রোটোপ্লাজম নেই।
২.	২.
৩.	৩.
৪.	৪.

৫.	৫.
৬.	৬.
৭.	৭.
৮.	৮.
৯.	৯.

জীব ও জড়ের পার্থক্য লেখা শেষে আপনারা দলগতভাবে সেগুলো আলোচনা করুন এবং প্রয়োজনীয় সংশোধন করুন।



পর্ব- ঘ: বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে বিভিন্ন শিক্ষাপকরণের ব্যবহার

এ পর্বে আপনারা বিভিন্ন উপকরণ ব্যবহার করে মোমবাতির তিন অবস্থা পরীক্ষণের মাধ্যমে প্রমাণ করতে পারবেন। আপনাদের প্রতিদলে একটি মোমবাতি, একটি দিয়াশলাই, একটি কাঁচনল, কিছু লোহার শক্ত তার ইত্যাদির প্রয়োজন হবে। এখন দলগতভাবে নিচের ছবির নির্দেশমত পরীক্ষণের কাজটি করুন এবং এর মাধ্যমে মোমবাতির তিন অবস্থা শীর্ষক বিজ্ঞান পাঠের শিখনফল অর্জন ও উন্নয়ন ঘটবে।

নির্দেশনা

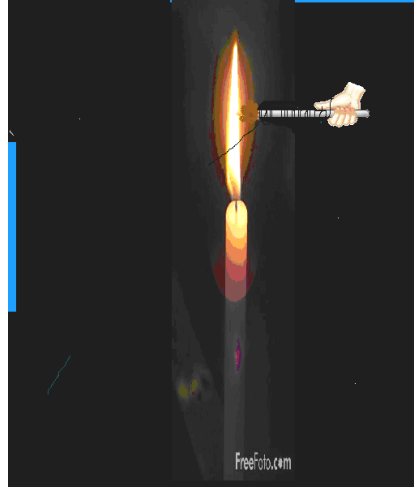
১. কাঁচনলে লোহার তার এমনভাবে পেঁচিয়ে লাগান যেন তারের এক প্রান্ত কিছুটা বেরিয়ে থাকে।



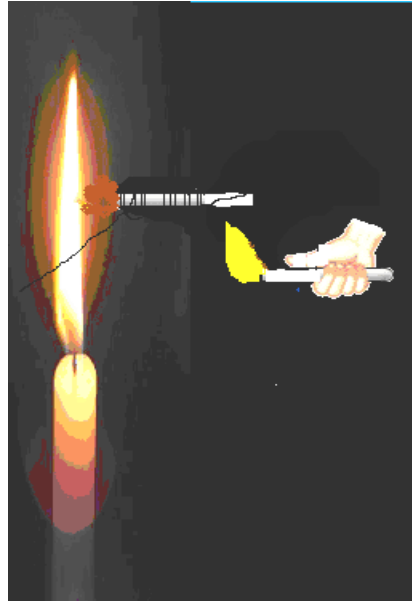
২. মোমবাতিটি জ্বালিয়ে দিন।



৩. মোমবাতির জ্বলন্ত শিখার মধ্যে কাঁচনলের এক প্রান্ত রেখে অন্য প্রান্ত বাইরে রাখুন।



৪. এখন কাঁচনলের বাইরের খোলা প্রান্তে জ্বলন্ত দিয়াশলাইয়ের কাঠি ধরুন। কী ঘটে পর্যবেক্ষণ করুন এবং দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নিন।



মূল শিখনীয় বিষয়

বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে পাঠ ঘোষণা, পাঠ্যপুস্তক ও উপকরণাদির ব্যবহার



পানির প্রাকৃতিক উৎস

বৃষ্টির পানি, ঝর্ণার পানি, নদীর পানি ও সমুদ্রের পানি।

খর পানি

যে পানিতে কাপড় পরিষ্কার ও ফেনা তৈরি করতে অধিক সময় ও অধিক সাবানের প্রয়োজন হয় তাকে খর পানি বলে। যেমন- নদীর পানি, সমুদ্রের পানি, ঝর্ণার পানি, নলকূপের পানি ইত্যাদি।

মৃদু পানি

যে পানিতে কাপড় পরিষ্কার ও ফেনা তৈরি করতে অধিক সাবানের প্রয়োজন হয় না তাকে মৃদু পানি বলে। যেমন- পুকুরের পানি, বৃষ্টির পানি ইত্যাদি।

জীবের বৈশিষ্ট্য

যাদের জীবন আছে তারাই জীব; যেমন- গাছপালা, পশু-পাখি, কীটপতঙ্গ, মানুষ ইত্যাদি। আর মাটি, পানি, চেয়ার, টেবিল, পাহাড়-পর্বত ইত্যাদির জীবন নেই; তাই এগুলো জড় পদার্থ। কাজেই দেখা গেল জীব ও জড়ের মধ্যে প্রধান পার্থক্য হচ্ছে জীবন। এ জীবন আছে বলেই জীবের মধ্যে কতকগুলো বৈশিষ্ট্য দেখা যায়।

নড়ন ও চলন

জীবদেহে অসংখ্য কোষ দিয়ে গঠিত। এ কোষের মধ্যে স্বচ্ছ ঘন থকথকে জেলীর মত পদার্থ থাকে। একে প্রোটোপ্লাজম বলে। এ প্রোটোপ্লাজমের কারণে জীব নড়াচড়া করে। জীবের নড়াচড়াকে নড়ন বলে। তবে নড়ন বলতে জীবের জায়গা পরিবর্তনকে বুঝায় না। জীবের জায়গা পরিবর্তন তথা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় যাওয়াকে চলন বলে।



চিত্র: প্রাণীর চলন।



চিত্র: উদ্ভিদের নড়ন।

অনুভূতি

জীব তথা কোষের প্রোটোপ্লাজম উত্তেজনায় সাড়া দেয়। যেমন- লজ্জাবতী উদ্ভিদের পাতা স্পর্শ করলে পাতা বন্ধ হয়ে যায়। প্রাণীকে আঘাত করলে ব্যাথা পায়। শামুককে স্পর্শ করলে দেহ খোলসের মধ্যে ঢুকিয়ে নেয়। একইভাবে প্রাণী আলো ও তাপের উপস্থিতি বুঝতে পারে। অর্থাৎ জীবের অনুভূতি আছে। জড়বস্তুতে কোন অনুভূতি নেই।



চিত্র: উদ্ভিদের অনুভূতি।



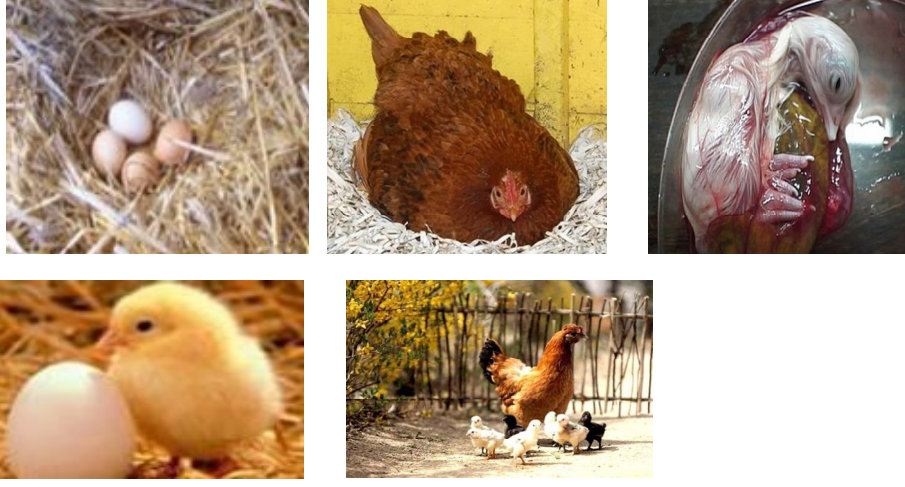
চিত্র: প্রাণীর অনুভূতি।

বৃদ্ধি

জীব মাত্রই খাদ্য গ্রহণ করে। এ খাদ্য হজম হয়ে দেহের বৃদ্ধি ও ক্ষয়পূরণের কাজে লাগে। মানুষ, পশু-পাখি, গাছপালা ছোট থেকে আস্তে আস্তে নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত বড় হয়। ফলে দেহের আকার ও ওজন বৃদ্ধি পায়। জীবের এরূপ আকার এবং ওজন বেড়ে যাওয়াকে বৃদ্ধি বলে।



চিত্র: উদ্ভিদের বৃদ্ধি।



চিত্র: প্রাণীর বংশ বৃদ্ধি।



চিত্র: উদ্ভিদের বংশ বৃদ্ধি।

শ্বাস-প্রশ্বাস

জীব প্রশ্বাসে অক্সিজেন গ্রহণ করে এবং নিঃশ্বাসে কার্বনডাই-অক্সাইড ত্যাগ করে। জড় বস্তুতে শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রয়োজন হয় না।

প্রজনন বা বংশ বৃদ্ধি

জীবের বংশ বৃদ্ধির প্রক্রিয়াকে প্রজনন বলে। যেমন- মুরগি ডিম পাড়ে, পরে ডিম থেকে বাচ্চা হয়। তেমনিভাবে গাছের বীজ থেকে চারা গাছ জন্মায়।

মৃত্যু

উদ্ভিদ বা প্রাণী চিরকাল বেঁচে থাকে না। প্রতিটি জীবের জীবনকালকে শৈশব, যৌবন এবং বাধক্য এ তিন পর্যায়ে ভাগ করা যায়। উদ্ভিদ ও প্রাণী শৈশবে খুব তাড়াতাড়ি বাড়ে, যৌবনে প্রজননের মাধ্যমে বংশ বিস্তার করে। তারপর একদিন উদ্ভিদ ও প্রাণীর সব জীবনী শক্তি পুরিয়ে যায়; অর্থাৎ মৃত্যু ঘটে। কিন্তু জড় বস্তুর কোন মৃত্যু নেই।

জীব ও জড়ের পার্থক্য

জীব	জড়বস্তু
১. জীবদেহ প্রোটোপ্লাজম দিয়ে গঠিত।	১. জড়বস্তুতে প্রোটোপ্লাজম নেই।
২. জীব চলাফেরা করতে পারে।	২. জড়বস্তু চলাফেরা করতে পারে না।
৩. জীবের অনুভূতি আছে।	৩. জড়বস্তুর অনুভূতি নেই।
৪. জীব খাদ্য গ্রহণ করে ফলে দেহের ক্ষয়পূরণ ও বৃদ্ধি সাধিত হয়।	৪. জড়বস্তু খাদ্য গ্রহণ করে না।
৫. জীবে নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস বিদ্যমান।	৫. জড়বস্তুতে নিঃশ্বাস-প্রশ্বাস অনুপস্থিত।
৬. জীব পরিবেশের সাথে খাপ খাইয়ে চলতে পারে।	৬. জড়বস্তুকে পরিবেশের সাথে খাপ খাওয়ানোর প্রয়োজন হয় না।
৭. জীবের প্রজনন চক্র নির্দিষ্ট।	৭. জড়বস্তুর প্রজনন ক্ষমতা নেই।
৮. জীবে নির্দিষ্ট জীবনচক্র বিদ্যমান।	৮. জড়বস্তুতে নির্দিষ্ট জীবনচক্র নেই।
৯. জীবদেহের আয়তন নির্দিষ্ট।	৯. জড়বস্তুর আয়তন নির্দিষ্ট নয়।

পদার্থের অবস্থা

পদার্থ তিনটি অবস্থায় থাকতে পারে; যথা- কঠিন, তরল ও বায়বীয়। প্রকৃতিতে ১০৯টি মৌলিক পদার্থ আছে। যার মধ্যে ৯২টি প্রকৃতিতে পাওয়া যায়, বাকি ১৭টি গবেষণাগারে তৈরি করা হয়। যৌগিক পদার্থের সংখ্যা অসংখ্য।

স্বাভাবিক অবস্থায় অধিকাংশ মৌলিক পদার্থ কঠিন অবস্থায় থাকে। তবে মৌলের মধ্যে ৫টি তরল এবং ১১টি গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে। তামা, লোহা, দস্তা, সোনা, রূপা, গন্ধক, অ্যালুমিনিয়াম, টিন, কার্বন, ফসফরাস, সিলিকন ইত্যাদি কঠিন মৌলিক পদার্থ। পারদ, সিজিয়াম, ফ্রান্সিয়াম ইত্যাদি তরল মৌল এবং হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, ক্লোরিন, ফ্লোরিন, হিলিয়াম, নিয়ন, আর্গন, ট্রিপটন, জেনন ও রেডন হল গ্যাসীয় মৌল।



মূল্যায়ন

১. বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে পাঠ ঘোষণার গুরুত্ব আলোচনা করুন।
২. বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে পাঠ্যপুস্তকের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
৩. বিজ্ঞানে শিখনফল অর্জন ও উন্নয়নে বিভিন্ন উপকরণের ব্যবহার পরীক্ষণসহ ব্যাখ্যা করুন।
৪. পানি কত প্রকার লিখুন। বিভিন্ন প্রকার পানির উদাহরণসহ বর্ণনা দিন।
৫. জীবের বৈশিষ্ট্যগুলো বর্ণনা করুন।
৬. জীব ও জড়বস্তুর মধ্যে পার্থক্যগুলো উল্লেখ করুন।

শিক্ষণ উদ্দেশ্যের আলোকে শিক্ষার্থীর অর্জনের প্রমাণ

ভূমিকা

বিজ্ঞানের নির্দিষ্ট কোন বিষয়বস্তু পাঠদানের ফলে শিক্ষার্থীদের কোন কোন দিক (জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি, মূল্যবোধ ইত্যাদি) বিকাশ ঘটে সে লক্ষ্য নির্ধারণই বিজ্ঞান শিক্ষণ উদ্দেশ্য। বিজ্ঞান হাতে-কলমে শেখার একটি বিষয়। একজন বিজ্ঞান শিক্ষার্থী শিক্ষকের নিকট যা শিখবে বাস্তবে তা সে প্রয়োগ করতে পারবে। তাই এ বিষয়ের শিক্ষণ উদ্দেশ্য হবে সুনির্দিষ্ট, পরিমাপযোগ্য, বাস্তবসম্মত, প্রমাণযোগ্য ও নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অর্জনযোগ্য। বিভিন্ন ধরনের মূল্যায়ন কৌশল প্রয়োগের মাধ্যমে শিখনফল অর্জনের প্রমাণ করা সম্ভব। যেমন- মৌখিক পরীক্ষা, লিখিত পরীক্ষা, ব্যবহারিক পরীক্ষা, প্রশ্নগুচ্ছ, চেকলিস্ট, কাজ সম্পাদন পর্যবেক্ষণ, গাঠনিক, সামষ্টিক ও নির্ণায়ক মূল্যযাচাই কৌশল প্রয়োগ, বাড়ীর কাজ ও অর্পিত কাজ প্রদান ইত্যাদি।

উদ্দেশ্য

এ অধিবেশন শেষে আপনি-

- বিজ্ঞানের শ্রেণি পাঠদানে উদ্দেশ্য অনুযায়ী শিক্ষার্থীদের অর্জিত শিখন যাচাইয়ের কৌশল নির্বাচন করতে পারবেন।
- বিজ্ঞান শিক্ষণে বিভিন্নমুখী মূল্যায়ন কৌশল প্রয়োগ করতে পারবেন।
- বিজ্ঞানে অংশগ্রহণমূলক শ্রেণি পাঠদানে শিক্ষার্থীদেরকে গাঠনিক মূল্যায়ন কৌশল প্রয়োগ করে উদ্দেশ্য অনুযায়ী কাজিত শিখন যাচাই করতে পারবেন।
- বিজ্ঞান শিক্ষণে নির্ণায়ক কৌশল প্রয়োগ করতে পারবেন।
- বিজ্ঞান শিক্ষার্থীদের চূড়ান্ত মূল্যায়নে যথাযথ অভীক্ষাপত্র প্রণয়ন করে শিক্ষার্থীর অর্জনের প্রমাণ দেখাতে পারবেন।

পর্বসমূহ



পর্ব- ক শ্রেণি সংগঠন, ব্যবস্থাপনা ও পাঠ গ্রহণে মানসিক প্রস্তুতি

প্রশিক্ষণার্থীদের প্রত্যক্ষ সহযোগিতায় শ্রেণিতে দলগত পরীক্ষণ কাজের উপযোগী করে আসন এমনভাবে বিন্যাস করা হবে যেন একদল থেকে অন্যদলে সহজেই যাতায়াত করা যায়।

দল গঠনকালে প্রশিক্ষণার্থীদেরকে এমনভাবে ৪টি দলে বিভক্ত করতে হবে যেন প্রতিটি দলে পদার্থ বিজ্ঞান, রসায়ন ও জীব বিজ্ঞানের প্রশিক্ষণার্থী থাকাসহ পুরুষ ও মহিলার মিশ্রণ থাকে। প্রতিটি দলের সদস্যগণ পারস্পরিক আলোচনার মাধ্যমে একজন দলনেতা নির্বাচন করবেন। এরপর বিজ্ঞান পাঠ গ্রহণে মানসিক পরিবেশ সৃষ্টির জন্য কয়েকটি প্রশ্নের উত্তর বের করার চেষ্টা

করবেন। প্রশ্নগুলো হলো: বিজ্ঞান শিক্ষণ উদ্দেশ্য কী? বিজ্ঞান শিক্ষণ উদ্দেশ্যের বৈশিষ্ট্য কী রকম? শিখনফল অর্জনের প্রমাণ কিভাবে করবেন?



পর্ব- খ: তাড়িত চুম্বকের প্রাবল্যতা পরীক্ষণ

এ পর্বের কাজ সম্পাদনের জন্য প্রতি দলকে ২টি শুষ্ক কোষ (Dry Cell; 1.5 Volt), অন্তরীত চিকন তামার তার, ১টি করে ৪" (ইঞ্চি) লোহার পেরেক, কিছু আলপিন সরবরাহ করা হবে। প্রশিক্ষণার্থীরা নিচের চিত্রের নির্দেশনামত পরীক্ষণ কাজটি সম্পাদন করবেন এবং ফলাফল একটি ছকে লিখে দলগত সিদ্ধান্তের ভিত্তিতে মন্তব্য করবেন।



চিত্র: সলিনয়েডের সাহায্যে তাড়িত চুম্বকের প্রাবল্যতা পরীক্ষণ।

নির্দেশনা

- সরবরাহকৃত পেরেকটিতে অন্তরীত তামার তার পেঁচিয়ে সলিনয়েড তৈরি করুন।
- অন্তরীত তামার তারের দুই প্রান্ত ঘষে পরিষ্কার করে ১টি শুষ্ক কোষের দুই প্রান্তে বৈদ্যুতিক টেপ দিয়ে আটকিয়ে বর্তনী তৈরি করুন।
- সলিনয়েডের নিচে আলপিনগুলো এনে পর্যবেক্ষণ করুন এবং প্রতিটি পর্যবেক্ষণ তথ্য নিচের ছকে লিখুন।
- দুইটি শুষ্ক কোষ ব্যবহারের ক্ষেত্রে রাবার ব্যান্ডের সাহায্যে সিরিজ সংযোগ করুন।

পর্যবেক্ষিত তথ্য ছক:

পর্যবেক্ষণ নং	শুষ্ক কোষের সংখ্যা	সলিনয়েডের প্যাঁচের সংখ্যা	আকর্ষণকৃত পিনের সংখ্যা	মন্তব্য
১	১টি	১০	?	?
২	১টি	১৫	?	

৩	১টি	২০	?
৪	১টি	২৫	?
৫	২টি	১০	?
৬	২টি	১৫	?
৭	২টি	২০	?
৮	২টি	২৫	?
৯	২টি	৩০	?



পর্ব- গ: বিজ্ঞান শিক্ষণের মূল্যায়ন কৌশল

বিজ্ঞান শিক্ষণের মূল্যায়নের বিভিন্ন কৌশল রয়েছে। যার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের শিখনফল অর্জনের প্রমাণ পাওয়া যায়। নিচে বিজ্ঞান শিক্ষণের মূল্যায়ন কৌশলের সম্ভাব্য তালিকা দেয়া হল—

- গাঠনিক মূল্যায়ন, মৌখিক পরীক্ষা, সামষ্টিক মূল্যায়ন, নির্ণায়ক মূল্যায়ন
- সাক্ষাৎকার
- ব্যবহারিক পরীক্ষা
- মাথা খাটানো প্রশ্ন জিজ্ঞাসা
- ছবি আঁকা ও চিহ্নিত করা
- পোস্টারের মাধ্যমে মূল্যায়ন
- দলগত কাজ পর্যবেক্ষণ
- জোড়ায় কাজ পর্যবেক্ষণ
- একাকী কাজ বা অভীক্ষার উত্তর মূল্যায়ন
- ধারণা মানচিত্র তৈরি
- গ্রন্থাগার অনুসন্ধান
- উদ্ভাবনীমূলক লাগসই যন্ত্রপাতি তৈরি ও মান পর্যবেক্ষণ
- লিখিত পরীক্ষা
- সাপ্তাহিক পরীক্ষা
- বিদ্যালয়ভিত্তিক মূল্যায়ন
- অনুশিক্ষণ প্রদর্শন
- সমস্যা সমাধান পর্যবেক্ষণ
- পরীক্ষার কাজ পর্যবেক্ষণ ও নিরীক্ষণ
- প্রকল্প তৈরি
- নির্দেশিত পঠন মূল্যায়ন
- সেমিনার প্রদান মূল্যায়ন
- নির্ধারিত কাজ মূল্যায়ন
- পাঠ্যপুস্তক পর্যালোচনা/বিশ্লেষণ
- প্রশ্নগুচ্ছ
- হস্তনির্মিত উপকরণ তৈরির পারদর্শিতা মূল্যায়ন।

মাধ্যমিক শিক্ষক প্রশিক্ষণ- বিএড

এরপর শিক্ষার্থীদের প্রতিটি দলকে কাগজে লিখিত নিচের ৫টি প্রশ্ন প্রদান করা হবে। প্রশ্নগুলো হল:

নম্বর

১. তড়িৎ চুম্বক কী?..... ১
২. তড়িৎ চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য বলতে কি বোঝায়?..... ২
৩. সলিনয়ডে পেঁচের সংখ্যা বাড়ানোর ফলে আপনি কী পর্যবেক্ষণ করেছেন? ১
৪. বর্তনীতে কোষের সংখ্যা বাড়ানোর ফলে আপনি কী পর্যবেক্ষণ করেছেন? ১
৫. পর্যবেক্ষণ তথ্য হতে আকর্ষিত পিনের সংখ্যা হ্রাস বা বৃদ্ধির কারণ উল্লেখ করুন?

$$\begin{array}{r} ৫ \\ \text{মোট নম্বর} \quad = ১০ \end{array}$$

প্রতিটি দল প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখে উপস্থাপন করবেন এবং অন্য দলসমূহ উপস্থাপক দলকে নম্বর প্রদান করবেন। এভাবে সকল দল অন্যান্য সকল দলের নম্বর প্রদান করবেন বা মূল্যায়ন করবেন। নম্বর প্রদানের ক্ষেত্রে দলসমূহ নিজেদের দৃষ্টিভঙ্গি গ্রহণ করবেন এবং নম্বর প্রদানের একটি নমুনা ছক পোস্টার পেপারে প্রদর্শন করবেন।

মূল শিখনীয় বিষয়

শিক্ষণ উদ্দেশ্যের আলোকে শিক্ষার্থীর অর্জনের প্রমাণ

বিজ্ঞান শিক্ষণ উদ্দেশ্য



বিজ্ঞানের নির্দিষ্ট কোন বিষয়বস্তু পাঠদানের ফলে শিক্ষার্থীদের কোন কোন দিক (জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি, মূল্যবোধ ইত্যাদি) বিকাশ ঘটবে সে লক্ষ্য নির্ধারণই বিজ্ঞান শিক্ষণ উদ্দেশ্য।

বিজ্ঞান শিক্ষণ উদ্দেশ্যের বৈশিষ্ট্য

বিজ্ঞান হাতে-কলমে শেখার একটি বিষয়। একজন বিজ্ঞান শিক্ষার্থী শিক্ষকের নিকট যা শিখবে তা সে বাস্তবে প্রয়োগ করতে পারবে। তাই এ বিষয়ের শিক্ষণ উদ্দেশ্য হবে সুনির্দিষ্ট, পরিমাপযোগ্য, বাস্তবসম্মত, প্রমাণযোগ্য, পরিকল্পিত এবং নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অর্জনযোগ্য।

বিজ্ঞানে শিখনফল মূল্যায়ন কৌশল

- গাঠনিক মূল্যায়ন, মৌখিক পরীক্ষা, সামষ্টিক মূল্যায়ন, নির্ণায়ক মূল্যায়ন
- সাক্ষাৎকার
- ব্যবহারিক পরীক্ষা
- মাথা খাটানো প্রশ্ন জিজ্ঞাসা
- ছবি আঁকা ও চিত্রিত করা
- পোস্টারের মাধ্যমে উপস্থাপন
- দলগত কাজ পর্যবেক্ষণ
- জোড়ায় কাজ পর্যবেক্ষণ
- একাকী কাজ বা অভীক্ষার উত্তর মূল্যায়ন
- ধারণা মানচিত্র তৈরি
- গ্রন্থাগার অনুসন্ধান
- উদ্ভাবনীমূলক লাগসই যন্ত্রপাতি তৈরি ও মান পর্যবেক্ষণ
- লিখিত পরীক্ষা
- সাপ্তাহিক পরীক্ষা
- বিদ্যালয়ভিত্তিক মূল্যায়ন
- অনুশিক্ষণ প্রদর্শন
- সমস্যা সমাধান পর্যবেক্ষণ
- পরীক্ষার কাজ পর্যবেক্ষণ ও নিরীক্ষণ
- প্রকল্প তৈরি
- নির্দেশিত পঠন মূল্যায়ন
- সেমিনার প্রদান মূল্যায়ন

- নির্ধারিত কাজ মূল্যায়ন
- পাঠ্যপুস্তক পর্যালোচনা/বিশ্লেষণ
- প্রশ্নগুচ্ছ
- হস্তনির্মিত উপকরণ তৈরির পারদর্শিতা মূল্যায়ন।

নম্বর প্রদানের নমুনা ছক:

মূল্যায়নের ক্ষেত্র	অতি উত্তম (৫)	উত্তম (৪)	ভাল (৩)	মোটামুটি (২)	ভাল নয় (১)
বিষয় জ্ঞান					
ব্যাখ্যা					
উপস্থাপন					
উপকরণের সঠিক ব্যবহার					
সারমর্মকরণ					
উপলব্ধি					
ভবিষ্যৎবাণী					
সমস্যার সমাধানে একাধিক পদ্ধতি ব্যবহার					
সমস্যা সনাক্তকরণ					
সিদ্ধান্ত গ্রহণ ক্ষমতা					
দলগত আলোচনায় সক্রিয়তা					

গাঠনিক মূল্যায়ন ও মূল্যযাচাই

শিক্ষার্থীর দুর্বলতা বা সবলতা সনাক্ত করে নিরাময়মূলক ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে শিক্ষার্থীকে তৈরি বা গঠন করে নেয়ার জন্য যে মূল্যায়ন তাকে বলে গঠনমূলক বা গাঠনিক মূল্যায়ন। শিক্ষার্থীদের গঠনের জন্য বা শিক্ষার্থীকে যথোপযুক্তভাবে গড়ে তোলার উদ্দেশ্যে শিখন-শেখানো কার্যক্রমকে উন্নয়ন ও সুসংগঠিত করার কাজে ব্যবহৃত হয় তখন তাকে বলা হয় গঠনমূলক মূল্যায়ন।

গাঠনিক মূল্যযাচাই একটি চলমান মূল্যায়ন প্রক্রিয়া। শিক্ষণ প্রক্রিয়াকে পরিকল্পিত উপায়ে তদারকী করার জন্য এ জাতীয় মূল্যায়ন ব্যবহৃত হয়ে থাকে। কাজেই, যে মূল্যযাচাই প্রক্রিয়ায় শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের কোর্স চলাকালীন সময়ে শ্রেণিকক্ষে শিক্ষণ-শিখন কার্যক্রম পরিচালনা ও বাস্তবায়নকালে কার্যক্রম কতটা অগ্রসর হচ্ছে তা তদারকী করা হয় তাকেই গাঠনিক মূল্যযাচাই বলা হয়।

Page Thomas এর মতানুসারে, “যে মূল্যযাচাই ব্যবস্থায় প্রয়োগকৃত অভীক্ষার ফলাফল থেকে তথ্যের ফলাবর্তনের (Feedback) মাধ্যমে শিখন-শিক্ষণ ব্যবস্থাকে উন্নত করা যায় অথবা যা শিক্ষণ পদ্ধতির কার্যকারিতা ও সর্বোচ্চ শিখন প্রতিবন্ধকতার চিত্র তুলে ধরতে সক্ষম তাকে গাঠনিক মূল্যযাচাই বলে।”

Ruth Sutton এর মতানুসারে, “গাঠনিক মূল্যযাচাই হল আনুষ্ঠানিক বা অনানুষ্ঠানিকভাবে পরিচালিত একটি চলমান অবিচ্ছিন্ন প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে শিশুর শিখন সংক্রান্ত তথ্য ও প্রমাণ পাওয়া যায় এবং তার মাধ্যমে পরবর্তী ধাপের পরিকল্পনা গ্রহণ করা যায়।”

Best এবং **Kahn** বলেছেন, “গাঠনিক মূল্যযাচাই একটি চলমান অবিচ্ছিন্ন প্রক্রিয়া। গঠনমূলক পর্যবেক্ষণের প্রধান উদ্দেশ্য হল কোন নির্দিষ্ট শিখন কাজের কতটুকু পূর্ণ হল তার মাত্রা নিরূপণ এবং পূর্ণ সফল শিখন ঘটতে কতটুকু বাকী থাকল তার সুনির্দিষ্টকরণ।”

Rag ও **Thomas** এর মতে, “শিখন-শেখানো প্রক্রিয়া উন্নয়নের জন্য যে মূল্যায়ন ব্যবহৃত হয় তাই গঠনমূলক মূল্যায়ন।”

Eabl ও **Freezbi** বলেন, “পূর্ব পরিকল্পনানুযায়ী শিখন সংগঠিত হচ্ছে কিনা তা তদারক করার জন্য পরিচালিত মূল্যায়নই গঠনমূলক মূল্যায়ন।”

Sutton বলেন, “গাঠনিক মূল্যায়ন হল আনুষ্ঠানিক বা অনানুষ্ঠানিকভাবে পরিচালিত একটি চলমান প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে শিক্ষার্থীর শিখন সম্পর্কে সংগৃহীত তথ্য ও সাক্ষ্য বিবেচনা করে পরবর্তী ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়।”

“ছাত্র ও শিক্ষকের পরবর্তী ব্যবস্থা গ্রহণের লক্ষ্যে ফলাবর্তন পাওয়ার জন্য বা তাদের কার্যক্রমের সফলতা বা বিফলতা সম্পর্কে অবহিত করার জন্য কোর্স বা কার্যক্রম চলাকালীন সময়ের মূল্যায়নকে বলা হয় গাঠনিক মূল্যায়ন।”

Ahman ও **Flok** এর মতে, গাঠনিক মূল্যায়ন শিক্ষক ও শিক্ষার্থীকে শিক্ষার্থীর অগ্রগতি সম্পর্কে সময় থাকতে ফলাবর্তন দেয় যার ভিত্তিতে শিখন-শেখানো প্রচেষ্টায় ইতিবাক পরিবর্তন আনা সম্ভব। এ মূল্যায়নে শিখনের সফলতা ও ব্যর্থতা সম্বন্ধে জানা যায়। সফল শিখন বা সার্বিক শিখনের জন্য এখনও আর কতটা বাকি তাও জানা যায়।”

গঠনমূলক মূল্যায়নের অধিকাংশই শ্রেণিকক্ষে সংগঠিত হয় বিভিন্ন কৌশল প্রয়োগের মাধ্যমে। শিক্ষক শিক্ষার্থীর মাঝে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে মৌখিকভাবে বা লিখিত পরীক্ষার মাধ্যমেও এ মূল্যায়ন করা যেতে পারে। শ্রেণিকক্ষে ব্যক্তিগত কাজ বা দলীয় কাজ দিয়ে পর্যবেক্ষণের মাধ্যমেও এ মূল্যায়ন হতে পারে। চেকলিস্ট, রেটিং স্কেল ইত্যাদি ব্যবহার করে আনুষ্ঠানিক বা অনানুষ্ঠানিকভাবে গঠনমূলক মূল্যায়ন করা যেতে পারে।

শ্রেণিকক্ষে গঠনমূলক মূল্যায়ন কার্যক্রমগুলো হল:

শিক্ষকের পর্যবেক্ষণ:

- শিক্ষক শিক্ষার্থীর মাঝে প্রশ্নোত্তর পর্যবেক্ষণ;
- ব্যক্তিগত ও দলীয় কাজ প্রদান করে কাজের মান পর্যবেক্ষণ;
- পাঠে শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণের মাত্রা পর্যবেক্ষণ।

চেকলিষ্ট ব্যবহার:

- শিক্ষার্থী কি জানতে পারল বা কি অভিজ্ঞতা অর্জন করল;
- আচরণের কি পরিবর্তন হল;
- দৃষ্টিভঙ্গির কি পরিবর্তন হল ইত্যাদির উপর চেকলিষ্ট তৈরি করে যাচাই করা।

অভীক্ষার ব্যবহার:

একটি ইউনিট শেষে বিভিন্ন প্রকার অভীক্ষা প্রয়োগের মাধ্যমে শিক্ষার্থীর জ্ঞান, দক্ষতা ও দৃষ্টিভঙ্গির মান নির্ধারণ করা যায়।

সামষ্টিক বা প্রান্তিক মূল্যায়ন:

একটি কোর্সের শিখন শেখানো কার্যক্রমের জন্য যে সময়কাল নির্ধারিত থাকে তার শেষ প্রান্তে এসে যে মূল্যায়ন করা হয় তাকেই বলা হয় প্রান্তিক মূল্যায়ন। এ মূল্যায়নকে চূড়ান্ত মূল্যায়নও বলে হয়ে থাকে। চূড়ান্ত মূল্যায়ন দুইভাবে হতে পারে, যথা:

- কোর্স শেষে আনুষ্ঠানিকভাবে চূড়ান্ত পরীক্ষা গ্রহণ করে তার ফলাফলের ভিত্তিতে যে মূল্যায়ন করা হয় তা হল প্রান্তিক মূল্যায়ন।
- চূড়ান্ত পরীক্ষার ফলাফলের সাথে সারা বছরের ধারাবাহিক বা গঠনমূলক মূল্যায়নের ফলাফল সহযোগে যে মূল্যায়ন তাকেই বলা যায় সামষ্টিক মূল্যায়ন।

Gronland ও Leen বলেন, কোর্স সমাপনান্তে যে মূল্যায়ন তাই সামষ্টিক বা প্রান্তিক মূল্যায়ন। এ মূল্যায়নের উদ্দেশ্য হল শিক্ষার্থীর গ্রেড নির্ধারণ করে সার্টিফিকেট প্রদান। বিভিন্ন শিক্ষাবিদেদের এসব সংজ্ঞা, ধারণা বিশ্লেষণ করে দেখা যায় চূড়ান্ত মূল্যায়ন, প্রান্তিক মূল্যায়ন ও সামষ্টিক মূল্যায়ন শব্দাবলি প্রায় সমার্থক বা একই ধরনের মূল্যায়নের বিভিন্ন নাম।

নির্ণায়ক অভীক্ষার মাধ্যমে মূল্যায়ন:

শিক্ষার্থীর কৃতিত্ব বা পারদর্শিতার ক্ষেত্রে সবল ও দুর্বল দিকগুলো চিহ্নিত করতে যে ধরনের অভীক্ষা সাহায্য করে তাকে নির্ণায়ক অভীক্ষা বলে। এটি এমন এক ধরনের পারদর্শিতার অভীক্ষা যার দ্বারা শিক্ষার্থীর জ্ঞানমূলক স্বাচ্ছন্দ ও অস্বাচ্ছন্দ উভয় দিক সম্পর্কে জানা যায়।

এ ধরনের অভীক্ষার উদ্দেশ্য হল, শিক্ষার্থীর দুর্বলতার দিকগুলো বিশেষভাবে নির্ণয় করা। এতে শিক্ষার্থীর সামাজিক স্কোর মানের উপর গুরুত্ব দেয়া হয় না। কারণ এখানে সামগ্রিক পারদর্শিতার বিশেষ কোন তাৎপর্য নেই। এ ধরনের অভীক্ষায় অভীক্ষা পদের সংখ্যাও বেশি হয়। এতে অভীক্ষা পদগুলো নির্বাচন করা হয় শিক্ষার্থীরা কি ধরনের ভুল করতে পারে তার ভিত্তিতে।

এখন শিক্ষাক্ষেত্রে বহু আদর্শায়িত নির্ণায়ক অভীক্ষা ব্যবহার করা হয়। এদের মধ্যে পঠন ও গণিতের অভীক্ষাই বেশি। যেমন—

- ডুরেলের পঠন অসুবিধা নির্ণায়ক অভীক্ষা (Durrell Analysis of Reading Difficulty),
- আওয়া নীরব পঠন অভীক্ষা (Iowa Silent Reading Test),
- বাসওয়েল ও জনের পাটীগণিতের নির্ণায়ক অভীক্ষা (Buswell and John Diagnostic Test for Fundamental Process in Arithmetic) ইত্যাদি।

এ ধরনের অভীক্ষার সুবিধা হল, এগুলো প্রয়োগের মাধ্যমে শিক্ষার্থীর ক্রটিগুলো ধরা পড়ে এবং তার ভিত্তিতে সংশোধনমূলক শিক্ষা পরিকল্পনা গ্রহণ করা যায়। এর দ্বারা শিক্ষক, শিক্ষার্থীর পারদর্শিতার বিভিন্ন দিকগুলো সম্পর্কে সচেতন এবং পরবর্তী স্তরের শিক্ষা পরিকল্পনা সুষ্ঠুভাবে করতে পারেন। তবে এ ধরনের অভীক্ষার দ্বারা শিক্ষার্থীদের অকৃতকার্যতার কারণ জানা যায় না।



মূল্যায়ন

১. বিজ্ঞান শিক্ষণ উদ্দেশ্য কী লিখুন?
২. বিজ্ঞান শিক্ষণ উদ্দেশ্যের বৈশিষ্ট্যগুলো উল্লেখ করুন।
৩. শিখনফল অর্জনের প্রমাণ কিভাবে করবেন? বর্ণনা করুন।
৪. তড়িত চুম্বকের প্রাবল্যতা পরীক্ষণ দ্বারা প্রমাণ করুন।
৫. বিজ্ঞান শিক্ষণের মূল্যায়ন কৌশল আলোচনা করুন।
৬. গাঠনিক মূল্যায়ন ও মূল্যযাচাই কী? বর্ণনা করুন।