



পরিমার্জিত ডিপিএড
প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি)

মডিউল ৩: শিক্ষাক্রম, শিখন-শেখানো পদ্ধতি এবং মূল্যায়ন

উপমডিউল ৬

প্রাথমিক বিজ্ঞান



তথ্যপুস্তক



প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর



জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি

প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়

লেখক

মো: মাজহারুল হক, সহকারী বিশেষজ্ঞ, নেপ, ময়মনসিংহ
মোহাম্মদ নজরুল ইসলাম, ইন্সট্রাক্টর (বিজ্ঞান), পিটিআই, ফরিদপুর
মো: মোস্তাফিজুর রহমান তালুকদার, ইন্সট্রাক্টর (বিজ্ঞান), সাগরদী পিটিআই, বরিশাল
মো: নাজমুল হুদা, ইন্সট্রাক্টর, ইউআরসি, ভাঙ্গুড়া, পাবনা

লেখক (পরিমার্জিত সংস্করণ)

মুহাম্মদ সাইফুল ইসলাম, ইন্সট্রাক্টর (বিজ্ঞান), পিটিআই, রাজবাড়ী
মো: মোস্তাফিজুর রহমান তালুকদার, ইন্সট্রাক্টর (বিজ্ঞান), সাগরদী পিটিআই, বরিশাল
মো: আজিজুর রহমান, ইন্সট্রাক্টর (বিজ্ঞান), আলীগঞ্জ পিটিআই, চাঁদপুর

পরিমার্জনে সহযোগিতা

শাহিনা ইয়াসমিন, সহকারী বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি, ময়মনসিংহ
শাহনাজ বেগম, সহকারী বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি, ময়মনসিংহ
মুহাম্মদ গোলাম কিবরিয়া, ইন্সট্রাক্টর (কৃষি), পিটিআই দিনাজপুর

প্রধান সমন্বয়ক

ফরিদ আহমদ
মহাপরিচালক, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ

সমন্বয়ক

মাহবুবুর রহমান
সহকারী বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
এ.কে.এম. রাফেজ আলম
সহকারী বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ

সার্বিক তত্ত্বাবধানে

মোঃ ইমামুল ইসলাম, পরিচালক (প্রশিক্ষণ), প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর, ঢাকা
জিয়া আহমেদ সুমন, পরিচালক, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
ড. মোহাম্মদ রুহুল আমীন, উর্ধ্বতন বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)
মোহাম্মদ আহসান ইবনে মাসুদ, উর্ধ্বতন বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি, ময়মনসিংহ
মোঃ আব্দুল আলীম, উপপরিচালক (প্রশিক্ষণ বিভাগ), প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর
মোঃ জহুরুল হক, উর্ধ্বতন বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
সাদিয়া উম্মুল বানিন, উপপরিচালক (প্রশাসন), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
এ কে এম মনিরুল হাসান, উপপরিচালক (মূল্যায়ন), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)

প্রচ্ছদ

সমর এবং রায়হানা

প্রকাশক ও প্রকাশকাল

জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
জানুয়ারি, ২০২৫

মুখবন্ধ

বিশ্বায়নের যুগে শিক্ষকের পেশাগত উন্নয়নের ধারাবাহিকতা রক্ষার জন্য প্রশিক্ষণের কোনো বিকল্প নেই। পরিবর্তিত শিক্ষা ব্যবস্থার আলোকে শিক্ষার্থীকে বিশ্বমানের করে গড়ে তুলতে শিক্ষক প্রশিক্ষণের মডেল সব সময় পরিবর্তনের ও পরিমার্জনের দাবি রাখে। শিক্ষকের প্রায়োগিক দক্ষতা বৃদ্ধির জন্য এবং প্রশিক্ষণকে অর্থবহ করতে আমাদের প্রশিক্ষণ ব্যবস্থার সবসময় সমন্বয় করা হয়।

শিক্ষার্থীদের নির্ধারিত যোগ্যতা অর্জন বা কার্যকর শিখনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হচ্ছেন শিক্ষক। তবে শিক্ষকের যথাযথ প্রস্তুতির অভাবে শিক্ষার্থীর উন্নয়ন পরিকল্পিতভাবে সম্পন্ন হয় না। আবার প্রশিক্ষণ উপকরণ, প্রশিক্ষণ ব্যবস্থাপনা, প্রশিক্ষকের মান ইত্যাদির ন্যূনতার কারণেও শিক্ষকের কাজক্ষিত উন্নয়ন ব্যাহত হয়। যার পরিপ্রক্ষিতে একজন শিক্ষকের বিষয়বস্তু ও কার্যকর শিখন-শেখানো কৌশল সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকা জরুরি।

প্রাথমিক শিক্ষার গুণগত মান অর্জনের লক্ষ্যে প্রাথমিক পর্যায়ে শিক্ষকদের প্রশিক্ষণের জন্য প্রবর্তিত ডিপিএড (ডিপ্লোমা-ইন-প্রাইমারিএডুকেশন) কোর্স এযাবতকাল মানসম্মত শিক্ষক বিনির্মাণে ভূমিকা রেখেছে। পরবর্তীতে ডিপিএড ইফেক্টিভনেস স্ট্যাডি-এর মাধ্যমে ও সময়ের পরিক্রমার সাথে ডিপিএড কোর্সের সামঞ্জস্য বিধানের লক্ষ্যে ডিপিএড কোর্স পরিমার্জন করে ১০ মাসব্যাপী পরিমার্জিত ডিপিএড (প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ-বিটিপিটি) কোর্সটি চালু করা হয়। পরবর্তীতে বিটিপিটি ইফেক্টিভনেস স্ট্যাডি, মনিটরিং রিপোর্ট ও স্টেক হোল্ডারদের নিকট থেকে প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে বিটিপিটি কোর্সের পিটিআই অধিবেশনভিত্তিক ও অনুশীলনভিত্তিক (৭ মাস ও ৩ মাস) সময়কালে ব্যাপক পরিবর্তন আনা হয়। পরিবর্তিত সময়সূচির সাথে সামঞ্জস্য বিধানের লক্ষ্যে চলমান বিটিপিটি কোর্সে এই পরিমার্জন অপরিহার্য হয়ে পড়ে। শিক্ষক প্রশিক্ষণের যেকোনো কোর্স পরিচালনার মূল লক্ষ্য হলো প্রাথমিক শিক্ষাক্রম ও সংশ্লিষ্ট শিখন সামগ্রীর সফল বাস্তবায়ন। ইতোমধ্যে শিক্ষাক্রমে যেমন ব্যাপক রূপান্তর ঘটেছে তেমনি শিক্ষার্থীদের জন্য প্রণীত পাঠ্যপুস্তকের পরিমার্জনের কাজও চলমান।

বিদ্যালয়ের সার্বিক উন্নয়ন ও মানসম্মত প্রাথমিক শিক্ষা নিশ্চিতকরণে শিক্ষকগণের পেশাগত জ্ঞান ও প্রায়োগিক দক্ষতার মধ্যে কার্যকর নেতৃত্বের বিকাশ এবং শিক্ষকতা পেশায় সফলতা অর্জনের জন্য প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ গ্রহণ করা জরুরি। এ প্রশিক্ষণের মাধ্যমে পেশাগতজ্ঞান ও উপলব্ধি, পেশাগত অনুশীলন ও মূল্যবোধের বিকাশ সাধনের মাধ্যমে দক্ষ, সৃজনশীল, সহযোগিতামূলক মনোভাবাপন্ন, অভিযোজনক্ষম এবং প্রতিফলনমূলক অনুশীলন ও জীবনব্যাপী শিখনে আগ্রহী শিক্ষক তৈরি হবেন বলে আশা করা যায়।

এ প্রশিক্ষণ মডিউল ও উপমডিউল প্রণয়ন, উন্নয়ন ও পরিমার্জনে যঁারা অক্লান্ত পরিশ্রম করেছেন তাঁদের প্রতি আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ। মডিউল ও উপমডিউল সম্পাদনা ও পরিমার্জনের কাজে নিয়োজিত ব্যক্তিবর্গকে ধন্যবাদ জানাই।

পিটিআইতে শিক্ষক-প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত বিভিন্ন মডিউলের আওতায় উপমডিউলসমূহ নতুনভাবে প্রাণসঞ্চার করবে বলে আমি আশা করি।



(আবু তাহের মোঃ মাসুদ রানা)

সচিব

প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়

প্রসঙ্গকথা

বাংলাদেশের প্রাথমিক পর্যায়ের শিক্ষকদের প্রশিক্ষণের জন্য প্রবর্তিত ডিপিএড (ডিপ্লোমা-ইন-প্রাইমারি এডুকেশন) কোর্স এযাবতকাল মানসম্মত শিক্ষক বিনির্মাণে ভূমিকা রেখেছে। কিন্তু সময়ের পরিক্রমা ও যুগের চাহিদার সাথে যুৎসই পরিবর্তনের প্রত্যাশা নিয়ে ডিপিএড ইফেক্টিভনেস স্টাডি (DPEd Effectiveness Study) ও অন্যান্য গবেষণার ফলাফলের ভিত্তিতে কোর্সটি পরিমার্জন করে প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বেসিক ট্রেনিং ফর প্রাইমারি টিচারস-বিটিপিটি) কোর্স চালু করা হয়। শিক্ষক প্রশিক্ষণের যেকোনো কোর্স পরিচালনার মূল লক্ষ্য হলো প্রাথমিক শিক্ষাক্রম এর সফল বাস্তবায়ন ও সংশ্লিষ্ট শিখন সামগ্রীর যথাযথ ব্যবহার। ইতোমধ্যে শিক্ষাক্রমে যেমন ব্যাপক রূপান্তর ঘটেছে তেমনি শিক্ষার্থীদের জন্য প্রণীত পাঠ্যপুস্তকেরও পরিমার্জনের কাজ চলমান। তাই সময়ের প্রয়োজনে প্রশিক্ষণ ব্যবস্থায় সংস্কার ও যুগোপযোগী করার প্রয়োজনীয়তা সামনে এসে দাঁড়িয়েছে। এরই ধারাবাহিকতায় প্রশিক্ষণকে যুগোপযোগী করার লক্ষ্যে পিটিআই পর্যায়ে ১০ মাসব্যাপী প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি) কোর্সটি পরিমার্জন সময়ের দাবী হয়ে ওঠে। পরিমার্জিত প্রশিক্ষণটিতে প্রশিক্ষণার্থীগণ ০৭ মাস পিটিআইতে সরাসরি প্রশিক্ষণ এবং ০৩ মাস প্রশিক্ষণ/পরীক্ষণ/অনুশীলন বিদ্যালয়ে তাত্ত্বিক পেশাগত জ্ঞানের অনুশীলন করার সুযোগ পাচ্ছে।

এতে করে শিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীগণ পিটিআইতে তাত্ত্বিক জ্ঞান অর্জনের পাশাপাশি অনুশীলন করবে। অনুশীলন বিদ্যালয়ে পেশাগত জ্ঞানের অনুশীলন এবং প্রয়োগের মাধ্যমে দক্ষতার উৎকর্ষ সাধন করবে। এতে করে শিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীগণ প্রাপ্ত জ্ঞান নিজ বিদ্যালয়ে প্রয়োগ করে মানসম্মত শিক্ষা বাস্তবায়নে অগ্রণী ভূমিকা পালন করতে পারবেন।

শিক্ষার্থীদের নির্ধারিত যোগ্যতা অর্জন বা কার্যকর শিখনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হচ্ছেন শিক্ষক। তবে শিক্ষকের যথাযথ প্রস্তুতির অভাবে শিক্ষার্থীর উন্নয়ন পরিকল্পিতভাবে সম্পন্ন হয় না। আবার প্রশিক্ষণ উপকরণ, প্রশিক্ষণ ব্যবস্থাপনা, প্রশিক্ষকের মান ইত্যাদির দুর্বলতার কারণেও শিক্ষকের কাজকর্ত উন্নয়ন ঘটে না। এ কারণে একজন শিক্ষকের বিষয়বস্তু, বিষয়গত জ্ঞান, কার্যকর শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল এবং মূল্যায়ন পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা থাকা জরুরি।

১০ মাসব্যাপী প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণের (বিটিপিটি) আওতায় এ ম্যানুয়ালগুলোতে বর্ণিত অধিবেশনসমূহ হতে প্রাপ্ত তথ্য শিক্ষকগণকে সরকারি চাকরির বিধি-বিধান পরিচালন ও শ্রেণি পাঠদানে তাঁর অবদান রাখতে সহায়তা করবে। অংশীজনের মতামত ও চাহিদার ভিত্তিতে এই মডিউলসমূহের বিষয়বস্তু নির্ধারণ করা হয়েছে। নির্বাচিত বিষয়বস্তুর আলোকে জাতীয় পর্যায়ের দক্ষ ও অভিজ্ঞ ব্যক্তিবর্গ কর্তৃক বিষয়বস্তুর পরিমার্জন ও ক্ষেত্রবিশেষে উন্নয়ন করা হয়েছে। পরবর্তী সময়ে ব্যবহারকারী ও বিশেষজ্ঞগণের মতামত নিয়ে চূড়ান্ত করা হয়েছে।

মেধা ও নিরলস শ্রম দিয়ে এ মডিউল ও উপমডিউলসমূহ প্রণয়ন, উন্নয়ন ও পরিমার্জনে যারা অবদান রেখেছেন তাঁদের প্রতি আমি বিশেষভাবে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।



(আবু নূর মোঃ শামসুজ্জামান)

মহাপরিচালক

প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর

অবতরণিকা

জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ) ১৯৭৮ সালে প্রতিষ্ঠিত হবার পর থেকেই প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষকগণের দীর্ঘমেয়াদি সার্টিফিকেট-ইন-এডুকেশন (সিইনএড) এবং পরবর্তীতে ২০১২ সাল থেকে চালু হওয়া ডিপ্লোমা- ইন-প্রাইমারি এডুকেশন (ডিপিএড) প্রশিক্ষণের প্রশিক্ষণ ডিজাইন, প্রশিক্ষণ সামগ্রী উন্নয়ন ও বাস্তবায়নে কার্যক্রম পরিচালনা করেছে। সর্বশেষ ২০২৩ সালের জুলাই মাস থেকে আরম্ভ হওয়া পরিমার্জিত ডিপিএড (প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ-বিটিপিটি) বাস্তবায়নে কাজ করেছে।

বিটিপিটি প্রশিক্ষণটি প্রচলিত সিইনএড ও ডিপিএড কোর্স থেকে ধ্যানধারণাগত দিক থেকে এবং বাস্তবায়ন প্রক্রিয়ায় সম্পূর্ণ নতুন। কোর্সটিকে যুগের চাহিদার সাথে সমন্বয় করা এবং মানসম্মত করার লক্ষ্যে কোর্স সামগ্রী ও নির্দেশিকা সামগ্রীগুলোতে পরিমার্জন প্রয়োজন হয়। সে অনুসারে ২০২১ সাল থেকে এই প্রশিক্ষণটির কারিকুলাম প্রণয়ন, প্রশিক্ষণ ডিজাইন, প্রশিক্ষণ সামগ্রী উন্নয়নের কাজ আরম্ভ হয়। ২০২৩ সালের জুলাই মাসে পাইলটিংভিত্তিতে নির্ধারিত ১৫টি পিটিআইতে বিটিপিটি প্রশিক্ষণ বাস্তবায়ন করা হয়। পাইলটিং কার্যক্রম পরিচালনার সময় জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি মনিটরিং কার্যক্রম পরিচালনা করে। পাইলটিংয়ের ফলাফল এবং মনিটরিং প্রতিবেদনের ভিত্তিতে বিটিপিটি প্রশিক্ষণের বাস্তবায়ন প্রক্রিয়া, মূল্যায়ন ব্যবস্থা এবং ম্যানুয়াল ও তথ্যপুস্তকগুলো পরিমার্জন করা হয়। পরবর্তীতে বিটিপিটি ইফেক্টিভনেস স্টাডি ও স্টেক হোল্ডারদের নিকট থেকে প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে বিটিপিটি কোর্সের পিটিআই-ভিত্তিক অধিবেশন ও অনুশীলন সময়কাল ১০ মাস (৭ মাস ও ৩ মাস) নির্ধারণ করা এবং মূল্যায়ন ও অন্যান্য ক্ষেত্রে পরিমার্জন করা হয়।

এই মডিউলগুলো নতুন চাহিদাভিত্তিক পরিমার্জিত সংস্করণ। প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষার্থীদের চাহিদা ও আগ্রহ জেনে শিক্ষার্থীদের সার্বিক উন্নয়নে শিক্ষকদের কাজ করার দক্ষতা বৃদ্ধিতে এই মডিউল এবং তথ্যপুস্তকসমূহ সহায়ক হবে বলে আমাদের বিশ্বাস। জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমির তত্ত্বাবধানে এই পরিমার্জন কাজে প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়, প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর, জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, প্রাথমিক শিক্ষক প্রশিক্ষণ ইন্সটিটিউট, উপজেলা রিসোর্স সেন্টার, জেলা প্রাথমিক শিক্ষা অফিসার, সহকারী জেলা প্রাথমিক শিক্ষা অফিসার, উপজেলা প্রাথমিক শিক্ষা অফিসার, উপজেলা সহকারী প্রাথমিক শিক্ষা অফিসারসহ প্রাথমিক শিক্ষার মাঠপর্যায়ের প্যাডাগোজি ও এড্রাগোজি বিশেষজ্ঞগণ কাজ করেছেন। সকলের সম্মিলিত প্রচেষ্টায় এই ম্যানুয়াল এবং তথ্যপুস্তকসমূহ মানসম্মত ম্যানুয়াল এবং তথ্যপুস্তকে পরিণত হয়েছে। সুষ্ঠুভাবে দায়িত্ব পালনের জন্য আমি তাঁদেরকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই।

প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তরের মহাপরিচালক, অতিরিক্ত মহাপরিচালকবৃন্দ, পরিচালক (প্রশিক্ষণ) এবং অন্যান্য কর্মকর্তাবৃন্দ ম্যানুয়াল ও তথ্যপুস্তকসমূহ উন্নয়ন ও পরিমার্জনে বিভিন্নভাবে সহায়তা ও পরামর্শ প্রদান করায় তাঁদেরকে আন্তরিকভাবে কৃতজ্ঞতা জানাই। অনুরূপভাবে প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়ের সচিব মহোদয়, অতিরিক্ত সচিববৃন্দ, যুগ্মসচিববৃন্দ এবং অন্যান্য কর্মকর্তা ও প্রতিনিধিদের প্রত্যক্ষ উপস্থিতি ও সুচিন্তিত মতামত এই ম্যানুয়াল এবং তথ্যপুস্তকসমূহ কাঙ্ক্ষিত মানে উন্নীত করা সম্ভব হয়েছে। সেজন্য আমি তাঁদের প্রতি আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি। এয়াড়া, কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ) এর সকল কর্মকর্তা ও কর্মচারীদের প্রতি যাদের ঐকান্তিক প্রচেষ্টা, মেধা ও মননের ব্যবহার এবং নিরলস পরিশ্রমের ফলে তথ্যপুস্তক ও ম্যানুয়ালসমূহ এত অল্প সময়ে সুচারুরূপে সম্পন্ন করা সম্ভব হয়েছে।

পরিশেষে আমি মনে করি এই পরিমার্জিত ম্যানুয়াল ও তথ্যপুস্তকসমূহ পিটিআই ইন্সট্রাক্টর ও প্রশিক্ষণার্থীসহ সংশ্লিষ্ট কর্মকর্তাদের জন্য সহায়ক হবে। একইসঙ্গে এর যথাযথ ব্যবহার প্রাথমিক শিক্ষার সামগ্রিক মানোন্নয়নের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে।



(ফরিদ আহমদ)

মহাপরিচালক

জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)

ময়মনসিংহ

তথ্যপুস্তক পরিচিতি

প্রশিক্ষণ সহায়িকায় প্রদত্ত অধিবেশনগুলোর জন্য প্রয়োজনীয় সহায়ক তথ্যপত্র দিয়ে এই পুস্তিকাটি প্রণয়ন করা হয়েছে। প্রশিক্ষণ সহায়িকায় প্রদত্ত অধিবেশনগুলোর সাথে মিল রেখে ধারাবাহিকভাবে তথ্যপত্র সন্নিবেশিত করা হয়েছে। এতে অধিবেশনের শিরোনাম, শিখনফল ও প্রশিক্ষণ সহায়িকায় বর্ণিত কাজ ও সহায়ক তথ্য যুক্ত করা হয়েছে।

প্রশিক্ষণের লক্ষ্য

প্রাথমিক বিদ্যালয় সংশ্লিষ্ট শিক্ষক-শিক্ষার্থীর বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া চর্চার মাধ্যমে বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা অর্জন।

প্রশিক্ষণের উদ্দেশ্য

১. প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষাক্রম সম্পর্কে সম্যক ধারণা লাভ করতে পারা।
২. প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তক এবং শিক্ষক সহায়িকা পর্যালোচনা করে বৈশিষ্ট্য বলতে পারা।
৩. শিখন শেখানো সামগ্রী এবং সহজলভ্য উপকরণ তৈরি, সংগ্রহ, ব্যবহার ও সংরক্ষণ করতে পারা।
৪. বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি উন্নয়ন করতে পারা।
৫. শিক্ষার্থীদের মাঝে অনুসন্ধানী মনোভাব সৃজন করা এবং অনুসন্ধানের মাধ্যমে সমস্যা চিহ্নিতকরণে সহায়তা করতে পারা।
৬. শিক্ষার্থীর সমস্যা সমাধান দক্ষতা অর্জনে সহায়তা করতে পারা।
৭. বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু উপস্থাপনে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা ব্যবহার করতে পারা।
৮. বিজ্ঞানের শিখন-শেখানো কার্যক্রমে যথাযথ পদ্ধতি ও কৌশল প্রয়োগ করতে পারা।
৯. বিজ্ঞান বিষয়ে অন্তর্ভুক্ত স্ফাচ প্রোগ্রামিং এর সাহায্যে প্রোগ্রাম তৈরি করতে পারা।
১০. পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে মূল্যায়ন প্রক্রিয়া সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারা।
১১. বিজ্ঞান বিষয়ের পাঠ উপস্থাপনে শিক্ষক সহায়িকার পাঠ পরিকল্পনা অনুসরণ করতে পারা।

অধিবেশন সূচি

অধিবেশন	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা নম্বর
১	প্রাথমিক বিজ্ঞান পরিমার্জিত শিক্ষাক্রম	১
২	প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তক পর্যালোচনা	৯
৩	প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষক সহায়িকা ব্যবহার	১৪
৪	প্রাথমিক বিজ্ঞান শিখন-শেখানো উপকরণ	১৬
৫	শিক্ষার্থীর বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি উন্নয়ন	২২
৬ ও ৭	বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু উপস্থাপনে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা	২৭
	বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু উপস্থাপনে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা(চলমান)	
৮	গঠনবাদী শিখন এবং এর প্রয়োগ কৌশল	৩৩
৯	বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু উপস্থাপনে ধারণা পরিবর্তন মডেল	৩৫
১০	বিজ্ঞান শিখন-শেখানোয় 5E মডেল	৪৩
১১	পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাদান (POE) কৌশল	৪৯
১২	বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু উপস্থাপনে অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন প্রক্রিয়া	৫২
১৩	তৃতীয় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান-এর ব্যবহারিক অংশ	৫৮
১৪	চতুর্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান-এর ব্যবহারিক অংশ	৫৯
১৫	পঞ্চম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান-এর ব্যবহারিক অংশ	৬১
১৬	প্রাথমিক বিজ্ঞানে শিক্ষার্থী মূল্যায়ন (গাঠনিক মূল্যায়ন)	৬৩
১৭	প্রাথমিক বিজ্ঞানে শিক্ষার্থী মূল্যায়ন (সামষ্টিক মূল্যায়ন)	৬৬
১৮	পাঠ পরিকল্পনা অনুযায়ী পাঠ উপস্থাপন	৭৪
১৯ ও	লেসন স্টাডি (পাঠসমীক্ষা)	৭৫
২০	লেসন স্টাডি (পাঠসমীক্ষা) (চলমান)	৭৬

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ -

- ক. পরিমার্জিত শিক্ষাক্রম কাঠামোয় প্রাথমিক বিজ্ঞান শিখন-ক্ষেত্রভিত্তিক যোগ্যতা ও বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. পরিমার্জিত প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষাক্রমের শ্রেণিভিত্তিক অর্জনোপযোগী যোগ্যতা (আবশ্যিকীয় শিখনক্রম) ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- গ. পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমে শ্রেণিভিত্তিক অর্জনোপযোগী যোগ্যতা, শিখনফল, বিষয়বস্তু ও পরিকল্পিত কাজ এবং মূল্যায়ন পদ্ধতি ও কৌশলের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করতে পারবেন।

অংশ-ক (১)	শিখন-ক্ষেত্রভিত্তিক প্রাথমিক স্তরের যোগ্যতা
-----------	---

পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের যে দশটি শিখনক্ষেত্র নির্ধারণ করা হয়েছে সেগুলোর মাধ্যমে প্রাথমিক বিজ্ঞানের সাথে সম্পর্কযুক্ত শিখন-ক্ষেত্রভিত্তিক যোগ্যতা। সেগুলো হলো:

শিখন-ক্ষেত্র	শিখন-ক্ষেত্রভিত্তিক প্রাথমিক স্তরের যোগ্যতা
বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি	<ol style="list-style-type: none"> চারপাশের পরিবেশ, প্রাকৃতিক ঘটনা ও ঘটনা প্রবাহ সম্পর্কে কৌতূহলী হয়ে পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে যৌক্তিক ও বিজ্ঞানভিত্তিক কার্যকরণ ব্যাখ্যা করতে পারা। বাড়ি, বিদ্যালয় ও নিকট পরিবেশের প্রপঞ্চ, ঘটনা ও ঘটনা প্রবাহ চিহ্নিত করা এবং বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া ও বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের পদ্ধতিসমূহ জেনে ও অনুশীলন করে সৃজনশীল উপায়ে কল্যাণকর সমাধানে সচেতন হওয়া।
তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি	তথ্য, যোগাযোগ ও বৈজ্ঞানিক প্রযুক্তির অব্যাহত বিকাশ সম্পর্কে অবহিত থাকা, নিত্য-নতুন প্রযুক্তি সম্পর্কে সম্যক ধারণা লাভ করা এবং দৈনন্দিন জীবনের নানাক্ষেত্রে এর নিরাপদ, ইতিবাচক, কার্যকর ও যথাযথ ব্যবহারে সক্ষম হওয়া।
পরিবেশ ও জলবায়ু	<ol style="list-style-type: none"> প্রকৃতি, পরিবেশ, জলবায়ু ইত্যাদির গুরুত্ব ও আন্তঃসম্পর্ক বুঝে মানবসমাজ ও বাস্তুসংস্থান টিকিয়ে রাখায় এগুলোর গুরুত্ব উপলব্ধি করতে পারা এবং প্রকৃতি ও পরিবেশকে ভালোবাসতে পারা। প্রকৃতি, জলবায়ু ও জলবায়ু দূষণের কারণ ও প্রতিকার, দুর্যোগ, পরিবেশের প্রতিকূলতা, জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব সম্পর্কে জেনে পরিবেশ সংরক্ষণে সচেতন হওয়া এবং পরিবর্তিত পরিস্থিতিতে খাপ খাওয়াতে পারা। টেকসই উন্নয়নের লক্ষ্যে প্রাকৃতিক সম্পদের যথাযথ, পরিমিত ও পুনঃ ব্যবহার করতে পারা।

১. বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে জীবের গঠন, জীবন চক্র, প্রজনন, জীবের পারস্পরিক সম্পর্ক, পরিবেশে জীবের ভূমিকা ও টিকে থাকা সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারা এবং অর্জিত জ্ঞান মানব কল্যাণে ব্যবহার করতে সক্ষম হওয়া।
২. অনুসন্ধানের মাধ্যমে মানবদেহের গঠন, খাদ্য-পুষ্টি ও সুস্থ থাকার উপায় অনুধাবন করতে পারা এবং অনুশীলনের মাধ্যমে সুস্থ জীবন যাপনে অভ্যস্ত হওয়া।
৩. পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান ও পরীক্ষণের মাধ্যমে পদার্থ ও শক্তির বিভিন্ন ধরণ, বৈশিষ্ট্য, রূপান্তর, প্রভাব, ব্যবহার, সংরক্ষণ সম্পর্কে ধারণা লাভ করা এবং দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন প্রাকৃতিক ঘটনা ও ঘটনা প্রবাহে পদার্থ ও শক্তির সম্পর্ক অনুধাবনে কৌতূহলী হওয়া।
৪. পর্যবেক্ষণ ও অনুসন্ধানের মাধ্যমে বিভিন্ন বস্তুর আকার, আকৃতি, আয়তন ও গতি পরিবর্তনে বলের প্রভাব সম্পর্কে ধারণা লাভ করা এবং দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন প্রাকৃতিক ঘটনা ও ঘটনা-প্রবাহে বল ও গতির সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে আগ্রহী হওয়া।
৫. বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে পৃথিবীর বৈশিষ্ট্য, উপাদান ও এর সংরক্ষণ, ভূ-জৈব রাসায়নিক চক্র, প্রাকৃতিক পরিবর্তন, দূষণ ও দূষণ-রোধ সম্পর্কে ধারণা লাভ করে আমাদের জীবনে পৃথিবীর গুরুত্ব উপলব্ধি করে টেকসই উন্নয়নে অবদান রাখা।
৬. বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে মহাকাশের বিভিন্ন বস্তু, ঘটনা ও ঘটনা-প্রবাহের কার্যকারণ সম্পর্কে ধারণা লাভ করা, বিভিন্ন প্রাকৃতিক ঘটনা প্রবাহের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা করতে পারা, জীবজগৎ ও পরিবেশের উপর প্রাকৃতিক ঘটনাসমূহের প্রভাব অনুধাবন করা এবং অর্জিত জ্ঞান ব্যবহার করে নিরাপদ জীবন যাপনে সক্ষম হওয়া।
৭. প্রযুক্তির ধারণা, ব্যবহার, বিকাশ এবং বিজ্ঞান, প্রযুক্তি ও মানুষের মধ্যকার সম্পর্ক জেনে যোগাযোগ ও তথ্য বিনিময়ের মাধ্যমে দৈনন্দিন জীবনে প্রযুক্তির সৃজনশীল, কল্যাণকর ও নিরাপদ ব্যবহারের মাধ্যমে সমস্যা সমাধানে উদ্বুদ্ধ হওয়া।

অংশ-খ	আবশ্যিকীয় শিখনক্রম (প্রাথমিক বিজ্ঞান)
-------	--

বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা	শ্রেণিভিত্তিক অর্জনোপযোগী যোগ্যতা				
	প্রথম শ্রেণি	দ্বিতীয় শ্রেণি	তৃতীয় শ্রেণি	চতুর্থ শ্রেণি	পঞ্চম শ্রেণি
১। বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে জীবের গঠন, জীবনচক্র, প্রজনন, জীবের পারস্পরিক সম্পর্ক, পরিবেশে জীবের ভূমিকা ও টিকে থাকা সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারা এবং অর্জিত জ্ঞান মানব কল্যাণে ব্যবহার করতে সক্ষম হওয়া।	১.১ পর্যবেক্ষণ ও তুলনাকরণের মাধ্যমে কৌতূহলী হয়ে বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে নিকট পরিবেশে জীব ও জড়ের পার্থক্য করতে পারা।	১.১ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে পরিবেশে জীবের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য শনাক্ত ও শ্রেণিকরণ করে এদের প্রতি যত্নশীল হওয়া।	১.১ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে উদ্ভিদের বাহ্যিক অঙ্গের কাজ উপলব্ধি করে এদের গুরুত্ব সম্পর্কে সচেতন হওয়া।	১.১ পর্যবেক্ষণ ও পরীক্ষণের মাধ্যমে উদ্ভিদ জন্মানো ও বৃদ্ধির প্রয়োজনীয় শর্তাবলী ও মৌলিক উপাদান সম্পর্কে ধারণা লাভ করে উদ্ভিদ জন্মানো ও বৃদ্ধির ক্ষেত্রে এদের আবশ্যিকীয়তা অনুসন্ধান কৌতূহলী হওয়া।	১.১ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে জীবের আবাসস্থলের ভিত্তিতে বিভিন্ন ধরনের জীব চিহ্নিত করে এদের অভিযোজনের উপায় অনুসন্ধান কৌতূহলী হওয়া।
			১.২ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে প্রাণির বিভিন্ন বাহ্যিক অঙ্গের গঠন ও কাজ উপলব্ধি করে প্রাণিদেহের বিভিন্ন অঙ্গের গুরুত্ব সম্পর্কে সচেতন হওয়া।	১.২ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে জীবের জীবন চক্র সম্পর্কে ধারণা লাভ করে পরিবেশে জীবের টিকে থাকার জন্য জীবন চক্রের প্রতিটি ধাপের গুরুত্ব উপলব্ধি করা।	১.২ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে পরিবেশে জীব ও জড়ের মধ্যকার পারস্পরিক ক্রিয়া এবং জীবের পারস্পরিক নির্ভরশীলতা অনুসন্ধান করে পরিবেশে শক্তি প্রবাহ উপলব্ধি করতে সচেষ্ট হওয়া।
			১.৩ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে জীবের শ্রেণিকরণ করতে পারা এবং পরিবেশে জীবের বৈচিত্র্য রক্ষায় যত্নশীল হওয়া।		

বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা	শ্রেণিভিত্তিক অর্জনোপযোগী যোগ্যতা				
	প্রথম শ্রেণি	দ্বিতীয় শ্রেণি	তৃতীয় শ্রেণি	চতুর্থ শ্রেণি	পঞ্চম শ্রেণি
২। অনুসন্ধানের মাধ্যমে মানবদেহের গঠন, খাদ্য-পুষ্টি ও সুস্থ্য থাকার উপায় অনুধাবন করতে পারা এবং অনুশীলনের মাধ্যমে সুস্থ জীবন যাপনে অভ্যস্ত হওয়া।	২.১ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে মানবদেহের বাহ্যিক গঠন ও ভিন্নতা সম্পর্কে ধারণা লাভ করে অঙ্গসমূহের গঠনের তুলনা করতে পারা এবং মানুষের বাহ্যিক গঠনের ভিন্নতার প্রতি শ্রদ্ধাশীল হওয়া।	২.১ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে মানবদেহের বিভিন্ন বাহ্যিক অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের কাজ চিহ্নিত করে এদের প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে সচেতন হওয়া।	২.১ পর্যবেক্ষণ ও শ্রেণিকরণের মাধ্যমে খাদ্যের উৎস, পুষ্টি উপাদানের কাজ ও মানব দেহে এদের প্রয়োজনীয়তা জেনে সুস্থ জীবন যাপনে অভ্যস্ত হওয়া।	২.১ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে বিভিন্ন রোগ সম্পর্কে ধারণা লাভ করা এবং নিরাপদ জীবন যাপনের বিভিন্ন উপায় অনুশীলন করে সুস্থ সবল মানুষ হিসেবে গড়ে উঠতে উদ্বুদ্ধ হওয়া।	২.১ অনুসন্ধানের মাধ্যমে দৈহিক চাহিদা অনুযায়ী সুস্থ খাদ্য নির্বাচন, খাদ্য গ্রহণ ও সংরক্ষণ সম্পর্কে ধারণা লাভ করে স্বাস্থ্য রক্ষায় খাদ্যের গুরুত্ব উপলব্ধি করা।
	২.২ পর্যবেক্ষণ ও প্রদর্শনের মাধ্যমে পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতার উপায় সম্পর্কে ধারণা লাভ করে সুস্থ জীবন-যাপনে অভ্যস্ত হওয়া।	২.২ পর্যবেক্ষণ ও প্রদর্শনের মাধ্যমে সুস্থভাবে জীবন যাপন করার জন্য দেহের বিভিন্ন অঙ্গের সুরক্ষা এবং পারিপার্শ্বিক পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা সম্পর্কে জেনে নিজ ও অন্যের স্বাস্থ্য রক্ষায় দায়িত্বশীল হওয়া।	২.২ বিশ্লেষণের মাধ্যমে নিরাপদ খাদ্য ও পানীয়ের পুষ্টিগুণ এবং মানবদেহে অনিরাপদ খাদ্য ও পানীয়ের প্রভাব সম্পর্কে ধারণা লাভ করে সুস্থ জীবন-যাপনে উদ্বুদ্ধ হওয়া।	২.২ পর্যবেক্ষণ ও প্রদর্শনের মাধ্যমে দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন ধরনের দুর্ঘটনা ও প্রাথমিক চিকিৎসার উপায় সম্পর্কে ধারণা লাভ করে দুর্ঘটনা প্রতিরোধ ও প্রাথমিক চিকিৎসার অনুশীলনে বৈজ্ঞানিক জ্ঞান প্রয়োগ করার প্রতি আগ্রহী হওয়া।	২.২ অনুসন্ধানের মাধ্যমে ব্যয়োগসম্বন্ধকালে শারীরিক পরিবর্তন ও স্বাস্থ্য রক্ষার বিভিন্ন নিয়ম জেনে শারীরিক পরিবর্তনের স্বাভাবিকতা উপলব্ধি করা।
৩। পর্যবেক্ষণ, অনুসন্ধান	৩.১ পর্যবেক্ষণ ও	৩.১ পরিচিত পরিবেশ	৩.১ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে	৩.১ পর্যবেক্ষণ ও	৩.১ পর্যবেক্ষণ ও

ও পরীক্ষণের মাধ্যমে পদার্থ ও শক্তির বিভিন্ন ধরন, বৈশিষ্ট্য, রূপান্তর, প্রভাব, ব্যবহার, সংরক্ষণ সম্পর্কে ধারণা লাভ করা এবং দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন প্রাকৃতিক ঘটনা ও শক্তির সম্পর্ক অনুধাবনে কৌতূহলী হওয়া।	পূর্বানুমানের মাধ্যমে পরিচিত পরিবেশের বিভিন্ন বস্তুর ভৌত বৈশিষ্ট্যে শনাক্ত ও পার্থক্য করতে আগ্রহী হওয়া।	পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে বৈশিষ্ট্য ও ভিন্নতার ভিত্তিতে বস্তুসমূহ শ্রেণিকরণ করতে কৌতূহলী হওয়া।	ভৌত ধর্মের ভিত্তিতে পরিচিত পরিবেশে পদার্থের বিভিন্ন অবস্থা শনাক্ত ও বৈশিষ্ট্যের তুলনা করতে উৎসাহিত হওয়া।	পরীক্ষণের মাধ্যমে পদার্থের বৈশিষ্ট্যসমূহ যাচাইকরণে সচেতন হওয়া।	শ্রেণিকরণের মাধ্যমে পদার্থ ও বস্তুর গঠন এবং অবস্থা জেনে এর সংরক্ষণ ও পুনঃব্যবহারে দায়িত্বশীল হওয়া।
		৩.২ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে দৈনন্দিন জীবনে আলো, বিদ্যুৎ	৩.২ পর্যবেক্ষণ ও তুলনাকরণের মাধ্যমে	৩.২ পর্যবেক্ষণ ও পরীক্ষণের মাধ্যমে পদার্থের রাসায়নিক	৩.২ পর্যবেক্ষণ ও পরীক্ষণের মাধ্যমে

বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা	শ্রেণিভিত্তিক অর্জনোপযোগী যোগ্যতা				
	প্রথম শ্রেণি	দ্বিতীয় শ্রেণি	তৃতীয় শ্রেণি	চতুর্থ শ্রেণি	পঞ্চম শ্রেণি
		তাপ সম্পর্কিত বিভিন্ন ঘটনাসমূহ শনাক্ত করে শক্তির অপচয় রোধে সচেতন হওয়া।	ভৌত ধর্মের ভিত্তিতে পদার্থের বৈচিত্র্য অনুধাবন করে দৈনন্দিন জীবনের মৌলিক চাহিদার আলোকে এগুলোর ব্যবহারে দায়িত্বশীল ও সাবধান হওয়া।	পরিবর্তন শনাক্ত করে পদার্থের ব্যবহারে দায়িত্বশীল হওয়া।	মিশ্রণের উপাদানসমূহ পৃথকীকরণে সচেতন হবে।
					৩.৩ অনুসন্ধানের মাধ্যমে পরিচিত পরিবেশে শক্তির

					রূপান্তর ও সংগলন প্রক্রিয়া জেনে বিভিন্ন কাজে শক্তির ব্যবহার, পুনঃব্যবহার ও সংরক্ষণে দায়িত্বশীল হওয়া।
			৩.৩ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে চারপাশের পরিবেশে শক্তি ব্যবহারের বিভিন্ন ধরণ শনাক্ত করে বিভিন্ন কাজে শক্তির যথাযথ ব্যবহারে উদ্বুদ্ধ হওয়া।	৩.৩ পর্যবেক্ষণ ও পরীক্ষণের মাধ্যমে ভৌত ধর্মের ভিত্তিতে পরিচিত পরিবেশে পদার্থের বিভিন্ন অবস্থার বৈশিষ্ট্য, অবস্থা পরিবর্তনের কারণ সম্পর্কে ধারণা লাভ করে প্রকৃতিতে পদার্থের বিভিন্ন অবস্থায় থাকার গুরুত্ব উপলব্ধি করা।	
				৩.৪ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন ঘটনায় শক্তির বিভিন্ন ধরণকে সম্পর্কিত করতে অনুসন্ধিৎসু হওয়া।	

অংশ-গ	বিস্তৃত শিক্ষাক্রম
-------	--------------------

প্রাথমিক বিজ্ঞান
প্রথম শ্রেণি

বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা	শ্রেণিভিত্তিক অর্জনোপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	বিষয়বস্তু	শিখন-শেখানো কার্যাবলি		মূল্যায়ন নির্দেশনা	
				পদ্ধতি-কৌশল	পরিকল্পিত কাজ	পদ্ধতি	টুলস
১। বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের	১.১ পর্যবেক্ষণ ও	১.১.১ নিকট পরিবেশের জীব	জীব ও	প্রকৃতি পর্যবেক্ষণ, একক কাজ, দলগত	নিকট পরিবেশের জীব ও জড় পর্যবেক্ষণ করে ছকে তালিকা	মৌখিক পর্যবেক্ষণ	প্রশ্নমালা চেকলিস্ট কুইজ

মাধ্যমে জীবের গঠন, জীবনচক্র, প্রজনন, জীবের পরস্পরিক সম্পর্ক, পরিবেশে জীবের ভূমিকা ও টিকে থাকা সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারা এবং অর্জিত জ্ঞান মানব কল্যাণে ব্যবহার করতে সক্ষম হওয়া।	তুলনাকরণের মাধ্যমে কৌতূহলী হয়ে বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে নিকট পরিবেশে জীব ও জড়ের পার্থক্য করতে পারা।	ও জড় পর্যবেক্ষণ করতে পারবে।	জড়	কাজ, উপস্থাপন	তৈরি করা।	লিখিত (ছবি আঁকা)	লেভেলবিহীন চিত্র মিলকরণ (দাগ টেনে) রঙকরণ চিত্রাঙ্কন
		১.১.২ জীব ও জড়ের ভিন্নতা ব্যাখ্যা করতে পারবে।		প্রকৃতি পর্যবেক্ষণ, একক কাজ, জোড়ায় কাজ, দলগত কাজ, উপস্থাপন		মৌখিক পর্যবেক্ষণ লিখিত (ছবি আঁকা)	প্রশ্নমালা চেকলিস্ট কুইজ লেভেলবিহীন চিত্র মিলকরণ (দাগ টেনে) রঙকরণ চিত্রাঙ্কন
		১.১.৩ চলন, খাদ্যগ্রহণ, বৃদ্ধি, বংশবৃদ্ধির ভিত্তিতে জীব ও জড়ের পার্থক্য করতে পারবে।	জীব ও জড়ের শ্রেণিকরণ	প্রকৃতি পর্যবেক্ষণ, একক কাজ, জোড়ায় কাজ, দলগত কাজ, উপস্থাপন	বাস্তব পরিবেশ পর্যবেক্ষণ বা পরিবেশ সম্পর্কিত চিত্র/ ছবি/ ভিডিও ইত্যাদি বিশ্লেষণ করে চলন, খাদ্যগ্রহণ, বৃদ্ধি, বংশবৃদ্ধির ভিত্তিতে জীব ও জড়ের পার্থক্য করা।	মৌখিক পর্যবেক্ষণ লিখিত (ছবি আঁকা)	প্রশ্নমালা চেকলিস্ট কুইজ লেভেলবিহীন চিত্র মিলকরণ (দাগ টেনে) রঙকরণ চিত্রাঙ্কন
		১.১.৪ কৌতূহলী হয়ে নিকট পরিবেশের জীব ও জড় শনাক্ত করতে পারবে।		প্রকৃতি পর্যবেক্ষণ, একক কাজ, উপস্থাপন		পর্যবেক্ষণ	চেকলিস্ট
২। অনুসন্ধানের	২.১	২.১.১ সংবেদী	মানবদেহের	একক কাজ, জোড়ায়	বাস্তব উপকরণ/ ছবি / চিত্র/ চার্ট/	মৌখিক, পর্যবেক্ষণ	প্রশ্নমালা

<p>মাধ্যমে মানবদেহের গঠন, খাদ্য-পুষ্টি ও সুস্থ থাকার উপায় অনুধাবন করতে পারা এবং অনুশীলনের মাধ্যমে সুস্থ জীবন যাপনে অভ্যস্ত হওয়া।</p>	<p>পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে মানব দেহের বাহ্যিক গঠন ও ভিন্নতা সম্পর্কে ধারণা লাভ করে অঙ্গসমূহের গঠনের তুলনা করতে পারা এবং মানুষের বাহ্যিক গঠনের ভিন্নতার প্রতি শ্রদ্ধাশীল হওয়া।</p>	<p>অঙ্গসহ মানবদেহের বাহ্যিক অঙ্গসমূহ পর্যবেক্ষণ করতে পারবে।</p>	<p>বাহ্যিক গঠন</p>	<p>কাজ, দলগত কাজ, ধারণা চিত্র / who am I ? - কৌশল ভূমিকাভিনয়</p>	<p>Who am I? খেলার মাধ্যমে মানবদেহের বিভিন্ন বাহ্যিক অঙ্গচিহ্নিত করা।</p>		<p>লেভেলবিহীন চিত্র, ছবি মিলকরণ চেকলিস্ট</p>
		<p>২.১.২ মানবদেহের বাহ্যিক অঙ্গের গঠনের ভিন্নতা তুলনা করতে পারবে।</p>	<p>মানবদেহের বাহ্যিক গঠন ভিন্নতা</p>	<p>POE (Predict Observe Explain) Back - to - Back একক কাজ</p>	<p>POE/ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে দেহের বিভিন্ন অঙ্গের তুলনা করা এবং এদের সাদৃশ্য বা বৈসাদৃশ্যের তালিকা তৈরি করা।</p>	<p>মৌখিক, পর্যবেক্ষণ</p>	<p>প্রশ্নমালা চেকলিস্ট</p>
		<p>২.১.৩ মানুষের দৈহিক গঠনের ভিন্নতার প্রতি শ্রদ্ধাশীল হবে।</p>		<p>একক কাজ, দলগত কাজ, আলোচনা, উপস্থাপন</p>	<p>ছবি/চিত্র/ ভিডিও পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে প্রতিবন্ধিসহ বিভিন্ন জাতিগোষ্ঠীর দেহের বাহ্যিক গঠনের ভিন্নতা চিহ্নিত করা।</p>	<p>মৌখিক, পর্যবেক্ষণ</p>	<p>প্রশ্নমালা চেকলিস্ট</p>
	<p>২.২ পর্যবেক্ষণ ও প্রদর্শনের মাধ্যমে পরিষ্কার -পরিচ্ছন্নতার উপায় সম্পর্কে ধারণা লাভ করে সুস্থ জীবন যাপনে অভ্যস্ত হওয়া</p>	<p>২.২.১ শরীরের বিভিন্ন অঙ্গের পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতার উপায় উল্লেখ করতে পারবে।</p>	<p>পরিচ্ছন্নতার বিভিন্ন উপায়</p>	<p>ছবি/ ভিডিও প্রদর্শন একক কাজ, জোড়ায় কাজ, দলগত কাজ, আলোচনা, উপস্থাপন</p>	<p>দৈনন্দিন পরিচ্ছন্নতামূলক কাজের বিভিন্ন ছবি/ভিডিও/ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতার উপায়গুলো চিহ্নিত করে অনুশীলন করা।</p>	<p>মৌখিক, লিখিত, পর্যবেক্ষণ</p>	<p>প্রশ্নমালা কুইজ চেকলিস্ট দাগটেনে মিলকরণ</p>

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ -

- ক. প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তুর বৈশিষ্ট্যসমূহ বিশ্লেষণ করতে পারবেন;
- খ. প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষাক্রমের নির্বাচিত শিখনফলের সাথে বিষয়বস্তুর সামঞ্জস্য পর্যালোচনা করতে পারবেন;
- গ. প্রাথমিক বিজ্ঞানের সমগ্র কাঠামোতে নির্বাচিত অধ্যায়ের বিষয়বস্তুর বিন্যাস ব্যাখ্যা (কনটেন্ট ম্যাপিং) করতে পারবেন ।

অংশ-ক

প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তুর বৈশিষ্ট্যসমূহ

১. শিক্ষার্থী-শিক্ষক বান্ধব:

- শিখনের বিষয়বস্তুর বিন্যাস শিক্ষার্থীর বৃদ্ধির স্তর বিবেচনায় রেখে করা হয়েছে ।
- শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান ও অভিজ্ঞতার সঙ্গে যোগসূত্র উপস্থাপনপূর্বক নতুন পাঠ উপস্থাপনের কথা বলা হয়েছে ।
- পাঠের বিষয়বস্তু শ্রেণি উপযোগী, সহজ ও সাবলীল ভাষায় বর্ণনা করা হয়েছে ।
- স্পষ্ট শিরোনাম, উপ-শিরোনাম ও পাঠ সম্পর্কিত পর্যাপ্ত ছবি /চিত্র ব্যবহার করা হয়েছে ।
- বিজ্ঞানের বিমূর্ত ধারণাসমূহকে চিত্র/ছবি এবং যথাযথ বর্ণনার মাধ্যমে সহজ-সরল এবং বোধগম্য উপায়ে উপস্থাপন করা হয়েছে ।
- পাঠ উপস্থাপনে কিছু প্রতীক/সংকেত ব্যবহার করে বিষয়বস্তুকে আকর্ষণীয় করা হয়েছে ।
- প্রতিটি অধ্যায়ে সংযোজিত নতুন বৈজ্ঞানিক পরিভাষা রঙিন ও মোটা অক্ষরে লেখা হয়েছে ।
- পাঠ্যপুস্তকের শেষে শব্দকোষ সংযুক্ত করা হয়েছে, যেখানে বিজ্ঞানের নতুন শব্দগুলোর সহজ ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে ।

২. সমস্যা সমাধানভিত্তিক শিখনে গুরুত্ব প্রদান:

- প্রতিটি পাঠ একটি মূল প্রশ্নের মাধ্যমে শুরু হয়েছে ।
- শিক্ষার্থীদের জন্য অনুসন্ধান, পর্যবেক্ষণ/পরীক্ষণ, সিদ্ধান্ত গ্রহণ এবং আলোচনামূলক কাজের সুযোগ রাখা হয়েছে ।

- পাঠের শেষে তথ্যসমৃদ্ধ সার-সংক্ষেপ উপস্থাপন করা হয়েছে।
- প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রে পরীক্ষণ সম্পর্কিত বিকল্প উপকরণ ব্যবহারের নির্দেশনা প্রদান করা হয়েছে।
- বিষয়বস্তু বিন্যাসে সমস্যা সমাধান ভিত্তিক শিখন প্রক্রিয়া অনুসরণ করা হয়েছে।
- বিজ্ঞানে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা অর্জনের জন্য সমস্যা সমাধানভিত্তিক বিভিন্ন প্রকার অনুশীলনের সুযোগ রয়েছে।

৩. পরিকল্পিত কাজ ও পরীক্ষণ:

- শিক্ষার্থীদের কৌতূহলী করার লক্ষ্যে বিভিন্ন পরীক্ষণ, পর্যবেক্ষণ এবং অনুসন্ধানমূলক কাজের সুযোগ রাখা হয়েছে।
- শিক্ষার্থীদের যোগাযোগ দক্ষতা, প্রকাশ করার ক্ষমতা এবং ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গি গঠনের জন্য দলীয় আলোচনামূলক কাজের প্রবর্তন করা হয়েছে।
- স্থানীয়ভাবে সহজলভ্য উপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিচালনার প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করা হয়েছে।

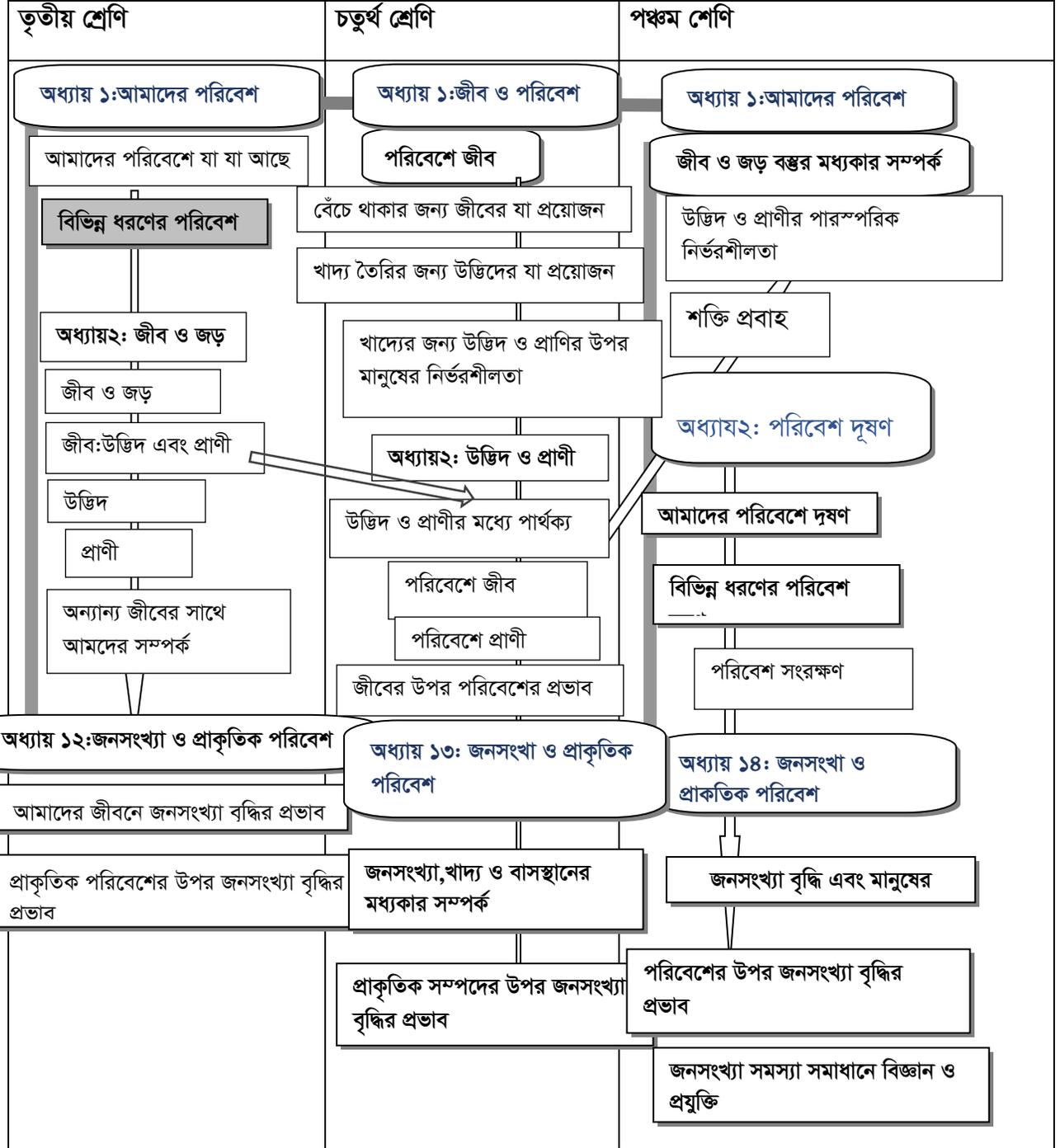
অংশ-খ	নির্বাচিত শিখনফলের সাথে প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তুর সামঞ্জস্যতা
-------	--

দল	পাঠ্য বই	শিখনফল	বিষয়বস্তু	বিষয়বস্তুর সামঞ্জস্যতা	বিষয়বস্তুর পরিসর/পরিধির যৌক্তিকতা
দল নং-১	তৃতীয় শ্রেণি	<p>১.১.১ পরিবেশ কী তা বলতে পারবে।</p> <p>১.২.১ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে পরিবেশের বিভিন্ন উপাদান যেমন মাটি, বায়ু, পানি, নদ-নদী পাহাড়-পর্বত, উদ্ভিদ ও প্রাণী ইত্যাদি শনাক্ত করতে পারবে।</p> <p>১.৩.১ বিভিন্ন ধরনের পরিবেশ চিহ্নিত করতে পারবে।</p> <p>১.৩.২ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে প্রাকৃতিক পরিবেশ ও মানুষের তৈরি পরিবেশের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয়</p>	<p>পরিবেশ ও পরিবেশের উপাদান।</p> <p>বিভিন্ন ধরনের পরিবেশ।</p> <p>প্রাকৃতিক পরিবেশ ও মানুষের তৈরি পরিবেশ।</p>		

দল	পাঠ্য বই	শিখনফল	বিষয়বস্তু	বিষয়বস্তুর সামঞ্জস্যতা	বিষয়বস্তুর পরিসর/পরিধির যৌক্তিকতা
		করতে পারবে।			
দল নং-২	চতুর্থ শ্রেণি	৬.১.১ বায়ু প্রবাহের কারণ ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৬.১.২ মেঘ ও বৃষ্টি কীভাবে হয় তা ব্যাখ্যা পারবে। ৬.১.৩ কুয়াশা, শিশির ও শিলাবৃষ্টির কারণ বলতে পারবে।	মেঘ ও বৃষ্টি (আবহাওয়া ও জলবায়ু অধ্যায়ে যাবে)।		
দল নং-৩	পঞ্চম শ্রেণি	১২.১.১ মহাবিশ্বের বিস্তৃতি বর্ণনা করতে পারবে। ১২.১.২ পৃথিবীর গতি কী কী ধরনের তা বলতে পারবে। ১২.২.১ একটি পরীক্ষণের মাধ্যমে পৃথিবীতে দিনরাত কীভাবে হয় তা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ১২.৩.১ ঋতু পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা করতে পারবে। ১২.৪.১ চাঁদ ছোট বড় হয় তা থেকে অমাবস্যা-পূর্ণিমার ধারণা পাবে ও ছবি একে দেখাতে পারবে।	মহাবিশ্বের বিস্তৃতি, পৃথিবীর গতি: (আঙ্গিক ও বার্ষিক গতি), দিনরাত ঋতু পরিবর্তনের কারণ অমাবস্যা ও পূর্ণিমা		
দল নং-৪	তৃতীয় শ্রেণি	৪.১.১ মাটি কয় প্রকার তা বলতে পারবে। ৪.১.২ গঠন অনুযায়ী মাটি শনাক্ত করতে পারবে। ৪.২.১ কোন মাটিতে কোন ফসল হয় তা বর্ণনা করতে পারবে।	মাটির প্রকারভেদ বিভিন্ন ধরনের মাটিতে উৎপাদিত ফসল		
দল নং-৫	চতুর্থ শ্রেণি	১১.১.১ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির পর্যায়ক্রমিক বিকাশ ব্যাখ্যা করতে পারবে। ১১.২.১ প্রযুক্তি ব্যবহার করে তথ্য সংগ্রহ করতে পারবে। ১১.২.২ প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে	তথ্য যোগাযোগের ইতিহাস তথ্য সংগ্রহের বিভিন্ন প্রযুক্তি		

দল	পাঠ্য বই	শিখনফল	বিষয়বস্তু	বিষয়বস্তুর সামঞ্জস্যতা	বিষয়বস্তুর পরিসর/পরিধির যৌক্তিকতা
		তথ্য সংরক্ষণ করতে পারবে। ১১.২.৩ সংগৃহীত তথ্য নিজে ব্যবহার করতে এবং অন্যের সাথে বিনিময় করতে পারবে।	তথ্যের ব্যবহার, সংরক্ষণ ও বিনিময়		
দল নং-৫	পঞ্চম শ্রেণি	১৭.১.১ প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম সম্পদের গুরুত্ব ও সীমাবদ্ধতা বর্ণনা করতে পারবে। ১৭.১.২ প্রাকৃতিক সম্পদের পরিকল্পিত ব্যবহার বর্ণনা করতে পারবে।	আমাদের প্রাকৃতিক সম্পদ সৌরশক্তি ও বায়ুশক্তির ব্যবহার সম্পদের সীমাবদ্ধতা ও পরিকল্পিত ব্যবহার		

অংশ-গ	প্রাথমিক বিজ্ঞান সমগ্র কাঠামোতে তৃতীয় শ্রেণির 'আমাদের পরিবেশ' অধ্যায়টি কনটেন্ট ম্যাপিং-এর মাধ্যমে উপস্থাপন
-------	---



সহায়ক তথ্য-৩	প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষক সহায়িকা ব্যবহার
---------------	--

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ -

- ক. প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষক সহায়িকার বৈশিষ্ট্য শনাক্ত করতে পারবেন;
- খ. শিখনফলের সাথে প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষক সহায়িকার বর্ণিত শিখন-শেখানো কার্যক্রমের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- গ. প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষক সহায়িকার ব্যবহার কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

অংশ-ক	প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষক সহায়িকার বৈশিষ্ট্য
-------	---

- ❖ সক্রিয় শিখনের বিভিন্ন কৌশল শিখন-শেখানো কার্যক্রমে ব্যবহার করা হয়েছে। যেমন- আমি কে? (Who am I?), ধারণা চিত্র (Concept Mapping), প্রকৃতি পর্যবেক্ষণ (Nature Walk), Think-Pair-Share, Role play ইত্যাদি।
- ❖ প্রয়োজন অনুযায়ী পাঠে শিখন সংগঠক (Graphic Organizer) ব্যবহার করা হয়েছে।
- ❖ প্রতি পাঠের শুরুতে পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণের তালিকা দেয়া আছে।
- ❖ অডিও-ভিজুয়াল উপকরণ ব্যবহারের সুযোগ রাখা হয়েছে।
- ❖ প্রতি পাঠের শেষে পাঠ সংশ্লিষ্ট রঙিন ছবি/চিত্র সংযোজন করা হয়েছে।
- ❖ প্রতি পাঠে মূল্যায়ন চেকলিস্ট সংযোজন করা হয়েছে।
- ❖ মূল্যায়নের জন্য পূর্বের ন্যায় আলাদাভাবে কোনো প্রশ্ন সংযোজন করা হয়নি।

অংশ-গ	সাধারণ নির্দেশনা
-------	------------------

শিখন-শেখানো কার্যক্রমে শিক্ষার্থীর সক্রিয় ও স্বতঃস্ফূর্ত অংশগ্রহণ নিশ্চিতকরণ এবং একবিংশ শতাব্দীর দক্ষতাসমূহ অর্জনের লক্ষ্যে প্রাথমিক স্তরের প্রাথমিক বিজ্ঞান বিষয়ের শিক্ষক সহায়িকা আগের চেয়ে আরো

শিক্ষার্থী-বান্ধব করা হয়েছে যাতে অনুসন্ধানমূলক শিখন বিশেষ গুরুত্ব পেয়েছে। প্রথম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষক সহায়িকায় যুগোপযোগী বিষয়বস্তু নির্ধারণের পাশাপাশি শিখন-শেখানো কার্যক্রম এবং মূল্যায়নের ক্ষেত্রে বিশেষ পরিবর্তন আনা হয়েছে। সকল শিক্ষার্থীর পূর্ণ শিখন নিশ্চিত করার জন্য ধারাবাহিক মূল্যায়নের ব্যবস্থা সংযোজন করা হয়েছে। শিক্ষার্থীর শিখন দৃশ্যমান করা ও শিক্ষার্থীর শিখন দক্ষতা উন্নয়নের লক্ষ্যে প্রতিটি পাঠে প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রে শিখন সংগঠক (গ্রাফিক অর্গানাইজার) সংযোজন করা হয়েছে।

শিক্ষাক্রমে বর্ণিত শিখনফলসমূহ সঠিকভাবে অর্জনের লক্ষ্যে শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিচালনার ক্ষেত্রে শিক্ষক নিম্নের বিষয়গুলো বিবেচনা করবেন।

১. প্রতি পাঠ শুরু করার পূর্বে পাঠসংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তু, শিখনফল এবং শিখন-শেখানো কার্যক্রম মনোযোগ সহকারে পড়ে প্রস্তুতি গ্রহণ করবেন।
২. শিক্ষার্থীর শিখন নিশ্চিতকরণে প্রত্যেক শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদা বিবেচনা করবেন।
৩. সার্বিক মানসিক ও ভাষাগত বৈচিত্র্য বিবেচনায় শিখন-শেখানো কৌশল নির্ধারণ করবেন।
৪. শিখন-শেখানো কার্যাবলি পরিচালনার ক্ষেত্রে যথাসম্ভব শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বন করবেন।
৫. শিখন-শেখানো কার্যক্রমকে অন্তর্ভুক্তিমূলক (Inclusive) করার জন্য শারীরিক ও মানসিক সক্ষমতাভেদে সকল শিক্ষার্থী যেন শ্রেণি কার্যক্রমে অংশগ্রহণ করতে পারে তা নিশ্চিত করবেন।
৬. পাঠ সংশ্লিষ্ট পরিকল্পিত কাজ সম্পূর্ণ করার জন্য শিক্ষক সহায়িকায় বর্ণিত নির্দেশনা যথাসম্ভব অনুসরণ করবেন। যেমন-

- কাজটি সম্পন্ন করার জন্য সময় নির্দিষ্ট করে দিবেন।
- শিক্ষার্থী কাজটা করবে এবং শিক্ষক প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রে সহায়তা প্রদান করবেন।
- পাঠসংশ্লিষ্ট কাজসমূহ হাতে-কলমে বিশেষ গুরুত্ব সহকারে সম্পন্ন করবেন।
- যে সকল শিক্ষার্থীর শিখন দুর্বলতা রয়েছে তাদের ক্ষেত্রে বিশেষ নজর দেবেন।
- পাঠে সকল শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ নিশ্চিত করবেন।
- শিক্ষার্থীর শিখন ধারণা/ভুল ধারণা/ অসম্পূর্ণ ধারণা প্রয়াসের ক্ষেত্রে ইতিবাচক থাকবেন এবং শিক্ষার্থীর ধারণা প্রকাশে উৎসাহ প্রদান করবেন। সময় নিয়ে যুক্তিনির্ভর ও ফলপ্রসূ আলোচনার জন্য এ সকল ধারণা ব্যবহার করবেন।
- কাজের ফলাফল শিক্ষার্থীদের দিয়ে উপস্থাপন করাবেন।
- প্রত্যেক শিক্ষার্থীর সামাজিক মর্যাদাবোধ সম্পর্কে সর্বদা সচেতন থাকবেন।

সহায়ক তথ্য- ৪	প্রাথমিক বিজ্ঞান শিখন-শেখানো উপকরণ
----------------	------------------------------------

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ -

ক. প্রাথমিক বিজ্ঞানের শিখন-শেখানো উপকরণ এবং তা ব্যবহারের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

খ. পাঠ উপযোগী সহজলভ্য, স্বল্প ব্যয়ে উপকরণ তৈরি, সংগ্রহ ও সংরক্ষণ কৌশল বর্ণনা করতে পারবেন।

অংশ-ক (১)	প্রাথমিক বিজ্ঞানের শিখন-শেখানো উপকরণ এবং তা ব্যবহারের গুরুত্ব
-----------	---

কেস স্টাডি

নীলা রহমান এবং মিতু ইসলাম একটি প্রাথমিক বিদ্যালয়ের দুজন নতুন শিক্ষক। তারা দুজন এই বিদ্যালয়ে নতুন যোগদান করেছেন। নীলা এবং মিতু তৃতীয় শ্রেণির দুইটি শাখায় প্রাথমিক বিজ্ঞান বিষয়ে ক্লাস নেন।

নীলা মনে করে, বিজ্ঞান পাঠ্য বইয়ে বিভিন্ন বিষয়বস্তু সন্নিবেশন করে উদাহরণসহ বর্ণনা করা হয়েছে। বিজ্ঞানের বিভিন্ন পরীক্ষা নিরীক্ষা প্রবাহচিত্র সহকারে বর্ণনাকারে ধারাবাহিকভাবে উপস্থাপন করা হয়েছে। বিভিন্ন পদার্থের বৈশিষ্ট্যাবলি ছক আকারে সন্নিবেশন করা হয়েছে। শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান শেখার জন্য এটা যথেষ্ট। তাই তিনি শ্রেণিকক্ষে পাঠ্যপুস্তক নিজে ভালোভাবে রিডিং পড়েন এবং শিক্ষার্থীদের পড়িয়ে শোনান। প্রয়োজনে তাদেরকে পড়তেও দেন। অতঃপর প্রশ্নোত্তরে আলোচনা করে মৌখিক ও লিখিত মূল্যায়ন করে পাঠ সমাপ্ত করেন। এরই ধারাবাহিকতায় তৃতীয় শ্রেণির আজকের বিষয়বস্তু অধ্যায় ৬ এর ২য় পাঠ ‘বায়ুতে আগুন জ্বলে’ তিনি পাঠ্যপুস্তক থেকে সুন্দর করে রিডিং পড়ে বুঝিয়ে দেন। আর এই পাঠের অন্তর্গত মোমবাতি ও আগরবাতি পরীক্ষাটিতে কী কী ঘটনা ঘটে তা ধারাবাহিকভাবে বর্ণনা করে বুঝিয়ে দেন।

নীলা রহমান সবশেষে বলেন, তোমাদের তাহলে কোন প্রশ্ন নাই। সবাই বুঝতে পেরেছে যে, আগুন জ্বলে বায়ুর প্রবাহ প্রয়োজন। বিশেষ করে অক্সিজেনের উপস্থিতি ছাড়া আগুন জ্বলেনা। তার কথা শুনে সবাই হ্যাঁ সূচক মাথা নাড়ে। কিন্তু চোখে মুখে তেমন উৎসাহ উদ্দীপনা পরিলক্ষিত হয়নি।

অন্যদিকে, একই বিষয়বস্তুর উপর পাঠ উপস্থাপন করতে যেয়ে মিতু ইসলাম অন্যরকম কৌশল বেছে নেন। শুরুতেই পাঠের মূল বিষয়বস্তুটি নিজের মত করে সহজ করে বুঝিয়ে দেন। আগুন জ্বলতে বায়ু প্রয়োজন। বায়ুর প্রবাহ না থাকলে যে আগুন নিভে যায় এবং সেখানে অক্সিজেন ফুরিয়ে যায় তা ব্যাখ্যা করেন। অতঃপর, দুইটি বোতল, দুইটি মোমবাতি এবং দুইটি আগরবাতির সাহায্যে সকলে মিলে পাঠ্যপুস্তকে নির্দেশিত পরীক্ষাটি শুরু করেন। আর ধাপে ধাপে প্রশ্ন করতে থাকেন এবং শিক্ষার্থীরা স্বক্ষে পর্যবেক্ষণ করে উত্তর অনুসন্ধান করে। প্রতিটা ধাপে ধাপে কী কী ঘটে তা উপলব্ধি করার জন্য সকলেই ব্যাপক আগ্রহ ও কৌতূহল নিয়ে পর্যবেক্ষণ করতে

থাকে।

তিনি পরপর প্রশ্ন করতে থাকেন:

১। বোতল দুটির মধ্যে মোমবাতি জ্বলাকালীন আগরবাতির ধোয়া কোন দিকে যায়?

২। কোন বোতলের মোমবাতি এক সময় নিভে যায়?

৩। কোন বোতলের মুখে বায়ুর প্রবাহ পরিলক্ষিত হয়?

প্রশ্নগুলির উত্তর পাওয়ার পর কেন এমন ঘটে সেটি জানতে চান এবং প্রশ্নোত্তরে আলোচনা করে বুঝিয়ে দেন। আবদ্ধ বোতলের অক্সিজেন শেষ হয়ে গেলে বায়ু প্রবাহ তথা অক্সিজেনের উপস্থিতি না থাকায় মোমবাতি নিভে গিয়েছে। এ বিষয়টি নিয়ে কারো কোনো প্রশ্ন আছে কিনা সেটা মিতু ইসলাম জানতে চান। সকলেই একবাক্যে উৎসাহের সাথে বলে ওঠে আর কোনো প্রশ্ন নাই, আমরা হাতে কলমে সবকিছু পর্যবেক্ষণ করেই আপনার সিদ্ধান্তের সাথে একমত হয়েছি।

অংশ-ক (২)

শিখন-শেখানো উপকরণের বৈশিষ্ট্য এবং গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা

শিখন-শেখানো উপকরণের বৈশিষ্ট্য এবং গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা

- শিখন-শেখানো সামগ্রী: শিক্ষাদানে সহায়ক হিসাবে শ্রেণিতে যে সকল চিত্র, মডেল, বাস্তব নমুনা এবং লিখিত সামগ্রী ব্যবহার করে শিক্ষণীয় বিষয়কে শিক্ষার্থীর কাছে অধিকতর আকর্ষণীয়, সহজবোধ্য এবং আনন্দদায়ক করে তোলা যায়, সেগুলোকে শিখন-শেখানো উপকরণ বলে।
- অন্যভাবে, শিক্ষাক্রমের অন্তর্গত বিষয়বস্তু শিক্ষার্থীদের কাছে অধিকতর আকর্ষণীয়, সহজবোধ্য এবং আনন্দদায়ক করে উপস্থাপনের জন্য যে সকল বাহন বা মাধ্যম ব্যবহার করা হয়, তাই শিখন-শেখানো উপকরণ।
- শিখন-শেখানো উপকরণকে বৈশিষ্ট্যগত দিক দিয়ে মোটামুটি পাঁচ ভাগে ভাগ করা যেতে পারে।
 - যথা: ১) ছবি/চিত্র, ২) মডেল, ৩) বাস্তব নমুনা ৪) লিখিত সামগ্রী (৫) অডিও এবং ভিডিও
 - ব্যবহারের ধরণ অনুযায়ী শিক্ষাপকরণকে চার (৪) ভাগে বিভক্ত করা চলে।
 - যথা: ১) দর্শনভিত্তিক শিক্ষাপকরণ ২) শ্রবণভিত্তিক শিক্ষাপকরণ ৩) শ্রবণ-দর্শনযোগ্য শিক্ষাপকরণ ৪) অনুসন্ধানমূলক শিক্ষাপকরণ

বিভিন্ন শিখন-শেখানো উপকরণের নাম : পাঠ্যপুস্তক, শিক্ষক সহায়িকা, শিক্ষক সংস্করণ, লিফলেট, গল্পের বই, অভিধান, চার্ট, চিত্র, সম্পূর্ণ পঠন সামগ্রী, রেফারেন্স বই, মোটরগাড়ি, বাস, লঞ্চ, রেডিও, মোবাইল, মাছ, কাচের গ্লাস, মোমবাতি, পাতিল, কড়াই, চন্দ্র, সূর্য, আকাশ, কাগজের প্লেন, পাতার বল, সৌরজগৎ, পানিচক্র,

ছোট পরিবার, বড় পরিবার ইত্যাদির ছবি বা মডেল।

বিভিন্ন ধরনের শিক্ষাপকরণ

■ ক) শিখন-শেখানো উপকরণকে বৈশিষ্ট্যগত দিক দিয়ে মোটামুটি পাঁচ ভাগে ভাগ করা যেতে পারে।

যথা: ১) ছবি/চিত্র ২) মডেল, ৩) বাস্তব বস্তু বা নমুনা ৪) লিখিত সামগ্রী(৫) অডিও এবং ভিডিও

১) চিত্র: কোনো বিষয় বা বিষয়বস্তুর অঙ্কিত উপকরণকে চিত্র এবং ফটোগ্রাফকে ছবি বলে।

২) মডেল: কোনো বিষয় বা বিষয়বস্তুর ত্রিমাত্রিক (three dimensional) প্রতিকৃতিকে মডেল বলে।

৩) বাস্তব নমুনা: কোনো উদ্ভিদ বা প্রাণী বা বস্তুর প্রকৃত বা বাস্তব অবস্থাকে তার বাস্তব নমুনা বলে।

৪) লিখিত সামগ্রী: কোনো বিষয় বা বিষয়বস্তু সম্পর্কে লিখিত বিবরণকে লিখিত সামগ্রী বলে।

৫) অডিও ও ভিডিও: অডিও ও ভিডিও ম্যানুপলেটিভ/অর্ধবাস্তব উপকরণ। কোনো অনুষ্ঠানের চলমান আওয়াজসহ ছবিকে ভিডিও এবং শুধু আওয়াজকে অডিও উপকরণ বলা হয়।

খ) ব্যবহারের ধরণ অনুযায়ী শিক্ষাপকরণকে চার (৪) ভাগে বিভক্ত করা চলে।

যথা: ১) দর্শনযোগ্য শিক্ষাপকরণ ২) শ্রবণযোগ্য শিক্ষাপকরণ ৩) শ্রবণ-দর্শনযোগ্য শিক্ষাপকরণ ৪) অনুসন্ধানমূলক শিক্ষাপকরণ।

১) দর্শনযোগ্য উপকরণ : যেসব উপকরণ বিষয়বস্তুকে দৃষ্টিগ্রাহ্য করে তোলে বা আমাদের চোখ দিয়ে দেখার মাধ্যমে শিখন-শেখানো কার্যক্রমে অংশগ্রহণ করতে হয়, সে সকলকে দর্শনযোগ্য উপকরণ বলা চলে।। যেমন- পোস্টার, ছবি, চার্ট, গ্লোব, বিভিন্ন মডেল, ম্যাপ, ম্যাগাজিন, জার্নাল, বিভিন্ন প্রকার বোর্ড, পাঠ্যপুস্তক, পত্র-পত্রিকা, স্লাইড, প্রজেক্টর, ওভারহেড প্রজেক্টর ইত্যাদি।

২) শ্রবণযোগ্য উপকরণ: যেসব উপকরণ শিখনের বিষয়বস্তুকে শ্রবণযোগ্য করে তোলে বা আমরা আমাদের কান দিয়ে শোনার মাধ্যমে শিখন শেখানো কার্যক্রমে অংশগ্রহণ করতে হয়, সে সকলকে শ্রবণযোগ্য উপকরণ বলা চলে। যেমন-রেডিও, টেপ রেকর্ডার, অডিও ক্যাসেট, সিডি প্লেয়ার, মাইক্রোফোন ইত্যাদি।

৩) শ্রবণ-দর্শনযোগ্য উপকরণ : যেসব উপকরণ বিষয়বস্তুকে একই সাথে শ্রবণ ও দর্শনগ্রাহ্য করে তোলে অর্থাৎ আমাদের চোখ ও কানের ব্যবহারের মাধ্যমে শিখন শেখানো কার্যক্রমে অংশগ্রহণ করতে হয়, সে সকলকে শ্রবণ-দর্শনযোগ্য উপকরণ বলা চলে। যেমন- টেলিভিশন, চলচ্চিত্র, ডিভিডি, মনিটর, কম্পিউটার, ল্যাপটপ, মাল্টিমিডিয়া ইত্যাদি।

৪) কর্মসম্পাদনমূলক উপকরণ: প্রকৃতি স্টাডির আদলে শ্রেণিকক্ষের বাইরের পরিবেশে শিক্ষার্থীরা হাতে কলমে কর্ম সম্পাদন করতে যেয়ে যে সকল উপকরণ ব্যবহার করে, সে সকলকে কর্মসম্পাদনমূলক উপকরণ বলে। যেমন: প্রজেক্ট বা অনুসন্ধান প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত উপকরণ।

শিক্ষার্থীর শিখনে শিক্ষাপকরণের ভূমিকা

শিখন-শেখানো কার্যক্রমে শিক্ষোপকরণ ব্যবহার করে-

- * শিক্ষার্থীর কল্পনাশক্তিকে উদ্দীপ্ত করা যায়।
- * শিখনো বিষয়বস্তু তার কাছে সহজবোধ্য হয়ে ওঠে।
- * পাঠ শিক্ষার্থীর কাছে আকর্ষণীয় ও আনন্দদায়ক লাগে।
- * পাঠে অংশগ্রহণে শিক্ষার্থীর আগ্রহ ও মনোযোগ বৃদ্ধি পায়।
- * শিক্ষার্থীর মধ্যে সৃজনশীলতার উন্মেষ ঘটে।
- * বিমূর্ত বিষয়বস্তু শিক্ষার্থীর কাছে সহজে মূর্ত হয়ে ওঠে।
- * শিক্ষার্থীর শিখন ফলপ্রসূ ও দীর্ঘস্থায়ী হয়।

শিক্ষা উপকরণের বৈশিষ্ট্য -

- * পাঠের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ
- * শিখনফল অর্জনে সহায়ক
- * সঠিক ধারণা লাভ উপযোগী
- * যথাসম্ভব পরিচিত পরিবেশভিত্তিক
- * যথাযথ আকার ও আকৃতি অনুসারে
- * পেছনের শিক্ষার্থীর জন্যও দর্শনযোগ্য
- * অপেক্ষাকৃত সহজলভ্য ও সাশ্রয়ী
- * সহজে সংরক্ষণ উপযোগী
- * শিক্ষক-শিক্ষার্থীর ব্যবহারের জন্য নিরাপদ ও ঝুঁকিমুক্ত
- * শিক্ষার্থীদের কৌতূহল ও চিন্তাশক্তি উদ্দীপক
- * সহজে ব্যবহার উপযোগী
- * নির্মাণশৈলী মনোমুগ্ধকর ও রং আকর্ষণীয়

শিক্ষোপকরণের প্রয়োজনীয়তা

- ১) শিখন-শেখানো কাজে উপকরণের ব্যবহার করলে সহজেই শিক্ষার্থী তা গ্রহণ করে এবং বিষয়বস্তু সম্পর্কে

তার ধারণা সুস্পষ্ট হয়।

- ২) শ্রবণ-দর্শন উপযোগী সুস্পষ্ট, জীব ও নাটকীয় আবেদন শিক্ষার্থীর ইন্দ্রিয়ানুভূতিতে সাড়া জাগায়। ফলে শিখনের ক্ষেত্রে অভিজ্ঞতার মাত্রা প্রসারিত হয় এবং ক্রমেই তাদের জ্ঞানলাভের আকাঙ্ক্ষা বৃদ্ধি পায়।
- ৩) দেখে ও শুনে শেখার সুযোগ সৃষ্টি করতে পারলে মুখস্থ করার প্রবণতা কমে আসে এবং শিখন দীর্ঘস্থায়ী হয়।
- ৪) বাস্তবধর্মী জ্ঞান শিক্ষার্থীর জীবনকে সহজে নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।
- ৫) উপকরণ শুধু চিন্তন ও মনন শক্তির বিকাশে সাহায্যে করে তা নয়, এটি পর্যবেক্ষণ, বিশ্লেষণ ও সংশ্লেষণ এবং তার বিকাশ সাধন করে।
- ৬) শিক্ষোপকরণ শ্রেণিকক্ষেও একঘেয়েমি লাঘব করে শিক্ষা কার্যক্রমে নিয়ে আসে গতিশীলতা।
- ৭) শিক্ষোপকরণ ব্যবহার করলে শিক্ষক খুব কম সময়ে পাঠের বিষয়বস্তু শিক্ষার্থীদের মনে গেঁথে দিতে পারেন
- ৮) শিক্ষোপকরণ ব্যবহার করলে শ্রেণি শৃঙ্খলা বজায় রাখা সহজ হয়।
- ৯) শিক্ষার্থীর আচরণে বাঞ্ছিত পরিবর্তন আনয়নে কার্যকর ভূমিকা রাখে।

অংশ-খ

প্রাথমিক বিজ্ঞানের শিক্ষোপকরণ তৈরি, সংগ্রহ ও সংরক্ষণ

স্বল্পমূল্য ও বিনামূল্যের শিক্ষোপকরণ তৈরির গুরুত্ব

স্বল্পমূল্য ও বিনামূল্যের শিক্ষা উপকরণের কয়েক ধরনের গুরুত্ব রয়েছে।

যথা: ১) অর্থনৈতিক গুরুত্ব ২) শিক্ষাগত গুরুত্ব ৩) সামাজিক গুরুত্ব

১) **অর্থনৈতিক গুরুত্ব:** ইতোমধ্যেই আলোচনা করা হয়েছে যে অর্থনৈতিক সীমাবদ্ধতা কাটিয়ে ওঠার জন্যই স্বল্প ও বিনামূল্যের উপকরণ তৈরি ও ব্যবহার করা হয়। এ ধরনের উপকরণ তৈরি করা হয় ফেলে দেওয়া বা অব্যবহৃত জিনিসপত্র থেকে বা অল্প দামে স্থানীয় বাজার থেকে কিনে। প্লাস্টিক বা কাঁচের বোতল ও অন্যান্য পাত্র, ব্যবহৃত ব্যাটারি, ব্যবহৃত কাঠ, পুরাতন পত্রিকা, নষ্ট বাব্ব, কালি ফুরানো কলম, পুরাতন ক্যালেন্ডার ইত্যাদি থেকে আমরা উপকরণ তৈরি করতে পারি যা অনেক দামি উপকরণের পরিবর্তে ব্যবহার করা যায়। এতে বিদ্যালয়ের অর্থের সাশ্রয় হয়।

২) **শিক্ষাগত গুরুত্ব:** স্বল্পমূল্যে ও বিনামূল্যের উপকরণ তৈরি ও ব্যবহারের শিক্ষাগত মূল্য অনেক। প্রথমত, উপকরণ তৈরিতে ও সংগ্রহে শিক্ষার্থীদের যুক্ত করা হলে শিক্ষার্থীর শিখন বেশি শক্তিশালী হয়। যেমন: শিক্ষার্থী নিজে পানির অণুর মডেল তৈরি করলে পানির অণুর গঠন ও আকৃতি সম্পর্কে শিক্ষার্থীর কোন রকম দ্বিধা থাকে

না। দ্বিতীয়ত, শিক্ষার্থী সরাসরি এ কাজে যুক্ত হয় বলে শিক্ষার্থী শিখন প্রক্রিয়াতে নিজেকে একাত্ম করতে পারে, শেখাকে নিজের বলে মনে করে এবং স্ব-শিখনে উদ্বুদ্ধ হয়। তৃতীয়ত, শিক্ষার্থীদের নিজ হাতে কিছু তৈরি করার দক্ষতা ও সৃজনশীলতা বিকশিত হয়। বিজ্ঞানের ধারণা ব্যবহার করে ব্যবহার উপযোগী কোন যন্ত্র তৈরি করা বিজ্ঞান শিক্ষার অন্যতম উদ্দেশ্য। পরিশেষে, শিক্ষার্থী নিজ হাতে কোন বৈজ্ঞানিক যন্ত্রপাতি তৈরি করে ব্যবহার করলে বিজ্ঞান শেখার প্রতি আগ্রহ ও আস্থা বৃদ্ধি পায়।

৩) সামাজিক গুরুত্ব: স্বল্পমূল্যে ও বিনামূল্যের উপকরণ তৈরিতে শিক্ষার্থী ও শিক্ষক একসাথে কাজ করেন। এর ফলে কাজের প্রতি বা কায়িক শ্রমের প্রতি শ্রদ্ধাবোধ তৈরি হয়। শিক্ষার্থী ও শিক্ষক একসাথে কাজ করলে সহযোগিতামূলক মানসিকতা ও দক্ষতা তৈরি হয়। আবার ফেলে দেওয়া উপকরণ ব্যবহার করে কোনো কিছু তৈরি করা হলে বিভিন্ন জিনিসপত্রের পুনঃব্যবহার ও পুনরুৎপাদনে শিক্ষার্থীদের মানসিকতা, সচেতনতা ও দক্ষতা তৈরি হয়। এটি পরিবেশ সংরক্ষণের জন্য সহায়কও হয়।

কীভাবে শিক্ষা উপকরণ সংরক্ষণ করতে হবে?

১. চার্ট, পোস্টার, মানচিত্র ইত্যাদি ঝুলিয়ে রাখতে হবে।
২. চার্ট, পোস্টার, মানচিত্র ইত্যাদি লাঠিতে পেঁচিয়ে রাখতে হবে।
৩. কোথায় কোন উপকরণ রাখা হয়েছে তা লিখে লেভেল করে রাখতে হবে।
৪. ছোট ছোট বস্তু ও মডেল কাগজের বাক্সে রেখে আলমারিতে রাখা যাবে।
৫. দামি মডেল ও যন্ত্রপাতিসমূহ শিক্ষক কক্ষে আলমারিতে রেখে তালা দিয়ে রাখতে হবে।
৬. উপকরণ কক্ষটি আলো বাতাস চলাচল উপযোগী এবং স্যাঁতসেঁতে বা ধুলা মুক্ত হতে হবে।
৭. কিছুদিন ব্যবহার না হলে উপকরণসমূহ নরম ঝাড়ু দিয়ে ধুলি পরিষ্কার করতে হবে।
৮. উপকরণ এমনভাবে রাখতে হবে যেন তাড়াতাড়ি খুঁজে পাওয়া যায়।
৯. শিখনফল অনুযায়ী বিভিন্ন উপকরণ চিহ্নিত করে রাখতে হবে।

সহায়ক তথ্য-৫

শিক্ষার্থীর বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি উন্নয়ন

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

- ক) বিজ্ঞান, বিজ্ঞানমনস্কতা ও বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতার ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ) একজন বৈজ্ঞানিক সাক্ষর মানুষের বৈশিষ্ট্য বলতে পারবেন;
- গ) বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- ঘ) বিজ্ঞানের জ্ঞানের প্রকৃতি উপলব্ধি করতে পারবেন।

অংশ-ক	বিজ্ঞান, বিজ্ঞানমনস্কতা ও বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা
-------	--

বিজ্ঞানের কতিপয় গুরুত্বপূর্ণ পরিভাষা

বিজ্ঞান (Science): পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণ দ্বারা সমর্থিত জ্ঞান যা প্রকৃতি ও প্রাকৃতিক ঘটনা সম্পর্কে যৌক্তিক ব্যাখ্যা প্রদান করতে সক্ষম, তাকে বিজ্ঞান বলে।

বিজ্ঞানমনস্কতা (Scientific Temper): বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান প্রক্রিয়ায় প্রাপ্ত উপযুক্ত তথ্য প্রমাণের ভিত্তিতে নিজের ধারণা ও বিশ্বাসকে পরিমার্জন করে নতুন ধারণাকে গ্রহণ করতে মানসিকভাবে প্রস্তুত থাকাকে বিজ্ঞান মনস্কতা বলে।

বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা (Scientific Literacy): চারপাশের পরিবেশ সম্পর্কে আগ্রহী একজন বিজ্ঞানমনস্ক মানুষ খোলামনে কোন একটি সমস্যা শোনার পর তার বিজ্ঞান ভিত্তিক আলোচনার মাধ্যমে উপযুক্ত তথ্য প্রমাণের ভিত্তিতে সমাধান খুঁজে বের করার সক্ষমতাকে বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা বলে।

বৈজ্ঞানিক সাক্ষর (Scientific literate) : বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা সম্পন্ন মানুষকে বৈজ্ঞানিক সাক্ষর বলে।

বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি (Scientific Attitude): খোলামনস্কতার মাধ্যমে অনুসন্ধিৎসু হয়ে যাচাই ও পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে পর্যবেক্ষণলব্ধ উপাত্তের উপর নির্ভর করে সিদ্ধান্তে পৌঁছানো/সমস্যা সমাধান করে বিজ্ঞানের অবদানকে স্বীকার করা এবং বিজ্ঞানের প্রতি আগ্রহী হয়ে ওঠাকে বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি বলে।

বৈজ্ঞানিক মূল্যবোধ (Scientific Values): বৈজ্ঞানিক মূল্যবোধ হলো এমন একটি বিশ্বাস বা সংস্কৃতি যা একজন মানুষের মধ্যে তার পরিবার, পরিবেশ ও বিজ্ঞানমনস্কতার কারণে গড়ে ওঠে।

যেমন: মুক্ত মানসিকতা যদি আপনার একটি মূল্যবোধ হয়, তাহলে কোনো একটি বিষয় আপনার কাছে উপস্থাপন করা হলে আপনি সেটি খোলা মনে শুনবেন এবং নতুন তথ্য প্রমাণের ভিত্তিতে নিজের ধারণা ও বিশ্বাস পরিবর্তনে প্রস্তুত থাকবেন।

অংশ-খ	বৈজ্ঞানিক সাক্ষর মানুষের বৈশিষ্ট্য
-------	------------------------------------

বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা সম্পন্ন মানুষের বৈশিষ্ট্য:

- ১) একজন বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা সম্পন্ন মানুষ তার চারপাশের পৃথিবী ও পরিবেশের ঘটনাসমূহ সম্পর্কে অনুসন্ধিৎসু হয়।
- ২) অন্য কারো দাবি বা বক্তব্য খোলা মনে শোনে, সেটি সম্পর্কে প্রশ্ন করেন এবং যাচাই করার পরে তা গ্রহণ বা বর্জন করেন।
- ৩) তিনি বিজ্ঞান সম্পর্কিত ইস্যু বা বিষয়ের আলোচনায় অংশ নিতে সক্ষম।
- ৪) তার চারপাশের পরিবেশ এবং নিজের ও পরিবারের সদস্যদের স্বাস্থ্য ও মঙ্গলের ব্যাপারে সচেতন।
- ৫) বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতাসম্পন্ন একজন মানুষ কোনো একটি সমস্যা শনাক্ত করে অনুসন্ধানের মাধ্যমে

পরীক্ষা-নিরীক্ষা করে প্রাপ্ত তথ্য-প্রমাণের উপর ভিত্তি করে এর সমাধান খুঁজে বের করেন।

বৈজ্ঞানিকভাবে সাক্ষরতা অর্জনে বিবেচ্য বিষয় :

বৈজ্ঞানিকভাবে সাক্ষর একজন মানুষের বৈশিষ্ট্য ভালোভাবে বিশ্লেষণ করলে দেখা যাবে বৈজ্ঞানিকভাবে সাক্ষরতা অর্জনের জন্য একজন মানুষের যা দরকার তা হলো :

(ক) আগ্রহী: বিজ্ঞানের প্রতি ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গি বা আগ্রহ,

(খ) জ্ঞান: বিজ্ঞানের জ্ঞান তথা বিজ্ঞানের ধারণা, তথ্য, তত্ত্ব, সূত্র ইত্যাদি এবং বিজ্ঞান কীভাবে সমস্যা সমাধান করে সে সম্পর্কে জ্ঞান,

(গ) দক্ষতা: সমস্যা সমাধানের দক্ষতা, প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা, অনুসন্ধান করার দক্ষতা,

(ঘ) বৈজ্ঞানিক মূল্যবোধ: অনুসন্ধিৎসা বা কৌতূহল, খোলামনস্কতা, যাচাই প্রবণতা, প্রশ্ন করার মানসিকতা, পর্যবেক্ষণলব্ধ উপাত্তের ওপর নির্ভর করার মনোভাব ইত্যাদি।

পরিশেষে বলা যায়, বৈজ্ঞানিকভাবে সাক্ষর হতে হলে একজন মানুষকে বিজ্ঞানের জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জনের সাথে সাথে তার বিজ্ঞানের প্রতি আগ্রহ ও ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গি থাকতে হবে এবং পরিশেষে তাকে বৈজ্ঞানিক মূল্যবোধ অর্জন করতে হবে।

অংশ-গ	বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি বিশ্লেষণ
-------	--------------------------------

কয়েকটি বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ও তাদের অর্থ বিশ্লেষণ

ক্র: নং	বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গির বিবেচ্য বিষয়	বিবেচ্য বিষয়টির অর্থ বিশ্লেষণ
১.	অনুসন্ধিৎসা / কৌতূহল	এটি একজন মানুষের নতুন কিছু সম্পর্কে জানার বা অনুসন্ধান করার ইচ্ছা
২.	খোলামনস্কতা/মুক্ত মানসিকতা	নতুন কোন ধারণাকে বিবেচনা ও গ্রহণ করতে ইচ্ছুক থাকা, নতুন তথ্য প্রমাণের ভিত্তিতে নিজের ধারণা ও বিশ্বাস পরিবর্তনে প্রস্তুত থাকা, পর্যাপ্ত তথ্য প্রমাণ না থাকলে স্থির সিদ্ধান্ত গ্রহণ থেকে বিরত থাকা।
৩.	যাচাই প্রবণতা	এটি খোলামনস্কতার পরিপূরক। একজন মানুষ যে কোনো নতুন ধারণা বিবেচনা ও গ্রহণ করতে ইচ্ছুক হবেন। কিন্তুকোন কিছুই

		বিনা প্রশ্নে বা যাচাই না করে গ্রহণ করবেন না। যে কোনো কিছু বিশ্বাস বা গ্রহণ করার আগে সেই সম্পর্কে ভালোভাবে পরীক্ষা-নিরীক্ষা করে বা অন্য কোনো উপায়ে যাচাই করে নেবেন।
৪.	পর্যবেক্ষণলব্ধ উপাত্তের ওপর নির্ভরশীলতা	কোনো কিছু ব্যাখ্যা করা বা কোনো সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষেত্রে পর্যবেক্ষণলব্ধ উপাত্তের ওপর নির্ভর করা
৫.	বুদ্ধিবৃত্তিক সততা	বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান/ব্যবহারিক কাজের সময় পর্যবেক্ষণকৃত বা পরিমাপকৃত তথ্য সঠিকভাবে লিপিবদ্ধ করা এবং এক্ষেত্রে সততা বজায় রাখা।

অংশ-ঘ	বিজ্ঞানের জ্ঞানের প্রকৃতি
	<p>বিজ্ঞানের জ্ঞানের কতগুলো প্রকৃতি বা বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে বিজ্ঞানী, বিজ্ঞান শিক্ষা গবেষক, বিজ্ঞান দার্শনিক ও বিজ্ঞান ইতিহাসবিদগণ একমত পোষণ করে থাকেন। একমত হওয়া বৈশিষ্ট্য বা প্রকৃতিগুলোর মধ্যে বিজ্ঞান শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর জন্য গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটি বৈশিষ্ট্য বা প্রকৃতি নিচে আলোচনা করা হলো:</p> <p>১। বিজ্ঞানের জ্ঞানের ভিত্তি রয়েছে: বিজ্ঞানের সকল জ্ঞান প্রকৃতি পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে সংগৃহীত তথ্য-প্রমাণের উপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত। বিজ্ঞানের জ্ঞান কারো কল্পনা বা স্বপ্ন থেকে পাওয়া নয়, এ ধরনের জ্ঞান কোনো ব্যক্তি বা সত্তার নির্দেশাবলিও নয়। বিজ্ঞানের জ্ঞান কোনো গণকের ভবিষ্যদ্বাণীও নয়। বিজ্ঞানের বেশিরভাগ জ্ঞান সরাসরি ও পুরোপুরি প্রকৃতি পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে প্রাপ্ত তথ্য-প্রমাণের উপর নির্ভর করে উদ্ভূত। যেমন- 'উদ্ভিদ আলো ছাড়া বাঁচতে পারে না'- এ জ্ঞানটুকু সরাসরি পর্যবেক্ষণলব্ধ তথ্য থেকে প্রতিষ্ঠিত। বিজ্ঞানের কিছু জ্ঞান প্রকৃতি পর্যবেক্ষণ থেকে প্রাপ্ত তথ্যের উপর পরোক্ষভাবে নির্ভর করে পাওয়া। অর্থাৎ এক্ষেত্রে পর্যবেক্ষণলব্ধ তথ্য পরোক্ষভাবে বিজ্ঞানের জ্ঞানকে সমর্থন করে। যেমন- পদার্থের গাঠনিক একক পরমাণু। পরমাণুতে ঋণাত্মক আধানযুক্ত ইলেকট্রন রয়েছে। ইলেকট্রন খালি চোখে বা মাইক্রোস্কোপ দিয়ে দেখা যায় না। কিন্তু ইলেকট্রনের অস্তিত্ব বিভিন্ন পরীক্ষালব্ধ তথ্য থেকে পরোক্ষভাবে প্রতিষ্ঠিত ও প্রমাণিত। একইভাবে বিবর্তনবাদের জ্ঞান প্রকৃতি পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে সরাসরি প্রমাণ সম্ভব নয়, কারণ কয়েক মিলিয়ন বছর ধরে তথ্য সংগ্রহ করা সম্ভব নয়। এ ক্ষেত্রে বিভিন্ন সময়ে প্রাপ্ত জীবাশ্ম বিশ্লেষণ করে এবং প্রকৃতিতে একই ধরনের জীব পর্যবেক্ষণ করে সিদ্ধান্তে পৌঁছানো যায়। অর্থাৎ বিবর্তনবাদ প্রকৃতি পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে তথ্য-প্রমাণ দ্বারা সমর্থিত।</p> <p>২। পর্যবেক্ষণ ও সম্ভাব্য ব্যাখ্যা: বিজ্ঞান শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের জানা দরকার যে পর্যবেক্ষণ ও ব্যাখ্যার মধ্যে পার্থক্য রয়েছে। পর্যবেক্ষণ হলো আমাদের ইন্দ্রিয়সমূহে যা ধরা পড়ে, আর ব্যাখ্যা হলো পর্যবেক্ষণে যা ধরা পড়ে তার সম্ভাব্য কারণ। একটি শিশু আপনাকে দেখলে হাসে, এটি আপনার পর্যবেক্ষণ আর আপনি এ পর্যবেক্ষণ থেকে ধারণা বা ব্যাখ্যা (Inference) তৈরি করতে পারেন যে সে আপনাকে দেখলে খুশি হয়। এভাবে বিজ্ঞানে শুধু পর্যবেক্ষণ করলেই হয়না, পর্যবেক্ষণ থেকে ব্যাখ্যা বা ধারণা তৈরি করা হয়।</p> <p>৩। বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব ও সূত্র : শিক্ষার্থীদের আরো জানা দরকার যে বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব ও সূত্রের মধ্যে পার্থক্য</p>

রয়েছে। বিজ্ঞানে এ দুটো বিষয়ই গুরুত্বপূর্ণ। বৈজ্ঞানিক সূত্র হলো পর্যবেক্ষণযোগ্য দুটি বিষয়ের মধ্যে সম্পর্কের বা নির্ভরশীলতার বর্ণনা, আর বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব পর্যবেক্ষণযোগ্য বিষয়সমূহকে ব্যাখ্যা করে। যেমন: কোনো গ্যাসের আয়তন কমালে তার চাপ বাড়ে এটি একটি সূত্র। কারণ এটি কেবল গ্যাসের আয়তনের সাথে চাপের সম্পর্ক বর্ণনা করছে। কিন্তু আয়তন কমালে চাপ বাড়ে তার ব্যাখ্যা হল বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব।

৪। বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের পরিবর্তনশীলতা বা প্রগতিশীলতা: বৈজ্ঞানিক জ্ঞান অপরিবর্তনীয় নয়। বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব ও সূত্র নতুন তথ্য-প্রমাণের ভিত্তিতে পরিবর্তিত হতে পারে। নতুন প্রযুক্তি ও তত্ত্ব ব্যবহারের ফলে বিজ্ঞানীরা তথ্য ও প্রমাণ পান, কখনো কখনো পুরনো উপাত্ত নতুন করে বিশ্লেষণ করে নতুন সিদ্ধান্তে উপনীত হন। তাই আমরা কখনো কখনো বিজ্ঞানের ধারণাকে পরিবর্তিত হতে দেখি। তবে এ পরিবর্তন ঘনঘন বা সহস্রাব্দে ঘটে না। বিজ্ঞানের জ্ঞান যেহেতু তথ্য ও প্রমাণের ভিত্তির উপর প্রতিষ্ঠিত, তাই এ জ্ঞান অন্য যে কোনো জ্ঞান, মতামত বা বিশ্বাসের চেয়ে বেশি নির্ভরযোগ্য। আরো একটি বিষয় মনে রাখা দরকার যে, বিদ্যালয় পর্যায়ে অনেকটা অপরিবর্তনীয় ধারণাসমূহ শিক্ষার্থীদের কাছে উপস্থাপন করা হয়। এসব বিষয় অনেক পরীক্ষা-নিরীক্ষা এবং যাচাই-বাছাইয়ের পর সকলের কাছে তা গ্রহণযোগ্য হয়েছে।

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

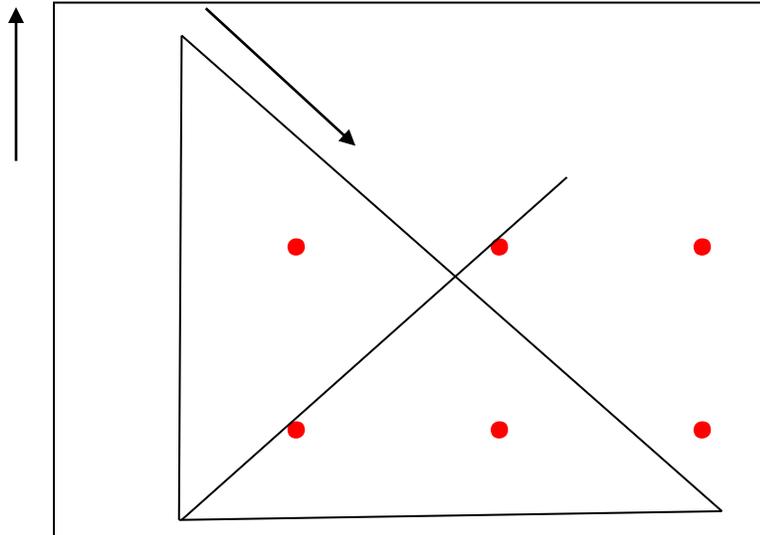
- ক. বিজ্ঞান বিষয়ের শিখন-শেখানো কাজে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাগুলো ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার আলোকে শিখন-শেখানো কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- গ. প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার আলোকে শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিচালনা করতে পারবেন।

অংশ-ক	প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা
-------	----------------------

মূলবিষয়ঃ বিজ্ঞান মুখস্ত করার বিষয় নয়। বিজ্ঞানকে জানতে ও বুঝতে হলে হাতে-কলমে কাজ করতে হবে। শিক্ষার্থীর বয়স, মেধা ও সামর্থ্যের উপর ভিত্তি করে কোন পাঠটি কখন, কীভাবে, কোন পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বন করে পাঠদান করতে হবে সেটা জানার দায়িত্ব শিক্ষকের। শিক্ষার্থীদের সৃজনশীল কাজের দক্ষতা বৃদ্ধি করতে হলে তাদের মাঝে বিজ্ঞানের প্রক্রিয়ার দক্ষতাগুলো জানা প্রয়োজন। শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান ভীতি দূর করতে হলে পাঠটি সহজ ও আকর্ষণীয় উপস্থাপন করতে হবে। এ জন্য প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষাদানের ক্ষেত্রে বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ অনুসরণ করা দরকার। যাতে বিজ্ঞান শিখনের ক্ষেত্রে পূর্বানুমান, পর্যবেক্ষণ, পরিমাপকরণ, শ্রেণিকরণ, পরীক্ষণ, ব্যাখ্যাকরণ, অনুমিতকরণ ও সিদ্ধান্ত গ্রহণ ইত্যাদি হাতে-কলমে কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বুঝতে পারবে। এ অধিবেশনে বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ এবং ব্যবহার নিয়ে আমরা জানব।

অংশ-ক (১)	ধাঁধা
-----------	-------

সমদূরত্বের ৯টি বিন্দুকে ৪টি সরল রেখা দ্বারা স্পর্শ করবে। উল্লেখ্য যে, সকল বিন্দু স্পর্শ না করা পর্যন্ত কলম/মার্কার পেন উঠানো যাবে না। এ চিত্রটি ঐকে দেখাতে বলবেন। প্রশিক্ষণার্থীদের মধ্যে কেউ না পারলে নিজে বোর্ডে ঐকে দেখাবেন। যদি কোনো প্রশিক্ষণার্থীরা সঠিকভাবে চিত্রটি অঙ্কন করতে পারে, তবে তাঁকে হাততালি দিয়ে ধন্যবাদ জানাবেন। বলবেন- চিন্তা, চেষ্টা ও বুদ্ধি এই তিনটির প্রয়োগ এক সঙ্গে করলে যে কোন জটিল সমস্যার সমাধান করা সময়ের ব্যাপার তবে অনেক সময় নির্ধারিত গণ্ডির বাইরে গিয়েও অনেক সমস্যার সমাধান করা যায়।



অংশ-ক (২)

নিচের বর্ণিত অনুসন্ধানটি প্রশিক্ষণার্থীদের পড়তে বলুন (পিপিটি স্লাইড) - এক ব্যক্তি গোলাপ ফুল কিভাবে ফোটে তা পর্যবেক্ষণ করলেন। তিনি লক্ষ্য করলেন, যেসব গোলাপ গাছের ডালে ৭টি পাতা বা তার চেয়ে বেশি থাকে সেসব ডালে গোলাপ ফুল ফোটে না। পক্ষান্তরে যেসব ডালে ৭ টি পাতার কম অর্থাৎ ৫/৩টি করে পাতা থাকে সেসব ডালে গোলাপ ফুল ফোটে। তিনি এ থেকে সিদ্ধান্ত নিলেন যে, গোলাপের ডালের পাতার সঙ্গে গোলাপ ফুল ফোটার সম্পর্ক রয়েছে।

অংশ-ক (৩)

বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়ার সাথে সংশ্লিষ্ট দক্ষতাসমূহ দু'ধরনের - বুদ্ধিবৃত্তিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা ও ব্যবহারিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা। বুদ্ধিবৃত্তিক দক্ষতা হচ্ছে যেখানে প্রধানত বুদ্ধিবৃত্তিক কাজের দরকার হয়। যেমন-উপাত্ত বিশ্লেষণ করা বা গাণিতিক হিসাব করা। আর ব্যবহারিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা হলো যেখানে হাতে-কলমে কাজের দরকার হয়। যেমন: কোনো কিছুর দৈর্ঘ্য মাপা। ব্যবহারিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার ক্ষেত্রে বুদ্ধিবৃত্তিক কাজেরও দরকার হয়। তবে এসব ক্ষেত্রে হাতে কলমে কাজের গুরুত্ব বেশি। ব্যবহারিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাকে সাধারণভাবে দু'ভাগে ভাগ করা হয়- মৌলিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা ও সমন্বিত প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা। **মৌলিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা:** মৌলিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাগুলো অপেক্ষাকৃত সরল; এ ধরনের দক্ষতা অর্জন অন্য দক্ষতা অর্জনের বা ব্যবহারের ওপর নির্ভর করে না। পূর্বানুমান, পর্যবেক্ষণ, পরিমাপকরণ, শ্রেণিকরণ, সম্ভাব্য ব্যাখ্যাদান, অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ এগুলো মৌলিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার উদাহরণ।

সমন্বিত প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা: এ ধরনের দক্ষতাগুলো সাধারণত একাধিক মৌলিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার সমন্বয়ে গঠিত। পরীক্ষণ এরকম একটি দক্ষতা। পরীক্ষণ দক্ষতা অর্জন করতে হলে একজন শিক্ষার্থীকে অন্তত অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ ও চলক নিয়ন্ত্রণ এ দু'টি দক্ষতা অর্জন করতে হয়।

বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ

(ক) **পূর্বানুমান :** বিজ্ঞানের মৌলিক দক্ষতাসমূহের মধ্যে পূর্বানুমান একটি। আমাদের বিভিন্ন কাজ কর্মে আমরা পূর্বানুমান করে থাকি। পূর্বানুমান হলো অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে কোন জানা তথ্যের উপর ভিত্তি করে ভবিষ্যতে কী ঘটতে পারে তার পূর্বাভাস। যেমন- সমুদ্র বা সমুদ্র উপকূলবর্তী অঞ্চলে ভূমিকম্প হলে সুনামি হওয়ার আশংকা থাকে। অতীতে এ জাতীয় ঘটনা অনেক ঘটেছে। সে অভিজ্ঞতার আলোকে বলছি, সুনামি হতে পারে, এটাই

পূর্বানুমান। পূর্বানুমান কখনই অনুমান বা আন্দাজের বিষয় নয়, পূর্বানুমান অবশ্যই জানা তথ্যের উপর ভিত্তি করে হতে হবে।

(খ) পর্যবেক্ষণ : সাধারণভাবে আমরা পর্যবেক্ষণ বলতে বুঝি কোনো কিছু মনোযোগ দিয়ে দেখা। আসলে তা নয়, পর্যবেক্ষণ হলো- সকল ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য প্রত্যক্ষণ। অর্থাৎ ইন্দ্রিয়সমূহের প্রত্যক্ষ ব্যবহারের মাধ্যমে গভীরভাবে কোনো কিছু দেখা। যেমন- চোখ দিয়ে আকার-আকৃতি বা রং, নাক দিয়ে ঘ্রাণ, জিহ্বা দিয়ে স্বাদ (তিক্ততা, লবনাক্ততা), কান দিয়ে শোনা বা শব্দের তীব্রতা/ছন্দ প্রত্যক্ষ করা, স্পর্শ করে বস্তুর গঠনশৈলী আকার আকৃতি ইত্যাদি নির্ণয় করতে পারা। শিক্ষকের দায়িত্ব হলো কোন বস্তু বা ঘটনা পর্যবেক্ষণ করার সময় শিক্ষার্থীদের সকল ইন্দ্রিয় ব্যবহারে সহায়তা করা। বিজ্ঞানের দক্ষতাসমূহের মধ্যে এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ দক্ষতা।

(গ) শ্রেণিকরণ : কোন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে বিভিন্ন বস্তুকে একাধিক দলে বা শ্রেণিতে সাজানোকে শ্রেণিকরণ বলা হয়। দ্বিতীয় শ্রেণির শিশুরা কোনো বৈশিষ্ট্যের/কাজের ভিত্তিতে বিভিন্ন বস্তুকে দু'টি ভাগে ভাগ করতে পারার কথা। যেমন-কোন ফুলের ঘ্রাণ আছে আর কোন ফুলের ঘ্রাণ নাই। পক্ষান্তরে, ৩য়-৫ম শ্রেণির শিশুরা বস্তুসমূহকে অনেকগুলো শ্রেণিতে বিভক্ত করতে পারা উচিত। যেমন : উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের/আকারের ভিত্তিতে শ্রেণিকরণ করা- বিরুৎ, গুল্ম, বৃক্ষ জাতীয় উদ্ভিদ অথবা বড়, মাঝারি, ছোট জাতীয় উদ্ভিদ।

ঘ) পরিমাপকরণ : শিশুরা প্রথম অবস্থায় পরিমাপ যন্ত্রের সাহায্যে কোনো কিছু মাপতে পারে না। তবে দু'জন সহপাঠীর মধ্যে কে লম্বা আর কে ছোট এ জাতীয় তুলনা তারা করতে পারে। শিক্ষার্থীরা আরও নির্ণয় করতে পারে দুটি বস্তুর মধ্যে কোনটি ভারী আর কোনটি হালকা। শিশুরা ছোট কোন কিছুর সাহায্যে বড় কিছু মাপতে শুরু করে। যেমন- বই বা খাতা দিয়ে একটি বেঞ্চ বা টেবিল মাপা। যদিও এ পরিমাপ আদর্শ পরিমাপ নয় তবুও শিশুদের পরিমাপ শেখানোর জন্য এই ধরনের পরিমাপ দিয়েই শুরু করা ভালো। শিশুদের বলা যায় যে শ্রেণিকক্ষটি তোমার পায়ের পাতা দিয়ে মাপ। দেখ এটি তোমার কতটি পায়ের পাতার সমান লম্বা। অতঃপর শিশুকে স্কেল/ফিতা ব্যবহার করে মাপতে শেখানো যায়। মোটকথা বস্তুসমূহকে তুলনা করার জন্য পরিমাপ করা হয়।

(ঙ) সম্ভাব্য ব্যাখ্যাদান : বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাগুলোর মধ্যে ব্যাখ্যাদান একটি আবশ্যিকীয় দক্ষতা। কারণ পর্যবেক্ষণ ও পরীক্ষণ কার্য সম্পাদনের সময় কী ঘটছে তা দেখে সম্ভাব্য ব্যাখ্যা করা। এখানে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের মধ্যে ধারণা পরিষ্কার হওয়ার জন্য বিস্তারিত আলোচনা বা ব্যাখ্যাকরণ (Explanation) করা হয়ে থাকে। আমরা যা পর্যবেক্ষণ করি তার একটি সম্ভাব্য ব্যাখ্যা প্রদান করার চেষ্টা করে থাকি। যেমন- নূহা নামের শিশুটি কুকুর দেখে কাঁদে এটি আপনার পর্যবেক্ষণ। কিন্তু সে কেন কাঁদে তা যদি বলেন তা হবে অনুমান মাত্র। আর যদি আপনি বলেন নূহা কুকুর দেখে ভয় পায়, তাই সে কাঁদে তা হলে তা হবে সম্ভাব্য ব্যাখ্যাদান।

(চ) যোগাযোগ বা ফল প্রকাশ: পর্যবেক্ষণ হতে পাওয়া উপাত্তকে কোনো নির্দিষ্টরূপে লিপিবদ্ধ বা প্রকাশ করতে হয়। যাতে অন্যরা উপাত্তসমূহকে বুঝতে পারে অথবা পর্যবেক্ষণকারী নিজেই পরে কোন এক সময়ে তা বুঝতে পারে। শিশুরা বিভিন্নভাবে যোগাযোগ করতে/উপাত্ত উপস্থাপন করতে শেখে। সঠিক ছবি ও চিত্র আঁকা, সঠিক চার্ট ও লেখচিত্র (Graph) তৈরি, যথাযথ মডেল নির্মাণ এবং পরিষ্কার ভাষায় বর্ণনার মাধ্যমে শিশু কোনো বস্তু বা ঘটনাকে প্রকাশ করতে পারে।

(ছ) পরীক্ষণ : পরীক্ষণ হলো - 'কী ঘটবে' তা দেখার জন্য কিছু একটা করা।

বায়ু স্থান দখল করে কিনা, তা পরীক্ষার জন্য লাগবে পানি ও দুইটি বেলুন। প্রথমে পানি দিয়ে একটি বেলুন ভর্তি করুন। আপনি জানেন যে পানি একটি পদার্থ এবং জায়গা দখল করে; তাই পানিপূর্ণ বেলুনটি ফুলে উঠেছে। এবার দ্বিতীয় বেলুনটি ফুঁ দিয়ে বায়ু ভর্তি করুন; বায়ুপূর্ণ বেলুনটিও ফুলে উঠেছে। কেন? বায়ু বেলুনের ভিতরের জায়গা দখল করে বেলুনটিকে ফুলিয়ে তুলছে। কারণ বায়ু অবশ্যই জায়গা দখল করে। মূলতঃ অনুমিত সিদ্ধান্তকে প্রমাণ করার জন্য যন্ত্রপাতি ব্যবহার করে হাতে কলমে প্রত্যক্ষভাবে অনুসন্ধান করার প্রক্রিয়াকে পরীক্ষণ বলে।

(জ) অনুমিত সিদ্ধান্ত : কোনো কিছু পরীক্ষা করার আগে শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করা হয় 'কী ঘটতে পারে'? এক্ষেত্রে একাধিক উত্তর আসতে পারে। উদাহরণ দেওয়া যেতে পারে, যেমন- জ্বলন্ত মোম বাতিকে গ্লাস দিয়ে ডেকে দিলে কী ঘটতে পারে? কেউ বলবে গ্লাসটি তাপে ফেঁটে যাবে। কেউ বলবে গ্লাসের ভিতরে ধোঁয়া হয়ে কালো হয়ে যাবে আবার কেউ বলবে মোম বাতিটি নিভে যাবে। উপরের তিনটি ধারণা অবশ্যই তাদের অভিজ্ঞতা ও পূর্বজ্ঞান থেকে হয়ে থাকতে পারে। এখন এর উপর ভিত্তি করে পরীক্ষণ করে দেখা যেতে পারে সত্যিই তা ঘটে কিনা। এটি করলে কী ঘটবে এমন একটি ধারণা যা পরীক্ষা করার যোগ্যতাই অনুমিত সিদ্ধান্ত।

বিজ্ঞান পাঠের শিখন-শেখানোর ক্ষেত্রে পূর্বানুমান, পর্যবেক্ষণ, পরীক্ষণ, পরিমাপকরণ, শ্রেণিকরণ, ব্যাখ্যাকরণ ও যোগাযোগ বা ফল প্রকাশ ইত্যাদি এই প্রক্রিয়াগুলো ব্যবহৃত হয়ে থাকে। তবে প্রক্রিয়াও ক্ষেত্র বিশেষ পদ্ধতি হতে পারে। সংক্ষেপে বলতে গেলে কিছু কিছু প্রক্রিয়াকে পদ্ধতিও বলা হয়। যেমন-পর্যবেক্ষণ ও পরীক্ষণ পদ্ধতি। প্রক্রিয়া ও পদ্ধতির মধ্যে খুব সামান্য পার্থক্য আছে বলে ব্যবহারের ক্ষেত্রে সতর্কতা অবলম্বনের দরকার হয়।

কোন একটি বিশেষ প্রক্রিয়া স্বয়ংসম্পূর্ণ নয়। পাঠের প্রয়োজনে যার ভূমিকা বেশি সেই তখন পদ্ধতি, আর পদ্ধতিকে শক্তিশালী করার জন্য বিভিন্ন কৌশল-প্রক্রিয়া প্রয়োজন হয়। যেমন-পরীক্ষণ প্রক্রিয়া বলতে বুঝায়, অনুমিত সিদ্ধান্ত প্রমাণ করার জন্য হাতে-কলমে, যন্ত্রপাতি ব্যবহার করে পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে প্রত্যক্ষভাবে কোনো সঠিক সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া। কিন্তু পরীক্ষণ পদ্ধতি হলো বিজ্ঞান বিষয়ক শিক্ষাদান পদ্ধতি-কৌশল, যে পদ্ধতি বা কৌশল অবলম্বন করে পূর্বানুমান, পর্যবেক্ষণ, ব্যাখ্যাকরণ এর মাধ্যমে হাতে-কলমে নিখুঁতভাবে প্রকাশ করার দক্ষতা অর্জন/লাভ করা যায়।

অংশ-খ	শিখন-শেখানো কৌশল
-------	------------------

পদার্থ : মহাবিশ্বে যা কিছু আছে তাদের মধ্যে কিছু জিনিসের ওজন আছে, জায়গা দখল করে এবং বল প্রয়োগে বাঁধা দেয়। আমরা এদের বলি পদার্থ। আর যাদের এ বৈশিষ্ট্যগুলো নাই তারা হলো শক্তি। মাটি, পানি, পাথর, লোহা, কাচ, কাঠ এগুলো পদার্থের উদাহরণ।

পদার্থের বৈশিষ্ট্যাবলির পরীক্ষা

বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাগুলোকে হাইলাইটস করে প্রতিটি পরীক্ষার আগে কী ঘটবে বা ঘটতে পারে? কী দেখতে পরছেন? কেন ঘটলো? কারণ কী? এটি করলে কী ঘটবে? এমন প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার প্রয়োগ ঘটিয়ে পরীক্ষণ কাজ পরিচালনা করতে হবে।

পরীক্ষা-১: পদার্থের ওজন আছে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : একটি টেবিল, ১টি কাঠি, ১টি বই, ২টি বেলুন, সুতা ও ১টি আলপিন।

- ❖ প্রথমে একটি কাঠিকে টেবিলের উপর এমনভাবে রাখুন যাতে এর একটি মাথা টেবিলের বাইরে থাকে এবং অন্য মাথাটির উপর বই দিয়ে চাপ দিয়ে রাখুন যাতে কাঠিটি পড়ে না যায়।
- ❖ বেলুন দু'টিকে বায়ু দ্বারা ফুলিয়ে নিয়ে ভালোভাবে সুতা দিয়ে বেঁধে নিন যাতে বায়ু নির্গত হতে না পারে। এরপর বেলুন দু'টিকে কাঠির দু'প্রান্তে সুতা দিয়ে বেঁধে ঝুলিয়ে রাখুন।
- ❖ এবার বেলুনযুক্ত কাঠির মাঝামাঝি সুতা বেঁধে সুতার অন্য মাথা টেবিলের উপর রাখা কাঠিটির সাথে যুক্ত করুন। এ ক্ষেত্রে লক্ষ্য রাখতে হবে যেন কাঠিটির দু'দিকের ওজন সমান হয় অর্থাৎ দু'দিকে ভারসাম্য বজায় থাকে।
- ❖ উপরের কার্যক্রম সম্পন্ন হলে যে কোনো একটি বেলুন আলপিন দিয়ে ফুঁটো করে করুন। এখন আপনি দেখতে পাবেন, কাঠিটির যে মাথার বেলুন আলপিন দিয়ে ফুঁটো করা হয়েছে তার উল্টোদিকে অর্থাৎ যে মাথায় ফুলানো বেলুন রয়েছে সে মাথাটি নিচের দিকে ঝুলে পড়েছে।
- ❖ অর্থাৎ ফুলানো অক্ষত বেলুনের দিকের ওজন এখন বেশি। ফুঁটো করে ফেলা বেলুনে বায়ু নাই তাই আর এ বাড়তি ওজন ফুলানো বেলুনের ভেতরের যে বায়ু আছে তারই ওজন।

সিদ্ধান্ত: বায়ু /পদার্থ জায়গা দখল করে।

পরীক্ষা-২: পদার্থ স্থান বা জায়গা দখল করে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ: একটি গ্লাস, কয়েক টুকরা পাথর ও পানি।

- ❖ আমরা জানি পাথর ও পানি উভয়ই পদার্থ।
- ❖ এখন একটি গ্লাসকে পানি পূর্ণ করি।
- ❖ এবার প্রশ্ন করবেন- যদি কয়েক টুকরা পাথরকে পানিপূর্ণ গ্লাসে রাখি তখন গ্লাসে রাখা পানির কী অবস্থা ঘটবে? উত্তর যা আসবে বোর্ডে লিখবেন।
- ❖ এবার পাথরের টুকরাগুলো গ্লাসে রাখুন। দেখবেন পানি গ্লাস থেকে উপচে পড়েছে।
- ❖ এবার প্রশ্ন করুন কেন পানি পড়ে গেল?
- ❖ গ্লাসের পানি যে জায়গা দখল করেছিল পাথরের টুকরো তার কিছু অংশ দখল করে নেয়ায় পানি সেখানে থাকতে না পেরে উপচে বাইরে পড়ে যাচ্ছে।

❖ প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে সিদ্ধান্ত নিন।

সিদ্ধান্ত: পদার্থ জায়গা দখল করে

পরীক্ষা-৩: পদার্থ বল প্রয়োগে বাঁধা সৃষ্টি করে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : পানি ভর্তি বালতি, একটি খালি গ্লাস।

- ❖ প্রথমে গ্লাসটি উপুড় করে বালতির উপর ধরুন। (আপনি জানেন যে প্রকৃতিতে শূন্যস্থান বায়ু দ্বারা পূর্ণ। সুতরাং উপুড় করে ধরা গ্লাসটির ভিতরের স্থানেও বায়ু রয়েছে)।
- ❖ এবার যদি গ্লাসটিকে বালতির পানিতে ডুবানোর চেষ্টা করেন তাহলে কী অনুভব করবেন?
- ❖ নিশ্চয় অনুভব করবেন কে যেন গ্লাসটিকে উপরের দিকে ধাক্কা দিচ্ছে।
- ❖ গ্লাসটিকে যত বেশি পানিতে ডুবাবেন ধাক্কা ততই বাড়বে।
- ❖ এখন যদি আপনি গ্লাসটি হতে হাত সরিয়ে নেন, তাহলে দেখবেন যে গ্লাসটি উপরের দিকে উঠে যাচ্ছে। কেন?
- ❖ একটু চিন্তা করলেই ব্যাপারটি আপনার কাছে পরিষ্কার হয়ে যাবে। প্রকৃতপক্ষে, এক্ষেত্রে যা ঘটেছে তা হচ্ছে-গ্লাসের ভিতরে যে বায়ু আছে তা সরিয়ে গ্লাসটির ভিতর পানি প্রবেশের চেষ্টা করছে; কিন্তু বায়ু সরে যাবার কোন স্থান না পেয়ে উপরের দিকে ধাক্কা দিচ্ছে।

সিদ্ধান্ত: পদার্থ বল প্রয়োগে বাধা

উপরোক্ত পরীক্ষণ থেকে আমরা বলতে পারি, পদার্থ জায়গা দখল করে, পদার্থের ওজন আছে এবং বল প্রয়োগে বাঁধা সৃষ্টি করে। সকল পদার্থেই এই তিনটি গুণাবলি বিদ্যমান।

অংশ-খ (১)	শিখন-শেখানো কার্যাবলির প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা নির্ধারণ ছক
-----------	---

শ্রেণি:

বিষয়:

পাঠ:

সময়:

শিখনফল	উপকরণ	কোন কোন প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা ব্যবহৃত হয়েছে	কোন কোন প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা ব্যবহারের সুযোগ রয়েছে	মন্তব্য

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক গঠনবাদ ও এর মূলকথাগুলো ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

খ গঠনবাদের আলোকে প্রাথমিক বিজ্ঞানের শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনার অনুশীলন করতে পারবেন।

অংশ-ক	গঠনবাদ ও এর মূলকথা
-------	--------------------

শিক্ষার্থী কীভাবে শিখে এ নিয়ে বিভিন্ন শিখনতত্ত্ব রয়েছে। যেমন- গঠনবাদ, সমগ্রতাবাদ, সংযোগবাদ ইত্যাদি। শিখনতত্ত্ব বুঝতে সহায়তা করে শিক্ষার্থীরা কীভাবে শিখে, শেখার সময় জ্ঞান গ্রহণ করে, প্রক্রিয়া করে এবং ধরে রাখে। ‘গঠনবাদ’ শব্দটি থেকে বোঝায় কোনো কিছু গঠন করা। যখন আমাদের মধ্যে কোনো শিখন হয় তখন আমাদের জ্ঞানীয় স্তরে একটি নতুন জ্ঞান সংঘটিত হয়, অন্যকথায় আমাদের প্রতিটি শিখনই পূর্ব অভিজ্ঞতার উপর ভিত্তি করে গঠিত হয়, একেই বলা হয় গঠনবাদ।

শিক্ষার্থীরা প্রকৃতি ও বিশ্বজগৎ সম্পর্কে বিভিন্ন ধারণা নিয়ে শ্রেণিকক্ষে আসে। এ ধারণা ভ্রান্তও হতে পারে। শিক্ষার্থীর এ ভুল ধারণাকে আমরা কীভাবে দেখব? এটিকে ‘শিশুর বিজ্ঞান’ (Childrens’ Science) বা ‘বিকল্প ধারণা’ (Alternative Conception) হিসেবে বিবেচনা করার জন্য অনেকেই সুপারিশ করেছেন। শিক্ষার্থীরা কোনো বিষয়ে কী ধরনের পূর্বজ্ঞান নিয়ে আসে, এবং এই পূর্বজ্ঞান বিজ্ঞান শেখার ক্ষেত্রে কী প্রভাব ফেলে সেই সম্পর্কিত গবেষণাসমূহের ফলগুলোর সারমর্ম নিম্নোক্তভাবে উপস্থাপন করা যায় (Campbell & Tytler, 2007):

- শিশুর মস্তিষ্ক কোনো ‘শূন্য স্লেট’ (blank slate) নয় যেখানে শিক্ষকেরা ইচ্ছেমত লিখতে পারবেন;
- শিক্ষার্থীদের এই পূর্ব ধারণাসমূহ অনেক ক্ষেত্রে কাজে লাগে, কেননা শিক্ষার্থীদের এই পূর্ব ধারণাকে ভিত্তি ধরে বিজ্ঞানস্বীকৃত নতুন ধারণা দেয়া যায়।

অর্থাৎ শিক্ষার্থীদের পূর্বধারণাসমূহ তাদের শিখনকে প্রভাবিত করে। শিক্ষার্থীদের এ পূর্বধারণাকে আমরা কীভাবে দেখব, এটা একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন। গঠনবাদী শিখনতত্ত্বটি শিশুর পূর্বজ্ঞান সম্পর্কিত গবেষণারই ফসল। এ তত্ত্বে কোন অভিজ্ঞতা থেকে শিশুদের নিজস্ব অর্থ গঠন বা নির্মাণকে শিখন হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

ব্যক্তিগত গঠনবাদের মূল কথাগুলো হলো:

- শিখন মূলত ঃ পূর্ব অভিজ্ঞতা থেকে কোন কিছুর সক্রিয় অর্থ গঠন (Active construction of meaning)
- শিশুরা শ্রেণিকক্ষে দেখে, শুনে বা অন্যভাবে অভিজ্ঞতা থেকে যে অর্থ গঠন করে তা শিক্ষকের ঙ্গিত ধারণা থেকে ভিন্ন হতে পারে; শিশুর গঠনকৃত অর্থ বা ধারণা তাদের পূর্ব ধারণা দ্বারা প্রভাবিত হয়; অর্থাৎ পূর্ব-ধারণা কখনও কখনও নতুন ধারণা গঠনে সহায়ক হতে পারে, আবার কখনও বাঁধা হয়ে দাঁড়াতে পারে।
- শিখনের দায়িত্ব শেষ পর্যন্ত শিক্ষার্থীর-ই। শিক্ষকের ভূমিকা এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীর শিখনের সুযোগ সৃষ্টি ও সহায়তা করা।

উপরের কথাগুলো পর্যালোচনা করলে দেখতে পাওয়া যায়, এখানে কোনো ধারণা বা অর্থ গঠনে অর্থাৎ শিক্ষার্থীর শিখনে শিক্ষার্থীর নিজের ভূমিকাকেই মুখ্য হিসেবে বিবেচনা করা হয়েছে। এখানে তার শিক্ষক, সহপাঠী, পরিবার বা সমাজের ভূমিকাকে গুরুত্ব দেয়া হয়নি। তাই এই তত্ত্বকে ব্যক্তিগত গঠনবাদ বলা হয়ে থাকে।

ব্যক্তিগত গঠনবাদের সীমাবদ্ধতা হলো, এই তত্ত্বে শিশুর শিখনে শিক্ষক ও শিখন-শেখানো কার্যাবলির ভূমিকাকে অবহেলা করা হয়েছে। এই সমালোচনা সাম্প্রতিক সময়ে বেশি সমর্থন পায় কেননা সাম্প্রতিক সময়ে রাশিয়ান মনোবিজ্ঞানী লেভ ভিগটস্কির (Lev Vigotsky) সামাজিক-সাংস্কৃতিক শিখনতত্ত্ব বেশ গ্রহণযোগ্য হয়ে ওঠে। ভিগটস্কি তার সামাজিক-সাংস্কৃতিক শিখনতত্ত্বে (Socio-cultural Theory of Learning) শিক্ষার্থীর শিখন প্রক্রিয়ায় তার সতীর্থ, ভাষা ও সংস্কৃতির প্রভাবের ওপর গুরুত্ব দেন।

ব্যক্তিগত গঠনবাদের সমালোচনা থেকে গঠনবাদের ফোকাস ব্যক্তিগত অর্থগঠন থেকে শিখনকে সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ঘটনা হিসেবে দেখার দিকে সরে আসে। বর্তমান সময়ে বেশি গ্রহণযোগ্য সামাজিক গঠনবাদের (Social constructivism) ফোকাস হচ্ছে শ্রেণিকক্ষে যে সামাজিক প্রক্রিয়ায় বা পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ায় কাজ করে তার ওপর। এ প্রক্রিয়ায় শিক্ষক তার শ্রেণিতে একটি বিজ্ঞান কম্যুনিটি গড়ে তুলে তিনি ও তার শিক্ষার্থীরা সকলে মিলে জ্ঞান বা ধারণা একসঙ্গে গঠন করেন। এই তত্ত্বে বিজ্ঞান শিক্ষার উদ্দেশ্য হলো শ্রেণিকক্ষে একটি বিষয় সম্পর্কে সম্মিলিত অর্থ (Shared meaning) গঠন করা। ব্যক্তিগত গঠনবাদেও ফোকাস শিক্ষার্থীর মনে কীভাবে অর্থ গঠিত হচ্ছে তার উপর আর সামাজিক গঠনবাদেও ফোকাস হচ্ছে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীরা কীভাবে পরস্পরের সাথে মিথস্ক্রিয়া করছে।

শিক্ষার্থীরা কীভাবে বিজ্ঞান শেখে, কীভাবে তাদের নিকট বৈজ্ঞানিক জ্ঞান সঞ্চয়িত হয়, এক্ষেত্রে শিক্ষকের ভূমিকা কী এ সম্পর্কে সামাজিক গঠনবাদ গুরুত্বপূর্ণ দিক নির্দেশনা প্রদান করে। ভাইগটস্কির মতে, শিক্ষার্থীরা বিজ্ঞান ক্লাসে বিভিন্ন প্রশ্নের উত্তর দিতে গিয়ে এবং সক্রিয়ভাবে বিজ্ঞানের সমস্যা সমাধান করতে গিয়ে যেসব চ্যালেঞ্জের মুখোমুখি হয় তা থেকে উত্তরণের জন্য যেসব প্রচেষ্টা করে থাকে তার ফলশ্রুতিতে তারা বিজ্ঞানের জ্ঞান অর্জন করে।

এই জন্য শিক্ষককে দেখতে হবে যে শিক্ষার্থী যে সমস্যা নিজে থেকে গ্রহণ করছে, বা শিক্ষক কৌশলে শিক্ষার্থীকে দিয়ে যার সমাধান করাতে চান তা শিক্ষার্থীর পূর্ব প্রস্তুতি, বয়স এবং জ্ঞানের সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ কি না।

অংশ খ	গঠনবাদের আলোকে বিজ্ঞান শিখন -শেখানো কার্যক্রম পরিচালনা
-------	--

গঠনবাদের আলোকে বিজ্ঞান শিখন -শেখানো কার্যক্রম পরিচালনার বিবেচ্য বিষয়সমূহ:

- শিক্ষার্থীদের পূর্ব ধারণাকে কীভাবে দেখা হয়েছে?
- শিক্ষার্থীদের ধারণাগুলোকে কীভাবে মোকাবেলা করা হচ্ছে?
- ‘ভ্রান্ত ধারণা’ (misconception) বলে উড়িয়ে দেয়া হচ্ছে কি না?
- ‘ভ্রান্ত ধারণা’-কে কীভাবে ‘সঠিক ধারণায়’ প্রতিষ্ঠিত করা হচ্ছে?
- শিক্ষার্থীদের পূর্ব ধারণা/ জ্ঞানকে যদি ‘শিশুর বিজ্ঞান’ (Children’s Science) বা ‘বিকল্প ধারণা’ (Alternative Conception) হিসেবে বিবেচনা করা হচ্ছে কি না?
- শিক্ষার্থী সক্রিয় এজেন্ট হিসেবে কাজ করেছে কি না?
- শিক্ষক-শিক্ষার্থী, শিক্ষার্থী-শিক্ষার্থী মিথস্ক্রিয়ার সুযোগ ছিল কি না?
- সকলের মতামতকে গুরুত্ব দিয়ে ধারণা গঠনে সহায়তা প্রদান করেছেন কি না?

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

- ক. ধারণা পরিবর্তন মডেল কী তা বলতে পারবেন;
- খ. ধারণা পরিবর্তন মডেলের ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- গ. ধারণা পরিবর্তন মডেলে শিক্ষকের ভূমিকা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- ঘ. ধারণা পরিবর্তন মডেলে গঠনবাদের প্রতিফলন ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

অংশ-ক	ধারণা পরিবর্তন মডেল
-------	---------------------

গঠনবাদের দৃষ্টিকোণ থেকে বিজ্ঞান শিক্ষণের ক্ষেত্রে মূল বিবেচ্য বিষয় হলো শিক্ষণ-শিখন কার্যাবলি সংগঠিত করা যার মাধ্যমে শিক্ষার্থী তার পূর্বজ্ঞান পরিবর্তন করে বিজ্ঞানসম্মত ধারণা গঠন বা নির্মাণ করে। গঠনবাদে যে ধরনের শিক্ষণ কৌশলগুলোর সুপারিশ করা হয় তাদের একটি সাধারণ মডেল রয়েছে যেটি ‘ধারণা পরিবর্তন মডেল’ নামে পরিচিত। ধারণা পরিবর্তন মডেলের মূল কাজ হলো শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান বা পূর্বধারণাকে উদঘাটন করে তার সীমাবদ্ধতা ও দুর্বলতা বের করে নতুন ধারণা নির্মাণ এবং সবশেষে শিক্ষার্থীর ধারণা কতটুকু পরিবর্তিত হয়েছে তার মূল্যায়ন বা অনুচিন্তন। এ ধরনের একটি মডেলে মূল ধাপগুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেয়া হলো।

অংশ-খ	ধারণা পরিবর্তন মডেলের ধাপ
-------	---------------------------

১. ওরিয়েন্টেশন বা বিষয়ের সাথে সম্পৃক্তকরণ: শুরুতেই ঐ পাঠের বিষয়ের সাথে সংশ্লিষ্ট ও শিক্ষার্থীদের জীবন ঘনিষ্ঠ কোনো ঘটনা উপস্থাপন করা হয়। এরপর শিক্ষার্থীদের এই ঘটনার কারণ, ধরণ ইত্যাদি বিষয়ে প্রশ্ন করে তাদেরকে বিষয়ের প্রতি আগ্রহী করে তোলা হয়।

২. শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান/বিকল্প ধারণা উদঘাটন: পাঠের বিষয়টি সম্পর্কে শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান উন্মোচন করা এই ধাপের মূল লক্ষ্য। কুইজ, ব্রেইন স্টর্মিং, ধারণা মানচিত্র এসবের মাধ্যমে একজন শিক্ষার্থী বা একদল শিক্ষার্থীর বিকল্প ধারণা উদঘাটন করা যায়।

৩. শিক্ষার্থীর জ্ঞানের পুনর্গঠন: এ ধাপটি আবার কতগুলো ছোট ধাপে বিভক্ত। ছোট ধাপগুলোর মধ্যে ধারণা স্পষ্টীকরণ ও বিনিময়, শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞানকে সাংঘর্ষিক অবস্থায় ফেলা, নতুন ধারণা নির্মাণ ও মূল্যায়ন উল্লেখযোগ্য।

ক. ধারণা স্পষ্টীকরণ ও বিনিময়: এই ধাপে শিক্ষার্থীদের একে অন্যের সাথে তাদের পূর্বজ্ঞানকে বিনিময়ের মাধ্যমে স্পষ্টীকরণ করার সুযোগ দেওয়া হয়। জোড়ায় বা দলগত আলোচনার মাধ্যমে এটি করা যেতে পারে।

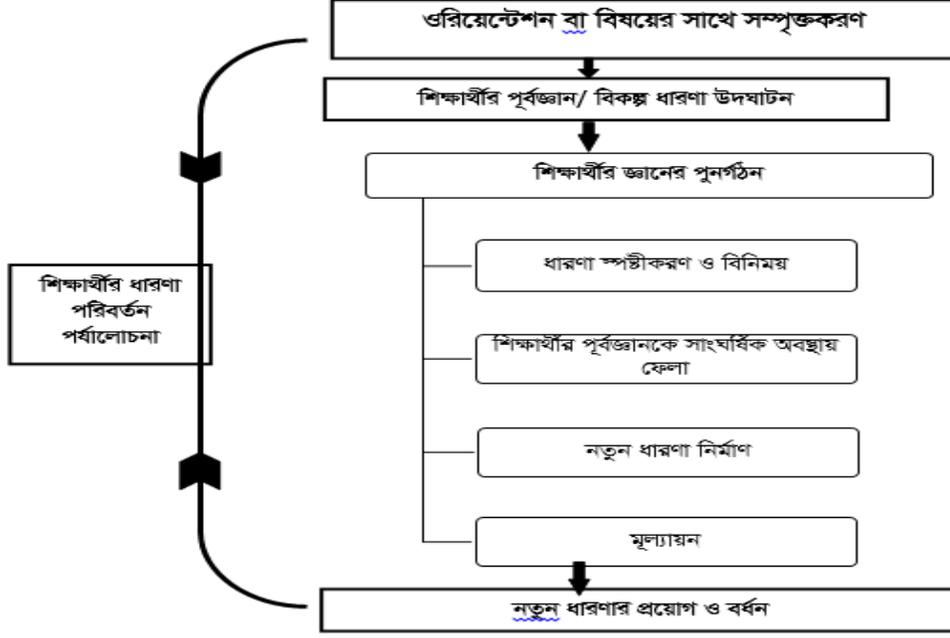
ক. শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞানকে সাংঘর্ষিক অবস্থায় ফেলা: এই ধাপের শিক্ষার্থীরা কিছু কাজে অংশ নেবে যেটি তাদের পূর্বজ্ঞানের সাথে সাংঘর্ষিক অবস্থা তৈরি করবে। এর ফলে শিক্ষার্থীদের বিদ্যমান ধারণার সীমাবদ্ধতা ও দুর্বলতা ধরা পড়বে। POE (পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাকরণ), বিতর্ক ইত্যাদি কৌশল অবলম্বন করে এই ধাপটি সম্পন্ন করা যায়। এ পর্যায়ে শিক্ষার্থীরা তাদের পূর্বজ্ঞানের দুর্বলতা উপলব্ধি করে নতুন ধারণা নির্মাণে উদ্বুদ্ধ হবে।

খ. নতুন ধারণা নির্মাণ: এই ধাপে শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞানসম্মত ধারণা গঠনের জন্য শিক্ষক সহায়তা করবেন। আগের ধাপে সৃষ্ট সাংঘর্ষিক অবস্থায় পড়ার পর শিক্ষার্থীরা নিজেরা প্রতিফলন, একক চিন্তন ও দলগত আলোচনার মাধ্যমে বিজ্ঞানসম্মত সঠিক ধারণা গঠন করতে পারে। শিক্ষার্থীর সঠিক ধারণা গঠনে শিক্ষক সহায়তা করবেন; পক্ষান্তরে শিক্ষার্থীরা ধারণা গঠনে ভুল দিকে অগ্রসর হলে তাদের সঠিক দিকে এগোনোর নির্দেশনা দিবেন।

মূল্যায়ন: এ পর্যায়ে, শিক্ষার্থীদের গঠনকৃত ধারণা সঠিক হলো কিনা শিক্ষক ও শিক্ষার্থীরা মিলে তা মূল্যায়ন করবে।

৪. নতুন ধারণার প্রয়োগ ও বর্ধন : এই ধাপে শিক্ষার্থীদের সুযোগ দিতে হবে যাতে তারা নতুন ধারণা বিভিন্ন পরিস্থিতিতে প্রয়োগ করে পুনর্গঠিত ধারণাকে শক্তিশালী ও বর্ধিত করতে পারে। শিক্ষার্থীদের উৎসাহিত করা যেতে পারে যাতে তারা তাদের পুনর্গঠিত জ্ঞান দ্বারা তাদের দৈনন্দিন জীবনের কোনো ঘটনা ব্যাখ্যা করতে পারে।

৫. শিক্ষার্থীর ধারণা পরিবর্তন পর্যালোচনা : সবশেষে এই ধাপে শিক্ষার্থী অনুচিন্তনের মাধ্যমে বোঝার চেষ্টা করবে বিষয়টি সম্পর্কে তার পূর্বধারণা কীভাবে ও কতটুকু পরিবর্তিত হয়েছে। শিক্ষার্থীর পূর্বধারণা যথেষ্ট পরিবর্তন হলে সে পরবর্তী শিখনে উৎসাহিত হবে আর ধারণার পরিবর্তন যথেষ্ট না হয়ে থাকলে শিক্ষার্থী নিজেই বুঝতে পারবে তার কী করা উচিত। তাই বিজ্ঞান শিক্ষাবিদেরা এই শেষের ধাপটিকে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বলে থাকেন।



চিত্র ২.১: ধারণা পরিবর্তন মডেলের মূল ধাপসমূহ

অংশ-গ	ধারণা পরিবর্তন মডেলে শিক্ষকের ভূমিকা
-------	--------------------------------------

এই মডেলে একজন শিক্ষকের ভূমিকা সনাতন বক্তৃত্যধর্মী শিক্ষাদানের চাইতে জটিলতর। সাধারণভাবে এই মডেলে একজন শিক্ষকের ভূমিকা নিম্নরূপ :

- ১) **কৌতূহল উদ্দেষ্কারী** : শিক্ষার্থীদের মধ্যে পাঠের বিষয়টি সম্পর্কে জানার আগ্রহ সৃষ্টি করবেন। এজন্য শিক্ষক এমন ধরনের কাজের পরিকল্পনা করবেন যাতে শিক্ষার্থীরা বিস্মিত হয় ও উদ্বীগুত হয়।
- ২) **চ্যালেঞ্জার** : শিক্ষক তার কাজ ও প্রশ্নের মাধ্যমে শিক্ষার্থীকে চ্যালেঞ্জের মুখোমুখি করবেন। শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞানকে গভীর সমালোচনামূলক ভাবে চিন্তা বা প্রশ্ন করতে উৎসাহিত করবেন। তাদের পূর্বধারণাকে যুক্তির সাহায্যে প্রতিষ্ঠা করতে উদ্বুদ্ধ করবেন।
- ৩) **তথ্যজ্ঞ ব্যক্তি** : শিক্ষার্থীর জ্ঞানের চাহিদা মেটানো বা প্রশ্নের উত্তর দিতে সক্ষম হবেন। প্রয়োজনীয় সামগ্রী বা কাজের (যেমন- মাঠ পর্যায়ে পর্যবেক্ষণ) ব্যবস্থা করতে ও তিনি সমর্থ হবেন।
- ৪) **অগ্রজসহ অনুসন্ধানকারী** : একজন শিক্ষক নিজে তথ্যজ্ঞ ব্যক্তি না থেকে শিক্ষার্থীদের সাথে প্রশ্নের উত্তর অনুসন্ধান করবেন। এতে করে শিক্ষার্থী তার প্রাপ্ত বা অর্জিত জ্ঞানকে বেশি করে নিজের বলে ভাববে।
- ৫) **সু-আলোচক ও সু-সংগঠক** : শ্রেণিতে যেসব কার্যাবলি সম্পন্ন হয়েছে তার ব্যাপারে আলোচনা, শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন ধারণাকে যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ ও সুন্দরভাবে উপস্থাপনে শিক্ষার্থীদের সহায়তা এ গুলো একজন শিক্ষকের গুরুত্বপূর্ণ কাজ।

উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে এটি স্পষ্ট যে একটি সনাতন শ্রেণিকক্ষের একজন শিক্ষক যে বিশেষজ্ঞের ভূমিকা পালন করেন শিক্ষককে তা ত্যাগ করতে হবে। এটি বেশ চ্যালেঞ্জিং তবে অবশ্যই ঝুঁকি নেয়ার উপযোগী একটি কাজ।

অংশ-ঘ	ধারণা পরিবর্তন মডেলে গঠনবাদের প্রতিফলন
-------	--

১ম ধাপ: ওরিয়েন্টেশন বা বিষয়ের সাথে সম্পৃক্তকরণ-

- শুরুতে শিক্ষার্থীর জীবনঘনিষ্ঠ সম্ভাব্য ঘটনা উপস্থাপন করা হয়।
- ঘটনার কারণ ও ফলাফল জিজ্ঞেস করা হয়।
- শিক্ষার্থীদেরকে পাঠে আগ্রহী করার চেষ্টা করা হয়।

যেমন এ ধাপে পাঠের শুরুতে নিচের কাজগুলো করা যেতে পারে।



- গ্লাসটিতে কী কী দেখা যাচ্ছে?
- বরফ গললে পানি কেমন হবে?
- পানির পরিমাণের কী হবে?



- কোন গ্লাসটিতে পানি বেশি, কোনটিতে কম?
- কোন গ্লাসটিতে চামচ রাখলে কী ঘটবে?
- কেন পানি পড়ে গেলো, কেনো পানি পড়লো না?

২য় ধাপ: শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান/বিকল্প ধারণা উদ্ঘাটন-

- নিচের ছবিতে কী কী কাজ করা হয়েছে? কেন করা হয়েছে?
- এ ধাপে শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান উদ্ঘাটন করতে ও তাদের পূর্ব-অভিজ্ঞতা ও ভ্রান্ত/বিকল্প ধারণা জানতে শিক্ষক নিচের কাজগুলো করেন। যেমন:
- ব্রেইন-স্টর্মিং, কুইজ ও ধারণা-মানচিত্র প্রভৃতি শিক্ষণ কৌশল গ্রহণ করেন।

- শিক্ষার্থীদের উত্তর সংশোধন বা কোনো ধরনের প্রতিক্রিয়া করেন না।

জুস
মেঘ
বায়ু
পেন্সিল
চেয়ার
পানি

ছবিতে কোনগুলো কঠিন জিনিস?
ছবিতে কোনগুলো তরল জিনিস?
ছবিতে কোনগুলো বায়বীয় জিনিস?

পাত্রটিতে আর মার্বেল রাখা যাবে কিনা?
কেনো যাবে? কেনো যাবে না?

পানি
মার্বেল

গ্রাসে মার্বেল দেওয়াতে গ্রাসে পানির পরিমাণের কী পরিবর্তন হয়েছে? বেড়েছে/কমেছে/একই রয়েছে ?

৩য় ধাপ: শিক্ষার্থীর জ্ঞানের পুনর্গঠন-

এ ধাপ আবার নিচের কিছু ছোট ছোট ধাপে বিভক্ত।

যেমন ক. ধারণা স্পষ্টীকরণ ও বিনিময়; খ. শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞানকে সাংঘর্ষিক অবস্থায় ফেলা; গ. নতুন ধারণা নির্মাণ
ক. ধারণা স্পষ্টীকরণ ও বিনিময়

এ ধাপে শিক্ষার্থীরা-

- * জোড়ায় বা দলে আলোচনা করে
- * মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে পূর্বজ্ঞান/ অভিজ্ঞতা বিনিময় করে
- * পূর্বজ্ঞান বা বিকল্প ধারণা স্পষ্টীকরণের সুযোগ পায়
- * শিক্ষক কোন ধারণা সংশোধন করেন না



দলীয় আলোচনা

পদার্থ যে জায়গা দখল করে
তা আমরা কীভাবে পরীক্ষা
করতে পারি?



জোড়ায় আলোচনা

দলীয়ভাবে ছক পূরণ

গ্লাসে পানির উপরিতল	পরীক্ষার পূর্বে (গ্লাসে পানির উপরিতলের ছবি যেমন হবে তা আঁকি)	পরীক্ষার পর (গ্লাসে পানির উপরিতলের ছবি যেমন দেখছি তা আঁকি)
 পানিতে পাথরের টুকরা দিচ্ছি	পাথরের টুকরা দেওয়া হলে	পাথরের টুকরা দেওয়ার পর ('ক')
 পানি থেকে পাথরের টুকরা সরিয়ে নিচ্ছি	পাথরের টুকরা সরিয়ে নেওয়া হলে	পাথরের টুকরা সরিয়ে নেওয়ার পর ('খ')

খ. শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞানকে সাংঘর্ষিক অবস্থায় ফেলা

এ ধাপে শিক্ষার্থীরা

হাতে কলমে একক/দলীয় কাজ পরীক্ষণ/পর্যবেক্ষণ করে,
পূর্ব জ্ঞানের যে সীমাবদ্ধতা/ভুল ধারণা তা উপলব্ধি করে,
পূর্বজ্ঞানের সাথে তাদের একটি দ্বন্দ/সংঘর্ষ তৈরি হয়,
নতুন ধারণা নির্মাণে/গঠনে উদ্বুদ্ধ হয়।

এক্ষেত্রে শিক্ষক প্রয়োজনীয় উপকরণ ও নির্দেশনা দিয়ে সহায়তা করেন।

যেমন- পরীক্ষণের ক্ষেত্রে নির্দেশনা:

ক) গ্লাসের পানির উপরিতল বরাবর রাবার ব্যান্ডটি লাগিয়ে দাও। (পরিমাপকরণ)।

খ) তোমরা যদি গ্লাসের পানিতে পাথরটি দাও, তাহলে পানির উপরিতলে কী পরিবর্তন হবে? (অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ)।

গ) গ্লাস পানির টুকরা দিয়ে, পানির উপরিতলের কী পরিবর্তন হচ্ছে? (পর্যবেক্ষণ)। 'ক' ঘরে ছবিটি আঁক।

ঘ) আবার যদি গ্লাসের পানি থেকে পাথরটি তুলে নাও তাহলে পানির উপরিতলের কী ধরনের পরিবর্তন হবে?

ঙ) পাথরটি তুলে, কী পরিবর্তন হলো? 'খ' ঘরে ছবিটি আঁক।

গ. নতুন ধারণা নির্মাণ

এ ধাপে শিক্ষার্থীরা

- * কাজটি নিয়ে আলোচনা করে, প্রতিফলন জানায় ও চিন্তা করে।
- * শ্রেণিতে কাজ উপস্থাপন করে।
- * সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠন/নির্মাণ হতে পারে।
- * শিক্ষক, স্ক্যাফোল্ডিং দিয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহণে সহায়তা করেন।
- * সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করেন।

উপস্থাপন ও আলোচনা

আলোচনা

◆ পর্যবেক্ষণ থেকে নিচের বিষয়গুলো নিয়ে চিন্তা করি।

১. পানিতে কোনো বস্তু দেওয়া হলে পানির উপরিতলের কী পরিবর্তন হয় ?
২. কতটুকু সরিয়ে নেওয়া হলে পানির উপরিতলের কী পরিবর্তন হয় ?
৩. ফলাফল থেকে পদার্থের কোন বৈশিষ্ট্য আমরা অনুমান করতে পারি ?

ফলাফল

ঘ. মূল্যায়ন

এ ধাপে,

- * শিক্ষার্থীদের শিখন যাচাই করা হয়।
- * শিক্ষক অনুচিন্তনের মাধ্যমে নিজেস্ব মূল্যায়ন করেন।

ক) আজ আমরা পদার্থের কোন সাধারণ বৈশিষ্ট্য শনাক্ত করলাম?

খ) উপরের ছবিতে কোনটি বেশি জায়গা জুড়ে আছে? কেন? তাহলে, ভিন্ন ভিন্ন ধরনের পদার্থ ভিন্ন ভিন্ন পরিমাণ জায়গা দখল করে কেন? (বাস্তব উপকরণও হতে পারে)।

গ) গ্লাসে আরো মার্বেল দিলে পানির পরিমাণের কী হবে?

ঘ) আয়তন বলতে কী বোঝায়?

৪র্থ ধাপ: নতুন ধারণার প্রয়োগ ও বর্ধন-

এ পর্যায়ে শিক্ষার্থীরা,

- * অর্জিত নতুন জ্ঞান ভিন্ন পরিস্থিতিতে প্রয়োগ করতে পারে;
- * নতুন ধারণা বর্ধিত করার সুযোগ পায়;
- * জীবনে সমস্যা সমাধানে কাজে লাগাতে উৎসাহিত হয়।

মে ধাপ: শিক্ষার্থীর ধারণা পরিবর্তন পর্যালোচনা-

*সর্বশেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা,

*অনুচিন্তন করে, পরবর্তী করণীয় নির্ধারণ করে;

*পূর্ববর্তী ধারণার কতটুকু পরিবর্তিত হয়েছে তা বোঝার চেষ্টা করে।

*শিক্ষক, নানা কৌশলে অনুচিন্তনের সুযোগ করে দেন (মৌখিক/লিখিত অনুচিন্তন, ইমোশনাল কার্ড প্রদর্শন, চেকলিস্ট পূরণ)।

যেমন নিচের প্রশ্নের মাধ্যমে শিক্ষক শিক্ষার্থীর ধারণা পরিবর্তন পর্যালোচনা করতে পারেন।

* পাঠটি তোমাদের কেমন লেগেছে?

* কে নতুন কী শিখেছে?

* কার কাছে কী কঠিন লেগেছে?

* কে আগে কী ভুল বলেছিলে?

* কী শিখলে তোমাদের ভালো লাগতো?

* আজ আমরা কী শিখলাম?

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

- ক. বিজ্ঞান শিখন-শেখানোয় 5E কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. বিজ্ঞান শিখন-শেখানোয় 5E মডেলের ধাপসমূহ শনাক্ত করতে পারবেন;
- গ. বিজ্ঞান শিখন-শেখানোয় 5E মডেল ব্যবহার করতে পারবেন।

অংশ-ক	5E মডেল
-------	---------

5E মডেল এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীর শিখনের জন্য যেমন তাদের নিবিড়ভাবে জড়িত রাখে ঠিক তেমনি তারা শিখনকে নতুন পরিবেশ পরিস্থিতিতে প্রয়োগ করারও সুযোগ পায়। এই মডেলটি ধারণা পরিবর্তন মডেলের অনুরূপ। এই মডেল পাঁচটি ভিন্ন কিন্তু সম্পর্কযুক্ত ধাপে সজ্জিত। নিম্নে এ ধাপগুলোকে আলাদা আলাদা করে বর্ণনা করা হলো :

Engage বা নিবিড়ভাবে জড়িত করা: শুরুতেই ঐ পাঠের বিষয়বস্তুর সাথে সংশ্লিষ্ট ও শিক্ষার্থীদের জীবনঘনিষ্ঠ কোন ঘটনা উপস্থাপন করে সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন আহ্বান করে তাদেরকে বিষয়ের প্রতি আগ্রহী ও কৌতুহলী করে তোলা হয়। শিক্ষক পাঠের বিষয় সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই করেন, শিক্ষার্থীদের জন্য শিখন উদ্দেশ্য ও মূল্যায়ন নীতিমালা নির্ধারণ করেন।

Explore বা অনুসন্ধান: এই ধাপে শিক্ষার্থী একটি সমস্যা বা ধারণা সম্পর্কে হাতে কলমে কাজ করে বা তথ্য সংগ্রহ করে বিষয়টি অনুসন্ধান করে। শিক্ষক এই ধাপে শিক্ষার্থীদের কোনো একটি চ্যালেঞ্জিং কাজ দেন এবং শিক্ষার্থীরা শিক্ষকের নির্দেশনায় অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন নির্ধারণ করে তথ্য সংগ্রহ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে উত্তর খোঁজার চেষ্টা করে।

Explain বা ব্যাখ্যা প্রদান: এই ধাপে শিক্ষার্থীদের কাছে অনুসন্ধানে সময়লব্ধ পর্যবেক্ষণ এর ব্যাখ্যা চাওয়া হয় এবং শিক্ষকও শিক্ষার্থীর নতুন ধারণা গঠনে সহায়তা প্রদান করেন। পূর্ববর্তী ধাপে দেখানো কাজ/ প্রদর্শন/ পরীক্ষাটির পর্যবেক্ষণকে শিক্ষক ও শিক্ষার্থী তাদের ধারণার সাহায্যে ব্যাখ্যা করেন। এর ফলে শিক্ষার্থীরা বিষয়টি সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা লাভ করে।

Elaborate বা পরিবর্ধন: এ ধাপে শিক্ষার্থীরা যা শিখল তা নতুন পরিবেশ পরিস্থিতিতে প্রয়োগ করে। এক্ষেত্রে তারা নতুন অর্জিত ধারণাকে পাকাপোক্ত করে।

Evaluate বা মূল্যায়ন: শিক্ষার্থীরা কী শিখেছে তা বিভিন্ন কৌশল প্রয়োগের মাধ্যমে এ ধাপে শিক্ষক তা মূল্যায়ন করে থাকেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক পূর্ববর্তী সবগুলো ধাপ থেকে প্রাপ্ত তথ্য সমন্বয় করে বোঝার চেষ্টা করেন শিক্ষার্থীরা তাদের শিখনলক্ষ্য অর্জন করতে পেরেছে কিনা। এ পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের আত্ম-মূল্যায়নে সহায়তা করেন এবং ফিডব্যাক দেন। সবশেষে শিক্ষার্থীদের পরবর্তী শিখনলক্ষ্য নির্ধারণে শিক্ষার্থীদের সহায়তা করেন।

অংশ-খ (১)	5E মডেলে ধাপসমূহ শনাক্ত
-----------	-------------------------

পাঠ 5E মডেলের ব্যবহার

শ্রেণি: ৩য় বিষয়: প্রাথমিক বিজ্ঞান	তারিখ: সময়: ৪০ মিনিট
--	--------------------------

পাঠের শিরোনাম: বিভিন্ন রকমের প্রাণী

পাঠের অংশ: পৃষ্ঠা-১১; প্রাণীদের দুইটি দলে-----সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করো।

শিখনফল: ২.২.২ পরিবেশের বিভিন্ন প্রাণীর নাম উল্লেখ করতে পারবে।

উপকরণ: মেরুদণ্ডী প্রাণীর ছবি (সাপ, মুরগী, মাছ), ছকে ছবি মিলকরণ, ছকপূরণ, অমেরুদণ্ডী প্রাণীর ছবি কেঁচো, প্রজাপতি, শামুক, চিংড়ি ও মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর।

শিখন শেখানো কার্যাবলি:

প্র স্ত তি	<p>ক) কুশল বিনিময়: কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শিখন-বান্ধব পরিবেশ তৈরি করবেন (সালাম ও কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে)।</p> <p>খ) পূর্বজ্ঞান যাচাই ও পাঠ ঘোষণা: নিম্নের প্রশ্নের মাধ্যমে পূর্বজ্ঞান যাচাই করবেন।</p> <p>ক) আমরা কীভাবে উদ্ভিদকে বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করতে পারি? (পূর্বপাঠ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ব্রেইন স্টর্মিং এর জন্য-একজন শিক্ষার্থীকে সামনে ডেকে এনে ঘুরে দাঁড়াতে বলব এবং নিজের পিঠের পিছনে মাঝ বরাবর হাত দিয়ে কিছু অনুভব করছে কী না জানতে চাইবেন? প্রয়োজনে সকল শিক্ষার্থীদেরকেও হাত দিয়ে অনুভব করতে বলবেন। এর মাধ্যমে বুঝাতে চাইবেন মেরুদণ্ড কী? আর যে সকল প্রাণীর এই শিরদাঁড়া নাই 	৭ মিনিট
------------------	---	---------

	<p>সে সকল প্রাণীদেরকে অমেরুদণ্ডীপ্রাণী বলে। এমন ভিন্নতার কারণে প্রাণীদের বিভিন্ন রকমে ভাগ করা হয়।</p> <ul style="list-style-type: none"> ● শিক্ষার্থীরা প্রশ্নের উত্তর দেবে। ● শিক্ষার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে বোর্ডে পাঠ শিরোনাম লিখবেন ‘বিভিন্ন রকমের প্রাণী’ এবং শিক্ষার্থীরা পাঠ শিরোনাম খাতায় লিখবে। 							
<p>উ প স্থ প ন</p>	<p>১.অনুসন্ধান আমন্ত্রণ: বোর্ডে পাঠের মূল প্রশ্ন লিখব- ‘কীভাবে প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস করা যায়?’</p> <p>শিক্ষক এই ধাপে শিক্ষার্থীদের কোন একটি চ্যালেঞ্জিং কাজ দেবেন এবং শিক্ষার্থীরা শিক্ষকের নির্দেশনায় অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন নির্ধারণ করে তথ্য সংগ্রহ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে উত্তর খোঁজার চেষ্টা করবে। শিক্ষার্থীরা মূল প্রশ্নের আলোকে উত্তর দেবে। যেমন-</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ প্রাণীগুলোকে কোন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে সহজে আলাদা করা যায়? <p>শিক্ষার্থীদের মাল্টিমিডিয়ার সাহায্যে কিছু প্রাণীর ছবি দেখাবেন এবং অ্যানিমেশনের মাধ্যমে নিচে রেখে দেওয়া মেরুদণ্ড সম্পন্ন প্রাণী যে সকল প্রাণী তা পর্যবেক্ষণ করতে দিয়ে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে বুঝাতে চেষ্টা করব- মেরুদণ্ডী প্রাণী ও অমেরুদণ্ডী প্রাণীর ভিন্নতা। এভাবে বিশ্লেষণের মাধ্যমে বিষয়টি পরিষ্কার করবেন।</p> <p>ছক পূরণ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● শিক্ষার্থীদের ৪/৫টি দলে ভাগ করে মেরুদণ্ড আছে এমন কয়েকটি প্রাণীর এবং মেরুদণ্ড নাই এমন কয়েকটি প্রাণীর নাম পাঠ্যপুস্তকের প্রদত্ত ছকটিতে আলোচনা করে লিখতে বলবেন। ● বোর্ডে নীচের প্রদত্ত ছকটি আঁকবেন এবং দ্বৈবচয়ন পদ্ধতিতে কিছু শিক্ষার্থীদের হাতে মেরুদণ্ড প্রাণীর ও অমেরুদণ্ডী প্রাণীর ছবি দিবেন। সংশ্লিষ্ট ছবি যে স্থানে শিক্ষার্থীগণ সঠিক মনে করে তা স্কচটেপ দিয়ে লাগিয়ে দিবেন। ভুল হলে কেন মনে হলো এ ঘরে হবে জানতে চাইবেন এবং সংশোধন করে দিবেন। <table border="1" data-bbox="277 1654 1235 1808"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1654 743 1703">মেরুদণ্ডী প্রাণী</th> <th data-bbox="743 1654 1235 1703">অমেরুদণ্ডী প্রাণী</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1703 743 1751"></td> <td data-bbox="743 1703 1235 1751"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1751 743 1799"></td> <td data-bbox="743 1751 1235 1799"></td> </tr> </tbody> </table>	মেরুদণ্ডী প্রাণী	অমেরুদণ্ডী প্রাণী					<p>২৩ মিনিট</p>
মেরুদণ্ডী প্রাণী	অমেরুদণ্ডী প্রাণী							

	<p>বোর্ডের ছকটি ছবির মাধ্যমে পূরণ করতে সহায়তা করবেন।</p> <p>২. পাঠ্যপুস্তকের সাথে সংযোগ স্থাপন: তৃতীয় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান বইয়ের মেরুদণ্ড ও অমেরুদণ্ডী প্রাণীর অধ্যায়ের অনুচ্ছেদ কিছু সময় নিচু স্বরে পড়তে বলবেন।</p>	
মূল্যায়ন	<p>৩. নিম্নের প্রশ্নের মাধ্যমে মূল্যায়ন করব (মৌখিক)</p> <p>ক. আমরা কীভাবে প্রাণীকে বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করতে পারি?</p> <p>খ. মেরুদণ্ডী প্রাণীর কয়েকটি উদাহরণ দাও?</p> <p>গ. মশা ও কেঁচো কেন অমেরুদণ্ডী প্রাণী? (প্রয়োজনে ফিডব্যাক দিবেন)।</p> <p>৪. পাঠের সারসংক্ষেপ: আজকের পাঠের সার সংক্ষেপ করবেন।</p> <p>৫. বাড়ির কাজ: শিক্ষার্থীদের বাড়ির পরিবেশে আছে এমন কয়েকটি মেরুদণ্ডী প্রাণী ও অমেরুদণ্ডী প্রাণীর নাম লিখে আনতে বলবেন।</p> <p>৬. পাঠ সমাপ্তি ও শ্রেণিকক্ষ ত্যাগ: বোর্ড পরিষ্কার করে শিক্ষার্থীদেরকে ধন্যবাদ জানিয়ে শ্রেণিকক্ষ ত্যাগ করবেন।</p>	১০ মিনিট

অংশ-খ (২)	পাঠে 5E মডেলের ব্যবহার
-----------	------------------------

শ্রেণি: ৩য়	তারিখ:
বিষয়: প্রাথমিক বিজ্ঞান	সময়: ৪০ মিনিট

পাঠের শিরোনাম: বিভিন্ন রকমের প্রাণী।

পাঠের অংশ: পৃষ্ঠা-১১; প্রাণীদের দুইটি দলে-----সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করো।

শিখনফল: ২.২.২ পরিবেশের বিভিন্ন প্রাণীর নাম উল্লেখ করতে পারবে।

উপকরণ: মেরুদণ্ডী প্রাণীর ছবি (সাপ, মুরগী, মাছ), ছকে ছবি মিলকরণ, ছকপূরণ, অমেরুদণ্ডী প্রাণীর ছবি কেঁচো, প্রজাপতি, শামুক, চিংড়ি ও মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর।

শিখন-শেখানো কার্যাবলি:

<p>প্র স্ত তি</p>	<p>ক) কুশল বিনিময়: কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শিখন-বান্ধব পরিবেশ তৈরি করবেন। (সালাম ও কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে)</p> <p>খ) পূর্বজ্ঞান যাচাই ও পাঠ ঘোষণা: নিম্নের প্রশ্নের মাধ্যমে পূর্বজ্ঞান যাচাই করবেন।</p> <p>গ) আমরা কীভাবে উদ্ভিদকে বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করতে পারি? (পূর্বপাঠ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ব্রেইন স্টর্মিং এর জন্য একজন শিক্ষার্থীকে সামনে ডেকে এনে ঘুরে দাঁড়াতে বলবেন এবং নিজের পিঠের পিছনে মাঝ বরাবর হাত দিয়ে কিছু অনুভব করছে কী না জানতে চাইবেন? প্রয়োজনে সকল শিক্ষার্থীদেরকেও হাত দিয়ে অনুভব করতে বলবেন। (এর মাধ্যমে বুঝাতে চাইবেন মেরুদণ্ড কী? আর যে সকল প্রাণীর এই শিরদাঁড়া নাই সে সকল প্রাণীদেরকে অমেরুদণ্ডীপ্রাণী বলে। এমন ভিন্নতার কারণে প্রাণীদের বিভিন্ন রকমে ভাগ করা হয়) <p>শিক্ষার্থীরা প্রশ্নের উত্তর দেবে।</p> <p>শিক্ষার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে বোর্ডে পাঠ শিরোনাম লিখবেন ‘বিভিন্ন রকমের প্রাণী’ এবং শিক্ষার্থীদের পাঠ শিরোনাম খাতায় লিখতে দিবেন।</p>	<p>৭ মিনিট</p> <p>Engage নিবিড়ভাবে জড়িত করা</p>
<p>উ প স্থ প ন</p>	<p>১. অনুসন্ধান আমন্ত্রণ: বোর্ডে পাঠের মূল প্রশ্ন লিখবেন- ‘কীভাবে প্রাণীর শ্রেণিবিন্যাস করা যায়?’</p> <p>শিক্ষক এই ধাপে শিক্ষার্থীদের কোন একটি চ্যালেঞ্জিং কাজ দেবেন এবং শিক্ষার্থীরা শিক্ষকের নির্দেশনায় অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন নির্ধারণ করে তথ্য সংগ্রহ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে উত্তর খোঁজার চেষ্টা করবে। শিক্ষার্থীরা মূল প্রশ্নের আলোকে উত্তর দেবে। যেমন-</p> <ul style="list-style-type: none"> প্রাণীগুলোকে কোন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে সহজে আলাদা করা যায়? শিক্ষার্থীদের মাল্টিমিডিয়া সাহায্যে কিছু প্রাণীর ছবি দেখাবেন এবং অ্যানিমেশনের মাধ্যমে নিচে রেখে দেওয়া মেরুদণ্ড / ঐ প্রাণীর কংকাল বের করে শুধু মেরুদণ্ড এবং যে সকল প্রাণীর কংকাল নাই তা পর্যবেক্ষণ করতে দিয়ে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে বুঝাতে চেষ্টা করবেন- মেরুদণ্ড প্রাণী ও অমেরুদণ্ডীপ্রাণীর ভিন্নতা। এভাবে ব্যাখ্যা প্রদানের/বিশ্লেষণের মাধ্যমে বুঝাতে চেষ্টা করবেন। <p>ছক পূরণ:</p> <ul style="list-style-type: none"> শিক্ষার্থীদের ৪/৫টি দলে ভাগ করে মেরুদণ্ড আছে এমন কয়েকটি প্রাণীর এবং মেরুদণ্ড নাই এমন কয়েকটি প্রাণীর নাম পাঠ্যপুস্তকের প্রদত্ত ছকটিতে আলোচনা করে লিখতে বলবেন। 	<p>২৩ মিনিট</p> <p>Explore অনুসন্ধান</p> <p>Explain ব্যাখ্যা প্রদান</p>

	<p>বোর্ডে নীচের প্রদত্ত ছকটি আঁকবেন এবং দৈবচয়ন পদ্ধতিতে কিছু শিক্ষার্থীদের হাতে মেরুদণ্ড প্রাণীর ও অমেরুদণ্ডী প্রাণীর ছবি দিবেন। সংশ্লিষ্ট ছবি যে স্থানে শিক্ষার্থীগণ সঠিক মনে কবে তা স্কচটেপ দিয়ে লাগিয়ে দিবেন। ভুল হলে কেন ভুল মনে হলো সেটি এ ঘরে সঠিক কী হবে জানতে চাইবেন এবং সংশোধন করে দিবেন।</p> <table border="1" data-bbox="277 457 1235 615"> <tr> <td data-bbox="277 457 743 510">মেরুদণ্ডী প্রাণী</td> <td data-bbox="743 457 1235 510">অমেরুদণ্ডী প্রাণী</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 510 743 562"></td> <td data-bbox="743 510 1235 562"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 562 743 615"></td> <td data-bbox="743 562 1235 615"></td> </tr> </table> <p>বোর্ডের ছকটি ছবির মাধ্যমে পূরণ করতে সহায়তা করবেন।</p> <p>২. পাঠ্যপুস্তকের সাথে সংযোগ স্থাপন: তৃতীয় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান বইয়ের পৃ: ১১ কিছু সময় নিচু স্বরে পড়তে বলবেন।</p>	মেরুদণ্ডী প্রাণী	অমেরুদণ্ডী প্রাণী					<p>Elaborate পরিবর্ধন</p>
মেরুদণ্ডী প্রাণী	অমেরুদণ্ডী প্রাণী							
<p>মূ ল্যা য় ন</p>	<p>৩. নিম্নের প্রশ্নের মাধ্যমে মূল্যায়ন করবেন (মৌখিক)-</p> <p>ক. আমরা কীভাবে প্রাণীকে বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করতে পারি?</p> <p>খ. মেরুদণ্ড প্রাণীর কয়েকটি উদাহরণ দাও?</p> <p>গ. মশা ও কেঁচো কেন অমেরুদণ্ডী প্রাণী? প্রয়োজনে ফিডব্যাক দিবেন।</p> <p>৪. পাঠের সার-সংক্ষেপ: আজকের পাঠের সার-সংক্ষেপ করবেন।</p> <p>৫. বাড়ির কাজ: শিক্ষার্থীদের বাড়ির পরিবেশে বিদ্যমান আছে এমন কয়েকটি মেরুদণ্ডী প্রাণী ও অমেরুদণ্ডী প্রাণীর নাম লিখে আনতে বলবেন।</p> <p>৬. পাঠ সমাপ্তি ও শ্রেণিকক্ষ ত্যাগ: বোর্ড পরিষ্কার করে শিক্ষার্থীদেরকে ধন্যবাদ জানিয়ে শ্রেণিকক্ষ ত্যাগ করব।</p>	<p>১০ মিনিট</p> <p>Evaluate মূল্যায়ন</p>						

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. POE (পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাদান) কী তা বলতে পারবেন;

খ. বিজ্ঞান শিখন-শেখানো কাজে POE ব্যবহারের ক্ষেত্রে শনাক্ত করে তা পাঠে ব্যবহার করতে পারবেন।

অংশ-ক	POE কৌশল (পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাদান)
-------	---

এই কৌশলটি শিক্ষার্থীদের কোন প্রাকৃতিক ঘটনায় গভীরভাবে এবং সুস্বভাবে চিন্তা করার ব্যাপারে উৎসাহিত করে। প্রথমেই শিক্ষার্থীদের কোন একটি কাজের ফলাফল কেমন হতে পারে তা পূর্বানুমান করতে বলা হয়। তাদের উত্তরের পেছনের কারণ জিজ্ঞাসা করা হয়। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা তাদের উত্তরের কারণ অনুসন্ধান করার মাধ্যমে উক্ত ঘটনার সাথে তাদের বিদ্যমান ধারণা সংযোগ করার সুযোগ পাবে। এ থেকে শিক্ষার্থীর ভ্রান্ত বা বিকল্প ধারণা আছে কিনা শিক্ষক তা বুঝতে পারবেন। এবার শিক্ষার্থীদের ঘটনাটি পর্যবেক্ষণ করতে দেওয়া হয়। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা তাদের পর্যবেক্ষণের সাথে তাদের অনুমানের মিল বা অমিল খুঁজে দেখার সুযোগ পায়। বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই শিক্ষার্থীর পূর্বানুমান এর সাথে পর্যবেক্ষণ মিলবে না। পর্যবেক্ষণের পর শিক্ষার্থীরাই ঘটনার ব্যাখ্যা দেওয়ার চেষ্টা করবে। শিক্ষক এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের সঠিক নির্দেশনা দিবেন। এর পরিপ্রেক্ষিতে শিক্ষার্থীরা তাদের পূর্বজ্ঞানকে পুনর্গঠিত করে সঠিক ধারণা নির্মাণ করতে শিখবে। একই সাথে শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ ও সম্ভাব্য ব্যাখ্যা এই দুটি প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

উদাহরণ

পূর্বানুমান : বায়বীয় পদার্থ যে জায়গা দখল করতে পারে তা এই কৌশলটি ব্যবহার করে সম্পন্ন করতে পারেন। প্রথমেই একটি শুন্য গ্লাস হাতে নিন। গ্লাসের তলায় শুকনো কাগজ গুঁজে দিন। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন, গ্লাসটিকে খাড়াভাবে উপড় করে বালতির পানিতে ডুবালে কাগজটি কি ভিজবে? শিক্ষার্থীদের উত্তরের পক্ষে যুক্তি দিতে বলুন। বেশিরভাগ শিক্ষার্থীই বলবে কাগজ ভিজে যাবে। কেউ যদি বলেও যে কাগজ ভিজবে না তাহলে সে এর ব্যাখ্যা দিতে হয়তো পারবে না।

পর্যবেক্ষণ: এবার কাগজসহ গ্লাসটিকে উপড় করে বালতির পানিতে ডুবান। শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ করতে বলুন। বেশিরভাগ শিক্ষার্থীদের পূর্বানুমান এক্ষেত্রে সঠিক হবে না। বেশিরভাগ শিক্ষার্থীর পূর্বধারণা মিলবে না। এ অবস্থায় শিক্ষার্থীরা তাদের বিদ্যমান ধারণা পাল্টাতে আগ্রহী হবে।

ব্যাখ্যা: শেষ পর্যায়ে শিক্ষকের নির্দেশনায় শিক্ষার্থীরা নতুন ধারণার সমন্বয়ে ঘটনাটির বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দেবে। এই প্রক্রিয়ায় শিক্ষার্থীরা সহজেই তার পূর্বানুমানের সাথে বর্তমান শিখনের সম্পর্ক নির্ণয়ের মাধ্যমে তার শিখনকে অনেক বেশি স্থায়ী ও কার্যকর করতে পারবে।

অংশ-খ	শিখন-শেখানো কার্যাবলিতে POE কৌশল যাচাই /নির্দেশক ছক
-------	---

শ্রেণি:

বিষয়:

পাঠ:

সময়:

উপকরণ	প্রশ্নগুলো করা হয়েছিল কিনা?	কখন এবং কোন কাজের সময় প্রশ্নগুলো করা হয়েছিল?	মন্তব্য
	<p>কী হতে পারে? (P)</p> <p>কী হচ্ছে? (O)</p> <p>কেন হলো? (E)</p>		

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

- ক. বিজ্ঞানে অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন কী তা বলতে পারবেন;
- খ. অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন প্রক্রিয়ার বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- গ. অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনের বিভিন্ন ধাপগুলো বর্ণনা করতে পারবেন;
- ঘ. প্রাথমিক বিজ্ঞান বইয়ের অনুসন্ধানমূলক কাজ শনাক্ত করে সেটি পাঠে ব্যবহার করতে পারবেন।

অংশ-ক	বিজ্ঞানে অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন
-------	--------------------------------

অনুসন্ধান: অনুসন্ধান এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে কোন বিষয়/সমস্যা/ইস্যু সম্পর্কে অনুসন্ধিৎসু হয়ে ঐ বিষয় সম্পর্কে ধারণা নির্মাণ/গঠন করে বা ঐ সমস্যার সমাধান খোঁজা হয়। প্রতিটি মানুষের জন্য অনুসন্ধান করার দক্ষতা অর্জন আবশ্যিক। কারণ জীবনের প্রতিটি ক্ষেত্রে বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে অনুসন্ধানে দরকার হয়।

অংশ-খ	বিজ্ঞানে অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনের বৈশিষ্ট্য
-------	--

অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন: এটি একটি শিখন প্রক্রিয়া যেখানে শিক্ষার্থীরা নির্দিষ্ট ধরণের কাজের মাধ্যমে কোন কিছু সম্পর্কে নতুন ধারণা নির্মাণ করে। অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন অন্যান্য বিষয়ে প্রয়োগ করা গেলেও বিজ্ঞান শিক্ষণ-শিখনে এর প্রয়োজনীয়তা ও কার্যকারিতা বেশি। অনুসন্ধানভিত্তিক বিজ্ঞান শিখনে শিক্ষার্থী প্রথম একটি বিষয় সম্পর্কে নিজে প্রশ্ন উত্থাপন করে এবং অনুসন্ধানের মাধ্যমে ঐ প্রশ্নের উত্তর খোঁজে। অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনে নির্দিষ্ট কিছু বৈশিষ্ট্য থাকে। এগুলো হলো:

- ❖ শিক্ষার্থীরা বিজ্ঞানের কোন প্রশ্ন/সমস্যার সাথে নিবিড়ভাবে জড়িত হয়।
- ❖ শিক্ষার্থীরা তথ্য-প্রমাণকে অগ্রাধিকার দেয়। যা বিজ্ঞানভিত্তিক ব্যাখ্যা গঠন ও মূল্যায়নের ভিত্তি।
- ❖ শিক্ষার্থীরা তথ্য-প্রমাণের ভিত্তিতে প্রশ্নের বিজ্ঞানভিত্তিক ব্যাখ্যা গঠন ও মূল্যায়ন করে।
- ❖ শিক্ষার্থীরা তাদের ব্যাখ্যাকে অন্য ব্যাখ্যা বিশেষ করে বিজ্ঞানসম্মত ব্যাখ্যার সাথে তুলনা করে মূল্যায়ন করে।

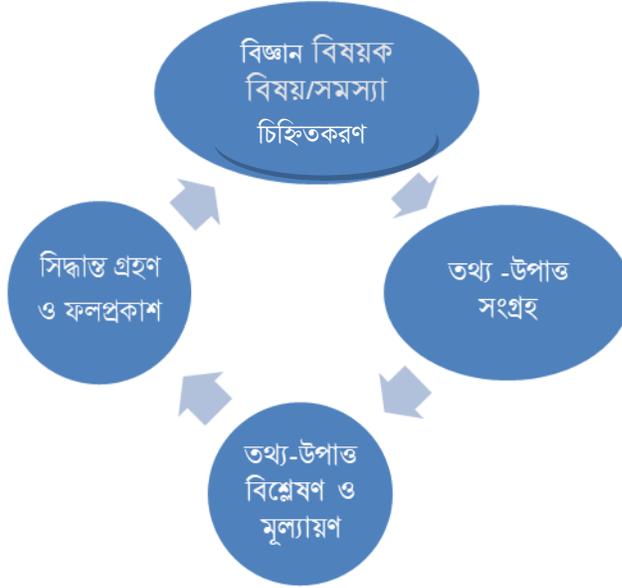
❖ শিক্ষার্থীরা তাদের গঠিত ব্যাখ্যাকে যুক্তি দিয়ে প্রতিষ্ঠিত ও প্রকাশ করে।

অংশ-গ	অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনের ধাপসমূহ
-------	---------------------------------

আমাদের দেশের বিজ্ঞান শিক্ষাক্রমে ও নতুন পাঠ্যপুস্তকে অনুসন্ধানমূলক কাজ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। তবে বিজ্ঞানের যেসব ধারণা শিক্ষা দিতে পাঠ্যবইতে কাজ অন্তর্ভুক্ত করা হয়নি সেসব ধারণাও অনুসন্ধানের মাধ্যমে শেখানো যায়। আমরা প্রথম অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন প্রক্রিয়া সাধারণভাবে জানবো এবং পরবর্তীতে অনুসন্ধানমূলক কাজ সম্পর্কে জানবো।

অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনের ধাপসমূহ:

সাধারণভাবে এতে চারটি ধাপ থাকে। ধাপগুলি নিচের চিত্রে চক্রাকারে দেখানো হলো এবং নিচের ছকটিতে প্রতিটি ধাপে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর ভূমিকা সংক্ষেপে দেখানো হলো।



অনুসন্ধানমূলক পদ্ধতিতে শিক্ষক-শিক্ষার্থীর কাজ:

ধাপ	শিক্ষার্থীর কাজ	শিক্ষকের কাজ
বিজ্ঞান বিষয়ক বিষয়/সমস্যা চিহ্নিতকরণ	শিক্ষার্থী বিষয়টি খেয়াল করবে, কৌতূহলী হবে এবং এ সম্পর্কে প্রশ্ন করবে। তাদের চিন্তা ও প্রশ্ন সহপাঠী শিক্ষকের সাথে আলোচনার মাধ্যমে প্রশ্ন পুনর্গঠন করবে।	শিক্ষার্থীর আগ্রহ, জ্ঞান ও প্রয়োজন বোঝার জন্য শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ করবেন এবং তাদের সাথে কথা বলবেন। শিখনের বিষয়টি শিশুদের পূর্ব অভিজ্ঞতা বা জ্ঞানের সাথে মিলিয়ে উপস্থাপন করবেন।

		শিক্ষাক্রমের সাথে সঙ্গতি রেখে বিষয়টি সুনির্দিষ্ট করতে শিক্ষার্থীদের সহায়তা করবেন।
তথ্য-উপাত্ত সংগ্রহ	ইস্যু/বিষয়টি সম্পর্কে বিদ্যমান তথ্য/জ্ঞান সংগ্রহ করবে। বিভিন্ন উপায়ে উপাত্ত সংগ্রহ ও সংরক্ষণ করবে।	উন্মুক্ত প্রশ্নের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের চিন্তাকে প্রসারিত করতে সহায়তা করবেন। শিক্ষার্থীদের বিদ্যমান জ্ঞান ও বিশ্বাসকে চ্যালেঞ্জ করবেন। শিক্ষার্থীদের বিষয়টি সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য দেবেন বা তথ্য-উপাত্ত সংগ্রহ করতে সহায়তা করবেন।
বিশ্লেষণ	উপাত্তসমূহ বাছাই, শ্রেণিকরণ, তুলনা ও অর্থ গঠন (Interprete) করবে। প্রশ্ন/সমস্যার উত্তর/সমাধান ও উপসংহার নির্ধারণ।	শিক্ষার্থীর চিন্তাকে পরিষ্কার ও বর্ধিত করতে কৌশলে প্রশ্ন করবেন। শিক্ষার্থীর চিন্তাকে সহপাঠীর দ্বারা মূল্যায়নের সুযোগ দেবেন। উপাত্তের দ্বারা বিশ্লেষণ করে সিদ্ধান্তে পৌঁছানোর মডেল কৌশলে উপস্থাপন করবেন।
শিখন বা ফল প্রকাশ	শিক্ষার্থীরা তাদের অর্জিত শিখন বা অনুসন্ধান থেকে প্রাপ্ত ফলকে বিভিন্নভাবে প্রকাশের পরিকল্পনা করবে। তাদের পূর্বজ্ঞান ও নতুনভাবে অর্জিত জ্ঞানের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করবে। অনুসন্ধানের প্রশ্ন বা সমস্যার উত্তর বা সমাধান দেবে। কী শিখলো, কীভাবে শিখলো এবং কেন শিখলো তা নিয়ে স্ব-অনুচিন্তন করবে।	শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান ও নতুন অর্জিত জ্ঞানের মধ্যে সংযোগ স্থাপনের জন্য আলোচনাকে উৎসাহিত করবেন। শিক্ষার্থীদের শিখন ও শিখনের উপায় সম্পর্কে আত্ম-মূল্যায়নের জন্য উৎসাহিত করবেন। শিক্ষাক্রমের শিখনফলের সাপেক্ষে শিক্ষার্থীর শিখনকে মূল্যায়ন করবেন।

অংশ-ঘ (১)	অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন ব্যবহারের ক্ষেত্র শনাক্তকরণ
-----------	---

অনুসন্ধানমূলক কাজ:

অনুসন্ধানভিত্তিক শিক্ষণ-শিখনে শিক্ষার্থীরা হাতে কলমে কাজে নিয়োজিত হয়। এধরনের কাজ উদ্দেশ্য ও শিক্ষক-শিক্ষার্থীর ভূমিকার উপর ভিত্তি করে তিন ধরনের হয়ে থাকে। এগুলো হলো উদঘাটন (Exploration), শিক্ষক-নির্দেশিত অনুসন্ধান ও শিক্ষার্থীর পরিকল্পিত অনুসন্ধান।

উদঘাটন: এটা অপেক্ষাকৃত কাঠামোবিহীন তথ্যানুসন্ধান। এতে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন শিক্ষণীয় বস্তুর সাথে খেলার সুযোগ পায়। এই খেলার সুযোগে কোন বিষয় সম্পর্কে তারা বাস্তব অভিজ্ঞতা অর্জন করে থাকে। এ ধরনের কাজ শিক্ষার্থীদেরকে শিখনের সাথে নিবিড়ভাবে জড়িত করা, কোন বিষয় সম্পর্কে তাদের কৌতূহল ও প্রশ্নকে উদ্দীপিত করা ও বিষয়টির বাস্তব অভিজ্ঞতা অর্জনের জন্য দেয়া হয়ে থাকে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, শিক্ষার্থীদেরকে যদি কিছু সংখ্যক বস্তু দিয়ে দেয়া যায় তবে তারা এগুলোকে একটি একটি করে পানিতে ডুবিয়ে ভাসা বা ডোবা বিষয়ে নিবিড়ভাবে জড়িত হবে, কৌতূহলী হবে, প্রশ্ন করবে এবং বাস্তব অভিজ্ঞতা পাবে।

শিক্ষক নির্দেশিত অনুসন্ধান:

এটি সাধারণত শিক্ষক কর্তৃক নির্দেশিত এবং বিভিন্ন ধাপে সহায়তা প্রাপ্ত হয়। কিভাবে কোন বস্তু, উপাদান বা চলক পরিবর্তন করতে হবে, কিভাবে পর্যবেক্ষণ বা পরীক্ষণ, বিশ্লেষণ ও সম্ভাব্য ব্যাখ্যা দান করতে হবে; এরকম প্রতিটি ধাপেই শিক্ষার্থীদের শিক্ষক প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিয়ে থাকেন। এধরনের কাঠামোবদ্ধ কাজ কোন ঘটনার বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দাঁড় করাতে সহায়তা করে।

উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, কয়েকটি নির্দিষ্ট বস্তু ও প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিয়ে শিক্ষার্থীদের পরীক্ষা করতে দিলে শিক্ষার্থীরা শিক্ষকের নির্দেশনা অনুসারে তথ্য সংগ্রহ ও বিশ্লেষণ করে কোন ধরনের বস্তু পানিতে ভাসে তা নির্ধারণ করতে পারবে।

এই ধরনের শিক্ষক নির্দেশিত অনুসন্ধান শিক্ষার্থীদের কিছু দক্ষতা অর্জনে সহায়তা করে। প্রথম নির্দেশনা অনুসরণ করা এবং সে অনুযায়ী পর্যবেক্ষণ করা। পর্যবেক্ষণকৃত তথ্যসমূহকে প্রয়োজন অনুসারে বিভিন্ন লেখচিত্র, গ্রাফ, সারণীর মাধ্যমে সাজানো, এদের প্রয়োজনীয় ব্যাখ্যা প্রদান এই সকল দক্ষতার অন্তর্ভুক্ত। যেহেতু শিক্ষক নিজেই এই নির্দেশিত কাজের পরিচালনা করে থাকেন এতে শিক্ষার্থীদের গবেষণা প্রশ্ন প্রণয়ন, বিভিন্ন নিয়মকে শনাক্তকরণ ও পরিবর্তনশীল চলক নির্ধারণের কোনো সুযোগ থাকে না। আমাদের শিক্ষাক্রমে ব্যবহারিক কাজগুলো সাধারণত এ ধরনেরই হয়ে থাকে।

শিক্ষার্থী পরিকল্পিত অনুসন্ধান

শিক্ষার্থীর পরিকল্পিত অনুসন্धानে একজন শিক্ষার্থী শিক্ষক কর্তৃক প্রদত্ত সময় ও পরিস্থিতির মধ্যে একটি অনুসন্ধানের পরিকল্পনা ও এটি সম্পন্ন করার সুযোগ পায়। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের নিজেদেরই পরীক্ষার পরিকল্পনা প্রণয়ন, তথ্যসংগ্রহ, সংরক্ষণ ও ব্যাখ্যা করার ক্ষেত্রে দায়িত্ব ও সিদ্ধান্ত নিতে হয়। তাই শিক্ষার্থীরা নিজেরাই এই কাজের স্বত্বাধিকারী। এ ধরনের কাজে শিক্ষার্থীদের অনুসন্ধান দক্ষতা অনুশীলনের সুযোগ থাকে এবং এটি শিক্ষার্থীদের বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া/গবেষণার প্রকৃত/খাঁটি অভিজ্ঞতা দেয়।

উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, একজন শিক্ষার্থী কৌতূহলী হল যে, মাটি না বালিতে একটি গাছ ভাল জন্মায়। এ ব্যাপারে শিক্ষার্থীকে নিজেই একটি পরিকল্পনা গ্রহণ করতে হবে। এ পরিকল্পনার অংশ হিসাবে শিক্ষার্থী নিজেই সিদ্ধান্ত নিবে সে কিভাবে এই দুটি গাছের বৃদ্ধির পর্যবেক্ষণ ও তথ্য লিপিবদ্ধ করবে।

এখানে মনে রাখা দরকার যে, শিক্ষার্থীকেই ঠিক করতে হবে সে কিভাবে এই অনুসন্ধান প্রক্রিয়ার মধ্যে পর্যবেক্ষণ ও পরিমাপে যথাযথ পন্থা অবলম্বন করবে। এক্ষেত্রে শিক্ষক কর্তৃক মূল্যায়নের সময় যে ব্যাপারটি গুরুত্ব পাবে তা হল শিক্ষার্থী এই অনুসন্ধান প্রক্রিয়া থেকে কি শিখল যা কিনা সে নিজেই পরবর্তী অনুসন্ধান প্রক্রিয়ায় ব্যবহার করতে পারবে। বোঝা যাচ্ছে এ ধরনের কাজ অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনের জন্য সবচেয়ে ভালো।

নিম্নের চিত্রে অনুসন্ধান প্রক্রিয়াসমূহকে দেখানো হল যার মাধ্যমে একজন শিক্ষার্থী সহজ থেকে ক্রমশ জটিল অনুসন্ধান প্রক্রিয়ার অভিজ্ঞতা লাভ করবে।

প্রাথমিক পর্যায়ের নিচের শ্রেণিগুলোতে (শিশু থেকে দ্বিতীয়) শিক্ষার্থীদেরকে উদঘাটনধর্মী কাজ দেয়া যেতে পারে। এরপরে ধীরে ধীরে নির্দেশিত অনুসন্ধান ও পর্যায়ের শেষের দিকে (চতুর্থ-পঞ্চম) শিক্ষার্থী পরিকল্পিত অনুসন্ধান কাজ দেয়া যেতে পারে।

নির্দেশনা অনুসরণ, পর্যবেক্ষণ, তথ্যসংগ্রহ, তথ্যলিপিবদ্ধকরা ও সম্ভাব্য ব্যাখ্যা প্রদান, ইত্যাদি দক্ষতা অর্জন।

প্রশ্নগঠন, গবেষণার জন্য পরিকল্পনা প্রণয়ন এবং পরীক্ষা সম্পন্ন করে পর্যবেক্ষণ, তথ্যসংগ্রহ ও লিপিবদ্ধকরা ও সম্ভাব্য ব্যাখ্যা প্রদানের দক্ষতা অর্জন

প্রাথমিক পর্যায়ের নিচের শ্রেণিগুলোতে (শিশু থেকে দ্বিতীয়) শিক্ষার্থীদেরকে উদঘাটনধর্মী কাজ দেয়া যেতে পারে। এরপরে ধীরে ধীরে নির্দেশিত অনুসন্ধান ও প্রাথমিক পর্যায়ের শেষের দিকে (চতুর্থ-পঞ্চম শ্রেণি) শিক্ষার্থী পরিকল্পিত অনুসন্ধান কাজ দেয়া যেতে পারে।

অংশ-ঘ (২)	শিখন শেখানো কার্যাবলিতে অনুসন্ধানমূলক কাজ যাচাইকরণ/নির্দেশক ছক
-----------	--

শ্রেণি:

বিষয়:

পাঠ:

সময়:

অনুসন্ধানমূলক কাজ	কখন এবং কোন কাজের সময় করা হয়েছিল	অনুসন্ধানমূলক কাজ করার সুযোগ ছিল কিম্বা করা হয়নি	মন্তব্য
১. উদঘাটনধর্মী: ২. শিক্ষক নির্দেশিত অনুসন্ধান: ৩. শিক্ষার্থী পরিকল্পিত অনুসন্ধান:			

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক) তৃতীয় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান এর ব্যবহারিক অংশগুলো সনাক্ত করে তা হাতে কলমে করতে পারবেন।

অংশ-ক

৩য় শ্রেণির ব্যবহারিক কাজের তালিকা: প্রাথমিক বিজ্ঞান (২০২৫ সালের পাঠ্যবই)

ক্রমিক নং	অধ্যায়	পৃষ্ঠা নম্বর	পরীক্ষণ/পর্যবেক্ষণের বিষয়বস্তু
১	৪র্থ	৪৪	বায়ু এক ধরণের পদার্থ
২	৪র্থ	৪৯-৫০	পরিবেশে পানির বিভিন্ন অবস্থা
৩	৪র্থ	৫৩	বিভিন্ন পদার্থের প্রতি চুম্বকের আচরণ পরীক্ষা
৪	৪র্থ	৫৪-৫৫	চুম্বকের ধর্ম পরীক্ষা
৫	৬ষ্ঠ	৭২-৭৩	বস্তুর উপর বলের প্রভাব(আকৃতি পরিবর্তন)
৬	৬ষ্ঠ	৭৪-৭৫	বস্তুর উপর বলের প্রভাব(আয়তন পরিবর্তন)
৭	৮ম	৯৭-৯৮	মাটির উপাদান
৮	৮ম	৯৯-১০০	মাটির বৈশিষ্ট্য
৯	৯ম	১০৪-১০৫	সূর্যের আলোর উজ্জ্বলতা এবং তাপ পর্যবেক্ষণ
১০	১০ম	১৩৮	সহজ টেলিফোন বানাও

বল কীভাবে বায়ুর আয়তন পরিবর্তন করে?



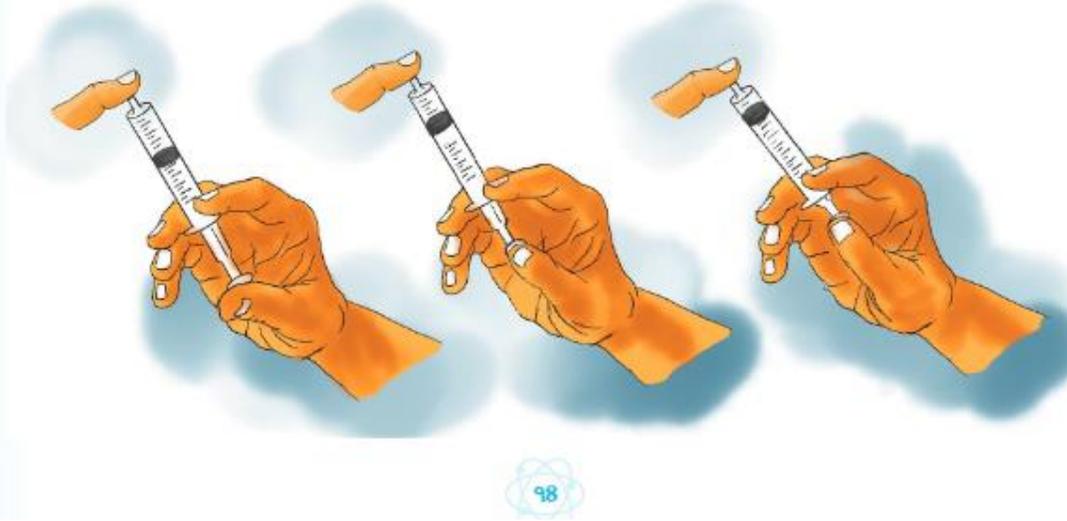
কাজ : বলের প্রভাবে আয়তন পরিবর্তন দেখা

যা প্রয়োজন: একটি সিরিঞ্জ



যা করতে হবে :

১. এক হাতে একটি সিরিঞ্জ নিই এবং অন্য হাত দিয়ে এর মুখ বন্ধ করি।
২. মুখ বন্ধ অবস্থায় সিরিঞ্জের পিস্টনে বল প্রয়োগের মাধ্যমে বাতাসকে সংকুচিত করি।
৩. সিরিঞ্জের ভেতর বাতাসের আয়তন পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করি।
৪. বল প্রয়োগ বন্ধ করি এবং পরিবর্তন লক্ষ্য করি।
৫. কীভাবে সিরিঞ্জের বাতাসের আয়তন পরিবর্তন করতে পারি, তা নিয়ে আলোচনা করি।



২০২

৭৪

উৎস: তৃতীয় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই-২০২৫ পৃষ্ঠা-৭৪

শিখনফলঃ

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক) চতুর্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান এর ব্যবহারিক অংশগুলো সনাক্ত করে তা হাতে কলমে করতে পারবেন।

অংশ- ক

৪র্থ শ্রেণির ব্যবহারিক কাজের তালিকা: প্রাথমিক বিজ্ঞান (২০২৫ সালের পাঠ্যবই)

ক্রমিক নং	অধ্যায়	পৃষ্ঠা নম্বর	পরীক্ষণের বিষয়বস্তু
১	১ম	৪	খাদ্য তৈরির উদ্ভিদের যা প্রয়োজন
২	৩য়	২৩	ভালোভাবে উদ্ভিদ জন্মানোর জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান
৩	৫ম	৩৮	খাবার স্যালাইন তৈরি
৪	৬ষ্ঠ	৪০-৪১	পদার্থের সাধারণ বৈশিষ্ট্য (আয়তন)
৫	৬ষ্ঠ	৪২-৪৩	পদার্থের সাধারণ বৈশিষ্ট্য (ওজন)
৬	৬ষ্ঠ	৪৪-৪৬	বায়ুর সাধারণ বৈশিষ্ট্য (জায়গা দখল করে, ওজন আছে এবং চাপ প্রয়োগে বাধা প্রদান করে)
৭	১০ম	৭২	কীভাবে মেঘ সৃষ্টি হয়

৩. মেঘ ও বৃষ্টি

প্রশ্ন : কীভাবে মেঘ সৃষ্টি হয় ?



কাজ :

প্রাস্টিকের বোতলে মেঘ তৈরি

কী করতে হবে :

১. একটি পরিষ্কার প্রাস্টিকের বোতল নিই।
২. প্রাস্টিক বোতলের মধ্যে সামান্য পরিমাণে অভ্যন্ত গরম পানি প্রবেশ করাই।
৩. ছিপি বন্ধ করে বোতলটি ঝাঁকানি যাতে পানির কণাগুলো বোতলের গায়ে লেগে যায়। অতিরিক্ত পানি ফেলে দিই। এখন আমাদের কাছে মেঘ তৈরির ১ম উপাদান পানি রয়েছে।
৪. শিক্ষকের সাহায্য নিয়ে একটি ম্যাচের কাঠি জ্বালিয়ে সেটিকে নিভিয়ে ফেলি। এরপর দ্রুত কাঠিটিকে বোতলের ভিতর ঢুকিয়ে ছিপি বন্ধ করে দিই। বোতলটিকে সামনে পেছনে ২-৩ বার ঝাঁকানি। ধোঁয়া, মেঘ তৈরির দ্বিতীয় উপাদান সৃষ্টি কণা হিসেবে কাজ করে।
৫. দুই হাতের সাহায্যে বোতলটির মাঝ বরাবর যত জোরে সম্ভব চাপ প্রয়োগ করি এবং দ্রুত ও একই সাথে হাত সরিয়ে চাপ মুক্ত করি। এভাবে আমরা মেঘ তৈরির ৩য় উপাদান চাপ ও তাপমাত্রার পরিবর্তন সৃষ্টি করি।
৬. এভাবে কয়েকবার চাপ প্রয়োগ ও অপসারণের পর আমরা মেঘ দেখতে পাব।



ম্যাচ জ্বালানোর সময় সতর্ক থাকতে হবে



চাপ প্রয়োগ



চাপ অপসারণ

সহায়ক তথ্য-১৫	পঞ্চম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান-এর ব্যবহারিক অংশ
----------------	---

শিখনফলঃ

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. পঞ্চম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান এর ব্যবহারিক অংশগুলো সনাক্ত করে তা হাতে কলমে করতে পারবেন।

অংশ-ক	৫ম শ্রেণির ব্যবহারিক কাজের তালিকা: প্রাথমিক বিজ্ঞান (২০২৫ সালের পাঠ্যবই)
-------	--

ক্রমিক নং	অধ্যায়	পৃষ্ঠা নম্বর	পরীক্ষণের বিষয়বস্তু
১	৩য়	১৭	পানিচক্রের পরীক্ষণ-১
২	৩য়	১৯	পানিচক্রের পরীক্ষণ-২
৩	৩য়	২২	নিরাপদ পানি (ছাঁকন পদ্ধতি) পরীক্ষণ-১
৪	৩য়	২৩	নিরাপদ পানি (ছাঁকন পদ্ধতি) পরীক্ষণ-২
৫	৪র্থ	২৫	দৈনন্দিন জীবনে বায়ুর ব্যবহার
৬	৫ম	৩৪	তাপ সঞ্চালন (পরিবহন)
৭	৫ম	৩৫	তাপ সঞ্চালন (পরিচলন)
৮	৫ম	৩৬	তাপ সঞ্চালন (বিকিরণ)
৯	৮ম	৫৫	দিন এবং রাত কীভাবে হয় তার পরীক্ষণ
১০	৮ম	৫৭	ঋতু পরিবর্তন
১১	৮ম	৫৯	চাঁদের দশা পরিবর্তন
১২	১১তম	৭৫	বায়ুর উচ্চচাপ ও নিম্নচাপ সৃষ্টি
১৩	১২তম	৮৩	গ্রিন হাউজ প্রভাব

অংশ-খ	৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই অনুসারে ব্যবহারিক কাজের ধারাবাহিকতা/পরিকল্পনা
-------	---

(৩) শক্তি সঞ্চালন

প্রশ্ন : শক্তি কীভাবে সঞ্চালিত হয় ?



কাজ :

তাপ সঞ্চালন

কী করতে হবে :

১. জম্বাট বাঁধা ঘি/ডালডা, পাতলা ধাতব চামচ, ছোট পুঁতি, কাচের বাটি বা চায়ের মগ, স্টপওয়াচ বা হাতঘড়ি এবং গরম পানি নিই।
২. নিচে দেখানো ছকের মতো খাতায় একটি ছক তৈরি করি।

	কোনটি কখন পড়বে (প্রথমে, মাঝে ও শেষে)	কখন পড়েছে
পুঁতি 'ক'		
পুঁতি 'খ'		
পুঁতি 'গ'		

৩. সমপরিমাণ ঘি বা ডালডা ব্যবহার করে পুঁতি তিনটি চামচের হাতলে আটকাই।
৪. কাচের বাটিতে পর্যাপ্ত পরিমাণে গরম পানি ঢালি এবং তাতে আস্তে আস্তে চামচটির অগ্রভাগ ডুবাই।
৫. কোন পুঁতিটি আগে পড়বে তা অনুমান করে উপরের ছকে লিখি।
৬. ক, খ এবং গ পুঁতি চামচ থেকে কখন পড়েছে তার সময় পরিমাপ করে ছকে লিখি।
৭. কাজটি নিয়ে সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করি।



খালি হাতে গরম বাটি এবং চামচ স্পর্শ করলে হাত পুড়ে যেতে পারে।

উৎস: পঞ্চম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই-২০২৫ পৃষ্ঠা-৩৪

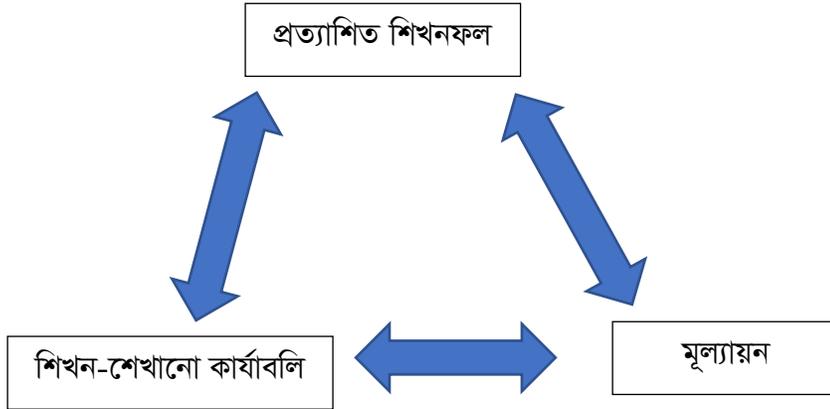
শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষার্থীগণ-

- ক. শিখনফল, শিখন কার্যাবলি ও মূল্যায়নের গঠনমূলক সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. ডায়াগনস্টিক মূল্যায়ন কৌশল প্রয়োগের অনুশীলন করতে পারবেন;
- গ. গাঠনিক মূল্যায়ন কৌশল প্রয়োগের অনুশীলন করতে পারবেন।

অংশ- ক	শিখনফল, শিখন কার্যাবলি ও মূল্যায়নের গঠনমূলক সম্পর্ক
--------	--

প্রত্যাশিত শিখনফল এবং শিখন-শেখানোর সাথে যে কোন বিষয়ের মূল্যায়ন অঙ্গাঙ্গিভাবে জড়িত। মূল্যায়ন হলো একজন শিক্ষার্থীর জন্য নির্ধারিত শিখন শিক্ষার্থী অর্জন করতে পেরেছে কিনা তা যাচাই। অর্থাৎ শিক্ষাক্রমে শিক্ষার্থীর জন্য প্রত্যাশিত শিখনফল নির্ধারণ করা আছে, তা-ই হবে মূল্যায়নের মূল ভিত্তি। একটি কার্যকর শিক্ষণ এবং শিখনের জন্য দরকার প্রত্যাশিত শিখন ফল, শিখন কার্যাবলি ও মূল্যায়নের মধ্যে একটি সার্থক ও গঠনমূলক আন্তঃসম্পর্ক। শিক্ষককে একটি পাঠের পরিকল্পনা করতে হয় এ সম্পর্ক মাথায় রেখে। শিক্ষার্থীদের প্রত্যাশিত শিখন ফল অর্জনের জন্য শ্রেণি কার্যাবলি এমনভাবে পরিকল্পনা করতে হয়, যা শিক্ষার্থীদের প্রত্যাশিত শিখনফল অর্জনের জন্য নতুন ধারণা গঠনের ও তা অনুশীলন করার সুযোগ দেয়। সাথে সাথে শিক্ষককে পরিকল্পনা করতে হয় তিনি কিভাবে শিক্ষার্থীদের শিখন সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করবেন, যা দিয়ে শিক্ষার্থীদের প্রত্যাশিত শিখন অর্জিত হয়েছে কি না তা যাচাই করা যাবে। নিচের চিত্রটির মাধ্যমে আমরা বিষয়টিকে আরো পরিষ্কারভাবে তুলে ধরতে পারি।



চিত্র: শিখনফল, শিখন-শেখানো কার্যাবলি ও মূল্যায়নের গঠনমূলক সম্পর্ক

অংশ-খ	ডায়াগনস্টিক মূল্যায়ন কৌশল প্রয়োগের অনুশীলন
-------	---

সাধারণভাবে তিনটি উদ্দেশ্যে মূল্যায়ন করা হয়। এগুলো হলো—

১. শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান ও বিকল্প ধারণা উদ্ঘাটন করা, যাতে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বিদ্যমান ধারণার উপর নতুন ধারণা নির্মাণ করতে পারেন এবং শিক্ষার্থীদের বিকল্প ধারণা পরিমার্জন করতে পারেন। যা ডায়াগনস্টিক বা উদ্ঘাটনমূলক মূল্যায়নের সাথে সম্পর্কিত।
 ২. শিক্ষক ও শিক্ষার্থীকে ফলাবর্তন বা ফিডব্যাক দেয়া, যার ভিত্তিতে শিখন শেখানো কার্যাবলি এগিয়ে নেয়া যায়। যা গাঠনিক মূল্যায়নের সাথে সম্পর্কিত।
 ৩. শিক্ষার্থী শিখন ফল কতটুকু অর্জন করেছে তা নির্ণয় বা শিক্ষার্থীর পারদর্শিতার সনদ দেয়া বা পরবর্তী শ্রেণিতে অধ্যয়নের যোগ্যতার সনদ দেয়া। এছাড়াও কোনো শিক্ষা কার্যক্রম বা শিক্ষাক্রমের কার্যকারিতা মূল্যায়নের জন্যও শিক্ষার্থী মূল্যায়ন হয়ে থাকে। যা সামষ্টিক মূল্যায়নের সাথে সম্পর্কিত।
- ডায়গনস্টিক টেস্টের মাধ্যমে শিক্ষার্থী কী জানে বা সেই জানা দিয়ে ভিন্ন পরিবেশে কতটুকু কাজ করতে পারে বা তার কোথায় কোথায় শিখন সমস্যা আছে, সেটি সম্পর্কে শিক্ষক ধারণা পেয়ে থাকেন ডায়াগনস্টিক মূল্যায়ন সাধারণত কোনো বিষয় পড়ানোর শুরুদিকে করা হয়। এ মূল্যায়ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের বর্তমানে পাঠের সাথে সংশ্লিষ্ট বিদ্যমান ধারণাসমূহ নির্ণয় করা হয়। এ ছাড়া উক্ত ধারণার সাথে সংশ্লিষ্ট কোনো ভ্রান্ত বা বিকল্প ধারণা আছে কি না তাও শনাক্ত করা যায়। এর ফলে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞানের উপর ভিত্তি করে বর্তমান পাঠটি সংগঠিত করেন, যা শিক্ষার্থীদের যে কোনো ধরনের ভ্রান্ত ধারণাকে চ্যালেঞ্জ করে বিষয়টি সম্পর্কে সঠিক ধারণা দিতে পারে। নিচে ডায়াগনস্টিক মূল্যায়নের বিভিন্ন কৌশলের(চিত্রসহ পোস্টার প্রদর্শন, উন্মুক্ত প্রশ্ন) মধ্যে একটি কৌশল নিয়ে আলোচনা করা হলো।

উন্মুক্ত প্রশ্নকরণ প্রক্রিয়াটি একটি শ্রেণিকক্ষে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। শিক্ষক এ ক্ষেত্রে অনেকগুলো প্রশ্ন পর্যায়ক্রমে করে শিক্ষার্থীদেরকে আজকের পাঠের সাথে সংশ্লিষ্ট পূর্বজ্ঞানসমূহ প্রকাশের মাধ্যমে বর্তমান পাঠের সুযোগ করে দেন। এ সংযোগ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শিক্ষক শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞানের সাথে সাথে নতুন জ্ঞানের সংযোগ করে থাকেন। যেমন তৃতীয় শ্রেণির ৪র্থ অধ্যায়ের কাণ্ডের উপর উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ পড়াতে গিয়ে নিচে প্রদত্ত নমুনা প্রশ্নগুলো ব্যবহার করতে পারে।

- উদ্ভিদের অংশগুলো কী কী?
- উদ্ভিদকে কোন কোন শ্রেণিতে ভাগ করা যায়?

অংশ-গ	গাঠনিক মূল্যায়নের কৌশলের প্রয়োগের অনুশীলন
-------	---

গঠনমূলক মূল্যায়নের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের অর্জিত জ্ঞানের ফলাবর্তন দেয়া হয়, ফলে শিখন-শেখানো কার্যাবলির উন্নয়ন ঘটানো সম্ভব হয়।

একটি কার্যকর গাঠনিক মূল্যায়নের জন্য নিম্নোক্ত শর্তগুলো পূরণ করা বাঞ্ছনীয়:

- কোনো একটি উপায়ে শিক্ষার্থীদের বিদ্যমান অবস্থা নির্ণয় করতে হবে।
- শিক্ষার্থীদের বর্তমানের অর্জিত স্তরের চেয়ে উপরের যে কোনো প্রত্যাশিত স্তরের নির্ণয় করতে হবে।
- দুটি স্তরের মধ্যে বিদ্যমান পার্থক্য নির্ধারণ করতে হবে।
- শিক্ষককে এ বিদ্যমান পার্থক্য পূরণের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা, রূপরেখা ও সহায়তা দিতে হবে।
- শিক্ষার্থী উক্ত তথ্যসমূহ ব্যবহার করবে যা কি না উক্ত পার্থক্য দূরীকরণ করে।

গাঠনিক মূল্যায়নের ফল কখনই শিক্ষার্থী সম্পর্কে সিদ্ধান্ত গ্রহণে ব্যবহার করা হয় না। শিক্ষার্থীকে তার সাফল্য ও ব্যর্থতা সম্পর্কে ফিডব্যাক প্রদানে ব্যবহৃত হয়।

শিক্ষার্থীদের কাছে আমরা বিজ্ঞানের বিষয়জ্ঞান এর সাথে বিজ্ঞানের প্রতি ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ অর্জন প্রত্যাশা করি। একই সাথে বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা অর্জন করুক, এটাও আমরা চাই। তাই আমাদের মূল্যায়নের উদ্দেশ্যও হবে বহুমাত্রিক। শিক্ষার্থীদের শুধু বিষয়জ্ঞানই মূল্যায়ন করবো না; আমরা তাদের অর্জিত দৃষ্টিভঙ্গি, মূল্যবোধ ও দক্ষতাও মূল্যায়ন করবো। এক্ষেত্রে শুধু লিখিত পরীক্ষার মাধ্যমে সব ধরনের শিখন মূল্যায়ন করা সম্ভব হবে না। গাঠনিক মূল্যায়নে বিভিন্ন কৌশলের মধ্যে পর্যবেক্ষণ, স্ব-মূল্যায়ন, সহপাঠী কর্তৃক মূল্যায়ন ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য।

গাঠনিক মূল্যায়নে বহুল ব্যবহৃত টুলস হিসেবে চেকলিস্ট এর নমুনা নিচে প্রদান করা হলো।

৩. কাজের উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ

উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশের মধ্যে একটি অংশ হলো কাণ্ড। সব গাছের কাণ্ড কি একই রকম, নাকি আলাদা?

কাজের উপর ভিত্তি করে কীভাবে উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ করা যায়?

কাজ : কাজের ভিত্তিতে উদ্ভিদের তুলনা করা

বাড়ির কাজ/শ্রেণির কাজ :

যা করতে হবে :

- নিচে দেখানো ছবির মতো করে খাতায় একটি ছক তৈরি করি।

মিল	অমিল

- ছবিগুলো ভালোভাবে লক্ষ করি। উভয় গাছের কাণ্ড পর্যবেক্ষণ করি এবং মিল ও অমিল খাতায় আঁকা ছকে লিখি।
- অমিলের ভিত্তিতে কীভাবে উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ করা যায়, তা নিয়ে সহপাঠীদের সঙ্গে আলোচনা করি।

ছক 'ক': বিষয়জ্ঞান

জানা	অনুধাবন	প্রয়োগ	উচ্চতর দক্ষতা
✓	✓		

ছক 'খ': বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা

পর্যবেক্ষণ	পরিমাপ	রসিকরণ	পূর্বসূচনা	সিদ্ধান্ত গ্রহণ	পরীক্ষা	যোগাযোগ
✓				✓		✓

ছক 'গ': বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ

আগ্রহ	কৌতুহল	মুক্ত মানসিকতা	যাচাই প্রবণতা
✓	✓		✓

প্রাথমিক বিজ্ঞান তৃতীয় শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকের প্রথম অধ্যায়

পৃষ্ঠ ৩ থেকে একটি অনুসন্ধানমূলক কাজ নির্বাচন করা

হয়েছে মূলত শ্রেণিকক্ষে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ যাচাইয়ের কৌশল প্রদর্শনের জন্য (চিত্রটি দ্রষ্টব্য)। নির্দিষ্ট বিষয়বস্তু শিখনের উদ্দেশ্যে এই কাজটি সম্পাদনের সময় শিক্ষার্থীদেরকে গাঠনিক মূল্যায়নের জন্য নির্ধারিত তিনটি ক্ষেত্রেই মূল্যায়ন করা সম্ভব হবে। যেমন- চিত্র ১ -এ প্রদত্ত কার্যটি দ্বারা শিক্ষক বিষয়জ্ঞানের জানা ও অনুধাবন (ছক 'ক'), বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার পর্যবেক্ষণ সিদ্ধান্ত গ্রহণ ও যোগাযোগ (ছক 'খ') এবং বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধের মধ্যে আগ্রহ, কৌতুহল ও যাচাই প্রবণতা (ছক 'গ') মূল্যায়ন করতে পারেন।

সহায়ক তথ্য-১৭	প্রাথমিক বিজ্ঞানে শিক্ষার্থী মূল্যায়ন (সামষ্টিক মূল্যায়ন)
----------------	---

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. সামষ্টিক মূল্যায়ন কৌশল হিসেবে বিজ্ঞানে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ মূল্যায়ন করতে পারবেন;

খ. সামষ্টিক মূল্যায়ন কার্যক্রম পরিচালনা করার জন্য অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করতে পারবেন।

অংশ-ক	সামষ্টিক মূল্যায়ন কৌশল হিসেবে বিজ্ঞানে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ
-------	--

সাধারণত শিক্ষার্থী শিখনের কতটুকু অর্জন করতে পেরেছে তা যাচাইয়ের জন্য সামষ্টিক মূল্যায়ন করা হয়ে থাকে। এ মূল্যায়নের পরে ফলাবর্তন দেয়ার সুযোগ থাকে না। প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ গাঠনিক উপায় ছাড়াও সামষ্টিক মূল্যায়ন কৌশল হিসেবেও মূল্যায়ন করা যায়। সামষ্টিক মূল্যায়নের কৌশল হিসেবে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহের মূল্যায়নের পূর্বে এটা নিশ্চিত করা প্রয়োজন যে, শিক্ষার্থী এই প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ করার সুযোগ পাবে। প্রথমেই শিক্ষার্থীদের সেই পরিবেশে নিয়ে যেতে হবে যেখানে তাদের তথ্য সংগ্রহ ও প্রক্রিয়াজাত করার সুযোগ থাকে।

নিচে একটি ছক দেওয়া হলো, যার মাধ্যমে বিভিন্ন স্তরে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহকে পরিমাপ করা যায়। এ ক্ষেত্রে কাজের বিভিন্ন স্তরকে ১ থেকে ৫ পর্যন্ত স্তরে নির্ধারণ করা হয়েছে। যেমন প্রথম স্তর হলো সমস্যাটি বোঝা, দ্বিতীয় স্তর হলো প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহ করা, তৃতীয় স্তর হল পানির উপরিতল চিহ্নিত করা, চতুর্থস্তর হলো-সূক্ষ্মতার জন্য এর পুনঃপুনঃ পাঠ এবং প্রয়োজনে অন্যান্য উপকরণ ব্যবহার করা। পঞ্চম স্তর হলো এ পাঠ থেকে পদার্থ জায়গা দখল করে তা বের করে প্রয়োজনীয় সিদ্ধান্ত নেওয়া। এভাবেই প্রত্যেক দক্ষতার ক্ষেত্রের কার্যাবলিকে বিভিন্নভাবে স্তরে ভাগ করে শিক্ষক তার তথ্য প্রমাণাদি সংগ্রহের মাধ্যমে শিক্ষার্থীকে যথাযথভাবে মূল্যায়ন করতে পারে।

ছক- ১ (প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহের পরিমাপ)

দক্ষতা	দক্ষতার স্তর				
	১ (সর্বনিম্ন)	২	৩	৪	৫ (সর্বোচ্চ)
পর্যবেক্ষণ: এক বা একাধিক ইন্দ্রিয়ের ব্যবহার করে তথ্য সংগ্রহ। কোন কোন ক্ষেত্রে যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা যায়।					
যোগাযোগকরণ: মৌখিক বা লিখিত উপায়ে তথ্য দেয়া বা আদান-প্রদান করা। ছক, গ্রাফ, চিত্র এগুলোর সাহায্যে তথ্য উপস্থাপন					

পরিমাপ: বিভিন্ন বস্তুর বিভিন্ন এককে তুলনা করা।					
শ্রেণিকরণ: পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে প্রাপ্ত তথ্যাদি বিভিন্নভাবে ভাগে ভাগ করা।					
সিদ্ধান্ত গ্রহণ: পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে প্রাপ্ত তথ্য থেকে মূল্যায়নের মাধ্যমে সিদ্ধান্ত গ্রহণ।					
ব্যাখ্যা প্রদান: ছক, গ্রাফ এবং চিত্র পড়ে তার ব্যাখ্যা প্রদান।					
পূর্বানুমান: সিদ্ধান্তের ভিত্তিতে প্রত্যাশিত ফলাফল সম্পর্কে একটি ধারণা গঠন করা।					

অনুসন্ধানমূলক কাজ:

প্রাথমিক বিজ্ঞানের চতুর্থ শ্রেণির পাঠ্য বইয়ের ৬ষ্ঠ অধ্যায়ের পৃষ্ঠা ৪০ এর একটি অনুসন্ধানমূলক কাজটি করতে দেয়া হলো যার মাধ্যমে পদার্থ জায়গা দখল করে তা নির্ণয় করতে হবে। একজন শিক্ষার্থী/প্রশিক্ষণার্থী কাজটি সম্পাদন করবেন। এর জন্য দরকার পরিষ্কার পানির গ্লাস,রাবার ব্যান্ড এবং কয়েকটুকরা পাথর।



কাজ :

পদার্থের বৈশিষ্ট্য : ১ম ভাগ

কী করতে হবে :

১. পানিসহ একটি পরিষ্কার গ্লাস, রাবার ব্যান্ড এবং কয়েকটি পাথরের টুকরা নিই।
২. নিচে দেখানো ছকের মতো খাতায় একটি ছক তৈরি করি।



	(১) পানিতে পাথরের টুকরা দেওয়ার পূর্বে	(২) পাথরের টুকরা দেওয়ার পর	(৩) পাথরের টুকরা সরিয়ে নেওয়ার পর
গ্লাসে পানির উপরিতল			

৩. রাবার ব্যান্ডের সাহায্যে গ্লাসে পানির উপরিতল চিহ্নিত করি এবং প্রথম কলামে ছবিটি আঁকি।
৪. গ্লাসের পানিতে পাথরের টুকরা দিই।
৫. ছকের দ্বিতীয় কলামে পানির নতুন উপরিতল চিহ্নিত করে ছবিটি আঁকি।
৬. পানিতে দেওয়া কতটি সরিয়ে নিই এবং উপরিতলের পরিবর্তন লক্ষ্য করি।
৭. ছকের তৃতীয় কলামে পানির পরিবর্তিত উপরিতল চিহ্নিত করে ছবিটি আঁকি।

অনুসন্ধান
বিভিন্ন
প্রশ্নের
যেমন:



করার সময় এর
প্রক্রিয়ার অগ্রগতি
মাধ্যমে দেখা যায়।
পাথরের টুকরোগুলো

গ্লাসের পানিতে ফেলা হলে কী হতে পারে? গ্লাসের পানির উপরিতলের কী পরিবর্তন হয়েছে? কেন হয়েছে? ইত্যাদি। এবার প্রথমে রাবার ব্যাণ্ডের সাহায্যে পানির উপরিতল চিহ্নিত করি। গ্লাসের পানিতে পাথরের টুকরা দেই। নতুন উপরিতল চিহ্নিত করুন। পানিতে দেয়া বস্তুটি সরিয়ে নিই। দেখুন এর ফলে পানির উচ্চতার কোন জায়গায় পৌঁছেছে এবং রেকর্ড করুন। এ দুই স্তরের পানির উচ্চতার পার্থক্য থেকে সিদ্ধান্ত নেয়া যায় পদার্থ জায়গা দখল করে।

অংশ-খ (১)	সামষ্টিক মূল্যায়ন কার্যক্রম পরিচালনা করার জন্য অভীক্ষাপদ প্রণয়ন
-----------	---

সামষ্টিক মূল্যায়নের জন্য আমাদের সবচেয়ে পরিচিত হলো নির্দিষ্ট সময়ে পরীক্ষা নেয়া। প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের অনুশীলন অংশে বিভিন্ন ধরনের অভীক্ষাপদের নমুনা দেয়া আছে। এগুলো হলো-

- সরবরাহকৃত শব্দ থেকে শূন্যস্থান পূরণ
- শূন্যস্থান পূরণ
- মিলকরণ
- বহুনির্বাচনী প্রশ্ন
- সংক্ষিপ্ত-উত্তর প্রশ্ন
- বর্ণনামূলক প্রশ্ন

ছক-২ (অভীক্ষাপদ প্রণয়ন)

দল নং	শ্রেণি	অধ্যায়	শ্রেণিভিত্তিক অর্জনউপযোগী যোগ্যতা	কাজ	অভীক্ষার সংখ্যা
লাল দল	৩য়	৪র্থ	৩.১ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে ভৌত ধর্মের ভিত্তিতে পরিচিত পরিবেশে পদার্থের বিভিন্ন অবস্থা শনাক্ত ও বৈশিষ্ট্যের তুলনা করতে উদ্বুদ্ধ হওয়া ৩.২ পর্যবেক্ষণ ও তুলনাকরণের মাধ্যমে ভৌতধর্মের ভিত্তিতে পদার্থের বৈচিত্রতা	শূন্যস্থান পূরণ কর	৫টি
				মিলকরণ	৫টি
				৩ টি বহুনির্বাচনী প্রশ্ন	১+১+১
				৩ টি সংক্ষিপ্ত-উত্তর প্রশ্ন	১+১+১
				৩ টি বর্ণনামূলক প্রশ্ন (জ্ঞান, অনুধাবন, প্রয়োগমূলক)	১+১+১

			অনুধাবন করে দৈনন্দিন জীবনের মৌলিক চাহিদার আলোকে এগুলোর ব্যবহারে দায়িত্বশীল ও সাবধানী হওয়া।		
--	--	--	---	--	--

অংশ-খ (২)	প্রাথমিক স্তরের পরীক্ষা/ মূল্যায়ন পদ্ধতির নির্দেশনা
-----------	--

প্রাথমিক স্তরের পরীক্ষা/মূল্যায়ন পদ্ধতির নির্দেশনা

সাধারণ নির্দেশনা

১. রিপোর্টকার্ড তৈরি: চূড়ান্ত ফলাফল প্রস্তুতের ক্ষেত্রে প্রথম প্রান্তিকের প্রাপ্ত নম্বরের ১৫%, দ্বিতীয় প্রান্তিকের প্রাপ্ত নম্বরের ১৫% এবং তৃতীয় প্রান্তিকের প্রাপ্ত নম্বরের ৭০% যোগ করে চূড়ান্ত ফলাফল প্রস্তুত করতে হবে।
২. প্রথম ও দ্বিতীয় শ্রেণির মূল্যায়ন: প্রথম ও দ্বিতীয় শ্রেণিতে ধারাবাহিক মূল্যায়নের বিদ্যমান নির্দেশনাসমূহ বহাল থাকবে।
৩. তৃতীয়, চতুর্থ ও পঞ্চম শ্রেণির পরীক্ষা/মূল্যায়নের জন্য বিষয়ভিত্তিক সংযুক্ত মানবন্টন অনুসরণ করতে হবে।
৪. শিক্ষার্থীর অবস্থান নির্ণয়ের জন্য ৭টি ধাপের পরিবর্তে নিম্নরূপ ৪টি ধাপ করতে হবে।

নম্বর	অবস্থানগত মান			
	সহায়তা প্রয়োজন	সন্তোষজনক	উত্তম	অতি উত্তম
	০-৩৯%	৪০-৫৯%	৬০-৭৯%	৮০-১০০%

প্রাথমিক বিজ্ঞান ৩য় শ্রেণি

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট পূর্ণমান: ১০০

- ১। বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ১০টি ১X১০=১০
- (যোগ্যতাভিত্তিক প্রশ্ন করতে হবে, জ্ঞান ৩টি, অনুধাবন ৩টি ও প্রয়োগমূলক ৪টি প্রশ্ন করতে হবে)
- ২। শূণ্যস্থান পূরণ (৫টি) ২X৫=১০
- ৩। শূন্য/অশূন্য নির্ণয় (৫টি) ২X৫=১০
- ৪। বামপাশের বাক্যাংশের সঙ্গে ডানপাশের সঠিক বাক্যাংশের মিলকরণ (৪টি) ২X৪=৮
- (ডানপাশে দুটি অতিরিক্ত বাক্যাংশ রাখতে হবে এবং প্রশ্ন তৈরির ক্ষেত্রে অনুধাবন স্তরের উপর বিশেষ গুরুত্ব দিতে হবে)
- ৫। সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন (১২টি থেকে ১০টি উত্তর করতে হবে) ৩X১০=৩০
- (কোন প্রশ্নের একাধিক অংশ থাকবে না। জ্ঞান, অনুধাবন ও প্রয়োগমূলক স্তর থেকে প্রশ্ন করতে হবে)
- ৬। বর্ণনামূলক উত্তর প্রশ্ন (৬টি থেকে ৪টি উত্তর করতে হবে) ৮X৪=৩২
- (একাধিক অধ্যায় থেকে প্রশ্ন নিয়ে একটি বর্ণনামূলক প্রশ্ন করা যাবে না। প্রশ্ন তৈরির ক্ষেত্রে একাধিক অংশ সংবলিত প্রশ্নে জ্ঞান, অনুধাবন ও প্রয়োগমূলক স্তরের প্রতিফলন থাকতে হবে। সম্ভাব্য ক্ষেত্রে চিত্রাংকন সংবলিত প্রশ্ন অন্তর্ভুক্ত করতে হবে। সুস্পষ্ট নম্বর বিভাজন দেখাতে হবে)

প্রাথমিক বিজ্ঞান ৪র্থ শ্রেণি

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট পূর্ণমান: ১০০

- ১। বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ১০টি ১X১০=১০
- (যোগ্যতাভিত্তিক প্রশ্ন করতে হবে, জ্ঞান ৩টি, অনুধাবন ৩টি ও প্রয়োগমূলক ৪টি প্রশ্ন করতে হবে)
- ২। শূণ্যস্থান পূরণ (৫টি) ২X৫=১০
- ৩। শুদ্ধ / অশুদ্ধ নির্ণয় (৫টি) ২X৫=১০
- ৪। বামপাশের বাক্যাংশের সঙ্গে ডানপাশের সঠিক বাক্যাংশের মিলকরণ (৪টি) ২X৪=৮
- (ডানপাশে দুটি অতিরিক্ত বাক্যাংশ রাখতে হবে এবং প্রশ্ন তৈরির ক্ষেত্রে অনুধাবন স্তরের উপর বিশেষ গুরুত্ব দিতে হবে)
- ৫। সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন (১২টি থেকে ১০টি উত্তর করতে হবে) ৩X১০=৩০
- (কোন প্রশ্নের একাধিক অংশ থাকবে না। জ্ঞান, অনুধাবন ও প্রয়োগমূলক স্তর থেকে প্রশ্ন করতে হবে)
- ৬। বর্ণনামূলক উত্তর প্রশ্ন (৬টি থেকে ৪টি উত্তর করতে হবে) ৮X৪=৩২
- (একাধিক অধ্যায় থেকে প্রশ্ন নিয়ে একটি বর্ণনামূলক প্রশ্ন করা যাবে না। প্রশ্ন তৈরির ক্ষেত্রে একাধিক অংশ সংবলিত প্রশ্নে জ্ঞান, অনুধাবন ও প্রয়োগমূলক স্তরের প্রতিফলন থাকতে হবে। সম্ভাব্য ক্ষেত্রে চিত্রাংকন সংবলিত প্রশ্ন অন্তর্ভুক্ত করতে হবে। সুস্পষ্ট নম্বর বিভাজন দেখাতে হবে)

প্রাথমিক বিজ্ঞান ৫ম শ্রেণি

সময়: ২ ঘণ্টা ৩০ মিনিট পূর্ণমান: ১০০

- ১। বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ১০টি ১X১০=১০
(যোগ্যতাভিত্তিক প্রশ্ন করতে হবে, জ্ঞান ৩টি, অনুধাবন ৩টি ও প্রয়োগমূলক ৪টি প্রশ্ন করতে হবে)
- ২। শূণ্যস্থান পূরণ (৫টি) ২X৫=১০
- ৩। শূন্য/অশূন্য নির্ণয় (৫টি) ২X৫=১০
- ৪। বামপাশের বাক্যাংশের সঙ্গে ডানপাশের সঠিক বাক্যাংশের মিলকরণ (৪টি) ২X৪=৮
(ডানপাশে দুটি অতিরিক্ত বাক্যাংশ রাখতে হবে এবং প্রশ্ন তৈরির ক্ষেত্রে অনুধাবন স্তরের উপর বিশেষ গুরুত্ব দিতে হবে)
- ৫। সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন (১২টি থেকে ১০টি উত্তর করতে হবে) ৩X১০=৩০
(কোন প্রশ্নের একাধিক অংশ থাকবে না। জ্ঞান, অনুধাবন ও প্রয়োগমূলক স্তর থেকে প্রশ্ন করতে হবে)
- ৬। বর্ণনামূলক উত্তর প্রশ্ন (৬টি থেকে ৪টি উত্তর করতে হবে) ৮X৪=৩২
(একাধিক অধ্যায় থেকে প্রশ্ন নিয়ে একটি বর্ণনামূলক প্রশ্ন করা যাবে না। প্রশ্ন তৈরির ক্ষেত্রে একাধিক অংশ সংবলিত প্রশ্নে জ্ঞান, অনুধাবন ও প্রয়োগমূলক স্তরের প্রতিফলন থাকতে হবে। সম্ভাব্য ক্ষেত্রে চিত্রাংকন সংবলিত প্রশ্ন অন্তর্ভুক্ত করতে হবে। সুস্পষ্ট নম্বর বিভাজন দেখাতে হবে)

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

- ক. বিজ্ঞান শিক্ষায় পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. প্রণয়নকৃত পাঠ পরিকল্পনার বিভিন্ন ধাপ চিহ্নিত করতে পারবেন;
- গ. পাঠ পরিকল্পনা অনুসরণ করে প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ অনুশীলন করতে পারবেন।

অংশ-ক	পাঠ পরিকল্পনা
-------	---------------

কোনো কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পাদনের জন্য সুচিন্তিত ধারাবাহিক প্রক্রিয়াসমূহের রূপরেখাই হলো পরিকল্পনা। যে কোনো কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করতে হলে তা অবশ্যই পূর্ব পরিকল্পিত হতে হয়। শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক নির্দিষ্ট শিখনফল অর্জনের জন্য পাঠ কার্যক্রম পরিচালনা করেন। এই পাঠ কার্যক্রমের মাধ্যমে শিক্ষক শিক্ষার্থীর আচরণের পরিবর্তন ঘটান। শিক্ষক আগে থেকেই পরিকল্পনা করবেন তিনি কী শেখাবেন? কীভাবে শেখাবেন? কাকে শেখাবেন? কেন শেখাবেন?

শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের সামনে একটি বিশেষ পাঠ উপস্থাপনের উদ্দেশ্যে প্রস্তুতকৃত লিখিত রূপটি হলো দৈনন্দিন পাঠ পরিকল্পনা। পরিকল্পিত শিখন-শেখানো কার্যক্রম হচ্ছে শিক্ষাক্রম বাস্তবায়নের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ। সঠিক, নির্ভুল ও সযত্নে তৈরিকৃত পাঠ পরিকল্পনাই পারে শিখনফল অনুসারে শিক্ষার্থীর শিখনকে নিশ্চিত করতে।

সুষ্ঠু পাঠ পরিকল্পনা একজন শিক্ষককে তাঁর পাঠের প্রতিটি ধাপ মানসপটে দেখতে (visualization) অগ্রিম সাহায্য করে, ফলে শিক্ষক ভালো প্রস্তুতি নিতে পারেন এবং তাঁর সফলতা বৃদ্ধি করে। পাঠ পরিকল্পনা একজন দক্ষ শিক্ষককে তাঁর পূর্ববর্তী পাঠের ভালো-মন্দ বিশ্লেষণ করার জন্য তথ্য সরবরাহ করে যা তাঁর পরবর্তী পাঠকে উন্নত করতে সাহায্য করে।

অংশ খ	পাঠ পরিকল্পনার উপাদান/ধাপ
-------	---------------------------

পাঠ পরিকল্পনার হুক

শ্রেণি:

তারিখ:

বিষয়:

সময়:

পাঠের শিরোনাম :

পাঠের অংশ :

শিখনফল:

-
-

উপকরণ:

শ্রেণি কার্যক্রমের সূচনা /প্রস্তুতি:

১।

২।

উপস্থাপন/শিখন-শেখানো কার্যাবলি:

১।

২।

৩।

মূল্যায়ন:

শিখনফলঃ

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. পাঠসমীক্ষার পরিকল্পনা পর্যায়ের কাজসমূহের অনুশীলন করতে পারবেন ।

খ. পাঠসমীক্ষা বাস্তবায়ন ও প্রতিফলন পর্যায়ের কাজসমূহের অনুশীলন করতে পারবেন ।

পাঠ সমীক্ষা প্রক্রিয়া:**পর্যায়-১: পরিকল্পনা (Plan)**

পাঠ সমীক্ষার পরিকল্পনা করার পর্যায়ে নিম্নলিখিত ধাপ সমূহ অনুসরণ করতে হবে ।

শিখন দক্ষতা উন্নয়নের ক্ষেত্র নির্ধারণ



পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন



পরিমার্জন



সিমুলেশন ও পুনরায় পরিমার্জন

পর্যায়-২: পাঠ বাস্তবায়ন (DO)

পাঠ বাস্তবায়নকারী শিক্ষক এ পর্যায়ে শ্রেণিতে শিখন শেখানো কার্যক্রম পরিচালনা করবেন। দলের সকল সদস্য এ সময় পাঠ পর্যবেক্ষণ (পর্যবেক্ষণ ছক অনুযায়ী) করবেন। দলের বাইরে অন্য সহকর্মীরাও চাইলে/প্রয়োজনে পাঠ পর্যবেক্ষণ করতে পারেন। প্রধান শিক্ষক পাঠ পর্যবেক্ষণকারী শিক্ষকদের রুটিনের নির্ধারিত ক্লাশের পাঠ ব্যবস্থাপনার প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নিবেন। পাঠ পর্যবেক্ষণের সময় অবশ্যই নির্দিষ্ট স্থানে দাঁড়িয়ে বা প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের নিকট এমন ভাবে যেতে হবে যেন শ্রেণি কার্যক্রমে কোন ব্যাঘাত না ঘটে।

পর্যায়-৩: প্রতিফলন (See)

পাঠ পরিচালনা শেষে, অল্পসময়ের ব্যবধানে পাঠ পরিচালনাকারী শিক্ষক ও পর্যবেক্ষকগণের সমন্বয়ে একটি debriefing সভার আয়োজন করতে হবে যেখানে উক্ত পাঠ নিয়ে আলোচনা ও বিশ্লেষণ করতে হবে। পাঠ পরিচালনাকারী শিক্ষকের পাঠ পরিচালনার দুর্বলতাগুলোকে সবেল করার উপায় বের করা এ আলোচনার ফোকাস

হবে। আলোচনার শুরুতেই পাঠ পরিচালনাকারী শিক্ষককে তার সবল ও উন্নয়নের ক্ষেত্র নিয়ে বলার সুযোগ দিতে হবে। এরপর পর্যায়ক্রমে অন্য পর্যবেক্ষণকারীগণ সবল ও উন্নয়নের ক্ষেত্র নিয়ে ফিডব্যাক প্রদান করবেন। প্রকৃতপক্ষে এ আলোচনা অংশগ্রহণকারী সকল শিক্ষকের পেশাগত উন্নয়ন বিশেষ ভূমিকা রাখবে। অর্থাৎ এ আলোচনাটিকে সকল সদস্যের সম্মিলিত শিখনের সুযোগ হিসেবে বিবেচনা করতে হবে যার মাধ্যমে প্রত্যেক সদস্যের মধ্যে শিখন শেখানো কার্যক্রমের বিভিন্ন দিক সম্পর্কে সম্মিলিত সাধারণ বোঝাপড়া বা **common understanding** তৈরি হবে। রিপোর্টিয়ার সকলের মতামতের গুরুত্বপূর্ণ অংশ লিখে রাখবেন যা পাঠের পরবর্তী উন্নয়নে কাজে লাগবে।

টেবিল-১: পাঠ সমীক্ষা অনুশীলন প্রক্রিয়ায় অনুসরণীয় কার্যক্রম

একটি লক্ষ্য নির্ধারণ করুন। যেমন শিক্ষকের শিক্ষণ মানোন্নয়ন, শিক্ষার্থীর পরীক্ষণ বা পর্যবেক্ষণ দক্ষতা বৃদ্ধি, যথাযথ বিজ্ঞান শিক্ষার উপকরণ তৈরি ও ব্যবহার ইত্যাদি।	পরিকল্পনা (Plan)				বাস্তবায়ন (Do)		মূল্যায়ন/প্রতিফলন (See)	
	পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন (শিখনফল ইনটেনডেন্ট কারিকুলাম এর আলোকে নিতে হবে)	আলোচনার মাধ্যমে পরিকল্পনা অনুযায়ী শিক্ষণ পদ্ধতি ও শিক্ষা উপকরণ যাচাই করা।	ডেমো পাঠ উপস্থাপন	পাঠ পরিকল্পনা ও শিক্ষা উপকরণ পরিমার্জন	শ্রেণিতে (বাস্তবায়ন) পাঠ উপস্থাপন	পাঠ পর্যবেক্ষণ করে পর্যবেক্ষণ ছক অনুসারে পূরণ করা	ফিডব্যাক	পাঠ পরিকল্পনা পরিমার্জন
লক্ষ্য পূরণ না হওয়া পর্যন্ত চক্রাকারে প্রক্রিয়াটি চলবে। সর্বশেষ প্রতিবেদন আকারে শিখন অভিজ্ঞতাগুলি শেয়ার করতে হবে।								

পাঠ পর্যবেক্ষণ ছক

বিদ্যালয়:

উপজেলা:

জেলা:

শিক্ষক:

শ্রেণি:

বিষয়:

বিষয়বস্তু:

তারিখ:

সময়:

শিখনফল:

১)

২)

সময় (প্রতিটি কাজের শুরুর সময়)	শিক্ষার্থীর কাজ (সবল দিক ও উন্নয়নের ক্ষেত্র)	শিক্ষকের কাজ (সবল দিক ও উন্নয়নের ক্ষেত্র)	ফলাবর্তন

(প্রয়োজনে অতিরিক্ত কাগজ যুক্ত করা যেতে পারে)

পর্যবেক্ষকের মন্তব্য:

তথ্যসূত্র/সহায়ক গ্রন্থ:

১. পরিমার্জিত শিক্ষাক্রম-২০১১, জাতীয় শিক্ষাক্রম (প্রাথমিক স্তর) ২০২১,
২. টিএসএন, জাইকা সাপোর্ট প্রোগ্রাম, পিইডিপি-২।
৩. ৩য় থেকে ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তক-২০২৫।
৪. শিক্ষক সহায়িকা, সামাজিক বিজ্ঞান ও প্রাথমিক বিজ্ঞান(সমন্বিত) ১ম শ্রেণি ২০২২।
৫. শিক্ষক সহায়িকা, পরিবেশ পরিচিতি সমাজ ও বিজ্ঞান (সমন্বিত), ১ম শ্রেণি, জাতীয় শিক্ষাক্রম ও
৬. পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, ঢাকা, বাংলাদেশ ২০১৬।
৭. ডিপিএড প্রাথমিক বিজ্ঞান রিসোর্সবুক ও ইন্সট্রাক্টর নির্দেশিকা -২০২০
৮. ডিপিএড: প্রাথমিক বিজ্ঞান, বিষয়জ্ঞান ও শিক্ষণবিজ্ঞান, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমী, ময়মনসিংহ-২০১৫।
৯. বিষয়ভিত্তিক প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল, প্রাথমিক বিজ্ঞান, [লেখক- এস. এম. মফিজুর রহমান, মো: নজরুল ইসলাম, মো: মোস্তাফিজুর রহমান, এস এম আলমগীর], ২০১৩, প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর।
১০. তৃতীয় প্রাথমিক শিক্ষা উন্নয়ন কর্মসূচী, প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর, ঢাকা। ২০১৩।
১১. ইউআরসি কর্মকর্তাদের পেশাগত দক্ষতা উন্নয়নে উচ্চতর প্রশিক্ষণ তথ্যপুস্তক, তৃতীয় প্রাথমিক শিক্ষা উন্নয়ন কর্মসূচী, প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর, ঢাকা।
১২. প্রাথমিক শিক্ষক শিক্ষা, পেশাগত শিক্ষা (২য় খন্ড), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমী নোপ) ২০১৫।
১৩. প্রাথমিক শিক্ষক শিক্ষা, (ডিপিএড): পেশাগত শিক্ষা (দ্বিতীয় খন্ড), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমী, ময়মনসিংহ-২০১৫।
১৪. ৩য়-৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্য পুস্তক, জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ, ২০২৩।
১৫. হাফিজুর রহমান, নূরে আলম সিদ্দিকী, আব্দুল জলিল, মোহাম্মদ ইব্রাহিম (২০১৫), প্রাথমিক শিক্ষক-শিক্ষা (ডিপিএড), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ।
১৬. হাফিজুর রহমান, নূরে আলম সিদ্দিকী, আব্দুল জলিল, মোহাম্মদ ইব্রাহিম (২০১৫), প্রাথমিক শিক্ষক-শিক্ষা (ডিপিএড), পিটিআই ইন্সট্রাক্টর নির্দেশিকা (২০১৫), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমী (নেপ), ময়মনসিংহ।
১৭. <https://www.ebookbou.edu.bd/Books/Text/SOE/BEd/edbn2315/Unit-03.pdf>
১৮. হাফিজুর রহমান, নূরে আলম সিদ্দিকী, আব্দুল জলিল, মোহাম্মদ ইব্রাহিম (২০১৫), প্রাথমিক শিক্ষক-শিক্ষা (ডিপিএড), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমী (নেপ), ময়মনসিংহ।
১৯. হাফিজুর রহমান, নূরে আলম সিদ্দিকী, আব্দুল জলিল, মোহাম্মদ ইব্রাহিম (২০১৫), প্রাথমিক শিক্ষকশিক্ষা (ডিপিএড), পিটিআই ইন্সট্রাক্টর নির্দেশিকা (২০১৫), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমী (নেপ), ময়মনসিংহ।
২০. প্রাথমিক বিজ্ঞান, (৩য়-৫ম শ্রেণি), (২০২৫ শিক্ষাবর্ষের জন্য পরিমার্জিত), জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ।

২১. হাফিজুর রহমান, নূরে আলম সিদ্দিকী, আব্দুল জলিল, মোহাম্মদ ইব্রাহিম (২০১৫), প্রাথমিক শিক্ষক-শিক্ষা (ডিপিএড), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমী (নেপ), ময়মনসিংহ।
২২. হাফিজুর রহমান, নূরে আলম সিদ্দিকী, আব্দুল জলিল, মোহাম্মদ ইব্রাহিম (২০১৫), প্রাথমিক শিক্ষক-শিক্ষা (ডিপিএড), পিটিআই ইন্সট্রাক্টর নির্দেশিকা (২০১৫), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমী (নেপ), ময়মনসিংহ।
২৩. প্রাথমিক বিজ্ঞান, (৩য়-৫ম শ্রেণি), (২০২৫ শিক্ষাবর্ষের জন্য পরিমার্জিত), জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ।
২৪. প্রাথমিক বিজ্ঞান বিষয়ের প্রাথমিক স্তরের পরীক্ষা/মূল্যায়ন পদ্ধতির নির্দেশনা (১৪/১১/২০২৪ খ্রি:)

সমাপ্ত



जातीय प्राथमिक शिक्षा एकाडेमी (नेप) मयमनसिंह