পরিমার্জিত ডিপিএড

প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি)

মডিউল ০৪

প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষা

প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল

প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর

জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)

প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়

লেখক (১ম সংস্করণ, জুন ২০২৩)
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 (২য় সংস্করণ, সেপ্টেম্বর ২০২৪)
মুহাম্মদ সাইফুল ইসলাম, ইন্সট্রাক্টর (বিজ্ঞান), পিটিআই, রাজবাড়ী
মো: মোস্তাফিজুর রহমান তালুকদার, ইন্সট্রাক্টর (বিজ্ঞান), সাগরদী পিটিআই, বরিশাল
মো: আজিজুর রহমান, ইন্সট্রাক্টর (বিজ্ঞান), আলীগঞ্জ পিটিআই, চাঁদপুর

লেখক (৩য় সংস্করণ, ডিসেম্বর ২০২৫)
মো: রনি, বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
মোহাম্মদ নাজমুল হাসান, সহকারি বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
মো: নজরুল ইসলাম, সহকারি সুপারিনটেনডেন্ট, মাইজদী পিটিআই, নোয়াখালী
মোহাম্মদ নজরুল ইসলাম, সহকারি সুপারিনটেনডেন্ট, পিটিআই, ফরিদপুর
শফিকুর রহমান. ইন্সট্রাক্টর (কৃষি), পিটিআই, মানিকগঞ্জ

সম্পাদক
মো: রনি
বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)

সার্বিক সহযোগিতায়
মোহাম্মদ কামরুল হাসান, এনডিসি, পরিচালক (প্রশিক্ষণ), প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর
দিলরুবা আহমেদ, পরিচালক, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)
সাদিয়া উম্মুল বানিন, উপপরিচালক (প্রশাসন), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)

সার্বিক তত্ত্বাবধানে
ফরিদ আহ্মদ
মহাপরিচালক, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)

প্রচ্ছদ
মোঃ মুশফিকুর রহমান সোহাগ, সমর এবং রায়হানা

প্রকাশক ও প্রকাশকাল
জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
ডিসেম্বর, ২০২৫

সচিব
প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার
বাংলাদেশ সচিবালয়, ঢাকা।

মুখবন্ধ

আজকের এ বিশ্বায়নের যুগে শিক্ষকের পেশাগত উন্নয়নের ধারাবাহিকতা রক্ষার জন্য কার্যকর ও যুগোপযোগী প্রশিক্ষণের কোনো বিকল্প নেই। পরিবর্তিত শিক্ষাব্যবস্থার আলোকে শিক্ষার্থীদের বিশ্বমানের করে গড়ে তুলতে শিক্ষক প্রশিক্ষণের মডেলকে নিয়মিত হালনাগাদ ও পরিমার্জনের মধ্য দিয়ে এগিয়ে নিতে হয়। শিক্ষকের প্রায়োগিক দক্ষতা বৃদ্ধি এবং প্রশিক্ষণকে আরও অর্থবহ ও ফলপ্রসূ করার লক্ষ্যে আমাদের প্রশিক্ষণ ব্যবস্থায় ধারাবাহিক সমন্বয় সাধন করা হচ্ছে। শিক্ষার্থীদের নির্ধারিত যোগ্যতা অর্জন ও কার্যকর শিখন নিশ্চিত করার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ব্যক্তি হলেন শিক্ষক। তবে শিক্ষকের যথাযথ প্রস্তুতির অভাব, প্রশিক্ষণ উপকরণ, প্রশিক্ষণ ব্যবস্থাপনা ও প্রশিক্ষকের পেশাগত তাত্ত্বিক ও ব্যবহারিক জ্ঞানের ঘাটতির কারণে অনেক সময় কাঙ্ক্ষিত উন্নয়ন ব্যাহত হয়। এ প্রেক্ষাপটে একজন শিক্ষকের বিষয়বস্তুর উপর গভীর জ্ঞান এবং কার্যকর শিখন-শেখানো কৌশল সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা থাকা অত্যন্ত জরুরি।

প্রাথমিক শিক্ষার গুণগত মান উন্নয়নের লক্ষ্যে প্রাথমিক পর্যায়ের শিক্ষকদের জন্য প্রবর্তিত ডিপ্লোমা ইন প্রাইমারি এডুকেশন (ডিপিএড) কোর্স দীর্ঘদিন ধরে মানসম্মত শিক্ষক তৈরিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে আসছে। সময়ের পরিবর্তনের সাথে সংগতি রেখে ডিপিএড ইফেক্টিভনেস স্টাডির আলোকে কোর্সটি পরিমার্জন করে ১০ মাসব্যাপী প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি) চালু করা হয়। পরবর্তীতে বিটিপিটি ইফেক্টিভনেস স্টাডি, বিগত বছরের মনিটরিং রিপোর্ট এবং অংশীজনদের নিকট থেকে প্রাপ্ত মতামতের ভিত্তিতে বিটিপিটি কোর্সের কাঠামো ও সময়সূচিতে গুরুত্বপূর্ণ পরিবর্তন আনা হয়। পরিবর্তিত সময়সূচি ও বাস্তব চাহিদার সাথে সংগতি রেখে চলমান বিটিপিটি কোর্সের মডিউলসমূহে এ পরিমার্জন করা হয়েছে। এ পরিমার্জনের ধারাবাহিকতায় এবার উপ-মডিউল কাঠামো বাতিল করে কেবল মডিউলভিত্তিক কাঠামো প্রবর্তন করা হয়েছে। অধিবেশনসমূহের মধ্যে অধিকতর সমন্বয় সাধন করা হয়েছে, বিষয়বস্তুর পুনরাবৃত্তি পরিহার করা হয়েছে এবং একাধিক অবিন্যস্ত অধিবেশন সুবিন্যস্ত করে অধিবেশনের সংখ্যা হ্রাস করা হয়েছে। পাশাপাশি বিষয়গুলো আরও সহজ, সুস্পষ্ট ও ব্যবহারিকভাবে উপস্থাপন করা হয়েছে এবং মূল্যায়ন পদ্ধতিতেও প্রয়োজনীয় পরিমার্জন আনা হয়েছে।

বিদ্যালয়ের সার্বিক উন্নয়ন ও মানসম্মত প্রাথমিক শিক্ষা নিশ্চিতকরণে শিক্ষকগণের পেশাগত জ্ঞান, প্রায়োগিক দক্ষতা ও কার্যকর নেতৃত্ব বিকাশ অপরিহার্য। প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণের মাধ্যমে পেশাগত জ্ঞান ও দক্ষতা, প্রায়োগিক ব্যবহার ও মূল্যবোধের বিকাশ ঘটবে। এর ফলে দক্ষ, সৃজনশীল, অভিযোজনক্ষম, প্রতিফলনমূলক অনুশীলনে পারদর্শী, সহযোগী মানসিকতার এবং জীবনব্যাপী শিখনে আগ্রহী শিক্ষক তৈরি হবে বলে আমি প্রত্যাশা করি।

এ প্রশিক্ষণ মডিউলসমূহ প্রণয়ন, উন্নয়ন ও পরিমার্জনে যাঁরা অক্লান্ত পরিশ্রম করেছেন তাঁদের প্রতি আমি আন্তরিক ধন্যবাদ ও কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি। সেই সাথে মডিউল সম্পাদনা ও পরিমার্জনের কাজে সম্পৃক্ত সকল ব্যক্তি ও অংশীজনদের ধন্যবাদ জানাই। পিটিআইতে শিক্ষক প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত এই মডিউলসমূহ প্রাথমিক শিক্ষার মানোন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে বলে আমি দৃঢ়ভাবে বিশ্বাস 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 এযাবৎকাল মানসম্মত শিক্ষক তৈরিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রেখে এসেছে। তবে সময়ের পরিবর্তন ও যুগের চাহিদার সাথে সামঞ্জস্য বিধানের লক্ষ্যে ডিপিএড ইফেক্টিভনেস স্টাডি ও অন্যান্য গবেষণার ফলাফলের আলোকে কোর্সটি পরিমার্জন করে প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি) কোর্স চালু করা হয়।

শিক্ষক প্রশিক্ষণের যেকোনো কোর্স পরিচালনার মূল লক্ষ্য হলো প্রাথমিক শিক্ষাক্রম ও সংশ্লিষ্ট শিখন সামগ্রীর সফল বাস্তবায়ন নিশ্চিত করা। ইতোমধ্যে প্রাথমিক শিক্ষাক্রমে ব্যাপক রূপান্তর ঘটেছে এবং শিক্ষার্থীদের জন্য প্রণীত পাঠ্যপুস্তকসমূহও পরিমার্জনের মধ্য দিয়ে অগ্রসর হচ্ছে। ফলে সময়ের প্রয়োজনে শিক্ষক প্রশিক্ষণ ব্যবস্থার সংস্কার ও যুগোপযোগী করা অত্যাবশ্যক হয়ে দাঁড়িয়েছে। এরই ধারাবাহিকতায় পিটিআই পর্যায়ে ১০ মাসব্যাপী প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি) কোর্সটি পরিমার্জন সময়ের দাবি হয়ে ওঠে।

পরিমার্জিত প্রশিক্ষণ কাঠামোর আওতায় প্রশিক্ষণার্থীগণ ০৭ মাস পিটিআইতে সরাসরি প্রশিক্ষণ গ্রহণের পাশাপাশি ০৩ মাস প্রশিক্ষণ বিদ্যালয়ে তাত্ত্বিক পেশাগত জ্ঞানের বাস্তব অনুশীলনের সুযোগ পাচ্ছেন। এর ফলে প্রশিক্ষণার্থীগণ পিটিআইতে অর্জিত তাত্ত্বিক জ্ঞান অনুশীলন বিদ্যালয়ে প্রয়োগের মাধ্যমে দক্ষতার উৎকর্ষ সাধন করতে পারছেন। পরবর্তীতে অর্জিত জ্ঞান ও দক্ষতা নিজ নিজ বিদ্যালয়ে প্রয়োগ করে মানসম্মত শিক্ষা বাস্তবায়নে তারা কার্যকর ভূমিকা রাখতে সক্ষম হবেন।

শিক্ষার্থীদের নির্ধারিত যোগ্যতা অর্জন ও কার্যকর শিখনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হচ্ছেন শিক্ষক। কিন্তু শিক্ষকের যথাযথ প্রস্তুতির অভাব, প্রশিক্ষণ উপকরণ, প্রশিক্ষণ ব্যবস্থাপনা এবং প্রশিক্ষকের মানগত সীমাবদ্ধতার কারণে অনেক সময় শিক্ষকের কাঙ্ক্ষিত পেশাগত উন্নয়ন ব্যাহত হয়। এ প্রেক্ষাপটে একজন শিক্ষকের বিষয়বস্তু সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা, বিষয়গত জ্ঞান, কার্যকর শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল এবং উপযুক্ত মূল্যায়ন পদ্ধতি সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করা অত্যন্ত জরুরি।

১০ মাসব্যাপী প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি) কোর্সের আওতায় প্রণীত এ মডিউলসমূহে বর্ণিত অধিবেশনগুলো শিক্ষকগণের পেশাগত দায়িত্ব পালনে, সরকারি চাকরির বিধি-বিধান অনুসরণে এবং শ্রেণিকক্ষে কার্যকর পাঠদানে সহায়ক ভূমিকা রাখবে। অংশীজনদের মতামত ও চাহিদার ভিত্তিতে এ মডিউলসমূহের বিষয়বস্তু নির্ধারণ করা হয়েছে। নির্বাচিত বিষয়বস্তুর আলোকে জাতীয় পর্যায়ের দক্ষ ও অভিজ্ঞ ব্যক্তিবর্গ কর্তৃক বিষয়বস্তুর পরিমার্জন ও প্রয়োজন অনুযায়ী উন্নয়ন করা হয়েছে। পরে ব্যবহারকারী ও বিশেষজ্ঞদের মতামতের আলোকে মডিউলসমূহ চূড়ান্ত করা হয়েছে।

মেধা ও নিরলস শ্রম দিয়ে এ মডিউলসমূহ প্রণয়ন, উন্নয়ন ও পরিমার্জনে যাঁরা অবদান রেখেছেন তাঁদের প্রতি আমি আন্তরিক কৃতজ্ঞতা ও ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

(আবু নূর মোঃ শামসুজ্জামান)
মহাপরিচালক
প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর

অবতরণিকা

জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ) ১৯৭৮ সালে প্রতিষ্ঠার পর থেকেই প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষকদের দীর্ঘমেয়াদি প্রশিক্ষণ কার্যক্রম পরিচালনায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে আসছে। সার্টিফিকেট-ইন-এডুকেশন (সিইনএড) এবং পরবর্তীতে ২০১২ সাল থেকে চালু হওয়া ডিপ্লোমা ইন প্রাইমারি এডুকেশন (ডিপিএড) কোর্সের প্রশিক্ষণ নকশা, প্রশিক্ষণ সামগ্রী উন্নয়ন ও বাস্তবায়নে নেপ ধারাবাহিকভাবে কাজ করেছে। সর্বশেষ ২০২৩ সালের জুলাই মাস থেকে শুরু হওয়া পরিমার্জিত ডিপিএড, অর্থাৎ প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি) বাস্তবায়নের কাজও চলমান রয়েছে।

বিটিপিটি প্রশিক্ষণটি প্রচলিত সিইনএড ও ডিপিএড কোর্সের তুলনায় ধারণাগত দিক থেকে এবং বাস্তবায়ন প্রক্রিয়ায় নতুন। কোর্সটিকে যুগের চাহিদা ও পরিবর্তিত শিক্ষাব্যবস্থার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ করার লক্ষ্যে কোর্স সামগ্রী ও নির্দেশিকা সামগ্রীতে পরিমার্জনের প্রয়োজনীয়তা দেখা দেয়। সে অনুযায়ী ২০২১ সাল থেকে এই প্রশিক্ষণের কারিকুলাম প্রণয়ন, প্রশিক্ষণ নকশা ও প্রশিক্ষণ সামগ্রী উন্নয়নের কার্যক্রম শুরু হয়।

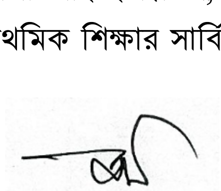
২০২৩ সালের জুলাই মাসে পাইলটিংভিত্তিতে নির্ধারিত ১৫টি পিটিআইতে বিটিপিটি প্রশিক্ষণ বাস্তবায়ন করা হয়। পাইলটিং চলাকালে পরিচালিত মনিটরিং কার্যক্রম, পাইলটিং-এর ফলাফল, বিটিপিটি এফেক্টিভনেস স্টাডি এবং অংশীজনদের মতামতের আলোকে প্রশিক্ষণের বাস্তবায়ন প্রক্রিয়া, মূল্যায়ন ব্যবস্থা এবং মডিউল ও তথ্যপুস্তকসমূহে প্রয়োজনীয় পরিমার্জন আনা হয়। পাশাপাশি পিটিআইভিত্তিক অধিবেশন কাঠামো ও অনুশীলন সময়কাল (৭ মাস ও ৩ মাস) পুনর্বিন্যাস করা হয়।

এই মডিউলসমূহ নতুন চাহিদাভিত্তিক পরিমার্জিত সংস্করণ। প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষকদের মধ্যে শিক্ষার্থীর চাহিদা ও আগ্রহ অনুধাবনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের সার্বিক উন্নয়নে কার্যকর ভূমিকা পালনে এই মডিউল ও তথ্যপুস্তকসমূহ সহায়ক হবে বলে আমরা বিশ্বাস করি।

জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমির তত্ত্বাবধানে এ পরিমার্জন কার্যক্রমে প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়, প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর, জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, পিটিআই, উপজেলা রিসোর্স সেন্টার এবং মাঠপর্যায়ের প্যাডাগোজি ও এন্ড্রাগোজি বিশেষজ্ঞগণ অংশগ্রহণ করেছেন। সকলের সম্মিলিত প্রচেষ্টায় এই ম্যানুয়াল ও তথ্যপুস্তকসমূহ মানসম্মত রূপ লাভ করেছে। সুষ্ঠুভাবে দায়িত্ব পালনের জন্য সংশ্লিষ্ট সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই।

প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তরের মহাপরিচালক, অতিরিক্ত মহাপরিচালকবৃন্দ, পরিচালক (প্রশিক্ষণ) ও অন্যান্য কর্মকর্তাবৃন্দ এবং প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়ের সচিব মহোদয়, অতিরিক্ত সচিব ও যুগ্মসচিববৃন্দের দিকনির্দেশনা ও সহযোগিতায় এই ম্যানুয়াল ও তথ্যপুস্তকসমূহ কাঙ্ক্ষিত মানে উন্নীত করা সম্ভব হয়েছে। তাঁদের সকলের প্রতি আমি আন্তরিক কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি।

পরিশেষে আমি আশা করি, এই পরিমার্জিত ম্যানুয়াল ও তথ্যপুস্তকসমূহ পিটিআই ইন্সট্রাক্টর, প্রশিক্ষণার্থী ও সংশ্লিষ্ট কর্মকর্তাদের জন্য কার্যকর সহায়ক হিসেবে ব্যবহৃত হবে এবং প্রাথমিক শিক্ষার সার্বিক মানোন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে।



(ফরিদ আহ্‌মদ)
মহাপরিচালক
জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)
ময়মনসিংহ

সূচীপত্র

ম্যানুয়াল পরিচিতি ৭

প্রশিক্ষকের করণীয় ৮

অধিবেশন ১: প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষার লক্ষ্য: বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি উন্নয়ন.......... ৯

অধিবেশন ২, ৩: পাঠ্যপুস্তকে বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার প্রতিফলন.......... ১৭

অধিবেশন ৪: পাঠ্যপুস্তকে 5E মডেলের প্রতিফলন.......... ২৪

অধিবেশন ৫: 5E মডেলের আলোকে পাঠ উপস্থাপন.......... ২৭

অধিবেশন ৬: পাঠ্যপুস্তকে POE মডেলের প্রতিফলন ২৮

অধিবেশন ৭: POE মডেলের আলোকে পাঠ্যপুস্তকের পরীক্ষণ উপস্থাপন.......... ৩৩

অধিবেশন ৮: POE মডেলের আলোকে পাঠ্যপুস্তকের পরীক্ষণ উপস্থাপন (চলমান) ৩৪

অধিবেশন ৯: গঠনবাদ ও আরোহী পদ্ধতি.......... ৩৫

অধিবেশন ১০: অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন.......... ৩৯

অধিবেশন ১১: প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষায় STEM অ্যাপ্রোচ ৪৫

অধিবেশন ১২: শিক্ষক সহায়িকার পাঠ পরিকল্পনা পর্যালোচনা.......... ৫০

অধিবেশন ১৩: প্রাথমিক বিজ্ঞান মূল্যায়ন টুলস ৫৪

অধিবেশন ১৪: প্রাথমিক বিজ্ঞান মূল্যায়ন টুলস (চলমান) ৫৮

প্রাথমিক বিজ্ঞানের মৌলিক ধারণাসমূহ

অধিবেশন ১৫: জীব ও পরিবেশের পারস্পরিক নির্ভরশীলতা.......... ৬৪

অধিবেশন ১৬: মাটি.......... ৭০

অধিবেশন ১৭: পদার্থ.......... ৭৭

অধিবেশন ১৮: পদার্থের গঠন.......... ৮৭

অধিবেশন ১৯: শক্তি.......... ৯৩

অধিবেশন ২০: গতি ও বল.......... ১০৮

অধিবেশন ২১: মহাবিশ্ব ১১৬

অধিবেশন ২২: আবহাওয়া ১৩২

অধিবেশন ২৩: জলবায়ু পরিবর্তন.......... ১৪০

অধিবেশন ২৪: আমাদের জীবনে প্রযুক্তি ১৪৬

ম্যানুয়াল পরিচিতি

প্রশিক্ষণ ম্যানুয়েলে প্রদত্ত অধিবেশনগুলো একটি সুনির্দিষ্ট কাঠামোয় বিন্যস্ত। প্রথমে অধিবেশন নম্বর, তারপর রয়েছে অধিবেশনের শিরোনাম ও অধিবেশন শিখনফল। অধিবেশন পরিচালনার জন্য যে কৌশল ও পদ্ধতি এবং উপকরণের প্রস্তাব করা হয়েছে সেগুলোকে নির্দেশিত করা হয়েছে, কিন্তু এটি সুনির্দিষ্ট নয়। সামর্থ্য, চাহিদা এবং পরিস্থিতি বিবেচনায় প্রশিক্ষকের অন্যান্য কৌশল, পদ্ধতি ও উপকরণ সংযোজন করার সুযোগ রয়েছে। বিশেষ করে আইসিটি ও ইন্টারনেট এর কৌশলগত ব্যবহার বাড়িয়ে প্রশিক্ষণকে অধিকতর ফলপ্রসু করা যেতে পারে। শিখনফলের ওপর ভিত্তি করে অধিবেশন পরিচালনার বিস্তারিত নির্দেশনা প্রদান করা হয়েছে। প্রশিক্ষণে ব্যক্তিগত ও সামষ্টিক ফলাবর্তন প্রদানের মাধ্যমে প্রশিক্ষণার্থীদের পাশাপাশি প্রশিক্ষকগণের আত্মমূল্যায়নের মাধ্যমে নিজেদেরেকে প্রতিনিয়ত উন্নয়নের সুযোগ রাখা হয়েছে।

প্রাথমিক বিজ্ঞান বিষয়ের প্রশিক্ষণকে অংশগ্রহণমূলক এবং এর বাস্তবায়ন সহজসাধ্য করে তোলার জন্য বহুবিধ শিক্ষণ কৌশল এবং হাতে কলমে অনুশীলন করার উপর জোর দেওয়া হয়েছে। প্রশিক্ষণার্থীদের বিজ্ঞান বিষয়জ্ঞান উন্নয়নের জন্য প্রাথমিক স্তরের ৩য় থেকে ৫ম শ্রেণির বিষয়বস্তুসমূহ থেকে প্রয়োজনীয় গুরুত্বপূর্ণ বিষয়বস্তুসমূহ এই ম্যানুয়ালে অন্তর্ভূক্ত করা হয়েছে। এছাড়া প্রাথমিকের পাঠ্যপুস্তকের সাথে সমন্বয় করে বিজ্ঞানের বিভিন্ন তত্ত্ব, পদ্ধতি/কৌশল, মডেল পাঠদানের পরামর্শ ও নির্দেশনা দেয়া হয়েছে। নতুন বিষয় হিসেবে বিজ্ঞান শিক্ষায় STEM অ্যাপ্রোচ এর ব্যবহারকে অন্তর্ভূক্ত করা হয়েছে। বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা উন্নয়নের প্রতি সর্বাধিক গুরুত্বারোপ করা হয়েছে।

প্রশিক্ষণ সহায়িকা চূড়ান্ত হলেও এর পদ্ধতি ও কৌশল অনুসরণ কিছুটা উন্মুক্ত রাখা হয়েছে। উদ্দেশ্য ঠিক রেখে এর কার্যক্রমকে আরও ফলপ্রসূ উপায়ে অংশীজনের কাছে নিয়ে যাওয়ার জন্য পদ্ধতি ও কৌশলে প্রাসঙ্গিক বৈচিত্র্য আনার সুযোগ রয়েছে।

প্রশিক্ষণের লক্ষ্য

প্রাথমিক বিদ্যালয় সংশ্লিষ্ট শিক্ষক-শিক্ষার্থীর বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া চর্চা, বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা উন্নয়নের 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. বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি উন্নয়ন করতে পারা।
৪. শিক্ষার্থীদের মাঝে অনুসন্ধানী মনোভাব সৃজন করা এবং অনুসন্ধানের মাধ্যমে সমস্যা চিহ্নিতকরণে সহায়তা করতে পারা।
৫. শিক্ষার্থীর সমস্যা সমাধান দক্ষতা অর্জনে সহায়তা করতে পারা।
৬. বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু উপস্থাপনে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা ব্যবহার করতে পারা।
৭. বিজ্ঞানের শিখন-শেখানো কার্যক্রমে যথাযথ পদ্ধতি ও কৌশল প্রয়োগ করতে পারা।
৮. প্রাথমিক স্তরের উপযোগী বিষয়বস্তু সম্পর্কে ধারণা উন্নয়ন করতে পারা।
৯. বিজ্ঞান বিষয়ের পাঠ উপস্থাপনে পাঠপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকার নির্দেশনা অনুসরণ করতে পারা।

প্রশিক্ষকের করণীয়

অধিবেশন পরিচালনার পূর্বে:

- প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল ও সহায়ক তথ্য ভালোভাবে পড়া।
- অধিবেশন পরিচালনায় সহায়কের করণীয় অংশের নির্দেশনাক্রম ভালোভাবে জেনে প্রস্তুতি নেওয়া।
- প্রয়োজনীয় উপকরণ, কর্মপত্র তৈরি/সংগ্রহ করা।
- অধিবেশন কক্ষ পরিচ্ছন্ন ও বিন্যস্ত করা ফ্লিপচার্ট, বোর্ড, প্রজেক্টরসহ অন্যান্য উপকরণ যথাস্থানে স্থাপন করা
- প্রশিক্ষণার্থীদের আসন বিন্যাস করা।

অধিবেশন চলাকালীন:

- শুরুতে সংক্ষিপ্ত পরিসরে জড়তা ভঙ্গের জন্য কোনো আনন্দদায়ক কাজ করা।
- অংশগ্রহণকারীদের ধারণা/ অভিজ্ঞতাকে ব্যবহার করা।
- প্রশিক্ষণার্থীদের অভিজ্ঞতা থেকে মূল বিষয়বস্তুর অবতারণা করা।
- অংশগ্রহণকারীদের বলতে উৎসাহিত করা।
- অংশগ্রহণকারীদের কথা মনোযোগ দিয়ে শোনা।
- ধাপ অনুযায়ী অধিবেশন পরিচালনা করা।
- সকলের সঙ্গে দৃষ্টি সংযোগ রেখে কথা বলা।
- অংশগ্রহণকারীদের প্রতি সমান গুরুত্ব প্রদান করা।
- অধিবেশনের মূল বিষয়ের ওপর গুরুত্ব আরোপ করা।
- প্রশিক্ষণার্থীদের কাজগুলোকে প্রদর্শনের ব্যবস্থা করা।
- দলগত কাজের সময় যথাযথভাবে পরিবীক্ষণ করা।
- সকলের সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা।
- দল বিভাজনের জন্য আকর্ষণীয় কৌশল ব্যবহার করা।
- দল গঠনের ক্ষেত্রে সমতার প্রতি গুরুত্ব দেওয়া।
- প্রত্যেক কাজে সকলের (নারী-পুরুষ) অন্তর্ভুক্তির সুযোগ রাখা।
- হাসি-খুশি থাকা ও কথা বলার সময় যথাযথ শারীরিক ভাষা প্রয়োগ করা।
- শ্রবণযোগ্য স্বরে চলিত রীতিতে কথা বলা।
- নির্ধারিত সময়ের মধ্যে অধিবেশনের কাজ শেষ করা।

অধিবেশন পরিচালনার পর:

- প্রশিক্ষার্থীদের দিয়ে অধিবেশন কার্যক্রমের সারসংক্ষেপকরণ।
- অধিবেশনের শুরুতে যেমন আসন বিন্যাস ছিল সেই অবস্থায় সাজিয়ে রাখা।
- অনুচিন্তন ছকের আলোকে অংশগ্রহণকারীর অস্পষ্টতা (ধারণাগত ও প্রায়োগিক) জানা।
- উপকরণ গুছিয়ে রাখা।
- পরিচালিত অধিবেশন সম্পর্কে স্ব-অনুচিন্তন (Self-reflection) করা।

অধিবেশন-১	প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষার লক্ষ্য: বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি উন্নয়ন

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

খ. বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের প্রকৃতি উপলব্ধি করতে পারবেন।

গ. শিক্ষার্থীর বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি উন্নয়নে শিক্ষকের করণীয় নির্ধারণ করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, অভিজ্ঞতা বিনিময়।

উপকরণ: শিক্ষাক্রম, পাঠ্যপুস্তক, কর্মপত্র।

অংশ-ক	বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন। প্রশ্ন করুন- প্রাথমিক পর্যায়ে বিজ্ঞান শিক্ষার লক্ষ্য কী? কয়েকজনের উত্তর শুনুন। প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক এ বিজ্ঞান শিক্ষার লক্ষ্য সম্পর্কে কী বলা আছে তা প্রদর্শন করুন।

২. বোর্ডে লিখুন, বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি বলতে কী বুঝায়? প্রশিক্ষণার্থীদের বলুন, এই প্রশ্নের উত্তর আমরা একটি কর্মপত্র (কর্মপত্র ১) পূরণের মাধ্যমে জানব। প্রশিক্ষণার্থীদের কর্মপত্রের কপি সরবরাহ অথবা সফটকপি সরবরাহ করে পূরণ করতে বলুন।

৩. এরপর পূর্বে বোর্ডে লেখা প্রশ্নটি জিজ্ঞেস করুন, বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি বলতে কী বুঝায়? কয়েকজনের উত্তর শুনুন এবং আলোচনার মাধ্যমে বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গির ধারণা স্পষ্ট করুন। একজন বৈজ্ঞানিকভাবে সাক্ষর ব্যক্তির বৈশিষ্ট্য আলোচনা করুন। প্রশিক্ষণার্থীদের ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা থেকে উদাহরণ দিতে বলুন।

অংশ-খ	বিজ্ঞানের জ্ঞানের প্রকৃতি উপলব্ধি	সময়: ২০ মিনিট

১. বোর্ডে একটি প্রশ্ন লিখুন- বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের কোন বৈশিষ্ট্য আছে কিনা? থাকলে কী কী? কয়েকজনের উত্তর শুনুন।

২. নিম্নোক্ত প্রশ্নসমূহের উত্তর একটির পর একটি আলোচনা করুন:

ক) বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের কি কোন ভিত্তি আছে?

খ) বৈজ্ঞানিক জ্ঞানে পর্যবেক্ষণ ও সম্ভাব্য ব্যাখ্যার সুযোগ আছে কিনা? এ দুটোর অর্থ কী?

গ) সকল বৈজ্ঞানিক জ্ঞানই কি তত্ত্ব ও সূত্র নির্ভর?

ঘ) বৈজ্ঞানিক জ্ঞান কি পরিবর্তনশীল?

৩. বাস্তব অভিজ্ঞতা ও উদাহরণের সাহায্যে প্রশ্নগুলোর উত্তর আলোচনার মাধ্যমে বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের প্রকৃতির ধারণা স্পষ্ট করুন।

অংশ-গ	শিক্ষকের করণীয়	সময়ঃ ২০ মিনিট

১. বোর্ডে প্রশ্ন লিখুন- শিক্ষার্থীর বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি উন্নয়নে শিক্ষকের কী করণীয়? কয়েকজনের উত্তর শুনুন।

২. কর্মপত্র ২ সরবরাহ করুন এবং কাজের নির্দেশনা দিন।

৩. কাজটি সম্পন্ন হলে কর্মপত্রের আলোকে এবং প্রয়োজনীয় সংযোজনের মাধ্যমে শিক্ষকের করণীয় আলোচনা করে নির্ধারণ করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়ঃ ১০ মিনিট

১. প্রশ্ন করুন- এই অধিবেশন থেকে আমরা কী শিখলাম?

২. শিখনফলের সাথে মিলিয়ে দেখুন এবং প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক প্রদান করুন।

৩. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং অবশেষে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য-১	শিক্ষার্থীর বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি উন্নয়ন

অংশ-ক	বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি

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।

বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা সম্পন্ন মানুষের বেশিষ্ট্য:

১) একজন বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা সম্পন্ন মানুষ তার চারপাশের পৃথিবী ও পরিবেশের ঘটনাসমূহ সম্পর্কে অনুসন্ধিৎসু হয়।

২) অন্য কারো দাবি বা বক্তব্য খোলা মনে শোনেন, 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।

বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গির বিবেচ্য বিষয়

বিবেচ্য বিষয়	ব্যাখ্যা
অনুসন্ধিৎসা / কৌতূহল	নতুন কিছু সম্পর্কে জানার বা অনুসন্ধান করার ইচ্ছা
খোলামনস্কতা/মুক্ত মানসিকতা	নতুন কোন ধারণাকে বিবেচনা ও গ্রহণ করতে ইচ্ছুক থাকা, নতুন তথ্য প্রমাণের ভিত্তিতে নিজের ধারণা ও বিশ্বাস পরিবর্তনে প্রস্তুত থাকা।
যাচাই প্রবণতা	এটি খোলামনস্কতার পরিপূরক। একজন মানুষ যে কোনো নতুন ধারণা বিবেচনা ও গ্রহণ করতে ইচ্ছুক হবেন। কিন্তু কোন 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।
পর্যবেক্ষণলব্ধ উপাত্তের ওপর নির্ভরশীলতা	কোনো কিছু ব্যাখ্যা করা বা কোনো সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষেত্রে পর্যবেক্ষণলব্ধ উপাত্তের ওপর নির্ভর করা

বুদ্ধিবৃত্তিক সততা	বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান/ব্যবহারিক কাজের সময় পর্যবেক্ষণকৃত বা পরিমাপকৃত তথ্য সঠিকভাবে লিপিবদ্ধ করা এবং এক্ষেত্রে সততা বজায় রাখা।

অংশ-খ	**বিজ্ঞানের জ্ঞানের প্রকৃতি**

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:

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 উদ্ভুত। 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।

২। বৈজ্ঞানিক জ্ঞানে পর্যবেক্ষণ ও সম্ভাব্য ব্যাখ্যা খুবই গুরুত্বপূর্ণ: পর্যবেক্ষণ ও সম্ভাব্য 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।

৩। বৈজ্ঞানিক জ্ঞান তত্ত্ব ও সূত্র নির্ভর : বিজ্ঞানে এ দুটো বিষয়ই গুরুত্বপূর্ণ। তবে এ দুটোর মধ্যে পার্থক্য রয়েছে। 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 জ্ঞান পরিবর্তনশীল ও প্রগতিশীল: 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 সহসাই 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।

কর্মপত্র ১

- প্রতিটি বাক্য মনোযোগ দিয়ে পড়ুন এবং যেগুলো আপনার সাথে মেলে, সেখানে (✓) চিহ্ন দিন।

ক্রম	বৈশিষ্ট্য	
১.	আমি যেকোনো ঘটনার কারণ ও প্রক্রিয়া জানতে আগ্রহী।	
২.	আমি কোনো তথ্য যাচাই না করেই বিশ্বাস করি।	
৩.	আমি প্রমাণ ও পর্যবেক্ষণের ভিত্তিতে মতামত গঠন করি।	
৪.	নতুন তথ্য পেলেও আমার পূর্বধারণা পরিবর্তন করতে চাই না।	
৫.	আমি দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন ঘটনার সাথে বিজ্ঞানের সম্পর্ক বুঝি।	
৬.	আমি সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যমে পাওয়া যেকোনো খবর যাচাই করি।	
৭.	আমি কুসংস্কার বা গুজবে সহজেই প্রভাবিত হই।	
৮.	আমি প্রমাণভিত্তিক যুক্তি দিয়ে সমস্যার সমাধান করার চেষ্টা করি।	
৯.	বিজ্ঞান সম্পর্কিত বিষয়ে আলোচনায় অংশ নিতে ভয় বা অনীহা অনুভব করি।	
১০.	আমি নতুন ধারণা, পরীক্ষা বা অনুসন্ধানে আগ্রহী।	
১১.	আমি বিজ্ঞানের সামাজিক, পরিবেশগত ও নৈতিক প্রভাব সম্পর্কে সচেতন।	
১২.	আমি শেখাকে বিদ্যালয়ের সীমার মধ্যে সীমাবদ্ধ মনে করি।	
১৩.	আমি কোন কিছুর বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা জানলে তা অন্যদের সাথে শেয়ার করি।	
১৪.	আমি অজানা কোনো বিষয়ের ক্ষেত্রে যুক্তি ও অনুসন্ধানের পথে এগোই।	

কর্মপত্র ২

ক্রম	শিক্ষকের কার্যক্রম/আচরণ	নিয়মিত করি	মাঝে মাঝে করি	করি না
১.	আমি শিক্ষার্থীদের “কেন” ও “কিভাবে” ধরনের প্রশ্ন করতে উৎসাহ দেই।			
২.	আমি এমনভাবে পাঠদান পরিচালনা করি যেখানে শিক্ষার্থীরা অনুমান, পর্যবেক্ষণ, ব্যাখ্যা করে।			
৩.	আমি পাঠের বিষয়বস্তুকে বাস্তব জীবন ও স্থানীয় প্রেক্ষাপটের সাথে সম্পর্কিত করি।			
৪.	আমি মুখস্থ-নির্ভর মূল্যায়নের পরিবর্তে শিক্ষার্থীকে প্রমাণ-ভিত্তিক বিশ্লেষণ করতে দেই।			
৫.	আমি শিক্ষার্থীদের যুক্তি দিয়ে আলোচনা ও বিতর্কে অংশ নিতে উৎসাহ দেই।			
৬.	আমি শিক্ষার্থীদের চার্ট, টেবিল বা পরীক্ষণের তথ্য বিশ্লেষণে সহায়তা করি।			
৭.	আমি বিজ্ঞানে সমাজ, প্রযুক্তি ও পরিবেশের প্রভাব তুলে ধরি।			
৮.	আমি শিক্ষার্থীদের কৌতূহল, সৃজনশীলতা ও সমস্যা সমাধানকে উৎসাহিত করি।			
৯.	আমি সরাসরি উত্তর না দিয়ে এমন প্রশ্ন করি যা শিক্ষার্থীদের চিন্তা করতে উদ্বুদ্ধ করে।			
১০.	আমি নিজে বিজ্ঞানের জ্ঞান ব্যবহারে নৈতিকতা ও দায়িত্বশীল আচরণ করি ।			

অধিবেশন- ২, ৩	পাঠ্যপুস্তকে বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার প্রতিফলন

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
খ. পাঠ্যপুস্তকের শিখন-শেখানো কাজে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা শনাক্ত করতে পারবেন;
গ. শিক্ষার্থীর বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার উন্নয়নে করণীয় নির্ধারণ করতে পারবেন।

সময়: ৩:০০ ঘণ্টা।

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, আলোচনা

উপকরণ: প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই (৩য় থেকে ৫ম শ্রেণি), কর্মপত্র।

অংশ-ক	বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা ও পাঠ্যপুস্তকে এর প্রতিফলন	সময়: ১৬০ মিনিট

১. সবাইকে শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন। পূর্বপাঠে প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষার লক্ষ্য আলোচনা করা হয়েছিল। প্রশ্ন করুন- প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষার লক্ষ্য কী? প্রশিক্ষণার্থীরা উত্তর দেয়ার পর জিজ্ঞেস করুন- বিজ্ঞানের একজন শিক্ষার্থীর কী কী দক্ষতা থাকা দরকার? অত:পর পাঠ ঘোষণা করুন- আজকে বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ জানব এবং পাঠ্যপুস্তকে এর প্রতিফলন শনাক্ত করব।
২. প্রশিক্ষণার্থীদের জোড়া গঠন করুন এবং প্রত্যেক জোড়ায় এককপি কর্মপত্র **১** এর কপি সরবরাহ করুন। কর্মপত্র-**১** এ তারা বিভিন্ন শ্রেণিকার্যক্রমে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা শনাক্ত করবে। কাজটি সম্পন্ন করতে **১৫** মিনিট সময় দিন। কাজটি সম্পন্ন হলে সমাধান শুনুন এবং প্রয়োজনীয় সংযোজনের মাধ্যমে সহায়ক তথ্যে উল্লিখিত **১৩**টি প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার ধারণা স্পষ্ট করুন।

কর্মপত্রের সমাধান

ক্রম	সঠিক দক্ষতা	ক্রম	সঠিক দক্ষতা
১	পর্যবেক্ষণ	১৪	মডেল তৈরি
২	ফলপ্রকাশ	১৫	চলক নিয়ন্ত্রণ
৩	ফলপ্রকাশ	১৬	পরীক্ষণ
৪	শ্রেণিকরণ	১৭	তথ্য বিশ্লেষণ
৫	পরিমাপ	১৮	কার্যকরভাবে সংজ্ঞায়িত করা
৬	অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ	১৯	পরিমাপ
৭	পর্যবেক্ষণ	২০	অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ
৮	শ্রেণিকরণ	২১	তথ্য বিশ্লেষণ

৯	সম্ভাব্য ব্যাখ্যা	২২	কার্যকরভাবে সংজ্ঞায়িত করা
১০	সম্ভাব্য ব্যাখ্যা	২৩	চলক নিয়ন্ত্রণ
১১	পূর্বানুমান	২৪	পরীক্ষণ
১২	মডেল তৈরি	২৫	পূর্বানুমান
১৩	স্থান/সময় সম্পর্ক	২৬	স্থান/সময় সম্পর্ক

৩. এবার দলে ৩য়, ৪র্থ ও ৫ম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকের কাজগুলোর মধ্যে কোন কোন প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার প্রতিফলন রয়েছে তা শনাক্ত করতে বলুন। নিম্নোক্ত ছকে কাজটি সম্পন্ন করতে বলুন।

শ্রেণি:

অধ্যায়	পাঠ	প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ

৪. কাজের নির্দেশনা দেয়ার পর ৬টি দল গঠন করুন।
১ম ও ২য় দল: ৩য় শ্রেণির কিছু নির্বাচিত কাজ
৩য় ও ৪র্থ দল: ৪র্থ শ্রেণির কিছু নির্বাচিত কাজ
৫ম ও ৬ষ্ঠ দল: ৫ম শ্রেণির কিছু নির্বাচিত কাজ

৫. কাজটি সম্পন্ন হলে মাল্টিমিডিয়ায় পাঠ্যপুস্তকের পাঠসমূহ প্রদর্শন করে দলীয় কাজ উপস্থাপন করতে বলুন।

অংশ-খ	**শিক্ষার্থীর বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার উন্নয়নে করণীয়**	**সময়: ৫ মিনিট**

১. প্রশ্ন করুন- শিক্ষার্থীর বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার উন্নয়নে কী করণীয়? কয়েকজনের উত্তর শুনুন। অত:পর করণীয়সমূহ প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে শেয়ার করুন।

অংশ-গ	**অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী**	**সময়: ৫ মিনিট**

১. নিচের প্রশ্নসমূহের মাধ্যমে মূল্যায়ন করুন-
ক) বিজ্ঞানের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ কী কী?
খ) সমন্বিত প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা কোনগুলো?
গ) অধিবেশন থেকে কী কী জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জন করেছেন এবং কীভাবে কাজে লাগাবেন?

২. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য- ২, ৩	বিজ্ঞানের বিষয়বস্তু উপস্থাপনে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা

অংশ-ক	বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা

দক্ষতার নাম	ব্যাখ্যা	উদাহরণ
পর্যবেক্ষণ (Observation)	বস্তু বা ঘটনার গুণগত ও পরিমাণগত তথ্য সংগ্রহের জন্য ইন্দ্রিয় ব্যবহার করা।	• প্রতিদিন গাছের বৃদ্ধি লক্ষ্য করা। • পাতার রং ও আকৃতি বর্ণনা করা। • তাপমাত্রার পরিবর্তন নথিভুক্ত করা।
শ্রেণিকরণ (Classification)	নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে বস্তু বা ঘটনাকে দলে ভাগ করা।	১. পানি ধারণ ক্ষমতা অনুযায়ী মাটি ভাগ করা। ২. প্রাণীদের আবাসস্থল অনুযায়ী শ্রেণিবিন্যাস করা। ৩. পদার্থকে কঠিন, তরল ও গ্যাসে ভাগ করা।
পরিমাপ (Measurement)	কোনো বস্তুর আকার, পরিমাণ বা মাত্রা নির্ধারণে একক ব্যবহার করা।	১. দৈর্ঘ্য সেন্টিমিটারে মাপা। ২. সময় রেকর্ড করতে স্টপওয়াচ ব্যবহার। ৩. বস্তু ওজন করার জন্য দাঁড়িপাল্লা ব্যবহার।
ফলপ্রকাশ (Communicating result)	পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য লিখে, সংখ্যায়, চিত্র বা গ্রাফের মাধ্যমে প্রকাশ করা।	১. ফলাফলকে গ্রাফে উপস্থাপন। ২. ল্যাব রিপোর্ট লেখা। ৩. মৌখিকভাবে বর্ণনা।
সম্ভাব্য ব্যাখ্যা (Inference)	পর্যবেক্ষণের উপর ভিত্তি করে ব্যাখ্যা বা সিদ্ধান্ত প্রদান করা।	১. পাতার পঁচে যাওয়া দেখে ধারণা করা গাছে পানি কম। ২. পড়ন্ত বস্তু দেখে এর ওজন সম্পর্কে ব্যাখ্যা । ৩. আবহাওয়ার পরিবর্তন দেখে মেঘের গতি প্রকৃতি ব্যাখ্যা।
পূর্বানুমান (Prediction)	পূর্ব অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে ভবিষ্যৎ ঘটনার সম্ভাব্য ফলাফল অনুমান করা।	১. কালো মেঘ দেখে বৃষ্টির পূর্বাভাস। ২. অনুমান করা যে গরম পানিতে চিনি দ্রুত গলে। ৩. সূর্যোদয়ের দিক অনুমান করা।
স্থান ও সময়ের সম্পর্ক সচেতনতা (Using Space/Time Relationship)	সময়ের সাথে কোনো বস্তুর অবস্থান, গতি, আকার, আকৃতির সম্পর্ক স্থাপন করা।	১. চাঁদ ও পৃথিবীর অবস্থান বর্ণনা । ২. দুই গাড়ির গতির তুলনা। ৩. দিনের বিভিন্ন সময়ে ছায়ার দৈর্ঘ্য পর্যবেক্ষণ।

চলক নিয়ন্ত্রণ (Controlling Variables)	পরীক্ষণে কোন কোন উপাদান ফলাফলে প্রভাব ফেলতে পারে তা চিহ্নিত ও নিয়ন্ত্রণ করা।	১. গাছের বৃদ্ধি পরীক্ষায় শুধু পানি পরিবর্তন করা। ২. আলো স্থির রেখে তাপমাত্রার পরিবর্তন পরীক্ষা। ৩. দুইটি গাছের বৃদ্ধি পর্যবেক্ষণে একটিতে সার দেয়া।
সংজ্ঞায়িত করা (Defining Operationally)	কোনো চলককে নির্দিষ্ট পরিমাপযোগ্য বা পর্যবেক্ষণযোগ্য শব্দে সংজ্ঞায়িত করা।	১. "গাছের বৃদ্ধি" পরিমাপে সেন্টিমিটারে উচ্চতা মাপা। ২. "তাপ" মানে থার্মোমিটারের পাঠ। ৩. "গতি" অর্থ দূরত্ব ভাগ সময়।
অনুমিত সিদ্ধান্ত গঠন (Formulating Hypotheses)	পর্যবেক্ষণ ও পূর্বজ্ঞান ভিত্তিক পরীক্ষণযোগ্য বিবৃতি তৈরি করা যা সঠিক হতে পারে, আবার ভুল প্রমাণিত হতে পারে।	১. সূর্যালোক বাড়লে গাছের বৃদ্ধি বাড়বে। ২. বায়ু গরম হলে তা প্রসারিত হয়। ৩. জলে লবণ যোগ করলে ফুটন্ত বিন্দু বাড়ে।
তথ্য বিশ্লেষণ (Interpreting Data)	সংগৃহীত তথ্য বিশ্লেষণ করে সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া।	১. গ্রাফ পড়ে ঝরে পড়ার প্রবণতা চিহ্নিত করা। ২. পরিসংখ্যান থেকে পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা করা। ৩. পরীক্ষার ফলাফল সংক্ষেপে তুলে ধরা।
পরীক্ষণ (Experimenting)	অনুমান যাচাইয়ের জন্য পরিকল্পনা, পরিচালনা ও ফলাফল রেকর্ড করা। পরীক্ষণে একাধিক চলক থাকবে।	১. সার গাছের বৃদ্ধিতে কী প্রভাব ফেলে তা পরীক্ষা করা। ২. সূর্যের আলোয় পানির বাষ্পীভবন মাপা। ৩. চুম্বক কিসের প্রতি আকৃষ্ট তা পর্যবেক্ষণ।
মডেল তৈরি (Formulating Models)	কোনো প্রাকৃতিক ঘটনা ব্যাখ্যা করতে ধারণাগত, ভৌত বা গাণিতিক রূপে মডেল তৈরি করা।	১. সৌরজগতের মডেল তৈরি। ২. পানিচক্রের চিত্র আঁকা। ৩. গতির ব্যাখ্যায় সমীকরণ ব্যবহার।

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।

অংশ-খ	শিক্ষার্থীর বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার উন্নয়নে করণীয়

করণীয়সমূহ

১. পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকার নির্দেশনা অনুযায়ী ধারাবাহিকতা রক্ষা করে পাঠ পরিচালনা করা।
২. পরীক্ষণসমূহ শিক্ষক করে দেখাবেন না, শিক্ষার্থীদের উপকরণ সরবরাহ করে তাদের করতে দিবেন।
৩. শিক্ষার্থীর প্রশ্নের উত্তর সরাসরি না দিয়ে তাকে উত্তর খুজে নিতে সহায়তা করা।
৪. প্রতিটি পাঠে প্রদত্ত অনুসন্ধানের মাধ্যমে ধারণা গঠনের দিকে ধাবিত করা।
৫. পাঠসমূহের অনুসন্ধান কাজ করানোর পূর্বে সবকিছু নিজে থেকে ব্যাখ্যা না করা।
৬. শিক্ষার্থীর অভিজ্ঞতা, পরিচিত পরিবেশ এর সাথে বিষয়বস্তুর সংযোগ স্থাপন করা।
৭. ভুল হলেও কাজে উৎসাহ প্রদান করা।

কর্মপত্র ১

শ্রেণিকক্ষ পরিস্থিতিসমূহ মনোযোগ দিয়ে পড়ুন এবং কোন পরিস্থিতিতে শিক্ষার্থীর কোন প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার উন্নয়নের সাথে সম্পর্কিত তা অনুমান করুন। কাজটি জোড়ায় সম্পন্ন করুন।

বিজ্ঞান প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ:

(১) পর্যবেক্ষণ, (২)শ্রেণিকরণ, (৩) পরিমাপ, (৪) সম্ভাব্য ব্যাখ্যা, (৫) পূর্বানুমান, (৬) যোগাযোগ/ফলপ্রকাশ, (৭) স্থান/সময় সম্পর্ক, (৮) অনুমিত সিদ্ধান্ত গ্রহণ, (৯) কার্যকরভাবে সংজ্ঞায়িত করা, (১০) চলক নিয়ন্ত্রণ, (১১) পরীক্ষণ, (১২) তথ্য বিশ্লেষণ, (১৩) মডেল তৈরি

ক্রম	শ্রেণিকক্ষ পরিস্থিতি	কোন বিজ্ঞান প্রক্রিয়া দক্ষতা প্রযোজ্য?
১	শিক্ষক শিক্ষার্থীদের দিয়ে প্রতিদিন বীজের অঙ্কুরোদগম লক্ষ্য করতে বললেন।	
২	শিক্ষার্থীরা পরীক্ষার ফলাফল টেবিলে লিখে পরে তা গ্রাফ আকারে উপস্থাপন করল।	
৩	শিক্ষার্থীরা একে অপরকে তাদের পরীক্ষার ফলাফল বুঝিয়ে বলছে।	
৪	শিক্ষার্থীরা একসঙ্গে ধাতু ও অধাতুর মধ্যে পার্থক্য খুঁজে একটি চার্ট তৈরি করল।	
৫	শিক্ষক শিক্ষার্থীদের দিয়ে বিভিন্ন তরলের আয়তন মাপার জন্য মাপযন্ত্র ব্যবহার করালেন।	
৬	শিক্ষার্থী বলল, “যদি আলো বেশি পায়, তবে গাছের বৃদ্ধি বাড়বে।”	
৭	একজন শিক্ষার্থী মাইক্রোস্কোপে পেঁয়াজ কোষের গঠন দেখে রং ও আকার লিখে রাখল।	
৮	শ্রেণিতে বিভিন্ন ধরনের পাথর এনে শিক্ষার্থীরা রঙ ও কঠোরতার ভিত্তিতে দল ভাগ করল।	
৯	শিক্ষার্থী পাতার রং হালকা হয়ে যাওয়া দেখে অনুমান করল গাছটি আলো পাচ্ছে না।	
১০	বেলুন ফোলাতে গিয়ে শিক্ষার্থী বুঝল যে বায়ু গরমে প্রসারিত হয়।	
১১	শিক্ষক মেঘলা আকাশ দেখে শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করলেন, "আজ কি বৃষ্টি হবে?"	
১২	শিক্ষার্থী সৌরজগতের একটি মডেল তৈরি করল।	
১৩	শিক্ষার্থীরা সূর্যের ছায়া সকাল, দুপুর ও বিকেলে মেপে পরিবর্তন তুলনা করল।	
১৪	শিক্ষার্থী পানি চক্রের ছবি এঁকে ব্যাখ্যা দিল।	

১৫	শিক্ষার্থীরা গাছের বৃদ্ধি পরীক্ষায় শুধু সার পরিবর্তন করে অন্যসব স্থির রাখল।	
১৬	শিক্ষার্থীরা একটি পরিকল্পনা করে পরীক্ষার ধাপগুলো লিখে ফলাফল রেকর্ড করল।	
১৭	শিক্ষার্থী পরীক্ষার ফলাফল বিশ্লেষণ করে বলল, “তাপ বাড়লে দ্রবণীয়তা বাড়ে।”	
১৮	“বৃদ্ধি” বলতে শিক্ষার্থী নির্দিষ্ট সময়ের উচ্চতা বৃদ্ধিকে বোঝাল।	
১৯	একজন শিক্ষার্থী গাছের উচ্চতা প্রতি সপ্তাহে সেন্টিমিটারে লিখে রাখে।	
২০	“যদি তাপমাত্রা কমে যায়, তবে বরফ গলবে না”—এই ধারণা পরীক্ষায় যাচাই করল।	
২১	শিক্ষার্থী তথ্য টেবিল ও গ্রাফ দেখে সিদ্ধান্তে এল যে সার ব্যবহারে ফলন বেড়েছে।	
২২	শিক্ষার্থী “তাপমাত্রা” বলতে বোঝাল থার্মোমিটারের পাঠের মান।	
২৩	একই পরীক্ষায় একজন আলোর পরিমাণ পরিবর্তন করে দেখল ফলাফল কেমন হয়।	
২৪	পরীক্ষার সময় শিক্ষার্থীরা চলক নিয়ন্ত্রণ করে পুনরায় পরীক্ষা করল।	
২৫	শিক্ষার্থী বোর্ডে লেখা সংখ্যাগুলোর ধারাবাহিকতা দেখে পরের সংখ্যা অনুমান করল।	
২৬	শিক্ষার্থী লক্ষ্য করল গরম ধোঁয়া উপরে ওঠে, ঠান্ডা হলে নিচে নামে।	

সহায়ক গ্রন্থপুঞ্জি

Bybee, R. (1997). Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices.

Manitoba Education (2000). Scientific Literacy: A Guide for Teachers K–4.

National Research Council (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: National Academies Press.

OECD (2015). PISA 2015 Science Framework.

UNESCO (2019). Science Education for the 21st Century.

অধিবেশন-৪	পাঠ্যপুস্তকে 5E মডেলের প্রতিফলন

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. 5E মডেল ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

খ. পাঠ্যপুস্তকে 5E মডেলের প্রতিফলন শনাক্ত করতে পারবেন।

পদ্ধতি ও কৌশল: ভূমিকাভিনয়, ব্রেইন স্টর্মিং, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন, আলোচনা।

উপকরণ: সহায়ক তথ্য, মাল্টিমিডিয়া, ৩য়-৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই, শিক্ষক সহায়িকা, পোস্টারপেপার, মার্কার।

অংশ-ক	5E মডেল এর ধারণা ও পাঠ্যপুস্তকে এর প্রতিফলন	সময়: ৮০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণ কক্ষে শিখন উপযোগী পরিবেশ তৈরি করুন। বোর্ডে Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate শব্দগুলো এলোমেলোভাবে লিখুন। প্রশ্ন করুন- একটি পাঠে এই ধাপসমূহ অবলম্বন করতে হলে এর ধারাবাহিকতা কী হবে? প্রশিক্ষণাথীদের অনুমান করে সাজাতে বলুন। তাদের অনুমান বোর্ডে লিখে রাখুন।

২. প্রাথমিক স্তরের পাঠ্যপুস্তক থেকে 5E মডেলের আলোকে একটি প্রদর্শন পাঠ উপস্থাপন করুন।

৩. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করুন- উপস্থাপিত পাঠে এ Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate ধাপগুলো ছিল কিনা? যদি থাকে তবে ধাপগুলোর ক্রম কী ছিল?

৪. প্রশিক্ষণার্থীদের প্রদানকৃত উত্তর বোর্ডে লিখুন।

৫. প্রশিক্ষক কর্তৃক উপস্থাপিত পাঠের আলোকে প্রশিক্ষণার্থীদের নিম্নোক্ত ছকটি জোড়ায় সমাধান করতে বলুন।

ধাপ	শিক্ষকের কার্যক্রম	শিক্ষার্থীদের কার্যক্রম
Engage (আগ্রহ জাগানো/নিবিড়ভাবে জড়িত করা)		
Explore (অনুসন্ধান)		
Explain (ব্যাখ্যা প্রদান)		
Elaborate (প্রয়োগ ও সম্প্রসারণ)		
Evaluate (মূল্যায়ন)		

৬. কাজ শেষে কয়েকজনের উত্তর শুনুন এবং বোর্ডে ছকটি পূরণ করুন। আলোচনার মাধ্যমে 5E মডেলের ধারণা স্পষ্ট করুন।

অংশ-খ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট

এ অধিবেশন কতটুকু আয়ত্ত করতে পেরেছে তা নিম্নের প্রশ্নসমূহের মাধ্যমে যাচাই করুন-

১. 5E মডেল কী?
২. 5E মডেলের বিভিন্ন ধাপে শিক্ষকের করণীয় কী?

অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া শুনুন এবং পরবর্তী অধিবেশনে 5E মডেলের আলোকে প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ উপস্থাপন করতে হবে জানিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য- ৪	পাঠ্যপুস্তকে 5E মডেলের প্রতিফলন

অংশ-ক	5E মডেল এর ধারণা

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 আহবান 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।

অধিবেশন-৫	5E মডেলের আলোকে পাঠ উপস্থাপন

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. 5E মডেলের আলোকে পাঠ উপস্থাপন করতে পারবেন;

পদ্ধতি ও কৌশল: ভূমিকাভিনয়, প্রদর্শন, ব্রেইন স্টর্মিং, প্রশ্নোত্তর, আলোচনা।

উপকরণ: সহায়ক তথ্য, মাল্টিমিডিয়া, ৩য়-৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই, শিক্ষক সহায়িকা, পোস্টারপেপার, মার্কার।

অংশ-ক	5E মডেলের আলোকে পাঠ উপস্থাপন	সময়: ৮০মিনিট

১. প্রশিক্ষণ কক্ষে শিখন উপযোগী পরিবেশ তৈরি করুন। প্রশিক্ষণার্থীদের ৬ টি দলে ভাগ করে ৩য়-৫ম শ্রেণির বিজ্ঞান বই এবং শিক্ষক সহায়িকা সরবরাহ করুন। এবার 5E মডেলের আলোকে পাঠ উপস্থাপনের জন্য প্রস্তুতি নিতে বলুন।

২. নির্বাচিত প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ উপস্থাপন করতে বলুন। প্রতিটি পাঠ উপস্থাপনের শেষে ফিডব্যাক প্রদান করুন।

অংশ-খ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ১০ মিনিট

১. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া শুনুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

অধিবেশন-৬	পাঠ্যপুস্তকে POE মডেলের প্রতিফলন

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. POE (পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাদান) মডেল ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
খ. POE মডেলের আলোকে পাঠ্যপুস্তকের পরীক্ষণ উপস্থাপন করতে পারবেন;
গ. বিজ্ঞান শিখন-শেখানো কাজে POE ব্যবহারের ক্ষেত্র শনাক্ত করে তা পাঠে ব্যবহার করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ভূমিকাভিনয়,ব্রেইন স্টর্মিং, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন, আলোচনা ।

উপকরণ: পোস্টার পেপার, মার্কার পেন, পিপিটি স্লাইড, সহায়ক তথ্য, ৩য়-৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই, শিক্ষক সহায়িকা, মাল্টিমিডিয়া, ছক ইত্যাদি ।

অংশ-ক	POE মডেল এর ধারণা	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণকক্ষে আনন্দঘন পরিবেশ তৈরি করুন। সহায়ক তথ্য অংশ-ক অনুযায়ী POE মডেলের আলোকে পরীক্ষণ উপস্থাপন করুন।
২. উপস্থাপিত পরীক্ষণের আলোকে প্রশিক্ষণার্থীদের নিম্নোক্ত ছকটি পূরণ করতে বলুন। কাজটি জোড়ায় করতে দিন।

ধাপ	হ্যাঁ/না	কখন, কীভাবে
শিক্ষার্থীদের Predict করার সুযোগ ছিল কিনা?		
শিক্ষার্থীদের Observe করার সুযোগ ছিল কিনা?		
শিক্ষার্থীদের Explain করার সুযোগ ছিল কিনা?		

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তর এবং সহায়ক তথ্য অংশ-খ এর আলোকে POE মডেল সম্পর্কে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করুন।

অংশ-খ	পাঠ্যপুস্তকে POE মডেলের প্রতিফলন	সময়: ৪০মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৬টি দলে ভাগ করে ৩য়- ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই সরবরাহ করুন।
২. এবার বলুন POE এর আলোকে প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর কোন কোন পরীক্ষণ সম্পন্ন করা যায় তার তালিকা তৈরি করতে বলুন।
৩. দলের প্রস্তুতকৃত তালিকা পর্যায়ক্রমে উপস্থাপন করতে বলুন।
৪. আলোচনার মাধ্যমে তালিকা সম্পর্কে সকলকে একমত হতে সহায়তা করুন।
৫. প্রতিটি দলের উপস্থাপন শেষে ফলাবর্তন প্রদান করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ১০মিনিট

প্রশ্ন করুন:

- POE মডেল কী?
- অধিবেশন থেকে কী ধারণা অর্জন করেছেন?
- বিজ্ঞান শিখন-শেখানোয় অর্জিত ধারণা কীভাবে প্রয়োগ করবেন?

আলোচনার সার-সংক্ষেপ করুন। **পরবর্তী অধিবেশনে POE মডেলের আলোকে প্রস্তুতকৃত তালিকা হতে প্রশিক্ষণার্থীদের ৩য় এবং ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান বিষয়ের পরীক্ষণ উপস্থাপন করতে হবে** জানিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

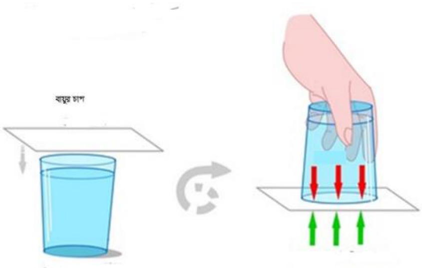
সহায়ক তথ্য-৬	পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাদান (POE) কৌশল

অংশ-ক	POE মডেল এর আলোকে পাঠ উপস্থাপন

পরীক্ষণ-১

১। ৩টি কাচের গ্লাসে ভিন্ন পরিমান পানি নিন। প্রশিক্ষণার্থীদেও প্রশ্ন করুন গ্লাসের উপর একটি পাতলা সমতল কাগজ দিয়ে গ্লাসটি উল্টো করলে **কী হতে পারে?** পানি কী পড়ে যাবে? নাকি পড়বে না?

প্রশিক্ষণার্থীদের নিজ নিজ কারণসহ অনুমান লিখতে বলুন।



২। এবার হাত দিয়ে কাগজ চেপে ধরে গ্লাস ০৩ টি একের পর এক ধীরে ধীরে উল্টো করতে করুন। এখন ধীরে ধীরে হাত সরিয়ে নিন।

কী হলো? প্রশিক্ষণার্থীদের পর্যবেক্ষণ করতে বলুন ।প্রশিক্ষণার্থীরা যা পর্যবেক্ষণ করবে তা লিখতে বলুন।

৩। পাতলা সমতল কাগজটি গ্লাসের মুখে লেগে থাকে। পানি নিচে পড়ে না। গ্লাসটি পুরোপুরি উল্টো অবস্থায় থাকলেও কাগজটি পড়ে না।

কেন হলো? কেন পানি পড়ে না? প্রশিক্ষণার্থীদের ব্যাখ্যা করতে বলুন।

প্রশিক্ষণার্থীদের ব্যাখ্যা শুনুন এবং নিজে স্পষ্ট ধারণা প্রদান করুন।

ব্যাখ্যা- পানি না পড়ার কারণ হলো বায়ুর চাপ । গ্লাসের নিচে থাকা কাগজের বাইরের দিকে বায়ুচাপ অনেক বেশি। গ্লাসের ভেতরের চাপ তুলনামূলক কম হয়। বাইরের বেশি বায়ুচাপ কাগজটিকে গ্লাসের মুখ চেপে ধরে রাখে। ফলে কাগজটি পড়ে না এবং পানি ঝড়ে না।

পরীক্ষণ-২

১। একটি গ্লাস পরিপূর্ণ করে পানি নিন। গ্লাসের প্রান্ত পর্যন্ত এতটা পানি দিন যেন পানির উপরিতল গ্লাসের কিনারাকে স্পর্শ করে একটু উঁচু হয়ে থাকে। এবার প্রশিক্ষণার্থীদের প্রশ্ন করুন এই গ্লাসে পয়সা ফেললে **কী হতে পারে?**-পানি কী গ্লাসের বাইরে পড়বে নাকি পড়বে না?

প্রশিক্ষণার্থীদের নিজ নিজ কারণসহ অনুমান লিখতে বলুন।

২। ধীরে ধীরে একর পর এক পয়সা পানিতে ফেলতে থাকুন।

কী হলো? -প্রশিক্ষণার্থীদের পর্যবেক্ষণ করতে বলুন। প্রশিক্ষণার্থীরা যা পর্যবেক্ষণ করবে তা লিখতে বলুন।

৩। অনেকগুলো পয়সা গ্লাসের ভেতরে রাখার পরেও পানি গ্লাস থেকে পড়ে না।

কেন হলো?-কেন পানি গ্লাসের বাইরে পড়ে না? প্রশিক্ষণার্থীদের ব্যাখ্যা করতে বলুন।

প্রশিক্ষণার্থীদের ব্যাখ্যা শুনুন এবং নিজে স্পষ্ট ধারণা প্রদান করুন।

ব্যাখ্যা- পানির পৃষ্ঠটান (Surface Tension) পয়সা পড়ার পরও পানি ধরে রাখে। পানির পৃষ্ঠটান এবং গ্লাসের দেয়ালে পানির অনুর আকর্ষন (Adhesion) মিলে পানিকে চুইয়ে পড়তে বাধা দেয়

অংশ-খ	**POE কৌশল (পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাদান)**

এই কৌশলটি শিক্ষার্থীদের কোন প্রাকৃতিক ঘটনায় গভীরভাবে এবং সুক্ষ্মভাবে 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 উপুড় 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 উপুড় 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।

ব্যাখ্যাদান: 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।

POE মডেলে শিক্ষক শিক্ষার্থীর করনীয়-

ধাপ	শিক্ষকের করণীয়	শিক্ষার্থীর করণীয়
Prediction	প্রশ্ন করা, সমস্যা উপস্থাপন,অনুমান করতে উৎসাহ প্রদান	পূর্বজ্ঞান থেকে অনুমান করা
Observation	পরীক্ষণ/কার্যক্রম করানো, পর্যবেক্ষণের নির্দেশ	পর্যবেক্ষণ,নোট নেওয়া, তুলনা করা
Explanation	আলোচনা পরিচালনা, সঠিক ধারণা প্রতিষ্ঠা	বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দেওয়া, ভুল ধারণার সংশোধন

অধিবেশন-৭	POE মডেলের আলোকে পাঠ্যপুস্তকের পরীক্ষণ উপস্থাপন

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. POE মডেলের আলোকে পাঠ্যপুস্তকের পরীক্ষণ উপস্থাপন করতে পারবেন;

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ভূমিকাভিনয়, , প্রদর্শন, ব্রেইন স্টর্মিং, প্রশ্নোত্তর, আলোচনা।

উপকরণ: পোস্টার পেপার, মার্কার পেন, পিপিটি স্লাইড, সহায়ক তথ্য, ৩য়-৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই, শিক্ষক সহায়িকা, ভিডিও, মাল্টিমিডিয়া, ছক ইত্যাদি।

অংশ-ক	POE কৌশল (পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাদান)	সময়: ৮৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণ কক্ষে আনন্দঘন পরিবেশ তৈরি করুন।

২. প্রশিক্ষণার্থীদের ৬টি দলে ভাগ করে ৩য়-৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান বই সরবরাহ করুন। পূর্বের অধিবেশনে POE মডেলের আলোকে প্রস্তুতকৃত তালিকা হতে প্রশিক্ষণার্থীদের ৩য় এবং ৪র্থ শেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান বিষয়ের পরীক্ষণ উপস্থাপনের প্রস্তুতি নিতে বলুন। নির্বাচিত প্রশিক্ষণার্থীদের একজন করে পরীক্ষণ উপস্থাপন করতে বলুন।

৩. প্রতিটি পরীক্ষণ উপস্থাপনের শেষে 'পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাকরণ' ধাপ তিনটি যথাযথভাবে সম্পন্ন হয়েছে কিনা তা আলোচনা করুন।

অংশ-খ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ১০ মিনিট

১. অধিবেশন থেকে কী ধারণা অর্জন করেছেন?

২. বিজ্ঞান শিখন-শেখানোয় অর্জিত ধারণা কীভাবে প্রয়োগ করবেন?

আলোচনার সার-সংক্ষেপ করুন। **পরবর্তী অধিবেশনে POE মডেলের আলোকে প্রস্তুতকৃত তালিকা হতে প্রশিক্ষণার্থীদের ৫ম শ্রেণির পরীক্ষণ উপস্থাপন করতে হবে** জানিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

অধিবেশন-৮	POE মডেলের আলোকে পাঠ্যপুস্তকের পরীক্ষণ উপস্থাপন (চলমান)

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ঘ. POE মডেলের আলোকে পাঠ্যপুস্তকের পরীক্ষণ উপস্থাপন করতে পারবেন;

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ভূমিকাভিনয়, প্রদর্শন, ব্রেইন স্টর্মিং, প্রশ্নোত্তর, আলোচনা।

উপকরণ: পোস্টার পেপার, মার্কার পেন, পিপিটি স্লাইড, সহায়ক তথ্য, ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই, শিক্ষক সহায়িকা, মাল্টিমিডিয়া, ছক ইত্যাদি।

অংশ-ক	POE কৌশল (পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাদান)	সময়: ৮০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণ কক্ষে আনন্দঘন পরিবেশ তৈরি করুন। প্রশিক্ষণার্থীদের ৬টি দলে ভাগ করে ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান বই সরবরাহ করুন। পূর্বের অধিবেশনে POE মডেলের আলোকে প্রস্তুতকৃত তালিকা হতে প্রশিক্ষণার্থীদের ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান বিষয়ের পরীক্ষণ উপস্থাপনের প্রস্তুতি নিতে বলুন। নির্বাচিত প্রশিক্ষণার্থীদের একজন করে পরীক্ষণ উপস্থাপন করতে বলুন।

২. প্রতিটি পরীক্ষণ উপস্থাপনের শেষে 'পূর্বানুমান-পর্যবেক্ষণ-ব্যাখ্যাকরণ' ধাপ তিনটি যথাযথভাবে সম্পন্ন হয়েছে কিনা তা আলোচনা করুন।

অংশ-খ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ১০ মিনিট

প্রশ্ন করুন:

- অধিবেশন থেকে কী ধারণা অর্জন করেছেন?
- বিজ্ঞান শিখন-শেখানোয় অর্জিত ধারণা কীভাবে প্রয়োগ করবেন?

আলোচনার সার-সংক্ষেপ করুন। সকলকে ধন্যবাদ জানিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

অধিবেশন-৯	গঠনবাদ ও আরোহী পদ্ধতি

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. আরোহী পদ্ধতি কী তা উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
খ. গঠনবাদ ও এর মূলকথাগুলো ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
গ. আরোহী পদ্ধতি ও গঠনবাদের মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
ঘ. আরোহী পদ্ধতি ও গঠনবাদের আলোকে প্রাথমিক বিজ্ঞানের শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনার অনুশীলন করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ব্রেইনস্টর্মিং, কেইস স্টাডি, প্রশ্নোত্তর, আলোচনা

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, মাল্টিমিডিয়া

অংশ-ক	আরোহী পদ্ধতির ধারণা গঠন	সময়: ২৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানান। অধিবেশনের শিখনফল জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্য প্রশিক্ষণার্থীদের প্রশ্ন করুন- শিক্ষার্থীদের কীভাবে বিজ্ঞান শিখালে তাদের শিখন স্থায়ী হবে বলে আপনি মনে করেন?

৩. নিচের দুইটি সরবরাহ করুন/পিপিটিতে উপস্থাপন করে প্রশিক্ষণার্থীদের পড়তে বলুন।

কেইস ১

শিক্ষক জনাব আকাশ (ছদ্মনাম) ৩য় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান বিষয়ের 'কাণ্ডের উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ' পাঠটি উপস্থাপন করেন। শুরুতে তিনি শিক্ষার্থীদের বিদ্যালয় প্রাঙ্গণের গাছগুলো দেখতে বলেন। প্রশ্ন করেন: ১. তোমার দেখা কয়েকটি গাছের নাম বল। ২. কয়েকটি ফুল গাছের নাম বল। ৩. ছায়া পাওয়া যায় এমন কয়েকটি গাছের নাম বল। এরপর তিনি শিক্ষার্থীদের কিছু উদ্ভিদের নমুনা সংগ্রহ করতে বলেন এবং দলীয়ভাবে উদ্ভিদগুলোর বৈশিষ্ট্য ছকে লিখতে বলেন। তারপর দলীয় কাজ উপস্থাপন ও আলোচনার মাধ্যমে সিদ্ধান্তগুলো বোর্ডে লেখেন। অতঃপর পাঠ্য বইয়ের সাথে সংযোগ স্থাপন করেন। সর্বশেষে, প্রশ্ন করেন --- ১. বিরুৎ ও গুল্ম এর মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখ। ২. আমগাছের দুইটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩. কোন উদ্ভিদের শিকড় মাটির গভীরে যায়? ৪. তোমার পাঠ্যবইয়ের বাইরে দুইটি করে বিরুৎ, গুল্ম ও বৃক্ষের নাম বল ইত্যাদি।

কেইস ২

অন্যদিকে, শিক্ষক জনাব শাহরিয়ার (ছদ্মনাম) শুরুতে প্রশ্ন করেন --- কাণ্ড কী? সব গাছের কাণ্ড কি একই রকম, নাকি আলাদা? এরপর প্রশ্ন করেন, উদ্ভিদের কাণ্ডের উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদ কয় প্রকার? তারপর তিনি বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদের নাম ও বৈশিষ্ট্যগুলো বোর্ডে লেখেন এবং শিক্ষার্থীদের খাতায় লেখতে বলেন। অত:পর শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন ধরনের উদ্ভিদের উদাহরণ জিজ্ঞাসা করেন। সবশেষে প্রশ্ন করেন --- ১. বিরুৎ ও গুল্ম এর মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখ। ২. আমগাছের দুইটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩. কোন উদ্ভিদের শিকড় মাটির গভীরে যায়?

৪. কেইস দুইটি পড়া শেষ হলে প্রশিক্ষণার্থীদের নিচের প্রশ্নগুলো করুন।

- কোন শিক্ষকের উপস্থাপিত প্রক্রিয়াটি অধিক কার্যকর হবে বলে আপনি মনে করেন? কেন?
- জনাব আকাশ যে পদ্ধতি অনুসরণ করেছেন, সেখানে তিনি কোন কোন নিয়ম/নীতি অনুসরণ করেছেন?
- এ পদ্ধতিটির নাম কী? এবং এর বিপরীত পদ্ধতিটির নাম কী?

৫. আরোহী ও অবরোহী পদ্ধতির তুলনামূলক আলোচনা করুন।

অংশ-খ	**গঠনবাদ ও এর মূলকথা**	**সময়: ২৫ মিনিট**

১. শিখনের সাম্প্রতিক তত্ত্বসমূহ সম্পর্কে পূর্বজ্ঞান বা বিদ্যমান ধারণা যাচাইয়ের জন্য বলতে বলুন। প্রশ্ন করুন- শিখনতত্ত্ব কেন জানা প্রয়োজন? প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে আজকের অধিবেশনের আলোচ্য বিষয় গঠনবাদ তা বলুন।

২. আলোচনার মাধ্যমে গঠনবাদের ধারণা স্পষ্ট করুন।
আলোচনার বিষয়:

- ব্যক্তিগত গঠনবাদ হতে সামাজিক গঠনবাদের বিবর্তনে কী পরিবর্তন হয়েছে?
- এ পরিবর্তনের যৌক্তিকতা কী?
- শিশুদের বিদ্যমান ধারণাকে কেন বিবেচনায় নেয়া উচিত?
- আমরা শিশুর ভ্রান্ত ধারণাকে কী হিসেবে দেখব?
- গঠনবাদী শিখনতত্ত্ব অনুসারে শ্রেণি পাঠদানের বৈশিষ্ট্য কেমন হওয়া উচিত?

অংশ-গ	**আরোহী পদ্ধতি ও গঠনবাদের মধ্যে সম্পর্ক**	**সময়: ১০ মিনিট**

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের জোড়ায় আলোচনা করে নিচের প্রশ্নটির উত্তর লেখতে ৫ মিনিট সময় দিন:

- আরোহী পদ্ধতি ও গঠনবাদের মধ্যে মিলগুলো কী কী? তাদের সম্পর্ক কীরূপ?

অংশ-ঘ	**পাঠ্যপুস্তকে আরোহী পদ্ধতি ও গঠনবাদের প্রতিফলন যাচাই**	**সময়: ২৫মিনিট**

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৫টি দলে বিভাজিত করে পাঠ্যপুস্তক সরবরাহ করুন। প্রত্যেক দলকে একটি করে পাঠ নির্বাচন করে দিন। নির্বাচিত পাঠে আরোহী পদ্ধতি ও গঠনবাদের কতটুকু প্রতিফলিত হয়েছে, প্রতিফলিত না হলে কী করা যেতে পারে দলে আলোচনা করে লিখতে বলুন।

২. দলীয় কাজ উপস্থাপন করতে বলুন এবং অন্যদের মতামত দিয়ে আলোচনায় অংশগ্রহণ করতে বলুন।

অংশ-ঙ	**অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী**	**সময়: ৫ মিনিট**

অধিবেশন থেকে শিক্ষার্থীরা কী কী শিখেছে তা জিজ্ঞেস করুন। অবশেষে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য-৯	পাঠ্যপুস্তকে গঠনবাদ ও আরোহী পদ্ধতির প্রয়োগ

অংশ-ক	আরোহী পদ্ধতি (Inductive Method)

ইতোঃপূর্বে দুইটি অধিবেশনে প্রাথমিক বিজ্ঞান বিষয়ে শিক্ষণ-শেখানোর 5E ও POE মডেলের (তত্ত্বের প্রয়োগযোগ্য কাঠামো) প্রতিফলন নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে। এ মডেল দুইটি গঠনবাদ তত্ত্বের (কেন এবং কীভাবে শিক্ষার্থীর শিখন সংগঠিত হয় তার ব্যাখ্যামূলক বর্ণনা) উপর ভিত্তি করে তৈরি। এ অধিবেশনে গঠনবাদের তাত্ত্বিক এবং এ তত্ত্বের সাথে মিলপূর্ণ একটি উল্লেখযোগ্য শিক্ষণ পদ্ধতি ---- আরোহী পদ্ধতির প্রয়োগ ও প্রতিফলন নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

আরোহী পদ্ধতি হলো এমন এক শিক্ষণ পদ্ধতি, যেখানে প্রথমে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিকট বিষয়বস্তুর সাথে সংশ্লিষ্ট নির্দিষ্ট তথ্য, উদাহরণ বা পর্যবেক্ষণযোগ্য উপকরণ/বস্তু/ঘটনা উপস্থাপন করেন এবং শিক্ষার্থীরা সেগুলো বিশ্লেষণ করে একটি সাধারণীকৃত (Generalized) নীতি বা সূত্রে বা সিদ্ধান্তে উপনীত হয়। যার উপর ভিত্তি করে ঐ পাঠ/বিষয়বস্তুর সম্পর্কে শিক্ষার্থীর শিখন সংগঠিত (Develop/Formation) হয়। যেমন, কেইস ১ এ শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সম্মুখে উদাহরণ হিসেবে বাস্তব উপকরণ উপস্থাপন করেছেন। অতঃপর বিভিন্ন কার্যক্রম শেষে তিনি শিক্ষার্থীদের ধারণাকে সাধারণীকরণ (Generalize) বা নিয়ম চিহ্নিত করেছেন (যে উদ্ভিদগুলোর কান্ড নরম, চিকন ও শিকড় মাটির গভীরে যায় না সেগুলো বিরুৎ ইত্যাদি।) । তিনি প্রথমেই সাধারনীকৃত তথ্য জানিয়ে উদাহরণ এ যাননি। তাই কোনো পাঠ উপস্থাপনের শুরুতেই/প্রথমেই সে পাঠের মূল ধারণা/ নিয়ে সরাসরি প্রশ্ন করলে সে প্রক্রিয়াটি আরোহী হবে না। তা হবে অবরোহী। খাদ্য শৃঙ্খল, বাস্তুসংস্থান, চুম্বক ও পদার্থের পরিবর্তন পাঠগুলো পরিচালনা করতে গেলে যদি প্রথমেই যথাক্রমে প্রশ্ন করা হলো: খাদ্য শৃঙ্খল কী/কাকে বলে?, বাস্তুসংস্থান কী/কাকে বলে?, চুম্বক কী/কাকে বলে? ও পদার্থের পরিবর্তন কী/কাকে বলে? তাহলে পাঠগুলো আরোহী পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য হারাবে। প্রথমেই পাঠ সংশিষ্ট বাস্তব উদাহরণ, ঘটনা বা কাজ দিয়ে পাঠ শুরু করতে হবে।

অংশ-খ	গঠনবাদ ও এর মূলকথা

গঠনবাদ

শিক্ষার্থী কীভাবে শিখে এ নিয়ে বিভিন্ন শিখনতত্ত্ব রয়েছে। যেমন- গঠনবাদ, সমগ্রতাবাদ, সংযোগবাদ ইত্যাদি। এসব শিখনতত্ত্ব বুঝতে সহায়তা করে শিক্ষার্থীরা কীভাবে শিখে, শেখার সময় জ্ঞান গ্রহণ করে, প্রক্রিয়া করে এবং ধরে রাখে।

গঠনবাদ একটি আধুনিক শিখনতত্ত্ব। মানুষের 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 সঠিক হতে পারে, ভ্রান্তও হতে পারে। শিক্ষার্থীর এ ভ্রান্ত ধারণাও শিশুর সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ তথ্য দেয়। অনেক শিক্ষাবিদ একে 'বিকল্প ধারণা' (Alternative Conception) হিসেবে উল্লেখ করেছেন। শিক্ষার্থীদের পূর্বধারণাসমূহ তাদের শিখনকে প্রভাবিত করে। অনেক সময় শিক্ষার্থীরা তাদের পূর্বজ্ঞানের কারণে নতুন জ্ঞান প্রত্যাখান করতে পারে। যেসব জ্ঞান তাদের পূর্ব অভিজ্ঞতার সাথে মিলে তা সহজেই গ্রহণ করে। তাই গঠনবাদী দৃষ্টিকোণ থেকে শিক্ষকের কাজ হবে পাঠের শুরুতে শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান যাচাই করা এবং তা চ্যালেঞ্জের সম্মুখীন করা। শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান যদি চ্যালেঞ্জের সম্মুখীন না করা যায় তাহলে তারা নতুন জ্ঞান গ্রহণে আগ্রহী হবে না। পূর্বজ্ঞানকে উপযুক্ত

কৌশলে চ্যালেঞ্জ করা হলে তা শিক্ষার্থীর মনের ভিতর থেকে প্রেষণা তৈরি করে। ফলে শিক্ষকের পরবর্তী কাজ সহজ হয়। অত:পর শিক্ষার্থীরা উপযুক্ত সমস্যা নির্বাচন করে, তথ্য সংগ্রহ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে সমস্যার সমাধান অনুসন্ধান করবে। গঠনবাদী তত্ত্ব অনুযায়ী শিখন তখনই স্থায়ী ও কার্যকর হয় যখন শিক্ষার্থী সক্রিয় অংশগ্রহণের মাধ্যমে সমস্যার সমাধান বের করে। শিখনের দায়িত্ব শেষ পর্যন্ত শিক্ষার্থীরই। শিক্ষকের ভূমিকা এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীর শিখনের সুযোগ সৃষ্টি ও সহায়তা করা। কোনো ধারণা বা অর্থ গঠনে অর্থাৎ শিক্ষার্থীর শিখনে শিক্ষার্থীর নিজের ভূমিকাকেই মূখ্য হিসেবে বিবেচনা করতে হবে।

শিক্ষার্থীর শিখনে তার শিক্ষক,সহপাঠী, পরিবার বা সমাজের ভূমিকা রয়েছে। ভিগটস্কি তার সামাজিক-সাংস্কৃতিক শিখনতত্ত্বে (Socio-cultural Theory of Learning) শিক্ষার্থীর শিখন প্রক্রিয়ায় তার সতীর্থ, ভাষা ও সংস্কৃতির প্রভাবের ওপর গুরুত্ব দেন। 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 একসংগে গঠন করেন। এই তত্ত্বে বিজ্ঞান শিক্ষার উদ্দেশ্য হলো শ্রেণিকক্ষে একটি বিষয় সম্পর্কে সম্মিলিত অর্থ (Shared meaning) গঠন করা। শিক্ষার্থীরা কীভাবে বিজ্ঞান শেখে, কীভাবে তাদের নিকট বৈজ্ঞানিক জ্ঞান সঞ্চারিত 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।

গঠনবাদের আলোকে বিজ্ঞান শিখন -শেখানো কার্যক্রম পরিচালনার বিবেচ্য বিষয়সমূহ:

- শিক্ষার্থীদের পূর্ব ধারণাকে কীভাবে দেখা হয়েছে?
- শিক্ষার্থীদের ধারণাগুলোকে কীভাবে চ্যালেঞ্জ করা হচ্ছে ?
- 'ভ্রান্ত ধারণা' (misconception) বলে উড়িয়ে দেয়া হচ্ছে কি না?
- 'ভ্রান্ত ধারণা'-কে কীভাবে 'সঠিক ধারণায়' প্রতিষ্ঠিত করা হচ্ছে ?
- শিখন প্রক্রিয়ায় 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?

অংশ-গ	আরোহী পদ্ধতি ও গঠনবাদ মিলসমূহ ও সম্পর্ক

আরোহী পদ্ধতিতে শিক্ষার্থী নিজের পর্যবেক্ষণ থেকে সাধারণ নীতি বা ধারণা গঠন করে। অর্থাৎ এ পদ্ধতিতে শিক্ষার্থী নির্দিষ্ট উদাহরণ থেকে নিয়ম আবিষ্কার করে অর্থাৎ জ্ঞান নির্মাণ করে। অন্যদিকে গঠনবাদে শিক্ষার্থী নিজ অভিজ্ঞতা ও পূর্বজ্ঞানের উপর ভিত্তি করে জ্ঞান নির্মাণ বা ধারণা গঠন করে। অভিজ্ঞতা ও পূর্বজ্ঞান মিলিয়ে নতুন ধারণা তৈরি। ফলশ্রুতিতে শিক্ষার্থীর অর্থপূর্ণ ও ব্যবহারযোগ্য জ্ঞান তৈরি হয়। উভয় ক্ষেত্রে, শিক্ষক সহায়ক ও নির্দেশক হিসেবে ভূমিকা পালন করেন এবং শিক্ষার্থী অনুসন্ধানী, সক্রিয় অংশগ্রহণকারী ও স্বতঃস্ফূর্তভাবে জ্ঞান গঠনকারী হয়ে উঠে। তাই, আরোহী পদ্ধতি গঠবাদের সাথে গভীরভাবে সম্পর্কিত, কারণ উভয়েই শিক্ষার্থীকে সক্রিয়ভাবে জ্ঞান গঠনে অংশগ্রহণে উৎসাহিত করে। আরোহী পদ্ধতি গঠনবাদী দৃষ্টিভঙ্গিরই একটি রুপ।

অধিবেশন-১০	অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. 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 শিখন কৌশল শনাক্ত করে পাঠে ব্যবহার করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ব্রেইনস্টর্মিং, প্রশ্নোত্তর, কেইস স্টাডি, আলোচনা।

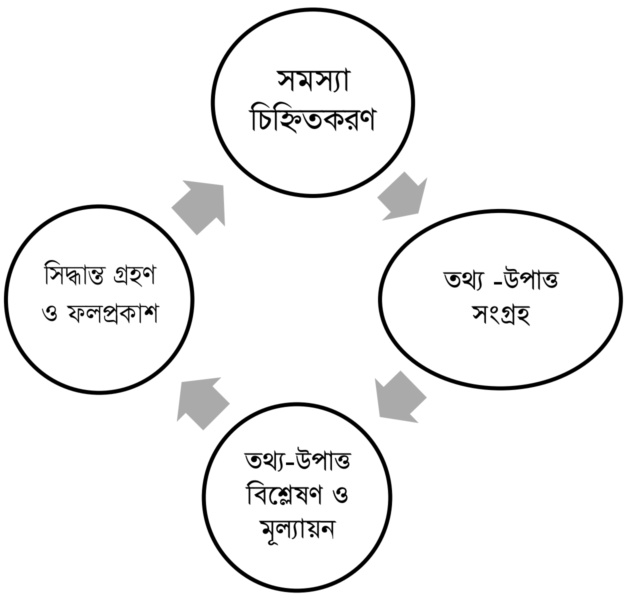
উপকরণ: পাঠ্যবই, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার পেপার।

অংশ-ক	অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন, ধাপসমূহ ও বৈশিষ্ট্য	সময়: ৩০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণ কক্ষে আনন্দঘন পরিবেশ তৈরি করুন। শিখনফলগুলো স্লাইডে প্রদর্শন করে আজকের পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

২. প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের একটি পাঠ মাল্টিমিডিয়ায় প্রদর্শন করে নিম্নোক্ত প্রশ্নসমূহ করুন:

ক) এই পাঠে শিক্ষার্থীদের কী কী কাজ করার সুযোগ রয়েছে?
খ) পাঠের শুরুতে সমস্যা শনাক্ত করা হয়েছে কিনা?
গ) সমস্যার সমাধানে তথ্য-উপাত্ত সংগ্রহ করা হয়েছে কিনা?
ঘ) তথ্য-উপাত্ত বিশ্লেষণ করা হয়েছে কিনা?
ঙ) বিশ্লেষণের ফলাফল থেকে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা হয়েছে কিনা?
চ) নিচে প্রদত্ত চারটি ধাপ কীভাবে পাঠে প্রতিফলিত হয়েছে?



৩. নিচে প্রদত্ত কেইস স্টাডি পড়ে উপরোক্ত ধাপসমূহ শনাক্ত করতে বলুন। আলোচনার প্রেক্ষিতে অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন ও এর বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা স্পষ্ট করুন।

কেইস স্টাডি

সরকারি প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষক জনাব আব্দুর রহিম শিক্ষার্থীদের কয়েকটি দলে ভাগ করলেন। তাদেরকে কাজ দিলেন তাদের আশে পাশের কোন সমস্যার কারণ নির্ণয় করে সমাধানের পথ বের করতে। একদল শিক্ষার্থী দেখল তাদের বিদ্যালয় প্রাঙ্গনে একটু বৃষ্টি হলেই পানি জমে থাকে। তারা এর কারণ বের করার জন্য পরিকল্পনা করল। তারা এ সম্পর্কে বিদ্যালয়ের প্রধান শিক্ষকসহ অন্যান্য শিক্ষকদের কাছে বিভিন্ন প্রশ্ন করল । বিদ্যালয়ের আশেপাশের বাড়িঘরে যেসব মানুষ বসবাস করে তাদেরকেও তারা বিভিন্ন প্রশ্ন করল। তারা বিদ্যালয় প্রাঙ্গন ও তার আশেপাশের এলাকা পরিদর্শন করল। এরপর তারা যেসব তথ্য পেল সেগুলো বিশ্লেষণ করে বুঝতে পারলো যে, বিদ্যালয় প্রাঙ্গনের পানি প্রবাহের নালা দীর্ঘদিন পরিষ্কার না করায় নালা দিয়ে সঠিকভাবে পানি প্রবাহিত হতে পারে না। ফলে অল্প বৃষ্টিতেই পানি জমে থাকে। তারা তাদের পুরো কাজটি শ্রেণিতে উপস্থাপন করল।

অংশ-খ	অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন ব্যবহারের ক্ষেত্র শনাক্তকরণ ও পাঠ প্রদর্শন	সময়: ৫০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদেরকে ৬টি দলে ভাগ করে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করুন। ২টি দলকে তৃতীয় শ্রেণির বই, ২টি দলকে চতুর্থ শ্রেণির বই এবং ২টি দলকে পঞ্চম শ্রেণির বই সরবরাহ করুন।
২. প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবইয়ে কোন কোন পাঠ /বিষয়বস্তু অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন পদ্ধতিতে পড়ানো যায় তা দলে আলোচনা করে তালিকা তৈরি করতে বলুন। দৈব-চয়নের মাধ্যমে একটি দলকে নির্বাচন করে তাদের তালিকা থেকে যে কোনো একটি পাঠ অনুসন্ধানমূলক শিখন পদ্ধতিতে প্রদর্শন করতে বলুন।
৩. পাঠ উপস্থাপনের সময় অন্যদলকে পাঠ উপস্থাপনায় অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনের ধাপসমূহ প্রতিফলিত হয়েছে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করতে বলুন।
৪. পাঠ শেষে ফলাবর্তন ও আলোচনার মাধ্যমে পাঠের উন্নয়নে পরামর্শ আহবান করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ১০ মিনিট

১. অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন বলতে কী বোঝায়?
২. অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনের বৈশিষ্ট্য কী?
৩. এই অধিবেশন থেকে যে জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জন করেছেন এবং তা কীভাবে প্রয়োগ করবেন?

সহায়ক তথ্য-১০	অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন

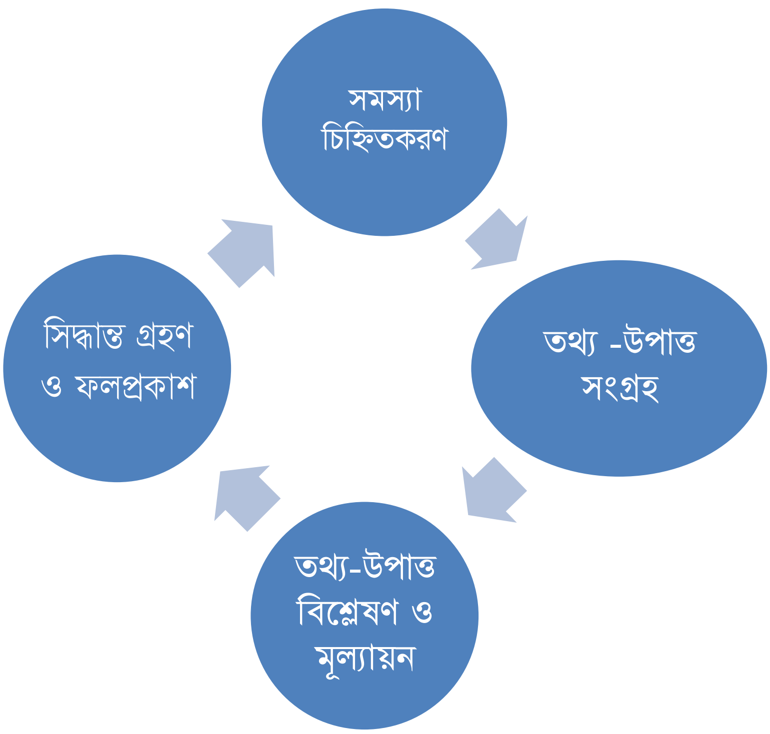
অংশ-ক	অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন, ধাপসমূহ ও বৈশিষ্ট্য

অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন

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 আবশ্যক। কারণ জীবনের প্রতিটি ক্ষেত্রে বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে অনুসন্ধানে দরকার হয়। অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন এমন 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 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 কাজঃ

ধাপ	শিক্ষার্থীর কাজ	শিক্ষকের কাজ
বিজ্ঞান বিষয়ক বিষয়/সমস্যা চিহ্নিতকরণ	শিক্ষার্থী বিষয়টি খেয়াল করবে, কৌতুহলী হবে এবং এ সম্পর্কে প্রশ্ন করবে। তাদের চিন্তা ও প্রশ্ন সহপাঠী শিক্ষকের সাথে আলোচনার মাধ্যমে প্রশ্ন পূনর্গঠন 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 পৌছার 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।

অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনের বৈশিষ্ট্য

- ❖ 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।

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

উদঘাটন: এটা অপেক্ষাকৃত কাঠামোবিহীন তথ্যানুসন্ধান। এতে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন শিক্ষনীয় বস্তুর সাথে খেলার সুযোগ পায়। এই খেলার সুযোগে কোন বিষয় সম্পর্কে তারা বাস্তব অভিজ্ঞতা অর্জন করে থাকে। এ ধরণের কাজ শিক্ষার্থীদেরকে শিখনের সাথে নিবিড়ভাবে জড়িত করা, কোন বিষয় সম্পর্কে তাদের কৌতুহল 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। এধরণের 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 কোন্ ধরণের বস্তু পানিতে ভাসে তা নির্ধারণ করতে পারবে।

এই ধরণের 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 অন্তর্ভূক্ত। 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 ধরণেরই হয়ে থাকে।

শিক্ষার্থী পরিকল্পিত অনুসন্ধান

শিক্ষার্থীর পরিকল্পিত অনুসন্ধানে 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। এধরণের 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 নিজেকেই 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 ধরণের কাজ অনুসন্ধানভিত্তিক শিখনের জন্য সবচেয়ে ভালো।

নিম্নের চিত্রে অনুসন্ধান প্রক্রিয়াসমুহকে 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।

অধিবেশন- ১১	প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষায় STEM অ্যাপ্রোচ

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষায় STEM অ্যাপ্রোচ এর ধারণা বর্ণনা করতে পারবেন;
খ. প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকে STEM উপাদান শনাক্ত করতে পারবেন।

সময়: ৩:০০ ঘণ্টা।

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, আলোচনা

উপকরণ: প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই (৩য় থেকে ৫ম শ্রেণি), কর্মপত্র।

অংশ-ক	প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষায় STEM অ্যাপ্রোচ	সময়: ৩০ মিনিট

১. সবাইকে শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন। প্রশ্ন করুন- বিজ্ঞান শিক্ষার সাথে গণিত, প্রযুক্তি ও ইঞ্জিনিয়ারিং কতটা জড়িত? কয়েকজনের উত্তর শুনুন। অত:পর পাঠ ঘোষণা করুন- আজকে আমরা প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষায় এর গণিত, প্রযুক্তি ও ইঞ্জিনিয়ারিং এর সমন্বয় নিয়ে আলোচনা করব।

২. প্রশিক্ষণার্থীদের দলীয়ভাবে প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তক থেকে ৩/৪ টি নির্বাচিত পাঠের একটিভিটি পর্যালোচনা করে নিচের ছকটি পূরণ করতে বলুন। এমন পাঠ নির্বাচন করুন যেখানে গণিত, প্রযুক্তি ও ইঞ্জিনিয়ারিং এর মধ্যে দুই বা ততোধিক বিষয়ের সংশ্লিষ্টতা আছে। কাজের নির্দেশনা দেয়ার পর দল গঠন করুন এবং উপকরণ সরবরাহ করুন।

শ্রেণি: অধ্যায়: কাজের শিরোনাম:	
গণিতের ব্যবহার হয়েছে কিনা? হলে কীভাবে?	
প্রযুক্তির ব্যবহার হয়েছে কিনা? হলে কীভাবে?	
ইঞ্জিনিয়ারিং এর ব্যবহার হয়েছে কিনা? হলে কীভাবে?	

৩. দলীয় কাজ উপস্থাপন করতে বলুন। প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষায় STEM অ্যাপ্রোচ কীভাবে ব্যবহার হয়েছে এবং কীভাবে করা যেতে পারে তা আলোচনা করুন। STEM এডুকেশন এর ধারণা ও উৎপত্তি উপস্থাপন করুন।

৪. প্রশ্ন করুন- STEM এডুকেশন বিজ্ঞান শিখন শেখানো কার্যক্রমে কেমন প্রভাব ফেলবে? সকলের মতামত নিন এবং প্রয়োজনীয় সংযোজন করুন।

অংশ-খ	প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকে STEM উপাদান	সময়: ৪৫ মিনিট

১. অংশ ক থেকে প্রাপ্ত শিখনকে পরিবর্ধন করার জন্য প্রশিক্ষণার্থীদের আবারও দলীয়ভাবে প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তক থেকে ৫টি পাঠ নির্বাচন করতে বলুন যেখানে গণিত, প্রযুক্তি ও ইঞ্জিনিয়ারিং এর মধ্যে দুই বা ততোধিক বিষয়ের সংশ্লিষ্টতা আছে। পাঠ নির্বাচন করে নিচে প্রদত্ত ছকটি পূরণ করতে বলুন। কাজের নির্দেশনা দেয়ার পর দল গঠন করুন এবং উপকরণ সরবরাহ করুন।

শ্রেণি: অধ্যায়: কাজের শিরোনাম:	
গণিতের ব্যবহার হয়েছে কিনা? হলে কীভাবে?	
প্রযুক্তির ব্যবহার হয়েছে কিনা? হলে কীভাবে?	
ইঞ্জিনিয়ারিং এর ব্যবহার হয়েছে কিনা? হলে কীভাবে?	
যেসব বিষয়ের সংশ্লিষ্টতা নেই তা কীভাবে যুক্ত করা যায়?	

২. দলীয় উপস্থাপন করতে বলুন এবং অন্যদের মতামত দিতে বলুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট

১. নিচের প্রশ্নসমূহের মাধ্যমে মূল্যায়ন করুন-
   ক) STEM এডুকেশন বলতে কী বোঝায়?
   খ) STEM এডুকেশন কেন গুরুত্বপূর্ণ?

২. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য-১১	প্রাথমিক বিজ্ঞান শিক্ষায় STEM অ্যাপ্রোচ

ভূমিকা

আমাদের চারপাশের প্রতিটি পরিবর্তনই কোনো না কোনোভাবে বিজ্ঞান, প্রকৌশল, প্রযুক্তি এবং গণিতের সাথে সম্পর্কিত। তাই বর্তমান যুগে শিশুদের এই চারটি বিষয়ের একটি সমন্বিত পদ্ধতি ব্যবহার করে পাঠদান করার সুপারিশ অনেক শিক্ষাবিদ করে থাকেন। এই লক্ষ্যেই STEM শিক্ষার আত্মপ্রকাশ। STEM মানে Science, Technology, Engineering এবং Mathematics- এই চারটি ক্ষেত্রের সমন্বিত শেখার একটি পদ্ধতি। STEM কোন আলাদা বিষয় নয়। বাস্তব জীবনের সমস্যা সমাধানে চারটি বিষয়ের প্রয়োগই এর মূল কথা। তবে সবক্ষেত্রে চারটি বিষয়েরই সমন্বয় থাকতে হবে এমন নয়। যেকোন দুই বা ততোধিক বিষয়েরও সমন্বয়ে STEM শিক্ষা হতে পারে। মূল বক্তব্য হচ্ছে শিশুদের এমনভাবে শিক্ষা দিতে হবে, যাতে তারা শুধু মুখস্থ না করে চিন্তা করতে, অনুসন্ধান করতে এবং সমাধান খুঁজতে শেখে। এটি এমন একটি পদ্ধতি যা শিশুদের কোন ঘটনা ‘কেন’ এবং ‘কীভাবে’ হচ্ছে তা ভাবতে শেখায়, এবং বাস্তব জীবনের সমস্যা সমাধানে যুক্তি প্রয়োগের সক্ষম করে তোলে। STEM শিক্ষার মূল দর্শন গঠনবাদ। গঠনবাদে বলা হয়েছে একজন শিক্ষার্থীর শিখন স্থায়ী হয় যদি সে চিন্তা করে, পর্যবেক্ষণ করে, অনুসন্ধানের মাধ্যমে সমস্যার সমাধান করে শিখে।

STEM শিক্ষার উদ্দেশ্য আলাদা আলাদা বিষয় শেখানো নয়, বরং বিভিন্ন বিষয়ের ধারণাগুলোকে একত্রে ব্যবহার করে শেখার সুযোগ করে দেয়া। উদাহরণস্বরূপ, একটি বীজ কীভাবে গাছে পরিণত হয় তা বোঝার মধ্যে বিজ্ঞান আছে, গাছের বৃদ্ধি পরিমাপের মধ্যে গণিত আছে, সঠিকভাবে চাষাবাদের যন্ত্রপাতি ব্যবহারের মধ্যে প্রযুক্তি আছে, আর গাছ লাগানোর পরিকল্পনা তৈরির মধ্যে প্রকৌশল চিন্তা কাজ করে। এভাবে STEM শিক্ষা শিশুদেরকে একটি সমন্বিত দৃষ্টিভঙ্গি দেয়, যেখানে শেখা হয় অনুসন্ধানের মাধ্যমে, শুধু তথ্য মুখস্থ করে নয়।

প্রাথমিক স্তরে STEM কেন জরুরি

- প্রাথমিক পর্যায়েই শিশুর কৌতূহল, পর্যবেক্ষণ ও প্রশ্ন করার ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি থাকে। এই বয়সে যদি তাদের শেখাকে আনন্দময় ও চারপাশের ঘটনা কেন্দ্রিক করা হয়, তাহলে তাদের মাঝে ভবিষ্যতে বিজ্ঞানের প্রতি ইতিবাচক মনোভাব গড়ে উঠে।
- শিশুদের মাঝে অনুসন্ধানী মনোভাব তৈরি হয়।
- শিখন বাস্তব জীবনের প্রেক্ষাপটের সাথে যুক্ত হয়।
- দলগতভাবে কাজের ও সহযোগিতার মানসিকতা তৈরি হয়।
- শিশুদের সমস্যা সমাধানের ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।

- পরবর্তী স্তরসমূহে বিজ্ঞান শেখার আগ্রহ তৈরি হয়।
- ভবিষ্যতের বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিনির্ভর পেশার ভিত্তি তৈরি হয়।

STEM শিক্ষার বৈশিষ্ট্য

- সমস্যা-ভিত্তিক শেখা (Problem-based Learning): শিশুদের বাস্তব সমস্যা দিয়ে শেখানো হয়।
- হাতে-কলমে কাজ (Hands-on Learning): নিজেরা পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও মডেল তৈরি করে শেখে।
- সহযোগিতামূলক শিক্ষণ (Collaborative Learning): দলগতভাবে কাজ করে শেখে।
- সৃজনশীলতা ও উদ্ভাবন: নতুন ধারণা তৈরি ও প্রয়োগের সুযোগ থাকে।
- বাস্তব জীবনের সাথে সম্পর্কিত: শ্রেণিকক্ষের পাঠ বাস্তব জগৎ এর সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হয়।

STEM পাঠের উদাহরণ

বিষয়: ছায়া কিভাবে তৈরি হয়?

উদ্দেশ্য:

- আলো এবং ছায়ার সম্পর্ক বোঝা।
- ছায়ার দৈর্ঘ্য সময় অনুযায়ী কেমন বদলায় তা পর্যবেক্ষণ করা।

STEM প্রয়োগ	
Science	সূর্যের আলো ও ছায়ার সম্পর্ক পর্যবেক্ষণ।
Mathematics	সকালে, দুপুরে ও বিকেলে ছায়ার দৈর্ঘ্য মাপা ও তুলনা করা।
Technology	টর্চ বা স্মার্টফোনের আলো ব্যবহার করে ছায়া তৈরি।
Engineering	ছায়া মাপার জন্য সহজ যন্ত্র তৈরি করা (স্টিক ও স্কেল ব্যবহার)।

STEM শিক্ষায় শিক্ষকের ভূমিকা

STEM শিক্ষায় শিক্ষক হলেন সহায়ক ও পথপ্রদর্শক, বক্তা নন। শিক্ষককে এমন পরিবেশ তৈরি করতে হবে যেখানে শিশুরা নিজেরাই প্রশ্ন করবে, পর্যবেক্ষণ করবে, অনুমান করবে এবং পরীক্ষা করে উত্তর খুঁজবে।

STEM মূল্যায়ন

STEM শিক্ষায় মূল্যায়ন শুধুমাত্র লিখিত পরীক্ষার মধ্যে সীমাবদ্ধ নয়। এখানে মূল্যায়ন করা হয়:

- শিক্ষার্থীর অনুসন্ধান ক্ষমতা,
- দলগত অংশগ্রহণ,
- মডেল তৈরি ও উপস্থাপন দক্ষতা,
- গণিত ও প্রযুক্তির ব্যবহারিক প্রয়োগ,
- এবং সৃজনশীল চিন্তা ইত্যাদি।

উপসংহার

STEM শিক্ষা শিশুদের শিখনকে অর্থবহ করে তোলে। এটি তাদের যুক্তিবাদী চিন্তা, কৌতূহল ও সৃজনশীলতাকে জাগিয়ে তোলে। প্রাথমিক স্তরের শিক্ষকরা যদি শ্রেণিকক্ষে STEM ধারণা প্রয়োগ করেন, তবে শিশুরা ভবিষ্যতে শুধু ভালো ছাত্র নয়, বরং উদ্ভাবনী ও সমস্যা সমাধানে সক্ষম নাগরিক হয়ে উঠবে।

অধিবেশন-১২	শিক্ষক সহায়িকার পাঠ পরিকল্পনা পর্যালোচনা

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. বিজ্ঞান শিক্ষায় পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

খ. শিক্ষক সহায়িকার পাঠপরিকল্পনার বিভিন্ন ধাপ চিহ্নিত করতে পারবেন;

গ. পাঠপরিকল্পনায় বিভিন্ন তত্ত্ব ও কৌশলের প্রতিফলন ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট।

পদ্ধতি ও কৌশল: দলীয় কাজ, প্রশ্নোত্তর, আলোচনা।

উপকরণ: ৩য়-৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তক, শিক্ষক সহায়িকা, পোস্টার পেপার ইত্যাদি।

অংশ-ক	বিজ্ঞান শিক্ষায় পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব	সময়: ১০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে প্রশ্ন করুন-
   - পাঠ পরিকল্পনা বলতে কী বুঝায়?
   - কেন পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন করা প্রয়োজন?

২. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তর প্রদানে সহায়তা করুন এবং আপনিও আলোচনায় অংশগ্রহণ করুন।

৩. শ্রেণিতে কার্যকরভাবে শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিচালনার জন্য হাল ছাড়া নৌকা কংবা ড্রাইভিং হুইল ছাড়া একটি বাসের উদাহরণ প্রদান করুন। প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করুন-
   - নৌকায় যদি হাল না থাকে তাহলে নৌকাটির কী ঘটতে পারে?
   - বাসের যদি ড্রাইভিং হুইল না থাকে তাহলে বাসটির কী ঘটতে পারে?

(বুঝতে সহায়তা করুন যে, শ্রেণি পাঠে পাঠ পরিকল্পনা হল নৌকার হালের মত বা বাসের ড্রাইভিং হুইলের মত যা, শ্রেণিপাঠকে কাঙ্খিত লক্ষ্যের দিকে পরিচালিত করে।)

৩. **সহায়ক তথ্য অংশ-ক** এর আলোকে পাঠ পরিকল্পনা সম্পর্কে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করুন।

অংশ-খ	শিক্ষক সহায়িকার পাঠপরিকল্পনার বিভিন্ন ধাপ চিহ্নিতকরণ	সময়: ৩০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৬টি দলে ভাগ করে শিক্ষক সহায়িকা থেকে ২টি দলকে ৩য় শ্রেণি, ২টি দলকে ৪র্থ শ্রেণি ও ২টি দলকে ৫ম শ্রেণির একটি করে পাঠপরিকল্পনা নির্ধারণ করতে দিয়ে পোস্টার/পিপিটিতে নিচের কাজগুলো করতে বলুন:
   - ➢ পাঠপরিকল্পনায় ধারাবাহিকভাবে লিখিত কাজগুলো সংক্ষিপ্তাকারে লেখতে বলুন (১। শুভেচ্ছা বিনিময় ২। নিরাপদ পরিবেশ তৈরি ৩। পূর্বজ্ঞান যাচাই ----) ।
   - ➢ পাঠের প্রস্তুতিমূলক কাজগুলো, উপস্থাপন/শেখন-শেখানোর কাজগুলো ও মূল্যায়ন অংশের কাজগুলো আয়তাকার দাগটেনে চিহ্নিত করতে বলুন।

২. **একটি দলকে উপস্থাপনের সুযোগ দিন। প্রয়োজনে সহায়ক তথ্য অংশ-খ** এর পাঠ পরিকল্পনার কাঠামোটি বোর্ডে এঁকে/পিপিটিতে প্রদর্শন করুন। অন্যান্য দলকে আলোচনায় অংশগ্রহণ করতে উৎসাহিত কর ন।

(**সম্ভাব্য উত্তর:** সাধারণ তথ্য অংশ বাদ দিয়ে শুভেচ্ছা বিনিময় থেকে শুরু করে পাঠ ঘোষণা পর্যন্ত অংশটুকুকে প্রস্তুতি ধাপ, প্রস্তুতির পর থেকে পাঠের শেষাংশের মূল্যায়নের পূর্ব পর্যন্ত সকল কাজকে উপস্থাপন/শেখন-শেখানো কার্যাবলি ধাপ এবং উপস্থাপনের পরবর্তী কাজকে মূল্যায়ন ধাপ বলা যেতে।)

৩. পাঠপরিকল্পনার ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করতে সহায়তা করুন।

৪. পাঠপরিকল্পনার উপাদান/ধাপগুলোর নাম বলতে বলুন।

অংশ-গ	**পাঠপরিকল্পনায় বিভিন্ন তত্ত্ব ও কৌশলের প্রতিফলন**	**সময়: ৪৫ মিনিট**

১. পূর্বের দল ও পাঠপরিকল্পনা বহাল রেখে স্ব-স্ব পাঠপরিকল্পনার উপর নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর পোস্টারে/পিপিটিতে পয়েন্ট আকারে লেখতে সহায়তা করুন।

ক) কীভাবে বা কোন কোন কাজের মাধ্যমে আরোহী পদ্ধতি, অনুসন্ধানমূলক শিখন ও গঠনবাদের প্রতিফলন
ঘটেছে?

খ) কীভাবে বা কোন কোন কাজের মাধ্যমে ৫ই, পিওই ও অন্যান্য শিখন কৌশলগুলোর প্রতিফলন ঘটেছে?
সেগুলোর নাম লেখুন।

গ) পূর্বজ্ঞান যাচাই, শেখন-শেখানো ধাপে ও মূল্যায়ন অংশের প্রশ্ন/কাজগুলো যথাযথ কিনা? না হলে, বিকল্পগুলো কী হওয়া অধিক যৌক্তিক, সেগুলো লেখুন।

ঘ) পাঠপরিকল্পনাটি আপনি নিজে লিখলে নির্দেশনাসংক্রান্ত ও ভাষাগত কী পরিবর্তন করতে হবে?

ঙ) পাঠপরিকল্পনা ব্যতীত শুধু পাঠ্যবই অনুসরণে পাঠ উপস্থাপন করলে কী কী সমস্যা হতে পারে?

২. দ্বৈব-চয়নের মাধ্যমে যে কোনো দুইটি দলকে উপস্থাপন করতে বলুন ও প্রতিবার্তা/ফলাবর্তন দিন।

৩. মাইন্ডম্যাপ কৌশলের মাধ্যমে আলোচনা করুন: বিজ্ঞান বিষয়ের পাঠপরিকল্পনা প্রণয়নকালীন কী কী উলে-খযোগ্য দিকসমূহ বিবেচনায় রাখা প্রয়োজন?

৪. প্রতিদলকে কাগজ সরবরাহ করে ভাষাগত ও অন্যান্য পরিবর্তন/বিকল্পগুলো লেখে পাঠপরিকল্পনাটিকে পরিমার্জন করতে বলুন (সময় সংকুলান না হলে, পরবর্তীতে লেখা সম্পন্ন করে গ্রুপে ইমেজ শেয়ার করতে বলুন)।

অংশ-ঘ	**অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী**	সময়: ৫ মিনিট

১. পাঠপরিকল্পনা নিয়ে আজ নতুন কী শিখলেন?

২. পাঠপরিকল্পনা ব্যতীত একটি পাঠ উপস্থাপন হলে কী কী ভুল হওয়ার সম্ভাবনা থাকে ?

৩. পাঠ উপস্থাপন করার জন্য শিক্ষক সহায়িকা শিক্ষককে কীভাবে সহায়তা করতে পারে?

সহায়ক তথ্য-১২	শিক্ষক সহায়িকার পাঠপরিকল্পনা পর্যালোচনা

অংশ-ক	পাঠপরিকল্পনা

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	বিজ্ঞান পাঠপরিকল্পনা ধাপসমূহ

পাঠপরিকল্পনার সর্বজনীন কোনো কাঠামো নেই। বিভিন্ন ব্যক্তি ও প্রতিষ্ঠান পাঠপরিকল্পনার বিভিন্ন কাঠামো নির্ধারণ করেন কিংবা পছন্দ করেন। যে যেভাবেই তা প্রণয়ন করুক না কেন মোটাদাগে তার কিছু সাধারণ ধাপ/কাজ থাকে। এনসিটিবি কর্তৃক শিক্ষক সহায়িকায় প্রণীত পাঠপরিকল্পনার অন্তর্নিহিত ধাপ বিবেচনায় এখানে আলোচনা করা হয়েছে। সাধারণ তথ্য অংশ বাদ দিয়ে শিক্ষার্থীর সাথে শুভেচ্ছা বিনিময় থেকে শুরু করে পাঠ ঘোষণা পর্যন্ত অংশটুকুকে প্রস্তুতি ধাপ, প্রস্তুতির পর থেকে পাঠের শেষাংশের-মূল্যায়নের পূর্ব পর্যন্ত সকল কাজকে উপস্থাপন/শেখন-শেখানো কার্যাবলি ধাপ এবং উপস্থাপনের পরবর্তী কাজকে মূল্যায়ন ধাপ বলা যেতে পারে।

পাঠ পরিকল্পনার ছক

শ্রেণি: **তারিখঃ**

বিষয়ঃ **সময়ঃ**

পাঠের শিরোনাম :

পাঠের অংশ :

শিখনফল:

-
-

উপকরণ:

শ্রেণি কার্যক্রমের সূচনা /প্রস্তুতি:

১।

২।

উপস্থাপন/শিখন-শেখানো কার্যাবলি:

১।

২।

৩।

মূল্যায়ন:

অংশ- গ	প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠপরিকল্পনা তৈরির বিবেচ্য বিষয়সমূহ

১। পূর্বজ্ঞান যাচাই করতে প্রশ্ন/কাজ রাখা,

২। অনুসন্ধানমূলক কাজ/হাতে-কলমে কাজের এর জন্য ধারাবাহিকভাবে প্রয়োজনীয় প্রশ্নসহ নির্দেশনাগুলো লেখা (প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাগুলোকে গুরুত্ব দিয়ে),

৩। পাঠের বিভিন্ন ধাপের সারসংক্ষেপ করা/সিদ্ধান্তগুলো লেখা,

৪। একক, জোড়ায় ও দলীয় কাজের মাধ্যমে অংশগ্রহণের সুযোগ রাখা,

৫। দলীয় কাজ উপস্থাপনের মাধ্যমে আলোচনার সুযোগ রাখা,

৬। পাঠ্যবই এর সারসংক্ষেপ অংশের তথ্য/বৈজ্ঞানিকশব্দগুলো আলোচনায় রাখা,

৭। চকবোর্ড ব্যবহারের সুযোগ রাখা/ বোর্ড পরিকল্পনা রাখা

৮। অর্জিত জ্ঞান/ধারণা পরিবর্তিত/ নতুন পরিস্থিতিতে প্রয়োগ করতে কাজ/প্রশ্ন রাখা

৯। পাঠ্যবইয়ের সাথে সংযোগ স্থাপন/ প্রয়োজনে উপলব্ধির জন্য পড়তে দেওয়া

১০। শিখনফল অনুসারে ডোমেইনভিত্তিক মূল্যায়ন (জ্ঞান, অনুধাবন, প্রয়োগ-চিন্তনমূলক/উচ্চতর দক্ষতা) প্রশ্ন করা

১১। ধারাবাহিক মূল্যায়নের (দৃষ্টিভঙ্গি, মূল্যবোধ, প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা) জন্য--- চেকলিষ্ট, প্রশ্নগুচ্ছ লিখে রাখা,

১২। পাঠের ধারাবাহিকতা বজায় রাখা।

অধিবেশন-১৩	প্রাথমিক বিজ্ঞান মূল্যায়ন টুলস

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষার্থীগণ-

ক. ডায়াগনস্টিক মূল্যায়নের টুলস তৈরি করে তা প্রয়োগের অনুশীলন করতে পারবেন;

খ. গাঠনিক মূল্যায়নের টুলস তৈরি করে তা প্রয়োগের অনুশীলন করতে পারবেন।

সময়: ১:৩০ঘণ্টা

পদ্ধতি ও কৌশল: ব্রেইন স্টর্মিং, প্রশ্নোত্তর, উপস্থাপন, পর্যালোচনা ইত্যাদি।

উপকরণ: PPT, পোস্টার পেপার, পাঠ্যপুস্তক, সহায়ক তথ্য ইত্যাদি।

অংশ- ক	ডায়াগনস্টিক মূল্যায়ন টুলস তৈরি ও প্রয়োগ অনুশীলন	সময়: ৩৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে শুভেচ্ছা বিনিময় করে অধিবেশন শুরু করুন।

২. শিখনফলগুলো স্লাইডে প্রদর্শন করে আজকের পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন ।

৩. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্যে প্রশিক্ষণার্থীদেও এককভাবে নিচের প্রশ্নগুলো করে ৩ মিনিট সময় দিয়ে নোট খাতায় সম্ভাব্য উত্তর লেখতে বলুন:

ক. শিক্ষক সাধারণত কী কী ধরনের মূল্যায়ন করেন এবং কখন করেন?

খ. এসব মূল্যায়নের ভিত্তি কী?

সম্ভাব্য উত্তর:

প্রাথমিক বিজ্ঞানে তিন ধরনের মূল্যায়ন নিয়ে আলোচনা করা হয়।

১. ডায়াগনস্টিক (পাঠের শুরুতে),
২. গাঠনিক (পাঠ চলাকালীন কিংবা পাঠের বিভিন্ন ধাপে) ও
৩. সামষ্টিক (নির্ধারিত পাঠ্যসূচির উপর নির্দিষ্ট সময়ান্তে)।

- ডায়াগনস্টিক মূল্যায়নের ভিত্তি- সংশ্লিষ্ট পাঠ সম্পর্কিত শিক্ষার্থীর অভিজ্ঞতাকেন্দ্রিক জ্ঞান (পূর্বজ্ঞান),
- গাঠনিক ও সামষ্টিক মূল্যায়নের ভিত্তি- শিখনফল/যোগ্যতা।

৪. আলোচনার সারসংক্ষেপ করে প্রশ্ন করুন: ডায়াগস্টিক মূল্যায়নের টুলস কী কী হতে পারে? বা কী কী উপকরণ ব্যবহার করে এ মূল্যায়ন করা যেতে পারে? (সম্ভাব্য উত্তর: প্রশ্নাবলি, পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট ইত্যাদি)।

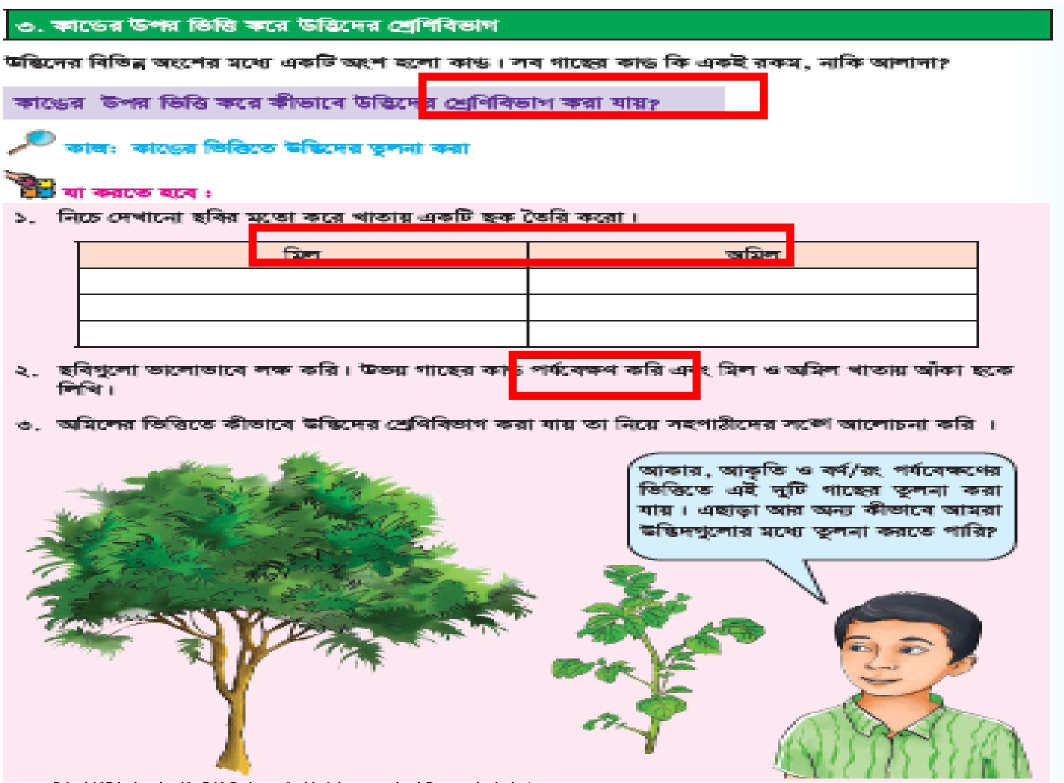
৫. শিক্ষার্থীদের ৫ টি দলে বিভাজিত করে পাঠ্য বই সরবরাহ করুন। পাঠ্য বই থেকে দলে যে কোনো একটি পাঠ নির্বাচন করে পূর্বজ্ঞান যাচাই করার জন্য পূর্বজ্ঞানের প্রশ্ন বা অন্য কোনো কৌশল থাকলে তা ৫মিনিট সময়ের মধ্যে লিখতে বলুন।

দল নম্বর	শ্রেণি	পাঠ/বিষয়বস্তু	৩টি পূর্বজ্ঞানের প্রশ্ন	অন্য কোনো উপায়/কৌশল
১				
২				
৩				
৪				
৫				

৬. প্রতি দল থেকে একজন করে সামনে এনে সিমুলেশন প্রক্রিয়ায় নির্বাচিত পাঠের পূর্বজ্ঞান যাচাই করতে বলুন।
৭. এবার, প্রশ্ন করুন: ডায়াগনস্টিক বা উদঘাটনমূলক মুল্যায়ন করার জন্যে আর কী কী কৌশল ব্যবহার করা যেতে পারে? ৫ মিনিট সময় দিয়ে জোড়ায় আলোচনা করে উত্তর দিতে সহায়তা করুন ।

অংশ-খ	গাঠনিক মূল্যায়ন টুলস তৈরি ও প্রয়োগ কৌশল	সময়: ৫০ মিনিট

১. যে-কোনো শ্রেণির বিজ্ঞান পাঠ্যবই থেকে একটি অনুসন্ধানমূলক কাজ (নিচের ছবিটি স্লাইডে প্রদর্শন করতে পারেন) প্রদর্শন করে জোড়ায় আলোচনা করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখতে বলুন:
ক. পাঠচলাকালীন এই পাঠ থেকে বিজ্ঞান শিখনের কোন্ কোন্ ক্ষেত্রগুলো মূল্যায়ন করা যাবে?
খ. সেজন্যে মূল্যায়ন টুলস কী হতে পারে?


৩. কান্ডের উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ

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

কান্ডের উপর ভিত্তি করে কীভাবে উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ করা যায়?

কাজ: কান্ডের ভিত্তিতে উদ্ভিদের তুলনা করা

যা করতে হবে :

১. নিচে দেখানো ছবির মতো করে খাতায় একটি ছক তৈরি করো।

মিল	অমিল

২. ছবিগুলো ভালোভাবে লক্ষ করি। উভয় গাছের কান্ড পর্যবেক্ষণ করি এবং মিল ও অমিল খাতায় আঁকা ছকে লিখি।

৩. অমিলের ভিত্তিতে কীভাবে উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ করা যায় তা নিয়ে সহপাঠীদের সঙ্গে আলোচনা করি ।

ই হতে
দক্ষতা
মূল্যায়ন করা যাবে তা চিহ্নিত করতে বলুন।

৪. চিহ্নিত ক্ষেত্র ও দক্ষতাসমূহ মূল্যায়নের জন্য গাঠনিক মূল্যায়ন টুলস প্রস্তুত করতে বলুন। প্রস্তুতকৃত টুলস উপস্থাপন করতে বলুন। প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করে শ্রেণিতে গাঠনিক মূল্যায়ন কৌশলের প্রয়োগের ধারণা স্পষ্ট করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট

১. নমুনা প্রশ্ন :

ক. পাঠের শুরুতে কোন ধরনের মূল্যায়ন করা হয়?

খ. ডায়াগনস্টিক মূল্যায়নের ৩টি বৈশিষ্ট্য বলুন?

গ. শ্রেণিতে বিজ্ঞান বিষয়ের গাঠনিক মূল্যায়ন কীভাবে করবেন?

২. অধিবেশন শেষে আজকের পাঠের সার-সংক্ষেপ করে ধন্যবাদ জানান ।

সহায়ক তথ্য-১৩	প্রাথমিক বিজ্ঞান মূল্যায়ন টুলস

অংশ-ক	ডায়াগনস্টিক মূল্যায়ন কৌশল প্রয়োগের অনুশীলন

সাধারণভাবে উদ্দেশ্যের উপর ভিত্তি করে তিন ধরনের মূল্যায়ন করা হয়। এগুলো হলো: শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞান ও বিকল্প ধারণা উদ্ঘাটন করা, যাতে শিক্ষক শিক্ষার্থীদেও বিদ্যমান ধারণার উপর নতুন ধারণা নির্মাণ করতে পারেন এবং শিক্ষার্থীদের বিকল্প ধারণা পরিমার্জন করতে পারেন। যা ডায়াগনস্টিক বা উদ্ঘাটনমূলক মূল্যায়নের সাথে সম্পর্কিত। যে কৌশলের 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। আর এ ধরণের মূল্যায়ন কৌশলকেই ডায়াগনস্টিক বা উদঘাটনমূলক মুল্যায়ন বলে। সংশি-ষ্ট পাঠ সম্পর্কিত শিক্ষার্থীর অভিজ্ঞতাকেন্দ্রিক জ্ঞান (পূর্বজ্ঞান) এ মূল্যায়নের ভিত্তি। প্রশ্নোত্তর ছাড়াও প্রি-টেস্ট, সাক্ষাৎকার, চেকলিস্ট, কনসেপ্ট ম্যাপ ও সংশি-ষ্ট বৈজ্ঞানিক ঘটনা পর্যবেক্ষণ করতে দিয়ে কিংবা অভিজ্ঞতা বর্ণনা করেও এ মূল্যায়ন করা যেতে পারে। 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 শুরুরদিকে 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।

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। প্রণিধানযোগ্য হলো, বর্তমানে অন্যান্য বিষয়ের মতো বিজ্ঞান বিষয়ের শিখনফলগুলোও দক্ষতাকে প্রাধান্য দিয়ে প্রণয়ন করা হয়েছে, সেহেতু বিজ্ঞান বিষয়ের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন ধরনের মূল্যায়নের জন্যে বিভিন্ন ধরনের টুলস (প্রশ্নাবলি, চেকলিস্ট, অভীক্ষাপদ, রেটিং স্কেল ইত্যাদি) প্রণয়ন ও প্রয়োগ কৌশল সম্পর্কে শিক্ষকের স্পষ্ট ধারণা থাকা প্রয়োজন।

অংশ-খ	গাঠনিক মূল্যায়ন টুলস তৈরি ও প্রয়োগ কৌশল

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

অধিবেশন-১৪	প্রাথমিক বিজ্ঞান মূল্যায়ন টুলস (চলমান)

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. সামষ্টিক মূল্যায়নের কৌশল হিসেবে তৈরিকৃত বিজ্ঞানের টুলস/অভীক্ষাপদের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ শনাক্ত করতে পারবেন;

খ. সামষ্টিক মূল্যায়ন কার্যক্রম পরিচালনা করার জন্যে অনুরূপ টুলস/অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করতে পারবেন ।

সময়: ১:৩০ঘণ্টা

পদ্ধতি ও কৌশল: ব্রেইন স্টর্মিং, সিমুলেশন, প্রশ্নোত্তরে আলোচনা, উপস্থাপন, পর্যালোচনা ।

উপকরণ: PPT, পাঠ্যপুস্তক, পোষ্টার পেপার, সহায়ক তথ্য, প্রশ্নমালা ইত্যাদি।

অংশ-ক	বিজ্ঞানের টুলস/অভীক্ষাপদের প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ শনাক্তকরণ	সময়: ৩৫মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে শুভেচ্ছা বিনিময় করে অধিবেশন শুরু করুন।

২. শিখনফলগুলো স্লাইডে প্রদর্শন করে আজকের পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৩. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্যে প্রশিক্ষণার্থীদের এককভাবে নিচের প্রশ্নগুলো জিজ্ঞেস করুন :
ক. সামষ্টিক মূল্যায়নের উদ্দেশ্য কী?
খ. সামষ্টিক মূল্যায়নের জন্যে কোন ধরনের অভীক্ষাপদ/টুলস বেশি যৌক্তিক?

৪. প্রশিক্ষণার্থীদেরকে দলে বিভাজন করে সহায়ক তথ্যের অংশ থেকে নমুনা অভীক্ষাপদ/টুলসটির হার্ডকপি সরবরাহ করে অভীক্ষার নির্দেশনা অনুযায়ী কাজটি ২০ মিনিট সময়ের মধ্যে সম্পন্ন করতে বলুন। পোস্টারে উত্তর লেখতে বলুন।

৫. যে-কোনো একটি দলকে উপস্থাপন করতে বলুন এবং অন্যান্য দলকে মিলিয়ে নিয়ে আলোচনায় অংশগ্রহণে উৎসাহিত করুন।

৬. সামষ্টিক মূল্যায়ন কৌশল হিসেবে বিজ্ঞানে প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতাসমূহ মূল্যায়ন আলোচনার সার-সংক্ষেপ করুন।

অংশ-খ	সামষ্টিক মূল্যায়ন কার্যক্রম পরিচালনা করার জন্য অভীক্ষাপদ প্রণয়ন	সময়: ৫০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদেরকে ০৬টি দলে ভাগ করুন। পোস্টার পেপার/পিপিটিতে নিচের ছক অনুযায়ী কাজটি সম্পন্ন করতে ২০ মিনিট সময় দিন। জীব বিজ্ঞান, ভৌতবিজ্ঞান, আর্থ সায়েন্স ও মহাকাশ বিজ্ঞান অধ্যায়/পাঠ থেকে প্রশ্ন তৈরি করতে নির্ধারণ করে দিন। এবং প্রতিদলকে ভিন্ন ভিন্ন প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা থেকে ৩টি বহুনির্বাচনী ও ৩টি সংক্ষিপ্ত/বিস্তৃতউত্তর প্রশ্ন তৈরি করতে বলুন।

দল নম্বর	শ্রেণি	অধ্যায়/পাঠ	বহুনির্বাচনী প্রশ্ন	প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার নাম	সংক্ষিপ্ত/বিস্তৃতউত্তর প্রশ্ন	প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতার নাম
১	৩য়					
২	৪র্থ					
৩	৫ম					
৪	৩য়					
৫	৪র্থ					
৬	৫ম					

২. পর্যায়ক্রমে সকল দলের দলীয় কাজে আপনি ঘুরে ঘুরে সহায়তা প্রদান করুন।
৩. সকল দলের দলীয় কাজ উপস্থাপন ও অন্যদলের সদস্যদের মতামতের ভিত্তিতে দলীয় কাজ পরিমার্জন সংযোজন ও বিয়োজন করতে উৎসাহিত করুন। প্রয়োজনে আপনার মতামত দিয়ে দলীয় কাজকে আরও সমৃদ্ধ করুন এবং আলোচনার সার-সংক্ষেপ করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়ঃ ৫মিনিট

১. এই অধিবেশন শেষে অর্জিত ধারণাগুলোর তালিকা করতে বলুন।
২. প্রশ্নোত্তর আলোচনার মাধ্যমে অধিবেশনের সার-সংক্ষেপ করুন এবং সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য-১৪	প্রাথমিক বিজ্ঞান মূল্যায়ন টুলস

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 জন্য আমাদের সবচেয়ে পরিচিত হলো নির্দিষ্ট সময়ে পরীক্ষা নেয়া। প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের অনুশীলন অংশে যদিও বিভিন্ন ধরনের অভীক্ষাপদের নমুনা দেয়া আছে। তথাপি, সময়ে সময়ে মন্ত্রণালয়, অধিদপ্তর ও নেপ কর্তৃক প্রেরিত নির্দেশনা অনুযায়ী অভীক্ষাপদ তৈরির দক্ষতা

একজন শিক্ষকের থাকতে হয়। তাছাড়াও, আন্তর্জাতিভাবে TIMSS and PISA এর মতো সংগঠনগুলো আদর্শায়িত অভীক্ষা তৈরি করে শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞানের জ্ঞান যাচাই করছে। তাই একুশ শতকের উপযোগী শিখন নিশ্চিতকরণে অভীক্ষাপদ তৈরির দক্ষতা অর্জন করা শিক্ষকের জন্যে খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

নমুনা অভীক্ষাপদ/টুলস ১ (৩য় থেকে ৫ম শ্রেণির উপযোগী)

নিচের বহুনির্বাচনী অভীক্ষাপদগুলোর প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা শনাক্ত ও সঠিক উত্তর নির্বাচন করুন:

১. জালিসা একটি পুকুরে কিছু ব্যাঙাচি এবং মাছ দেখতে পেল। ব্যাঙাচিগুলো পুকুরে কীভাবে এলো?

অ. মাছের পাড়া ডিম থেকে ফুঁটে বের হয়েছে।

আ. তলার কাদামাটি থেকে নিজেরাই তৈরি হয়েছে।

ই. পানিতে দ্রবীভূত পদার্থ থেকে তৈরি হয়েছে।

ঈ. ব্যাঙের পাড়া ডিম থেকে ফুঁটে বের হয়েছে।

২. মেরুভালুক এবং ওয়ালরাস দেখতে বেশ ভিন্ন হলেও দু'টিই প্রচণ্ড ঠান্ডায় বেঁচে থাকতে পারে। মেরুভালুকের শরীরে ঘন লোম থাকে যা তাকে গরম রাখে। কিন্তু ওয়ালরাসের কোনো লোম নেই। ওয়ালরাসকে গরম রাখতে কী সাহায্য করে?

অ. চর্বির স্তর . দাঁত ই. গোঁফ ঈ. পাখনা/ফিন

৩. একটি ধাতব চামচ এবং একটি কাঠের চামচ দিয়ে গরম স্যুপের পাত্র নাড়ানো হলো। কয়েক মিনিট পর, ধাতব চামচ কাঠের চামচের তুলনায় বেশি গরম অনুভূত হলো। এর ব্যাখ্যা কী?

অ. ধাতব চামচ সবসময় কাঠের চামচের চেয়ে গরম থাকে।

আ. ধাতব চামচ তাপ ভালভাবে পরিবাহিত করে, কাঠের চামচের চেয়ে।

ই. ধাতব চামচ বিদ্যুৎ কাঠের চামচের চেয়ে ভাল পরিবাহিত করে।

ঈ. ধাতব চামচ পানি আরও ভালভাবে গরম করে, কাঠের চামচের তুলনায়।

৪. তুমি যখন কোনো বস্তু হাত থেকে ছেড়ে দাও, তখন বস্তুটি কেন মাটিতে পড়ে?

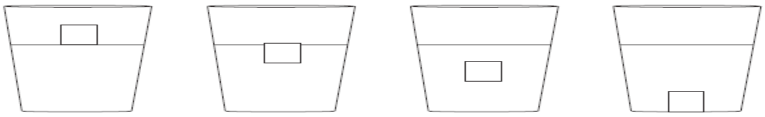
অ. চৌম্বক শক্তি আ. মহাকর্ষ ই. বাতাসের প্রতিরোধ ঈ. হাতের ধাক্কা

৫. পানি জমা হওয়া (Freezing), গলানো (Melting) এবং ফোটানো (Boiling) চলাকালে অবস্থান পরিবর্তন হয়।

নিম্নলিখিত কোনটির জন্য তাপ সরবরাহ করতে হবে?

অ. শুধুমাত্র ফোটানো আ. শুধুমাত্র গলানো ই. গলানো ও জমানো কিন্তু ফোটানো নয় ঈ. গলানো ও ফোটানো কিন্তু জমানো নয়

৬. একটি বরফের টুকরা এক গ্লাস পানির মধ্যে রাখা হলো। নিচের কোন চিত্রটি বরফের অবস্থান সবচেয়ে ভালোভাবে দেখায় ?



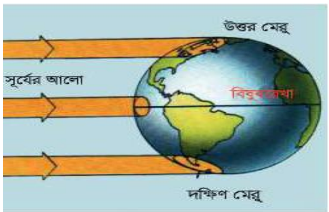
অ আ ই ঈ

৭. নিচের টেবিলে দুটি পদার্থের বৈশিষ্ট্য দেখানো :

পদার্থ ১ এর বৈশিষ্ট্য	পদার্থ ২ এর বৈশিষ্ট্য
তাপ দ্রুত পরিবাহিত করে কঠিন পানিতে দ্রবীভূত হয় না চুম্বক দ্বারা আকৃষ্ট হয়	তাপ ধীরে পরিবাহিত করে কঠিন পানিতে দ্রবীভূত হয় চুম্বক দ্বারা আকৃষ্ট হয় না

উপরের বৈশিষ্ট্যগুলো দেখে, পদার্থ ১ ও ২ সম্পর্কে কোন বিবৃতি সবচেয়ে সঠিক হতে পারে?

অ. পদার্থ ১ কাচ, পদার্থ ২ কাদা আ. পদার্থ ১ তামা, পদার্থ ২ কাঠ ই. পদার্থ ১ লোহা, পদার্থ ২ চিনি ঈ. পদার্থ ১ কর্ক, পদার্থ ২ সোনা



চিত্রটি দেখে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

৮. পৃথিবীতে আহ্নিক গতির কারণ কী ?

অ. পৃথিবীর নিজ কক্ষপথে ঘূর্ণন আ. পৃথিবীর নিজ অক্ষে ঘূর্ণন

ই. পৃথিবীর নিজ কক্ষপথে হেলানো অবস্’ান ঈ. পৃথিবীর নিজ অক্ষে হেলানো অবস্’ান।

৯. বছরের বিভিন্ন সময়ে বাংলাদেশের ঋতুগুলোর ঠিক বিপরীত ঋতুগুলো কোন দেশে দেখা যায়?

অ. আমেরিকা আ. ওাশিয়া ই. ইন্দোনেশিয়া ঈ. অস্ট্রেলিয়া।

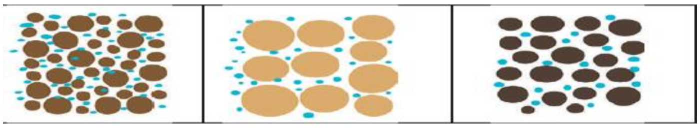
১০. বিষুবরেখার নিকটবর্তী দেশসমূহ থেকে দূরবর্তী দেশসমূহে গেলে তাপমাত্রার কীরূপ পরিবর্তন হবে?

অ. কমতে থাকবে আ. বাড়তে থাকবে ই. পরিবর্তন হবে না ঈ. বাড়তে বা কমতে পারে।

১১. পৃথিবীতে সাধারণত পানি তিন অবস্থায় থাকার কারণ কী?

অ. তাপমাত্রার পার্থক্য আ. বায়ুচাপের পার্থক্য ই. জলীয়বাষ্পের পার্থক্য ঈ. বৃষ্টি ও শিলাবৃষ্টির পার্থক্য।

নিচের ছবি দেখে ১২ ও ১৩ নম্বর প্রশ্নগুলোর উত্তর দাওঃ



দ ঘ ভ

১২. উপরের ঘ নমুনার মাটি নিচের কোনটি?

অ. দোঁআশ আ. বেলে ই. এঁটেল ঈ. পলি

১৩. উপরের তিন ধরনের মাটির নির্দিষ্ট পরিমাণের মধ্যে নির্দিষ্ট পরিমাণ পানি ঢাললে কোন মাটির পানি শুকাতে সময় সবচেয়ে বেশি লাগবে?

অ. বেলে আ. এঁটেল ই. দোঁআশ ঈ. বেলে ও এঁটেল ।

নিচের অভীক্ষাপদগুলোর প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা শনাক্ত করুন:

১. মানুষের স্বাভাবিক শরীরের তাপমাত্রা প্রায় ৯৮.৬ ডিগ্রি ফারেনহাইট। অসীম এক সকালে ঘুম থেকে উঠার পর নিজের তাপমাত্রা মাপল।

তার শরীরের তাপমাত্রা হলো ১০৪ ডিগ্রি ফারেনহাইট। তার শরীরের তাপমাত্রা স্বাভাবিকের চেয়ে বেশি হওয়ার একটি কারণ লেখ।

২. দুইটি মানব কর্মকাণ্ড

বর্ণনা করো, যা প্রাণীর বিলুপ্তি ঘটাতে পারে।

কর্মকাণ্ড ১: -- -------------- ।

কর্মকাণ্ড ২:--- ।

৩. নিচের ভ্রমণগুলোর কোন উপায়টি পরিবেশের জন্য ভালো? তোমার উত্তর ব্যাখ্যা করো।

সাইকেল :

মোটরবাইক:

৪. চিত্রে দুটি গাড়ি দেখানো হয়েছে, প্রতিটিতে একটি চুম্বক আছে। গাড়িগুলোকে একে অপরের কাছে আনা হয় এবং তারপর ছেড়ে দেওয়া হয়। গাড়িগুলোর কী ঘটবে?

(উত্তর ব্যাখ্যা করতে চাইলে একটি ছবিও আঁকতে পারো।)

৫. নিচের প্রাণিগুলোকে হাড়বিশিষ্ট ও হাড়বিহীন প্রাণী এ দুই দলে ভাগ করে লেখ:

মাকড়সা, সাপ, ব্যাঙ, কেঁচো, অক্টোপাস, মাছ, টিকটিকি, কচ্ছপ, ফড়িং, মশা।

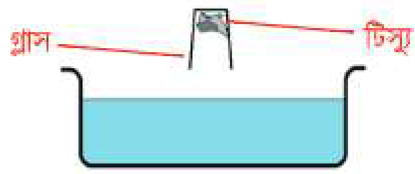
৬. নিচের চিত্রের চারটির চুম্বকের উত্তর মেরুতে N ও দক্ষিণ মেরুতে S লেখ:

৭. একটি মুখ খোলা ও একটি মুখ বন্ধ পেট বোতলে হাত দিয়ে বল প্রয়োগ করলে কী ঘটবে?

৮. একজন বাংলাদেশী হিসেবে মস্কোতে তুমি কোন মাসে ভালো অনুভব করবে এবং কেন? নিচের তথ্যের আলোকে উত্তর লেখ।

ঢাকা ও মস্কোর মাসিক ও বার্ষিক গড় তাপমাত্রা (ডিগ্রি সেলসিয়াস)

মাস	জানুয়ারি	ফেব্রুয়ারি	মার্চ	এপ্রিল	মে	জুন	জুলাই	আগস্ট	সেপ্টেম্বর	অক্টোবর	নভেম্বর	ডিসেম্বর	বার্ষিক গড়
ঢাকা	১৯	২২	২৭	২৯	২৯	২৯	২৯	২৯	২৯	২৭	২৪	২০	২৬
মস্কো	-৭	-৭	-১	৭	১৩	১৭	১৯	১৭	১১	৬	-১	-৫	৬



৯.

একটি গ্লাসে কিছু টিস্যু এমনভাবে রাখা হলো যেনো গ-াসটিকে উল্টা করে রাখলেও টিস্যু পড়ে যায় না।

ক. টিস্যুসহ গ্লাসেটিকে পানির পাত্রে উলটা করে রাখলে ভেতওে থাকা টিস্যুর কী হবে এবং কেন হবে?

খ. এই পরীক্ষা থেকে বায়ুর কোন বৈশিষ্ট্য শনাক্ত হয়?

১০. তোমার বয়স ১১ বছর। তোমাকে প্রতিদিন নির্দিষ্ট পরিমাণ খাদ্য গ্রহণ করা প্রয়োজন। কোন প্রকারের খাবার কী পরিমাণে কতবার
তুমি খাও তার তালিকা তৈরি কর।

অধিবেশন-১৫	জীব ও পরিবেশের পারস্পরিক নির্ভরশীলতা

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. উদ্ভিদ ও প্রাণীর পারস্পরিক নির্ভরশীলতা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

খ. খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজালের ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, অভিজ্ঞতা বিনিময়, মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার।

অংশ-ক	উদ্ভিদ ও প্রাণীর পারস্পরিক নির্ভরশীলতা	সময়: ৪০ মিনিট

৪. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।

৫. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্যে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) উদ্ভিদের খাদ্য তৈরির উপাদানগুলো কী কী?

খ) উদ্ভিদ থেকে প্রাপ্ত বায়বীয় কোন উপাদানটি প্রাণী শ্বাসকার্যে ব্যবহার করে?

৬. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৭. পাঠের মূল প্রশ্নটি- উদ্ভিদ ও প্রাণী কীভাবে একে অপরের উপর নির্ভরশীল? বোর্ডে লিখুন।

৮. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১৩ নং পৃষ্ঠার উদ্ভিদ ও প্রাণীর নির্ভরশীলতার ছবিটি পর্যবেক্ষণ করে নিচের ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

উদ্ভিদের উপর প্রাণীর নির্ভরশীলতা

প্রাণীর উপর উদ্ভিদের নির্ভরশীলতা

৯. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

১০. পাঠ্যপুস্তকের আরও উদ্ভিদ ও প্রাণীর পারস্পরিক নির্ভরশীলতা সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) সালোকসংশ্লেষন বলতে কী বোঝায়?

খ) পরাগায়ন ও বীজের বিস্তরণ কীভাবে ঘটে?

গ) উদ্ভিদ কীভাবে পুষ্টির জন্য উদ্ভিদ ও প্রাণীর উপর নির্ভরশীল?

১১. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

সম্ভাব্য সমাধান-

উদ্ভিদের উপর প্রাণীর নির্ভরশীলতা
১। অনেক প্রাণী উদ্ভিদকে সরাসরি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ২। উদ্ভিদ অনেক প্রাণীর আবাসস্থল।

প্রাণীর উপর উদ্ভিদের নির্ভরশীলতা
১। উদ্ভিদের পরাগায়ন ও বীজের বিস্তরণ প্রাণীদের উপর নির্ভরশীল। ২। প্রাণী যে কার্বন ডাইঅক্সাইড ত্যাগ কওে উদ্ভিদ তা গ্রহণ করে।

অংশ-খ	খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজাল	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজালের ধারণা ব্যাখ্যা করে বলুন- খাদ্যের জন্য উদ্ভিদ ও প্রাণীগুলো পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত। যা নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করব।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্যে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) ছোট মাছ ও শামুক কী খায়?

খ) তৃণভোজী এবং মাংসভোজী কয়েকটি প্রাণীর নাম বলুন?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- খাদ্য গ্রহণের বিবেচনায় উদ্ভিদ ও প্রাণী কীভাবে সম্পর্কযুক্ত? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১৭ নং পৃষ্ঠার খাদক ও খাদ্য নির্বাচনের ছবিটি পর্যবেক্ষণ করে নিচের প্রবাহটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজালের সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) খাদ্যশৃঙ্খল বলতে কী বোঝায়?

খ) উৎপাদক এবং খাদকের মধ্যে সম্পর্ক কীরূপ?

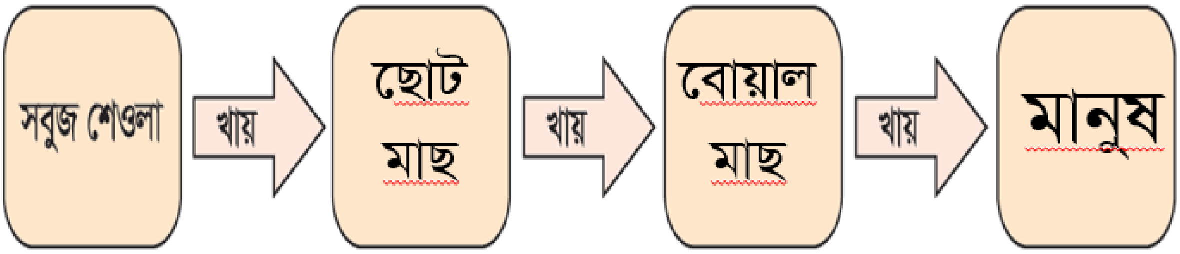
গ) বিভিন্ন স্তরের খাদক বলতে কী বোঝায়?

ঘ) খাদ্যশস্য, সবুজ ঘাস, গাছ, কাঠবিড়ালী, ঘাসফড়িং, খরগোশ, ইঁদুর, সাপ, ছোট পাখি, বাঘ, ঈগল, হরিণ- উৎপাদক ও খাদকগুলো ব্যবহার করে একটি খাদ্যজাল তৈরি করুন। (প্রশিক্ষক ৫ম শ্রেণির

পাঠ্যবইয়ের ১৮ পৃষ্ঠার খাদ্যজালের ছবিটি ব্যবহার করে প্রশিক্ষণার্থীদের তৈরিকৃত খাদ্যজাল সংশোধনের সহায়তা করুন।)

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

সম্ভাব্য সমাধান-



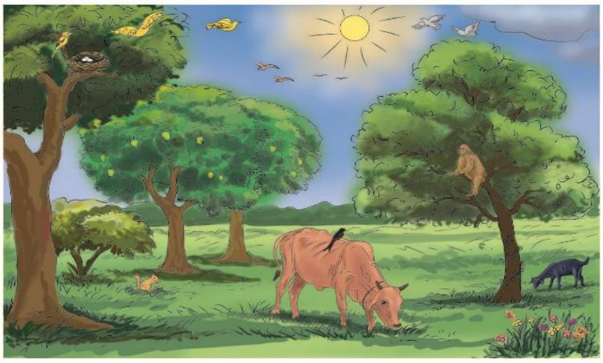
অংশ- গ	মূল্যায়ন	সময়: ১০ মিনিট

৪. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-
   ক) উদ্ভিদ বংশবৃদ্ধির জন্য প্রাণীর উপর কীভাবে নির্ভরশীল?
   খ) কোন খাদ্যশৃঙ্খলে একটি উপাদানের বিলুপ্তি বাস্তুসংস্থানে কী প্রভাব ফেলে?
   গ) খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজালের মধ্যে দুইটি পার্থক্য বলুন।
৫. প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?
৬. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য-১৫	জীব ও পরিবেশের পারস্পরিক নির্ভরশীলতা

২. উদ্ভিদ ও প্রাণীর পারস্পরিক নির্ভরশীলতা

প্রকৃতিতে উদ্ভিদ ও প্রাণী একে অপরের ওপর নির্ভর করে বেঁচে থাকে। তাদের এই পারস্পরিক নির্ভরতা ও প্রকৃতির ভারসাম্য ও সৌন্দর্য রক্ষা করে।



উদ্ভিদ ও প্রাণীর নির্ভরতা

? উদ্ভিদ ও প্রাণী কীভাবে একে অপরের ওপর নির্ভরশীল?

কাজ: উদ্ভিদ ও প্রাণীর পারস্পরিক নির্ভরশীলতা খুঁজে বের করা।

যা করতে হবে:

১. উপরের চিত্রটি ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করি।

২. চিত্র অনুযায়ী উদ্ভিদ ও প্রাণীর পারস্পারিক নির্ভরশীলতা সম্পর্কে লিখি।

উদ্ভিদের ওপর প্রাণীর নির্ভরশীলতা	প্রাণীর ওপর উদ্ভিদের নির্ভরশীলতা

৩. কয়েকজন সহপাঠী নিয়ে নিয়ে দল গঠন করি। প্রত্যেকের মতামত নিয়ে দলে আলোচনা করি এবং নতুন কোনো ধারণা পেলে লিখে রাখি। এসময় শিক্ষকের সহায়তা নিই।

সারসংক্ষেপ

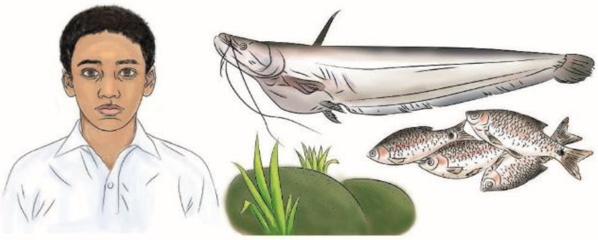
উদ্ভিদ ও প্রাণী কেউই স্বয়ংসম্পূর্ণ নয়। পরিবেশে বসবাস এবং বেঁচে থাকার প্রয়োজনীয় উপাদানের চাহিদা পূরণের জন্য তারা একে অপরের ওপর নির্ভরশীল।

১৩

খাদ্য গ্রহণের বিবেচনায় প্রাণী ও উদ্ভিদ কীভাবে সম্পর্কযুক্ত?

কাজ: খাদক ও খাদ্য নির্বাচন

যা করতে হবে:



চিত্রের জীবগুলোর খাদ্য ও খাদকের সম্পর্ক নিয়ে দলে আলোচনা করি। আলোচনা শেষে প্রবাহচিত্রের ঘরগুলো পূরণ করি।

সবুজ শেওলা → খায় → [ ] → খায় → [ ] → খায় → [ ]

সারসংক্ষেপ

খাদ্য এবং খাদকের মধ্যে পর্যায়ক্রমিক সম্পর্কের ওপর ভিত্তি করে খাদ্যশৃঙ্খল তৈরি হয়। উপরের প্রবাহ চিত্রটিতে দেখা যায়, পরিবেশের জীবগুলো খাদ্য গ্রহণের বিবেচনায় পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। একটি খাদক অন্য প্রাণীর কাছে খাদ্য হিসেবে বিবেচিত হয়। এই সম্পর্কটিই খাদ্য শৃঙ্খল হিসেবে পরিচিত।

খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্য জালের সম্পর্কে আরো কিছু জানি...

খাদ্যশৃঙ্খল

বেঁচে থাকার জন্য জীবের শক্তি প্রয়োজন হয়। মানুষ ও অন্যান্য প্রাণী খাদ্য থেকে এই শক্তি পায়। খাদ্য শৃঙ্খলের মাধ্যমে এই শক্তি বিভিন্ন প্রাণীতে স্থানান্তরিত হয়। খাদ্য এবং খাদকের সম্পর্কের ওপর ভিত্তি করে এদেরকে উৎপাদক ও খাদক হিসেবে চিহ্নিত করা হয়।

উৎপাদক

সবুজ উদ্ভিদ সূর্যের আলো ব্যবহার করে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় নিজের খাদ্য নিজেই উৎপাদন করতে পারে। সবুজ উদ্ভিদকে উৎপাদক বলা হয়।

খাদক

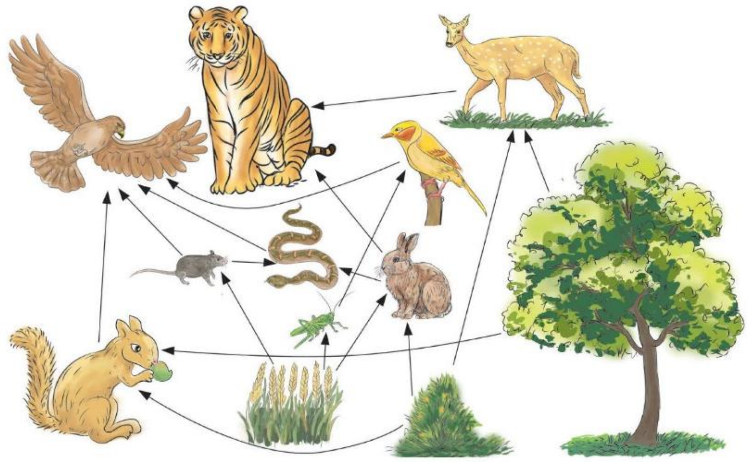
প্রাণীরা নিজের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে না। সবুজ উদ্ভিদ এবং তাদের তৈরিকৃত খাদ্যের ওপর প্রাণীরা নির্ভরশীল। এজন্য প্রাণীদের বলা হয় খাদক। যে সকল প্রাণী সরাসরি উদ্ভিদকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে তারা হলো প্রথম স্তরের খাদক। যেমন-ঘাসফড়িং, গরু, ছাগল, হরিণ ইত্যাদি। যে সকল প্রাণী তৃণভোজী প্রাণীদের খেয়ে বেঁচে থাকে, তারা হলো দ্বিতীয় স্তরের খাদক, যেমন-ব্যাঙ, শিয়াল ইত্যাদি

প্রাণী। আবার দ্বিতীয় স্তরের খাদককে যারা খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে, তারা হলো তৃতীয় স্তরের খাদক, যেমন- সাপ, ঈগল, বাঘ ইত্যাদি। অধিকাংশ তৃতীয় স্তরের খাদক মাংসভোজী। খাদ্যশৃঙ্খলের প্রতিটি স্তরকে খাদ্যস্তর (Trophic level) বলে।

খাদ্যজাল

কোনো বাস্তুসংস্থানে বিদ্যমান একাধিক খাদ্যশৃঙ্খল খাদ্য-খাদক সম্পর্কের ভিত্তিতে একে অপরের সাথে যুক্ত থাকে। খাদ্যশৃঙ্খলসমূহ পরস্পর যুক্ত হয়ে জালের মতো জটিল যে অবস্থা তৈরি হয়, তাকে খাদ্যজাল বলে।

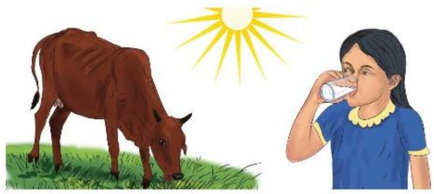
খাদ্যশৃঙ্খল ও খাদ্যজালের মাধ্যমে একই পরিবেশে বসবাসকারী বিভিন্ন জীবের মধ্যে শক্তি ও খাদ্যের ভারসাম্য বজায় থাকে।



খাদ্যজাল

৫. শক্তি প্রবাহ

শক্তির প্রধান উৎস সূর্য। এ থেকে সৌর শক্তি বিভিন্ন জীবে সঞ্চারিত হয়। এই শক্তি কীভাবে এক জীব থেকে অন্য জীবে সঞ্চারিত হয় তা নিয়ে আমরা কাজ করবো।



? প্রকৃতিতে জীব কোথা থেকে শক্তি পায়?

কাজ: শক্তি কীভীতে প্রবাহিত হয়, তা খুঁজে বের করা

যা করতে হবে:

১. উপরের চিত্রটি ভালোভাবে লক্ষ করি।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

অধিবেশন-১৬	মাটি

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. রং, দানার আকার এবং পানি ধারণ ক্ষমতার উপর ভিত্তি করে মাটির শ্রেণিকরণ করতে পারবে।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা,POE, পরীক্ষণ,মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ,দলগত কাজ ।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার, সাদা কাগজ, বিভিন্ন ধরণের মাটি সুতা, পানি।

অংশ-ক	মাটির বৈশিষ্ট্য	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্য প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) আমাদের চারপাশে কী কী রং এর মাটি দেখা যায়?

খ) বিল,নদী, পাহাড়, চাষযোগ্য জমিতে কী ধরনের মাটি দেখতে পাই ?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- মাটির বৈশিষ্ট্য? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৩য় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৯৭ নং পৃষ্ঠার মাটির বৈশিষ্ট্যের ছবিটি পর্যবেক্ষণ করে নিচের ছকটি দলীয়ভাবে পূরণ করতে বলুন।

বৈশিষ্ট্য	নমুনা-১	নমুনা-২	নমুনা-৩
মাটির রং			
হাতে ধরলে অনুতুতি			
মাটির কণাগুলোর আকার			

৬. যে কোন একটি দলকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী দলগুলোকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. পাঠ্যপুস্তকের মাটির বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি এবং বাস্তব মাটি প্রদর্শনের (ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) এঁটেল মাটি বৈশিষ্ট্যগুলো কী?

খ) মাটি কী কী ধরনে হয়?

গ) দোঁআশ মাটির রং কালচে হয় কেন ?

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

সম্ভাব্য সমাধান-

বৈশিষ্ট্য	নমুনা-১ (বেলে মাটি)	নমুনা-২ (দোঁআশ মাটি)	নমুনা-৩ (এঁটেল মাটি)
মাটির রং	হালকা বাদামি থেকে হালকা ধূসর	কালো	লালচে
হাতে ধরলে অনুভূতি	শুকনো এবং দানাময়	নরম শুকনো	ভেজা অবস্থায় আঠালো
মাটির কণাগুলোর আকার	বড়	বিভিন্ন আকারের	ছোট

অংশ-খ	মাটির পানিধারণ ক্ষমতা	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে মাটির পানিধারণ ক্ষমতার ধারণা ব্যাখ্যা করে বলুন- কোন মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা কেমন । যা নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করব।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্যে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) বৃষ্টি হওয়ার পর কোন মাটির পানি দ্রুত শুকিয়ে যায়?

খ) কোন মাটির পানি সবচেয়ে ধীরে শুকায়?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- মাটির পানিধারণ ক্ষমতা বোর্ডে লিখুন।

৫. ৩য় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৯৮ নং পৃষ্ঠার মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা পর্যবেক্ষণ কাজটি সংগৃহিত উপকরণগুলো ব্যবহার করে পরীক্ষণটি প্রর্দশন করুন এবং প্রশিক্ষণার্থীদের নিচের ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

	(বেলে মাটি)	(দোঁআশ মাটি)	(এঁটেল মাটি)
কোন ধরনের মাটির মধ্য দিয়ে পানি কত দ্রুত যায়?			
পাত্রে জমা পানির পরিমান			

৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে নিচের প্রশ্নগুলোর মাধ্যমে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

ক) কোন ধরনের মাটির মধ্য দিয়ে পানি তাড়াতাড়ি চুইয়ে যেতে পারে?

খ) কোন ধরনের মাটির মধ্যে দিয়ে পানি সবচেয়ে ধীরগতিতে চুইয়ে যায়?

গ) কোন ধরনের মাটি সবচেয়ে বেশি পানি ধারণ করতে পারে?

৭. পাঠ্যপুস্তকের মাটির বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) এঁটেল মাটির পানি ধারন ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি কেন?

খ) দোআঁশ মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা কেমন?

গ) বেলে মাটির পানি ধারন ক্ষমতা সবচেয়ে কম কেন?

ঘ) দোআঁশ মাটির বৈশিষ্ট্যগুলো বলুন।

৯. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

সম্ভাব্য সমাধান-

	(বেলে মাটি)	(দোঁআশ মাটি)	(এঁটেল মাটি)
কোন ধরনের মাটির মধ্য দিয়ে পানি কত দ্রুত যায়?	তাড়াতাড়ি	ধীরে ধীরে	খুবই ধীরে
পাত্রে জমা পানির পরিমান	বেশি	কিছুটা কম	খুবই কম

অংশ- গ	**মূল্যায়ন**	**সময়: ১০ মিনিট**

১. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) দোঁআশ মাটির একটি বৈশিষ্ট্য বলুন ।

খ) বেলে মাটি রং কেমন?

গ) কোন মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা বেশি?

২. প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?

৩. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য-১৬	মাটি

অংশ-ক,খ	মাটির বৈশিষ্ট্য, মাটির পানিধারণ ক্ষমতা

২. মাটির বৈশিষ্ট্য

মাটি সাধারণত তিন ধরনের। এঁটেল মাটি, দোআঁশ মাটি এবং বেলে মাটি। ধরন অনুযায়ী মাটির বৈশিষ্ট্যে ভিন্নতা আছে।

প্রশ্ন: বিভিন্ন ধরনের মাটির বৈশিষ্ট্য কী?

কাজ: বিভিন্ন ধরনের মাটির বৈশিষ্ট্য

আমাদের যা প্রয়োজন: বিভিন্ন ধরনের মাটি, সাদা কাগজ ইত্যাদি।

যা করতে হবে :

১. নিচে দেখানো ছকের মতো খাতায় একটি ছক আঁকি।

বৈশিষ্ট্য	নমুনা-১	নমুনা-২	নমুনা -৩
মাটির রং			
হাতে ধরলে অনুভূতি			
মাটির কণাগুলোর আকার			

২. তিন ধরনের মাটির নমুনা সাদা কাগজের উপর রাখি এবং নমুনা- ১, নমুনা-২, নমুনা-৩ হিসেবে চিহ্নিত করি।

৩. তিন রকমের মাটি পর্যবেক্ষণ করে বৈশিষ্ট্যগুলো ছকে লিখি।

৪. সহপাঠীদের সঙ্গে মতবিনিময় করি। বিভিন্ন ধরনের মাটির বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আলোচনা করি এবং এগুলোর মিল ও অমিল খুঁজে বের করি।

ফলাফল

মাটির রং, গঠন, কণার আকার ইত্যাদি বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে মাটি বিভিন্ন ধরনের হয়।

বৈশিষ্ট্য	নমুনা-১ (বেলে মাটি)	নমুনা-২ (দোঁআশ মাটি)	নমুনা-৩ (এঁটেল মাটি)
মাটির রং	হালকা বাদামি থেকে হালকা ধূসর	কালো	লালচে
হাতে ধরলে অনুভূতি	শুকনো এবং দানাময়	নরম ও শুকনো	ভেজা অবস্থায় আঠালো
মাটির কণাগুলোর আকার	বড়	বিভিন্ন আকারের	ছোট

মাটির বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আরো কিছু জানি...

বেলে মাটি বেলে মাটি সাধারণত হালকা বাদামি থেকে হালকা ধূসর রঙের হয়। বেলে মাটির কণাগুলো এঁটেল ও দোআঁশ মাটির কণার চেয়ে বড়ো। বেলে মাটি শুকনো এবং দানাময়।	
দোআঁশ মাটি দোআঁশ মাটি ছাই রঙের হয়। হাতে ধরলে নরম এবং শুকনো অনুভব হয়। দোআঁশ মাটির কণাগুলো বিভিন্ন আকারের হয়।	
এঁটেল মাটি এঁটেল মাটি সাধারণত লালচে রঙের হয়। পানির সংস্পর্শে এঁটেল মাটি নরম হয়, আবার শুকালে খুবই শক্ত হয়। ভেজা মাটি হাতে ধরলে আঠালো মনে হয়; কিন্তু শুকনো মাটি মসৃণ। তিন রকমের মাটির মধ্যে এঁটেল মাটির কণা সবচেয়ে ছোট।	

৩. মাটির পানিধারণ ক্ষমতা

ইতোমধ্যে আমরা বিভিন্ন ধরনের মাটির বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জেনেছি। যেমন: মাটির রং, গঠন, কণার আকার এবং এতে থাকা অন্যান্য পদার্থ ইত্যাদি। এগুলোর মতো পানি ধারণের ক্ষমতাও মাটির একটি বৈশিষ্ট্য।

কোন ধরনের মাটির পানিধারণ ক্ষমতা বেশি বা কম?

কাজ: মাটির পানিধারণ ক্ষমতা পর্যবেক্ষণ

আমাদের যা দরকার : এঁটেল মাটি, দোআঁশ মাটি এবং বেলে মাটি, পানি, প্লাস্টিকের বোতল, কাপড়ের টুকরা, কাঁচের গ্লাস, রাবার ব্যান্ড ইত্যাদি।

২০২৫

যা করতে হবে :

বাড়ির কাজ/শ্রেণির কাজ :

১. খাতায় নিচের মতো করে একটি ছক তৈরি করি।

	বেলে মাটি	দোআঁশ মাটি	এঁটেল মাটি
মাটির মধ্য দিয়ে পানি কত দ্রুত চুইয়ে যায়?			
পাত্রে জমা পানির পরিমাণ			

২. শিক্ষকের সাহায্য নিয়ে প্লাস্টিকের তিনটি পানির বোতলের উপরের অংশ কেটে ফেলি এবং রাবার ব্যান্ড ও কাপড়ের টুকরো দিয়ে চিত্রের মতো করে তিনটি ফানেল তৈরি করি।

৩. এবার তৈরি করা ফানেলে সমপরিমাণে তিন ধরনের মাটি নিই।

৪. নিচের ছবির মতো তিনটি গ্লাসে ফানেলগুলো রাখি।

৫. এবার একই পরিমাণ পানি তিনটি ফানেলে ধীরে ধীরে ঢালি।

৬. কোন মাটির মধ্য দিয়ে পানি কত দ্রুত চুইয়ে গ্লাসে জমা হয়, পর্যবেক্ষণ করে তা ছকে লিখি।

আলোচনা

মাটির বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী ?

পর্যবেক্ষণের উপর ভিত্তি করে নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলো নিয়ে আলোচনা করি:

১. কোন ধরনের মাটির মধ্য দিয়ে পানি তাড়াতাড়ি চুইয়ে যেতে পারে?

২. কোন ধরনের মাটির মধ্য দিয়ে পানি সবচেয়ে ধীরগতিতে চুইয়ে যায়?

৩. কোন ধরনের মাটি সবচেয়ে বেশি পানি ধারণ করতে পারে?

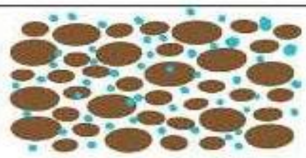
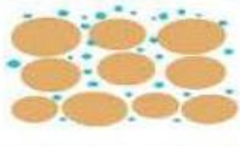
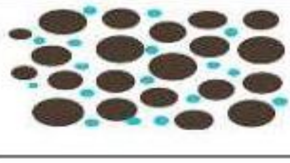
ফলাফল

পরীক্ষণের মাধ্যমে জানলাম যে, বিভিন্ন মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা বিভিন্ন। যেমন: বেলে মাটির পানিধারণ ক্ষমতা খুবই কম। তাই বেলে মাটির মধ্য দিয়ে পানি খুব দ্রুত চলে যেতে পারে। দোআঁশ মাটির মধ্য দিয়েও পানি যেতে পারে, তবে বেলে মাটির চেয়ে অপেক্ষাকৃত ধীরে ধীরে। দোঁআশ মাটির পানিধারণ ক্ষমতা এঁটেল মাটির চেয়ে কম; কিন্তু বেলে মাটির চেয়ে বেশি। এঁটেল মাটির মধ্য দিয়ে খুবই কম পানি যেতে পারে। এঁটেল মাটি সবচেয়ে বেশি পানিধারণ করতে পারে।

	বেলে মাটি	দোআঁশ মাটি	এঁটেল মাটি
কোন ধরনের মাটির মধ্য দিয়ে পানি কত দ্রুত যায়?	তাড়াতাড়ি	ধীরে ধীরে	খুবই ধীরে
পাত্রে জমা পানির পরিমাণ	বেশি	কিছুটা কম	খুবই কম

মাটির বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আরো কিছু জানি...

মাটিকণার আকারের ভিন্নতার কারণে ভিন্ন ভিন্ন ধরনের মাটির মধ্য দিয়ে পানি চলাচলের গতি ভিন্ন হতে পারে।

এঁটেল মাটি এঁটেল মাটির কণা সবচেয়ে ছোটো। তাই এই মাটি দিয়ে সহজে পানি যেতে পারে না। এ মাটির পানিধারণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।	
বেলে মাটি এ মাটির কণাগুলো আকৃতিতে বড় বলে মাটিতে যথেষ্ট ফাঁক থাকে। তাই পানি খুব দ্রুত চলে যেতে পারে। বেলে মাটির কণাগুলো এঁটেল ও দোআঁশ মাটির কণার চেয়ে বড়।	
দোআঁশ মাটি দোআঁশ মাটির কণাগুলো বিভিন্ন আকারের। দোআঁশ মাটি ছোট এবং বড় উভয় আকারের কণার মিশ্রণ। এ মাটির পানিধারণ ক্ষমতা আছে। কিন্তু পানি জমে থাকে না এবং মাটির অন্যান্য উপাদান ধরে রাখতে পারে।	

২০২৫

অধিবেশন-১৭	পদার্থ

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. আকার ও আয়তনের ভিত্তিতে পদার্থের কঠিন, তরল ও বায়বীয় অবস্থার বৈশিষ্ট্যের তুলনা করতে পারবেন:

খ. চুম্বকীয় ধর্মের ভিত্তিতে পদার্থের শ্রেণিকরণ করতে পারবেন;

গ. নিকট পরিবেশে পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন শনাক্ত করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, অভিজ্ঞতা বিনিময়, ছবি, পরীক্ষণ ও প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার,চুম্বক, সেফটি পিন, কাগজ, মগ, মাটি,লোহার টুকরা, লোহার নাট-বল্টু, সুতা, কাঠি, আপেল, চিনি, ছুরি, মোমবাতি, দিয়াশলাই।

অংশ-ক	পদার্থের অবস্থা	সময়: ২৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) কয়েকটি কঠিন,তরল ও বায়বীয় পদার্থের নাম বলুন।

খ) পদার্থের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যময় অবস্থাকে কী বলে ?

(সম্ভাব্য উত্তর- পদার্থের অবস্থা)

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- পদার্থের কয়টি অবস্থা? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৩য় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৪৮ নং পৃষ্ঠার পদার্থের শ্রেণি বিভাগ ছবিটি পর্যবেক্ষণ পদার্থের বৈশিষ্টের ভিত্তিতে নিচের ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

দল ১	দল ২	দল ৩

৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং অন্য জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. পাঠ্যপুস্তকের পদার্থের অবস্থা সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও পাঠ্য বইয়ের ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) কঠিন পদার্থের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?

খ) তরল পদার্থের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?

গ) বায়বীয় পদার্থের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-খ	পদার্থের চুম্বকীয় ধারণা	সময়ঃ ৩০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে চুম্বকের ধারণা ব্যাখ্যা করে বলুন- লোহা জাতীয় পদার্থকে আকর্ষণ করে এবং নিজেদেরকে আকর্ষণ ও বিকর্ষণ কওে এরূপ পদার্থকে চুম্বক বলা হয়। যা নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করব।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) চুম্বক কোন ধরনের পদার্থ?

খ) চুম্বক আকর্ষণ করে এমন কয়েকটি পদার্থের নাম বলুন।

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- চুম্বক দিয়ে কী করা যায়? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৩য় শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৫৩ নং পৃষ্ঠার বিভিন্ন পদার্থের প্রতি চুম্বকের আচরণ পরীক্ষা ছবির পদার্থগুলো সংগ্রহ করে চুম্বক দিয়ে স্পর্শপূর্বক নিচের ছকটি দলীয়ভাবে পূরণ করতে সহায়তা করুন।

চুম্বক যে পদার্থকে কাছে টানে	চুম্বক যে পদার্থকে কাছে টানে না

৬. যে কোন একটি দলকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী দলগুলোকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. পাঠ্যপুস্তকের চুম্বক সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও বিভিন্ন আকৃতির বাস্ড়ব চুম্বক পর্যবেক্ষণ করতে দিয়ে এবং চুম্বকের ধর্মগুলো পরীক্ষণ প্রদর্শনের মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) চৌম্বক ও অচৌম্বক পদার্থ বলতে কী বোঝায় ?

খ) আকৃতি দেখে চুম্বকগুলোর নাম বলুন।

গ) মুক্তভাবে ঝুলন্ত চুম্বক কীভাবে অবস্থান করে ? কেন?

ঘ) দুইটি চুম্বকের সমমেরু ও বিপরীত মেরুর ধর্মগুলো কী কী?

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-খ	পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তন	সময়: ২৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে পদার্থের রাসায়নিক পরিবর্তনের ধারণা ব্যাখ্যা করে বলুন- পদার্থের বিভিন্ন গুণ বা বৈশিষ্ট্য রয়েছে। কিছুক্ষেত্রে, একাধিক পদার্থ একত্রিত হয়ে কিংবা একটি পদার্থ পরিবর্তিত হয়ে ভিন্নধর্মী পদার্থে পরিণত হয়। যে প্রক্রিয়ায় এই পরিবর্তন ঘটে তা নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করব।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্যে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) দই কীভাবে তৈরি হয়?

খ) মোমবাতির দহনে কী কী উৎপন্ন হয়?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- রাসায়নিক পরিবর্তন কী? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৪৪ নং পৃষ্ঠার বর্ণিত নিচের ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে সহায়তা

ঘটনা	রাসায়নিক পরিবর্তন কি ঘটেছে?	কেন এটি রাসায়নিক পরিবর্তন বলে মনে হচ্ছে?
কাগজ পোড়ানো		
কাগজ ছিঁড়ে টুকরো করা		
ফল পাকা		
আপেল কেটে কিছুক্ষণ রেখে দেবার পর রং পরিবর্তন		
বরফ থেকে পানি তৈরি হওয়া		
চিনির দানা গুঁড়া করা		

করুন।

৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী দলগুলোকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-ঘ	মূল্যায়ন	সময়: ১০ মিনিট

১. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) পদার্থের বিভিন্ন অবস্থাগুলোর নাম বলুন।

খ) মুক্তভাবে ঝুলন্ত চুম্বকের ধর্মটি বলুন।

গ) রাসায়নিক পরিবর্তনের দুইটি বৈশিষ্ট্য বলুন।

২. প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?

৩. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য - ১৭	পদার্থের অবস্থা

৬. পদার্থের অবস্থা

পদার্থের বাহ্যিক অবস্থা বলতে আমরা বুঝি ওজন, আয়তন, আকৃতি ইত্যাদি। বাহ্যিক অবস্থা বিবেচনা করে পদার্থকে ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। নিচের কাজের মাধ্যমে পদার্থের ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা শনাক্ত করার চেষ্টা করি।

পদার্থের কয়টি অবস্থা?

কাজ: পদার্থের শ্রেণিবিভাগ

বাড়ির কাজ/শ্রেণির কাজ :

৪৭

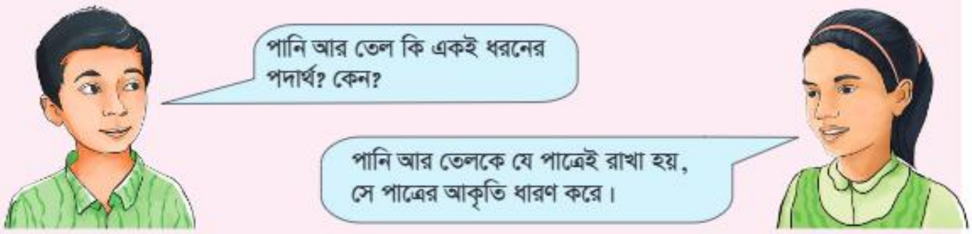
যা করতে হবে :

১. পাশের ছকের মতো একটি ছক তৈরি করি।

২. নিচের ছবিগুলো দেখি। এখান থেকে একই ধরনের পদার্থগুলোকে চিহ্নিত করে ছকের তিনটি দলে সাজাই।

৩. প্রতিটি দলের বিশেষ বৈশিষ্ট্য সহপাঠীদের সঙ্গে আলোচনা করে লিখি।

দল-১	দল-২	দল-৩



সারসংক্ষেপ

মার্বেল বল, পুতুল, বই একই ধরনের পদার্থ। এগুলোর প্রতিটির নিজস্ব আকৃতি আছে। ভিন্ন ভিন্ন জায়গায় রাখলেও আকৃতির কোনো পরিবর্তন হয় না। পানি, তেল, ফলের রস এগুলো আরেক ধরনের পদার্থ। এগুলোকে যে পাত্রে রাখা হয়, সে পাত্রের আকৃতি ধারণ করে।

২০২৫

বেলুনের ভেতরের বাতাস, ফ্যানের বাতাস ইত্যাদি আরেক ধরনের পদার্থ। বাতাসের নিজস্ব আকৃতি নেই। বাতাসকে

যে ধরনের পাত্র বা বেলুনে রাখা হয়, সে পাত্র বা বেলুনের আকৃতি ধারণ করে। তবে পানির সঙ্গে বাতাসের পার্থক্য আছে। যেমন: একটি গ্লাসে যতটুকু পানি ঢালা হবে, পানি ততটুকুই জায়গা দখল করবে। উপরের অংশ ফাঁকা থাকে। কিন্তু একটি বেলুনে অল্প বাতাস ভরলেও বাতাস সম্পূর্ণ বেলুন জুড়ে ছড়িয়ে থাকে, অর্থাৎ বাতাস বেলুনটির সম্পূর্ণ আয়তন দখল করে।

পদার্থের অবস্থা সম্পর্কে আরো কিছু জানি ...

মার্বেল, বল, পুতুল, বই ইত্যাদি পদার্থ একই ধরনের।

এগুলোর প্রতিটির নিজস্ব আকৃতি আছে। ভিন্ন ভিন্ন জায়গায় রাখলেও আকৃতির কোনো পরিবর্তন হয় না।

এ ধরনের পদার্থগুলো কঠিন পদার্থ। কঠিন পদার্থের আয়তন ও আকৃতি নির্দিষ্ট। যেমন: পাথর। পাথর নিজে নিজে আকৃতি ও আয়তন পরিবর্তন করতে পারে না। একখণ্ড পাথরকে উঁচু থেকে নিচে ফেললেও এর আকার ও আয়তন একই থাকে। বরফ, টেবিল, পেনসিল, ইট ইত্যাদি কঠিন পদার্থ।

ফলের রস, পানি, তেল, শরবত, দুধ ইত্যাদি তরল পদার্থ। এগুলোর নির্দিষ্ট কোনো আকৃতি নেই। যেমন: এক গ্লাস ফলের রস একটি গ্লাসে রাখলে গ্লাসের আকার, বাটিতে রাখলে বাটির আকার ধারণ করে। আবার টেবিল বা মেঝেতে পড়লে চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে। নির্দিষ্ট আকৃতি না থাকলেও তরল পদার্থের নির্দিষ্ট আয়তন থাকে। একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ তরল পদার্থ নির্দিষ্ট পরিমাণ স্থান দখল করে।

বেলুনভর্তি বাতাস, ফ্যানের বাতাস, ধোঁয়া ইত্যাদি বায়বীয় পদার্থ। বায়বীয় পদার্থের আয়তন ও আকৃতি কোনটাই নির্দিষ্ট নয়। একটি বন্ধ পাত্রের ভেতর বায়বীয় পদার্থ রাখলে তা পাত্রের সম্পূর্ণ আয়তন দখল করে। যেমন: ঘরের ভেতর বা গাড়িতে একটু ধোঁয়া ঢুকলে সেটা পুরো ঘরে বা গাড়ির ভেতর ছড়িয়ে পড়ে। এতে বোঝা যায়, বায়বীয় পদার্থের নিজস্ব আয়তন নেই। যে পাত্রে রাখা হয়, সে পাত্রের আয়তন ধারণ করে। আবার, একই পরিমাণ বাতাস বিভিন্ন আকৃতির বেলুনে রাখলেও তা যে বেলুনে ভরা হয়, সে বেলুনের আকৃতি ধারণ করে। বায়বীয় পদার্থের নিজস্ব আকৃতি নেই।

৯. চুম্বকের ধারণা

তোমরা কি দেখেছ— কোনো বস্তু লোহার তৈরী অন্য বস্তুকে (যেমন ধরো, সেফটি পিন, সুই ইত্যাদি) আকর্ষণ করে, আবার নিজেরা একে অপরকে কখনো আকর্ষণ করে, কখনো বিকর্ষণ করে? এই বস্তুগুলোকে বলে চুম্বক।

বিশেষ বিশেষ কিছু পদার্থ দিয়ে চুম্বক বানানো যায়, যেমন: লোহা, লোহা জাতীয় পদার্থ। চলো, চুম্বক সম্পর্কে আরো কিছু জানি।

চুম্বক দিয়ে কী করা যায়?

কাজ: বিভিন্ন পদার্থের প্রতি চুম্বকের আচরণ পরীক্ষা

যা প্রয়োজন: চুম্বক, সেফটি পিন, কাগজ, প্লাস্টিকের মগ, মাটি, লোহার টুকরো, জানালার গ্রিল, লোহার নাট-বল্টু

যা করতে হবে :

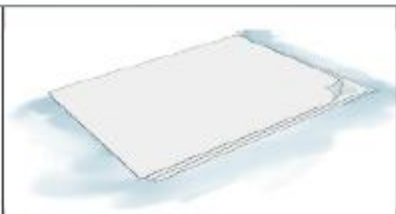
১. ডান দিকে দেখানো ছকের মতো একটি ছক তৈরি করি।

২. নিচে দেখানো ছবির পদার্থগুলোকে চুম্বক দিয়ে স্পর্শ করি।

৩. কী ঘটছে লক্ষ করি।

৪. পর্যবেক্ষণের ফলাফল ডান পাশের ছকে লিখি।

চুম্বক যে পদার্থগুলো কাছে টানে	চুম্বক যে পদার্থগুলোকে কাছে টানে না



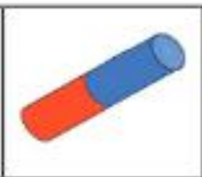
২০২৫

ফলাফল

কিছু পদার্থকে চুম্বক কাছে টানে। আর কিছু পদার্থকে চুম্বক কাছে টানে না।

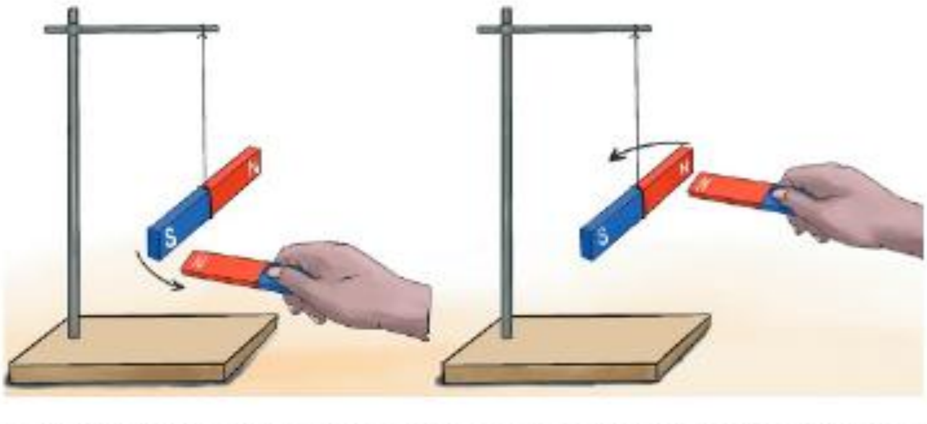
চুম্বক সম্পর্কে আরো কিছু জানি ...

আমরা দেখেছি, লোহা বা লোহাজাতীয় পদার্থকে চুম্বক কাছে টানে। চুম্বক যে পদার্থগুলোকে কাছে টানে, সেগুলোকে চৌম্বক পদার্থ বলে। চুম্বক যে পদার্থগুলোকে কাছে টানে না, সেগুলোকে অচৌম্বক পদার্থ বলে। যেমন: কাগজ, মাটি, প্লাস্টিক ইত্যাদি। বিভিন্ন আকৃতির চুম্বক পাওয়া যায়, যেমন দণ্ড চুম্বক, অশ্বক্ষুর আকৃতির চুম্বক, সিলিন্ডার আকৃতির চুম্বক, ইউ (U) আকৃতির চুম্বক, বোতাম চুম্বক, রিং আকৃতির চুম্বক ইত্যাদি।

					
দণ্ড চুম্বক	অশ্বক্ষুর আকৃতির চুম্বক	ইউ (U) আকৃতির চুম্বক	সিলিন্ডার আকৃতির চুম্বক	রিং আকৃতির চুম্বক	বোতাম চুম্বক

চুম্বকের কিছু মজার বৈশিষ্ট্য আছে। যেমন: দণ্ড চুম্বককে আনুভূমিক অবস্থায় মুক্তভাবে ঝুলিয়ে ছেড়ে দিলে এটি সব সময় উত্তর-দক্ষিণে মুখ করে থাকে। চুম্বকটি হাত দিয়ে ঘুরিয়ে ছেড়ে দিলে এটি আবার উত্তর-দক্ষিণ দিক বরাবর ফিরে আসে।

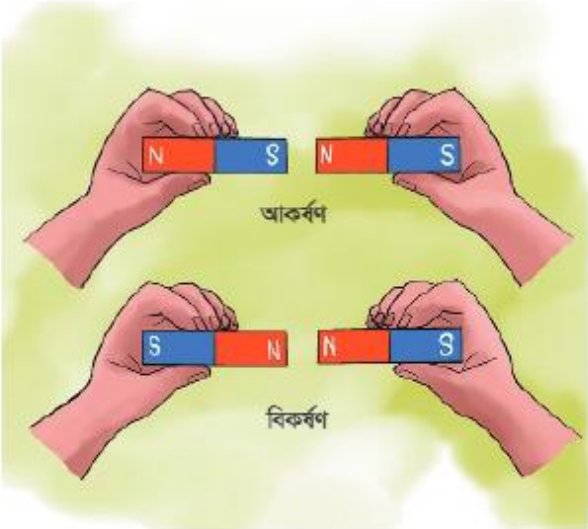
মুক্তভাবে ঝুলিয়ে দিলে চুম্বকের যে প্রান্ত উত্তর দিকে মুখ করে থাকে, সেটি চুম্বকের উত্তর মেরু; আর যে প্রান্ত দক্ষিণ দিকে মুখ করে থাকে, সেটি চুম্বকের দক্ষিণ মেরু।



২০২৫

একটি চুম্বকের উত্তর মেরু আর অন্য একটি চুম্বকের দক্ষিণ মেরু কাছাকাছি নিয়ে এলে, প্রান্ত দুটি পরস্পরকে কাছে

টানে। এটাকে আকর্ষণ বলে। অন্যদিকে, একটি চুম্বকের উত্তর মেরু আরেকটি চুম্বকের উত্তর মেরুর কাছে নিয়ে এলে, তারা একে অপরকে দূরে ঠেলে দেয়। এটাকে বিকর্ষণ বলে। একইভাবে কোনো চুম্বকের দক্ষিণ মেরু অন্য একটি চুম্বকের দক্ষিণ মেরুর কাছে নিয়ে এলে চুম্বক দুটি পরস্পরকে বিকর্ষণ করে।



৫. রাসায়নিক পরিবর্তন

যে প্রক্রিয়ায় এক বা একাধিক পদার্থ মিলে নতুন এক বা একাধিক ভিন্নধর্মী পদার্থ তৈরি হয় তাকে রাসায়নিক পরিবর্তন বলে। দুধ থেকে দই তৈরি করা, ফলে পচন ধরা, পাতার রং পরিবর্তন, মোমবাতি দহন, আতশবাজি পোড়ানো ইত্যাদি সবই রাসায়নিক পরিবর্তনের উদাহরণ।

? রাসায়নিক পরিবর্তন কী?

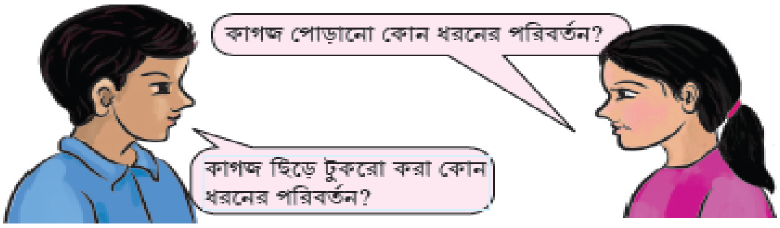
কাজ: বাস্তব জীবনে ঘটে যাওয়া রাসায়নিক পরিবর্তন শনাক্তকরণ

যা করতে হবে:

১. চারপাশে যে সব পরিবর্তন হতে দেখি, তার মধ্যে কোনগুলো রাসায়নিক পরিবর্তন তা পাশে বসে থাকা সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে শনাক্ত করি।

২. নিচের ঘটনাগুলোর কোনটি রাসায়নিক পরিবর্তন এবং কেন সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে তা ছকে লিখি।

ঘটনা	রাসায়নিক পরিবর্তন কি ঘটেছে?	কেন এটি রাসায়নিক পরিবর্তন বলে মনে হচ্ছে?
কাগজ পোড়ানো		
কাগজ ছিড়ে টুকরো করা		
ফল পাকা		
আপেল কেটে কিছুক্ষণ রেখে দেবার পর রং পরিবর্তন		
বরফ থেকে পানি তৈরি হওয়া		
চিনির দানা গুঁড়া করা		



সারসংক্ষেপ

কাগজ পোড়ানো একটি রাসায়নিক পরিবর্তন, কারণ পোড়ানোর ফলে কাগজ ছাই, ধোঁয়া ও গ্যাসে রূপান্তরিত হয়, যা নতুন পদার্থ। অন্যদিকে, কাগজ ছিড়ে টুকরো করা রাসায়নিক পরিবর্তন নয়, কারণ এতে শুধু কাগজের আকার বদলায়, কিন্তু কোনো নতুন পদার্থ তৈরি হয় না। ফল পাকাও একটি রায়নিক পরিবর্তন, কারণ ফলের ভেতরে রাসায়নিক পরিবর্তনের মাধ্যমে এর স্বাদ, রং ও গন্ধ বদলে যায়। আপেল কাটার পর কিছুক্ষণ রেখে দিলে তা লালচে হয়ে যায়, কারণ এতে নতুন পদার্থ তৈরি হয়। তাই এটি একটি রাসায়নিক পরিবর্তন। বরফ থেকে পানি তৈরি হওয়া রাসায়নিক পরিবর্তন নয়, কারণ এটি একটি অবস্থার পরিবর্তন, যেখানে পানি কঠিন অবস্থা থেকে তরল অবস্থায় গেলেও রাসায়নিক গঠন একই থাকে। চিনির দানা গুঁড়া করা রাসায়নিক পরিবর্তন নয়, কারণ এতে চিনির কেবল আকার বদলায়, রাসায়নিক গঠন অপরিবর্তিত থাকে।

অধিবেশন-১৮	পদার্থের গঠন

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. অণু-পরমাণুর ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

খ. অণু-পরমাণু সম্পর্কে ধারণা লাভের মাধ্যমে পদার্থের গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

গ. অণুর বিন্যাস ও সন্নিবেশের মাধ্যমে পদার্থের তিন অবস্থা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, অভিজ্ঞতা বিনিময়, মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার,চক,হাতুড়ি।

অংশ-ক	পরমাণু ও অণুর ধারণা	সময়: ৩০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) পদার্থ বলতে কী বোঝায়?

খ) পদার্থেকে ভাঙ্গা যায় কিনা? ভাঙ্গলে কী পাওয়া যায়?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- পদার্থকে বিভাজন করলে কী পাওয়া যায়? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৪০ নং পৃষ্ঠার এক খন্ড চক গুঁড়া করে অণু সম্পর্কে ধারণা গঠন কাজটি নির্দেশনা অনুসরণ করে প্রশিক্ষণার্থীদের করতে সহায়তা করুন।

৬. আলোচনার মাধ্যমে প্রশিক্ষণার্থীদের সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. পাঠ্যপুস্তকের পরমাণু ও অণু সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও পাঠ্য বইয়ের ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/মডেল/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) পরমাণুর বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী?

খ) একটি অণু কীভাবে গঠিত হয়? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন।

গ) মৌলিক/মৌল ও যৌগিক/যৌগের মধ্যে পার্থক্য চিত্রসহ ব্যাখ্যা করুন।

ঘ) পানির অণুর চিত্র এঁকে ব্যাখ্যা করুন।

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-খ	পদার্থের গঠন	সময়ঃ ২৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে পদার্থের গঠন ধারণা ব্যাখ্যা করে বলুন- আমাদের চারপাশে যা কিছু দেখি সবকিছুই পরমাণু দিয়ে তৈরি। এখন মৌলিক ও যৌগিক পদার্থের গঠন সম্পর্কে আলোচনা করবো।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) কয়েকটি মৌলিক পদার্থ ও মৌলিক গ্যাসের নাম বলুন।

খ) খুব পরিচিত কয়েকটি যৌগিক পদার্থের নাম বলুন।

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- পদার্থ কীভাবে গঠিত হয়? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৫ম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকের ৪২ পৃষ্ঠার পদার্থের গঠন পাঠের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো বোর্ডে চিত্র অংকন কিংবা মাল্টিমিডিয়ায় প্রদর্শনের মাধ্যমে নিচের প্রশ্নগুলো আলোচনা করুন।

ক) আয়রণ ও সোডিয়াম অণু কীভাবে গঠিত হয়?

খ) হাইড্রোজেন অণু কীভাবে গঠিত হয়?

গ) পানির অণু কীভাবে গঠিত হয়?

৬. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-গ	অণুর ধারণায় পদার্থের তিন অবস্থা	সময়ঃ ২৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে অণুর ধারণায় পদার্থের তিন অবস্থা ধারণা ব্যাখ্যা করে বলুন- ইতোমধ্যে আমরা পদার্থের তিন ধরনের ভৌত অবস্থা সম্পর্কে জেনেছি। এখানে অণুর ধারণায় পদার্থের তিন ধরনের অবস্থা সম্পর্কে আলোচনা করবো।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) পানির ভৌত অবস্থা কয়টি ও কী কী?

খ) সাধারণ তাপমাত্রায় পানি তরল কেন?

গ) লোহা সাধারণত শক্ত হলেও কীভাবে লোহা দিয়ে বহু আকৃতির বৈচিত্র্যময় জিনিস তৈরি করা হয়?

(সম্ভাব্য উত্তর: পানির তিনটি ভৌত অবস্থা কঠিন, তরল ও বায়বীয়। সাধারণ তাপমাত্রায় পানির অণুগুলোর আন্তঃআণবিক বল অপেক্ষাকৃত কম থাকে । লোহাকে ১৬০০ডিগ্রি সেলসিয়াসের বেশি তাপমাত্রায় তাপ দিয়ে তরল করে বিভিন্ন আকৃতি দেওয়া হয়।)

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- অণুর ধারণায় পদার্থেও তিন অবস্থার ব্যাখ্যা কী? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৫ম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকের ৪২/৪৩ পৃষ্ঠার অণুর ধারণায় পদার্থের তিন অবস্থা পাঠের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো বোর্ডে চিত্র অংকন কিংবা মাল্টিমিডিয়ায় প্রদর্শনের মাধ্যমে নিচের প্রশ্নগুলো আলোচনা করুন।

ক) পদার্থের আন্তঃআণবিক বল বলতে কী বোঝায়?

খ) কঠিন, তরল ও বায়বীয় পদার্থে অণুর বিন্যাসগুলো কীরূপ?

গ) কঠিন, তরল ও বায়বীয় পদার্থের আকার, আকৃতি ও আয়তন ভিন্ন কেন?

ঘ) তরল ও বায়বীয় পদার্থ যে পাত্রে রাখা হয় সে পাত্রের আকার ধারণ করে কেন?

৬. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-ঘ	মূল্যায়ন	সময়ঃ ১০ মিনিট

১. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) অণু ও পরমাণুর মধ্যে দুইটি পার্থক্য বলুন।

খ) বরফ অণুর গঠন কীরূপ?

গ) তরল পদার্থকে কেন একপাত্র থেকে ঢেলে অন্য পাত্রে নেওয়া যায়?

২. প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?

৩. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

৪. পরবর্তী অধিবেশনে শক্তির রূপান্তরের পরীক্ষা-পরীক্ষণটি সম্পন্ন করার জন্য একটি টর্চলাইটের ব্যাটারি, তার, ছোট বাল্ব আনার নির্দেশনা দিয়ে দিন।

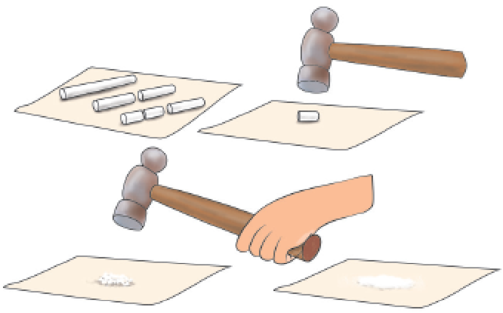
সহায়ক তথ্য ১৮	পদার্থের গঠন

১. পরমাণু ও অণুর ধারণা

পদার্থকে বিভাজন করলে কী পাওয়া যায়?

কাজ: এক খন্ড চক গুঁড়া করে অণু সম্পর্কে ধারণা গঠন।

যা করতে হবে:



১। একটি চক নিই। সেটিকে দুইভাগ করি।

২। সেই ভগ্নাংশটি পাশের সহপাঠির হাতে দিই। আবার সেটিকে দুই ভাগ করি।

৩। এভাবে যতবার সম্ভব ভাগ করি।

৪। এবার ক্ষুদ্র অংশটিকে হাতুড়ি দিয়ে গুড়ো করি। মিহি গুড়ো হাতে নিয়ে এর আকার অনুভব করার চেষ্টা করি।

৫। নিচের প্রশ্নটি নিয়ে ভাবি।

তুমি কি মনে কর চকের মিহি গুঁড়াকে আরও ছোট করা সম্ভব?

শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

৪০

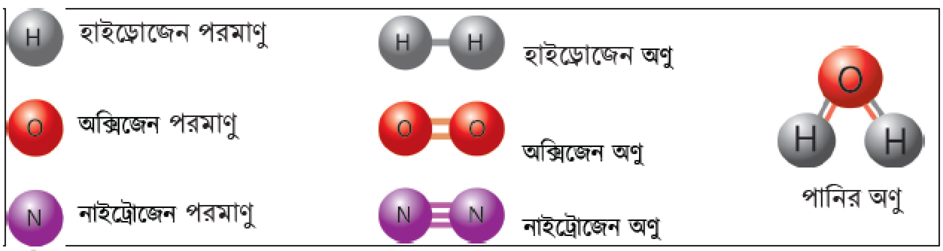
সারসংক্ষেপ

আমরা চকের মিহি গুড়াকে ভেঙ্গে আরো ছোটো করতে পারি। ছোটো করতে করতে ক্ষুদ্রতম একটি অংশ পাবো যা খালি চোখে দেখা যায় না। এটিকে ভাঙলে আর পদার্থের বৈশিষ্ট্য বজায় থাকে না। পদার্থের এই ক্ষুদ্রতম অংশটি হলো অণু।

পরমাণু ও অণু সম্পর্কে আরও কিছু জানি...

যেকোনো পদার্থের গাঠনিক একক হলো পরমাণু। মৌলিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা যাকে আর ভাঙা যায় না এবং পদার্থের বৈশিষ্ট্য ধারণ করে তা হলো অ্যাটম বা পরমাণু। অ্যাটম (atom) শব্দটি গ্রিক "atomos" শব্দ থেকে এসেছে, এর অর্থ অবিভাজ্য। এই অ্যাটম বা পরমাণু এতই ছোটো যে, এদের খালি চোখে দেখা যায় না, এমনকি শক্তিশালী অণুবীক্ষণ যন্ত্র দিয়েও দেখা যায় না। এক বা একাধিক পরমাণু মিলে তৈরি করে অণু। আবার অণুকে ভাঙলে পাওয়া যায় পরমাণু।

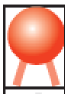
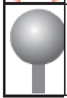
যে পদার্থের অণুতে একই ধরনের পরমাণু পাওয়া যায় তাকে বলে মৌলিক পদার্থ বা মৌল। কোনো কোনো মৌলের অণুতে একটি পরমাণু থাকে। যেমন– সোডিয়াম। আবার কোনো কোনো মৌলের অণুতে একাধিক পরমাণু পাওয়া যায়। যেমন– অক্সিজেন এর অণুতে দুটি পরমাণু থাকে। কোনো কোনো পদার্থের অণু একাধিক রকমের পরমাণু দিয়ে গঠিত। এদেরকে বলে যৌগিক পদার্থ বা যৌগ। যেমন– পানি একটি যৌগ, পানির অণুতে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন এই দুই রকমের পরমাণু পাওয়া যায়। অণু হলো পদার্থের ক্ষুদ্রতম অংশ যা সেই পদার্থের বৈশিষ্ট ধারণ করে।



কাজ: পানির অণুর চিত্র অঙ্কন

যা করতে হবে:

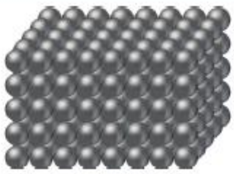
অক্সিজেন পরমাণুর দুটি হাত এবং হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি হাত আছে। অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন মৌলের পরমাণু কীভাবে একে অপরের হাত ধরে থাকবে তা চিত্রের মাধ্যমে দেখাই।

	এটিকে আমরা যদি একটি অক্সিজেনের পরমাণু ভাবি	পানির অণুর চিত্র অংকন করি।
	এটিকে আমরা যদি একটি হাইড্রোজেনের পরমাণু ভাবি	

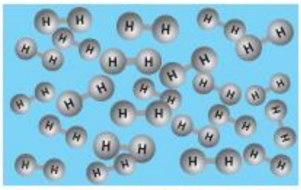
শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

২. পদার্থের গঠন

আমাদের চারপাশে আমরা যা কিছু দেখতে পাই তার সবকিছুই পরমাণু দিয়ে গঠিত। যে পদার্থে একই ধরনের পরমাণু পাওয়া যায় তাকে বলে মৌলিক পদার্থ। লোহা (আয়রন), সোডিয়াম এরা মৌলিক পদার্থ। লোহা বা আয়রনের ক্ষুদ্রতম কণা হলো আয়রন পরমাণু।



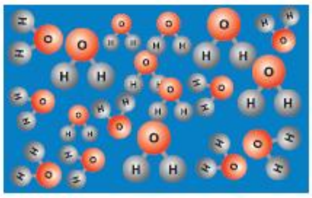
আয়রন পরমাণুসমূহ



হাইড্রোজেন গ্যাসে হাইড্রোজেন অণুসমূহ

কোনো কোনো মৌলিক পদার্থে একই মৌলের একাধিক পরমাণু একত্রিত হয়ে অণু হিসেবে থাকে। যেমন-হাইড্রোজেন গ্যাসের মধ্যে দুইটি হাইড্রোজেন পরমাণু যুক্ত হয়ে একটি হাইড্রোজেন অণু গঠন করে থাকে। হাইড্রোজেন গ্যাসে অসংখ্য হাইড্রোজেন অণু থাকে।

কোনো কোনো পদার্থের অণু একাধিক রকমের পরমাণু দিয়ে গঠিত। এদের বলে যৌগিক পদার্থ বা যৌগ। যেমন-পানি একটি যৌগ। পানির অণুতে অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন দুই রকমের পরমাণু পাওয়া যায়। বিভিন্ন মৌলের দুই বা ততোধিক পরমাণু একত্রিত হয়ে যে যৌগিক অণু গঠন করে তার গুণাগুণ বা বৈশিষ্ট্য পরমাণুগুলো থেকে আলাদা। যেমন-পানির বৈশিষ্ট্য অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন এর বৈশিষ্ট্য থেকে সম্পূর্ণ আলাদা।



তরল পানিতে পানির অণুসমূহ

৩. অণুর ধারণায় পদার্থের তিন অবস্থা

আমরা ইতোমধ্যে পদার্থের তিন ধরনের ভৌত অবস্থা সম্পর্কে জেনেছি। এখানে অণুর ধারণায় পদার্থের তিন ধরনের ভৌত অবস্থা সম্পর্কে জানবো।

বরফ, পানি ও জলীয়বাষ্পের অণুসমূহের গঠন

শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

কঠিন পদার্থের অণুগুলো একে অপরের সাথে শক্তভাবে এবং সুনির্দিষ্ট বিন্যাসে যুক্ত থাকে। এদের মধ্যে পারস্পরিক বল (আন্তঃ আণবিক বল) খুব শক্তিশালী এবং নড়াচড়া করেনা। এজন্য কঠিন পদার্থের আকার, আকৃতি ও আয়তন নির্দিষ্ট থাকে। যেমন- বরফ অবস্থায় পানির অণু একে অপরের সাথে শক্ত করে লেগে থাকে। অণুগুলোর মাঝখানে কোন ফাঁক থাকে না এবং নড়াচড়াও করেনা। ফলে বরফের আকার আকৃতি ঠিক থাকে।

তরল পদার্থের অণুগুলো একে অপরের কাছাকাছি থাকে এবং তাদের মধ্যে আন্তঃআণবিক বল কম থাকে। তরল পদার্থের অণুগুলো কোনো নির্দিষ্ট বিন্যাসে যুক্ত থাকেনা। পানির অণুগুলো এখানে একে অপরের থেকে আলাদা কিন্তু কাছাকাছি থাকে। তারা একটু বেশি নড়াচড়া করতে পারে এবং স্বাধীনভাবে প্রবাহিত হতে বা গড়িয়ে যেতে পারে। ফলে তরল পদার্থকে এক পাত্র থেকে অন্য পাত্রে ঢালা যায়।

বায়বীয় পদার্থের অণুগুলো একে অপরের সাথে যুক্ত থাকে না বরং এরা মুক্ত ও স্বাধীন। অণুগুলোর মাঝে আন্তঃআণবিক বল খুব দুর্বল এবং এরা দ্রুত গতিতে চারিদিকে চলাচল করে। ফলে বাষ্পীয় অবস্থায় পানির নির্দিষ্ট কোনো আকার বা আয়তন নেই। এরা আবদ্ধ পাত্রের সবটুকু আয়তন জুড়ে থাকে, পাত্র খোলা রাখলে তা বাতাসে ছড়িয়ে পড়ে।

অধিবেশন-১৯	শক্তি

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. শক্তির ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

খ. দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন ঘটনায় ও কাজে ব্যবহৃত শক্তির ধরন উল্লেখ করতে পারবেন;

গ. বাড়ি ও পরিচিত পরিবেশের বিভিন্ন ঘটনা ও কাজে শক্তির রূপান্তর চিহ্নিত করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, অভিজ্ঞতা বিনিময়, মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ/দলগত কাজ।

উপকরণ: ৪র্থ ও ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার।

পরীক্ষণে যা প্রয়োজন: একটি টর্চলাইটের ব্যাটারি, বৈদ্যুতিক তার, ছোটো বাল্ব।

অংশ-ক	শক্তির বিভিন্ন রূপ	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) কোন শক্তি আমাদের দেখতে ও শুনতে সাহায্য করে?

খ) কোন শক্তি বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি চালাতে ও রান্না করার কাজে ব্যবহৃত হয়?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- আমাদের চারপাশে কী কী ধরনের শক্তি রয়েছে? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৫৩ নং পৃষ্ঠার প্রকৃতিতে বিভিন্ন শক্তি ছবিটি পর্যবেক্ষণ করে নিচের ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

ঘটনা	সংশ্লিষ্ট শক্তি
বজ্রপাত	

৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. এবার ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৫৪ নং পৃষ্ঠার গাড়ির ছবিটি পর্যবেক্ষণ করে নিচের ছকটি পূরণ করতে বলুন।

গাড়ির অংশ	**কোন শক্তি সম্পর্কিত**
ব্যাটারি	
জ্বালানী তেল	
হেডলাইট	
হর্ন	
চাকা	

৮. পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৯. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের শক্তির বিভিন্ন রূপ সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) শক্তির কয়েকটি রূপের নাম বলুন।

খ) তাপশক্তি কী এক বস্তু থেকে অন্য বস্তুতে স্থানান্তরিত হতে পারে?

গ) কোন শক্তি এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় অনেক দূর পর্যন্ত স্থানান্তরিত হতে পারে?

ঘ) আমরা খাবার খেলে শক্তি পাই। এই শক্তি খাদ্যে কী হিসেবে জমা থাকে?

ঙ) গতিশক্তি কখন তৈরি হয়?

চ) স্থিতিশক্তি কোন কাজে ব্যবহৃত হয়?

১০. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

শক্তির রূপ	বৈশিষ্ট্য

১১. ৪র্থ শ্রেণির পাঠ্যবই এর ৫৮ নং পৃষ্ঠার নিচের ছকটি পূরণ করতে বলুন।

১২. পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

সম্ভাব্য সমাধান-

ঘটনা	সংশ্লিষ্ট শক্তি
বজ্রপাত	আলোকশক্তি, শব্দশক্তি
বৃষ্টিপাত	তাপশক্তি
গাছপালা নড়ে ও নুইয়ে পড়ে	বাতাসের গতিশক্তি

গাড়ির অংশ	কোন শক্তি সম্পর্কিত
ব্যাটারি	রাসায়নিক শক্তি
তেল	রাসায়নিক শক্তি
হেড লাইট	আলোকশক্তি
হর্ন	শব্দশক্তি
চাকা	গতিশক্তি

শক্তির রূপ	বৈশিষ্ট্য
তাপশক্তি	একটি বস্তু যত বেশি গরম হয়, তাতে তাপ শক্তি তত বেশি থাকে। এই শক্তি এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হতে পারে।
আলোকশক্তি	এটি আমাদের দেখতে সহায়তা করে এবং এই শক্তি এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় অনেক দূর পর্যন্ত স্থানান্তরিত হতে পারে।
বিদ্যুৎশক্তি	বিদ্যুৎ থেকে পাওয়া শক্তি। বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি চালানোর জন্য এই শক্তি ব্যবহার করা হয়।
শব্দশক্তি	শব্দ থেকে এই শক্তি পাওয়া যায়। শব্দ শক্তি আমরা শুনতে পাই।
রাসায়নিক শক্তি	খাদ্য, জ্বালানী তেল, কাঠ, গ্যাস, কয়লা এবং ব্যাটারিতে রাসাায়নিক শক্তি জমা থাকে।
গতিশক্তি	গতিশীল বস্তু গতির ফলে শক্তি পায়। কোনো বস্তুর গতি যত দ্রুত, তার গতিশক্তিও তত বেশি।
স্থিতিশক্তি	স্থিতিশক্তি হলো এমন একটি শক্তি, যা কোনো বস্তুর অবস্থানের কারনে জমা থাকে।

অংশ-খ	বিভিন্ন ঘটনা ও কাজে শক্তির রূপান্তর	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে বিভিন্ন ঘটনা ও কাজে শক্তির রূপান্তর ধারণা ব্যাখ্যা করে বলুন- শক্তি এক রূপ থেকে অন্য রূপে পরিবর্তিত হতে পারে। শক্তির রূপের এই পরিবর্তনই হলো শক্তির রূপান্তর যা নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করব।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

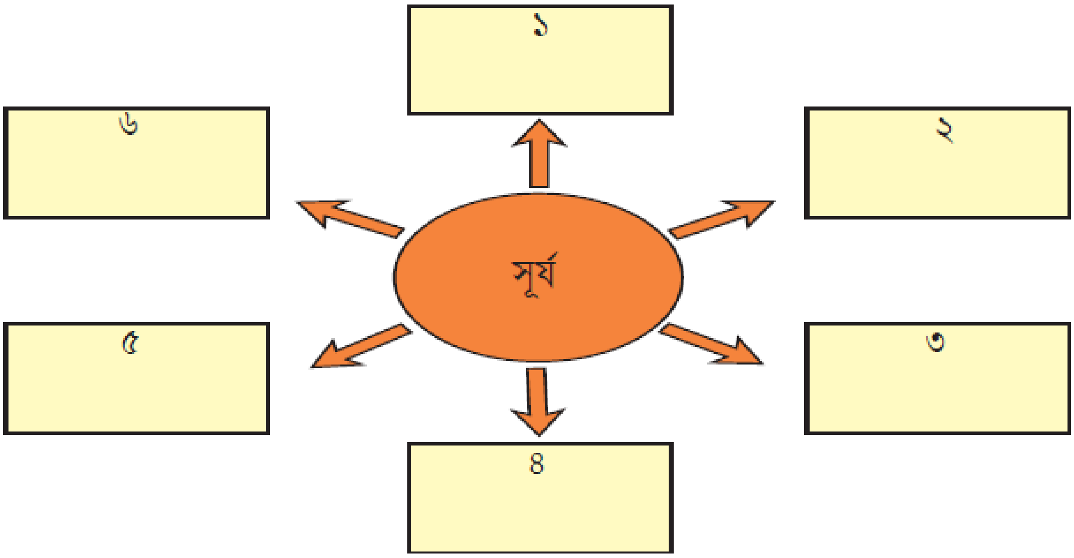
ক) শক্তির প্রধান উৎস কী?

খ) শক্তির রূপগুলোর নাম বলুন?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- শক্তির রূপান্তর কীভাবে ঘটে? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৪৮ এবং ৪৯ নং পৃষ্ঠার ছবিগুলো পর্যবেক্ষণ করে নিচের ধারণাচিত্রটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।



৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের দৈনন্দিন বিভিন্ন ঘটনা ও কাজে শক্তির রূপান্তর সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি ব্যবহারের সময় কী শক্তির রূপান্তর ঘটে?

খ) বৈদ্যুতিক পাখা চললে কী শক্তির রূপান্তর ঘটে?

গ) ব্যাটারিতে কোন শক্তি সঞ্চিত থাকে?

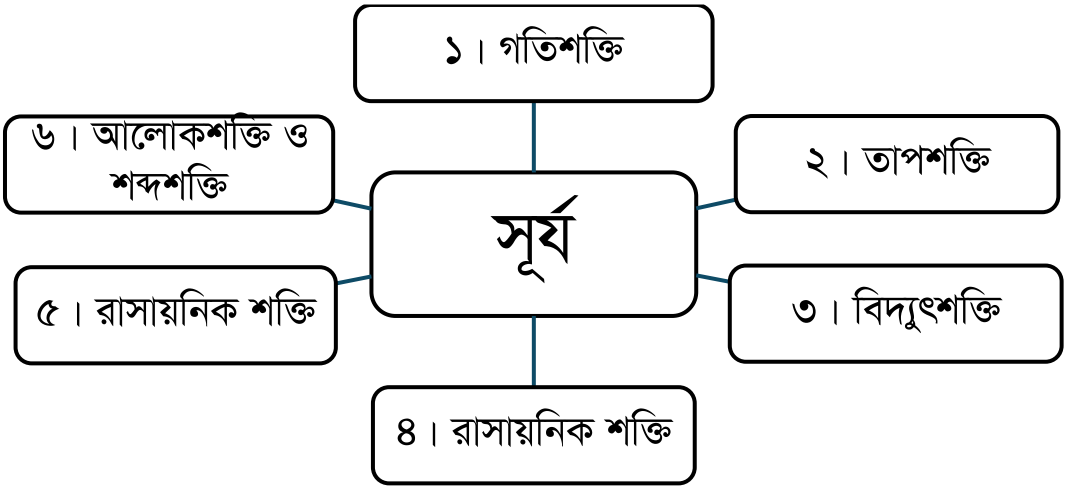
ঘ) বৈদ্যুতিক বাতি, সোলার প্যানেল, চুলায় রান্না এবং টেলিভিশনে কী শক্তির রূপান্তর ঘটে?

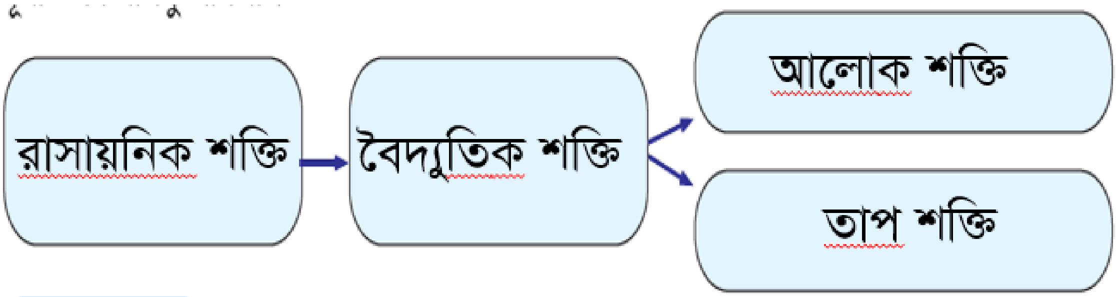
৮. প্রশিক্ষণার্থীদের ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

৯.এবার প্রশিক্ষণার্থীদের ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের ৫১ নং পৃষ্ঠার কাজ- শক্তি রূপান্তরের পরীক্ষা- পরীক্ষণটি প্রশিক্ষণার্থীদের সম্পন্ন করতে সহায়তা করুন।

১০. পরীক্ষণের ফলাফল ও সারসংক্ষেপ বিশ্লেষন করুন।

সম্ভাব্য সমাধান-





অংশ-গ	মূল্যায়ন	সময়: ১০ মিনিট

১. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) গতিশক্তি এবং স্থিতিশক্তির মধ্যে পার্থক্য কী?

খ) আমাদের দৈনন্দিন জীবনে শক্তির রূপান্তর প্রয়োজন কেন?

২. প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?

৩. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য-১৯	শক্তি

অংশ-ক	শক্তির বিভিন্ন রূপ

অধ্যায় ৫

শক্তি

তৃতীয় শ্রেণিতে আমরা বিভিন্ন **শক্তি** সম্পর্কে জেনেছি। আলোক **শক্তি** আমাদেরকে দেখতে সাহায্য করে। শব্দ **শক্তি** আমাদেরকে শুনতে সাহায্য করে। বিদ্যুৎ **শক্তি** আমাদের বিভিন্ন বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি চালাতে সাহায্য করে। তাপশক্তি রান্নার কাজে ব্যবহৃত হয়।

১. শক্তির বিভিন্ন রূপ

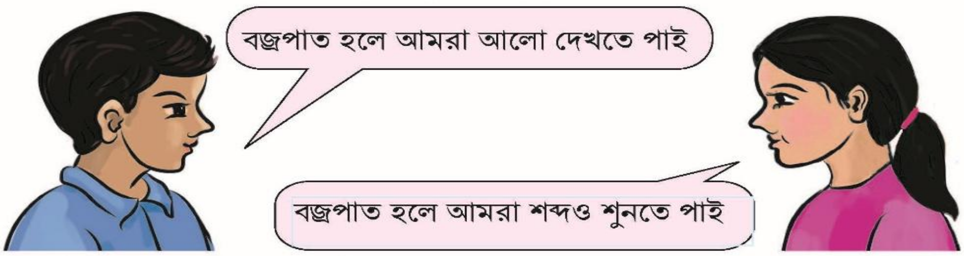
শক্তির বিভিন্ন ধরন বা রূপ আছে। চারপাশ থেকে আমরা **শক্তি**র বিভিন্ন রূপ খুঁজে বের করতে পারি।

? আমাদের চারপাশে কী কী ধরনের শক্তি রয়েছে?

কাজ: **শক্তি**র বিভিন্ন রূপ চিহ্নিত করা।

যা করতে হবে:

চিত্র: প্রকৃতিতে বিভিন্ন **শক্তি**



১. উপরের চিত্রটি ভালো করে লক্ষ করি।

৫২

২. ছবির বিভিন্ন ঘটনাগুলোতে **শক্তি**র কী কী রূপ আছে তা নিচের ছকে লিখি ।

ঘটনা	সংশ্লিষ্ট শক্তি
বজ্রপাত	

সারসংক্ষেপ

বিদ্যুৎ চমকানোর ঘটনার সাথে আলোর ঝলকানি দেখা যায়। কাজেই আলোক **শক্তি** এর সাথে জড়িত। বৃষ্টিপাত হলে আশেপাশের পরিবেশ শীতল হয়ে যায়, ফলে এতে তাপ**শক্তি**র প্রভাব রয়েছে। বজ্রপাত হলে, ঘরের চালে বৃষ্টি বা শিলা পড়লে শব্দ**শক্তি** তৈরি হয়। বাতাসের গতি**শক্তি** থাকায় গাছপালা নড়ে ও নুইয়ে পড়ে। আকাশে বিদ্যুৎ চমকানোর সাথে আরেকটি **শক্তি** জড়িত এবং তা হলো বিদ্যুৎ **শক্তি**।

কাজ: গাড়ির বিভিন্ন অংশে **শক্তি**র বিভিন্ন রূপ খুঁজে বের করা।

যা করতে হবে:

উপরের গাড়িটি ভালোভাবে দেখি এবং এর সাথে কী কী **শক্তি** সম্পর্কিত আছে তা ছকে লিখি।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

গাড়ির অংশ	কোন শক্তি সম্পর্কিত
ব্যাটারি	রাসায়নিক **শক্তি**
তেল	
হেড লাইট	
হর্ন	
চাকা	

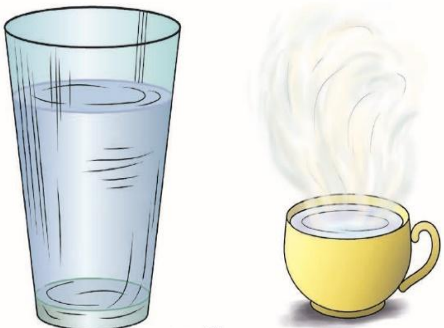
সারসংক্ষেপ

গাড়ির ব্যাটারি এবং তেলে রাসায়নিক **শক্তি** জমা থাকে। হেডলাইটগুলো আলোক**শক্তি** দিয়ে সামনের রাস্তাকে আলোকিত করে এবং হর্ন শব্দ**শক্তি** তৈরি করে। গাড়ির ব্যাটারি থেকে হেডলাইট এবং গাড়ির হর্ন বৈদ্যুতিক **শক্তি** পায়। গাড়ির চাকার সাথে গতি**শক্তি** জড়িত ।

শক্তির বিভিন্ন রূপ সম্পর্কে আরো কিছু জানি...

তাপশক্তি

একটি বস্তু যত বেশি গরম হয়, তাতে তাপ **শক্তি** তত বেশি থাকে। যেমন– এক কাপ গরম পানিতে এক কাপ ঠান্ডা পানির চেয়ে বেশি তাপ**শক্তি** রয়েছে। আবার তাপ**শক্তি** এক বস্তু থেকে অন্য বস্তুতে স্থানান্তরিত হতে পারে। যেমন– গরম পানিসহ একটি গ্লাসের ক্ষেত্রে পানি থেকে গ্লাসে তাপ স্থানান্তরিত হয়।



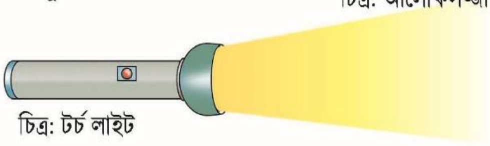
চিত্র: তাপশক্তি ও এর স্থানান্তর

আলোকশক্তি

এটি আমাদের দেখতে সহায়তা করে এবং এই **শক্তি** এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় অনেক দূর পর্যন্ত স্থানান্তরিত হতে পারে। যেমন–সূর্য থেকে আলো অনেক দূরের পথ অতিক্রম করে পৃথিবীতে এসে পৌঁছায়।

চিত্র: সূর্য

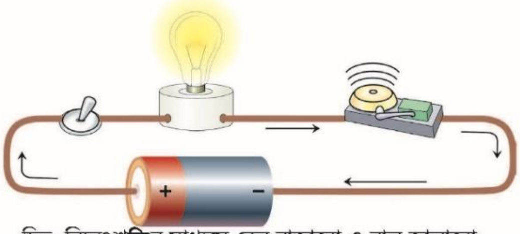
চিত্র: আলোকসজ্জা



চিত্র: টর্চ লাইট

বিদ্যুৎশক্তি

আমরা বিদ্যুৎ**শক্তি** দেখতে না পারলেও এটি যে আছে, তা বুঝতে পারি। লোড শেডিং হলে বাসায় কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি চালানো যায় না। আবার ব্যাটারির চার্জ শেষ হলে বাসার দেয়াল ঘড়ি এবং বিদ্যুৎচালিত খেলনাগুলোও চলে না।



চিত্র: বিদ্যুৎ**শক্তি**র মাধ্যমে বেল বাজানো ও বাল্ব জ্বালানো

শব্দশক্তি

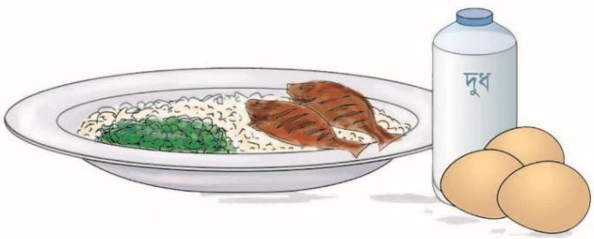
শব্দ হলো এক ধরনের **শক্তি** যা আমরা শুনতে পাই। বস্তুর কম্পনের ফলে শব্দ তৈরি হয়। যেমন– স্কুলের ঘণ্টা বাজালে এটি কেঁপে ওঠে এবং আমরা শব্দ শুনতে পাই।

চিত্র: স্কুলের ঘণ্টা

রাসায়নিক শক্তি

আমরা খাবার খেলে **শক্তি** পাই। এই **শক্তি** খাদ্যে রাসায়নিক **শক্তি** হিসেবে জমা থাকে। একইভাবে জ্বালানি তেল, কাঠ, গ্যাস, কয়লা এবং ব্যাটারিতেও রাসায়নিক **শক্তি** জমা থাকে।

চিত্র: ব্যাটারি



চিত্র: খাবার

চিত্র: জ্বালানি তেল

গতিশক্তি

গতিশীল বস্তু গতির ফলে **শক্তি** পায়। দৌড়ালে, লাফ দিলে, সাইকেল চালালে বা উড়োজাহাজ উড়ার সময় গতি**শক্তি** তৈরি হয়। কোনো বস্তুর গতি যত দ্রুত, তার গতি**শক্তি**ও তত বেশি।

চিত্র: উড়োজাহাজ উড়ছে

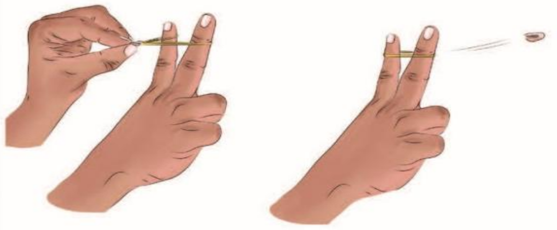
চিত্র: দৌড়ানো

চিত্র: বল ছুড়ে মারা হয়েছে

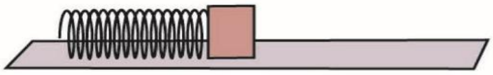
স্থিতিশক্তি

স্থিতিশক্তি হলো এমন একটি **শক্তি**, যা কোনো বস্তুর অবস্থানের কারণে জমা থাকে। যেমন– যখন একটি গাড়ি পাহাড়ের চূড়ায় থাকে, তখন এটি ভূমির চেয়ে উপরে থাকার কারণে এতে **স্থিতিশক্তি** জমা থাকে। ছবির মতো অবস্থায় গাড়ি বন্ধ করলেও তা নিচের দিকে চলতে থাকে। বন্ধ অবস্থায় চলমান গাড়ির শ**ক্তি**র উৎস হলো এর ভেতর জমা থাকা **স্থিতিশক্তি**।

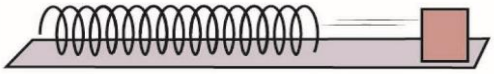
কাগজের টুকরাসহ একটি রাবার ব্যান্ডকে টেনে ধরলে তাতে **স্থিতিশক্তি** জমা হয়। রাবার ব্যান্ডকে ছেড়ে দেওয়া হলে সেই **স্থিতিশক্তি** গতি**শক্তি**তে রূপান্তরিত হয়। ফলে রাবার ব্যান্ডের সাথে সাথে কাগজের টুকরাটি গতিবেগ প্রাপ্ত হয়। কাগজের টুকরার এই বেগ পাওয়ার কারণ হচ্ছে রাবারে জমা থাকা **স্থিতিশক্তি**



রাবারের **স্থিতিশক্তি** কাগজের টুকরার গতি লাভ



স্প্রিং-এর **স্থিতিশক্তি**



কাঠের টুকরার গতিলাভ

অনুরূপভাবে, সংকুচিত স্প্রিং-এর সাথে একটি কাঠের টুকরা থাকলে সেখানে **স্থিতিশক্তি** জমা থাকে। পরবর্তী স্প্রিংকে ছেড়ে দিলে কাঠের টুকরাটি গতিপ্রাপ্ত হয়।

কাজ: **শক্তি**র বিভিন্ন রূপ সম্পর্কে জানি।

যা করতে হবে:

১. পূর্বের পাঠে **শক্তি**র সাতটি রূপ সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করা হয়েছে। একটি করে **শক্তি**র রূপের তথ্য মনোযোগ সহকারে পড়ি ও দলে আলোচনা করি। দলের একজন সদস্য শ্রেণিতে তথ্যটি উপস্থাপন করি।

২. প্রত্যেক দলের উপস্থাপনা শেষে **শক্তি**র সাতটি রূপের বৈশিষ্ট্য দলে আলোচনা করে নিচের ছকে লিখি।

শক্তির রূপ	বৈশিষ্ট্য

অধ্যায় ৬

শক্তির রূপান্তর

পূর্ববর্তী শ্রেণিগুলোতে আমরা শক্তির ধারণা ও এর বিভিন্ন রূপ সম্পর্কে জেনেছি। এই শ্রেণিতে আমরা শক্তির রূপান্তর সম্পর্কে জানবো। শক্তি হলো কাজ করার সামর্থ্য। খেলাধুলা থেকে শুরু করে গৃহস্থালির যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা পর্যন্ত সমস্ত ক্রিয়াকলাপের জন্য এটি অপরিহার্য। শক্তি ছাড়া কোনো বস্তু নড়াচড়া করে না, বা বস্তুটি কাজ সম্পাদন করে না। এই অধ্যায়ে আমরা **শক্তির রূপান্তর** ও শক্তি সঞ্চালন সম্পর্কে জানবো।

১. বিভিন্ন ঘটনা ও কাজে শক্তির রূপান্তর

চতুর্থ শ্রেণিতে আমরা শক্তির বিভিন্ন রূপ সম্পর্কে জেনেছি। শক্তির রূপগুলো হলো তাপশক্তি, আলোকশক্তি, বিদ্যুৎশক্তি, শব্দশক্তি, রাসায়নিক শক্তি, গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি। শক্তি এক রূপ থেকে অন্য রূপে পরিবর্তিত হতে পারে। শক্তির রূপের এই পরিবর্তনই হলো শক্তির রূপান্তর।

? শক্তির রূপান্তর কীভাবে ঘটে?

কাজ: শক্তির রূপান্তর পর্যবেক্ষণ

চিত্র: ১

চিত্র: ২

চিত্র: ৩

শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

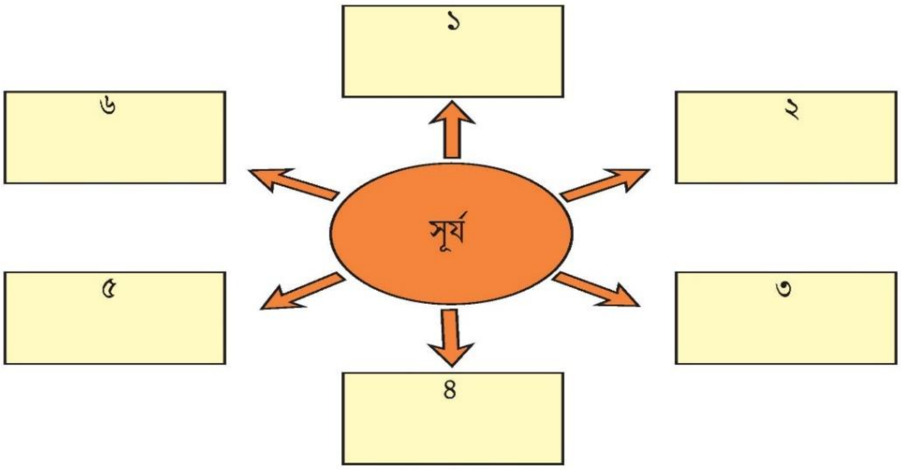
৪৮

চিত্র: ৪ চিত্র: ৫ চিত্র: ৬

যা করতে হবে:

১. উপরের ছবিগুলোতে সূর্য থেকে পাওয়া শক্তির বিভিন্ন রূপগুলো ভালোভাবে লক্ষ করি।

২. ছবির ক্রমিক নম্বর অনুসারে শক্তির রূপ ধারণাচিত্রে লিখি।



সারসংক্ষেপ

সূর্য আমাদের শক্তির প্রধান উৎস। শক্তির বিভিন্ন রূপ রয়েছে। সূর্য থেকে পাওয়া শক্তি হলো **সৌরশক্তি**। আমরা সরাসরি আলো ও তাপ হিসেবে সৌরশক্তিকে ব্যবহার করি। এই শক্তি আবার গতিশক্তি, তাপশক্তি, বিদ্যুৎশক্তি, রাসায়নিক শক্তি ও আলোকশক্তিতে রূপান্তরিত হতে পারে।

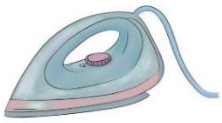
দৈনন্দিন বিভিন্ন ঘটনা ও কাজে শক্তির রূপান্তর সম্পর্কে আরও কিছু জানি...

শক্তির রূপান্তর হচ্ছে শক্তির এক রূপ থেকে অন্য রূপে পরিবর্তনের প্রক্রিয়া। এই ধরনের প্রক্রিয়া আমাদের দৈনন্দিন জীবনে প্রায়ই ঘটে। ফলে আমরা বিভিন্ন কাজ খুব সহজভাবে করতে পারি। চলো, আমরা আমাদের বাড়ি ও পরিচিত পরিবেশে শক্তি রূপান্তরের কিছু ঘটনা সম্পর্কে জানি।

বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি

শক্তির রূপান্তর: বৈদ্যুতিক শক্তি —> তাপশক্তি

বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি দিয়ে কাপড় ইস্ত্রি করার সময় বৈদ্যুতিক শক্তি তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। ফলে ইস্ত্রি দিয়ে তাপ ও চাপের সাহায্যে কাপড়ের ভাঁজকে মুছে ফেলা যায়।



বৈদ্যুতিক পাখা

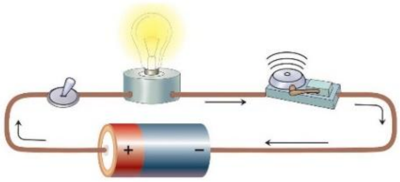
শক্তির রূপান্তর: বৈদ্যুতিক শক্তি —> যান্ত্রিক শক্তি

বৈদ্যুতিক শক্তি একটি বৈদ্যুতিক পাখার মাধ্যমে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। যার ফলে পাখা ঘুরে। এতে ঘরের চারপাশে বায়ু চলাচল করে, একটি শীতল অবস্থা তৈরি হয়। **যান্ত্রিক শক্তি** হলো কোনো বস্তুর স্থিতিশক্তি ও গতিশক্তির যোগফল। অর্থাৎ বস্তুর অবস্থান এবং গতি উভয়ের কারণে যে শক্তি থাকে তাকে যান্ত্রিক শক্তি বলে।

ব্যাটারি

শক্তির রূপান্তর: রাসায়নিক শক্তি —> বিদ্যুৎ, আলোক ও শব্দ শক্তি

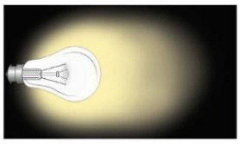
ব্যাটারির রাসায়নিক শক্তি বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। পরবর্তিতে বৈদ্যুতিক শক্তি বাল্বের মাধ্যমে আলোকশক্তিতে এবং কলিংবেলের মাধ্যমে শব্দশক্তিতে রূপান্তরিত হয়।



বৈদ্যুতিক বাতি

শক্তির রূপান্তর: বৈদ্যুতিক শক্তি —> আলোক শক্তি ও তাপশক্তি

বৈদ্যুতিক শক্তি আলোকশক্তিতে রূপান্তরিত হয়ে আমাদের ঘর আলোকিত করে। এই প্রক্রিয়ায় কিছু শক্তি তাপ শক্তিতেও রূপান্তরিত হয়।



সোলার প্যানেল

শক্তির রূপান্তর: সৌরশক্তি —> বৈদ্যুতিক শক্তি

সৌরশক্তি সোলার প্যানেলের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এই শক্তি আমরা বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করি।

চুলায় রান্না

শক্তির রূপান্তর: রাসায়নিক শক্তি (কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস, তেল) —> তাপ ও আলোক শক্তি

কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস ও তেল জাতীয় পদার্থে থাকা রাসায়নিক শক্তি চুলার মাধ্যমে তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হয়। ফলে আমরা তাপশক্তি ব্যবহার করে রান্না করতে পারি।

টেলিভিশন

শক্তির রূপান্তর: বৈদ্যুতিক শক্তি —> আলোক শক্তি ও শব্দ শক্তি

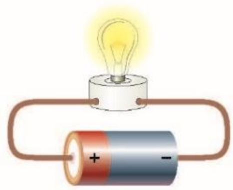
টেলিভিশনে বৈদ্যুতিক শক্তি আলোকশক্তি এবং শব্দশক্তিতে রূপান্তরিত হয়। আলোকশক্তির মাধ্যমে আমরা ছবি দেখতে পারি। শব্দশক্তির মাধ্যমে আমরা কথা ও গান শুনতে পারি।

কাজ: শক্তির রূপান্তরের পরীক্ষা

যা প্রয়োজন: একটি টর্চলাইটের ব্যাটারি, বৈদ্যুতিক তার, ছোটো বাল্ব

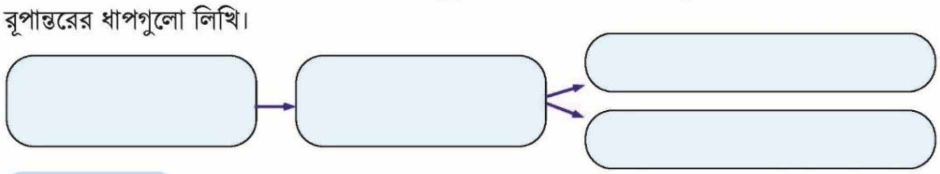
যা করতে হবে:

১. ব্যাটারির দুইপাশে তার যুক্ত করি।
২. ব্যাটারিতে যুক্ত তার একটি ছোটো বাল্ব এর সাথে যুক্ত করি এবং কী ঘটে তা পর্যবেক্ষণ করি।
৩. কিছুক্ষণ পর ব্যাটারি থেকে তারের সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে বাল্বটি হাতে স্পর্শ করে দেখি।



ফলাফল

আমরা পর্যবেক্ষণ করলাম যে,ব্যাটারির দুই প্রান্তে যুক্ত তার বাল্বের সাথে যুক্ত করার পর বাল্বটি জ্বলে উঠলো। বাল্বটি হাত দিয়ে স্পর্শ করলে গরম অনুভূত হয়। নিচের ফাঁকা ঘরগুলোতে এই পরীক্ষার শক্তির রূপান্তরের ধাপগুলো লিখি।



সারসংক্ষেপ

শক্তির রূপান্তরের পরীক্ষাটিতে ব্যাটারিতে থাকা রাসায়নিক শক্তি রূপান্তরিত হয়ে বৈদ্যুতিক শক্তিতে পরিণত হয়। এই শক্তি পরবর্তিতে আলোকশক্তি ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

অধিবেশন-২০	গতি ও বল

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. প্রাত্যহিক জীবনের বিভিন্ন ঘটনায় বস্তুর গতি পরিবর্তনে বলের ভূমিকা শনাক্ত করতে পারবেন;
খ. প্রাত্যহিক জীবনে বস্তুর ওপর বিভিন্ন মাত্রার বলের কার্যকারিতা তুলনা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, অভিজ্ঞতা বিনিময়, মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ/দলগত কাজ।

উপকরণ: ৪র্থ ও ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার।

অংশ-ক	গতি ও বল	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।
২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) থেমে থাকা বস্তুকে কীভাবে গতিশীল করা যায়?

খ) গতিশীল বস্তুকে কীভাবে থামানো যায়?

গ) কীভাবে গতিশীল বস্তুর গতির পরিবর্তন করা যায়?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।
৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- গতির পরিবর্তনে বলের কী প্রভাব পরিলক্ষিত হয়? বোর্ডে লিখুন।
৫. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৬৭ নং পৃষ্ঠার গতির পরিবর্তনে বলের ভূমিকা কাজটি পর্যবেক্ষণ করে নিচের ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

দৈনন্দিন জীবনে গতির পরিবর্তনে বলের প্রভাবের উদাহরণ
১. একজন ফুটবল খেলোয়াড় যখন ফুটবলে লাথি মারে তখন বলের প্রভাবে ফুটবলটির গতির পরিবর্তন হয়। ২. ৩. ৪.

৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।
৭. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের ৬৮ নং পৃষ্ঠার সারসংক্ষেপ অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) বল প্রয়োগে বস্তুর কী ঘটে?

খ) দৌড়ালে বা সাঁতার কাটলে কীভাবে অবস্থানের পরিবর্তন হয় ?

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

সম্ভাব্য সমাধান-

দৈনন্দিন জীবনে গতির পরিবর্তনে বলের প্রভাবের উদাহরণ
১। একজন ফুটবল খেলোয়াড় যখন ফুটবলে লাথি মারে তখন বলের প্রভাবে ফুটবলটির গতির পরিবর্তন হয়।
২। সাইকেল আরোহী যখন প্যাডেলগুলোতে বল প্রয়োগ করে তখন পিছনের চাকাটি ঘুরতে থাকে এবং সাইকেলটিকে সামনের দিকে এগিয়ে নিয়ে যায়।
৩। পতাকা দন্ডের রিং এ লাগানো রশিকে যখন নিচের দিকে টানা হয় তখন এই টানের ফলে পতাকা উপরে উঠে যায়।
৪। সাতাঁরের মাধ্যমে সামনে এগিয়ে যেতে বল প্রয়োজন।

অংশ-খ	বস্তুর ওপর বিভিন্ন মাত্রার বলের প্রয়োগ	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে বস্তুর ওপর বিভিন্ন মাত্রার বলের প্রয়োগ ধারণা ব্যাখ্যা করে বলুন- বস্তুর আকার, আকৃতি ও গতি পরিবর্তনে বলের প্রভাব রয়েছে। যা নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করব।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) বল প্রয়োগের দুটি প্রধান পদ্ধতি কী ?

খ) যখন একটি মার্বেলকে আগের চেয়ে বেশি জোরে ধাক্কা দেওয়া হয়, তখন সেটির গতি কেমন হয়?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- বস্তুর ওপর বিভিন্ন মাত্রার বল প্রয়োগে কী ঘটে? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১৭ ও ১৮ নং পৃষ্ঠার বিভিন্ন মাত্রার বল প্রয়োগ করে বলের কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণ-কাজের ছবিটি পর্যবেক্ষণ-১ এবং পর্যবেক্ষণ-২ ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

পর্যবেক্ষণ-১

পর্যবেক্ষণ	কারণ
চালক একা চেষ্টা করে কেন গাড়িটি উঠাতে পারছিল না?	
পেছন থেকে চালকের বন্ধুরা ঠেলা দেওয়ায় কেন গাড়িটি উঠানো সম্ভব হলো?	

পর্যবেক্ষণ-২

প্রচেষ্টার ধাপ	অংশগ্রহণকারী শিক্ষার্থীর সংখ্যা	ফলাফল	কারণ (টেবিল সরানোর জন্য বল প্রয়োগের মাত্রা)
প্রথম চেষ্টা	১ জন		
দ্বিতীয় চেষ্টা	২ জন		
তৃতীয় চেষ্টা	কয়েকজন (৩ বা তার বেশি)		

৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছক দুটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. পাঠ্যপুস্তকের বস্তুর ওপর বিভিন্ন মাত্রার বলের কার্যকারিতা সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) সাইকেল চালানোর সময় প্যাডেলে কম মাত্রার এবং বেশি মাত্রার বল প্রয়োগ করলে কী ঘটে?

খ) ফুটবলে আস্তে এবং জোরে লাথি দিলে কী ঘটে এবং কেন ঘটে?

গ) বলের মাত্রা যত বেশি, বস্তুর ওপর প্রভাব তত কী হবে?

৮.এবার প্রশিক্ষণার্থীদের ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

সম্ভাব্য সমাধান-

পর্যবেক্ষণ-১

পর্যবেক্ষণ	কারণ
চালক একা চেষ্টা করে কেন গাড়িটি উঠাতে পারছিল না?	গাড়িটি ভারী ছিল এবং উঁচু স্থানে তুলতে বেশি বল প্রয়োজন ছিল। একা চালকের বল (শক্তি) সেই ভার তোলার জন্য যথেষ্ট ছিল না।
পেছন থেকে চালকের বন্ধুরা ঠেলা দেওয়ায় কেন গাড়িটি উঠানো সম্ভব হলো?	তিনজন মিলে বেশি মাত্রার বল প্রয়োগ করেছে। তিনজনের মোট বলের মাত্রা বেড়েছে, তাই ভারী গাড়িটিকে উঁচু জায়গায় তোলা সম্ভব হয়েছে।

অংশ- গ	মূল্যায়ন	সময়: ১০ মিনিট

১. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) বল ও গতির মধ্যে সম্পর্ক কী?

খ) পতাকা উত্তোলনের ক্ষেত্রে কোথায় বল প্রয়োগ করা হয় ?

২. প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?

৩. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য-২০	গতি ও বল

অংশ-ক	গতি ও বল	সময়: ৪০ মিনিট

অধ্যায় ৬

গতি ও বল

তৃতীয় শ্রেণিতে আমরা বস্তুর উপর বলের প্রভাব সম্পর্কে জেনেছি। বল বস্তুর আকার, আকৃতি ও আয়তনের পরিবর্তন করতে পারে। বস্তুর গতির পরিবর্তনে বলের কোনো প্রভাব আছে কি?

১. গতি ও বল

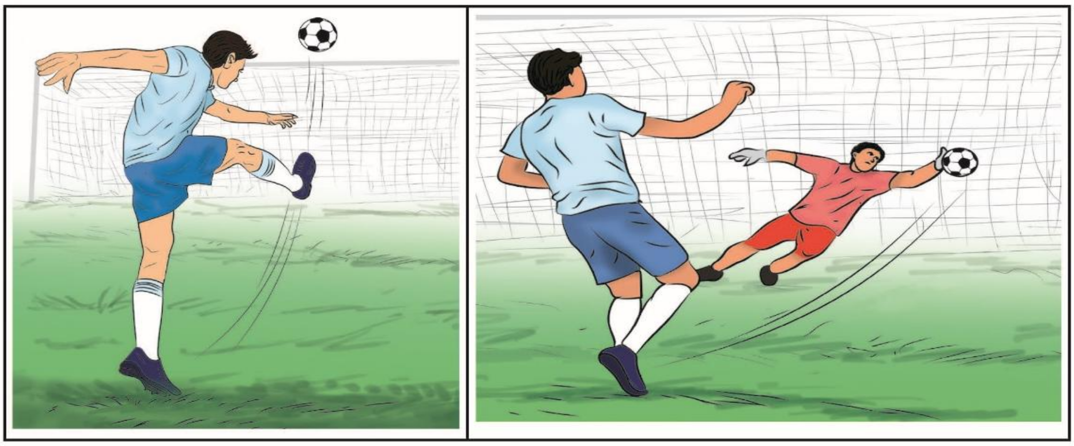
বিজ্ঞানে গতি একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। গতির ব্যাখ্যায় বলা যায় যে, সময়ের সাথে সাথে কোনো বস্তুর অবস্থান পরিবর্তিত হওয়া। অন্যদিকে যার প্রভাবে কোনো পদার্থের অবস্থা, আকৃতি ও গতির পরিবর্তন ঘটে তাকেই বল বলা হয়।

? গতির পরিবর্তনে বলের কী প্রভাব পরিলক্ষিত হয়?

খেলার মাঠে একজন খেলোয়াড়কে একটি স্থির ফুটবলের উপর পা দিয়ে কিক মেরে দূরে পাঠিয়ে দিতে দেখি। যে মুহূর্তে স্থির ফুটবলটির উপর আঘাত করা হয় কেবল তখনই ফুটবলটিতে বল প্রয়োগ করা হয়। এই বলের কারণেই স্থির ফুটবলটি গতি লাভ করে।

কাজ: গতির পরিবর্তনে বলের ভূমিকা

যা করতে হবে:



১. অনুশীলনের জন্য একটি ফুটবল টিম গঠন করি।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

৬৬

২. টিমের একজন খেলোয়াড় খোলা মাঠে সমতল জায়গায় একটি ফুটবল রেখে গোলবার বরাবর কিক করবে।

৩. এবার চলন্ত ফুটবলটি টিমের গোলরক্ষক হাত দিয়ে থামিয়ে দিবে।

৪. বল প্রয়োগের ফলে আমরা ফুটবলের গতি পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ করলাম। দৈনন্দিন জীবনে বল প্রয়োগের ফলে বস্তুর গতি পরিবর্তনের আরো উদাহরণ দলে আলোচনা করে ছকে লিখি।

দৈনন্দিন জীবনে গতির পরিবর্তনে বলের প্রভাবের উদাহরণ
১. একজন ফুটবল খেলোয়াড় যখন ফুটবলে লাথি মারে তখন বলের প্রভাবে ফুটবলটির গতির পরিবর্তন হয়।
২.
৩.
৪.

সারসংক্ষেপ

দৈনন্দিন জীবনে আমরা গতির বিভিন্ন পরিবর্তনের সাথে বলের সম্পর্ক খুঁজে পাই। বল প্রয়োগে বস্তুর গতির পরিবর্তন ঘটে। যেমন, একজন ফুটবল খেলোয়াড় যখন ফুটবলে লাথি মারেন তখন বলের প্রভাবে ফুটবলটির গতির পরিবর্তন হয়। একইভাবে কোনো ব্যক্তি দৌড়ালে বা সাঁতার কাটলে তাকে বল প্রয়োগ করতে হয়। এই বল প্রয়োগের ফলে তার গতির পরিবর্তন হয়।

২. বল প্রয়োগের ধরন ও প্রভাব

? বল প্রয়োগে বস্তুর কী পরিবর্তন ঘটে?

বলের ধরন বিভিন্ন রকম হতে পারে। বিভিন্ন ধরনের বল প্রয়োগ করলে বস্তুর গতি ও অবস্থার পরিবর্তন দেখা যায়। বল প্রয়োগের মাধ্যমে স্থির বস্তুকে গতিশীল করা যায় অথবা গতিশীল বস্তুকে স্থির করা যায়। এছাড়াও বল প্রয়োগের মাধ্যমে বস্তুর আকার, আয়তন, আকৃতি ইত্যাদি পরিবর্তন করা যায়।

সাধারণভাবে টানা বলের সাহায্যে কোনো কিছুকে নিজের দিকে আনা হয়। চাপের সাহায্যে বল প্রয়োগে বস্তুর আয়তন বা আকৃতি পরিবর্তন হয়। আবার ধাক্কার মাধ্যমে বল প্রয়োগে বস্তুকে পিছন দিক থেকে ঠেলে দেওয়া হয় এবং বস্তুকে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে সরানো যায়।

বল প্রয়োগে পদার্থের পরিবর্তনের উদাহরণ:

অংশ-খ	বস্তুর ওপর বিভিন্ন মাত্রার বলের প্রয়োগ

অধ্যায় ৭

বলের ধারণা

দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন কাজে আমরা বল প্রয়োগ করে থাকি। আমরা নানা ভাবে বিভিন্ন বস্তুর ওপর বল প্রয়োগ করে থাকি। আমরা জানি টান ও ধাক্কা হলো বল প্রয়োগের দুটি মাধ্যম। বস্তুর আকার, আকৃতি ও গতি পরিবর্তনে বলের প্রভাব রয়েছে। যন্ত্র ব্যবহার করে বল প্রয়োগ করলে যেকোনো কাজ আরও সহজ হয়।

১. বস্তুর ওপর বিভিন্ন মাত্রার বলের কার্যকারিতা

? বস্তুর ওপর বিভিন্ন মাত্রার বল প্রয়োগে কী ঘটে?

দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন কাজে আমরা বল প্রয়োগ করে থাকি। যেমন: দরজা খোলা ও বন্ধ করা, ঠেলাগাড়ি টানা, টেবিল-চেয়ার সরানো ইত্যাদি। এসকল ঘটনায় বল প্রয়োগের প্রয়োজন হয়।

কাজ: বিভিন্ন মাত্রায় বল প্রয়োগ করে বলের কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণ।

পর্যবেক্ষণ- ১

উপরের ছবি দু'টি ভালো করে লক্ষ করি। প্রথম ছবিটিতে চালক ঠেলাগড়িটি নিচু স্থান থেকে উঁচু স্থানে উঠাতে পরছে না। দ্বিতীয় ছবিতে চালককে গাড়ির পেছন থেকে তার দুই বন্ধু ঠেলা দিয়ে সাহায্য করে মালবাহী ঠেলাগাড়িটিকে উঁচু জায়গায় তুলে দিয়েছে। চালকের একা একা গাড়ি টানা এবং তার বন্ধুরা

৬১

তাকে সাহায্যে করার ফলে যে ভিন্ন ফলাফল হলো তার কারণগুলো নিচের ছকে লিখি।

পর্যবেক্ষণ	কারণ
চালক একা চেষ্টা করে কেন গাড়িটি উঠাতে পারছিল না?	
পেছন থেকে চালকের বন্ধুরা ঠেলা দেওয়ায় কেন গাড়িটি উঠানো সম্ভব হলো?	

কারণগুলো সহপাঠীদের সাথে মিলিয়ে দেখি এবং আলোচনা করি।

পর্যবেক্ষণ- ২

১. কয়েকজন সহপাঠী মিলে শ্রেণিকক্ষে একটি ভারী টেবিলকে সরানোর চেষ্টা করি।

২. প্রথম বার চেষ্টায় একজন শিক্ষার্থী ঠেলা দিয়ে টেবিল সরানোর চেষ্টা করি, এরপর দুই জন মিলে একসাথে টেবিলটিকে ঠেলা দিই। শেষে কয়েকজন মিলে একসাথে টেবিলটিকে ঠেলা দিই। নিচের ছকে ফলাফল হলো তা লিখি।

প্রচেষ্টার ধাপ	অংশগ্রহণকারী শিক্ষার্থীর সংখ্যা	ফলাফল	কারণ (টেবিল সরানোর জন্য বল প্রয়োগের মাত্রা)
প্রথম চেষ্টা	১ জন		
দ্বিতীয় চেষ্টা	২ জন		
তৃতীয় চেষ্টা	কয়েকজন (৩ বা তার বেশি)		

৩. সহপাঠীদের সাথে প্রাপ্ত ফলাফল মিলিয়ে নিই। প্রাপ্ত ফলাফলের কারণগুলো নিয়ে সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করি।

সারসংক্ষেপ

প্রাত্যহিক জীবনে আমরা বিভিন্ন কাজকর্ম করার সময় বল প্রয়োগ করি। বল প্রয়োগের দুটি প্রধান পদ্ধতি হলো টান ও ঠেলা। বল প্রয়োগ করে বস্তু সরানো যায় এবং বস্তুর আকার, আকৃতি ও গতির পরিবর্তন করা যায়। বলের মাত্রা বাড়ালে বস্তু দ্রুত ও বেশি দূর যেতে পারে। তাই বলের কার্যকারিতা নির্ভর করে তার পরিমাণ ও প্রয়োগের কৌশলের ওপর।

বস্তুর ওপর বিভিন্ন মাত্রার বলের কার্যকারিতা সম্পর্কে আরও কিছু জানি...

আমরা যখন সাইকেল চালাই তখন সাইকেলের প্যাডেলে বল প্রয়োগ করি। যদি প্যাডেলে কম মাত্রায় বল প্রয়োগ করি তাহলে সাইকেল কম গতিতে চলে। যদি প্যাডেলে বেশি মাত্রায় বল প্রয়োগ করি তাহলে সাইকেল বেশি গতিতে চলে। অর্থাৎ বিভিন্ন মাত্রায় বল প্রয়োগে সাইকেলের গতি কম বেশি হয়।

আবার আমরা যখন ফুটবল খেলি তখন যে মাত্রায় বল প্রয়োগ করি তার ওপর ফুটবলের গতি নির্ভর করে। অর্থাৎ ফুটবলে আস্তে লাথি দিলে কম দূরত্ব অতিক্রম করে। জোরে লাথি দিলে অতি দ্রুত বেশি দূরত্ব অতিক্রম করে।

বলের মাত্রা

বল প্রয়োগের শক্তি বা জোরকে বলের "মাত্রা" বলা হয়। বিভিন্ন মাত্রার বল প্রয়োগ বস্তুর গতি, দিক ও দূরত্বে ভিন্ন প্রভাব ফেলে– বলের মাত্রা যত বেশি, বস্তুর ওপর প্রভাব তত বড়ো। আমরা জানি, বল প্রয়োগ করার মাধ্যমে কোনো বস্তুকে সরানো, গতি বাড়ানো, কমানো বা থামানো যায়। কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সঠিক মাত্রার বল প্রয়োগ করলে কাজ সহজ হয় ও সময় বাঁচে।

২. বস্তুর ওপর ঘর্ষণ বলের প্রভাব

খেলতে গিয়ে মাটির উপর মার্বেল মাটিতে গড়িয়ে দিলে দেখা যায় কিছু সময় পর মার্বেল থেমে যায়। কোনো বস্তু টানতে অনেক কষ্ট হয়; আবার কোন বস্তুকে সহজেই টানা যায়। কেন এমন হয়? এসব ঘটনার পেছনে অন্যতম কারণ হলো ঘর্ষণ বল।

? বস্তুর ওপর ঘর্ষণ বল কী প্রভাব ফেলে?

কাজ: বস্তুর ওপর ঘর্ষণ বলের প্রভাব পর্যবেক্ষণ ।

১. একটি ছোটো খেলার বল নিই।
২. এই খেলার বলকে বিদ্যালয়ের মসৃণ মেঝেতে, স্কুলের মাঠে ঘাসের উপর দিয়ে গড়িয়ে দিই।
৩. কোন ক্ষেত্রে খেলার বলটি বেশি দূরত্ব অতিক্রম করল তা পর্যবেক্ষণ করে এর কারণ লিখি।

প্রচেষ্টা	পর্যবেক্ষণের ফলাফল ও তার কারণ
খেলার বল বিদ্যালয়ের মসৃণ মেঝেতে গড়িয়ে দেওয়া	
খেলার বল খেলার মাঠে ঘাসের উপর দিয়ে গড়িয়ে দেওয়া	

অধিবেশন-২১	মহাবিশ্ব

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. সৌরজগতের গ্রহ, উপগ্রহের নাম বলতে পারবে।
খ. সৌরজগতের গঠন চিত্রসহ ব্যাখ্যা করতে পারবে।
গ. নক্ষত্র ও ছায়াপথের ধারণা বর্ণনা করতে পারবে।
ঘ. ঋতু পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা করতে পারবে।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, ভূমিকাভিনয়, অভিজ্ঞতা বিনিময়, মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শন, দলগত/ জোড়ায় কাজ ।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার।

অংশ-ক	সৌরজগতের গঠন	সময়: ৩০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।
২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) আমরা রাতের আকাশের দিকে তাকালে কী কী দেখতে পাই?

খ) রাতে যা দেখি দিনে সেগুলো দেখিনা কেন ?

রাতে এবং দিনের আকাশে যা যা দেখি তাকে নিয়ে মহাবিশ্ব গঠিত।

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।
৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- সৌরজগতের গঠন কেমন? বোর্ডে লিখুন।
৫. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৮৯ নং পৃষ্ঠার কাজ-১ খেলার মাঠে দৌড়ের মাধ্যমে সৌরজগৎ সর্ম্পকে ধারণা লাভের কাজটি মাঠে/ শ্রেণিকক্ষে করাবে।
৬. এবার কাজের ধারাবাহিকতা অনুসরণ করে প্রশ্ন করুন। যেমন- একবার ঘুরতে সকলের কি একই সময় লেগেছিল? কার একবার ঘুরে শুরুর সময়ে অবস্থানে ফিরে আসতে সবচেয়ে কম সময় লেগেছে?
৭. সৌরজগৎ, গ্রহ ও উপগ্রহ কী তা ছবির মাধ্যমে বা মাল্টিমিডিয়া ব্যবহার করে ব্যাখ্যা করুন।
৮. এভাবে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে সৌরজগতের গ্রহ ও গ্রহের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা প্রদান করুন।
৯. পাঠ্যপুস্তকের আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

- সৌরজগতের গ্রহগুলো কী কী?
- সূর্যের সবচেয়ে কাছে কোন গ্রহটি অবস্থিত?
- পৃথিবীর একমাত্র প্রাকৃতিক উপগ্রহের নাম কী?

১০. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

১১. অত:পর ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবইয়ে ৯১ নং পৃষ্ঠার কাজ-২ 'সৌরজগতের মডেল তৈরি করা' কাজটি ব্যবহারিক কাজ হিসেনে প্রদান করুন। (বাড়ির কাজ/ বিজ্ঞান ব্যবহারিক হিসেবে করানো যেতে পারে)।

অংশ-খ	ছায়াপথ	সময়ঃ ২০ মিনিট

৯. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে ৪র্থ শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকের ১০২ নং পৃষ্ঠার মিল্কিওয়ে ছায়াপথ এবং সূযের ছবি প্রদর্শন করুন। পাঠ্যপুস্তক ও বিভিন্ন উৎস থেকে ধারণা নিয়ে ছায়াপথ সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা ব্যক্ত করুন।

১০. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) মহাবিশ্ব কী নিয়ে গঠিত?

খ) আমাদের সৌরজগতে যে ছায়াপথ রয়েছে তার নাম কী?

১১. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

১২. পাঠের মূল প্রশ্নটি- মহাবিশ্ব কতটা বড়ো? বোর্ডে লিখুন।

১৩. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১০২ ও ১০৩ নং পৃষ্ঠার কাজ-১ 'নক্ষত্রের তুলনায় ছায়াপথের বিশালতা অনুধাবন করা' এবং কাজ-২ 'ছায়াপথের তুলনায় মহাবিশ্বের বিশালতা অনুধাবন করা' কাজটি সঠিক নির্দেশনাপূর্বক প্রয়োজনীয় কয়েকটি দলে করতে বলুন।

১৪. এবার মহাবিশ্বের বিশালতা সম্পর্কে আলোচনা করে আরও কয়েকটি উদাহরণ নিচের ছকে লিখতে বলুন।

১৫. যে কোন একটি দলকে কাজ-১ এবং অন্য দলকে কাজ-২ এর উপরভিত্তি করে ছকটি পুরণ করে উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী দলকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

১৬. পাঠ্যপুস্তকের আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) ছায়াপথ কী?

খ) নক্ষত্রমন্ডল বলতে কী বোঝায়?

১৭. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-গ	ঋতু পরিবর্তন	সময়: ৩৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে বলুন-'ডিসেম্বর-জানুয়ারি মাসের দিকে ঠান্ডা বেশি এবং মে-জুন মাসের দিকে বেশি গরম' এমন হওয়ার কারণ কী? । উত্তরের জন্য অপেক্ষা করুন।

২. পৃথিবী যখন সূর্যের চারদিকে একবার ঘুরে আসে তখন তাকে কী বলে? [সম্ভাব্য উত্তর: বার্ষিক গতি]। এর সূত্র ধরে বলুন বার্ষিক গতির কারণে ঋতু পরিবর্তন হয়। যা নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করব।

৩. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্যে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) অধিবর্ষ বা লিপইয়ার কী? [এ প্রশ্নের মাধ্যমে (বছরে ৬ ঘণ্টা ^ ৪ বছর পর)= ১ দিন, বার্ষিক গতির বিষয় লিংক করে বোঝাবেন]

খ) বাংলাদেশে ছয় ঋতুর কারণ কী?

৪. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৫. পাঠের মূল প্রশ্নটি- ঋতু পরিবর্তনের কারণ কী? বোর্ডে লিখুন।

৬. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ৯৮ নং পৃষ্ঠার সূর্য ও পৃথিবীর মডেল ব্যবহার করে ঋতু পরিবর্তন শনাক্তকরণ এর কাজটি সঠিক নির্দেশনাপূর্বক জোড়ায় করতে বলুন।

৭. কাজটি করার সময় সূর্যে ও পৃথিবীর মডেল পর্যবেক্ষণ করে নিচের ছকটি পূরণ করতে বলুন।

সময়	বাংলাদেশ অঞ্চলে যেভাবে সূর্যের আলো দেয়	বাংলাদেশ অঞ্চলের তাপমাত্রা কেমন থাকে?	বাংলাদেশ অঞ্চলে যে ঋতু হয়
জুন মাস	খাড়াভাবে	বেশি থাকে	গ্রীষ্মকাল
ডিসেম্বর মাস			
মার্চ মাস			
সেপ্টেম্বর মাস			

৮. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৯. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের ঋতু পরিবর্তন সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) গ্রীষ্মকালে তাপমাত্র বেশি হওয়ার কারণ কী?

খ) বাংলাদেশে যখন শীতকাল অস্ট্রেলিয়ায় তখন কোন ঋতু এবং কেন?

১০. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-ঘ	মূল্যায়ন	সময়: ০৫ মিনিট

৭. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

- সৌরজগতের গ্রহগুলো কী কী?
- সৌরজগৎ কী নিয়ে গঠিত?
- ছায়াপথ কী?
- বাংলাদেশে জুন থেকে আগস্ট এই তিন মাস কেন প্রচুর বৃষ্টিপাত হয়?
- ঋতু পরিবর্তনের মূলকারণ কী।

৮. প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?

৯. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য-২১	মহাবিশ্ব

মহাবিশ্ব

রাতে আকাশের দিকে তাকালে আমরা কী দেখতে পাই? রাতের আকাশে দেখা যায় চাঁদ এবং অসংখ্য তারা। দিনের আকাশে কেন এদের দেখা যায় না? দিনের আকাশে সূর্যের আলো অনেক বেশি, সে কারণে আমরা এদের দেখতে পাই না। আমরা শুধু সূর্যকেই দিনের বেলা দেখতে পাই। সমস্ত গ্রহ, সৌরজগৎ, নক্ষত্র, ছায়াপথ নিয়ে মহাবিশ্ব গঠিত।

১. সৌরজগৎ

সূর্য এবং তার পরিবারের সদস্য মিলে তৈরি হয় সৌরজগৎ। সৌরজগতের সদস্যরা হচ্ছে– সূর্য, গ্রহ, উপগ্রহ এবং অন্যান্য মহাকাশীয় পদার্থ। গ্রহগুলো সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘুরছে। সূর্য থেকে দূরত্ব অনুসারে গ্রহগুলোর নাম হচ্ছে– **বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস ও নেপচুন**। প্রত্যেক গ্রহের নিজস্ব বৈশিষ্ট্য রয়েছে। অনেক গ্রহের উপগ্রহ রয়েছে যা তাদের চারপাশে ঘোরে। পৃথিবীর একমাত্র উপগ্রহের নাম চাঁদ।

? সৌরজগতের গঠন কেমন?

কাজ ১: খেলার মাঠে দৌড়ের মাধ্যমে সৌরজগৎ সম্পর্কে ধারণা লাভ।

কী কী দরকার: খোলা মাঠ, গ্রহের নাম লেখা প্ল্যাকার্ড।

কী করতে হবে

১. ৯ জন সহপাঠী নিয়ে একটি দল গঠন করি।

২. সূর্যের ভূমিকায় অভিনয় করার জন্য একজনকে দল থেকে লটারির মাধ্যমে বাছাই করি। তার হাতে সূর্য লেখা প্ল্যাকার্ড দেই। সূর্যের ভূমিকা নেওয়া বন্ধুটি একটি মাঠের ঠিক মাঝখানে দাঁড়িয়ে থাকবে।

৩. বাকি ৮ জন বন্ধুর প্রত্যেকে লটারির মাধ্যমে সৌরজগতের ৮টি গ্রহের নাম তুলবে। তাদের হাতে এক একটি গ্রহের নাম লেখা প্ল্যাকার্ড ধরা থাকবে।

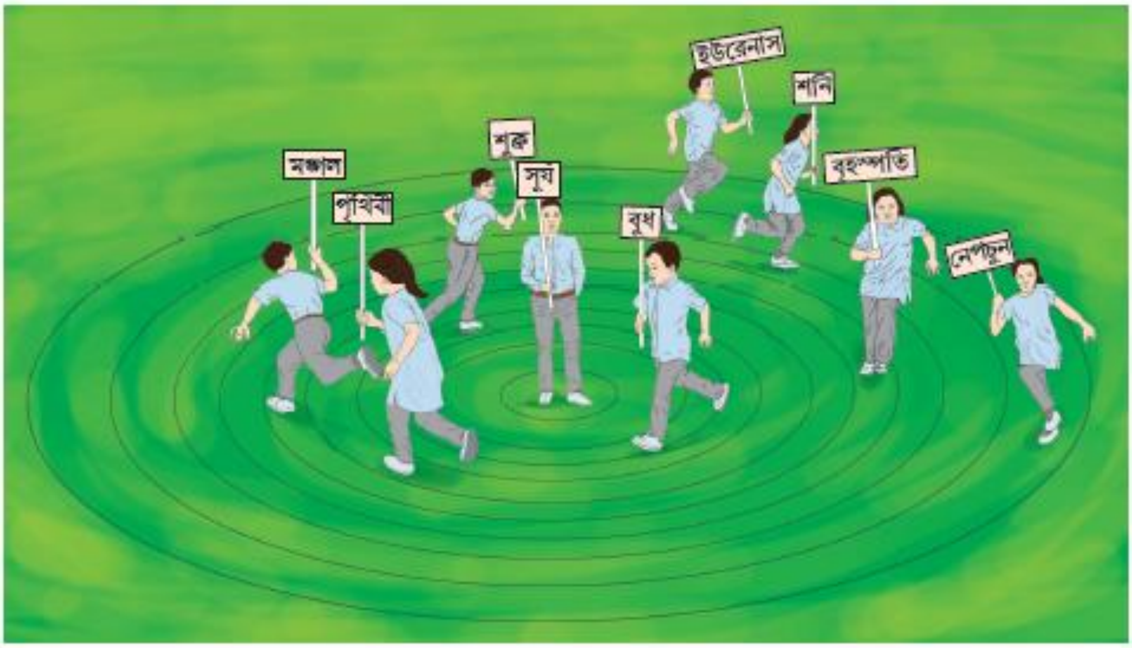
৪. বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস, নেপচুন গ্রহের প্ল্যাকার্ডধারী সহপাঠীরা পরপর দাঁড়াই। প্ল্যাকার্ড উঁচু করে কল্পিত সূর্যের চারদিকে গোলাকার পথে দৌড়াই।

৫. দৌড়ের পরে সবাই একত্রিত হই এবং সবার কেমন লাগল তা নিয়ে আলোচনা করি।

- সূর্যকে একবার ঘুরে আসতে সবাই কি একই দূরত্ব অতিক্রম করেছে? একবার সূর্যকে ঘুরে আসতে কার সবচেয়ে বেশি দূরত্ব অতিক্রম করতে হয়েছিলো?

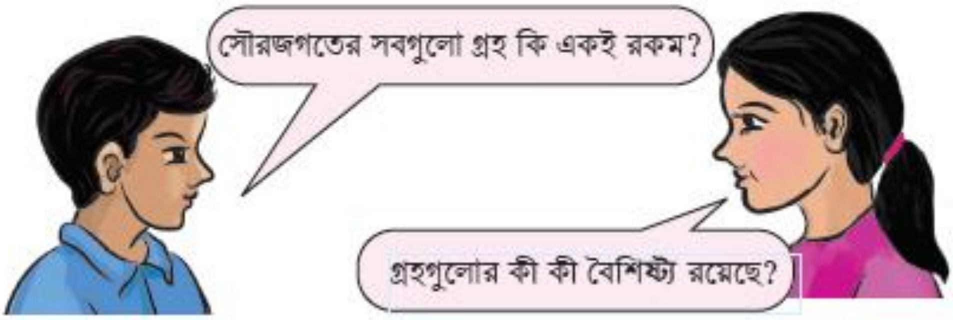
শিক্ষাবর্ষ ২০২৩

৮৯



চিত্র: খেলার মাঠে সৌরজগৎ

- একবার ঘুরলে সব ছাত্রের কি একই সময় লেগেছিল? কার একবার ঘুরে শুরুর অবস্থানে ফিরে আসতে সবচেয়ে কম সময় লেগেছে?



কাজ ২: সৌরজগতের মডেল তৈরি করা।

কী কী দরকার: বিভিন্ন রঙের কাগজ, সাদা সুতা, কলম।

গ্রহের নাম	এমন বৈশিষ্ট যা অন্য গ্রহের নেই

১. একটি সমান জায়গায় একটি কালো কাগজ রাখি।

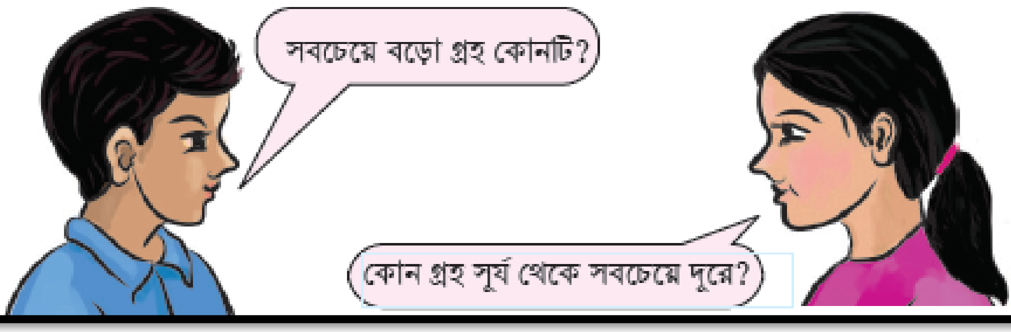
২. কালো কাগজের মাঝখানে সূর্য বোঝায় এমন একটি বড়ো গোল হলুদ কাগজ রাখি।

৩. বিভিন্ন রঙের রঙিন কাগজ কেটে সূর্যের চারপাশের গ্রহগুলো বোঝায় এমন আটটি বৃত্ত বানাই এবং এদের উপর নাম লিখি।

৪. যথেষ্ট লম্বা করে সাদা সুতা কাটি। প্রতিটি সুতা আঠা দিয়ে সমান ফাঁকে এবং একে অপরের সাথে সমান দূরে রেখে বৃত্ত তৈরি করি। এগুলো হলো কক্ষপথ।

৫. সূর্য থেকে দূরত্ব অনুযায়ী সাদা সুতার উপর বিভিন্ন গ্রহকে বসাই।

৬. একটি রঙিন কাগজে উপরের মতো করে ছক আঁকি এবং প্রতিটি গ্রহের এমন বৈশিষ্ট্য লিখি যা অন্য কোনো গ্রহে নাই।



সারসংক্ষেপ

সৌরজগতের কেন্দ্রে রয়েছে সূর্য। সূর্যকে কেন্দ্র করে গ্রহগুলো ঘুরে। কাছের গ্রহগুলোর তুলনায় দূরের গ্রহগুলোর সূর্যের চারদিকে ঘুরে শুরুর অবস্থানে ফিরে আসতে বেশি সময় লাগে।

সৌরজগতের গঠন সম্পর্কে আরও কিছু জানি...

আমরা জেনেছি সৌরজগতের কেন্দ্রে সূর্য অবস্থান করে। সূর্যকে কেন্দ্র করে আটটি গ্রহ এবং এদের উপগ্রহগুলো আবর্তিত হয়। এসো সৌরজগতের গ্রহগুলোর বৈশিষ্ট্য জেনে নিই।

বুধ: বুধ সূর্যের সবচেয়ে কাছের গ্রহ। সৌরজগতের সবচেয়ে ছোটো গ্রহ হলো বুধ। এর কোনো উপগ্রহ নেই। এর পৃষ্ঠতে রয়েছে পাথর, গর্ত এবং সমতল ভূমি । মাত্র ৮৮ দিনে এটি সূর্যের চারপাশে একবার ঘুরে আসে।

শুক্র: শুক্রের আকার এবং গঠন পৃথিবীর অনুরূপ। কিন্তু এর পরিবেশ একদম ভিন্ন। খুব ভারী এবং ঘন বায়ুমণ্ডল থাকার কারণে গ্রহটি তাপ ধরে রাখে। ফলে সৌরজগতের এই গ্রহের তাপমাত্রা সবচেয়ে বেশি। এর কোনো উপগ্রহ নেই। শুক্র গ্রহকে শুকতারা বা সন্ধ্যাতারাও বলে। সকালে শুকতারা পূর্ব আকাশে দেখা যায়, তখন একে বলি ভোরের তারা। আবার সন্ধ্যায় এটি থাকে পশ্চিম আকাশে, তখন তাকে বলি সন্ধ্যাতারা।

পৃথিবী: পৃথিবীই একমাত্র গ্রহ যেখানে তরল পানি আছে এবং এর পরিবেশ জীবদের বসবাসের উপযোগী। এর একমাত্র উপগ্রহ হলো চাঁদ। পৃথিবী ৩৬৫ দিনে একবার সূর্যের চারপাশে ঘুরে আসে। এই সময়কালকে আমরা বলি এক বছর।

মঙ্গল: ভূপৃষ্ঠ কমলাভ লাল বলে মঙ্গল গ্রহকে লাল গ্রহ হিসেবে নামকরণ করা হয়। অত্যন্ত ঠান্ডা এই গ্রহের পৃষ্ঠ দেখতে অনেকটা মরুভূমির মতো। মঙ্গল গ্রহ ৬৮৭ দিনে একবার সূর্যের চারপাশে ঘুরে আসে। মঙ্গলের বায়ুমণ্ডল খুব পাতলা। মঙ্গলের ভূপৃষ্ঠের নিচে বরফ আছে। এই গ্রহের দুটি ছোটো উপগ্রহ রয়েছে।

বৃহস্পতি: আমাদের সৌরজগতের সবচেয়ে বড়ো গ্রহ। বৃহস্পতিতে গত কয়েক শত বছর যাবৎ সব সময় একটি সুবিশাল ঝড় ঘূর্ণায়মান রয়েছে। এই গ্রহের ৯৫টি উপগ্রহ আছে। এর মধ্যে ৪টি উপগ্রহ সৌরজগতের সবচেয়ে বড়ো উপগ্রহ।

শনি: এটি সৌরজগতের দ্বিতীয় বৃহত্তম গ্রহ। শনির আছে একটি সুন্দর বলয় যেটি বরফ আর পাথরের খন্ড দিয়ে তৈরি। এর ১৪৬টি উপগ্রহ রয়েছে।

মঙ্গল

শনি

৯২

প্রাথমিক বিজ্ঞান

পৃথিবী

নেপচুন

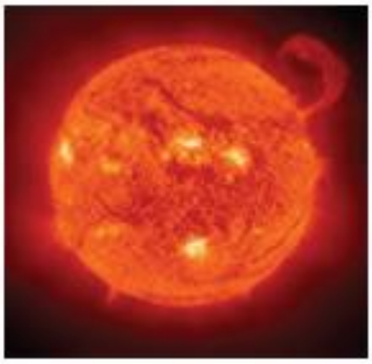
ইউরেনাস: এটি পাথরের উপর পানি, মিথেন এবং অ্যামোনিয়ার বরফ দিয়ে গঠিত। এটি সৌরজগতের তৃতীয় বৃহত্তম গ্রহ। এর বায়ুমণ্ডলে থাকা মিথেন গ্যাসের কারণে ইউরেনাসকে দেখতে নীল মনে হয়। এই গ্রহের ২৮টি উপগ্রহ রয়েছে ।

নেপচুন: নেপচুন সূর্য থেকে সবচেয়ে দূরবর্তী গ্রহ। এর গঠন ও বায়ুমণ্ডল ইউরেনাসের মত। এটি দেখতেও ইউরেনাসের মতোই নীল। সৌরজগতের মধ্যে সবচেয়ে জোরে বায়ুপ্রবাহ এবং ঝড় হয় এই গ্রহে। নেপচুনের রয়েছে ১৬টি উপগ্রহ।

মহাবিশ্ব অনেক বড়ো। অসংখ্য ছায়াপথ বা গ্যালাক্সি দিয়ে মহাবিশ্ব গঠিত। মহাবিশ্বের অতি ক্ষুদ্র অংশ যাতে নক্ষত্রের বিশাল সমাবেশ রয়েছে তাকেই গ্যালাক্সি বা ছায়াপথ বলে। আমাদের সৌরজগৎ যে ছায়াপথে রয়েছে তার নাম মিল্কিওয়ে বা আকাশগঙ্গা।

সূর্য সৌরজগতের একমাত্র নক্ষত্র। নক্ষত্র হচ্ছে জ্বলন্ত গাসের একটি বিশাল কুণ্ডলী যার নিজস্ব আলো, তাপ এবং অন্যান্য শক্তি রয়েছে। অন্যান্য নক্ষত্র সূর্য থেকে ছোটো দেখায় কারণ এগুলো অনেক দূরে অবস্থিত।

মিল্কিওয়ে ছায়াপথ


সূর্য

? মহাবিশ্ব কতটা বড়ো?

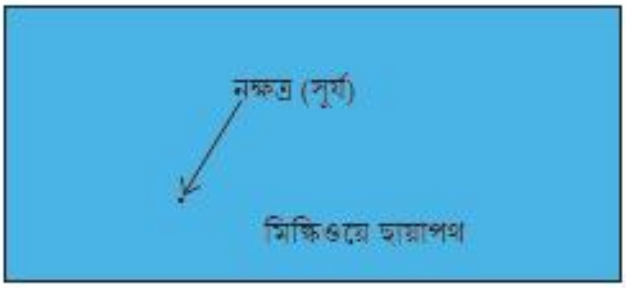
কাজ ১: নক্ষত্রের তুলনায় ছায়াপথের বিশালতা অনুধাবন করা।

কী কী দরকার: একটি কাগজ, কলম।

যা করতে হবে:

১. একটি সাদা কাগজ নেই। একটি কাগজে লিখি ছায়াপথ

২. ছায়াপথ লেখা কাগজে বল পয়েন্ট কলম দিয়ে ছোটো একটি বিন্দু আঁকি এবং এর নাম দেই নক্ষত্র (সূর্য)।



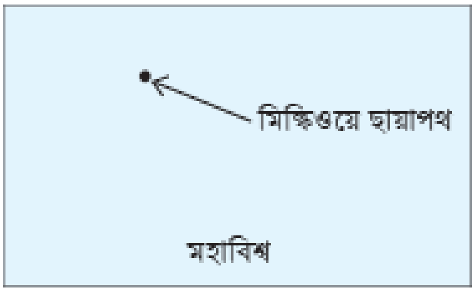
কাজ ২: ছায়াপথের তুলনায় মহাবিশ্বের বিশালতা অনুধাবন করা।

কী কী দরকার: একটি কাগজ, কলম।

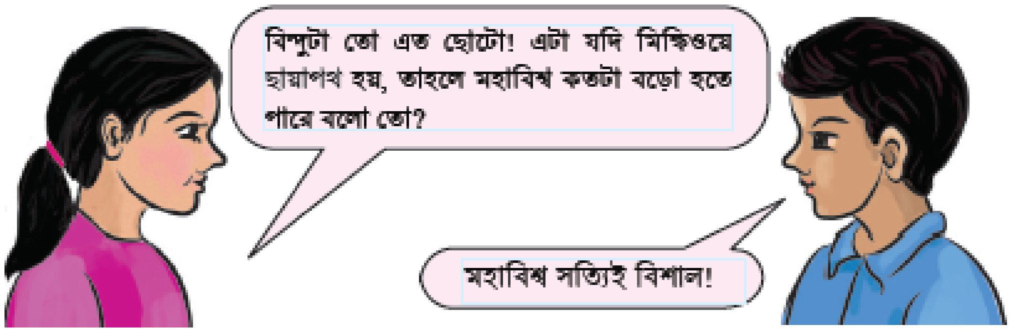
যা করতে হবে:

১. একটি সাদা কাগজ নেই। একটি কাগজে লিখি মহাবিশ্ব

২. মহাবিশ্ব লেখা কাগজে বল পয়েন্ট কলম দিয়ে একটি বিন্দু আঁকি এবং এর নাম দেই মিল্কিওয়ে ছায়াপথ।



৩. মহাবিশ্বের বিশালতা সম্পর্কে সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে আরও কয়েকটি উদাহরণ নিচের ছকে লিখি।



সারসংক্ষেপ

আমাদের সৌরজগতের একমাত্র নক্ষত্র সূর্য মিল্কিওয়ে নামক ছায়াপথের একটি ক্ষুদ্র অংশ, যা কাগজের ছোটো বিন্দুটি দ্বারা বোঝানো হচ্ছে (কাজ-১)। মিল্কিওয়ে ছায়াপথ আবার মহাবিশ্বের একটি অতিক্ষুদ্র অংশ, যা কাগজের ছোটো বিন্দুটি দ্বারা বোঝানো হচ্ছে (কাজ-২)। এই দুটো কাজের মাধ্যমে আমরা মহাবিশ্বের বিশালতা সম্পর্কে জানতে পারলাম।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৩

মহাবিশ্ব সম্পর্কে আরও কিছু জানি ...

সূর্য একটি নক্ষত্র

নক্ষত্রমণ্ডল

হ্যালির ধূমকেতু

নক্ষত্রমণ্ডল: নক্ষত্রগুলো জোট বেঁধে অবস্থান করে। রাতের আকাশে নক্ষত্রের এই জোট কোনো ব্যক্তি, বস্তু বা প্রাণীর ন্যায় বিশেষ আকৃতির সৃষ্টি করে। বিশেষ আকৃতিসম্পন্ন এই নক্ষত্র জোটকে নক্ষত্রমণ্ডল বলে। কালপুরুষ এমনই একটি নক্ষত্রমণ্ডল।

ছায়াপথ: একটি ছায়াপথে অনেক নক্ষত্র থাকে। মিল্কিওয়ে ছায়াপথ দেখতে সাপের মত আঁকাবাঁকা। রাতে আমরা যেসব নক্ষত্র এবং গ্রহ দেখতে পাই সেগুলো এই ছায়াপথের অন্তর্ভুক্ত। সূর্য মিল্কিওয়ে ছায়াপথের কেন্দ্রের চারপাশে আবর্তিত হয়।

ধূমকেতু: ধূমকেতু হলো সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘোরা সৌরজগতের ছোটো বস্তু, যা বরফ, ধূলিকণা এবং পাথর দ্বারা গঠিত। এটি যখন সূর্যের কাছাকাছি আসে, তখন এর বরফ এবং অন্যান্য উদ্বায়ী পদার্থ গ্যাসে রূপান্তরিত হয়। ফলে একটি মাথা এবং একটি দীর্ঘ লেজ সৃষ্টি হয়। হ্যালির ধূমকেতু সবচেয়ে বিখ্যাত ধূমকেতু। এটি প্রতি ৭৬ বছরে একবার সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘোরে। পৃথিবী থেকে আবার এই ধূমকেতু দেখা যাবে ২০৬১ সালে!

গ্রহাণু: গ্রহাণু হলো এমন এক ধরনের বস্তু যা প্রধানত পাথরের তৈরি। এরা সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘোরে। সৌরজগতে বেশিরভাগ গ্রহাণুই মঙ্গল ও বৃহস্পতি গ্রহের মাঝে অবস্থান করে। কিছু কিছু গ্রহাণুর চাঁদের মতো উপগ্রহ রয়েছে।

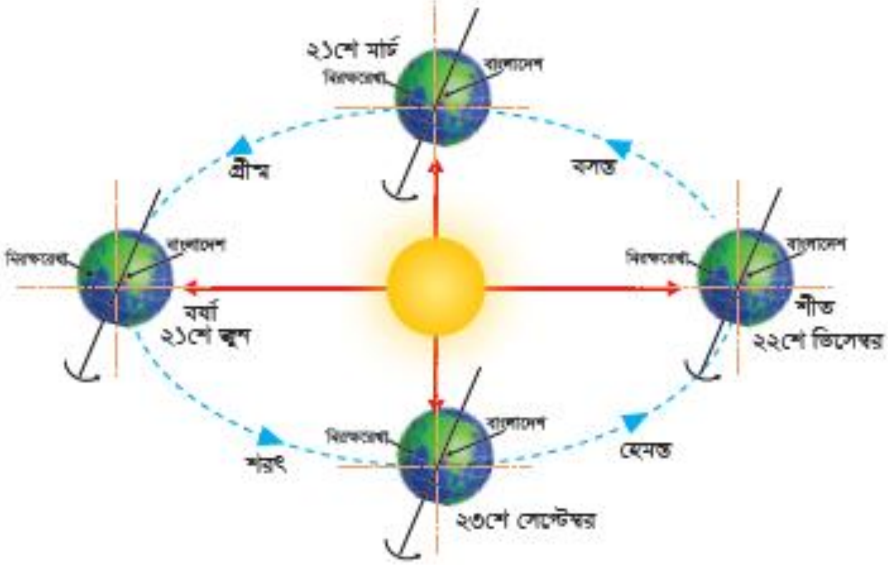
২. ঋতু পরিবর্তন

ঋতু পরিবর্তনের কারণ কী?

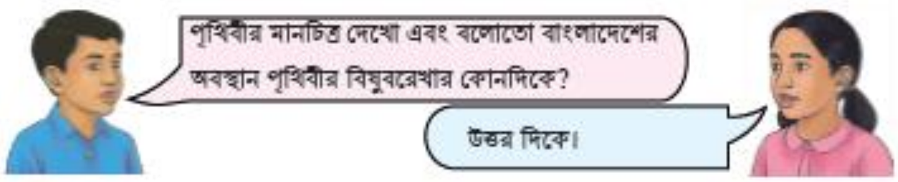
কাজ: সূর্য ও পৃথিবীর মডেল ব্যবহার করে ঋতু পরিবর্তন শনাক্তকরণ

যা লাগবে: সূর্য ও পৃথিবীর মডেল

যা করতে হবে:



১. উপরের চিত্র পর্যবেক্ষণ করি। বছরের কোন সময়ে, কীভাবে আমাদের অঞ্চলগুলোতে (বাংলাদেশ, ভারত, মায়ানমার) সূর্যের আলো পড়ে- তা দেখি।



শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

২. সূর্য ও পৃথিবীর মডেল ব্যবহার করে, পৃথিবীকে সূর্যের চারদিকে ঘুরিয়ে পর্যবেক্ষণ করি এবং নিচের ছক পূরণ করার চেষ্টা করি। ছক পূরণ করার সময়ে সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করি। নমুনা হিসেবে একটি পূরণ করে দেওয়া আছে।

সময়	বাংলাদেশ অঞ্চলে যেভাবে সূর্যের আলো দেয়	বাংলাদেশ অঞ্চলের তাপমাত্রা কেমন থাকে?	বাংলাদেশ অঞ্চলে যে ঋতু হয়
জুন মাস	খাড়াভাবে	বেশি থাকে	গ্রীষ্মকাল
ডিসেম্বর মাস			
মার্চ মাস			
সেপ্টেম্বর মাস			

৩. প্রাপ্ত তথ্য নিয়ে সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করি। বছরের বিভিন্ন সময়ে সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্বের ভিন্নতার কারণে আমাদের বাংলাদেশ অঞ্চলে কী কী ভিন্নতা হতে পারে তা আলোচনার মাধ্যমে বের করার চেষ্টা করি। সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করে উপরের প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রয়োজন হলে সংশোধন করে নিই।

ঋতু পরিবর্তন সম্পর্কে আরও কিছু জানি...

পৃথিবীর উত্তর মেরু, দক্ষিণ মেরু এবং পৃথিবীর কেন্দ্রের মধ্যে কাল্পনিক সংযোজক সরল রেখাকে পৃথিবীর অক্ষ রেখা বলে। এই অক্ষ রেখাকে কেন্দ্র করে পৃথিবী নিজ অক্ষে লাটিমের ন্যায় ঘোরে। সূর্যের চারদিকে পৃথিবীর ঘোরার সময় অক্ষ রেখাটি একটু হেলানো অবস্থায় থাকে। আমরা পৃথিবীর আহ্নিক গতি সম্পর্কে ইতোমধ্যে জেনেছি। আহ্নিক গতি ছাড়াও পৃথিবীর আরও এক ধরনের গতি আছে। সূর্যের চারদিকে একটি কক্ষপথে ৩৬৫ দিন ৬ ঘণ্টায় পৃথিবী একবার ঘুরে আসে। এই গতিকে পৃথিবীর বার্ষিক গতি বলে। এজন্য ৩৬৫ দিনে এক বছর ধরা হয়। অতিরিক্ত ৬ ঘণ্টার জন্য প্রতি চার বছর পর বছরে ১ দিন বেশি হয়। সূর্যের চারদিকে পৃথিবীর ঘোরার সময় অক্ষরেখাটি একটু হেলানো অবস্থায় থাকে। এতে কখনো পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ সূর্যের নিকটে থাকে। আবার কখনো দক্ষিণ গোলার্ধ সূর্যের নিকটে থাকে। আমাদের বাংলাদেশ অঞ্চল পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধে অবস্থিত। সূর্যের চারদিকে পৃথিবীর ঘুরে আসার সময় সূর্য থেকে বাংলাদেশসহ আমাদের অঞ্চলের দূরত্ব কখনো কম থাকে আবার কখনো বেশি থাকে। সূর্য থেকে আমাদের অঞ্চলে আলো কখনো তির্যকভাবে কখনো খাড়াভাবে আসে। এর ফলে বছরের কোনো সময়ে আমাদের অঞ্চলের তাপমাত্রা কম থাকে আবার কোনো সময়ে আমাদের অঞ্চলের তাপমাত্রা বেশি থাকে।।

সূর্যের চারদিকে পৃথিবীর ঘূর্ণন, পৃথিবীর হেলে থাকা অক্ষ, দিনের দৈর্ঘ্যের তারতম্য ইত্যাদি কারণে আমাদের অঞ্চলে বছরে ছয়টি ঋতু দেখা যায় । এগুলো হলো- গ্রীষ্ম, বর্ষা, শরৎ, হেমন্ত, শীত ও বসন্ত। এর মধ্যে ৩টি ঋতু সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা নিচে দেওয়া হলো।

গ্রীষ্মকাল

বাংলা বছরের বৈশাখ-জ্যৈষ্ঠ এবং ইংরেজি বছরের এপ্রিল-মে-জুন মাসের দিকে পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ সূর্যের দিকে হেলে থাকে। এই সময়ে এই অঞ্চলে দিনের দৈর্ঘ্য বড়ো হয় এবং সূর্য খাড়াভাবে পৃথিবীকে কিরণ দেয়। এতে বাংলাদেশসহ আশপাশের অঞ্চলে তাপমাত্রা তুলনামূলকভাবে বেশি থাকে এবং তীব্র গরম অনুভূত হয়। এই সময়কে আমরা গ্রীষ্মকাল বলি। এই সময়ে বাতাস শুষ্ক থাকে এবং আমাদের অঞ্চলের খাল-বিল শুকিয়ে যায়।

বর্ষাকাল

ষড় ঋতুর এই বাংলাদেশে গ্রীষ্মকালের পরেই আসে বর্ষাকাল। বাংলা বছরের আষাঢ়-শ্রাবণ এবং ইংরেজি বছরের জুন-জুলাই-আগস্ট মাসের দিকে পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ সূর্যের দিকে হেলে থাকে। এই

সময়ে বাতাস দক্ষিণ দিক থেকে উত্তর দিকে প্রবাহিত হয়। বাংলাদেশের দক্ষিণে বঙ্গোপসাগর থাকায় বাতাসের সাথে প্রচুর পরিমাণে জলীয়বাষ্প থাকে। ফলে এই সময়ে এই অঞ্চলে প্রচুর বৃষ্টিপাত হয়। এতে বাংলাদেশসহ আশপাশের অঞ্চলে তাপমাত্রা তুলনামূলকভাবে কমতে থাকে। এই সময়কে আমরা বর্ষাকাল বলি। বর্ষাকালে আমাদের অঞ্চলের খাল-বিল পানিতে ভরপুর থাকে।

শীতকাল

বাংলা বছরের পৌষ-মাঘ এবং ইংরেজি বছরের নভেম্বর-ডিসেম্বর-জানুয়ারি মাসের দিকে পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধ সূর্য থেকে দূরে থাকে। এই সময়ে এই অঞ্চলে দিনের দৈর্ঘ্য ছোটো হয় এবং সূর্য তির্যকভাবে পৃথিবীকে কিরণ দেয়। এতে বাংলাদেশসহ আশপাশের অঞ্চলে তাপমাত্রা তুলনামূলকভাবে কম থাকে এবং ঠান্ডা অনুভূত হয়। এই সময়কে আমরা শীতকাল বলি। এই সময়ে বাতাস শুষ্ক থাকে এবং উত্তর দিক থেকে দক্ষিণ দিকে বাতাস প্রবাহিত হয়।

অধিবেশন-২২	আবহাওয়া

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ঙ. আবহাওয়া পরিবর্তনে বিভিন্ন উপাদানের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবে। ।
চ. কুয়াশা ও শিশির সৃষ্টির উপায় ব্যাখ্যা করতে পারবে।
ছ. পানিচক্রের ধারণা চিত্রাঙ্কন করে ব্যাখ্যা করতে পারবে।
জ. পানিচক্রে তাপের ভূমিকা বর্ণনা করতে পারবে।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, অভিজ্ঞতা বিনিময়, মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার, পানিচক্রের ভিডিও।

অংশ-ক	আবহাওয়ার বিভিন্ন উপাদানের মধ্যে সম্পর্ক	সময়: ২৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।
২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্যে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) শীতকালে আমাদের হাত-পা বা ঠোট ফেটে যায় কেন?

খ) বায়ু প্রবাহ বৃদ্ধি পেলে কিসের সম্ভাবনা থাকে?

> আর্দ্রতা কম থাকলে হাত-পা, ঠোটের চামড়া ফেটে যাবে। বায়ুপ্রবাহ বৃদ্ধি পালে বৃষ্টিপাতের সম্ভাবনা থাকবে। বৃষ্টিপাত না হলে তাপমাত্রা বেড়ে যাবে।

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।
৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- আবহাওয়ার উপাদানগুলোর পারস্পরিক সর্ম্পক কী? বোর্ডে লিখুন।
৫. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১১৩ নং পৃষ্ঠার ‘আবহাওয়ার উপাদানগুলোর পারস্পরিক সর্ম্পক নির্ণয় করি’ প্রদত্ত ছকটি সঠিক নির্দেশনাপূর্বক দাগটেনে মিল করতে বলুন।

ঘটনা	কী ঘটে?
১। বায়ুর তাপমাত্রা বৃদ্ধি	তাপমাত্রা কমে যায়
২। আর্দ্রতা বৃদ্ধি	মেঘ তৈরি হয়
৩। বায়ু প্রবাহ বৃদ্ধি	বৃষ্টিপাতের সম্ভাবনা
৪। বৃষ্টিপাত হলে	ঝড়ের সম্ভাবনা

১. যে কোন একটি দুই জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৬. এভাবে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে আবহাওয়ার উপাদানের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক স্পষ্ট করুন।

সম্ভাব্য উত্তর: আর্দ্রতা বৃদ্ধি পেলে মেঘ তৈরি হবে এবং গরম লাগবে। বায়ুচাপ বাড়তে থাকলে ভালো আবহাওয়া নির্দেশ করবে। বায়ুর তাপমাত্রা তারতম্যের কারণে ঠান্ডা বা গরম অনুভব করবে। বায়ুপ্রবাহ বৃদ্ধি পালে বৃষ্টিপাতের সম্ভাবনা থাকবে। বৃষ্টিপাত না হলে তাপমাত্রা বেড়ে যাবে। আর্দ্রতা কম থাকলে হাত-পা, ঠোটের চামড়া ফেটে যাবে। পৃথিবীর বায়ুমন্ডলে জলীয়বাষ্প ঘনীভূত হয়ে মেঘের সৃষ্টি করে এবং এই ফোঁটাগুলি যথেষ্ট পরিমাণে ভারি হয়ে পৃথিবীর বুকে বৃষ্টিরূপে পতিত হয়।

৭. পাঠ্যপুস্তকের আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের (ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

- আবহাওয়া বলতে কী বোঝায়?
- তাপমাত্রার তারতম্যো কারণে কী অনুভব হয় ?
- বায়ুপ্রবাহ কীভাবে তৈরি হয় ?

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-খ	কুয়াশা ও শিশির	সময়: ২৫ মিনিট

১. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) কুয়াশা কী?

খ) শিশির কী?

২. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।
৩. পাঠের মূল প্রশ্নটি- কুয়াশা ও শিশির কোথা থেকে আসে? বোর্ডে লিখুন।
৪. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে ৪র্থ শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকের ১২০ নং পৃষ্ঠার ঘাসের উপর শিশির বিন্দু ছবি প্রদর্শন করুন।
৫. প্রশ্ন করুন- 'ঘাসের উপর বিন্দু বিন্দু ফোটা' এগুলো কী?
৬. কীভাবে কুয়াশা ও শিশির সৃষ্টি হয় ? পাঠ্যপুস্তক ও নির্ভরযোগ্য উৎস থেকে জেনে বিষয়গুলো স্পষ্ট করুন।
৭. পাঠ্যপুস্তকের আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিয়ে আলোচনা করতে দিন, প্রয়োজন হলে ছবি/ ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের মাধ্যমে বিষয়টি আলোচনা করুন।
   ক) শীতকালে কেন কুয়াশা দেখতে পাই?
   খ) শিশিরের উপকারিতাগুলো কী কী ?
   গ) কুয়াশা ও শিশির এর মধ্যে পার্থক্য কী?
৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ- গ	পানিচক্র	সময়: ৩৫ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে বলুন- বর্ষাকালে এত পানি কোথা থেকে আসে এবং শীতকালে এ পানি কোথায় চলে যায় এমন হওয়ার কারণ কী? উত্তরের জন্য অপেক্ষা করুন।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্যে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) পানি কী কী অবস্থায় থাকতে পারে?

খ) শিলা বৃষ্টির শিলা কিছুক্ষণ রেখে দিলে কী দেখতে পাই?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- পানিচক্র কী ? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১২২ নং পৃষ্ঠার পানিচক্রের ছবি ও পানিচক্রের একটি ভিডিও প্রদর্শন করুন এবং নিচের প্রশ্নগুলো প্রশিক্ষণার্থীদের কাছে জানতে চান।

- সূর্য তাপের সাথে পানিচক্রের সম্পর্ক কী?
- ছবিতে তীর চিহ্নযুক্ত বিষয় এর ব্যাখ্যা প্রশিক্ষণার্থীদের কাছে জিজ্ঞেস করুন।
- পানির বিভিন্ন অবস্থার পরিবর্তন কেন হচ্ছে প্রশ্ন করুন।

৬. এবার নিজের জীবনঘনিষ্ঠ অভিজ্ঞতার অলোকে নিচের ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

রান্নার পর হাঁড়ির ঢাকনার নিচে আমরা কী দেখতে পাই?	
ভেজা কাপড় রোদে ছড়িয়ে দিলে কী ঘটে?	
শিলাবৃষ্টির বরফ টুকরাগুলো মাটিতে পড়লে কিছুক্ষণ পরে কী হয়?	
গরমকালে খাল, বিল, পুকুরের পানি কেন কমে যায়?	
বর্ষাকালে বৃষ্টির এত পানি কোথা থেকে আসে?	

৭. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৮. ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের পানিচক্র ও পানিচক্রে তাপের প্রভাব অংশটুকু বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) বাষ্পিভবন কী?

খ) জলপ্রপাত বা ঝরণা কেন হয়?

গ) পানিচক্রের সাথে তাপের সম্পর্ক কী?

৯. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-ঘ	মূল্যায়ন	সময়: ০৫ মিনিট

১. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

- তাপমাত্রার তারতম্যের কারনে কী অনুভব হয় ?
- কুয়াশা গাছের পাতার সংস্পর্শে এসে কীসে পরিনত হয়?
- কী কারনে মেঘর কণাগুলো তুষারে পরিনত হয়?
- কুয়াশার কারণে কী জাতীয় প্রতিবন্ধকতার সৃষ্টি হয়?
- শিশির বিন্দু কীভাবে তৈরি হয়?
- পানিচক্রের সাথে তাপের সম্পর্ক কী?

২. প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?

৩. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য-২২	আবহাওয়া

৩. আবহাওয়ার বিভিন্ন উপাদানের মধ্যে সম্পর্ক

ইতোমধ্যেই আমরা আবহাওয়ার উপাদানগুলো কী তা জেনেছি। মূলত উপাদানগুলোর অবস্থার পরিবর্তন হলেই আবহাওয়ার পরিবর্তন হয়।

? আবহাওয়ার উপাদানগুলোর পারস্পরিক সম্পর্ক কী?

কাজ: আবহাওয়ার উপাদানগুলোর পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ণয় করি।

যা করতে হবে:

১। বামপাশের বাক্যের সাথে ডানপাশের সঠিক বাক্যটি দাগ টেনে মিলাই।

ঘটনা	কী ঘটে?
১। বায়ুর তাপমাত্রা বৃদ্ধি	তাপমাত্রা কমে যায়
২। আর্দ্রতা বৃদ্ধি	মেঘ তৈরি হয়
৩। বায়ু প্রবাহ বৃদ্ধি	বৃষ্টিপাতের সম্ভাবনা
৪। বৃষ্টিপাত হলে	ঝড়ের সম্ভাবনা

সারসংক্ষেপ

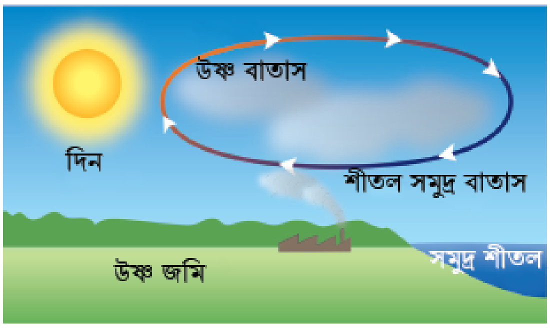
আবহাওয়ার উপাদানগুলো পরস্পর নির্ভরশীল। একটি উপাদানের হ্রাস-বৃদ্ধি হলে অন্য উপাদানের উপর তার প্রভাব পড়ে। আবহাওয়ার বিভিন্ন উপাদানের পারস্পরিক ক্রিয়ার ফলেই সামগ্রিক আবহাওয়া বোঝা যায়।

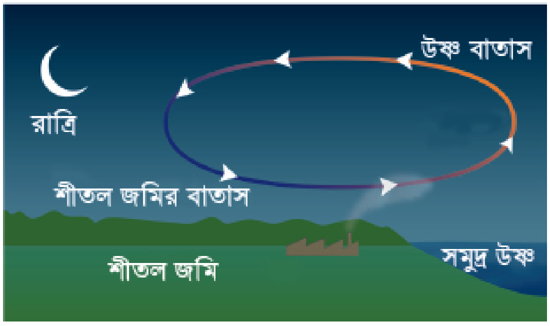
শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

আবহাওয়ার উপাদানের পারস্পরিক সম্পর্ক বিষয়ে আরও কিছু জানি...

তাপমাত্রার প্রভাবে বাতাসের আর্দ্রতা কমবেশি হয়। আবার যখন ভূপৃষ্ঠের কোনো অঞ্চল অন্য অঞ্চল থেকে বেশি গরম হয় তখন সে স্থানের বায়ু হাল্কা হয়ে উপরে উঠে যায়। ফলে সেখানে বায়ুশূন্যতা সৃষ্টি হয় ও বায়ুর চাপ কমে যায়। আশপাশের এলাকার বায়ু দ্রুতবেগে ঐ শূন্যতা পূরণ করে। এভাবে তাপমাত্রার পার্থক্যের ফলে বায়ু প্রবাহিত হয়। মাঝে মাঝে বায়ুপ্রবাহ অনেক শক্তিশালী হয়ে ঝড় বা ঘূর্ণিঝড় সৃষ্টি করে। বায়ুপ্রবাহ জলীয়বাষ্পকে এক এলাকা থেকে অন্য এলাকায় বয়ে নিয়ে যায়। তাই বায়ুপ্রবাহ কখনো বৃষ্টিপাত ঘটায় অথবা মেঘ সরিয়ে আকাশ পরিষ্কার করে। আর্দ্রতা বেশি হলে সহজেই মেঘ থেকে বৃষ্টি অথবা শিশির তৈরি করে।

তাপমাত্রা যত বাড়ে নদ- নদী, সমুদ্র, খাল-বিল থেকে তত বেশি পানি জলীয় বাষ্পে পরিণত হয়। এই জলীয় বাষ্পই মেঘ হয় ও পরবর্তী সময়ে বৃষ্টি হয়ে নামে। তাই তাপমাত্রা বাড়লে বৃষ্টিপাত বাড়ে।





কুয়াশা ও শিশির

? কুয়াশা ও শিশির আসে কোথা থেকে?

কুয়াশা শব্দটির সাথে আমরা সকলেই কম বেশি পরিচিত। সাধারণত শীতকালে কুয়াশা দেখা যায়। কুয়াশা এক ধরনের মেঘ, যা আমরা ভূপৃষ্ঠে দেখে থাকি। বাতাসের জলীয়বাষ্প ভাসমান ধূলিকণার চারদিকে অতি ক্ষুদ্র পানির কণার আকারে জমা হয়ে মেঘে পরিণত হয়। এই মেঘ ভূপৃষ্ঠের নিকটে ধোঁয়ার আকারে ভাসতে থাকে, এটিই কুয়াশা। কুয়াশা আবার গাছের পাতা বা ঘাসের উপর জমা হয়ে আবারও ক্ষুদ্র পানি-কণা হয়ে যায়, এটি শিশির।

চিত্র: ঘাসের উপর শিশির বিন্দু

সারসংক্ষেপ

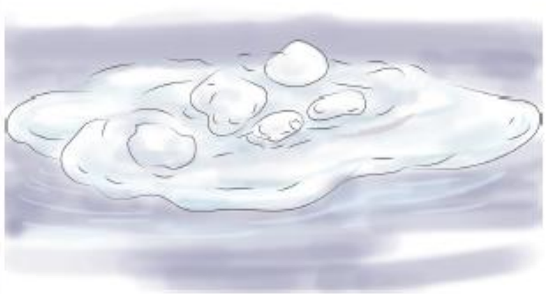
মেঘ পরিবেশ ও আবহাওয়ার জন্য অপরিহার্য। মেঘ থেকে বৃষ্টি হয় যা জীবন ধারণের জন্য খুবই দরকার। পর্যাপ্ত ফসল উৎপাদনের জন্য বৃষ্টির ভূমিকা অপরিসীম। আবার বেশি বৃষ্টি হলে বন্যা দেখা দেয়, যার ফলে ফসল ও ঘরবাড়ির ক্ষয়ক্ষতি হয়। কুয়াশার কারণে অল্প দূরের কোনো কিছু দেখতে অসুবিধা হয়। ফলস্বরূপ যানবাহন চলাচলে বিঘ্ন বা দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। গরম আবহাওয়ায় কুয়াশা দিনের তাপমাত্রা কমাতে সাহায্য করে। কুয়াশার কারণে ফসলেরও ক্ষতি হয়। শিশির গাছের পানি সরবরাহ করে। বাতাসের আর্দ্রতা বৃদ্ধি করে। এটি জীবজগতের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

৬. পানিচক্র

পানির আরএক নাম জীবন। পানি আমাদের দৈনন্দিন জীবনে একটি অপরিহার্য উপাদান। কিন্তু এই পানি সর্বদা একই অবস্থায় থাকে না। প্রকৃতিতে একে আমরা বিভিন্ন অবস্থায় পরিবর্তিত হতে দেখি।

আজ আমরা একটি মজার বিষয় শিখব। একটি বোতলের পানি থেকে সামান্য পরিমাণ পানি টেবিলের উপর ঢেলে দিই। কিছুক্ষণ পর লক্ষ করলে আমরা দেখতে পাব, এই পানি শুকিয়ে গেছে। আমরা কি জানি পানি শুকিয়ে কোথায় গেল? বাড়িতে আমরা এরকম আর কী কী শুকাতে দেখি? তোমরা কি কখনো শিলাবৃষ্টি দেখেছ? শিলাগুলো মূলত বরফের টুকরা। একটি পাত্রে কয়েকটি শিলার টুকরা কিছুক্ষণ রেখে দিলে আমরা কী দেখতে পাই?

চিত্র: কয়েকটি শিলা

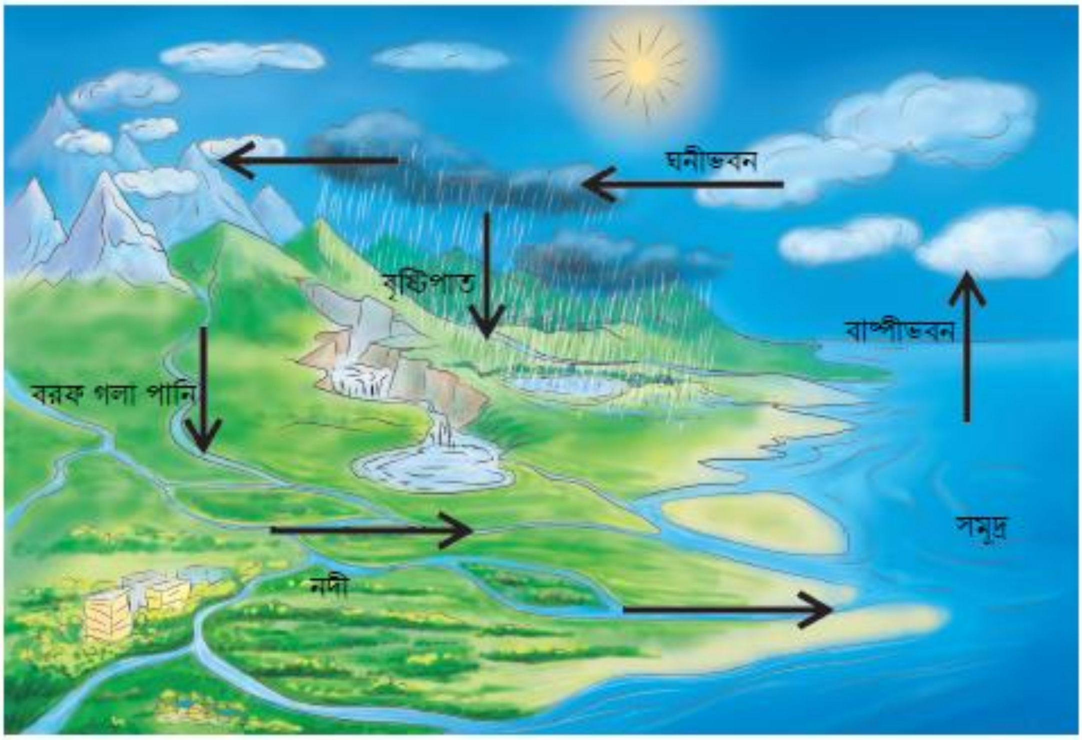


চিত্র: শিলার পানিতে পরিবর্তন

বর্ষাকালে বৃষ্টির এত পানি কোথা থেকে আসে? নদী-নালা, খাল-বিল সাগরের এত পানি কীভাবে, কোথা থেকে আসে আর কোথায়ই– বা যায়?

সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে অপর পৃষ্ঠার ছকে উত্তরগুলো লিখি।

রান্নার পর হাঁড়ির ঢাকনার নিচে আমরা কী দেখতে পাই?	
ভেজা কাপড় রোদে ছড়িয়ে দিলে কী ঘটে?	
শিলাবৃষ্টির বরফ টুকরাগুলো মাটিতে পড়লে কিছুক্ষণ পরে কী হয়?	
গরমকালে খাল, বিল, পুকুরের পানি কেন কমে যায়?	
বর্ষাকালে বৃষ্টির এত পানি কোথা থেকে আসে?	



চিত্র: পানিচক্র

উপরের প্রশ্নের উত্তরগুলো থেকে দেখা যায় যে, পানি এক রূপ থেকে অন্য রূপে পরিবর্তিত হচ্ছে। যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পানি বিভিন্ন অবস্থায় পরিবর্তিত হয়ে ভূপৃষ্ঠ এবং বায়ুমণ্ডলের সর্বত্র ছড়িয়ে পড়ে তাই হচ্ছে পানিচক্র।

সাগর, নদী ও অন্যান্য জলাশয়ের পানি সূর্যের তাপে বাষ্পীভূত হয়ে জলীয়বাষ্পে পরিণত হয়। বাষ্পীভূত পানি উপরে উঠে ঠান্ডা ও ঘনীভূত হয়ে পানির বিন্দুতে পরিণত হয়। এগুলো পরবর্তীকালে একত্রিত হয়ে মেঘ তৈরি করে। মেঘের এই কণাগুলো বড়ো হয়ে বৃষ্টি হিসেবে আবার ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসে এবং নদী-নালা, খাল-বিলে জমা হয়। এসব উৎস থেকে পানি বিভিন্নভাবে সমুদ্রে এসে পড়ে। সমুদ্রের পানি বাষ্পীভূত হয়ে আবার বায়ুতে ফিরে যায়। এভাবেই পানিচক্র চলতে থাকে। এই চক্রের মাধ্যমেই সর্বত্র পানির অবস্থার পরিবর্তন ঘটছে। পানিচক্রের কারণেই পৃথিবীতে পানির ভারসাম্য বজায় থাকে।

১২২

প্রাথমিক বিজ্ঞান

পানিচক্রে তাপের ভূমিকা

উঁচু পর্বতের চূড়ায় অনেক বরফ জমে থাকে। সেগুলো তাপে গলে জলপ্রপাত বা ঝরনা হয়। সেই ঝরনার পানি গড়িয়ে গড়িয়ে নদী হয়ে সাগরে মিশে যায়। নদী হতে সাগরে যাওয়ার সময় কিছু পানি খাল-বিলেও যায়। গ্রীষ্মকালে তাপমাত্রা অনেক বেশি থাকে। তাই সাগর, নদী, খাল- বিলের কিছু পানি বাষ্প হয়ে আকাশে উড়ে যায়। তখন খাল-বিল, নদী-নালার পানি কিছুটা কমে যায়।

ভূপৃষ্ঠ থেকে যত উপরে উঠা যায় তাপমাত্রা তত কমতে থাকে। এই বাষ্পগুলো আকাশের উপরের স্তরে পৌঁছালে কম তাপমাত্রার কারণে ছোটো ছোটো পানির কণায় পরিণত হয়। এই ছোটো ছোটো পানির কণাই মেঘ। এই মেঘ বায়ুপ্রবাহের কারণে ভেসে বেড়ায়। বায়ুমণ্ডলে তাপমাত্রার পার্থক্যের কারণে বাতাসে মেঘগুলো ভেসে ভেসে একদিক থেকে অন্যদিকে উড়ে যায়। আরও উপরের মেঘগুলো ঠান্ডা হয়ে বড়ো বড়ো পানির কণায় পরিণত হয়। এগুলোই বৃষ্টি আকারে মাটিতে পড়ে। নদী, সমুদ্র, পুকুর, খাল, বিলের পানি এভাবেই বাষ্প থেকে আবার পানি হয়ে ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসে। কিছু বাষ্প উড়ে অনেক উঁচুতে পৌঁছায়। সেখানে তাপমাত্রা অনেক কম। ফলে মেঘের কণাগুলো ভারী হয়ে তুষারে পরিণত হয়। এই তুষার নিচে নেমে এসে পাহাড়ের চূড়ায় বরফ আকারে জমা হয়। এই ঘটনাগুলো অবিরাম চলতে থাকে।

সারসংক্ষেপ

তাপ প্রয়োগের ফলে পানি বাষ্পে পরিণত হয়, একে বাষ্পীভবন বলা হয়। বাষ্প যখন ঠান্ডা হয়ে তরল পানিতে পরিণত হয় তখন সেটি হলো ঘনীভবন। প্রকৃতিতে এই দুটি ঘটনা সব সময় চলতে থাকে। এর ফলেই পানিচক্র সংঘটিত হয়। পানিচক্রের ফলে এক জায়গার পানি অন্য জায়গায় স্থানান্তরিত হয়।

অধিবেশন-২৩	জলবায়ু পরিবর্তন

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য করতে পারবেন।

খ. জলবায়ু পরিবর্তনের কারণ চিহ্নিত করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শন, উপস্থাপন, একক কাজ,জোড়ায় কাজ,দলগত কাজ ।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার।

অংশ-ক	আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) আজকের দিনের আবহাওয়া কীরূপ?

খ) শীতকালে বাংলাদেশের উপর কোন দিক থেকে বায়ু প্রবাহিত হয়?

গ) আবহাওয়া ও জলবায়ু কি একই অবস্থা?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১০৫ নং পৃষ্ঠার সরবরাহকৃত ২নং তথ্যছকটি পোস্টারে বা মাল্টিমিডিয়ায় প্রদর্শন করে প্রদত্ত তথ্যের আলোকে আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য নিচের ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

আবহাওয়া	জলবায়ুর

৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ আলোচনা করুন।

৭. পাঠ্যপুস্তকের আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্নের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) আবহাওয়া কেন দ্রুত পরিবর্তনশীল?

খ) জলবায়ু কেন ধীরে ধীরে পরিবর্তিত হয়?

গ) আমরা কীভাবে আবহাওয়ার উপাদানগুলোর সর্ম্পকে জানতে পারি ?

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

সম্ভাব্য সমাধান-

আবহাওয়া	জলবায়ুর
আবহাওয়া হলো কোনো নির্দিষ্ট সময়ে নির্দিষ্ট স্থানের আকাশ ও বায়ুমন্ডলের সাময়িক অবস্থা।	জলবায়ু হলো কোনো স্থানের বহু বছরের আবহাওয়ার গড় অবস্থা।
আবহাওয়া দ্রুত পরিবর্তনশীল।	জলবায়ু ধীরে ধীরে পরিবর্তিত হয়।
তাৎক্ষণিকভাবে তাপমাত্রা, আর্দ্রতা, বৃষ্টিপাত ইত্যাদি পরিমাপের মাধ্যমে আবহাওয়া সর্ম্পকে জানা যায়।	জলবায়ু দীর্ঘমেয়াদি তথ্য বিশ্লেষণের মাধ্যমে গড় হিসাব করা হয়।

অংশ-খ	জলবায়ু পরিবর্তনের কারণ	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে জলবায়ু পরিবর্তনের কারণ ব্যাখ্যা করুন। যা নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করব।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ের জন্য প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে জলবায়ু একই রকম নয় কেন?

খ) পৃথিবীর উত্তর ও দক্ষিণ মেরু বরফে ঢাকা কেন?

গ) পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধির কারণগুলো কী কী?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- জলবায়ু পরিবর্তনের কারণ বোর্ডে লিখুন।

৫. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১১০ নং পৃষ্ঠার পরীক্ষণের ছবি পর্যবেক্ষণ করে নিচের ছকটি জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।

৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং অন্য জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. পাঠ্যপুস্তকের জলবায়ু পরিবর্তনের কারণ সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের ছবি প্রদর্শনের (মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের) মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) জলবায়ু পরিবর্তনের প্রাকৃতিক কারণগুলো কী হয়?

খ) মানুষ্যসৃষ্ট কী কী কারণে জলবায়ু পরিবর্তন হয়?

গ) গ্রিনহাউস ও গ্রিনহাউস প্রভাব বলতে কী বুঝায়?

এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

সম্ভাব্য সমাধান-

সুর্যের তাপ সহজেই কাচের গ্লাসের ভিতরে প্রবেশ করে। কিন্তু কাচের গ্লাসের ভিতর থেকে তাপ বের হতে পারে না। কাচের দেয়ালে বাধা পায়। এতে গ্লাসের ভিতরের তাপ বাইরের তুলনায় বেশি থাকে। ফলে বেশি তাপে বরফ দ্রুত গলে যায়। এই প্রক্রিয়াটি গ্রিন হাউসের মত কাজ করে।

অংশ- গ	মূল্যায়ন	সময়: ১০ মিনিট

১. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) জলবায়ু পরিবর্তনের প্রধান কারণ কী ?

খ) শীত প্রধান দেশে কেন গ্রিন হাউসে চাষ করা হয়?

গ) আমাদের দেশে কেন গ্রিন হাউস প্রয়োজন হয় না?

প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?

২. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য- ২৩	জলবায়ু পরিবর্তন

অংশ ক	আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য

২. আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য

আবহাওয়া হলো কোনো নির্দিষ্ট সময়ে নির্দিষ্ট স্থানের আকাশ ও বায়ুমন্ডলের সাময়িক অবস্থা। জলবায়ু হলো কোনো স্থানের বহু বছরের আবহাওয়ার গড় অবস্থা। তাই আবহাওয়া ও জলবায়ু এক নয়।

? আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য কী কী ?

কাজ: তথ্য বিশ্লেষণ করে আবহাওয়া ও জলবায়ুর পার্থক্য নিরূপণ।

যা করতে হবে:

১. আজকের তাপমাত্রা, বাতাসের গতি, আকাশের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করি। প্রয়োজনে ওয়েদার অ্যাপস ব্যবহার করে তথ্য সংগ্রহ করতে পারি। পরিস্থিতি অনুযায়ী শিক্ষকের সহায়তা নিই। তথ্যগুলো খাতায় লিখি।

২. বাংলাদেশের গত ১০ বছরের গড় তাপমাত্রা, বার্ষিক বৃষ্টিপাত, আপেক্ষিক আর্দ্রতার নিচের তালিকাটি পর্যবেক্ষণ করি। আমরা চাইলে আবহাওয়ার অন্যান্য উপাদানের তথ্যগুলোর বিগত ১০ বছরের গড় অবস্থার তথ্য সংগ্রহ করতে পারি।

বছর	গড় তাপমাত্রা (ডিগ্রি সেলসিয়াস)	গড় বার্ষিক বৃষ্টিপাত (মি.মি.)	গড় আপেক্ষিক আর্দ্রতা (%)
২০১৫	২৫.৭০	২২০০	৭৮
২০১৬	২৫.৭২	২২৫০	৭৯
২০১৭	২৫.৭৩	২৩০০	৮০
২০১৮	২৫.৭৫	২১৫০	৭৭
২০১৯	২৫.৭৭	২১০০	৭৬
২০২০	২৫.৭৮	২৩০০	৭৮
২০২১	২৫.৭০	২৪০০	৮০
২০২২	২৫.৭৪	২৫০০	৮১
২০২৩	২৫.৭৬	২৬০০	৮২
২০২৪	২৫.৭৭	২৭০০	৮৩

তথ্যসূত্রঃ বিশ্বব্যাংক, মহাকাশ গবেষণা সংস্থা

৩. সরবরাহকৃত তথ্যের আলোকে আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য নিচের ছকে লিপিবদ্ধ করি।

আবহাওয়া	জলবায়ু

আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে পার্থক্য সম্পর্কে আরও কিছু জানি...

আবহাওয়া ও জলবায়ুর মধ্যে ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক রয়েছে। আবার পার্থক্যও আছে। আবহাওয়া হলো কোনো স্থানের প্রকৃতির অল্প সময়ের অবস্থা। আবহাওয়ার পূর্বাভাসের মাধ্যমে পরবর্তী ৬ ঘণ্টার অথবা পরবর্তী এক দিনের অথবা পরবর্তী এক সপ্তাহের প্রাকৃতিক ঘটনা (ঝড়, জলোচ্ছ্বাস, বৃষ্টিপাত, তাপদাহ, ঠান্ডা) সম্পর্কে আগে থেকেই ধারণা পাওয়া যায়। যদিও আবহাওয়ার পূর্বাভাস সম্পূর্ণভাবে সঠিক নাও হতে পারে। কারণ আবহাওয়া দ্রুত পরিবর্তনশীল। অপরদিকে জলবায়ু হলো কোনো স্থানের ২৫-৩০ বছরের আবহাওয়ার গড় অবস্থা। জলবায়ু ধীরে ধীরে পরিবর্তিত হয়। তাৎক্ষণিকভাবে তাপমাত্রা, আর্দ্রতা, বৃষ্টিপাত ইত্যাদি পরিমাপের মাধ্যমে আবহাওয়া সম্পর্কে জানা যায়। অপরদিকে জলবায়ু দীর্ঘমেয়াদী তথ্য বিশ্লেষণের মাধ্যমে গড় হিসাব করা হয়।

অংশ খ	জলবায়ু পরিবর্তনের কারণ

৫. জলবায়ুর পরিবর্তনের কারণ

বিভিন্ন প্রাকৃতিক কারণ এবং মানুষের সৃষ্ট কর্মকাণ্ডের ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা দিনে দিনে বেড়ে যাচ্ছে। পৃথিবীর গড় তাপমাত্রা বেড়ে যাওয়াই হলো বৈশ্বিক উষ্ণায়ন।

? জলবায়ু পরিবর্তনের কারণসমূহ কী কী?

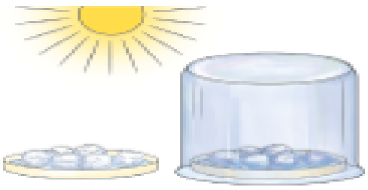
কাজ: পরীক্ষণের মাধ্যমে জলবায়ু পরিবর্তনের অন্যতম কারণ গ্রিন হাউস প্রভাব শনাক্তকরণ।

১০৯

যা করতে হবে:

১. পরীক্ষণের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ হলো- সমান আকারের কয়েক টুকরা বরফ, দুটি হাফ প্লেট বা চা-কাপের প্লেট, একটি কাচের গ্লাস এবং সূর্যের তাপ।

২. সমান আকারের কয়েক টুকরা বরফ দুটি প্লেটে রাখি। একটি প্লেটের বরফ কাচের গ্লাস দিয়ে ঢেকে দিই। তারপর প্লেট দুটি সূর্যের তাপে রাখি। কোন প্লেটের বরফ দ্রুত গলে যায় তা দেখি এবং দ্রুত গলার কারণ নিচের ফাঁকা স্থানে লিখি।



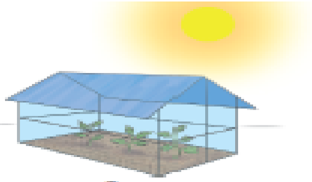
সারসংক্ষেপ

আমরা নিশ্চয়ই দেখেছি যে প্লেটের বরফ কাচের গ্লাস দিয়ে ঢাকা ছিল, সেই প্লেটের বরফ আগে গলে গেছে। এর কারণ হলো সূর্যের তাপ সহজেই কাচের গ্লাসের ভিতরে প্রবেশ করে। কিন্তু কাচের গ্লাসের ভিতর থেকে তাপ বের হতে পারে না। কাচের দেয়ালে বাঁধা পায়। এতে গ্লাসের ভিতরের তাপ বাইরের তুলনায় বেশি থাকে। ফলে বেশি তাপে বরফ দ্রুত গলে যায়।

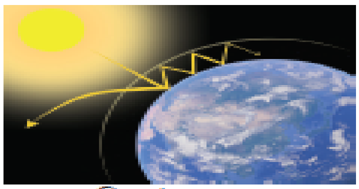
জলবায়ু পরিবর্তনের কারণ সম্পর্কে আরও কিছু জানি...

জলবায়ু পরিবর্তন কিছু প্রাকৃতিক কারণে হয়ে থাকে, যেমন- আগ্নেয়গিরি অগ্নুৎপাত, পৃথিবীর গতি পরিবর্তন, পানির স্রোত ও ঘূর্ণিঝড় ইত্যাদি। আবার কিছু মনুষ্যসৃষ্ট কারণেও জলবায়ু পরিবর্তন হয়ে থাকে। যেমন- খনিজ জ্বালানি ব্যবহার, পাহাড় কাটা, বনভূমি উজাড়, কার্বন নিঃসরণ ইত্যাদি।

জলবায়ু পরিবর্তনের প্রধান কারণ হলো বায়ুমণ্ডলে গ্রিনহাউস গ্যাসের পরিমাণ বৃদ্ধি। মানুষের বিভিন্ন কাজের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে গ্রিনহাউস গ্যাসের পরিমাণ দিন দিন বেড়ে যাচ্ছে। শীত প্রধানদেশে কাচের ঘর তৈরি করে কৃষি কাজ করা হয়। কাচের ঘরে তাপ আটকে রেখে সবুজ উদ্ভিদ জন্মানো হয় বলে এই ঘরকে গ্রিনহাউস বলে। গ্রিনহাউসের মধ্যে বাহিরের তুলনায় তাপমাত্রা বেশি থাকে।



গ্রিনহাউস



গ্রিনহাউস প্রভাব

সূর্যের আলো ও তাপ যখন পৃথিবীতে আসে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডল তখন গ্রিন হাউসের মতো কাজ করে।

১১০

বায়ুমন্ডলে বিভিন্ন গ্যাসীয় পদার্থ থাকে। এর মধ্যে কিছু গ্যাসীয় পদার্থ হলো গ্রিনহাউস গ্যাস। যেমন- জলীয়বাষ্প, কার্বন ডাইঅক্সাইড, নাইট্রোজেনের অক্সাইড ইত্যাদি। বায়ুমন্ডলে এই গ্যাসীয় পদার্থসমূহ গ্রিনহাউসের দেয়ালের মতো কাজ করে। সূর্যের তাপ পৃথিবী পৃষ্ঠকে উত্তপ্ত করে। কিন্তু বায়ুমন্ডলে গ্রিনহাউস গ্যাস থাকার কারণে এই তাপ বের হতে দেয় না, পৃথিবীতে তাপ গ্রিনহাউসের মতো পৃথিবীতে আটকে রাখে। ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা অতিরিক্ত বৃদ্ধি পায়। একেই আমরা গ্রিনহাউস প্রভাব বলি।

আমরা আমাদের প্রয়োজনে অপ্রয়োজনে বন থেকে প্রচুর পরিমাণ গাছ-পালা বা উদ্ভিদ কেটে ফেলি। এই উদ্ভিদ বায়ুমন্ডলের ক্ষতিকর গ্রিনহাউস গ্যাস কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্রহণ করে। ফলে পরিবেশ শীতল থাকে। পরিবেশে গাছ-পালার পরিমাণ কমে গেলে বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাইঅক্সাইড বেড়ে যায়। ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়।

অধিবেশন-২৪	আমাদের জীবনে প্রযুক্তি

শিখনফল: এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ-

ক. দৈনন্দিন জীবনে ক্রমবিকাশমান প্রযুক্তির তালিকা তৈরি করতে পারবে।
খ. প্রযুক্তির উন্নয়ন ও বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের আন্তঃসম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবে।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, ব্রেইন স্টর্মিং, আলোচনা, অভিজ্ঞতা বিনিময়, মাইন্ডম্যাপিং/ কনসেপ্ট ম্যাপিং/ ছবি, ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শন, জোড়ায় কাজ।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পিপিটি, পোস্টার পেপার।

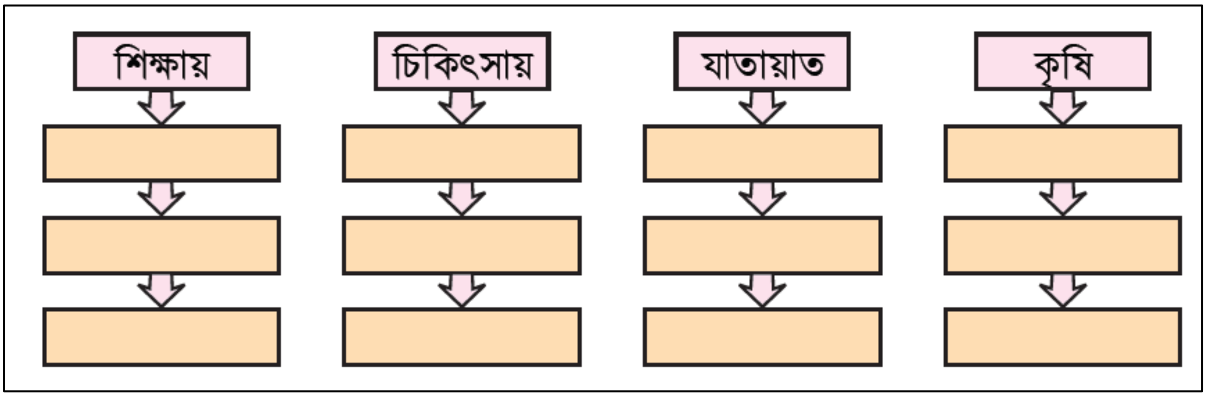
অংশ-ক	ক্রমবিকাশমান প্রযুক্তির উন্নয়ন	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।
২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) আমাদের জীবনযাত্রার মান বৃদ্ধিতে প্রযুক্তির অবদান কতটুকু?

খ) কোন কোন ক্ষেত্রে প্রযুক্তির উন্নয়ন লক্ষ্যণীয় ?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।
৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত প্রযুক্তির ক্রমবিকাশকে কীভাবে চিহ্নত করব? বোর্ডে লিখুন।
৫. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১৮ নং পৃষ্ঠার 'জীবনের বিভিন্ন ক্ষেত্রে ক্রমবিকাশমান প্রযুক্তির তালিকা তৈরি' -কাজটি পাঠ্যবইয়ের নির্দেশনা মেনে নিচের ছকে জোড়ায় পূরণ করতে বলুন।



৬. যে কোন একটি জোড়াকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী জোড়াদেরকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।
৭. পাঠ্যপুস্তকের ক্রমবিকাশমান প্রযুক্তি সম্পর্কে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি/ ভিডিও পর্যবেক্ষণ/ প্রদর্শনের মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) যোগাযোগের ক্ষেত্রে অত্যাধুনিক প্রযুক্তিগুলোর নাম কী?

খ) কেন আমরা কৃষি প্রযুক্তিতে আর্টিফিশিয়াল ইন্টিলিজেন্স ব্যবহার করব?

গ) আধুনিক চিকিৎসায় প্রযুক্তির ক্রমবিকাশমান উন্নয়ন কীভাবে আমাদের স্বাস্থ্যসেবাকে গতিশীল করছে?

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-খ	বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি	সময়: ৪০ মিনিট

১. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে বলুন- বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির মধ্যে নিবিড় সম্পর্ক রয়েছে। কারন বৈজ্ঞানিক জ্ঞান ব্যবহার করেই সব প্রযুক্তির উদ্ভাবন করা হয়েছে। যা নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করব।

২. পূর্বজ্ঞান যাচাইয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) বৈজ্ঞানিক জ্ঞানকে ব্যবহার করে আবিষ্কার হয়েছে এমন কতগুলো প্রযুক্তির নাম জিজ্ঞেস করুন?

খ) বিজ্ঞানের অগ্রগতিও প্রযুক্তির উপর নির্ভরশীল বলতে কী বোঝায়?

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে পাঠের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

৪. পাঠের মূল প্রশ্নটি- প্রযুক্তির উদ্ভাবনে আমরা কীভাবে বিজ্ঞানের জ্ঞানকে ব্যবহার করি? বোর্ডে লিখুন।

৫. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যবই এর ১৪৫ নং পৃষ্ঠার বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয়- কাজটি পাঠ্যবইয়ের নির্দেশনা মেনে নিচের ছকে দলগতভাবে পূরণ করতে বলুন। [একটি উদাহরণ দেওয়া আছে]

প্রযুক্তি	বৈজ্ঞানিক জ্ঞান
টেলিভিশন	বিদ্যুৎ শক্তি, আলোক শক্তি ও শব্দ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।
গাড়ি	
বৈদ্যুতিক বাতি	
রেফ্রিজারেটর	
বৈদ্যুতিক পাখা	

৬. যে কোন একটি দলকে পুরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং বাকী দলগুলোকে সঠিক বৈজ্ঞানিক ধারণা গঠনে সহায়তা করে কাজের সারসংক্ষেপ করুন।

৭. ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের প্রযুক্তির সাথে বিজ্ঞানের সম্পর্ক নিয়ে আরও কিছু জানি অংশের গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রক্রিয়া এবং ধারণাগুলো নিচের প্রশ্ন ও ছবি প্রদর্শনের মাধ্যমে আলোচনা করুন।

ক) জলীয় বাষ্পের ক্ষমতাকে কাজে লাগিয়ে আবিষ্কার হয়?

খ) বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির মধ্যে কী সম্পর্ক?

গ) বিজ্ঞন কী?

ঘ) মহাকাশের বস্তু অনুসন্ধানে ব্যবহৃত হয় এমন যন্ত্রের নাম কি?

৮. এবার প্রশিক্ষণার্থীদের ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক বিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ পড়তে বলুন।

অংশ-গ	মূল্যায়ন	সময়: ১০ মিনিট

১. শিখনফল যাচাইয়ের জন্যে নিচের প্রশ্নগুলো করুন-

ক) তুবা রাতের আকাশের তারা স্পষ্টভাবে দেখতে চায়, এক্ষেত্রে কোন যন্ত্রের সাহায্য নিবে?

খ) 'যাতায়াতে প্রযুক্তির ক্রমবিকাশমান উন্নয়ন' প্রবাহ চিত্রে দেখান।

গ) বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বলতে কী বোঝায়?

ঘ) খেলাধূলায় ব্যবহৃত ২টি অধুনিক প্রযুক্তির নাম লিখুন।

২. প্রশিক্ষণার্থীদের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। প্রশ্ন করুন-আজ আমরা কী কী শিখলাম?

৩. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

সহায়ক তথ্য-২৪	আমাদের জীবনে প্রযুক্তি

আমাদের জীবনে প্রযুক্তি

দৈনন্দিন জীবনে সকল ক্ষেত্রেই প্রযুক্তির ব্যবহার রয়েছে। বর্তমানে বাংলাদেশে এমন কোনো জায়গা খুঁজে পাওয়া যাবে না, যেখানে প্রযুক্তির ছোঁয়া লাগেনি। এ অধ্যায়ে প্রযুক্তি কীভাবে ক্রমান্বয়ে বিকশিত হচ্ছে তা আমরা জানবো।

১. ক্রমবিকাশমান প্রযুক্তির উন্নয়ন

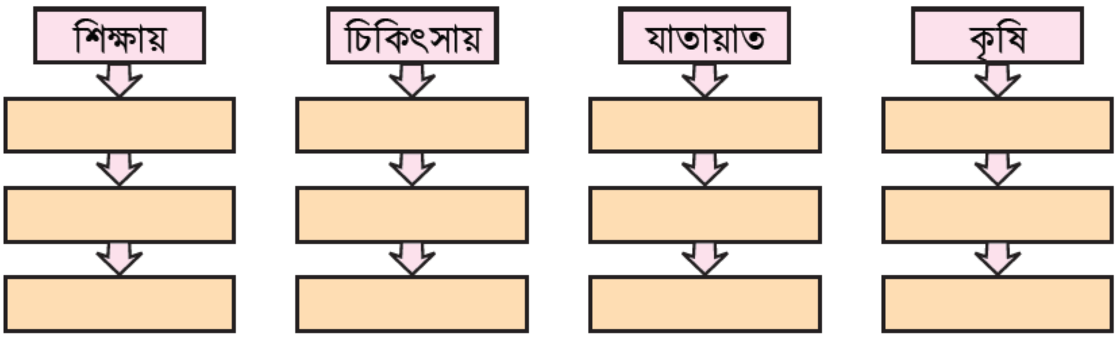
আদিমযুগে মানুষ পায়ে হেঁটে, ঘোড়ায় চড়ে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় যাতায়াত করতো। মূলত চাকা আবিষ্কারের পর থেকে ধীরে ধীরে যাতায়াত ব্যবস্থায় আমূল পরিবর্তন এসেছে, যেমন- গরুর গাড়ি, ঠেলাগাড়ি থেকে শুরু করে রিক্সা, বাস, রেলগাড়ি, মেট্রোরেল ইত্যাদির ব্যবহার স্থলপথে দেখতে পাই। এছাড়াও আধুনিক যুগের চমকপ্রদ আবিষ্কার হচ্ছে চালকবিহীন গাড়ি, উড়ুক্কুগাড়ি ইত্যাদি। এভাবে যোগাযোগ, শিক্ষা, চিকিৎসা, কৃষি, খেলাধূলা ও বিনোদনেও প্রযুক্তির ক্রমবিকাশমান উন্নয়নের ধারা অব্যহত রয়েছে।

? দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত প্রযুক্তির ক্রমবিকাশকে কীভাবে চিহ্নিত করব?

কাজ: জীবনের বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত ক্রমবিকাশমান প্রযুক্তির তালিকা তৈরি

যা করতে হবে:

১. নিচে দেখানো ছকের মতো করে খাতায় একটি ছক তৈরি করি।



২. ক্ষেত্র অনুযায়ী প্রযুক্তির ক্রমবিকাশের তালিকা তৈরি করি। প্রথমে পুরাতন প্রযুক্তি দিয়ে শুরু করি এবং নতুন প্রযুক্তি দিয়ে শেষ করি।

সারসংক্ষেপ

আমরা যোগাযোগ, শিক্ষা, কৃষি এবং চিকিৎসায় বিভিন্ন ধরনের প্রযুক্তির ক্রমবিকাশ সম্পর্কে জেনেছি। নানাভাবে এ সকল প্রযুক্তি ব্যবহার করছি। প্রযুক্তির কল্যাণে আমরা আরামদায়ক ও সুন্দর জীবনযাপন করতে পারি। প্রকৃতপক্ষে প্রযুক্তি আমাদের জীবনমানের ব্যাপক পরিবর্তন ঘটিয়েছে।

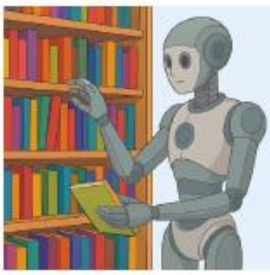
ক্রমবিকাশমান প্রযুক্তি সম্পর্কে আরও কিছু জানি...

যোগাযোগে প্রযুক্তির ক্রমবিকাশ

প্রযুক্তির সবচেয়ে দ্রুত উন্নয়ন হয়েছে যোগাযোগে। এক সময় কবুতর, ঘোড়ার ডাক, চিঠি, টেলিগ্রাফ, ফ্যাক্স ও টেলিফোন ইত্যাদির মাধ্যমে যোগাযোগ করা হতো। এখন বিভিন্ন আধুনিক প্রযুক্তি যেমন- মোবাইল, ইমেইল, সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যম (ফেসবুক, ম্যাসেঞ্জার, ইনস্টাগ্রাম, ইমো, হোয়াটসঅ্যাপ ইত্যাদি) এর সাহায্যে যোগাযোগ করা হয়।

শিক্ষায় প্রযুক্তির ক্রমবিকাশ

কলম, কাগজ ও মুদ্রণযন্ত্র উদ্ভাবন থেকে শুরু করে প্রতিদিনই শিক্ষায় প্রযুক্তির ক্রমবিকাশ চলে আসছে। যেমন- হোয়াইট বোর্ড, ক্যামেরা, কম্পিউটার, ইন্টারনেট, মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর, রোবোটিক্স ও স্মার্ট বোর্ড ইত্যাদি। শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে না গিয়ে ঘরে বসেও অনলাইনে কাঙ্ক্ষিত জ্ঞান লাভ করা সম্ভব। এটি সম্ভব হয়েছে প্রযুক্তির উন্নয়নের ফলে।

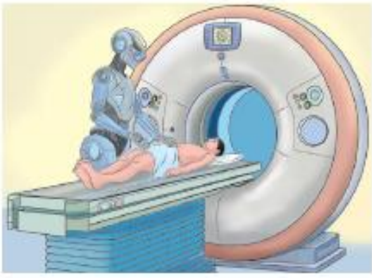


চিকিৎসায় প্রযুক্তির ক্রমবিকাশ

থার্মোমিটার, স্টেথোস্কোপ থেকে শুরু করে এক্স-রে, আল্ট্রাসনোগ্রাম, ইসিজি, এমআরআই ও সিটিস্ক্যানের মতো প্রযুক্তি চিকিৎসায় ব্যবহার হয়ে আসছে। প্রযুক্তির উন্নয়নে বর্তমানে গুরুত্বপূর্ণ সূক্ষ্ম ও নিখুঁত অস্ত্রোপচার রোবোটের মাধ্যমে হচ্ছে। উন্নত বিশ্বে ডাক্তারদের আধুনিক মানের প্রশিক্ষণ প্রদানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হচ্ছে। রক্ত, ঔষধ, ইঞ্জেকশন, ভ্যাকসিন এবং রক্তের বিভিন্ন পরীক্ষার নমুনার মতো

শিক্ষাবর্ষ ২০২৬

জরুরি স্বাস্থ্যসেবা দ্রুত হাসপাতালে পৌঁছে দিচ্ছে ড্রোন। অর্থাৎ চিকিৎসায় প্রযুক্তির উন্নয়ন আমাদের স্বাস্থ্যসেবাকে করেছে সমৃদ্ধ।



কৃষিতে প্রযুক্তির ক্রমবিকাশ

লাঙ্গল দিয়ে চাষ করা, কাস্তে দিয়ে ফসল কাটা, ট্রাক্টর দিয়ে জমি চাষ করা, সেচ পাম্প দিয়ে জমিতে পানি দেয়া, প্যাডেল থ্রেসার দিয়ে ফসল মাড়াই করার কৃষিযন্ত্র উদ্ভাবন হয়েছে। ফসল উৎপাদন থেকে শুরু করে সংগ্রহ ও সংরক্ষণে কৃষিতে প্রযুক্তি উন্নয়ন লক্ষণীয়। প্রযুক্তির উন্নয়নের ফলে এখন রোবোট ব্যবহার করে চারা রোপণ, ফসল সংগ্রহ করা সম্ভব হচ্ছে। ড্রোন প্রযুক্তি ব্যবহার করে মাটি বিশ্লেষণ, কৃষিজমিতে সার, কীটনাশক ছিটানো, শস্য রোপণ ডিজাইন করা সম্ভব হচ্ছে। আর্টিফিশিয়াল ইন্টিলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ব্যবহার করে ছাদবাগান, ফসলের রোগ ও পোকামাকড়ের সঠিক তথ্য ও সমাধান সম্পর্কে জানা যায়। জৈব প্রযুক্তি ব্যবহার করে বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন উদ্ভিদ সৃষ্টি করা যায়। এই প্রযুক্তিগুলো মানুষকে অধিক পুষ্টিসমৃদ্ধ, পোকামাকড় প্রতিরোধী, উচ্চ ফলনশীল উদ্ভিদ উৎপাদনে সহায়তা করছে।

বিনোদনে প্রযুক্তির ক্রমবিকাশ

এক সময় খেলাধুলার প্রচার ও বিনোদনে মাধ্যম ছিল রেডিয়ো। টেলিভিশন আবিষ্কারের পরে আমরা খেলা বা অনুষ্ঠান উপভোগ করার সুযোগ পেয়েছি। স্যাটেলাইট প্রযুক্তির কল্যাণে আজ দূরের সকল খেলা এবং যে কোনো অনুষ্ঠান ঘরে বসে টেলিভিশন, কম্পিউটার ও মোবাইল ফোনের মাধ্যমে সরাসরি উপভোগ করতে পারছি। মূলত প্রযুক্তির ক্রমবিকাশের কারণেই আমরা এসকল সুবিধা ভোগ করছি।

৩. বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির মধ্যে নিবিড় সম্পর্ক রয়েছে। বৈজ্ঞানিক জ্ঞান ব্যবহার করেই সকল প্রযুক্তি উদ্ভাবন করা হয়েছে। বিজ্ঞান আমাদের প্রকৃতি, প্রাণী, বস্তু, শক্তি ইত্যাদি সম্পর্কে জানতে সাহায্য করে। আর প্রযুক্তি হলো বিজ্ঞানের জ্ঞান ব্যবহার করে মানুষের কাজ সহজ করার উপায় বের করা।

প্রযুক্তির উদ্ভাবনে আমরা কীভাবে বিজ্ঞানের জ্ঞানকে ব্যবহার করি?

কাজ: বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয়

যা করতে হবে:

১. নিচের ছকের মতো খাতায় একটি ছক তৈরি করি।

২. বিভিন্ন প্রযুক্তিতে বিজ্ঞানের কোন কোন জ্ঞান ব্যবহার করা হয়েছে তা খুঁজে বের করি। উদাহরণ হিসেবে একটি করে দেয়া আছে।

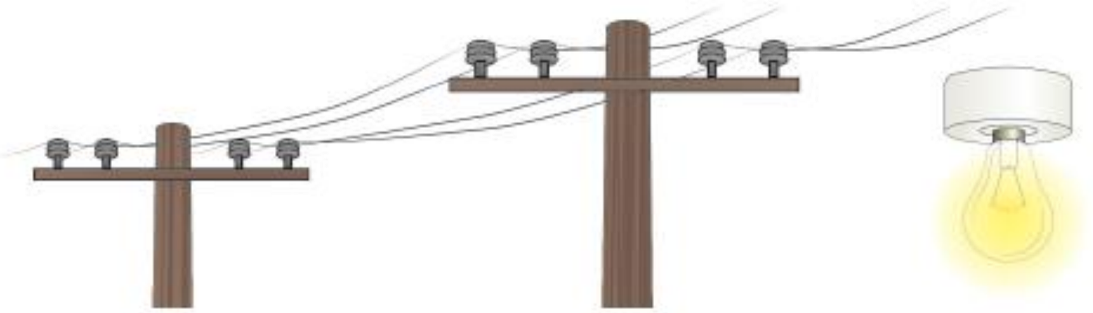
প্রযুক্তি	বৈজ্ঞানিক জ্ঞান
টেলিভিশন	বিদ্যুৎ শক্তি, আলোক শক্তি ও শব্দ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।
গাড়ি	
বৈদ্যুতিক বাতি	
রেফ্রিজারেটর	
বৈদ্যুতিক পাখা	

৩. প্রযুক্তি ও বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের মধ্যে সম্পর্ক নিয়ে সহপাঠীর সাথে আলোচনা করি।

সারসংক্ষেপ

বিজ্ঞান হলো প্রকৃতি ও প্রকৃতিতে ঘটা ঘটনা সম্পর্কিত জ্ঞান, যা পর্যবেক্ষণ ও পরীক্ষা নিরীক্ষার মাধ্যমে প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে প্রাকৃতিক ঘটনাকে ব্যাখ্যা এবং বিশ্লেষণ করে। প্রযুক্তি হলো আমাদের জীবনের বাস্তব সমস্যা সমাধানের জন্য বিজ্ঞানের ব্যবহারিক প্রয়োগ। প্রযুক্তি মানুষের জীবনের মানোন্নয়নের জন্য বিভিন্ন পণ্য, যন্ত্রপাতি এবং পদ্ধতির উদ্ভাবন করে।

প্রযুক্তির সাথে বিজ্ঞানের সম্পর্ক নিয়ে আরও কিছু জানি...



বৈজ্ঞানিক জ্ঞানকে কাজে লাগিয়ে বিদ্যুৎ আবিষ্কার হয়েছে। জীবনকে উন্নত করার লক্ষ্যে প্রতিনিয়ত বাস্তব সমস্যা সমাধানের জন্য বিদ্যুৎকে কাজে লাগিয়ে নতুন নতুন প্রযুক্তির উদ্ভাবন হচ্ছে। মানুষ পাথরের হাতিয়ার, আগুন, পোশাক, ধাতব যন্ত্রপাতি এবং চাকার মতো সরল প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছেন। বিজ্ঞানীদের আবিষ্কৃত জলীয় বাষ্পের ক্ষমতাকে কাজে লাগিয়ে মানুষ বাষ্পীয় ইঞ্জিন উদ্ভাবন করেছে।

বিজ্ঞানীরা প্রকৃতি নিয়ে গবেষণার সময়ে প্রযুক্তি ব্যবহার করে থাকেন। যেমন-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে বিজ্ঞানীরা মহাকাশের বিভিন্ন বস্তু পর্যবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছেন। খালি চোখে দেখা যায় না, মহাকাশের এমন বস্তু অনুসন্ধানে বিজ্ঞানীরা অনুবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহার করে থাকেন। প্রযুক্তি শুধু বিজ্ঞানের ওপর নির্ভরশীল নয়। বিজ্ঞানের অগ্রগতিও প্রযুক্তির ওপর নির্ভরশীল। অর্থাৎ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির মধ্যে আন্তঃসম্পর্ক রয়েছে।

এই বাষ্পীয় ইঞ্জিন কলকারখানা, রেলগাড়ি ও জাহাজ চালাতে ব্যবহার হতো। পরবর্তীতে প্রযুক্তির ব্যাপক উন্নয়ন সাধিত হয়েছে। কৃষি, শিক্ষা, চিকিৎসা, শিল্প, পরিবহন ইত্যাদির ক্ষেত্রে বিজ্ঞানের জ্ঞান কাজে লাগিয়ে প্রযুক্তির ধারাবাহিক উন্নতি হয়েছে।