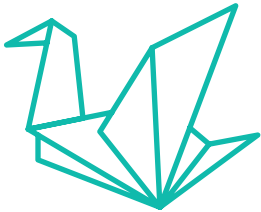
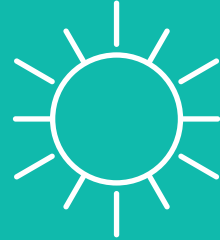
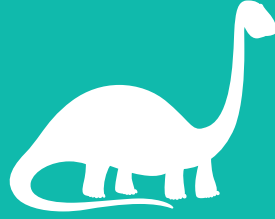


বিজ্ঞান

সপ্তম শ্রেণি

শিক্ষক
প্রথ্যিকা



জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ



ডিজিটাল বাংলাদেশের অর্জন

- প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনার একটি স্বপ্ন ‘ডিজিটাল বাংলাদেশ’ যার ভিশন হলো তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির বহুমুখী ব্যবহার নিশ্চিত করার মাধ্যমে জ্ঞানভিত্তিক সমাজ প্রতিষ্ঠায় সহায়তা প্রদান। ২০০৮ সালে আওয়ামী লীগের নির্বাচনী ইশতেহার ‘দিন বদলের সনদ’ এ প্রথম ঘোষণা করা হয় যে ২০২১ সালে স্বাধীনতার ৫০ বছরে বাংলাদেশ ডিজিটাল বাংলাদেশে পরিণত হবে।
- তথ্যপ্রযুক্তি খাতে বিশেষ অবদানের জন্য প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা ২০১৫ সালে ‘আইসিটি টেকসই উন্নয়ন পুরস্কার’ অর্জন করেন। প্রধানমন্ত্রীর আইসিটি বিষয়ক উপদেষ্টা সজীব আহমেদ ওয়াজেদ এক্ষেত্রে তাঁর অনন্য কৃতিত্বের জন্য ২০১৬ সালে ‘উন্নয়নে আইসিটি পুরস্কার’ অর্জন করেন।
- বিগত এক দশকে দারিদ্র্য বিমোচনসহ কৃষি, শিক্ষা, স্বাস্থ্য, মানবসম্পদ উন্নয়ন প্রভৃতি ক্ষেত্রে বাংলাদেশ এক অনুকরণীয় সাফল্যের দৃষ্টান্ত স্থাপন করেছে। এ সাফল্যের ধারাবাহিকতায় জুন ২০১৯ পর্যন্ত ইন্টারনেট সেবা নিশ্চিত সারাদেশে ইউনিয়ন পর্যায়ে পর্যন্ত ১৮ হাজার ৯৭৫ কি. মি. অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল স্থাপন, ২ হাজার ৪টি ইউনিয়নে ওয়াইফাই রাউটার (Wifi Router) স্থাপন এবং ১ হাজার ৪৮৩টি ইউনিয়নকে নেটওয়ার্ক মনিটরিং সিস্টেমে সংযুক্ত করা হয়েছে।
- ই-কমার্স ও ডিজিটাল প্রযুক্তির বিকাশের ফলে আইটি সেক্টরে বহুমানুষের কর্মসংস্থান নিশ্চিত হয়েছে ও প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা আয় হচ্ছে। ২০১০ সাল থেকে সব শ্রেণি ও পেশার মানুষকে ই-সেবার সঙ্গে পরিচিতকরণের লক্ষ্যে প্রতিবছর ডিজিটাল উদ্ভাবনী মেলায় আয়োজন করা হচ্ছে।

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক জাতীয় শিক্ষাক্রম- ২০২২ অনুযায়ী প্রণীত এবং
২০২৩ শিক্ষাবর্ষ থেকে সপ্তম শ্রেণির জন্য নির্ধারিত শিক্ষক সহায়িকা

বিজ্ঞান

শিক্ষক
সহায়িকা

সপ্তম শ্রেণি
(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

রচনা

ড. মুহম্মদ জাফর ইকবাল
ড. হাসিনা খান
ড. মোহাম্মদ মিজানুর রহমান খান
ড. মুশতাক ইবনে আয়ুব
রনি বসাক

নাসরীন সুলতানা মিতু
ড. মানস কান্তি বিশ্বাস
শিহাব শাহরিয়ার নির্ঝর
মোঃ রোকনুজ্জামান শিকদার
ড. মোঃ ইকবাল হোসেন

সম্পাদনা

ড. মুহম্মদ জাফর ইকবাল
ড. হাসিনা খান



জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

৬৯-৭০. মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০
কর্তৃক প্রকাশিত

[জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

প্রথম প্রকাশ : ডিসেম্বর ২০২২

পুনর্মুদ্রণ : ২০২৩

শিল্পনির্দেশনা

মঞ্জুর আহমেদ

নাসরীন সুলতানা মিতু

চিত্রণ

সব্যসাচী চাকমা

প্রচ্ছদ এবং গ্রাফিক্স ডিজাইন

নাসরীন সুলতানা মিতু



গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে :

প্রসঙ্গ কথা

পরিবর্তনশীল এই বিশ্বে প্রতিনিয়ত বদলে যাচ্ছে জীবন ও জীবিকা। প্রযুক্তির উৎকর্ষের কারণে পরিবর্তনের গতিও হয়েছে অনেক দ্রুত। দ্রুত পরিবর্তনশীল এই বিশ্বের সঙ্গে আমাদের খাপ খাইয়ে নেওয়ার কোনো বিকল্প নেই। কারণ প্রযুক্তির উন্নয়ন ইতিহাসের যেকোনো সময়ের চেয়ে এগিয়ে চলেছে অভাবনীয় গতিতে। চতুর্থ শিল্পবিপ্লব পর্যায়ে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার বিকাশ আমাদের কর্মসংস্থান এবং জীবনযাপন প্রণালিতে যে পরিবর্তন নিয়ে আসছে তার মধ্য দিয়ে মানুষে মানুষে সম্পর্ক আরও নিবিড় হবে। অদূর ভবিষ্যতে অনেক নতুন কাজের সুযোগ তৈরি হবে যা এখনও আমরা জানি না। অনাগত সেই ভবিষ্যতের সাথে আমরা যেন নিজেদের খাপ খাওয়াতে পারি তার জন্য এখনই প্রস্তুতি গ্রহণ করা প্রয়োজন।

পৃথিবী জুড়ে অর্থনৈতিক প্রবৃদ্ধি ঘটলেও জলবায়ু পরিবর্তন, বায়ুদূষণ, অভিবাসন এবং জাতিগত সহিংসতার মতো সমস্যা আজ অনেক বেশি প্রকট। দেখা দিচ্ছে কোভিড ১৯ এর মতো মহামারি যা সারা বিশ্বের স্বাভাবিক জীবনযাত্রা এবং অর্থনীতিকে থমকে দিয়েছে। আমাদের প্রাত্যহিক জীবনযাত্রায় সংযোজিত হয়েছে ভিন্ন ভিন্ন চ্যালেঞ্জ এবং সম্ভাবনা।

এসব চ্যালেঞ্জ ও সম্ভাবনার দ্বারপ্রান্তে দাঁড়িয়ে তার টেকসই ও কার্যকর সমাধান এবং আমাদের জনমিতিক সুফলকে সম্পদে রূপান্তর করতে হবে। আর এজন্য প্রয়োজন জ্ঞান, দক্ষতা, মূল্যবোধ ও ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গিসম্পন্ন দূরদর্শী, সংবেদনশীল, অভিযোজন-সক্ষম, মানবিক, বৈশ্বিক এবং দেশপ্রেমিক নাগরিক। এই প্রেক্ষাপটে বাংলাদেশ স্বল্পোন্নত দেশ থেকে উন্নয়নশীল দেশে উত্তরণ এবং ২০৪১ সালের মধ্যে উন্নত দেশে পদার্পণের লক্ষ্যমাত্রা অর্জনের প্রচেষ্টা অব্যাহত রেখেছে। শিক্ষা হচ্ছে এই লক্ষ্য অর্জনের একটি শক্তিশালী হাতিয়ার। এজন্য শিক্ষার আধুনিকায়ন ছাড়া উপায় নেই। আর এই আধুনিকায়নের উদ্দেশ্যে একটি কার্যকর যুগোপযোগী শিক্ষাক্রম প্রণয়নের প্রয়োজনীয়তা দেখা দিয়েছে।

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ডের একটি নিয়মিত, কিন্তু খুবই গুরুত্বপূর্ণ কার্যক্রম হলো শিক্ষাক্রম উন্নয়ন ও পরিমার্জন। সর্বশেষ শিক্ষাক্রম পরিমার্জন করা হয় ২০১২ সালে। ইতোমধ্যে অনেক সময় পার হয়ে গিয়েছে। প্রয়োজনীয়তা দেখা দিয়েছে শিক্ষাক্রম পরিমার্জন ও উন্নয়নের। এই উদ্দেশ্যে শিক্ষার বর্তমান পরিস্থিতি বিশ্লেষণ এবং শিখন চাহিদা নিরূপণের জন্য ২০১৭ থেকে ২০১৯ সালব্যাপী এনসিটিবির আওতায় বিভিন্ন গবেষণা ও কারিগরি অনুশীলন পরিচালিত হয়। এসব গবেষণা ও কারিগরি অনুশীলনের ফলাফলের উপর ভিত্তি করে নতুন বিশ্ব পরিস্থিতিতে টিকে থাকার মতো যোগ্য প্রজন্ম গড়ে তুলতে প্রাক-প্রাথমিক থেকে দ্বাদশ শ্রেণির অবিচ্ছিন্ন যোগ্যতাভিত্তিক শিক্ষাক্রম উন্নয়ন করা হয়েছে।

যোগ্যতাভিত্তিক এ শিক্ষাক্রমের সফল বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজন যথোপযুক্ত শিখন সামগ্রী। এ শিখন সামগ্রীর মধ্যে শিক্ষক সহায়িকার ভূমিকা সবচেয়ে বেশি। যেখানে পাঠ্যপুস্তকের পাশাপাশি প্রয়োজনীয় অন্যান্য শিখন সামগ্রী ব্যবহার করে কীভাবে শ্রেণি কার্যক্রমকে যৌক্তিকভাবে আরও বেশি আনন্দময় এবং শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক করা যায় তার উপর জোর দেওয়া হয়েছে। শ্রেণি কার্যক্রমকে শুধু শ্রেণিকক্ষের ভেতরে সীমাবদ্ধ না রেখে শ্রেণির বাইরে নিয়ে যাওয়া হয়েছে। সুযোগ রাখা হয়েছে ডিজিটাল প্রযুক্তি ব্যবহারের। সকল ধারার (সাধারণ, মাদ্রাসা ও কারিগরি) শিক্ষকবৃন্দ এ শিক্ষক সহায়িকা অনুসরণ করে সপ্তম শ্রেণির শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করবেন। আশা করা যায়, প্রণীত এ শিক্ষক সহায়িকা আনন্দময় এবং শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনার ক্ষেত্রে সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।

শিক্ষক সহায়িকা প্রণয়নে ধর্ম, বর্ণ, সুবিধাবঞ্চিত ও বিশেষ চাহিদাসম্পন্ন শিক্ষার্থীর বিষয়টি বিশেষভাবে বিবেচনা নেওয়া হয়েছে। বানানের ক্ষেত্রে বাংলা একাডেমির বানানরীতি অনুসরণ করা হয়েছে। শিক্ষক সহায়িকা প্রণয়ন, সম্পাদনা, চিত্রাঙ্কন ও প্রকাশনার কাজে যঁারা মেধা ও শ্রম দিয়েছেন তাঁদের সবাইকে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

পরীক্ষামূলক এই সংস্করণের কোনো ভুল বা অসংগতি কারো চোখে পড়লে এবং এর মান উন্নয়নের লক্ষ্যে কোনো পরামর্শ থাকলে তা জানানোর জন্য সকলের প্রতি বিনীত অনুরোধ রইল।

প্রফেসর মোঃ ফরহাদুল ইসলাম

চেয়ারম্যান

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

শিরোনাম	পৃষ্ঠা
ভূমিকা	১
ফসলের ডাক	১৬
পদার্থের সুলুকসন্ধান	২৫
কোষ পরিভ্রমণ	৩৯
সূর্যালোকে রান্না!	৪৫
অদৃশ্য প্রতিবেশী	৫২
হরেক রকম খেলনার মেলা!	৫৯
ক্ষুদে বাগান Terrarium	৬৬
ভূমিকম্প! ভূমিকম্প!	৭৩
কল্পবিজ্ঞানের গল্প!	৭৯
পানির সঙ্গে বন্ধুতা	৮৭
ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে!	১০৩
হজমের কারখানা	১১০
বুদ্র প্রকৃতি	১১৬
পরিশিষ্ট	১২৩

ভূমিকা

শিক্ষকের প্রতি-

প্রিয় শিক্ষক, সপ্তম শ্রেণির বিজ্ঞান বিষয়ের শিক্ষক সহায়িকায় আপনাকে স্বাগতম। আপনারা ইতোমধ্যে জানেন, এতদিন যেভাবে শ্রেণিকক্ষে ও ল্যাবরেটরিতে বিজ্ঞান বিষয়ের শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিচালিত হয়েছে, তাতে একটা বড় পরিবর্তন হতে যাচ্ছে। আপনারা যারা বিজ্ঞান শিক্ষক, তারা অনেকেই স্বল্প মূল্যের ও বিনা মূল্যের উপকরণ ব্যবহার করে হাতে-কলমে বিজ্ঞান শিক্ষার সঙ্গে পরিচিত। শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান শেখানোর জন্য নিশ্চয়ই অনেকেই, ব্যবহারিক কাজ, উপকরণভিত্তিক কাজ করিয়ে থাকেন, বাস্তব উদাহরণেরও ব্যবহার করে থাকেন। কিন্তু নতুন শিক্ষাক্রমে শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান শেখার প্রক্রিয়াকে আরো একধাপ এগিয়ে চিন্তা করা হয়েছে। বিজ্ঞান বিষয়টিকে আর শ্রেণিকক্ষের চার দেয়ালে বন্দি না রেখে, এখন আরো উন্মুক্ত পরিসরে, শিক্ষার্থীদের নিজেদের জীবনের অংশ হিসেবে চিন্তা করা হয়েছে। এখন আর শিক্ষার্থী তত্ত্বীয় ক্লাসের ফাঁকে ফাঁকে হাতে-কলমে কাজ করবে না, বরং পুরো শিখন প্রক্রিয়াটাই হবে তার নিজের বাস্তব অভিজ্ঞতাকে কেন্দ্র করে। শিক্ষার্থী শিখনের জন্য যেমন শ্রেণিকক্ষে কাজ করবে, একইসঙ্গে শ্রেণিকক্ষের বাইরে বিভিন্ন কার্যক্রমে অংশ নেবে। নিজের, পরিবারের ও সমাজের বাস্তব সমস্যা সমাধান করতে গিয়ে বা বাস্তব কোনো চ্যালেঞ্জ মকাবেলা করতে গিয়ে, শিক্ষার্থী বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান প্রক্রিয়ার সাহায্য নেবে। এই প্রক্রিয়ার বিভিন্ন ধাপে প্রয়োজনের তাগিদেই অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সাহায্য নেবে এবং বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা অর্জন করবে। এর ফলে একদিকে শিক্ষার্থী তার জীবনে বিজ্ঞানের তত্ত্বীয় জ্ঞানের সত্যিকারের ব্যবহার করা শিখবে; অন্যদিকে সে তার নিজের শিখনের প্রতি সচেতন হবে এবং বাস্তব জীবনে তার জ্ঞান, দক্ষতা, মূল্যবোধ ও দৃষ্টিভঙ্গির সমন্বিত প্রয়োগ করতে সক্ষম হয়ে উঠবে।

নতুন বিজ্ঞান শিক্ষাক্রমের সফল বাস্তবায়নে শিক্ষক, শিক্ষার্থী, শিক্ষা কর্মকর্তা, অভিভাবকসহ সকল অংশীজনের আন্তরিকতা ও প্রচেষ্টা থাকা প্রয়োজন। তবে সকল অংশীজনের মধ্যে শিক্ষকের ভূমিকাই এখানে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ। সত্যি বলতে এই কার্যক্রমের সফলতা অনেকখানি করছে, শিক্ষক হিসেবে আপনার আন্তরিকতা ও প্রচেষ্টার উপর। শিক্ষক হিসেবে এখানে আপনার ভূমিকা শুধু শিক্ষার্থীকে সহায়তা দেয়াই নয় বরং শিখন প্রক্রিয়ায় আপনার ভূমিকা মূলত একজন সহশিক্ষার্থী। আপনার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে আপনিও বিভিন্ন অভিজ্ঞতার মধ্যে দিয়ে যাবেন, যা আপনার চিন্তা ও চর্চাকে শাণিত করবে।

সপ্তম শ্রেণির বিজ্ঞান বিষয়ের শিখন অভিজ্ঞতাগুলো আপনি কীভাবে পরিচালনা করবেন, সে ব্যাপারে আপনাকে সহায়তা দিবে এই শিক্ষক সহায়িকা। প্রতিটি শিখন অভিজ্ঞতাকে একাধিক সেশনে ভাগ করা হয়েছে। প্রতিটি সেশনের জন্য সময় নির্ধারণ করা আছে। কোনো সেশনের কাজ নির্ধারিত সময়ে শেষ করতে না পারলে, পরবর্তী সেশনে তা সমাপ্ত করবেন। আবার কোনো অভিজ্ঞতার সবগুলো সেশন নির্ধারিত সময়ে শেষ করতে না পারলে, পরবর্তী অভিজ্ঞতার সঙ্গে সমন্বয় করে তা সমাপ্ত করবেন। তবে পুরো বছরের জন্য সবগুলো অভিজ্ঞতায় যতগুলো সেশন আছে তা নির্ধারিত সময়ের মধ্যে সমাপ্ত করতে চেষ্টা করবেন। প্রতিটি শিখন অভিজ্ঞতা শেষে আপনার নিজের চিন্তাগুলো টুকে রাখার জন্য ছোট ছোট কিছু প্রশ্ন দেওয়া আছে, অনুগ্রহ করে সেগুলোর উত্তর লিখে রাখবেন। আপনার পেশাগত উন্নয়নের জন্যই তা জরুরি।

বাংলাদেশের শিশুদের একটি বিজ্ঞানমনস্ক প্রজন্ম হিসেবে গড়ে তুলতেই নতুন শিক্ষাক্রমের এই প্রয়াস। আর বিজ্ঞান শিক্ষার এই নতুন দিগন্ত উন্মোচিত হতে যাচ্ছে আপনারই হাতে।

আপনার এই নতুন যাত্রা শুভ হোক এই কামনায়-

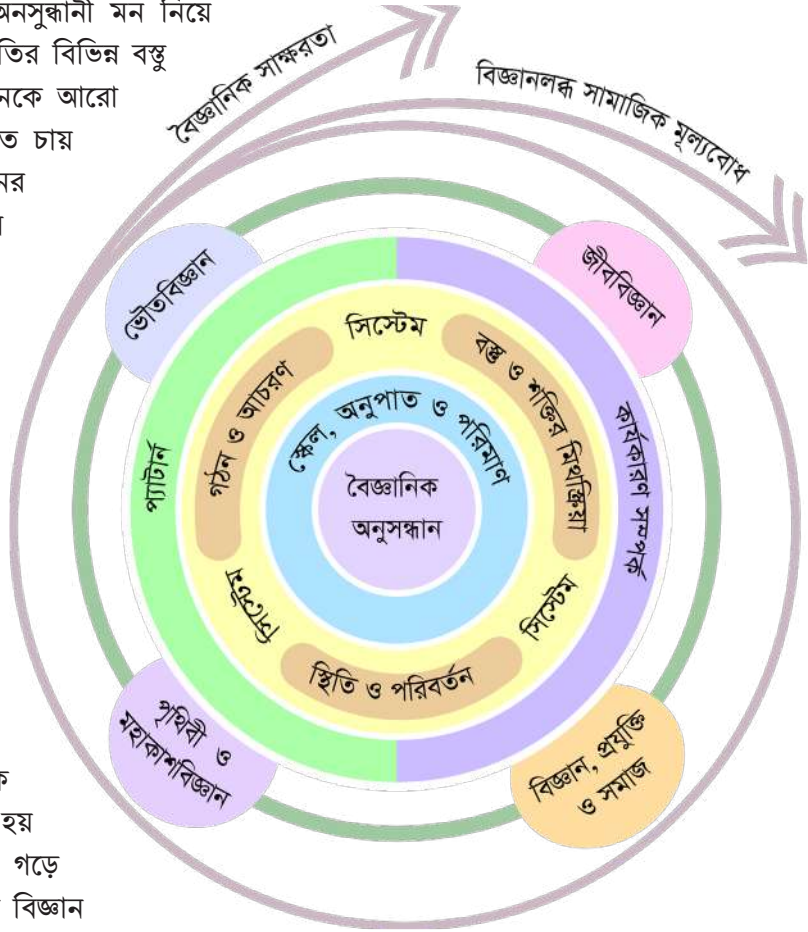
প্রিয় শিক্ষক, বিজ্ঞান বিষয়টি নিশ্চয়ই আমাদের কারো জন্যই কোনো নতুন বিষয় নয়! কিন্তু বিজ্ঞানকে আমরা প্রথাগতভাবে যেভাবে দেখে এসেছি, এই শিক্ষাক্রমে তারচেয়েও বিস্তৃতভাবে চিন্তা করা হয়েছে। যেহেতু শিক্ষক হিসেবে এই শিক্ষাক্রম বাস্তবায়নের সবচেয়ে বড় দায়িত্ব আপনারই, বিজ্ঞান শিক্ষক হিসেবে আপনার ভূমিকা অর্থবহ করে তুলতে প্রথমেই শিক্ষাক্রমে বিজ্ঞানকে কীভাবে দেখা হয়েছে সে সম্পর্কে জানা জরুরি!



এই শিক্ষাক্রমে বিজ্ঞান বিষয়টিকে কীভাবে দেখা হয়েছে?

বিজ্ঞান সমাজ বা প্রকৃতির বাইরে কোনো পৃথক বিষয় নয়, বরং প্রকৃতির ঘটনাবলিকে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে বুঝতে চেষ্টা করা বিজ্ঞান শিক্ষার অন্যতম উদ্দেশ্য। কাজেই এই শিক্ষাক্রমে বিজ্ঞান শিক্ষাকে শুধু খটমটে তত্ত্ব এবং পরীক্ষাগারে হাতে গোনা কিছু পরীক্ষণের মধ্যেই আটকে রাখা হয়নি বরং বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা অর্জনের উপর জোর দেওয়া হয়েছে যা শিক্ষার্থীর মধ্যে বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ও বিজ্ঞানভিত্তিক জীবনাচরণের অভ্যাস গড়ে তুলতে সাহায্য করবে।

প্রতিটি শিশু জন্মগতভাবে অনসন্ধানী মন নিয়ে জন্ম নেয়। সমাজ এবং প্রকৃতির বিভিন্ন বস্তু এবং ঘটনা তাঁর কৌতূহলী মনকে আরো বেশি নাড়া দেয়। সে জানতে চায় এর কারণ কী? এর পেছনের ঘটনা কী? এসব প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে যে পদ্ধতির আশ্রয় নিতে হয় তা হলো বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান। বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান হলো কিছু কৌশলের সমন্বয়ে একটি সুসংহত পদ্ধতি, যার মাধ্যমে তথ্যপ্রমাণের ভিত্তিতে প্রকৃতির রহস্য উন্মোচনের চেষ্টা করা হয়। এ পদ্ধতি আয়ত্ত করতে হলে শিক্ষার্থীকে একটি যৌক্তিক, নিয়মতান্ত্রিক ও ধারাবাহিক প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে যেতে হয় যা তাঁকে বিজ্ঞানমনস্ক করে গড়ে তোলে। তাই এই শিক্ষাক্রমে বিজ্ঞান শিক্ষার ধারণায়নের একেবারে কেন্দ্রে রাখা হয়েছে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানকে।



এই বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান সঠিকভাবে পরিচালনার জন্য স্কেল বা পরিমাপ, অনুপাত ও পরিমাণ নির্ণয়ের প্রয়োজন পড়ে। নির্দিষ্ট কোনো সিস্টেমে ঘটে চলা ঘটনাবলি ব্যাখ্যা করার জন্য ওই সিস্টেমকে নিবিড়ভাবে পর্যবেক্ষণ করতে হয়, বিবেচনায় নিতে হয় সিস্টেম ও এর উপাদানসমূহের গঠন ও আচরণ, তাদের স্থিতি ও পরিবর্তন এবং সিস্টেমের ভেতরে চলতে থাকা বস্তু ও শক্তির মিথস্ক্রিয়া। বৈজ্ঞানিক পর্যবেক্ষণ থেকে প্রাপ্ত প্রমাণনির্ভর তথ্যের ভিত্তিতে এসব ঘটনার ধরন বা প্যাটার্ন ও কার্যকারণ খুঁজে বের করার চেষ্টা করা হয়। অনুসন্ধানে প্রাপ্ত জ্ঞান বারবার পরীক্ষা-নীরিক্ষার পর একটা সময় বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব হিসেবে প্রতিষ্ঠা পায়। সময়ের সঙ্গে উদঘাটিত বৈজ্ঞানিক তথ্য, তত্ত্বের সমন্বয়ে বয়ে চলা বিজ্ঞানের মূল স্রোত থেকে ক্রমান্বয়ে তিনটি বিশেষায়িত ক্ষেত্র উন্মোচিত হয়, যেমন- ভৌতবিজ্ঞান, জীববিজ্ঞান এবং পৃথিবী ও মহাকাশবিজ্ঞান। এই তিনটি বিশেষায়িত ক্ষেত্রের বাইরেও আরেকটি আলোচনার ক্ষেত্র গুরুত্বপূর্ণ হয়ে ওঠে, তা হলো বিজ্ঞান, প্রযুক্তি ও সমাজ।

বিজ্ঞানের তথ্য দিয়ে ভারাক্রান্ত করে নয়, বরং অনুসন্ধানমূলক শিখনের মধ্য দিয়ে বিজ্ঞানের দর্শন, বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি ইত্যাদির উপর সম্যক ধারণা নিয়ে শিক্ষার্থীকে বিজ্ঞানভিত্তিক জীবনাচরণে অভ্যস্ত করে তোলা প্রাথমিক ও মাধ্যমিক পর্যায়ে বিজ্ঞান শিক্ষার একটি গুরুত্বপূর্ণ উদ্দেশ্য। এর ফলে ধীরে ধীরে শিক্ষার্থীদের মধ্যে বৈজ্ঞানিক জ্ঞান, দক্ষতা ও মূল্যবোধের সমন্বয়ে বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা গড়ে উঠবে। একই সঙ্গে তারা দৈনন্দিন জীবনে বৈজ্ঞানিক দক্ষতা ও দৃষ্টিভঙ্গি ব্যবহার করে বাস্তব সমস্যার সমাধান করতে পারবে ও বিজ্ঞানলব্ধ সামাজিক মূল্যবোধ (Socio-scientific values) ধারণ করে ব্যক্তিগত ও সামগ্রিক ক্ষেত্রে দায়িত্বপূর্ণ ও সংবেদনশীল আচরণ করবে।

বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা

একটি বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতাসম্পন্ন সমাজ গড়ে তোলা বিজ্ঞান শিক্ষার চূড়ান্ত লক্ষ্য। এই শিক্ষাক্রমে তাই অনুসন্ধানমূলক শিখনের উপর জোর দেওয়া হয়েছে, যাতে বিজ্ঞান শিক্ষা শুধু বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব জানার মধ্যেই সীমাবদ্ধ না থাকে; বরং এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীর অনুসন্ধিৎসা, প্রক্রিয়াকরণ দক্ষতা ও বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গির বিকাশ ঘটে। ফলাফলস্বরূপ, শিক্ষার্থীর মধ্যে বিজ্ঞানমনস্কতা তৈরি হবে এবং প্রতিদিনের জীবনে, কিংবা যে কোনো সমস্যা সমাধানে বা সিদ্ধান্ত গ্রহণে তার প্রভাব পড়বে। বৈজ্ঞানিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধের সমন্বয়ে এই চর্চা শিক্ষার্থীর মধ্যে ধীরে ধীরে বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতা গড়ে তুলতে সাহায্য করবে বলে আশা করা যায়। বৈজ্ঞানিক সাক্ষরতার একটি অবিচ্ছেদ্য অনুষঙ্গ হিসেবে বিশেষভাবে গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে শিক্ষার্থীর উপলব্ধি ও স্বজ্ঞামূলক বা মেটাকগনিটিভ দক্ষতাসমূহকে।

মেটাকগনিশন

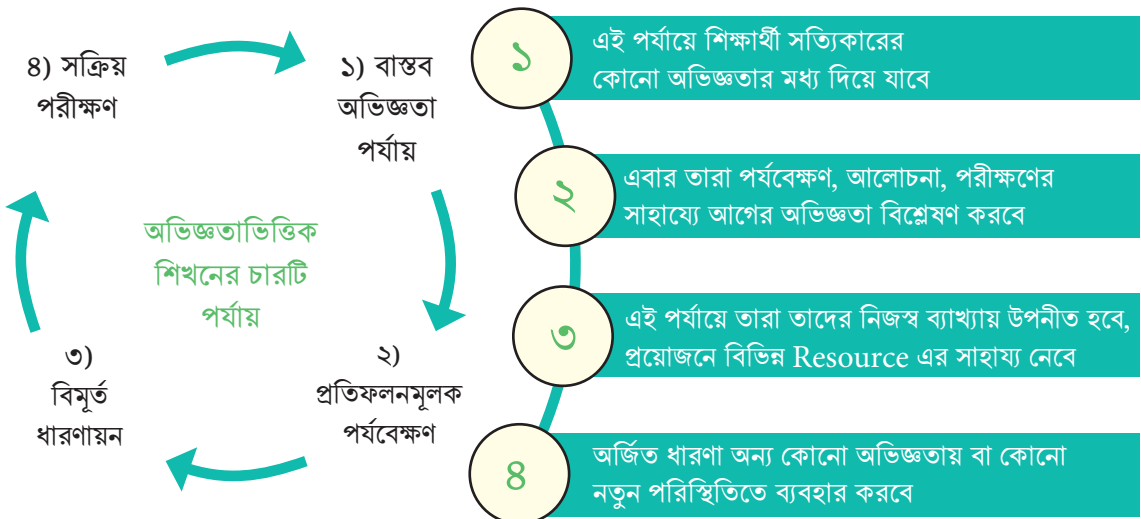
মেটাকগনিশনকে সহজ ভাষায় বলা চলে **learning to learn**; কী শিখবে, কীভাবে শিখবে, কীভাবে মূল্যায়িত হবে, অর্থাৎ সমগ্র শিখন প্রক্রিয়া শিক্ষার্থী পূর্ণ সচেতনভাবে নিজেই ব্যবস্থাপনা করবে এবং প্রতিফলনমূলক শিখনের দক্ষতা অর্জন করবে। অনুসন্ধানমূলক বিজ্ঞান শিখন শিক্ষার্থীর মধ্যে মেটাকগনিটিভ দক্ষতাসমূহ গড়ে তুলতে সাহায্য করে। মেটাকগনিটিভ শিখনের মাধ্যমে শিক্ষার্থী জীবনব্যাপী শিখনের জন্য যোগ্য হয়ে ওঠে এবং বৈজ্ঞানিক দক্ষতা ও দৃষ্টিভঙ্গির সমন্বয়ে নিজের পরবর্তী শিখনের দায়িত্ব নেবার উপযুক্ত হয়ে গড়ে ওঠে।

বিজ্ঞানলব্ধ সামাজিক মূল্যবোধ (Socio-scientific values)

এই শিক্ষাক্রমে শিক্ষার্থীর মধ্যে বিজ্ঞানমনস্কতা গড়ে তোলার কথা বার বার বলা হয়েছে। বিজ্ঞানমনস্কতার পরিচয় শুধু বিজ্ঞান বিষয়ভিত্তিক পড়াশোনায় নয়, বরং জীবনের সকল ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে হবে। সেজন্য এই ফ্রেমওয়ার্কে বিজ্ঞানলব্ধ সামাজিক মূল্যবোধকে (Socio-scientific values) গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে। বিজ্ঞান শিক্ষায় বিজ্ঞানমনস্কতার চর্চার পাশাপাশি শিক্ষার্থীর মধ্যে ক্রস-ডিসিপ্লিনারি মূল্যবোধগুলো গড়ে তোলাও জরুরি। এর উদ্দেশ্য হচ্ছে, শিক্ষার্থী যাতে করে তার আশেপাশের পরিবেশ এবং তার উপর মানুষের কর্মকাণ্ডের প্রভাবে বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি থেকে বিশ্লেষণ করে এবং স্থানীয় ও বৈশ্বিক বিভিন্ন সমস্যার বিজ্ঞানভিত্তিক সমাধানের চেষ্টা করে। বৈজ্ঞানিক মূল্যবোধ ধারণ করার মাধ্যমে তারা বিজ্ঞানের দর্শনকে নিজের সংস্কৃতিতে আত্মীকৃত করতে পারবে, পাশাপাশি প্রকৃতি, পরিবেশ ও সংস্কৃতির বৈচিত্র্য সম্পর্কে কৌতূহলী হবে, বৈচিত্র্যকে সম্মান করবে। প্রাকৃতিক ও সামাজিক সকল ইস্যুর বিশ্লেষণে বিজ্ঞানমনস্কতার পরিচয় দেবে; বিজ্ঞানের প্রকৃতি ও সৌন্দর্য হৃদয়ঙ্গম করবে এবং নিজেকে বিশ্বপ্রকৃতির অবিচ্ছেদ্য অংশ হিসেবে উপলব্ধি করতে পারবে।

এই শিক্ষাক্রমে শিখন-শেখানো প্রক্রিয়া কেমন হবে?

এই শিক্ষাক্রমের অন্যতম একটি এপ্রোচ হলো অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখন শেখানো কার্যক্রম। সহজ কথায় বলতে গেলে, আমরা বাস্তব জীবনে শিক্ষার্থী যে অভিজ্ঞতাসমূহের মধ্য দিয়ে যায় এবং আনুষ্ঠানিক শিক্ষা কার্যক্রমের মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীর যে যোগ্যতাগুলো অর্জিত হবার কথা- এই দুইয়ের মধ্যে সেতুবন্ধন করাই এই এপ্রোচ বেছে নেয়ার উদ্দেশ্য। তার মানে প্রথাগত শিক্ষা কার্যক্রমে শিক্ষক, অর্থাৎ আপনার যে দায়িত্ব ছিল এখন তা পরিবর্তিত ও পরিবর্ধিত হবে। মূলত শিক্ষার্থীকে এই পুরো শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে নিয়ে যাওয়ার জন্য যেই সহায়তা প্রয়োজন তা দেয়াই আপনার বর্তমান দায়িত্ব। অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনকে খুব প্রচলিত একটা চক্রের মাধ্যমে বোঝানো হয়-



সপ্তম শ্রেণির নির্ধারিত শিখনযোগ্যতাসমূহ

শিক্ষাক্রমে রূপরেখা অনুযায়ী বিজ্ঞান বিষয়ের ধারণায়নের উপর ভিত্তি করে ষষ্ঠ থেকে দশম শ্রেণিতে শিক্ষার্থীরা ধাপে ধাপে বিজ্ঞান বিষয়ের কী কী যোগ্যতা অর্জন করবে তার একটি ধারাবাহিক শিখনক্রম নির্ধারণ করা হয়েছে। সপ্তম শ্রেণির জন্য নির্ধারিত যোগ্যতাগুলো নিচে দেয়া হলো, বোঝার সুবিধার জন্য প্রতিটি যোগ্যতার পাশে তা অর্জনের উপায় কেমন হতে পারে তা জুড়ে দেয়া হয়েছে। বিজ্ঞান বিষয়ের জন্য সপ্তম শ্রেণির শিক্ষার্থীরা পুরো বছর জুড়ে বিভিন্ন অভিজ্ঞতার মধ্যে দিয়ে এই দশটি শিখন যোগ্যতা অর্জন করবে।

সপ্তম শ্রেণির বিজ্ঞান বিষয়ের দশটি শিখন যোগ্যতা-

- বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের জন্য একাধিক সম্ভাব্য পরিকল্পনা থেকে নিরপেক্ষভাবে পরিকল্পনা বাছাই করে সে অনুযায়ী অনুসন্ধান পরিচালনা করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা বাস্তব সমস্যা সমাধান করতে গিয়ে কখনো কখনো বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান প্রক্রিয়া অনুসরণ করে প্রমাণভিত্তিক সিদ্ধান্তে পৌঁছাবে। এই অনুসন্ধানের বিভিন্ন পর্যায়ে তারা একাধিক পরিকল্পনা করবে এবং একাধিক পরিকল্পনা থেকে নিরপেক্ষভাবে অধিক কার্যকরী পরিকল্পনা বাছাই করে অনুসন্ধান কার্যক্রম পরিচালনা করতে সক্ষম হবে।
- বৈজ্ঞানিক পরীক্ষণের ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ করে ফলাফল নিরূপণ করতে পারা এবং এই পরীক্ষণের ফলাফল যে সবসময় শতভাগ নির্ভুল নয় বরং কাছাকাছি একটা ফলাফল হতে পারে তা উপলব্ধি করতে পারা;

ব্যাখ্যা: বৈজ্ঞানিক পরীক্ষণের ক্ষেত্রে অনেক সময় শিক্ষার্থীদের হাতে কলমে কাজের অংশ হিসেবে নানা ধরনের পরিমাপ করতে হয়। এসব ক্ষেত্রে পরিমাপের ফলাফল কতটা সঠিক তার চেয়ে পরিমাপের প্রক্রিয়া কতটা বস্তুনিষ্ঠ শিক্ষার্থীরা তার উপর বেশি গুরুত্ব আরোপ করতে সমর্থ হবে। অন্যদিকে, যেকোনো পরিমাপের ফলাফল শতভাগ নির্ভুল হওয়া বলতে গেলে অসম্ভব, বরং তা কাছাকাছি একটা ফলাফল হতে পারে, শিক্ষার্থীরা পরিমাপ করতে গিয়ে এই উপলব্ধি অর্জন করতে সক্ষম হবে।
- ক্ষুদ্রতর স্কেলে দৃশ্যমান জগতের বিভিন্ন বস্তুর গঠন পর্যবেক্ষণ করে এদের অভ্যন্তরীণ শৃঙ্খলা (order) অনুসন্ধান করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা পরিবেশের বিভিন্ন সজীব ও অসজীব বস্তু পর্যবেক্ষণ করে ক্ষুদ্রতর স্কেলে তাদের গঠন অনুসন্ধান করবে (উদাহরণস্বরূপ কোষের গঠন, অণু পরমাণুর গঠন ইত্যাদি)। বিভিন্ন বস্তুর গঠনবৈশিষ্ট্য তুলনার মাধ্যমে তারা এদের গঠনের প্যাটার্ন খুঁজে বের করবে। খালি চোখে আমরা যত বিচিত্র বৈশিষ্ট্যের সজীব ও অসজীব বস্তু দেখি, এদের সকলকেই ক্ষুদ্রতর স্কেলে পর্যবেক্ষণ করলে একটা সুনির্দিষ্ট প্যাটার্ন দেখা যায় এবং কিছু নির্দিষ্ট নিয়ম বা order অনুযায়ী এদের গঠনের কার্যকরী এককগুলো বিন্যস্ত হয়, তা শিক্ষার্থীরা উপলব্ধি করতে সক্ষম হবে।
- সজীব ও অসজীব বস্তুসমূহের বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ গঠন-কাঠামোর সঙ্গে এদের আচরণ/বৈশিষ্ট্যের সম্পর্ক এবং এর ফলে দৃশ্যমান আপাত স্থিতাবস্থা অনুসন্ধান করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা পরিবেশের বিভিন্ন বস্তুর বাহ্যিক ও আভ্যন্তরীণ গঠন পর্যবেক্ষণ করে এর মাধ্যমে এসব বস্তুর বিভিন্ন অংশ কীভাবে নিজেদের মধ্যে আন্তঃ ও অন্তঃক্রিয়ায় অংশ নেয় এবং একসাথে সুশৃঙ্খলভাবে একটা সম্পূর্ণ সিস্টেম আকারে কাজ করার মাধ্যমে বস্তুর মধ্যে একটা আপাত স্থিতাবস্থা তৈরি করে তা খুঁজে বের করতে সমর্থ হবে।

- ☑ প্রকৃতিতে বস্তু ও শক্তির মিথস্ক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করে শক্তির বিভিন্ন রূপ ও এদের রূপান্তর অন্বেষণ করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা কোনো সিস্টেম বা ব্যবস্থায় বিভিন্ন বস্তুর শক্তির আদান প্রদান পর্যবেক্ষণ করবে, এবং এর মাধ্যমে শক্তির কোন রূপ অন্য কোন রূপে রূপান্তরিত হচ্ছে তা পর্যবেক্ষণ করবে। বস্তু ও শক্তির মিথস্ক্রিয়ায় বস্তুর যেসব পরিবর্তন হয় তাও পর্যবেক্ষণ করবে।

- ☑ প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা;

ব্যাখ্যা: যেকোনো প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহ পরস্পরের সাথে নানা রকম ক্রিয়া বিক্রিয়ায় অংশ নেয়, কিংবা অবিরত পরিবর্তিত হতে থাকে। এদের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে সিস্টেমের একটি স্বাভাবিক অবস্থা বা সাম্যাবস্থা সৃষ্টি হয়, যা স্থির বা গতিশীল দুইই হতে পারে। শিক্ষার্থী বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে কোনো প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমে এই আপাত স্থিতাবস্থা কীভাবে সৃষ্টি হচ্ছে তা অনুসন্ধান করবে।

- ☑ পৃথিবী ও মহাবিশ্বের উৎপত্তি অনুধাবন করতে পারা;

ব্যাখ্যা: পৃথিবী ও মহাবিশ্ব নিয়ে মানুষের কৌতূহল অতি প্রাচীন, প্রতিটি শিশু নিখাদ বিস্ময়ে মহাকাশের রহস্য বুঝতে চেষ্টা করে। শিক্ষার্থীর এই অকৃত্রিম কৌতূহলকে জাগিয়ে তোলা এবং পরিচর্যা করা বিজ্ঞান শিক্ষাক্রমের প্রেক্ষাপটে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। সেজন্য তাদের মহাকাশ পর্যবেক্ষণের সুযোগ দেয়া, কল্পনাশক্তিকে বিকাশের সুযোগ দেয়া, এবং একইসঙ্গে পৃথিবী ও মহাবিশ্বের উৎপত্তি সম্পর্কে বৈজ্ঞানিক তত্ত্বসমূহের সাথে পরিচিত করে তোলা যায়- এমনভাবে এসম্পর্কিত শিখন অভিজ্ঞতা সাজানো হয়েছে।

- ☑ প্রকৃতিতে বিভিন্ন ধরনের জীবের মধ্যে বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্য এবং একই ধরনের জীবের মধ্যে বৈশিষ্ট্যের বিভিন্নতার জৈবিক ও পরিবেশগত কারণ অনুসন্ধান করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে তাদের বিভিন্ন ধরনের পরিবেশের জীববৈচিত্র্যের সঙ্গে পরিচিত হবে এবং একই ধরনের জীবের মধ্যে যেসব জৈবিক ও পরিবেশগত কারণে এই বৈচিত্র্যের সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করবে।

- ☑ বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ব্যবহার করে প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষায় করণীয় নির্ধারণ করতে পারা এবং সচেতনতা বৃদ্ধিতে সচেষ্ট হওয়া;

ব্যাখ্যা: প্রকৃতিতে বিভিন্ন বস্তু ও শক্তির মিথস্ক্রিয়ায় সিস্টেমের নতুন আপাত স্থিতাবস্থার সৃষ্টি হয়। এই প্রক্রিয়ায় সিস্টেমের ভারসাম্যের পরিবর্তন হতে পারে। এই শিখন যোগ্যতায় সুনির্দিষ্টভাবে প্রাকৃতিক ভারসাম্যের উপর গুরুত্ব দেয়া হয়েছে। প্রকৃতির বিভিন্ন উপাদানের নিয়ত পরিবর্তন ও ক্রিয়া-বিক্রিয়ায় যে সাম্যাবস্থা বজায় থাকে তা কী কী কারণে নষ্ট হতে পারে সেইসব ঝুঁকিসমূহ শিক্ষার্থীরা অনুসন্ধান করবে,

সেগুলো মোকাবেলায় করণীয় নির্ধারণ করবে এবং করণীয় সম্পর্কে অন্যান্যদের সচেতন করবে।

☑ বাস্তব জীবনে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহারের ক্ষেত্রে দায়িত্বশীল আচরণ করতে পারা।

ব্যাখ্যা: বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি শব্দ দুটি অনেক সময় একইসঙ্গে উচ্চারিত হলেও এদের অর্থ ও প্রয়োগে বড় ধরনের পার্থক্য আছে। শিক্ষার্থীরা শুধু যে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির স্বরূপ সম্পর্কে জানবে তা-ই নয়, বরং বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে তারা প্রযুক্তির দায়িত্বশীল প্রয়োগে সচেতন হবে এবং অন্যদেরকেও সচেতন করবে। একইসঙ্গে প্রযুক্তির অপব্যবহার রোধেও তারা সচেতন হবে।

সপ্তম শ্রেণির পুরো
বছরজুড়ে যে কয়টি
অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনের
মধ্য দিয়ে যেতে আপনি
শিক্ষার্থীকে সহায়তা
করবেন তা এক নজরে
দেখে নিন-

- ১ ফসলের ডাক
- ২ পদার্থের সুলুকসন্ধান
- ৩ কোষ পরিভ্রমণ
- ৪ সূর্যালোকে রান্না!
- ৫ অদৃশ্য প্রতিবেশী
- ৬ হরেক রকম খেলনার মেলা!
- ৭ ক্ষুদ্রে বাগান Terrarium
- ৮ ভূমিকম্প! ভূমিকম্প!
- ৯ কল্পবিজ্ঞানের গল্প!
- ১০ পানির সঙ্গে বন্ধুতা
- ১১ ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে!
- ১২ হজমের কারখানা
- ১৩ রুদ্র প্রকৃতি

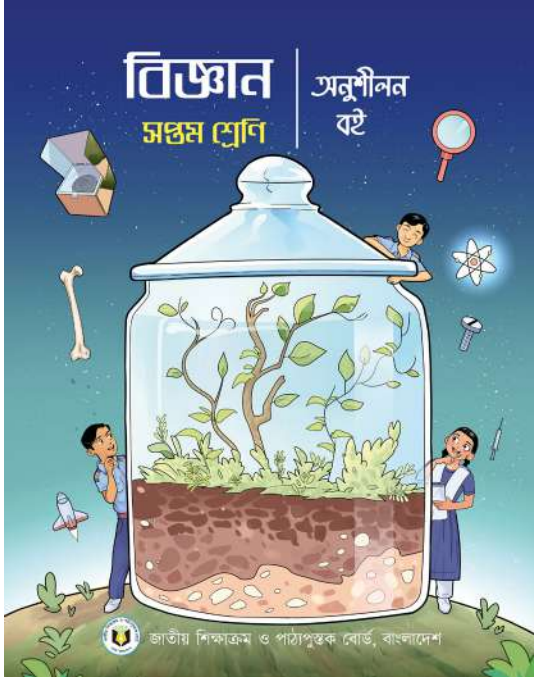
যে যোগ্যতাসমূহ এই শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর মাধ্যমে অর্জিত হবে তা নিম্নরূপ-

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	শিখন যোগ্যতাসমূহ
ফসলের ডাক	<p>☑ প্রকৃতিতে বিভিন্ন ধরনের জীবের মধ্যে বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্য এবং একই ধরনের জীবের মধ্যে বৈশিষ্ট্যের বিভিন্নতার জৈবিক ও পরিবেশগত কারণ অনুসন্ধান করতে পারা</p> <p>☑ বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে প্রমাণ-ভিত্তিক সিদ্ধান্তে পৌঁছানো এবং বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব যে প্রমাণের ভিত্তিতে পরিবর্তিত হতে পারে তা গ্রহণ করতে পারা</p>
পদার্থের সুলুকসন্ধান	<p>☑ ক্ষুদ্রতর স্কেলে দৃশ্যমান জগতের বিভিন্ন বস্তুর গঠন পর্যবেক্ষণ করে এদের অভ্যন্তরীণ শৃঙ্খলা অনুসন্ধান করতে পারা।</p> <p>☑ বৈজ্ঞানিক পরীক্ষণের ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ করে ফলাফল নিরূপণ করতে পারা এবং এই পরীক্ষণের ফলাফল যে সবসময় শতভাগ নির্ভুল নয় বরং কাছাকাছি একটা ফলাফল হতে পারে তা উপলব্ধি করতে পারা।</p>
কোষ পরিভ্রমণ	<p>☑ ক্ষুদ্রতর স্কেলে দৃশ্যমান জগতের বিভিন্ন বস্তুর গঠন পর্যবেক্ষণ করে এদের অভ্যন্তরীণ শৃঙ্খলা অনুসন্ধান করতে পারা।</p>
সূর্যালোকে রান্না!	<p>☑ প্রকৃতিতে বস্তু ও শক্তির মিথস্ক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করে শক্তির বিভিন্ন রূপ ও এদের রূপান্তর অন্বেষণ করতে পারা</p> <p>☑ বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের জন্য একাধিক সম্ভাব্য পরিকল্পনা থেকে নিরপেক্ষভাবে পরিকল্পনা বাছাই করে সে অনুযায়ী অনুসন্ধান পরিচালনা করতে পারা</p> <p>☑ বৈজ্ঞানিক পরীক্ষণের ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ করে ফলাফল নিরূপণ করতে পারা এবং এই পরীক্ষণের ফলাফল যে সবসময় শতভাগ নির্ভুল নয় বরং কাছাকাছি একটা ফলাফল হতে পারে তা উপলব্ধি করতে পারা</p>
অদৃশ্য প্রতিবেশী	<p>☑ ক্ষুদ্রতর স্কেলে দৃশ্যমান জগতের বিভিন্ন বস্তুর গঠন পর্যবেক্ষণ করে এদের অভ্যন্তরীণ শৃঙ্খলা অনুসন্ধান করতে পারা</p> <p>☑ বাস্তব জীবনে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহারের ক্ষেত্রে দায়িত্বশীল আচরণ করতে পারা</p>

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	শিখন যোগ্যতাসমূহ
হরেক রকম খেলনার মেলা!	<ul style="list-style-type: none"> ☑ প্রকৃতিতে বস্তু ও শক্তির মিথস্ক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করে শক্তির বিভিন্ন রূপ ও এদের রূপান্তর অন্বেষণ করতে পারা। ☑ বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের জন্য একাধিক সম্ভাব্য পরিকল্পনা থেকে নিরপেক্ষভাবে পরিকল্পনা বাছাই করে সে অনুযায়ী অনুসন্ধান পরিচালনা করতে পারা ☑ বৈজ্ঞানিক পরীক্ষণের ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ করে ফলাফল নিরূপণ করতে পারা এবং এই পরীক্ষণের ফলাফল যে সবসময় শতভাগ নির্ভুল নয় বরং কাছাকাছি একটা ফলাফল হতে পারে তা উপলব্ধি করতে পারা
ক্ষুদে বাগান Terrarium	<ul style="list-style-type: none"> ☑ প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা
ভূমিকম্প! ভূমিকম্প!	<ul style="list-style-type: none"> ☑ সজীব ও অসজীব বস্তুসমূহের বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ গঠন-কাঠামোর সঙ্গে এদের আচরণ/বৈশিষ্ট্যের সম্পর্ক এবং এর ফলে দৃশ্যমান আপাত স্থিতাবস্থা অনুসন্ধান করতে পারা
কল্পবিজ্ঞানের গল্প!	<ul style="list-style-type: none"> ☑ পৃথিবী ও মহাবিশ্বের উৎপত্তি অনুধাবন করতে পারা
পানির সঙ্গে বন্ধুতা	<ul style="list-style-type: none"> ☑ বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ব্যবহার করে প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষায় করণীয় নির্ধারণ করতে পারা এবং সচেতনতা বৃদ্ধিতে সচেষ্ট হওয়া; ☑ প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা;
ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে!	<ul style="list-style-type: none"> ☑ সজীব ও অসজীব বস্তুসমূহের বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ গঠন-কাঠামোর সঙ্গে এদের আচরণ/বৈশিষ্ট্যের সম্পর্ক এবং এর ফলে দৃশ্যমান আপাত স্থিতাবস্থা অনুসন্ধান করতে পারা।
হজমের কারখানা	<ul style="list-style-type: none"> ☑ প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা।
রুদ্র প্রকৃতি	<ul style="list-style-type: none"> ☑ বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ব্যবহার করে প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষায় করণীয় নির্ধারণ করতে পারা এবং সচেতনতা বৃদ্ধিতে সচেষ্ট হওয়া। ☑ প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা।

শিখন শেখানো সামগ্রীর ব্যবহার

এই শিক্ষাক্রমে যেহেতু অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনকে গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে, তাই শিখন সামগ্রীসমূহও এমনভাবে প্রণয়ন করা হয়েছে যাতে সেগুলো শিক্ষার্থীর শিখন অভিজ্ঞতা অর্জনে সহায়ক হয়। প্রতিটি শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালে আপনি শিক্ষক হিসেবে এই শিক্ষক সহায়িকার সহায়তা নেবেন, একইভাবে শিক্ষার্থীরাও সরবরাহকৃত অনুশীলন বইয়ের সহায়তায় শিখন অভিজ্ঞতার ধাপগুলো অনুসরণ করবে। অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপে অনুশীলন বইয়ে শিক্ষার্থীদের লেখার বা আঁকার জায়গা নির্দিষ্ট করা আছে, শিক্ষার্থী যাতে নির্দিষ্ট ধাপে



এই নির্দেশনাগুলো অনুসরণ করে সে বিষয়ে লক্ষ রাখতে হবে শিক্ষককেই। কাজেই শিক্ষক সহায়িকার পাশাপাশি অনুশীলন বইয়ের ব্যবহার সম্পর্কেও আপনাকে সম্যক ধারণা রাখতে হবে। এছাড়া শিখন অভিজ্ঞতাগুলো অর্জন করতে গিয়ে ষষ্ঠ শ্রেণির শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞানের যেসকল বিষয়বস্তু সম্পর্কে জানা প্রয়োজন হবে, সেগুলো বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইতে দেওয়া হয়েছে। এই বইটি শুধু শিক্ষার্থীর জন্য নয়, বরং শিক্ষকরাও এই বইটির সাহায্য নিতে পারেন।

সময় বণ্টন

এই শিক্ষক সহায়িকায় দেওয়া শিখন অভিজ্ঞতাসমূহের প্রতিটি সেশনের জন্য একটা আনুমানিক সময় বরাদ্দ রাখা হয়েছে। এছাড়া বাড়িতে কিংবা শ্রেণিকক্ষের বাইরে কাজ করার জন্যেও অল্প কিছু সময় আনুমানিক বরাদ্দ রাখা হয়েছে। তবে নির্দিষ্ট কোনো শিখন অভিজ্ঞতার জন্য যে সময়সীমা বেঁধে দেওয়া আছে, বিশেষ পরিস্থিতি বিবেচনায় আপনি চাইলে তার কিছুটা কমবেশি করে নিতে পারেন। শ্রেণিকক্ষের ভিতরে বা বাইরে কতটা সময় লাগবে সেটাও আপনি পরিস্থিতি অনুযায়ী কিছুটা বাড়িয়ে বা কমিয়ে নিতে পারেন। তবে খেয়াল রাখা প্রয়োজন, যাতে বছরব্যাপী শিখন অভিজ্ঞতার পরিকল্পনা এলোমেলো না হয়ে যায়; এবং শিক্ষার্থীরা

প্রতিটি ধাপের জন্য পর্যাপ্ত সময় পায়। এই বিষয়গুলো নিশ্চিত করতে আপনার প্রতিষ্ঠান প্রধান ও অন্যান্য বিষয়ের শিক্ষকদের সাথে আলোচনার মাধ্যমে প্রয়োজনীয় পরিকল্পনা ঠিক করে নিতে পারেন। সপ্তম শ্রেণির বিজ্ঞান বিষয়ের সবগুলো শিখন অভিজ্ঞতার জন্য একটা নমুনা সময়াবদ্ধ পরিকল্পনা পরের পৃষ্ঠায় দেওয়া হলো। আপনি এই পরিকল্পনা আপনার নিজের মতো করে সমন্বয় করে নিতে পারবেন। কোনো কোনো শিখন অভিজ্ঞতার ক্ষেত্রে কিছু কিছু কাজ শিক্ষার্থীরা বাসায় বসেও করতে পারে।

এখানে মনে রাখা জরুরি যে,

- ☑ কোভিড, পাবলিক পরীক্ষা, প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা অন্য যেকোনো কারণে বিদ্যালয় বন্ধ থাকার ফলে আপনার শিখন পরিকল্পনা এলোমেলো হয়ে যেতে পারে। এসব ক্ষেত্রে পরিস্থিতি অনুযায়ী কিছু কিছু কাজ শিক্ষার্থীদের বাড়িতে বসে করার নির্দেশনা দিতে পারেন। এক্ষেত্রে অনুশীলন বইটি শিক্ষার্থীদের সাহায্য করবে। সেরকম পরিস্থিতির অবতারণা হলে কোনো শিখন অভিজ্ঞতার কোন অংশ বাড়িতে বসেই করা সম্ভব তা আগেই ঠিক করে নিন, তারপর সেই অনুযায়ী শিক্ষার্থীদের সহায়তা করুন। এক্ষেত্রে অবশ্যই বাৎসরিক শিখন পরিকল্পনা পুনরায় পরিমার্জন করে নেবেন, যাতে বছরের বাকি কাজগুলোতে বিঘ্ন না ঘটে।
- ☑ কোনো কোনো শিখন অভিজ্ঞতার ক্ষেত্রে কিছু কাজ ছুটির দিনে আয়োজন করতে পারলে ভালো (যেমন- শ্রেণিকক্ষের বাইরে খেলার আয়োজন, পিকনিকে রান্নাবান্না, ইত্যাদি)। এসব ক্ষেত্রে আগেই বিদ্যালয় প্রশাসকের সাথে কথা বলে উপযুক্ত ব্যবস্থা নিন। প্রয়োজনে বিদ্যালয়ের অন্যান্য সহকর্মীদের সম্পৃক্ত করুন।
- ☑ আপনার শিখন পরিকল্পনা করার সময় বাৎসরিক ছুটির তালিকা বিবেচনায় নেয়া জরুরি। দীর্ঘ একটানা ছুটির ক্ষেত্রে চলমান শিখন অভিজ্ঞতা ছুটির আগে সম্পন্ন করতে পারলে ভালো, যাতে লম্বা বিরতিতে শিক্ষার্থীদের কাজের ধারাবাহিকতা ব্যাহত না হয়। পরবর্তী শিখন অভিজ্ঞতার সাথে মিল রেখে বাড়িতে কিছু পর্যবেক্ষণের কাজ দেয়া যেতে পারে, তবে তা যেন শিক্ষার্থীর জন্য চাপ হয়ে না দাঁড়ায় সেদিকে লক্ষ রাখবেন।

বিশেষভাবে মনে রাখা দরকার:

👥 জোড়ায় বা দলীয় কাজের ক্ষেত্রে:

- » অনেক ক্ষেত্রেই শিক্ষার্থীদের দলীয় কাজের কথা বলা হয়েছে। দল গঠনের সময় ক্লাসের শিক্ষার্থী সংখ্যা ও কাজের ধরনভেদে বিভিন্ন সংখ্যক দল হতে পারে। তবে একই দলে ৭/৮ জনের বেশি শিক্ষার্থী না রাখার চেষ্টা করবেন। দলের সদস্যদের ক্ষেত্রে ক্ষেত্রবিশেষে ছেলে-মেয়ে, বিভিন্ন ধর্মীয় বা নৃতাত্ত্বিক পরিচয় ইত্যাদি বৈচিত্র্য বিবেচনায় নেবেন, চেষ্টা করবেন যাতে দলের সদস্যদের মধ্যে বিভিন্ন বৈচিত্র্য বজায় থাকে।
- » দলের কোনো একজন সদস্যকে দলনেতা হিসেবে নির্বাচন করাকে নিরুৎসাহিত করা হয়েছে, বরং দলের সবাই মিলেমিশে কাজটি করছে কি না সেদিকে নজর দেয়া জরুরি, একই সঙ্গে জরুরি দলের সকল সদস্যের সমান ক্ষমতায়ন। কোনো কোনো শিখন অভিজ্ঞতার ক্ষেত্রে দলীয় প্রতিনিধি নির্বাচনের একান্তই যদি প্রয়োজন পড়ে, সেক্ষেত্রে অবশ্যই একই সদস্যকে বার বার প্রতিনিধি হিসেবে যাতে বেছে না নেয়া হয় সেটা নিশ্চিত করবেন। এ ছাড়া দলীয় কাজের ক্ষেত্রে সকল সদস্যের দায়িত্ববণ্টন সুসম হচ্ছে কি না সেদিকে নজর রাখবেন।

📌 প্রজেক্ট বা এসাইনমেন্টের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণের প্রসঙ্গে:

- » শিক্ষার্থীদের যেসব কাজ করতে দেয়া হবে (যেকোনো প্রজেক্ট, এসাইনমেন্ট ইত্যাদির ক্ষেত্রে) সেগুলো যাতে কোনোভাবেই খরচসাপেক্ষ না হয় সেদিকে নজর রাখতে হবে। সকল ক্ষেত্রে বিনামূল্যের বা ন্যূনতম মূল্যের উপকরণকে অগ্রাধিকার দিতে হবে যাতে কোনোক্রমে অভিভাবকদের উপর বাড়তি চাপ না পড়ে।

🌟 ঝুঁকিপূর্ণ কাজের ক্ষেত্রে:

- » শিক্ষার্থীদের একক, জোড়ায় বা দলীয় কাজের ক্ষেত্রে কোনো কাজে যদি কোনোরকম স্বাস্থ্য ঝুঁকি বা নিরাপত্তা ঝুঁকি থাকে তবে তা অবশ্যই আপনি, অভিভাবক বা সংশ্লিষ্ট দায়িত্বশীল কারো তত্ত্বাবধানে হতে হবে। শিক্ষার্থীর শিখনের আনন্দ যাতে কোনোমতেই তার বিপদের কারণ না হয়ে দাঁড়ায় সেই দায়িত্ব আপনার।

👤 প্রতিবন্ধী শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করতে:

- » শিক্ষার্থীদের মধ্যে কেউ প্রতিবন্ধী থাকলে তাকে আলাদা করে কোনো নির্দেশনা না দিয়ে সকল শিক্ষার্থীদের এমনভাবে কাজের সুযোগ করে দেবেন যাতে তারা সবাই যে যার সক্ষমতা অনুযায়ী সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করতে পারে। বিশেষত যেসব ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের ছবি আঁকা বা লেখার নির্দেশনা দেবার কথা বলা হয়েছে সেসব ক্ষেত্রে বর্ণনা করার সুযোগ রাখা যেতে পারে। প্রয়োজনে ক্ষেত্রবিশেষে একক কাজের স্থলে জোড়ায় বা দলে কাজ দিতে পারেন।

✍️ শিখনকালীন মূল্যায়নের ক্ষেত্রে:

- » মূল্যায়নের জন্য অনেক ক্ষেত্রেই অনুশীলন বইয়ের কথা বলা হয়েছে। এছাড়াও এই সহায়িকার শেষে দেওয়া রুটিক্স ব্যবহারের নির্দেশনাও দেওয়া হয়েছে। শিক্ষক হিসেবে দায়িত্ব পালনকালে আপনি এই বহুমাত্রিক মূল্যায়নের তথ্য সংগ্রহ করে একত্র করবেন এবং পরবর্তী নির্দেশনা অনুযায়ী প্রত্যেক শিক্ষার্থীর শিখনকালীন মূল্যায়নের তথ্য রেকর্ড করবেন। শিক্ষার্থীরা যাতে শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালে অনুশীলন বইয়ে নির্ধারিত অংশগুলো পূরণ করে সেটাও নিশ্চিত করবেন।
- » অনুশীলন বইতে শিক্ষার্থীরা কী কী কাজ করছে তার ওপর কার্যকর ফিডব্যাক দেয়া জরুরি। এক্ষেত্রে মনে রাখবেন, শিক্ষার্থীদের লেখায় কোনো প্রশ্নের উত্তর ভুল বা শুদ্ধ হচ্ছে কি না তার চেয়ে বেশি গুরুত্বপূর্ণ হচ্ছে তাদের অনুসন্ধানের প্রক্রিয়া। সেজন্য তারা শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধাপ ঠিকভাবে অনুসরণ করছে কিনা, কাজে সম্পৃক্ত হচ্ছে কি না, এবং সর্বোপরি তাদের গৃহীত সিদ্ধান্ত ও কাজের প্রক্রিয়া যৌক্তিক হচ্ছে কি না ইত্যাদি পর্যবেক্ষণ করা জরুরি।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইটি থেকে হুবহু কোনো তথ্য অনুশীলন বইয়ে টুকে নেয়া বলতে গেলে অপ্রয়োজনীয়। বরং তারা শিখন অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপে বই থেকে প্রাপ্ত বৈজ্ঞানিক তথ্যগুলো কতটা কাজে লাগাতে পারছে, সেগুলোর সাহায্যে সমস্যা সমাধান করতে পারছে কি না সেদিকে লক্ষ রাখা জরুরি। ফিডব্যাক দেয়ার সময় অবশ্যই এই বিষয়গুলো বিবেচনায় রাখবেন।

👤 অভিভাবকদের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করতে:

- » শিক্ষার্থীর অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনকে এগিয়ে নিতে অভিভাবকদের পক্ষ থেকে শুধু উৎসাহই যথেষ্ট নয়, বরং অনেক ক্ষেত্রে তাদের সক্রিয় অংশগ্রহণ প্রয়োজন। সেজন্য অভিভাবক সমাবেশে, কিংবা এর বাইরেও অন্যান্য উপলক্ষ্যে শিক্ষার্থীর শিখন প্রক্রিয়া সম্পর্কে তাদেরকে ওয়াকিবহাল করুন। প্রথাগত মুখস্থনির্ভর পাঠের বিপরীতে অন্যান্য প্রক্রিয়া, যেমন—খেলা, পর্যবেক্ষণ বা অন্য যেকোনো কাজ কীভাবে শিক্ষার্থীকে বিজ্ঞান বিষয়ের শিখনযোগ্যতা অর্জনে সাহায্য করছে সে বিষয়ে অভিভাবকদের অবহিত করুন, যাতে তারাও এই প্রক্রিয়ায় প্রত্যাশিত ভূমিকা পালন করতে পারেন।

🦋 পরিবেশের অন্যান্য জীবের নিরাপত্তা বিবেচনায়:

- » বেশ কিছু শিখন অভিজ্ঞতার ক্ষেত্রে পরিবেশের কোনো একটি উপাদান; যেমন—কোনো উদ্ভিদ বা প্রাণীকে পর্যবেক্ষণ করার কথা বলা হয়েছে। শিক্ষার্থীর যাতে প্রকৃতির সকল উপাদানের প্রতি মমতা জন্মায় এবং নিজেকে যাতে সে বিশ্বপ্রকৃতির অংশ হিসেবে ভাবতে পারে তা এই কাজগুলোর অন্যতম উদ্দেশ্য। কাজেই এসব কাজের ফলে অন্য কোনো জীব যাতে ক্ষতিগ্রস্ত না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখা জরুরি। শিক্ষার্থীর মাঝে এই দায়িত্ববোধ গড়ে তুলতে সাহায্য করুন যাতে তার দ্বারা প্রকৃতির অন্য কোনো প্রাণ ক্ষতিগ্রস্ত না হয়।

📖 শিখন শেখানো সামগ্রী ব্যবহারের ক্ষেত্রে:

- » যেকোনো সেশন শুরুর আগে শিক্ষক সহায়িকার পাশাপাশি শিক্ষার্থীদের অনুসন্ধানী পাঠ বই ও অনুশীলন বইটি ভালো করে দেখে নিন। এই সেশনে শিক্ষার্থীর কাজ কী কী এবং তাতে এই বই দুইটি তারা কীভাবে ব্যবহার করবে তা ভালো করে লক্ষ করুন। একইসঙ্গে তাদের এই কাজগুলো এগিয়ে নিতে আপনি কীভাবে সহায়তা প্রদান করবেন, আপনার ভূমিকা কেমন হবে তা নির্ধারণ করতে এই শিক্ষক সহায়িকা অনুসরণ করুন।
- » আপনার এই সহায়িকার মতো শিক্ষার্থীদেরকে সরবরাহকৃত অনুসন্ধানী পাঠ বই ও অনুশীলন বইটিও মূলত সপ্তম শ্রেণির পুরো বছরজুড়ে চলমান শিখন অভিজ্ঞতাগুলো বিবেচনায় নিয়ে প্রণীত হয়েছে। শিক্ষার্থীদের কাছেও এই তথ্য স্পষ্টভাবে পৌঁছে দেবেন।

⚠️ বিশেষ পরিস্থিতিতে:

- » কোভিড অতিমারী বা অন্য যেকোনো কারণে যদি বিশেষ পরিস্থিতিতে বিদ্যালয়ে নিয়মিত সেশন পরিচালনা সম্ভব না হয়, শিক্ষার্থীদের এমনভাবে নির্দেশনা দেবেন যাতে তারা অনুশীলন বইয়ের সাহায্য নিয়ে যার যার নিজ বাড়িতে বসেই কাজগুলো সময়মতো করতে পারে। অবশ্যই এই ক্ষেত্রে তাদের নিয়মিত মনিটরিং করবেন এবং প্রত্যেক শিক্ষার্থী যাতে তার নিজস্ব পরিবেশ ও প্রেক্ষাপট অনুযায়ী শিখন প্রক্রিয়াকে নিজস্বীকরণ করে নিতে পারে তা বিবেচনায় রেখে শিখনে সহায়তা দেবেন।



ফমলের ডাক

সূচনা

শিক্ষার্থীরা এই কাজের মাধ্যমে হাতে-কলমে কৃষিকাজের অভিজ্ঞতা অর্জন করবে এবং এর মাধ্যমে প্রজাতির বৈচিত্র্য ও তার কারণ অনুসন্ধান করবে। এই কাজটি মূলত কৃষিকেন্দ্রিক; কাজেই শিক্ষার্থীদের কৃষিকাজ সরাসরি দেখা, কৃষিকাজে অংশগ্রহণ করা এবং কৃষকদের অভিজ্ঞতা শোনার সুযোগ ঘটবে। কৃষকদের কাছ থেকে সরাসরি তাদের অভিজ্ঞতা শোনার সুযোগ না থাকলে নার্সারি থেকে বা বিভিন্ন কৃষি ইন্সটিটিউট থেকে সংশ্লিষ্ট রিসোর্স ব্যক্তিদের সাহায্য নেয়া যেতে পারে।

প্রাসঙ্গিক শিখনযোগ্যতা

- » প্রকৃতিতে বিভিন্ন ধরনের জীবের মধ্যে বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্য এবং একই ধরনের জীবের মধ্যে বৈশিষ্ট্যের বিভিন্নতার জৈবিক ও পরিবেশগত কারণ অনুসন্ধান করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » বিভিন্ন পরিবেশে জীবের বিকাশ
- » অঞ্চলভেদে জীবের বৈচিত্র্য
- » জীবের জেনেটিক ও বাহ্যিক বৈচিত্র্য

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

প্রথমে শিক্ষার্থীরা তাদের নিজ নিজ অঞ্চলে কোন কোন ধরনের ফসল/উদ্ভিদের ফলন ভালো হয় তা অনুসন্ধান করবে। এই জন্য তারা সরাসরি কৃষিক্ষেত্র পরিদর্শন করতে পারে, এছাড়া বাবা-মা, প্রতিবেশী বা কমিউনিটির সংশ্লিষ্ট মানুষ-যেমন এলাকার কৃষিজীবী মানুষ বা নার্সারিতে কর্মরত আছেন এমন কারো কাছ থেকে তথ্য নিতে পারে। এরপর তারা ওই এলাকার মাটি বা পরিবেশের কোন বৈশিষ্ট্যের জন্য নির্দিষ্ট ধরনের ফসল বা উদ্ভিদ এই এলাকায় বেশি জন্মে সে সম্পর্কে অনুসন্ধান করবে। এছাড়া কীভাবে ভালো চারা নির্বাচন করতে হয়, পরিচর্যা করতে হয় সে বিষয়েও তথ্য অনুসন্ধান করবে। এই ধাপে এলাকার কোনো কৃষিজীবিকে ক্লাসে আমন্ত্রণ জানানো হবে যিনি অতিথি শিক্ষক হিসেবে তার নিজ অভিজ্ঞতা থেকে এই বিষয়গুলো শিক্ষার্থীদের ব্যাখ্যা করবেন। এই সকল আলোচনার মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থী কৃত্রিম নির্বাচনের মাধ্যমে কীভাবে ফসল/উদ্ভিদের নতুন জাত সৃষ্টি হয় বা অধিক উৎপাদনশীল জাতের ফলন বাড়ানো হয় এই বিষয়গুলো জানবে। এই আলোচনার সূত্র ধরে উদ্ভিদের প্রজাতির বৈচিত্র্য কীভাবে সৃষ্টি হয় সেই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে গিয়ে প্রাকৃতিক নির্বাচন এবং তার প্রেক্ষাপট হিসেবে বিবর্তন ও অভিযোজন বিষয়ে ধারণা তৈরি করবে। সবশেষে শিক্ষার্থীরা কাজ হবে সরাসরি কৃষিকাজে অংশ নিয়ে নিজেদের অর্জিত জ্ঞানকে কাজে লাগানো। এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষ হয়ে গেলেও তার এই কর্মকাণ্ড চালু থাকবে এবং শিক্ষক বছরের বিভিন্ন সময়ে তাদের নিজেদের মধ্যে অভিজ্ঞতা বিনিময়ের সুযোগ করে দেবেন।



বরাদ্দকৃত সময়

৬ ঘণ্টা

শ্রেণিকক্ষের ভেতরে ও বাইরে মিলিয়ে ৭ ঘণ্টা। তবে কৃষিজমিতে/নার্সারিতে স্বেচ্ছাশ্রমের সময় এখানে হিসেব করা হয়নি।

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন (পরিশিষ্ট দেখুন)। শিক্ষার্থীরা পরস্পরকে রুব্রিক্স দিয়ে মূল্যায়ন করবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

» অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি।

সক্রিয় পরীক্ষণ

প্রাপ্ত খারণার ভিত্তিতে কৃষিকাজে বা কোনো উদ্ভিদের রক্ষণাবেক্ষণে অংশ নিয়ে নিজেদের অর্জিত জ্ঞানকে কাজে লাগানো।

বাস্তব অভিজ্ঞতা

কৃষিক্ষেত্র (ফসলের মাঠ, নার্সারি, ছাদ বাগান) পরিদর্শনের বাস্তব অভিজ্ঞতা লাভ।

শিখন
অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত খারণায়ন

কৃত্রিম বা প্রাকৃতিক নির্বাচনের মাধ্যমে কীভাবে ফসল/ উদ্ভিদের নতুন জাত সৃষ্টি হয় এবং উদ্ভিদের প্রজাতির বৈচিত্র্য কীভাবে সৃষ্টি হয় প্রেক্ষাপট হিসেবে বিবর্তন ও অভিযোজনের কারণ অনুসন্ধান

প্রতিফলনমূলক
পর্যবেক্ষণ

মাটি বা পরিবেশের কোন বৈশিষ্ট্যের জন্য নির্দিষ্ট ধরনের ফসল বা উদ্ভিদ বেশি জন্মে, কীভাবে ভালো চারা নির্বাচন করতে হয়, পরিচর্যা করতে হয় এ বিষয়ে তথ্য সংগ্রহ

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

সেশন শুরুর আগের কাজ...

- » বছরের শুরুতেই শিক্ষার্থীরা যখন বিজ্ঞান বিষয়ের ‘অনুশীলন বই’ আর ‘অনুসন্ধানী পাঠ’ হাতে পাবে, তখনই বই দুটির সাথে পরিচয় করিয়ে সারা বছর কোন বইটি কীভাবে ব্যবহার করতে হবে তা বুঝিয়ে দিন। তাদেরকে বুঝিয়ে বলুন যে, বিজ্ঞান শিখন এখন আর পাঠ্যবইয়ের তত্ত্বকথায় সীমাবদ্ধ থাকবে না। বরং শিক্ষার্থীরা প্রতিদিনের জীবনের সকল অনুঘটককেই বিজ্ঞানের চোখে দেখার চেষ্টা করবে। যেহেতু ‘ফসলের ডাক’ এই শিখন অভিজ্ঞতা দিয়েই সপ্তম শ্রেণির বিজ্ঞানের কাজ শুরু, বই হাতে পেয়েই শিক্ষার্থীদের এই শিখন অভিজ্ঞতার সূচনা অংশটুকু পড়ে নিতে বলুন। আর তারপরেই প্রথম সেশন শুরুর আগের কাজ বুঝিয়ে দিন। আলোচনার অংশ হিসেবে প্রশ্ন করুন, আমরা যে প্রতিবেলায় ভাত খাই, সেই ভাতের দানা কোথা থেকে আসে? তাদের প্রশ্নের উত্তরের সূত্র ধরে কৃষিকাজ নিয়ে আলোচনা করুন। ক্লাসের কোনো শিক্ষার্থীর কৃষিকাজের অভিজ্ঞতা থাকলে তা অন্যদের শোনার সুযোগ করে দিন। তারপর ছোট ছোট প্রশ্ন করে কৌতূহলী করে তোলার চেষ্টা করুন; যেমন- তোমাদের এলাকায় কোন কোন ফসল ভালো হয়? কোন মাটিতে কোন ফসল বা উদ্ভিদ ভালো জন্মে? আলোচনার সুবিধার্থে শিক্ষার্থীদের অনুশীলন বইটি দেখে নিন।
- » শিক্ষার্থীদের উত্তরের ভিত্তিতে আলোচনা করুন। প্রথম সেশনের আগেই তাদের জেনে আসতে বলুন, এই এলাকায় কোন কোন উদ্ভিদের বা ফসলের সবচেয়ে ভালো ফলন হয়। শিক্ষার্থীরা মা-বাবা, প্রতিবেশী, আত্মীয় যে কারো কাছ থেকে তারা তথ্য সংগ্রহ করতে পারে, তবে সবচেয়ে ভালো হয় সরাসরি কৃষিক্ষেত্রে চলে যাবার সুযোগ থাকলে। শহরাঞ্চলে শিক্ষার্থীরা আশপাশের নার্সারিতে গিয়ে খোঁজ নিতে পারে বা পরিচিত কেউ সেখানে কাজ করলে তার কাছ থেকে তথ্য নিতে পারে।

প্রথম সেশনের আগে প্রস্তুতি

- » প্রথম সেশনের আগে আপনার নিজের কিছু প্রস্তুতি প্রয়োজন। যেহেতু বিজ্ঞান শিখনকে জীবনের সাথে যুক্ত করার প্রয়াস থেকেই বছরের শুরুতে এই শিখন অভিজ্ঞতাটি রাখা হয়েছে, কাজেই কৃষিকাজের সাথে সরাসরি যুক্ত এমন পেশাজীবিকে এর সাথে সংশ্লিষ্ট করা হবে। সেজন্য এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রথম সেশনে অতিথি শিক্ষক হিসেবে আসবেন বিদ্যালয়ের বাইরের একজন পেশাজীবী। এলাকার কোনো কৃষক বা এই বিষয়ে অভিজ্ঞ কোনো ব্যক্তিকে সেজন্য আমন্ত্রণ জানানো যেতে পারে। শহরাঞ্চলে যদি তা সম্ভব না হয়, তাহলে কৃষি কর্মকর্তা, নার্সারিতে গাছের পরিচর্যাকারী, বা এই বিষয়ে অভিজ্ঞ অন্যান্য পেশাজীবীদের কাউকে আমন্ত্রণ জানানো যেতে পারে। সবচেয়ে ভালো হয় যদি শিক্ষার্থীদের কারো অভিভাবক কৃষক হন বা কৃষির সাথে যুক্ত থাকেন, সেক্ষেত্রে অতিথি শিক্ষক হিসেবে ওই অভিভাবককে নিয়ে আসার চেষ্টা করুন।
- » শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করে আমন্ত্রিত অতিথি কে হবে সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিন। প্রয়োজনে আগেই প্রতিষ্ঠান প্রধানের মতামত নিয়ে রাখুন।
- » পরের সেশনের আগেই অতিথি শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে তিনি কী কী বিষয়ে আলোচনা করবেন তা ঠিক করে রাখুন। অতিথি শিক্ষকের কাজ হবে তার কৃষিকাজের পেশাগত অভিজ্ঞতা শিক্ষার্থীদের সাথে বিনিময় করা। কী কী উদ্ভিদ বা ফসল নিয়ে তিনি কাজ করেন, সেগুলো কোন

- মৌসুমে জন্মে, কীভাবে পরিচর্যা করতে হয়, ইত্যাদি বিষয় আলোচনায় উঠে আসতে পারে।
- » প্রাতিষ্ঠানিকভাবে অতিথি শিক্ষককে আমন্ত্রণ জানানো এবং এ বিষয়ে প্রয়োজনীয় প্রশাসনিক ব্যবস্থা গ্রহণ করুন। আমন্ত্রণ জানানোর প্রক্রিয়ায় শিক্ষার্থীদেরকেও যুক্ত করুন।

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » সেশনের শুরুতেই শিক্ষার্থীদের বলুন তারা বিভিন্ন মানুষের কাছ থেকে যা জানতে পেরেছে তা নিয়ে পাশাপাশি বসা বন্ধুদের নিজেদের মধ্যে আলাপ করতে। কোন কোন উদ্ভিদ এই এলাকায় ভালো জন্মে তা নিয়ে আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ে দেয়া ছকে তথ্যগুলো লিখতে বলুন। এরপর শ্রেণিকক্ষে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে স্থানীয় বিভিন্ন ফসল ও উদ্ভিদের নাম নিয়ে আলাপ করুন। কোন উদ্ভিদ কখন হয়, কেউ এসব উদ্ভিদের পরিচর্যা করেছে কি না, ইত্যাদি প্রশ্নের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের নিজেদের ধারণা ও অভিজ্ঞতা বিনিময়ের সুযোগ করে দিন।
- » এবার অতিথি শিক্ষকের ক্লাস নেয়ার পালা। তবে তার আগে আগে শিক্ষার্থীরা অতিথি শিক্ষকের কাছ থেকে কী কী জানতে চায় সেই প্রশ্নগুলো নিজ নিজ খাতায় লিখতে বলুন। অনুশীলন বইয়ে কয়েকটা নমুনা প্রশ্ন দেয়া আছে, তবে আপনি শিক্ষার্থীদের উৎসাহ দিন এগুলোর আলোকে নতুন প্রশ্ন তৈরি করে নোটবুকে লিখে রাখতে।
- » এবার অতিথি শিক্ষককে ক্লাসে আমন্ত্রণ জানান এবং শিক্ষার্থীদের সাথে তাকে পরিচয় করিয়ে দিন। অতিথি হিসেবে যিনি আসবেন- তিনি কৃষক, নার্সারিতে কর্মরত পেশাজীবী, বা উপজেলা কৃষি কর্মকর্তা- যেই পেশাতেই থাকুন না কেন, শ্রেণিকক্ষে তার ভূমিকা হবে অতিথি শিক্ষকের। আপনি ও শিক্ষার্থীরা সবাই তাকে শিক্ষক হিসেবেই অভ্যর্থনা জানাবেন।
- » অতিথি শিক্ষককে আগেই জানিয়ে রাখবেন তার জন্য বরাদ্দকৃত সময় কত। শিক্ষার্থীদের স্বতঃস্ফূর্তভাবে প্রশ্ন করতে দিন, খুব অসুবিধা না হলে এই সেশন তাদেরকেই পরিচালনা করতে দিন।
- » অতিথি শিক্ষকের সাথে শিক্ষার্থীদের আলাপচারিতা শেষে তাকে অশেষ ধন্যবাদ ও কৃতজ্ঞতা জানিয়ে সেশনের এই



অংশের সমাপ্তি টানুন। তিনি চলে যাবার পর শিক্ষার্থীদের বলুন এতক্ষণের আলোচনার ভিত্তিতে অনুশীলন বইয়ে দেয়া ছক পূরণ করতে। ছকের বাইরেও অন্য যেসব তথ্য তারা জানতে পেরেছে সেই তথ্যগুলোও ছকের নিচের ফাঁকা স্থানে টুকে রাখতে বলুন।

দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আগের সেশনের সূত্র ধরে আলোচনা শুরু করুন। কীভাবে ফসলের পরিচর্যা করতে হয়, ভালো চারা বাছাই করতে হয়, এসব বিষয়ে তারা সরাসরি কৃষক বা সংশ্লিষ্ট পেশাজীবীদের কাছ থেকে জেনেছে। এখন প্রশ্ন করুন, তাদের কারো মনে কি প্রশ্ন এসেছে, এই যে বিভিন্ন জাতের ফসল আমরা ফলাই সেগুলো কোথা থেকে আসে? কোন প্রক্রিয়ায় একটা নতুন জাতের ফল বা ফসলের উদ্ভব হয়? শিক্ষার্থীদের নিজেরা চিন্তা করে দেখার সময় দিন, সংক্ষিপ্ত আলোচনা করুন।
- » শিক্ষার্থীরা ষষ্ঠ শ্রেণিতে হরিপদ কাপালীর কথা জেনেছে, সেখানে তার আবিষ্কৃত ধানের জাত 'হরিধান' উদ্ভাবনের কথা বলা আছে। শিক্ষার্থীদের দলে ভাগ করে দিন যাতে তারা একসাথে বসে ঘটনাটা আবার আলোচনা করতে পারে।
- » এবার তাদের জিজ্ঞেস করুন, হরিপদ কাপালী নতুন ধানের জাত কীভাবে খুঁজে পেলেন? কীভাবে হরিপদ কাপালীর ক্ষেতে ঘটনাচক্রে জন্মানো কয়েকটা উচ্চ ফলনশীল জাতের ধানের বীজ থেকে আনকোরা নতুন ধানের জাত আবিষ্কৃত হলো, এবং বহু মানুষের কাছে পৌঁছে গেলো তা নিয়ে কিছুটা আলোচনা করুন। এরপর তাদের কৌতূহল জাগিয়ে দেয়ার জন্য আবার কিছু প্রশ্ন ছুঁড়ে দিন। যেমন- প্রকৃতিতে নানা ধরনের জীবের মধ্যে যে ভিন্ন ভিন্ন বৈশিষ্ট্যের প্রজাতি আমরা দেখি, এরা কী করে এলো? আমাদের চারপাশে এই যে অসংখ্য বৈচিত্র্যময় জীব- এদের বৈশিষ্ট্য এত আলাদা কেন হয়? কেনই বা কোনো একটা নির্দিষ্ট প্রজাতি কোনো নির্দিষ্ট এলাকায় রাজত্ব করে, আবার অন্য প্রজাতি সেখানে টিকতেই পারে না? এই এলাকায় যে উদ্ভিদের ফলন ভালো হয় কেন অন্য পরিবেশে তা অত ভালো ফলন দেয় না? শিক্ষার্থীদের উত্তরের প্রেক্ষিতে মুক্ত আলোচনা সঞ্চালনা করুন, তাদের যুক্তি-পালটা যুক্তি দেয়ার সুযোগ করে দিন।
- » কী কী কারণে কিছু নির্দিষ্ট প্রজাতির উদ্ভিদ কোনো নির্দিষ্ট এলাকায় ভালো জন্মে, আগের সেশনে অতিথি শিক্ষকের কাছ থেকে শিক্ষার্থীরা এই বিষয়ে কিছুটা ধারণা পেয়েছে। এবার আরও বিস্তৃতভাবে এই জীববৈচিত্র্যের বিষয়টিকে দেখা হবে।
- » ষষ্ঠ শ্রেণিতে 'আমাদের যারা প্রতিবেশী' শিখন অভিজ্ঞতার কথা মনে করিয়ে দিন। এই অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের এলাকায় যতরকম গাছ, পশুপাখি, পোকামাকড় আছে সেগুলোর তালিকা তৈরি করেছিল। প্রশ্ন করতে পারেন, যে এই জীবেরা বাস করার জন্য এই নির্দিষ্ট এলাকা কেনো বেছে নিলো?

- » শিক্ষার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে বলতে পারেন যে, কোনো এলাকার কিছু বৈশিষ্ট্যের জন্য যেমন নির্দিষ্ট কিছু ফসল বা উদ্ভিদ এই এলাকায় ভালো জন্মে, একইভাবে পরিবেশের নির্দিষ্ট কিছু বৈশিষ্ট্যের জন্যই নির্দিষ্ট পশুপাখি, পোকামাকড় কোনো নির্দিষ্ট এলাকায় বাসা বাঁধে। জোড়ায় আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ের ছক ৩ এ স্থানীয় পাঁচটি প্রাণীর নাম ও কয়েকটি মূল বৈশিষ্ট্য লিখতে বলুন। লেখা হয়ে গেলে আলোচনা করুন; আলোচনা উস্কে দিতে প্রশ্ন করতে পারেন, পরিবেশের কোন বৈশিষ্ট্যের কারণে এই এলাকায় বেঁচে থাকা এসব জীবের জন্য সহজতর হয়ে উঠেছে।
- » এবার তাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের প্রথমেই দেয়া ‘জীববৈচিত্র্য’ অধ্যায়টি দলে বসে ভালো করে পড়ে নিতে বলুন। সেশন চলাকালে যদি শিক্ষার্থীদের পড়া ও আলোচনা শেষ না হয়, তাহলে পরের সেশনের আগে বাকি অংশটুকু বাসায় পড়ে আসতে বলুন।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের আগের সেশনের ধারাবাহিকতায় অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের নির্দিষ্ট অংশ পড়া শেষ করে দলের আলোচনায় অংশ নিতে বলুন। আলোচনায় বিভিন্ন বিষয় উঠে আসতে পারে, যেমন- জীববৈচিত্র্যের স্বরূপ কেমন? বিভিন্ন জীবের মধ্যকার এই বৈচিত্র্যের উদ্ভব কীভাবে ঘটে? বাংলাদেশের বিভিন্ন অঞ্চলে কী ধরনের জীববৈচিত্র্য দেখা যায়? জীববৈচিত্র্য কখন ঝুঁকির মুখে পড়ে, আর তার প্রতিকারই বা কীভাবে করা যায়?
- » দলের আলোচনা হয়ে গেলে বিবর্তন ও অভিযোজনের প্রক্রিয়া নিয়ে তাদের বর্তমান ধারণার প্রেক্ষিতে কিছুটা আলোচনা করুন। কোন এলাকার বাস্তুতন্ত্র কীভাবে গড়ে ওঠে সেই প্রসঙ্গ থেকে তাদের নিজ এলাকার বাস্তুতন্ত্র ও জীববৈচিত্র্যের প্রসঙ্গ নিয়ে আসুন। প্রশ্ন করুন, এই এলাকায় যে এত জীববৈচিত্র্য, এর উৎপত্তি কী করে হলো? আর পরিবেশগত কী কী সুবিধার কারণে এই জীবসমূহ এই পরিবেশে টিকে থাকছে? জোড়ায় আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত স্থানে উত্তর লিখতে বলুন।
- » এই এলাকায় যেসব উদ্ভিদ ভালো জন্মে বলে তারা জেনেছে (ছক ১ ও ২) সেগুলোর কথা উল্লেখ করে জিজ্ঞেস করুন, এখানকার মাটি বা পরিবেশের কোন ধরনের বৈশিষ্ট্য এসব উদ্ভিদকে বেড়ে উঠতে সাহায্য করে? দলে আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ের ছক ৪ এ তাদের উত্তর লিখতে বলুন।
- » লেখা হয়ে গেলে বিভিন্ন দলের উত্তর নিয়ে মুক্ত আলোচনা করুন। বিভিন্ন দলের উত্তর ও উত্তরের সপক্ষে যুক্তির প্রেক্ষিতে বাকিদেরকেও আলোচনায় সম্পৃক্ত করুন। প্রজাতির বিভিন্নতার কারণ তাদের কাছে স্পষ্ট হয়েছে কি না তা লক্ষ করুন।
- » এবার শিক্ষার্থীদের হাতে কলমে অভিজ্ঞতা অর্জনের পালা। সবচেয়ে ভালো হয় যদি তারা সরাসরি সত্যিকারের কৃষিক্ষেত্রে কাজের সুযোগ পায়। যদি আগের কোনো অভিজ্ঞতা নাও থাকে, যাদের নিজ এলাকায় কৃষিক্ষেত্রে আছে, সেখানে স্বেচ্ছাশ্রম দেয়া এবং পাশাপাশি সেখানে কর্মরত অভিজ্ঞ কৃষকের কাছ থেকে হাতে কলমে কৃষিকাজের প্রশিক্ষণ নেয়ার জন্য একটা পরিকল্পনা দাঁড় করাতে বলুন।

- এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের মধ্যে কারো যদি কৃষিকাজের পূর্ব অভিজ্ঞতা থেকে থাকে তারা নেতৃত্ব নিয়ে অন্যদেরকে সহায়তা দিতে পারেন। ক্লাসের সবাই কয়েকটি দলে ভাগ হয়ে একটা সাপ্তাহিক রুটিন দাঁড় করাবে, সপ্তাহের কোন দিন কোন দল কোথায় কাজ করবে তারও আগাম পরিকল্পনা করা থাকবে।
- » শহরাঞ্চলে যদি হাতের কাছে কৃষিক্ষেত্র না থাকে, তবে শিক্ষার্থীরা স্থানীয় নার্সারিতে স্বেচ্ছাশ্রম দিয়ে একই ধরনের অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে। তাও যদি সম্ভব না হয়, এমনকি নিজের বাসার সজিবাগানে বা ছাদবাগানেও গাছের পরিচর্যার মাধ্যমে কিছুটা অভিজ্ঞতা সঞ্চয়ের সুযোগ রয়েছে। এমনকি সেটাও সম্ভব না হলে শিক্ষার্থী নিজ বাড়ির বারান্দায় টবে গাছ লাগিয়ে অভিজ্ঞদের পরামর্শ অনুযায়ী তার পরিচর্যা করবে এবং পরবর্তী কয়েক মাস ধরে তার পর্যবেক্ষণ টুকে রাখবে।
 - » আপনার বিদ্যালয় এবং এলাকার প্রেক্ষাপট বিবেচনায় নিয়ে শিক্ষার্থীদের এই কাজের পরিকল্পনা করতে প্রয়োজনীয় সহায়তা দিন ও তাদের দলে ভাগ করে দিন। এলাকায় একাধিক কৃষিক্ষেত্র থাকলে কাছাকাছি বাড়ির শিক্ষার্থীরা মিলে দল গঠন করে প্রতি দল একটা সুবিধাজনক কৃষিজমি নির্বাচন করে নেবে।
 - » দল ভাগ হয়ে যাবার পর প্রত্যেককে বলুন অনুশীলন বইয়ে তার দলের সদস্যদের নাম টুকে রাখতে।
 - » দলের সদস্যরা একসাথে বসে কাজের পরিকল্পনা চূড়ান্ত করবে। অনুশীলন বইয়ে ছকের সাহায্যে পরিকল্পনার মূল বিষয়গুলো টুকে রাখতে বলুন। এর মধ্যে নোট রাখা জরুরি এমন কিছু বিষয় তাদের মনে করিয়ে দিন -
- যেখানে স্বেচ্ছাশ্রম দেবে সেই কৃষিজমির বর্ণনা (প্রয়োজ্য ক্ষেত্রে নার্সারি, বা অন্য বিকল্প যা নির্ধারিত হয়)
 - যেই কৃষক বা অভিজ্ঞ পেশাজীবির কাছে থেকে তারা কাজ শিখবে তার পরিচয় (প্রয়োজ্য ক্ষেত্রে)
 - কাজের রুটিন (অন্তত পরবর্তী দুই মাসের স্বেচ্ছাশ্রম মাথায় রেখে একটা বাস্তবসম্মত রুটিন দাঁড়



করাতে বলুন। তবে শিক্ষার্থীরা তাদের কাজের জায়গায় আলোচনা করেও এই রুটিন ঠিক করতে পারে। প্রত্যেককে স্কুলের সময়ের বাইরে সপ্তাহে ন্যূনতম একদিন (নির্দিষ্ট দিনে অন্তত দুই ঘণ্টা) ধরে কাজ করতে হবে। ছুটির দিনগুলোকে এজন্য কাজে লাগানো যেতে পারে)

- » শিক্ষার্থীদেরকে প্রতি সপ্তাহে একবার পর্যবেক্ষণ ও অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে অনুশীলন বইয়ে দেয়া হকে নোট নিতে হবে। যে অভিজ্ঞ পেশাজীবীর কাছ থেকে তারা কাজ শিখবে হকের নিচে তার স্বাক্ষরও নেবে। পরবর্তীতে মাসে এক/দুইবার অন্য সেশনের ফাঁকে তাদের এই কাজগুলো ফলো আপ করুন। ছোট আলোচনার মাধ্যমে বিভিন্ন দলের মধ্যে অভিজ্ঞতা বিনিময়ের সুযোগ করে দিন।
- » শিক্ষার্থীদের বলুন অনুশীলন বইয়ের ‘ফিরে দেখা’ অংশে নিজের চিন্তা টুকে রাখতে। এই শিখন অভিজ্ঞতা তাদের চিন্তাজগতে কেমন প্রভাব ফেলল সেটা জানার জন্য এই লেখাটা জরুরি।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল-

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



পদার্থের সুলুকসন্ধান

সূচনা

আমাদের আশপাশে যত বস্তু আমরা দেখি, বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী দেখতে গেলে তাতে হাজারো বৈচিত্র্য, হাজারো ভিন্নতা। কিন্তু ক্ষুদ্রতর ক্ষেত্রে এদের গঠন দেখতে গেলে আশ্চর্যজনকভাবে হাতেগোনা নির্দিষ্ট কিছু মৌলিক কণা দিয়েই এই সকল বস্তু তৈরি। নির্দিষ্ট কিছু নিয়ম মেনে এই কণারা পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়, আর এই কণার সংখ্যা আর তাদের পরস্পরের সাথে যুক্ত হওয়ার ধরনের উপর নির্ভর করে বস্তুটির বৈশিষ্ট্য কেমন হবে। শিক্ষার্থীরা এবারের শিখন অভিজ্ঞতায় জগতের এই আশ্চর্য শৃঙ্খলাই অনুসন্ধান করবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » ক্ষুদ্রতর ক্ষেত্রে দৃশ্যমান জগতের বিভিন্ন বস্তুর গঠন পর্যবেক্ষণ করে এদের অভ্যন্তরীণ শৃঙ্খলা অনুসন্ধান করতে পারা;
- » বৈজ্ঞানিক পরীক্ষণের ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ করে ফলাফল নিরূপণ করতে পারা এবং এই পরীক্ষণের ফলাফল যে সবসময় শতভাগ নির্ভুল নয় বরং কাছাকাছি একটা ফলাফল হতে পারে তা উপলব্ধি করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » পদার্থের গঠন- অণু, পরমাণু,
- » মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ, মিশ্রণ
- » বিশুদ্ধ পদার্থ শনাক্ত করার কৌশল
- » প্রতীক ও সংকেতের মাধ্যমে মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ প্রকাশ

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

পদার্থের সুলুকসন্ধান এ অভিজ্ঞতাটি তিন ধাপে পরিচালিত হবে। প্রথম ধাপের কাজের মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীরা ক্ষুদ্রতর ক্ষেত্রে তাদের চিরপরিচিত নানা পদার্থের গঠন অর্থাৎ অণু-পরমাণু পর্যায়ে এদের গঠনের ধরন অনুসন্ধান করবে এবং জগতের অসংখ্য বস্তু যে কয়েকটা হাতে গোনা ক্ষুদ্র কণা দিয়ে নির্দিষ্ট নিয়মে গঠিত তা উপলব্ধি করবে। দ্বিতীয় ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন পদার্থের ধর্ম আরো একটু খুঁটিয়ে দেখে মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ এবং মিশ্রণের পার্থক্য করবে এবং কোন ক্ষেত্রে অণু/পরমাণুগুলো কীভাবে থাকে তার প্যাটার্ন খুঁজে বের করবে এবং শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন মৌলিক ও যৌগিক পদার্থের প্রতীক ও সংকেতের সাথে পরিচিত হবে।

তিনটি ধাপে এই পুরো শিখন অভিজ্ঞতা পরিচালিত হবে-

প্রথম ধাপ : শিক্ষার্থীরা এই ধাপের কাজের মধ্য দিয়ে ক্ষুদ্রতর ক্ষেত্রে তাদের চিরপরিচিত নানা পদার্থের গঠন অর্থাৎ অণু-পরমাণু পর্যায়ে এদের গঠনের ধরন অনুসন্ধান করবে এবং জগতের অসংখ্য বস্তু যে কয়েকটা হাতে গোনা ক্ষুদ্র কণা দিয়ে নির্দিষ্ট নিয়মে গঠিত তা উপলব্ধি করবে।

দ্বিতীয় ধাপ : এই ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন পদার্থের ধর্ম আরো একটু খুঁটিয়ে দেখে মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ এবং মিশ্রণের পার্থক্য করবে এবং কোন ক্ষেত্রে অণু/পরমাণুগুলো কীভাবে থাকে তার প্যাটার্ন খুঁজে বের করবে।

তৃতীয় ধাপ : শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন মৌলিক ও যৌগিক পদার্থের প্রতীক ও সংকেতের সাথে পরিচিত হবে।



বরাদ্দকৃত সময়
১০ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন (পরিশিষ্ট দেখুন)।

প্রথম ধাপ

সক্রিয় পরীক্ষণ

নির্দিষ্ট কাজে ব্যবহারের জন্য কোন ধরনের পদার্থ বেশি উপযোগী সে বিষয়ে মতামত প্রদান, অণু পরমাণুর বিন্যাস অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের পদার্থের বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ

বাস্তব অভিজ্ঞতা

আশেপাশের বিভিন্ন বস্তুর গঠন, বৈশিষ্ট্য, ব্যবহার ও উপযোগিতা সম্পর্কিত বাস্তব অভিজ্ঞতা লাভ

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

পদার্থের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য প্রদর্শনের কারণ খুঁজতে গিয়ে অণু ও পরমাণুর ধারণা, বিভিন্ন পদার্থের পরমাণুর গঠন ও ইলেকট্রন বিন্যাস সম্পর্কে ধারণা লাভ

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

বস্তুর গঠন ও দৃশ্যমান বৈশিষ্ট্যের সাথে এর তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহিতার সম্পর্ক অনুসন্ধান

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ (প্রথম ধাপ)

এ ধাপের শুরুতেই শিক্ষার্থীরা তাদের আশপাশে কতরকম বস্তু তারা দেখে সেগুলোর তালিকা করবে এবং তাদের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী শ্রেণিবদ্ধ করবে। এবার এসব বস্তু কী কী পদার্থ দিয়ে তৈরি এই তথ্য তারা সংগ্রহ করবে এবং কেন কোনো নির্দিষ্ট পদার্থ দিয়ে তৈরি হলে বস্তু তাপ বা বিদ্যুৎ পরিবহন করে এই প্রশ্নের সম্মুখীন হবে। প্রশ্নের উত্তরে ধাতু-অধাতুর ধারণাগুলো আসবে, বিভিন্ন বস্তুর মধ্যে ধাতব পদার্থগুলো বেশির ভাগ ক্ষেত্রে তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহন করে এই তথ্য আবিষ্কার করবে। কেন একেক ধরনের পদার্থ একেক ধরনের ধর্ম প্রদর্শন করে এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে গিয়ে পদার্থের গঠনের একক- অণু-পরমাণু, এবং পরমাণুর গঠনের একক মৌলিক কণাসমূহ সম্পর্কে জানবে এবং বিশ্বের সকল বস্তু যে নির্দিষ্ট কয়েকটি মৌলিক পদার্থ দিয়ে তৈরি এবং এই সকল মৌলিক পদার্থ আবার হাতেগোনা কয়েকটি কণা (ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন) দিয়েই গঠিত তা জানবে। আমরা যে অসংখ্য বস্তু দেখি তার সবই যে এই তিনটি কণার বিভিন্ন রকম বিন্যাসের কারণে তা উপলব্ধি করবে। পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসের সাথে বস্তুটি যেসব ধর্ম প্রদর্শন করে তার সম্পর্ক খুঁজতে গিয়ে ধাতু ও অধাতুর ইলেকট্রন বিন্যাসের পার্থক্য দেখবে এবং কেন ধাতু বেশির ভাগ ক্ষেত্রেই তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহন করে তা ব্যাখ্যা করবে। সবশেষে নির্দিষ্ট কাজে ব্যবহারের জন্য কোন ধাতু নাকি অধাতু বেশি উপযোগী সে বিষয়ে মত দেবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, কাগজ, আটার মণ্ড, মাটি, দেশলাই কাঠি, সুতা ইত্যাদি

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » প্রথমেই শিক্ষার্থীদেরকে পুরো শিখন অভিজ্ঞতার উদ্দেশ্য ও যে তিনটি ধাপে তারা পুরো অভিজ্ঞতা অর্জন করবে তা সংক্ষেপে বুঝিয়ে বলুন। এরপর প্রথম ধাপের সূচনা হিসেবে জিজ্ঞেস করুন, তারা তাদের প্রতিদিনের প্রয়োজনে যতরকম বস্তু ব্যবহার করে সেগুলোর বৈশিষ্ট্য কেমন? সব বস্তু কি সব কাজে লাগানো যায়? একটু প্রাথমিক আলোচনার পর তাদের বলুন বাসাবাড়িতে, রান্নাঘরে, শ্রেণিকক্ষের ভেতরে বা আশপাশে যে সব বস্তু তারা দেখে বা ব্যবহার করে সেগুলোর তালিকা করতে এবং তাদের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী শ্রেণিবদ্ধ করবে। শিক্ষার্থীরা চাইলে পাশাপাশি বসে আলোচনাও করে নিতে পারে, তালিকা লিপিবদ্ধ করতে তারা অনুশীলন বইয়ের ছক-১ পূরণ করবে।
- » ছকের তথ্য নিয়ে এবার একটু দলে বসে আলোচনা করতে বলুন। আলোচনার মধ্য দিয়ে খুঁজে বের করতে বলুন, কোন ধরনের বৈশিষ্ট্য থাকলে কোনো বস্তু কোন নির্দিষ্ট কাজে লাগে। উদাহরণ হিসেবে

বলতে পারেন, যেমন- রান্নাবান্নায় ধাতব হাঁড়ি পাতিল ব্যবহার করা হয়, কিন্তু কাঠ বা প্লাস্টিকের পাতিল ব্যবহার করা হয় না। আবার গরম হাঁড়িপাতিল ধরতে গেলে কাঠের হাতল বা কাপড়ের হাতা ব্যবহার করা হয়। একইভাবে বিদ্যুৎ পরিবহনের জন্য যে তার ব্যবহার করা হয় তার উপরের স্তর প্লাস্টিকের হলেও ভেতরে তামার তার ব্যবহৃত হয়। প্রশ্ন করুন, কেন কাঠ, প্লাস্টিক বা কাপড় যে বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, তার থেকে অ্যালুমিনিয়াম, স্টিল, লোহা, তামা এদের ধর্ম আলাদা হয়? শিক্ষার্থীদের দলীয় আলোচনার প্রেক্ষিতে ছক-১ এর বস্তুগুলোকে অনুশীলন বইয়ে দেয়া শর্ত অনুযায়ী শ্রেণিবদ্ধ করতে বলুন।

- » বিভিন্ন দলের কাছ থেকে শুনুন তারা কীভাবে বস্তুগুলোকে শ্রেণিবদ্ধ করেছে। দলগুলোর মধ্যে মুক্ত আলোচনার সুযোগ করে দিন। এবার প্রশ্ন করুন, যেসব পদার্থ বিদ্যুৎ ও তাপ পরিবহন করে, তাদের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যগুলো কী? কেন কিছু কিছু পদার্থ দিয়ে তৈরি বস্তু তাপ পরিবহন করে আবার কিছু বস্তু করে না? শিক্ষার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে বলুন যে, এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে আগে পদার্থের গঠন ও বিন্যাস সম্পর্কে বিস্তারিত জানা থাকা জরুরি। সেজন্য তারা এখন ক্ষুদ্রতর পর্যায়ে কোনো পদার্থের গঠন কেমন তা জেনে নেবে। দলের সবাইকে একসাথে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বইটির ‘অণু পরমাণু’ অধ্যায়টি পড়ে বলুন। মৌলিক পদার্থ, ইলেকট্রন, প্রোটন, নিউট্রন, পরমাণুর গঠন ইত্যাদি বিষয় পড়ে তারা নিজেরা আলাপ করবে ও বিষয়গুলো বুঝতে চেষ্টা করবে। প্রতিটি মৌলিক পদার্থের যে একটা পারমাণবিক সংখ্যা থাকে তা কীভাবে হিসাব করা হয় সেটাও তারা বোঝার চেষ্টা করবে।
- » এবার একটু ভেবে দেখতে বলুন, যেসব পদার্থ বিদ্যুৎ ও তাপ পরিবহন করে, তাদের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যগুলো কী। কেন কিছু কিছু পদার্থ দিয়ে তৈরি বস্তু তাপ পরিবহন করে আবার কিছু বস্তু করে না? শিক্ষার্থীদের উত্তরের ভিত্তিতে বলুন যে, এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে আগে পদার্থের গঠন ও বিন্যাস সম্পর্কে বিস্তারিত জানা থাকা জরুরি। ক্ষুদ্রতর পর্যায়ে কোনো পদার্থের গঠন কেমন তা জেনে নিতে পরের সেশনের আগে বাড়ি থেকে অনুসন্ধানী পাঠ বইটির ‘অণু পরমাণু’ অধ্যায়টি পড়ে আসতে বলুন।

দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই সেশনের শুরুতে জিজ্ঞেস করুন, বাড়িতে সবাই অনুসন্ধানী পাঠ বইটির ‘অণু পরমাণু’ অধ্যায়টি পড়ে এসেছে কিনা। আরেকবার ঝালাই করে নিতে দলের সবাইকে একসাথে বসে অধ্যায়টি আরেকবার পড়ে নিতে বলুন। শিক্ষার্থীরা মৌলিক পদার্থ, ইলেকট্রন, প্রোটন নিউট্রন, পরমাণুর গঠন ইত্যাদি বিষয় পড়ে নিজেরা আলাপ করবে এবং বিষয়গুলো বুঝতে চেষ্টা করবে। প্রতিটি মৌলিক পদার্থের যে একটা পারমাণবিক সংখ্যা থাকে তা কীভাবে হিসাব করা হয় তাও পড়ে আলোচনা করবে।
- » পরমাণুর কেন্দ্রে থাকে প্রোটন আর নিউট্রন, আর তাদের ঘিরে ইলেকট্রনগুলো ঘুরতে থাকে এটা তারা ইতোমধ্যে জেনেছে। এবার বইয়ের একই অধ্যায়ের পরের অংশে পরমাণুতে এই ইলেকট্রনগুলো কীভাবে বিন্যস্ত থাকে, আবার পরমাণুর কেন্দ্রে যে নিউক্লিয়াস থাকে এই সম্পর্কে পড়ে নিতে বলুন। দলে বসে আলোচনা করতে বলুন, আলোচনার পর পরের সেশনের প্রস্তুতি কী নিতে হবে তা বুঝিয়ে দিন।

- » পরের সেশনে সবগুলো দলকে পরমাণুতে ইলেকট্রন বিন্যাসের মডেল তৈরি করে নিয়ে আসতে হবে। শিক্ষার্থীদের বলুন যার যার দলের সাথে বসে পরিকল্পনা করতে কী কী উপকরণ ব্যবহার করে তারা মডেল তৈরি করবে। ফেলনা জিনিস বা হাতের কাছেই পাওয়া যায় এমন উপকরণ যেমন- কাগজ, আটার মণ্ড, মাটি, দেশলাই কাঠি, সুতা ইত্যাদি ব্যবহার করতে উৎসাহ দিন। খরচসাপেক্ষ ও পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর বস্তু কিনে ব্যবহার করতে নিরুৎসাহিত করুন। পরমাণুর গঠন বোঝার সুবিধার্থে তারা বইয়ের ছবিগুলো দেখতে পারে।

তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, ইত্যাদি। এছাড়া মডেল তৈরির জন্য কাগজ, আটার মণ্ড, মাটি, দেশলাই কাঠি, সুতা ইত্যাদি প্রয়োজন হতে পারে।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » প্রথমেই শিক্ষার্থীদের বানানো পরমাণুর মডেলগুলো বেঞ্চের উপর সাজিয়ে রাখতে বলুন। এরপর তাদের বলুন তারা কী কী উপকরণ ব্যবহার করে মডেল তৈরি করেছে সেগুলো অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত স্থানে লিখে ফেলতে এবং পাশে তাদের মডেলটির একটা ছবি ঐঁকে রাখতে। সেই সঙ্গে তাদের বানানো মডেলের পরমাণুর ইলেকট্রন কয়টি কক্ষপথে সাজানো আছে, আর তার পারমাণবিক ভর সংখ্যা কত, সেটাও একই ছকে নোট করতে বলুন।
- » এখন শিক্ষার্থীদের বলুন তাদের নিজ নিজ দলের পরমাণুর মডেল শ্রেণিকক্ষে সাজিয়ে রাখতে এবং অন্যদের কাজও ঘুরে ঘুরে দেখতে। অন্যদের করা মডেল দেখে ওই পরমাণুর পারমাণবিক ভর কত তা অনুমান করতে বলুন। অনুমান ঠিক হচ্ছে কি না তা দলের শিক্ষার্থীরা যাচাই করে বলবে।
- » এরপর চাইলে একটা ভূমিকাভিনয়ের আয়োজন করুন, যেখানে বিভিন্ন দলের শিক্ষার্থীরা প্রোটন, নিউট্রন ও ইলেকট্রনের ভূমিকা নেবে। প্রোটন আর নিউট্রনের ভূমিকায় থাকা শিক্ষার্থীরা নিউক্লিয়াসের মতো একত্র হয়ে দাঁড়িয়ে থাকবে, আর ইলেকট্রনের ভূমিকায় থাকা শিক্ষার্থীরা নির্দিষ্ট কক্ষপথে তাদেরকে ঘিরে ঘুরবে। প্রত্যেক দলকে তাদের পছন্দ অনুসারে একটি পরমাণু বাছাই করতে বলুন। প্রত্যেক দলের কাজ হবে প্রতিটি পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস ভূমিকাভিনয়ের মাধ্যমে শ্রেণিতে উপস্থাপন করবে।
- » ভূমিকাভিনয়ের মাধ্যমে পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাতে নিজেরা দলে আলোচনা করবে। দলের সদস্যরা কে কী চরিত্রে অভিনয় করবে তা নির্ধারণ করে পরমাণুর উপদানগুলোর বৈশিষ্ট্য অনুসারে সংলাপ ঠিক করবে।
- » শিক্ষার্থীদের কাজের প্রেক্ষিতে পরমাণুর বিন্যাস নিয়ে আলোচনা করুন। আমাদের চারপাশে আমরা যে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের অসংখ্য বস্তু দেখি তার সবগুলোর গঠনের মূলেই যে এই হাতেগোনা কয়েকটি কণিকা রয়েছে তা মনে করিয়ে দিন! পরমাণুতে প্রোটন, নিউট্রন আর ইলেকট্রনগুলো কীভাবে সাজানো আছে তার উপর ভিত্তি করেই একেক পদার্থের একেক রকম বৈশিষ্ট্য নির্ধারিত হয়। আর এই ইলেকট্রনগুলোও অগোছালোভাবে নয়, বরং একটা নির্দিষ্ট নিয়ম মেনে সাজানো থাকে। এই আলোচনার মধ্য দিয়ে ক্ষুদ্রতর স্কেলে পদার্থের গঠনের শৃঙ্খলা যাতে শিক্ষার্থীরা উপলব্ধি করতে পারে সেটাই মূল উদ্দেশ্য।

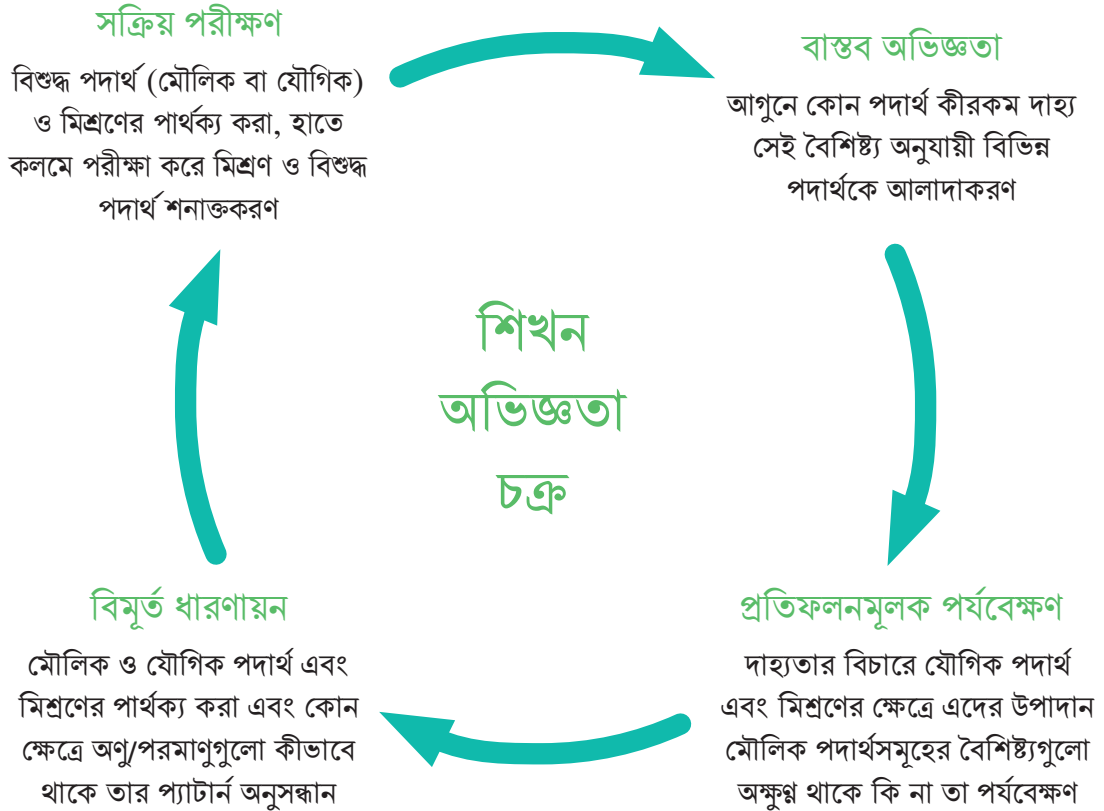
চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » পদার্থের বৈশিষ্ট্য নিয়ে আলোচনার সূত্র ধরে আগের সেশনের প্রসঙ্গ ফিরিয়ে আনুন। আগের পর্যবেক্ষণ থেকে ধাতু ও অধাতুর তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবহনের ক্ষেত্রে যে মোটাদাগের পার্থক্য তা মনে করিয়ে দিন। এখন যেহেতু পরমাণুর গঠন সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের বেশ বিস্তারিত ধারণা হয়ে গিয়েছে, ধাতু-অধাতুর এই পার্থক্যের কারণটা খোঁজার পালা। তাদের বলুন দলে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পরিবাহী, অপরিবাহী ও অর্ধপরিবাহী অংশটুকু পড়ে নিজেদের আলোচনা করতে। ইলেকট্রন বিন্যাসের কোনো পার্থক্যের কারণে ধাতু বেশি তাপ ও বিদ্যুৎ পরিবাহী হয় তা খুঁজে বের করতে বলুন। সব দলের পড়া হয়ে গেলে মুক্ত আলোচনার সূত্রপাত করুন। বিভিন্ন প্রশ্নের মাধ্যমে তাদের ধারণা ব্যাখ্যা করার সুযোগ করে দিন। কোনো শিক্ষার্থীর কোনো বিভ্রান্তি থেকে থাকলে সেটাও প্রশ্নোত্তর ও আলোচনার মাধ্যমে কাটিয়ে তুলতে দিন।
- » এবার তাদের বলুন দলে আলোচনা করে দৈনন্দিন জীবনে তাপ ও বিদ্যুৎ সম্পর্কিত কাজের কয়েকটি উদাহরণ অনুশীলন বইয়ের ছকে লিখতে, তারপর কোনো কাজের জন্য ধাতু বা অধাতু কোনটা বেশি উপযোগী সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিয়ে সেটাও লিখতে বলুন। সবার উত্তর নিয়ে আলোচনা করুন।
- » এবার জিজ্ঞেস করুন, পদার্থের ভেতরে এই পরমাণুগুলো কীভাবে একসাথে থাকে? কঠিন, তরল বা বায়বীয় পদার্থের ক্ষেত্রে বিষয়গুলো কি একইরকম? শিক্ষার্থীদের উত্তর শোনার পর তাদের বলুন দলে বসে একই অধ্যায় থেকে ‘অণু’ বিষয়ক অংশটি পড়ে নিতে। কঠিন, তরল ও বায়বীয় পদার্থের ক্ষেত্রে কণাগুলোর বিন্যাস কেমন হয় তাও জেনে নিতে বলুন। পড়া হয়ে গেলে আগের মতোই শ্রেণিকক্ষে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে বিষয়গুলো ভালোভাবে বুঝতে পেরেছে কি না তা বোঝার চেষ্টা করুন।

দ্বিতীয় ধাপ



শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ (দ্বিতীয় ধাপ)

শিক্ষার্থীদের আগের ধাপের সূত্র ধরে প্রশ্ন করা হবে, আগুন লেগে গেলে কোন পদার্থের ক্ষেত্রে কী ঘটে? শিক্ষার্থীরা ভেবে দেখবে কোন পদার্থ গলে যায়, কোনটা পুড়ে যায়, ইত্যাদি। আগুনের ক্ষেত্রে অক্সিজেনের ভূমিকা এসময়ে আলোচনায় আসবে, আবার পানি বা কার্বন ডাই অক্সাইড যে আগুন নেভাতে ব্যবহার করা হয় সেই প্রসঙ্গও আসবে। মৌল অক্সিজেনের সাথে অক্সিজেনের এই দুইটি যৌগের ধর্মের পার্থক্য থেকে তারা আবিষ্কার করবে যে যৌগিক পদার্থের ক্ষেত্রে এর উপাদান মৌলগুলোর নিজস্ব বৈশিষ্ট্যের বদলে সম্পূর্ণ নতুন বৈশিষ্ট্যের ভিন্ন পদার্থ তৈরি হয় এবং সহজে তাকে ভেঙে আগের মৌলগুলোকে আলাদা করা যায় না। এরপর পানির সাথে লবণ বা চিনি মিশিয়ে শরবত তৈরি করে মিশ্রণে উপাদানগুলোর বৈশিষ্ট্য যে অবিকৃত থাকে তাও তারা পরীক্ষা করে দেখবে। এই পর্যবেক্ষণগুলো করার পর ক্ষুদ্রতর ক্ষেত্রে তারা মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ এবং মিশ্রণের ক্ষেত্রে অণু/পরমাণুগুলো কীভাবে থাকে তা জানার চেষ্টা করবে। এর ফলে তারা বিশুদ্ধ পদার্থ (মৌলিক বা যৌগিক) ও মিশ্রণের পার্থক্য করতেও শিখবে। শেষে হাতে কলমে পরীক্ষা করে মিশ্রণ ও বিশুদ্ধ পদার্থ শনাক্ত করবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, পানি গরম করার পাত্র, লাইটার, পানি, লবণ/চিনি, স্প্রিট ল্যাম্প ইত্যাদি।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, মাটির/স্টীলের পাত্র, লাইটার, পানি, লবণ/চিনি, স্প্রিট ল্যাম্প ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » সেশনের শুরুতেই শিক্ষক মাটির/স্টীলের পাত্রে কাগজে আগুন জ্বালাবেন। শিক্ষার্থীরা নিরাপদ দূরত্বে থেকে দলে পর্যবেক্ষণ করবে। পর্যবেক্ষণের পর তাদের জিজ্ঞেস করুন, আগুন লেগে গেলে কোন পদার্থের ক্ষেত্রে কী ঘটে? মোম বা প্লাস্টিকের ক্ষেত্রে কী ঘটে, আবার কাগজ বা কাঠ হলে কী হয় জিজ্ঞেস করুন। কোন কোন বস্তু আগুনের জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয় তা জিজ্ঞেস করুন। শিক্ষার্থীদের দেয়া উত্তরের সূত্র ধরে অক্সিজেনের প্রসঙ্গ আনুন। আলোচনার এক ফাঁকে উল্লেখ করুন যে, আগুন বলতে আমরা যা দেখি তা আসলে বাতাসে উপস্থিত অক্সিজেনের সাথে কোনো দাহ্য পদার্থের রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলেই হয়। আগুন নেভাতে আমরা কী ব্যবহার করি জিজ্ঞেস করুন। উত্তর হিসেবে পানির কথা আসতে পারে। এছাড়াও জানতে চাইতে পারেন, ফুঁ দিয়ে মোমবাতি বা দেশলাইয়ের কাঠি নিভিয়েছে কি না! নিঃশ্বাসের সাথে আমাদের নাক মুখ দিয়ে কোন গ্যাস ত্যাগ করি জিজ্ঞেস করুন, কার্বন ডাই অক্সাইড যে আগুন নেভাতে সাহায্য করে সে কথা আলোচনায় নিয়ে আসুন।
- » এখন জিজ্ঞেস করুন পানি ও কার্বন ডাই অক্সাইডে কী কী মৌল রয়েছে? তাদের উত্তরের সূত্র ধরে আবার প্রশ্ন করুন, কোন উপাদানটি এই দুইটি বস্তুর মধ্যেই বিদ্যমান? আলোচনাসূত্রে তাদের ভেবে বলতে বলুন, অক্সিজেন যেখানে একটি দাহ্য পদার্থ, সেখান অক্সিজেন একটি উপাদান হওয়া সত্ত্বেও পানি বা কার্বন ডাই অক্সাইড কীভাবে আগুন নেভাতে সাহায্য করে?
- » মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের ধারণা শুনুন। দলীয় আলোচনার মাধ্যমে তাদেরকে কার্বন ডাই অক্সাইড এবং পানির বৈশিষ্ট্যের সাথে এদের উপাদানগুলোর বৈশিষ্ট্যের তুলনা করে দেখতে বলুন। অনুশীলন বইয়ে দেয়া ছকে তাদের আলোচনার ফলাফল টুকে রাখতে বলুন।
- » দলের আলোচনার ফলাফল শুনুন, অন্যদের মতামত নিন। এবার জিজ্ঞেস করুন সহজেই কি যৌগিক পদার্থ থেকে এর উপাদান মৌলিক পদার্থগুলোকে আলাদা করা যায়? তাদের মতামত শুনুন।
- » এবার একটা ছোট কাজ করতে দিন। প্রতি দলকে বলুন এক গ্লাস পানির সাথে এক চামচ লবণ বা চিনি মেশাতে। এবার জিজ্ঞেস করুন, মিশ্রণে পানি আর চিনি বা লবণকে চোখে দেখে কি আলাদা করা যাচ্ছে? এবার স্বাদ নিয়ে বলতে বলুন দ্রবণে চিনি বা লবণের স্বাদ পাওয়া যাচ্ছে কি না, অর্থাৎ

উপাদানের বৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ণ রয়েছে কিনা।

- » সতর্কতার সাথে শিক্ষার্থীরা একটুকরা কাগজে আগুন ধরাবে এবং শরবতের বাকি অংশ আগুনে ঢেলে দিয়ে কী হয় তা পর্যবেক্ষণ করবে। তারা পর্যবেক্ষণ করবে যে শরবতে পানির বৈশিষ্ট্যও অক্ষুণ্ণ থাকে কারণ শরবতে আগুন নিভে যায়। যেটা পানির সতন্ত্র ধর্ম।
- » এবার শিক্ষার্থীদের আলোচনার ভিত্তিতে জিজ্ঞেস করুন আগের উদাহরণের মতো এই শরবতকেও যৌগিক পদার্থ বলা চলে কিনা।
- » আগের মতোই দলে আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ের ছক পূরণ করতে বলুন।
- » এবার এই ছকের তথ্যগুলো ভালোভাবে দেখে আগের ছকের সাথে তুলনা করতে বলুন। পানি-চিনি/ লবণের মিশ্রণের ক্ষেত্রে উপাদানগুলোর বৈশিষ্ট্য কি অবিকৃত আছে নাকি আগের মতো একেবারে বদলে গেছে তা লক্ষ করতে বলুন। বিভিন্ন দলের শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ শুনুন। তারা যৌগিক পদার্থের বৈশিষ্ট্যের সাথে এই মিশ্রণের পার্থক্য ধরতে পারছে কি না সেদিকে নজর দিন, প্রয়োজনে প্রশ্ন করুন।
- » শিক্ষার্থীদেরকে দলে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বইটির তৃতীয় অধ্যায় থেকে মৌলিক পদার্থ, যৌগিক পদার্থ, মিশ্রণ ও বিশুদ্ধ পদার্থ- এই অংশগুলো পড়তে বলুন। এই তিন ক্ষেত্রেই অণু পরমাণুগুলো কীভাবে বিন্যস্ত থাকে তা নিয়ে আলোচনা করতে বলুন। পরের সেশনে আগের মতোই সহজলভ্য উপকরণ দিয়ে দলের বাকিদের সাথে মিলে মৌলিক, যৌগিক পদার্থ এবং মিশ্রণে অণু পরমাণুর বিন্যাস উপস্থাপনের জন্য মডেল বানিয়ে নিয়ে আসতে হবে। সেজন্য শিক্ষার্থীদের প্রস্তুতি নিতে বলুন। তারা চাইলে এজন্য বইয়ে দেয়া ছবিগুলোর সাহায্য নিতে পারে।

সপ্তম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি। এছাড়া মডেল তৈরির জন্য কাগজ, আটার মণ্ড, মাটি, দেশলাই কাঠি, সুতা ইত্যাদি প্রয়োজন হতে পারে।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই সেশনে শিক্ষার্থীদের বলুন নিজ দলের বানানো মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ এবং মিশ্রণের মডেল দেখিয়ে ক্লাসের অন্য কোনো একটা দলের সাথে আলোচনা করতে। এভাবে প্রতি দুইটি দলকে জোড়া হিসেবে যুক্ত করে দিন যারা নিজেদের করা মডেল পরস্পরের কাছে ব্যাখ্যা করবে। মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ এবং মিশ্রণের ক্ষেত্রে অণু পরমাণুগুলো কীভাবে বিন্যস্ত থাকে এবং এদের পার্থক্য কী তাও শিক্ষার্থীরা আলোচনা করবে। প্রতিটি দল জোড়ার অন্য দলটির বানানো মডেল দেখে মতামত দেবে।

অষ্টম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি।

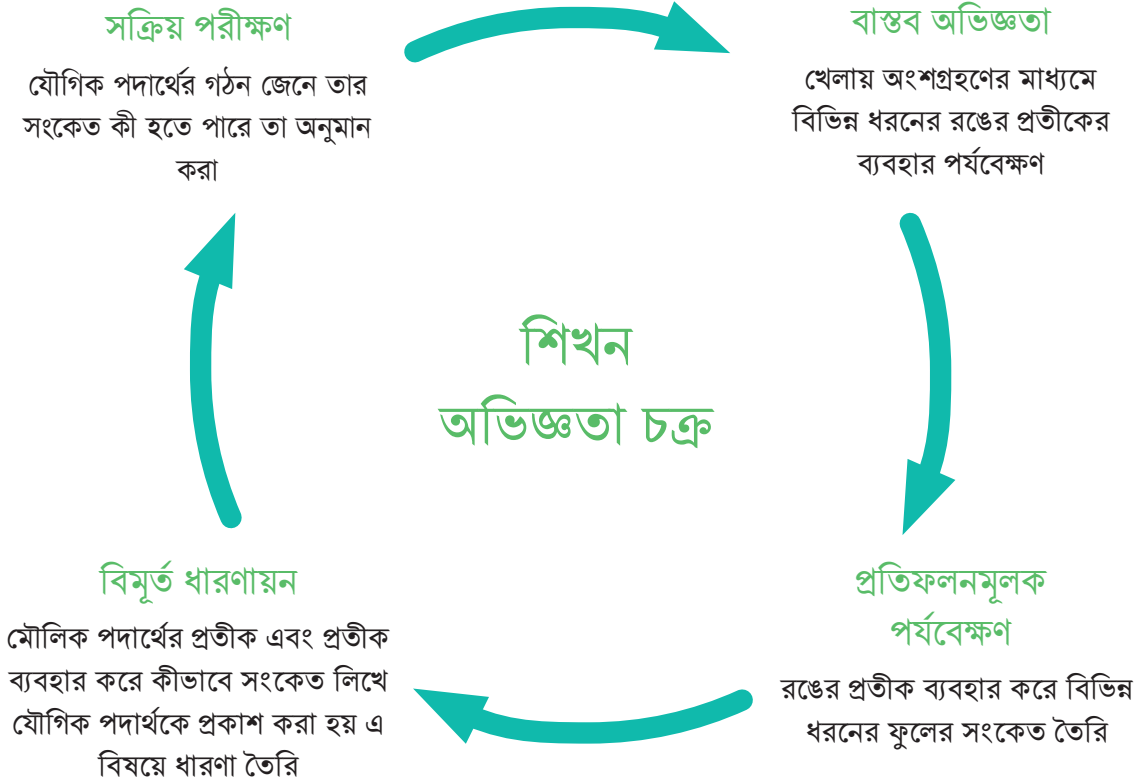
এই সেশনে যা যা করবেন:

- » মৌলিক ও যৌগিক পদার্থ অর্থাৎ বিশুদ্ধ পদার্থের সাথে মিশ্রণের পার্থক্য নিয়ে আলোচনার পর এখন

শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন বিশুদ্ধ পদার্থ চেনার উপায় কী? শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন, তারা কোনো উপায় বলতে পারে কি না শুনুন। এবার একটা পরীক্ষার মাধ্যমে তাদের শনাক্ত করতে হবে কোনটা বিশুদ্ধ পদার্থ।

- » প্রতি দলকে বলুন দুইটা একই রকম পাত্রের একটিতে পানি, আরেকটিতে একই পরিমাণ পানিতে লবণ মিশিয়ে রাখতে। এবার তাদের জোড়ার অন্য দলটিকে এই দুইটি পাত্র পরীক্ষা করে বলতে হবে কোনটা বিশুদ্ধ পানির পাত্র (মুখে দিয়ে স্বাদ নিয়ে বলা যাবে না কিন্তু!) তোমার দলকেও একইভাবে ওই দলের দুই পাত্রের পানি আর মিশ্রণকে শনাক্ত করতে হবে।
- » শিক্ষার্থীরা যদি নিজে থেকে খুঁজে বের করতে না পারে তাদের সাহায্য করার জন্য কিছু সূত্র ধরিয়ে দিতে পারেন। যেমন- বলে রাখতে পারেন যে বিশুদ্ধ পদার্থের সাথে কিছু মেশালে এর গলনাঙ্ক আর স্ফুটনাঙ্ক কিন্তু পালটে যায়। কাজেই স্ফুটনাংক হিসাব করার মাধ্যমে বিশুদ্ধ পদার্থ সহজেই শনাক্ত করে ফেলা সম্ভব! হাতে কলমে পরীক্ষাটি করার আগে তাদের বলুন অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বিশুদ্ধ পদার্থ শনাক্তকরণ অংশটুকু পড়ে নিতে।
- » সবগুলো দলের জন্য হাতে কলমে পরীক্ষা হয়তো সম্ভব হবে না, তবে সময় বাঁচাতে শ্রেণিকক্ষে যে কোন একটা দলের বিশুদ্ধ পানি এবং মিশ্রণকে ফুটিয়ে দেখার ব্যবস্থা করতে পারেন। থার্মোমিটারের সাহায্যে স্ফুটনাঙ্ক বের করে তা থেকে বিশুদ্ধ পদার্থ শনাক্ত করা যায়, এক্ষেত্রে সব দলের একজন প্রতিনিধি মিলে পরিচালনা করতে বলুন।

তৃতীয় ধাপ



শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ (তৃতীয় ধাপ)

শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন মৌলিক ও যৌগিক পদার্থের প্রতীক ও সংকেতের সাথে পরিচিত হবে। প্রথমে একটা সহজ কাজের/খেলার মাধ্যমে প্রতীক ব্যবহারের সাথে পরিচিত হবে, যেমন লটারির মাধ্যমে পাঁচ পাপড়ির একটা ফুলের বিভিন্ন পাপড়ি বেছে নেয়া, যেগুলো লাল, নীল ও হলুদ এই তিনটা আলাদা রঙের থাকবে। সব দল তাদের হাতের পাপড়ি দিয়ে কাগজে বিছিয়ে/আঠা দিয়ে ফুল বানাবে। Red, Blue, Yellow এই তিনটি রঙের আদ্যক্ষর R, B, Y দিয়ে কোন রঙের কয়টি পাপড়ি সেই অনুযায়ী বোঝাতে হবে, যেমন- দুইটি লাল, দুইটি নীল ও একটি হলুদ পাপড়ি হলে লিখবে R_2B_2Y । এবার শিক্ষার্থীরা আবিষ্কার করবে যে, একইভাবে রঙের নামের আদ্যক্ষরের মতোই মৌলিক পদার্থের নামের আদ্যক্ষর দিয়ে সেই মৌলকে চেনানো হয় এবং যৌগিক পদার্থের ক্ষেত্রেই কোন মৌলের কয়টি পরমাণু সেটা ফুলের পাপড়ির কালার কোডের মতো করেই লেখা হয় (যেমন দুইটা কার্বন, দুইটা হাইড্রোজেন আর একটা অক্সিজেন পরমাণু মিলে যে যৌগ হয় তার সংকেত হল C_2H_2O)। রিসোর্স থেকে অন্য বিভিন্ন পদার্থের সংকেতের সাথে পরিচিত হবে এবং কোনো যৌগিক পদার্থের গঠন জেনে তার সংকেত কী হতে পারে তা অনুমান করার চেষ্টা করবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, রঙিন কাগজ, আঠা ইত্যাদি।

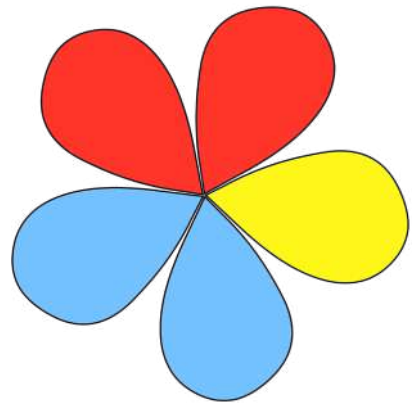
শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

নবম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, রঙিন কাগজ, আঠা ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এ সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের বলুন যে এবার একটা সহজ খেলার আয়োজন করতে হবে। খেলাটা খুবই সোজা, প্রতিটি দলকে কাগজ কেটে একটা করে ফুল বানাতে হবে। প্রতিটি ফুলের থাকবে ৫টি পাপড়ি, আর এই পাপড়িগুলোর রং হবে লাল, নীল আর হলুদ (Red, Blue & Yellow) রঙের। কোন রঙের কয়টা পাপড়ি হবে তার কোনো ধরাবঁধা নিয়ম নেই, তবে তিনটা রঙেরই অন্ততপক্ষে একটা করে পাপড়ি থাকতে হবে। বিভিন্ন দলকে বলুন তিনটি রং থেকে তাদের ইচ্ছামত সংখ্যা মিলিয়ে পাঁচটা পাপড়ি কেটে নিতে এবং একটা সাদা কাগজে আঠা দিয়ে পাঁচটা পাপড়ি স্টেটে নিতে। প্রত্যেক সদস্যকে বলুন তাদের দলের ফুলটির পাপড়ির রং অনুযায়ী অনুশীলন বইয়ের ফুলটা রং করতে, একইসঙ্গে অনুশীলন বইয়ে এই তিন রঙের পাপড়ির সংখ্যা টুকে রাখতে বলুন।
- » বিভিন্ন দলের কাছ থেকে শুনুন, কোন দলের ফুলে কোন রঙের কয়টা করে পাপড়ি আছে?
- » এখন দলগুলোকে তাদের ফুলকে এমন একটা কোড বা সংকেতের মাধ্যমে প্রকাশ করতে হবে যাতে এই সংকেত দেখেই বোঝা যায় এই ফুলে কোন রঙের কয়টা পাপড়ি। তিনটা রংকে যথাক্রমে R, B, Y দিয়ে বোঝাতে বলুন, আবার কোন নির্দিষ্ট রঙের কয়টা পাপড়ি তা বোঝাতে বলুন সংখ্যা দিয়ে; যেমন লাল রঙের পাপড়ি দুইটা হলে তা বোঝানোর জন্য লিখতে হবে R_2 । এরকমভাবে লাল রঙের দুইটি, নীল রঙের দুইটি আর হলুদ রঙের একটি পাপড়ি থাকলে এই ফুলের সংকেত হবে $R_2B_2Y_1$ ।
- » শিক্ষার্থীদের বলুন তাদের ফুলের রং প্রকাশ করার মাধ্যমে অনুশীলন বইয়ে ফুলের সংকেত লিখে রাখতে।
- » এবার একেক দল তাদের ফুলের সংকেত বলবে, অন্য দলগুলোর কাজ হবে তা শুনে অনুমান করা, ওই ফুলের কোন রঙের পাপড়ি কয়টা?
- » এই খেলা শেষ হবার পর বলুন, কোনো পদার্থকে বোঝানোর জন্যেও একই কৌশল ব্যবহার করা



হয়। এখানে যেমন রঙের আদ্যক্ষর দিয়ে রং চেনানো হয়েছে, সেভাবেই কোনো পদার্থে কী কী মৌলিক পদার্থের পরমাণু আছে সেটা বোঝাতে মৌলগুলোর নামের আদ্যক্ষর ব্যবহার করা হয়। মৌলিক পদার্থের ক্ষেত্রে শুধু সেই মৌলের আদ্যক্ষর হলেই চলে। কিন্তু যৌগিক পদার্থের ক্ষেত্রে যেহেতু একাধিক মৌলের পরমাণু থাকে, কাজেই তোমাদের নানা রঙের ফুলের পাপড়ির মতোই, কোন মৌলের কয়টি পরমাণু পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে ঐ পদার্থের সৃষ্টি করে তা সংকেত দেখেই বুঝতে পারা যায়। যেমন দুইটা কার্বন, দুইটা হাইড্রোজেন আর একটা অক্সিজেন পরমাণু মিলে যে যৌগ হয় তার সংকেত হল C_2H_2O ।

- » আরও ভালোভাবে বোঝার জন্য দলে বসে তোমাদের রিসোর্স বা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পরমাণু, অণু এবং যৌগ, প্রতীক ও সংকেত, ইত্যাদিসহ তৃতীয় অধ্যায়ের বাকি অংশটুকু পড়ে নিতে বলুন। পড়ার সময় শিক্ষার্থীরা দলে আলোচনা করবে, কিছু বুঝতে সমস্যা হলে প্রশ্ন করবে। দলের আলোচনা শেষ হবার পর সবগুলো দলকে মুক্ত আলোচনার সুযোগ দিন।
- » এবার শিক্ষার্থীদের বলুন দলে বসে অনুশীলন বইয়ে দেয়া সংকেতগুলো থেকে অনুমান করতে, এই পদার্থগুলোতে কোন কোন মৌলের কয়টি করে পরমাণু আছে। অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে বেশ অনেকগুলো মৌলের প্রতীক দেয়া আছে, তারা চাইলে সেগুলোর সাহায্য নিতে পারে।
- » এবার প্রশ্ন করুন যে, কোন মৌলের পরমাণু কার সাথে কীভাবে যুক্ত হয়ে নতুন পদার্থ তৈরি করবে তা কীভাবে জানা যায়? এটা কি একান্তই দৈবাৎ ঘটে, নাকি এরও কোনো নিয়ম আছে? তাদের চিন্তা করতে বলুন, কৌতূহল উদ্রেক করতে আরো প্রশ্ন করতে পারেন। তাদের বলুন যে, আর একটু উপরের ক্লাসে গেলেই তারা দেখতে পাবে কত চমৎকার সব ঘটনা এই ক্ষুদ্র পরমাণুগুলোর ভেতরে ঘটে!
- » এই শিখন অভিজ্ঞতার সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল—

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



কোষ পরিভ্রমণ

সূচনা

এই অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা কোষের মডেল বানিয়ে বিভিন্ন ধরনের জীবকোষের গঠন ও কাজ সম্পর্কে পরিচিত হবে। প্রাণী ও উদ্ভিদকোষের সাদৃশ্য-বৈশাদৃশ্য খুঁজে বের করে এসে গঠনের শৃঙ্খলা অন্বেষণ করবে। পুরো অভিজ্ঞতা জুড়ে আপনি একজন অভিজ্ঞ ট্যুর গাইডের ভূমিকায় অংশ নেবেন।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » ক্ষুদ্রতর স্কেলে দৃশ্যমান জগতের বিভিন্ন বস্তুর গঠন পর্যবেক্ষণ করে এদের অভ্যন্তরীণ শৃঙ্খলা অনুসন্ধান করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » কোষ পরিচিতি
- » কোষের গাঠনিক ও কার্যগত বৈচিত্র্য (এককোষী জীবের কোষ, উদ্ভিদ কোষ ও প্রাণী কোষের তুলনামূলক আলোচনা)
- » কোষের অঙ্গাণু ও তাদের কাজ
- » কোষের জৈব অণু ও তাদের সম্পর্ক (ডিএনএ, আরএনএ, প্রোটিন ও লিপিড ইত্যাদি নিয়ে সংক্ষিপ্ত আলোচনা)
- » কোষের সংখ্যাবৃদ্ধি

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

শিক্ষার্থীরা নতুন কোনো জায়গায় ভ্রমণের মতো করে ক্ষুদ্র কোষীয় জগতে পরিভ্রমণের একটা অভিজ্ঞতা পরিকল্পনা করবে। যেহেতু সত্যি সত্যি সেটা সম্ভব নয়, কাজেই বিভিন্ন ধরনের কোষের মডেল বানিয়ে সেখানে ঘুরতে যাবার পরিকল্পনা হবে। দলে ভাগ হয়ে শিক্ষার্থীরা একেক দল একেক ধরনের কোষের মডেল তৈরি করবে। শিক্ষকসহ বিভিন্ন দল অন্য দলের কোষের ভেতরে ঘুরতে আসবে, সেই দলের সদস্যদের কাজ হবে ট্যুর গাইডের মতো কোষের কোন অংশে কী আছে, কার কাজ কী এগুলো বর্ণনা দেয়া। এমনভাবে এই ট্যুর ডিজাইন করা হবে যাতে সব শিক্ষার্থী সব ধরনের কোষের গঠনের সাথে পরিচিত হয়। ভ্রমণের পর নিজ দলে ফিরে এসে সবাই আলোচনা করবে। তাদের নিজেদের দলের মডেলের সাথে অন্যান্য বিভিন্ন ধরনের কোষের সাদৃশ্য/বৈশাদৃশ্য, কোন কোন উপাদান সব কোষেই বিদ্যমান আছে, কোনটা বিশেষ কোন ধরনের জীবের কোষেই শুধু থাকে ইত্যাদি। এখান থেকে তারা বিভিন্ন ধরনের কোষের গঠনে এক ধরনের শৃঙ্খলা অন্বেষণ করবে। এবার কীভাবে এই শৃঙ্খলা নষ্ট হয় তা নিয়ে আলাপ করতে গিয়ে অনিয়ন্ত্রিত কোষ বিভাজনের প্রসঙ্গ আসবে এবং এর ফলে জীবদেহের কোষগুলোর সাম্যাবস্থা কীভাবে নষ্ট হয় তা নিয়ে আলোচনা করবে।



বরাদ্দকৃত সময়
৫ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন (পরিশিষ্ট দেখুন)। শিক্ষার্থীরা পরস্পরকে রুব্রিক্স দিয়ে মূল্যায়ন করবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

» অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, চক, কাদামাটি, আটা, প্লাস্টিক, দড়ি, রঙ, কাগজ, কলম।

সক্রিয় পরীক্ষণ

কোষ বিভাজন ও সংখ্যাবৃদ্ধি সম্পর্কে জেনে অনিয়ন্ত্রিত কোষ বিভাজনের ফলে জীবদেহের কোষগুলোর সাম্যাবস্থা কীভাবে নষ্ট হয় তা আলোচনা

বাস্তব অভিজ্ঞতা

বাস্তব ভ্রমণ অভিজ্ঞতার আলোকে ট্যুর গাইডের ভূমিকা পালন করতে গিয়ে কোষের মডেল তৈরি

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

বিভিন্ন ধরনের কোষ ও কোষ অঙ্গাণুর সাদৃশ্য-বৈশাদৃশ্য পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে কোষের অঙ্গাণুগুলোর বিন্যাস ও কাজের মধ্যে শৃঙ্খলা অন্বেষণ।

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

কোষের অভ্যন্তরীণ পরিভ্রমণের মাধ্যমে বিভিন্ন কোষ ও কোষ অঙ্গাণু গঠন পর্যবেক্ষণ।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীরা কোথাও ঘুরতে গিয়েছে এবং ট্যুর গাইডের সাহায্য নিয়েছে যিনি তাদেরকে ঐ জায়গা ঘুরিয়ে দেখিয়েছেন, জানিয়েছেন সবকিছু এমন কোনো স্মৃতি থাকলে তা ক্লাসে শেয়ার করতে বলুন।
- » আপনার এধরনের কোনো অভিজ্ঞতা থেকে থাকলে সেটিও ক্লাসে শেয়ার করুন এবং ট্যুর গাইডের কাজ ও গুরুত্ব সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের পরিষ্কার ধারণা দিন।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন ‘তুমি যদি ইচ্ছামতো ছোট থেকে আরো ছোট হতে পারতে তাহলে তোমার বন্ধুর হাতের তালুর মধ্যে ঢুকে গিয়ে কোষ থেকে কোষে ঘুরে বেড়াতে পারতে। অথবা, তোমার চোখের বিবর্ধন ক্ষমতা যদি অনেক বেশি থাকত তাহলে খালি চোখেই তুমি ক্ষুদ্র জীব থেকে শুরু করে কোষের অঙ্গগুলো দেখতে পেতে। তাহলে কেমন হতো?’
- » শিক্ষার্থীদের দুইটি দলে ভাগ করে দিন। একটি দল প্রাণীকোষ অন্য আরেকটি দল উদ্ভিদকোষ নিয়ে কাজ করবে। উদ্ভিদকোষ দলটি আরেকটি ছোট উপদলে ভাগ হয়ে প্লাস্টিড এবং প্রাণীকোষ দলটি আরো দুইটি উপদলের ভাগ হয়ে মাইটোকন্ড্রিয়া ও নিউক্লিয়াসের মডেল নিয়ে কাজ করবে।
- » দল দুটি একত্রে অবস্থান নেওয়ার পর অনুসন্ধানী পাঠের কোষ বিজ্ঞান অধ্যায় খুলে বের করে ভূমিকা অংশটুকু পড়ে প্রাথমিক ধারণা নিতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট করতে আপনি সক্রিয় থাকুন ও প্রশ্নের উত্তর দিন।
- » উদ্ভিদ ও প্রাণীকোষে কী কী কোষ অঙ্গাণু আছে এবং প্লাস্টিড, মাইটোকন্ড্রিয়া ও নিউক্লিয়াসে কী কী বিদ্যমান তা দলে এবং উপদলে একটি তালিকা তৈরি করতে বলুন।
- » এই তালিকা থেকেই দল ও উপদলের এক একজন সদস্য এক একটা অঙ্গাণু নিয়ে কাজ করবে।
- » কে কোন অঙ্গাণু নিয়ে কাজ করবে তা দলের সিদ্ধান্ত নেওয়া শেষ হলে অনুশীলন বইয়ের ছক-১ এ লিখে রাখতে বলুন।
- » দল ও উপদলের মধ্য থেকে কেউ একজন প্রত্যেকে কে কোন অঙ্গাণু নিয়ে কাজ করবে তা চূড়ান্ত হবার পর খাতায় অথবা ডায়েরিতে লিখে রাখতে বলুন।
- » এবার দলে আলোচনা করে ঠিক করে নিতে বলুন কীভাবে মডেলটি বানাবে। এক্ষেত্রে নিচের বিষয়গুলো বিবেচনা করতে বলুন।
- » মডেল বানানোর সময় মাথায় রাখবে যাতে একজন ট্যুর গাইডের নেতৃত্বে যেমন একদল পর্যটক সব জায়গা ঘুরে ঘুরে দেখে তেমনি তোমাদের দলের মডেলে অন্য দলের প্রত্যেকে এক এক করে ঘুরে দেখার মতো সুযোগ থাকে। কোষ পরিভ্রমণের কোষের সব অঙ্গাণুর সঙ্গে প্রত্যেকের পরিচয় ঘটে।
- » মডেলটি যেহেতু বড়সড় হবে তাই শ্রেণিকক্ষের বেঞ্চ সরিয়ে অথবা বারান্দায় কিংবা খোলা জায়গাতে বানানো যেতে পারে।
- » উপকরণ হিসেবে সহজলভ্য যেকোনো কিছু ব্যবহার করা যেতে পারে। যেমন- চক, দড়ি, কাদামাটি, আটা ইত্যাদি।

- » শিক্ষার্থীদেরকে আলোচনা করে ঠিক করে নিতে বলুন কে কোন অংশ কীভাবে কোথা থেকে বানিয়ে আনবে। মডেল তৈরির কিছু কাজ আগে থেকে বাড়িতেও করে রাখতে পারো যাতে পরের সেশনে সময় বাঁচানো যায়।
- » এই সেশনের জন্য নির্ধারিত বাড়ির কাজের নির্দেশনা দিন। শিক্ষার্থীদের কাজ হবে কোষের অঙ্গাণু গুলোর গঠন ও কাজ সম্পর্কে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে আসা। কোনো প্রশ্ন অথবা বুঝতে সমস্যা থাকলে তা খাতায় নোট করে রাখো। পরের সেশনে প্রশ্ন করে জেনে নেবে। একই সঙ্গে তারা কোষের মডেল তৈরির দলের নির্ধারিত কাজটিও বাড়িতে এগিয়ে নেবে।

দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » সেশনের শুরুতেই কুশল বিনিময় শেষে গত সেশনের নির্ধারিত বাড়ির কাজ বুঝতে অসুবিধা হয়েছে কি না কিংবা কোনো প্রশ্ন থাকলে শুনতে উত্তর দিন।
- » শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট হয়েছে কি না তা যাচাই করতে আপনিও কিছু প্রশ্ন করতে পারেন। যেমন- গাছের মতো প্রাণীদের বাকল নেই কেন? মানুষের শরীরে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকলে কী হতো? ইত্যাদি।
- » এবার দল ও উপদলে ভাগ হয়ে বসে যে যেই কোষের অঙ্গাণু নিয়ে কাজ করছে সেই অংশটুকু অনুসন্ধানী পাঠ থেকে ভালো করে পড়ে নিতে বলুন।
- » ঐ কোষ অঙ্গাণুটার অবস্থান কোথায়, কীভাবে গঠিত, কাজ কী, দেখতে কেমন ইত্যাদি ভালোভাবে জেনে নিতে বলুন। কোনো প্রশ্ন থাকলে বা বুঝতে অসুবিধা হলে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করুন।
- » প্রত্যেকটা দল ও উপদলের এমনভাবে কোষ পরিভ্রমণ পরিকল্পনা করার কথা, যাতে সব শিক্ষার্থী সব ধরনের কোষ এবং কোষের অঙ্গাণুর সাথে পরিচিত হতে পারে। তাই কোনো কোষ অঙ্গাণু বাদ গেলে কিন্তু ঠিকভাবে কাজটা হবে না। এজন্য কেউ যেন অনুপস্থিত না থাকে তা দলে বসে কথা বলে নিশ্চিত হয়ে নিতে বলুন।
- » আর বিশেষ কারণে কেউ অনুপস্থিত থাকলে যাতে দলের অন্য যেকোনো কেউ সেই অংশটি বলে দিতে পারো তাই নিজের অংশটুকু ভালো করে পড়া শেষ করে পুরো অধ্যায়টি ভালো করে পড়ে নিতে বলুন।
- » ক্লাসেই পরবর্তী সেশনের প্রস্তুতি নিয়ে নিতে উৎসাহিত করুন। যখন ট্যুর গাইডের ভূমিকার কাজ করবে তখন সুন্দরভাবে গুছিয়ে বলতে পারে তবে মুখস্থ বলার দরকার নেই। নিজে জেনে বুঝে যতটুকু ধারণ করতে পেরেছে ততটুকু বলতেই উৎসাহিত করুন।

তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: শিক্ষার্থীদের তৈরি কোষের মডেল, কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শুরুতেই একটু খোলা জায়গা বের করে নিন। শ্রেণিকক্ষের বেঞ্চ সরিয়ে অথবা বারান্দায় কাজটি হতে পারে।
- » এরপর পূর্ব পরিকল্পনা অনুযায়ী দুই দল এবং অন্যান্য উপদলের সদস্যরা মেঝেতে পাশাপাশি উদ্ভিদকোষ ও প্রাণীকোষের মডেল এবং নিউক্লিয়াস, মাইটোকন্ড্রিয়া, প্লাস্টিডের মডেল স্থাপন করতে বলুন।
- » সম্ভব হলে মডেলের অংশগুলো মেঝেতে এমনভাবে রাখতে বলুন যাতে এক-দুইজন কোষের ভেতরে ঢুকে ট্যুর গাইডের ভূমিকায় অংশ নিতে পারে।
- » এবার উদ্ভিদকোষ দলের একজন ট্যুর গাইডের ভূমিকায় অংশ নেবে এবং প্রাণীকোষ দলের এক-দুইজনকে উদ্ভিদকোষটি ঘুরে দেখাবে।
- » এভাবে অন্য আরেকজন ট্যুর গাইডের ভূমিকায় অংশ নিয়ে প্রাণীকোষ দলের অন্য সদস্যদের উদ্ভিদকোষ ঘুরে দেখাবে।
- » একইভাবে প্রাণীকোষ দলও কাজটা করবে।
- » অন্য তিনটা উপদলের সদস্যরাও একইভাবে শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীকে কোষের ট্যুর গাইড হিসেবে ঘুরিয়ে নিয়ে দেখাবে।
- » সব ধরনের কোষের গঠন ও কাজের সঙ্গে পরিচয় হয়ে গেলে এবার দলে ফিরে এসে আলোচনা করতে বলুন।
- » আলোচনার বিষয়বস্তু হলো- নিজেদের মডেলের সাথে অন্যান্য বিভিন্ন ধরনের কোষের সাদৃশ্য-বৈশাদৃশ্য, কোন কোন উপাদান সব কোষেই বিদ্যমান আছে, কোনটা বিশেষ কোনো ধরনের জীবকোষেই শুধু থাকে।
- » আলোচনার আলোকে এই সেশনের জন্য নির্ধারিত বাড়ির কাজ বুঝিয়ে দিন।
- » শিক্ষার্থীরা আগামী সেশনে আসার আগে ভেন-ডায়াগ্রামে উদ্ভিদকোষ ও প্রাণীকোষের অঙ্গাণুর মধ্যে মিল-অমিল লিখে নিয়ে আসবে।

চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » অনুসন্ধানী পাঠের কোষ বিভাজন ও সংখ্যাবৃদ্ধি অংশটুকু ভালোভাবে পড়তে বলুন।
- » টিউমার কীভাবে ক্যান্সারে রূপ নিতে পারে তা অনুসন্ধানী পাঠের অস্বাভাবিক কোষ বিভাজনের পরিণতি অংশটুকু পড়ে বুঝে নিতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের লিখে অথবা বলে বা অন্য কোনো উপায়ে বুঝাতে বলুন- জীবের স্বাভাবিক প্রজনন ও বৃদ্ধির জন্য স্বাভাবিক কোষ বিভাজন কেন গুরুত্বপূর্ণ?
- » এই অভিজ্ঞতায় তারা কী কী নতুন শিখল, কেমন লাগল এই অভিজ্ঞতার পরিভ্রমণটা। তাদের মতামত শুনুন।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল—

» এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



সূর্যালোকে রান্না!

সূচনা

শিক্ষার্থীরা এই শিখন অভিজ্ঞতায় বিনামূল্যের বা স্বল্পমূল্যের উপকরণ ব্যবহার করে সৌরচুল্লি তৈরি করবে। এর মাধ্যমে তারা শক্তির স্থানান্তর ও রূপান্তর অনুসন্ধান করবে, একইসঙ্গে নবায়নযোগ্য শক্তির উৎস কীভাবে কাজে লাগানো যায় তা নিয়ে অভিজ্ঞতা সঞ্চয় করবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » প্রকৃতিতে বস্তু ও শক্তির মিথস্ক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করে শক্তির বিভিন্ন রূপ ও এদের রূপান্তর অন্বেষণ করতে পারা;
- » বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের জন্য একাধিক সম্ভাব্য পরিকল্পনা থেকে নিরপেক্ষভাবে পরিকল্পনা বাছাই করে সে অনুযায়ী অনুসন্ধান পরিচালনা করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » তাপ ও তাপমাত্রা
- » তাপমাত্রার ধারণা
- » উচ্চ তাপমাত্রা থেকে নিম্ন তাপমাত্রায় তাপের পরিবহন
- » আপেক্ষিক তাপ
- » তাপে বস্তুর গঠনের পরিবর্তন

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

শুরুতেই শিক্ষার্থীরা সূর্যের আলোয় রেখে দিলে বিভিন্ন বস্তুর তাপমাত্রার পরিবর্তন কী হয় তা নিয়ে নিজেদের অভিজ্ঞতা আলোচনা করবে। পর্যবেক্ষণের ভিত্তিতে কেন রোদে রেখে দিলে কোনো বস্তুর তাপমাত্রার পরিবর্তন হয় তা নিয়ে আলোচনা করবে। এসময়ে এরকম ঘটনায় শক্তির আদান-প্রদান ও এর বিভিন্ন রূপ যেমন আলোক শক্তি ও তাপশক্তি, আলোকশক্তির তাপশক্তিতে রূপান্তর চিহ্নিত করবে। সূর্যের আলো হিসেবে যে সৌরশক্তি আমরা পাই, তাকে কাজে লাগানো যায় কীভাবে তার পরিকল্পনা করতে গিয়ে সোলার কুকার বা সৌর চুল্লির মডেল বানাতে। মডেলের জন্য উপকরণ ঠিক করার সময় এসব উপকরণ নির্বাচনের যুক্তিগুলো যাচাই করে দেখবে। এর জন্য একেবারে স্বল্প দামি বা বিনামূল্যের জিনিস ব্যবহার করবে, যেমন- কার্ডবোর্ডের বাক্স বা কার্টন, অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল (বিকল্প হিসেবে টিনের পাত/ক্যানের অংশ, রাপিং পেপার ইত্যাদি ব্যবহার করা যেতে পারে), স্টিল/অ্যালুমিনিয়ামের টিফিন ক্যারিয়ার/বাটি, স্কচটেপ, শোলা, কাচ বা স্বচ্ছ প্লাস্টিক রাপার, আঠা ইত্যাদি। বানানো হয়ে গেলে পরীক্ষা করে দেখবে সৌরচুল্লি কাজ করছে কি না। কী ধরনের নকশার সৌরচুল্লী বেশি ভালো কাজ করছে তা বিশ্লেষণ করতে গিয়ে নিজেদের ধারণা যাচাই করবে।



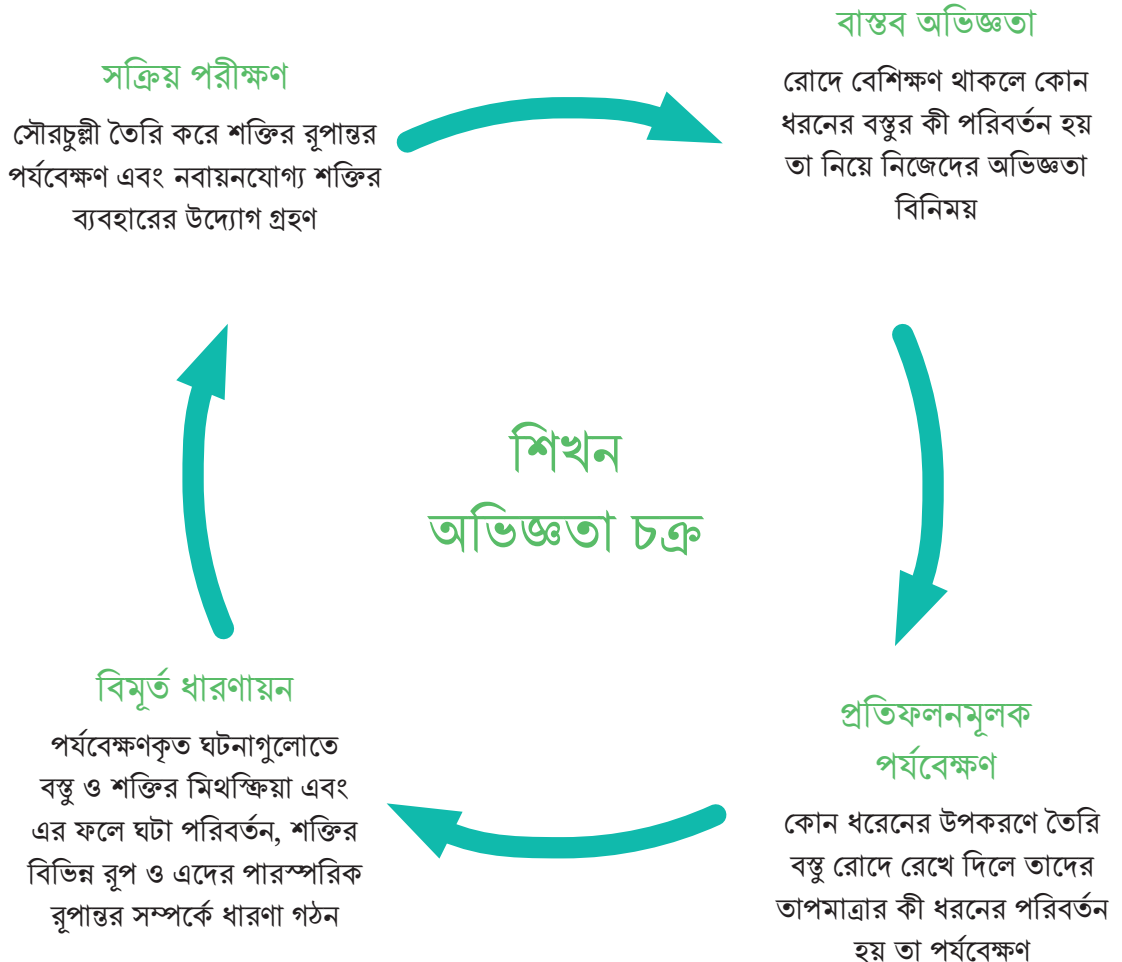
বরাদ্দকৃত সময় ৫ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

- » কাগজ, কলম, পেন্সিল, রং পেন্সিল, পোস্টার পেপার, রঙিন কাগজ, আঠা, লোহার বস্তু, কাচের বস্তু, পানি, সাদা কাপড় ও রঙিন কাপড়, ককর্শীট, আর্টপেপার, একটি কার্টুন, থার্মোমিটার (০ থেকে ১০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস) রাপিং পেপার/অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল/অ্যালুমিনিয়াম ক্যান, ডিম, কাচের পাত্র, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ, ইত্যাদি।



শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শুরুতেই শিক্ষার্থীদের বলুন, তারা কি জানে তারা কত ভাগ্যবান যে সারা বছর আমরা সূর্যের আলো পাই? পৃথিবীর অনেক প্রান্তে যে বছরের একটা বড় সময় সূর্যের আলো পৌঁছে না এই তথ্য তারা জানে কি না জিজ্ঞেস করুন। প্রশ্ন করে দেখুন, সূর্যের আলো আমাদের কী কী কাজে লাগে। তাদের উত্তরের ভিত্তিতে জানাতে পারেন যে সূর্য থেকে আসা বিশাল শক্তির ভাঙারের খুব কমই আমরা ব্যবহার করি। এই শক্তির যথাযথ ব্যবহার করা গেলে আমাদের জ্বালানি চাহিদার সিংহভাগ মেটানো যেত সৌরশক্তির সাহায্যেই।
- » প্রশ্ন করুন, এই ব্যাপারে তাদের করণীয় কী হতে পারে। কথা প্রসঙ্গে সৌরচুল্লীর উদাহরণ দিন। এবারের শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে সবাই মিলে সূর্য থেকে পাওয়া শক্তি ব্যবহার করে সৌরচুল্লী বানানোর উদ্যোগ নেবে এই ঘোষণা দিন।
- » আগে জিজ্ঞেস করুন, গনগনে রোদে কোন বস্তু বেশিক্ষণ রেখে দিলে কী ঘটে? কোন কোন বস্তু রোদে রাখলে বেশি গরম হয় একটু চিন্তা করে অনুশীলন বইয়ের ফাঁকা জায়গায় লিখতে বলুন।
- » লেখা হয়ে গেলে তাদের তালিকার জিনিসগুলোর মধ্যে কোনো মিল খুঁজে পাওয়া যায় কি না জিজ্ঞেস করুন। বস্তুগুলো কী দিয়ে তৈরি, কোন রঙের ইত্যাদি প্রশ্ন করে আলোচনার সূত্র ধরিয়ে দিতে পারেন।
- » আরও ভালোভাবে বোঝার জন্য শিক্ষার্থীদের এখন একটা পর্যবেক্ষণ করতে হবে। তাদের বলুন দলে ভাগ হয়ে থার্মোমিটার দিয়ে পাঁচটি পৃথক বস্তুর (লোহার বস্তু, কাচের বস্তু, পানি, সাদা কাপড় ও রঙিন কাপড়) তাপমাত্রা পরিমাপ করে অনুশীলন বইয়ের ছকে লিখে রাখতে।
- » সূর্যের আলোতে বস্তু রেখে দিলে এদের তাপমাত্রা পরিবর্তন হয় কি না তা দেখার জন্য বস্তুগুলোকে একটু লম্বা সময় ধরে রোদে রেখে দিতে বলুন। ক্লাসে শিক্ষার্থীসংখ্যা বেশি হলে, বা সময়ে কুলানো যাবে না এমনটা যদি মনে করেন, এই পর্যবেক্ষণটা সেশন শুরুর আগেই বাসায় করে আসতেও বলতে পারেন। অথবা আগেই বলে রাখতে পারেন যাতে আজকে বিদ্যালয়ে এসে সেশন শুরুর আগেই বস্তুগুলো রোদে রেখে দেয়, তাহলে সেশন চলাকালীন তাপমাত্রার নোট নিতে পারবে।
- » অন্ততপক্ষে ৩০ মিনিট রোদে রেখে দেওয়ার পর থার্মোমিটার দিয়ে বস্তু পাঁচটির তাপমাত্রা পুনরায় পরিমাপ করতে বলুন এবং অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত ছকে দুইবার নেয়া তাপমাত্রার তথ্যই লিখে রাখতে বলুন।
- » পর্যবেক্ষণের ফলাফল নিয়ে দলে আলোচনা করতে বলুন। আগের আর পরের তাপমাত্রায় কোনো পার্থক্য দেখা যাচ্ছে কি না? পার্থক্য থেকে থাকলে কারণ কী হতে পারে? আবার প্রতিটি বস্তুর তাপমাত্রার পরিবর্তন কি একইরকম ঘটছে? দলের আলোচনার ফলাফল অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখতে বলুন।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আগের দিনের আলোচনার সূত্র ধরে সেশন শুরু করুন। কোন ধরনের বস্তুর তাপ পরিবাহিতা কেমন এ বিষয়ে শিক্ষার্থীরা ইতোমধ্যে জেনেছে ('পদার্থের সুলুকসন্ধান')। আগের সেশনের পর্যবেক্ষণের সাথে এখন মিলিয়ে দেখতে বলুন, তাপশক্তি কীভাবে এই বস্তুগুলোতে সঞ্চারিত হচ্ছে এবং বস্তুগুলোর তাপমাত্রার কী পরিবর্তন ঘটাচ্ছে।
- » এ বিষয়ে আরেকটু ভালোভাবে বুঝতে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের তাপ ও তাপমাত্রা অধ্যায়টা পড়ে নিতে বলুন। তাপশক্তি কীভাবে বস্তুর মধ্যে সঞ্চারিত হয়, তাপমাত্রা পরিমাপের মাধ্যমে আমরা কীভাবে তা পরিমাপ করতে পারি এই বিষয়ে তারা এই অধ্যায় থেকে বিস্তারিত জানতে পারবে। অধ্যায়ের এক একটি অংশ আগে একা পড়তে বলুন। তারপর দলে ভাগ হয়ে দলের সবাই একসঙ্গে বসে যা বুঝেছে তা নিয়ে আলোচনা করতে বলুন। প্রতি অংশ পড়ার পর সব দলের সাথে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে সবার ধারণা স্পষ্ট হয়েছে কিনা বোঝার চেষ্টা করুন। এভাবে পুরো অধ্যায়টাই দলীয় পাঠের মাধ্যমে পড়া হয়ে গেলে পরের সেশনে তারা সৌর চুল্লী বানানো শুরু করবে এই ঘোষণা দিয়ে সেশন শেষ করুন।

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি। এছাড়া সৌরচুল্লী বানানোর জন্য শিক্ষার্থীরা যেসব উপকরণ বেছে নেবে সেগুলো, যেমন- কার্ডবোর্ডের বাক্স, অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল রাপিং পেপার, স্টিলের বাটি, কাচ বা স্বচ্ছ পলিথিন, আঠা, ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » তাপ কীভাবে সঞ্চারিত হয় সেই উপায়গুলো শিক্ষার্থীরা ইতোমধ্যে জেনেছে। প্রশ্ন করে সেগুলো মনে করিয়ে দিতে পারেন। এখন সাধারণ রোদের যে তাপ সরাসরি তা দিয়েই তো আর রান্নাবান্না করা সম্ভব নয়, এই তাপকে কেন্দ্রীভূত করে একটা নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পৌঁছালে তবেই সৌর চুল্লী কাজ করবে। কাজেই সূর্যের আলো ও তাপকে ব্যবহার করে যদি চুলা বানাতে হয় তাহলে সূর্য থেকে আসা আলো ও তাপকে কীভাবে আটকে রাখা যায় শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন। তাদের আলোচনার প্রেক্ষিতে সৌর চুল্লীর ডিজাইন কেমন হবে সেই প্রসঙ্গে আসুন।
- » এবার সৌরচুল্লী বানানোর পালা। এই কাজটা যেহেতু



সময়সাপেক্ষ, চাইলে শিক্ষার্থীরা সেশনের বাইরেও বা ছুটির পরেও করতে পারে। আপনি আপনার প্রেক্ষাপট অনুযায়ী তাদের সময়টা ঠিক করে দিতে পারেন।

- » অনুশীলন বইয়ে সৌর চুল্লীর মডেল বানানোর একটা নমুনা প্রক্রিয়া বর্ণনা করা আছে। তবে শিক্ষার্থীরা তাদের সুবিধামতো এই পরিকল্পনা পরিবর্তন/পরিমার্জন করে নিতে পারো। সেজন্য আগে দলে বসে প্রক্রিয়াটি ভালো করে পড়ে নিতে বলুন, পড়ে দলে আলোচনা করে তারা তাদের পরিকল্পনা সাজাবে।
- » এবার নিজেদের সৌরচুল্লী বানানোর পালা। শিক্ষার্থীরা দলে বসে আলোচনা করে ঠিক করে নেবে, কোন কোন উপকরণ এই এলাকায় সহজলভ্য, বিনা খরচেই যোগুলো জোগাড় করা সম্ভব। এবার তারা কোন কোন উপকরণ ব্যবহার করবে তার তালিকা অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখতে বলুন।
- » উপকরণতো নির্বাচন হলো, উপকরণগুলো কীভাবে সংগ্রহ হবে তা ঠিক করার পালা। শিক্ষার্থীরা যোগুলো নিজেরা সংগ্রহ করতে পারবে, সেগুলো নিজেরা করবে। দলের সদস্যরা উপকরণ ভাগ করে নিবে। এক এক জন এক একটা সংগ্রহ করবে। দলের সবাই সৌরচুল্লী বানানোর সময় তাদের তত্ত্বাবধান করুন, প্রয়োজনে সহায়তা দিন।
- » সৌরচুল্লী বানানো হয়ে গেলে, নিজের দলের বানানো সৌরচুল্লীর একটা ছবি প্রত্যেকের অনুশীলন বইয়ের ফাঁকা জায়গায় ঐঁকে রাখতে বলুন। আর পাশে কী কী উপকরণ ব্যবহার করলে তার তালিকাও টুকে রাখতে বলুন।

সপ্তম ও অষ্টম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, অ্যালুমিনিয়ামের বাটি, ডিম, স্বচ্ছ ঢাকনা, সৌরচুল্লীর ভেতরের তাপমাত্রা মাপার জন্য ০ থেকে ১০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস রেঞ্জের থার্মোমিটার ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এবার শিক্ষার্থীদের বানানো সৌরচুল্লী কেমন কাজ করে সেটা দেখার পালা। সেজন্য প্রত্যেক দলের শিক্ষার্থীরা একটা পরীক্ষা করবে।
- » অ্যালুমিনিয়ামের বাটিতে বা পিরিচে একটা ডিম ভেজে নিয়ে বাটিটি সৌরচুল্লীর ভেতরে রেখে স্বচ্ছ ঢাকনা দিয়ে আটকে দেবে। তার আগে চুল্লীর ভেতরের তাপমাত্রা পরিমাপ করার জন্য একটা থার্মোমিটার ভেতরে স্থাপন করে রাখবে।
- » আধা ঘণ্টা পর্যবেক্ষণ করে দেখবে চুল্লার মধ্যে তাপমাত্রা ও ডিমে কোনো পরিবর্তন হয় কি না। পর্যবেক্ষণ থেকে অনুশীলন বইয়ের ছক-১ পূরণ করো।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, কয়েক মিনিট পর পর তারা যদি ঢাকনা খুলে ডিমের অবস্থা দেখতে যায়, তাহলে কি রান্নার সময় বেশি লাগবে নাকি কম?
- » শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণের ফলাফল শুনুন, বিভিন্ন দলের প্রাপ্ত ফলাফলের তুলনা করে দেখুন। প্রশ্ন করুন, সৌরচুল্লীতে রান্নার সময় শক্তির কোন কোন রূপ দেখা গেছে? শক্তির কোন রূপ থেকে অন্য কোন রূপে রূপান্তর ঘটছে? আর সৌরচুল্লীতে রান্নার সময় শক্তির স্থানান্তর কি ঘটছে? ঘটে থাকলে শক্তির কোন রূপের ক্ষেত্রে ঘটছে, কোথা থেকে কোথায় স্থানান্তর হচ্ছে?
- » উপরের প্রশ্নগুলো নিয়ে দলে আলোচনা করতে বলুন। অনুশীলন ছকে আলোচনার ফলাফল লিখে

রাখতে বলুন।

- » এবার প্রশ্ন করুন, সৌরচুল্লী তৈরির উপকরণগুলোর কোনটা কেন ব্যবহার করা হয়েছে? সৌরচুল্লীকে কার্যকর করতে এই উপকরণগুলো কেন বেছে নেয়া হলো? এই বিষয়ে তাদের মতামত শুনুন। দলে বসে আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ের ছকে লিখে রাখতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীরা সবশেষে বিভিন্ন দলের বানানো সৌরচুল্লীর মধ্যে তুলনা করে দেখবে। অন্যদের ছকের তথ্যগুলোও মিলিয়ে নেবে। অন্য দলগুলোর ক্ষেত্রে চুল্লীর ভেতরে সর্বোচ্চ তাপমাত্রা কত ছিল, কোন দলের ডিম সের্ব হতে সময় বেশি লেগেছে, ইত্যাদি বিষয়ে তুলনামূলক আলোচনা করে দেখবে, তাদের নিজ দলের চুল্লীর পরিকল্পনায় কোন পরিবর্তন আনলে আরো ভালোভাবে কাজ হতো কি না। তাদের মতামত অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখবে।

বিশেষ দৃষ্টব্য: এর পরের অভিজ্ঞতার প্রথম সেশনের আগেই শিক্ষার্থীদের জন্য কিছু বাসার কাজ দেওয়া আছে। এই সেশনে সেই কাজগুলো শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন যাতে পরের দিন আসার সময় কাজগুলো করে নিয়ে আসতে পারে।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল—

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন? এই চ্যালেঞ্জ কীভাবে মোকাবেলা করেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » সৌরচুল্লী বানানোর এই কার্যক্রম শিক্ষার্থীদের কাজে ও ভাবনায় কোনো পরিবর্তন ঘটাবে বলে কি আপনি মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



সদৃশ্য প্রতিবেশী

সূচনা

এ শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা তাদের নিজ নিজ এলাকার এ সকল সংক্রামক রোগ-বালাই নিয়ে অনুসন্ধান করবে। কী কী কারণে এসব রোগ ছড়ায়, প্রতিরোধ করতে কী করণীয়, ইত্যাদি সম্পর্কে ধারণা গঠন করে এলাকার মানুষকে সচেতন করার জন্য পরিকল্পনা তৈরি করে তা বাস্তবায়ন করবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » ক্ষুদ্রতর স্কেলে দৃশ্যমান জগতের বিভিন্ন বস্তুর গঠন পর্যবেক্ষণ করে এদের অভ্যন্তরীণ শৃঙ্খলা অনুসন্ধান করতে পারা;
- » বাস্তব জীবনে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহারের ক্ষেত্রে দায়িত্বশীল আচরণ করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » অণুজীবজগতের অধিবাসীরা: ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক, শৈবাল ও ভাইরাস
- » ব্যাকটেরিয়ার গঠন, সংখ্যাবৃদ্ধি ও পরিবেশগত গুরুত্ব
- » ছত্রাকের গঠন, বংশবৃদ্ধি ও পরিবেশগত গুরুত্ব
- » শৈবালের গঠন, বংশবৃদ্ধি ও পরিবেশগত গুরুত্ব
- » ভাইরাসের গঠনবৈচিত্র্য, সংখ্যাবৃদ্ধি ও গুরুত্ব

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতে শিক্ষার্থীরা তাদের পরিবার ও আশপাশের মানুষ থেকে প্রচলিত সংক্রামক রোগগুলো সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করবে। এর সূত্র ধরে জলাতঙ্ক রোগের প্রতিষেধক আবিষ্কারের ঘটনা- অর্থাৎ লুই পাস্তুর কীভাবে এই মরণঘাতী রোগের প্রতিষেধক আবিষ্কার করে একটা শিশুর জীবন রক্ষা করেছিলেন সেই ইতিহাস নিয়ে আলোচনা করবে। জলাতঙ্ক, কোভিড ইত্যাদি ভাইরাসবাহিত রোগ নিয়ে আলোচনার এক পর্যায়ে তারা ভাইরাসের গঠন ও বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জানবে এবং কীভাবে তারা বিভিন্ন রোগ ছড়ায় সে বিষয়ে ধারণা গঠন করবে। একইসাথে অন্যান্য অণুজীবের গঠন ও বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জেনে তাদের মধ্যে একই ধরণের প্যাটার্ন অনুসন্ধান করবে। প্রকৃতিতে অণুজীবের ভূমিকা এবং মানুষের কীভাবে কাজে আসে তা নিয়েও তারা এই পর্যায়ে আলোচনা করবে এবং মানুষ বা অন্যান্য প্রাণীর মতোই প্রকৃতির অংশ হিসেবে অণুজীবদের অস্তিত্ব উপলব্ধি করবে।

এরপর নতুন ধারণার ভিত্তিতে তাদের এলাকায় যেসব সংক্রামক রোগের কথা তারা জেনেছে, সেগুলোকে আবার বিশ্লেষণ করবে, কোন অণুজীব কোন রোগের জন্য দায়ী তা অনুমান করার চেষ্টা করবে। সবশেষে এসব রোগ থেকে বাঁচতে যেসব স্বাস্থ্যকর অভ্যাস গড়ে তোলা প্রয়োজন তা তালিকা করবে এবং এলাকায় সবাইকে জানানোর জন্য যোগাযোগের পরিকল্পনা করে তা বাস্তবায়ন করবে।



বরাদ্দকৃত সময়
৭ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

» অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, ইত্যাদি।

সক্রিয় পরীক্ষণ

প্রচলিত সংক্রামক রোগসমূহ থেকে বাঁচতে যেসব স্বাস্থ্যকর অভ্যাস গড়ে তোলা প্রয়োজন তা তালিকাভুক্ত করবে এবং জানানোর জন্য পরিকল্পনা করে তা বাস্তবায়ন

বাস্তব অভিজ্ঞতা

নিজ নিজ এলাকার বিভিন্ন সংক্রামক রোগগুলোর ধরন, কারণ, এ সম্পর্কিত প্রচলিত বিশ্বাস, প্রতিকার ও প্রতিরোধ সম্পর্কিত তথ্য সংগ্রহ

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

বিভিন্ন অণুজীবের গঠন ও বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জেনে তাদের মধ্যে একই ধরনের প্যাটার্ন অনুসন্ধান এবং প্রকৃতির অংশ হিসেবে অণুজীবের অস্তিত্ব উপলব্ধি

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

লুই পাস্তুরের জলাতঙ্ক রোগের প্রতিষেধক আবিষ্কারের ঘটনা জেনে জলাতঙ্ক রোগের সংক্রমণের সাথে নিজেদের প্রাপ্ত তথ্য অনুযায়ী বিভিন্ন সংক্রামক রোগের তুলনা

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

সেশন শুরুর আগের কাজ...

- » আগের দিনের সেশনের শেষে শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন এমন প্রতিবেশীদের তারা চেনে কি না যাদের আমরা খালি চোখে দেখতে পাই না, যারা অদৃশ্য। তাদের উত্তরের সূত্র ধরে অণুজীবের প্রসঙ্গ নিয়ে আসুন। পরবর্তী সেশনের নতুন শিখন অভিজ্ঞতার ভূমিকা হিসেবে বলুন যে, এসব অদৃশ্য অণুজীব কেমন আচরণ, বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, সেসব আমরা এই শিখন অভিজ্ঞতায় খুঁজে দেখব।
- » প্রথম সেশন শুরুর আগেই শিক্ষার্থীদের একটা কাজ করতে হবে। সবাইকে বলুন এলাকাভিত্তিক জোড়ায়/দলে বিভক্ত হবার জন্য প্রত্যেকের বাড়ির ঠিকানা লিখে জমা দিতে। কাছাকাছি বাড়ি বা এলাকার উপর ভিত্তি করে সবাইকে কয়েকটি জোড়ায়/দলে বিভক্ত করে দিন। প্রত্যেকটি জোড়া/দলকে বলুন নিজেদের একটা সুন্দর নাম দিতে।
- » এখন কাজ হলো এলাকায় কী কী সংক্রামক রোগ আছে সেগুলো খুঁজে বের করা। তোমাদের এলাকায় কী কী সংক্রামক রোগ বালাই দেখা যায়? কী কী কারণে এসব রোগ ছড়ায়? কী কী করলে এসব রোগ থেকে দূরে থাকা যায়? আপাতত এই তথ্যগুলো জোগাড় করতে হবে শিক্ষার্থীদের চারপাশ থেকেই। নিজের অভিজ্ঞতা থেকে, বাবা মা বা আত্মীয় স্বজনদের কাছ থেকে বা পাড়া প্রতিবেশীদের কাছ থেকে তারা এসব তথ্য সংগ্রহ করতে পারে।
- » প্রত্যেক জোড়া/দল একজন সদস্যের এলাকার এমন একটি সংক্রামক রোগ বাছাই করে নেবে যেটা তার এলাকায় বিদ্যমান। যার এলাকার সংক্রামক রোগ বাছাই করা হয়েছে তার এলাকায় সুবিধাজনক সময়ে উক্ত সংক্রামক রোগের তথ্য জোড়ায়/দলে সংগ্রহ করবে।
- » তথ্য সংগ্রহে তারা অনুশীলন বইয়ের সংশ্লিষ্ট তথ্য ছক ব্যবহার করতে বলুন। প্রয়োজনে তাদেরকে তথ্য ছকটি ব্যাখ্যা করুন।

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » নিজ নিজ এলাকার সংক্রামক রোগের তথ্য সংগ্রহের পর শ্রেণিতে জোড়ায়/দলে আলোচনা করতে বলুন। একই ধরনের সংক্রামক রোগ নিয়ে যে জোড়া/দলগুলো কাজ করেছে তাদেরকে নিজেদের মধ্যে পুনরায় দলে আলোচনা করতে বলুন।
- » এবার জিজ্ঞেস করুন, কারো প্রাপ্ত তথ্যে জলাতঙ্ক রোগের নাম এসেছে কি না। জলাতঙ্ক রোগ সম্পর্কে তারা কী জানে, পরিচিত কারো হয়েছে কি না এ নিয়ে সংক্ষেপে আলোচনা করুন। এই রোগের লক্ষণ ও ভয়াবহতা সম্পর্কে তারা না জেনে থাকলে, কিছু তথ্য তাদের জানাতে পারেন। যেমন- এখনো বিশ্বে বছরে ৫৯ হাজার মানুষ জলাতঙ্কে মারা যায়।
- » এ আলোচনার সূত্র ধরে জলাতঙ্ক রোগের প্রতিষেধক আবিষ্কারের ঘটনা- অর্থাৎ লুই পাস্তুর কীভাবে এই মরণঘাতী রোগের প্রতিষেধক আবিষ্কার করে একটা শিশুর জীবন রক্ষা করেছিলেন সেই ইতিহাস

শিক্ষার্থীদের তাদের অনুশীলন বই থেকে পড়তে বলুন। পড়া শেষে তা নিয়ে আলোচনা করতে বলুন। এই ইতিহাস জেনে শিক্ষার্থীদের অনুভূতি শুনুন।



শিল্পীর তুলিতে জোসেফ মাইস্টারের চিকিৎসা

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শুরুতে গত সেশনের আলোচনার মূলকথা স্মরণ করতে বলুন। সংগ্রহীত সংক্রামক রোগের তথ্য, লুই পাস্তুরের জলাতঙ্ক রোগের প্রতিষেধক আবিষ্কারের ঘটনা নিয়ে পুনরায় আলোচনা করতে বলুন।
- » জলাতঙ্ক, কোভিড ইত্যাদি ভাইরাসবাহিত রোগ নিয়ে আলোচনার এক পর্যায়ে তারা ‘অনুসন্ধানী পাঠ’ বই থেকে ভাইরাসের গঠন ও বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জানবে এবং কীভাবে তারা বিভিন্ন রোগ ছড়ায় সে বিষয়ে ধারণা গঠন করবে। একইসাথে অন্যান্য অণুজীবের গঠন ও বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জেনে তাদের মধ্যে একই ধরনের প্যাটার্ন অনুসন্ধান করবে।
- » এই পর্যায়ে তাদেরকে জিজ্ঞেস করুন, অণুজীব কি শুধুই আমাদের ক্ষতির কারণ, নাকি তা আমাদের বন্ধু হিসেবেও ভূমিকা রাখে?
- » তাদের উত্তর শোনার পর আপনি এ সম্পর্কে ব্যাখ্যা করুন। শিক্ষার্থীদের প্রকৃতিতে অণুজীবের ভূমিকা এবং মানুষের কীভাবে কাজে আসে তা নিয়ে আলোচনা করতে বলুন। আলোচনায় তারা অণুজীব যে মানুষ বা অন্যান্য প্রাণীর মতোই প্রকৃতির অংশ তা উপলব্ধি করবে।
- » এ সেশনে শিক্ষার্থীদেরকে অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ও নিজেদের আলোচনা মাধ্যমে বিভিন্ন



অণুজীবের (ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক, শৈবাল ও ভাইরাস) গঠন, বংশবৃদ্ধি ও পরিবেশগত গুরুত্ব সম্পর্কিত ধারণা স্পষ্ট করে নিতে বলুন। প্রয়োজনীয় সহায়তা দিন।

- » ব্যাকটেরিয়ার উপকারী বৈশিষ্ট্য কাজে লাগানোর উদাহরণ হিসেবে অনেক বিষয় আসতে পারে। যেমন- ব্যাকটেরিয়া দুধ থেকে দই তৈরি করতে সাহায্য করে। এই পরীক্ষাটি শিক্ষার্থীরা বাসায়ই করতে পারে। সামান্য দুধে এক চামচ বাসী দই মিশিয়ে রেখে দিলে কিছু সময় পর পুরো দুধই ব্যাকটেরিয়ার কারণে দইয়ে পরিণত হয়। এই উদাহরণ নিয়েও আলোচনা করতে পারেন।

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সময়: ৪৫+৪৫ মিনিট

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এ সেশনে শিক্ষার্থীরা অণুজীব সম্পর্কে যে নতুন ধারণা পেয়েছে, তার ভিত্তিতে তাদের এলাকায় যেসব সংক্রামক রোগের কথা তারা জেনেছে সেগুলোকে আবার বিশ্লেষণ করতে বলুন।
- » বিশ্লেষণে কোন অণুজীব কোন রোগের জন্য দায়ী তা অনুমান করার চেষ্টা করতে বলুন। বিশ্লেষণ করতে অনুশীলন বইয়ের বিশ্লেষণ ছক পূরণ করতে বলুন।
- » বিভিন্ন দলের মধ্যে মুক্ত আলোচনা সঞ্চালনা করুন। মানুষের বিভিন্ন রোগ সৃষ্টিতে অণুজীবের কী কী ভূমিকা রয়েছে তা শিক্ষার্থীরা বুঝতে পারছে কিনা তা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে বোঝার চেষ্টা করুন। এই স্বাস্থ্যঝুঁকি কীভাবে কমিয়ে আনা যায় তা নিয়ে শিক্ষার্থীদের আইডিয়া শুনুন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘অণুজীবজগৎ’ অধ্যায় থেকে স্বাস্থ্যঝুঁকি সৃষ্টিতে অণুজীবের ভূমিকা এবং এই

ঝুঁকি প্রতিরোধ এবং প্রতিকারের উপায়সমূহ পড়ে নিতে বলুন। পড়া হয়ে গেলে দলে আলোচনা করার সুযোগ দিন। এবার জিজ্ঞেস করুন, নিজেরা সচেতন হওয়ার পাশাপাশি অন্যদের কিভাবে এ বিষয়ে সচেতন করে তোলা যায়?

- » কীভাবে অন্যদের সচেতন করা যায় সে বিষয়ে প্রত্যেক দলকেনিজেদের মধ্যে আলোচনা করে পরিকল্পনা প্রণয়ন করতে বলুন। শিক্ষার্থীরা চাইলে স্থানীয় পর্যায়ের টিকাদান কর্মসূচিতে স্বেচ্ছাসেবকের কাজ করতে পারে, তাদেরকে এই জাতীয় কাজে উৎসাহ দিন। প্রত্যেক দলকে বলুন তাদের দলের পরিকল্পনা অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত স্থানে লিখে রাখতে।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল—

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



হরেক রকম খেলনার মেলা

সূচনা

শক্তির রূপান্তরের উদাহরণ আমাদের চারপাশে আমরা অনেক দেখি। আমাদের বিভিন্ন ধরনের কাজের জন্য শক্তিকে যেমন ব্যবহার করতে হয়, তেমনি এর রূপের পরিবর্তন গুলোকেও ব্যবহার করতে হয়। এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীরা শক্তির রূপান্তর, শক্তির নিত্যতা এবং বাস্তব জীবনে এদের ব্যবহার সম্পর্কে জানবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » প্রকৃতিতে বস্তু ও শক্তির মিথস্ক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করে শক্তির বিভিন্ন রূপ ও এদের রূপান্তর অন্বেষণ করতে পারা;
- » বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের জন্য একাধিক সম্ভাব্য পরিকল্পনা থেকে নিরপেক্ষভাবে পরিকল্পনা বাছাই করে সে অনুযায়ী অনুসন্ধান পরিচালনা করতে পারা;
- » প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » কাজ ও ক্ষমতা
- » শক্তির রূপান্তর
- » স্থিতি শক্তি ও গতি শক্তি
- » শক্তির নিত্যতা

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

এই শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা ফেলে দেয়া বাতিল জিনিসপত্র দিয়ে খেলনা বানিয়ে একটা মেলার আয়োজন করবে। এখানে বিভিন্ন ধাতব/অধাতব জিনিস; যেমন- ফেলে দেয়া বোতল বা কৌটা, টিস্যু রোল, নষ্ট কলম, কার্ডবোর্ডের বাস্ক, রাবার ব্যান্ড থেকে শুরু করে যেকোনো কিছু ব্যবহার করতে পারে। শুরুতেই তাদের একটা বা দুটা খেলনার উদাহরণ দেয়া হবে যেগুলো বানানোর মাধ্যমে তাদের নিজেদের এ ধরনের কাজের বাস্তব অভিজ্ঞতা তৈরি হবে। খেলনাগুলোয় বস্তুর বিভব শক্তি গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হবে যা পর্যবেক্ষণ করে শিক্ষার্থীরা শক্তির রূপান্তরের ধারণা অর্জন করবে। এছাড়া রিসাইক্লিং এর মাধ্যমে বর্জ্য কাজে লাগানোর আইডিয়াও খুঁজে পাবে। সবশেষে শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের সৃজনশীলতা কাজে লাগিয়ে নতুন নতুন খেলনা বানানোর পরিকল্পনা করবে এবং বিভিন্ন দলের বানানো খেলনা প্রদর্শন করে একটা মেলার আয়োজন করবে। সব দলের ক্ষেত্রেই শক্তির রূপান্তরের ঘটনা থাকতে হবে এই হলো শর্ত। সব দল খেলনা বানানোর পর তা নিয়ে মেলা বা প্রদর্শনীর আয়োজন করবে, যেখানে দলের সদস্যরা তাদের খেলনা চালিয়ে দেখাবে এবং এতে শক্তির রূপান্তরের ঘটনা ব্যাখ্যা করবে।



বরাদ্দকৃত সময়
৮ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন (পরিশিষ্ট দেখুন)। শিক্ষার্থীরা পরস্পরকে রুব্রিক্স দিয়ে মূল্যায়ন করবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

- » ফেলে দেয়া বোতল, প্লাস্টিকের চামচ, আইসক্রিমের কাঠি, পাঠকাঠি অথবা পানিতে ভাসে এমন নলখাগড়া, রবার ব্যান্ড, সুতা, বালতি, পানি, কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।।

সক্রিয় পরীক্ষণ

সৃজনশীলতা ও পর্যবেক্ষণ শক্তি কাজে লাগিয়ে নতুন নতুন খেলনা বানিয়ে প্রদর্শনীর মাধ্যমে শক্তির রূপান্তরের ঘটনা ব্যাখ্যা করবে।

বাস্তব অভিজ্ঞতা

ফেলে দেওয়া বাতিল জিনিস দিয়ে তৈরিকৃত নমুনা খেলনা পর্যবেক্ষণ করবে।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

শক্তির বিভিন্ন রূপ ও রূপান্তর, শক্তির নিত্যতা এবং রিসাইক্লিং সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে।

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

নমুনা খেলনার প্রতিটি উপকরণ ব্যবহারে যুক্তিকতা বুঝে খেলনাটি কীভাবে কাজ করে তার যান্ত্রিক দিকগুলো পর্যবেক্ষণ করবে।

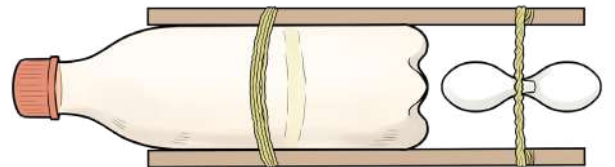
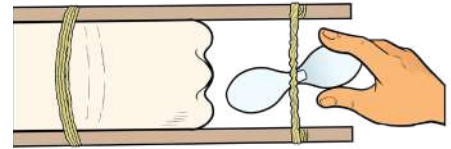
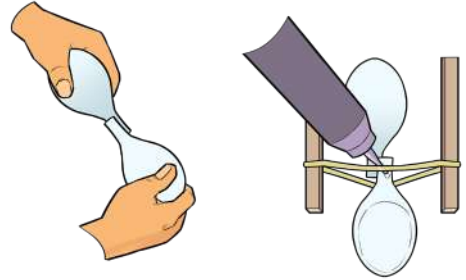
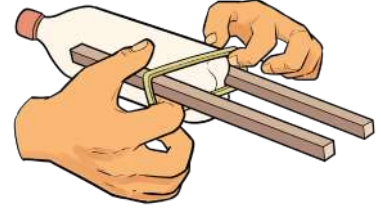
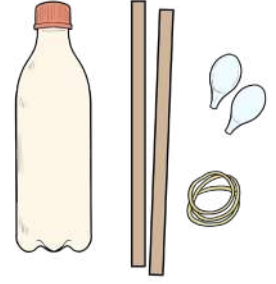
শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: ফেলে দেয়া প্লাস্টিকের পানির বোতল, বেশ কিছু রাবার ব্যান্ড, কয়েকটা পাটকাঠি অথবা পেন্সিল, একবার ব্যবহৃত প্লাস্টিকের খাবারের চামচ, সুপার গ্লু অথবা ভালোমানের আঠা, গামলা ও পানি, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই সেশনের পূর্বেই প্রয়োজনীয় উপকরণ জোগাড় করে ব্যাগে রেখে প্রস্তুত থাকুন।
- » শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় শেষে উপকরণগুলো ব্যাগ থেকে এমনভাবে বের করুন যাতে একটা নতুন কিছু করার আকর্ষণ থাকে।
- » জিনিসগুলো দেখিয়ে শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন এগুলো কী বানানোর উদ্দেশ্যে আনা হয়েছে। তাদের মতামত শুনুন।
- » এবার আগেই ভাগ করে রাখা দলকে একসাথে বসতে বলুন। প্রত্যেক দলকে অনুশীলন বইয়ে দেয়া রাবার ব্যান্ডের স্পিডবোট বানানোর উপকরণগুলো এক সেট করে দিন।
- » এবার অনুশীলন বইয়ে দেয়া ধাপগুলো অনুসরণ করে প্রতি দলের সদস্যদের বলুন একটা স্পিডবোট তৈরি করতে।
- » বানানো হয়ে গেলে শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন এটা এখন পানিতে ছেড়ে দিলে কী হবে?
- » শিক্ষার্থীদের মতামত শুনুন, এরপর যেভাবে বলা আছে, সেভাবে রাবার ব্যান্ডে আঁটসাঁট করে পঁচিয়ে গামলা ভরা পানিতে খেলনাটিকে ছেড়ে দিতে বলুন। একটা করে দল এসে তাদের খেলনাটা এভাবে চালিয়ে দেখবে।



- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন এরকম ঘটনা তারা আর কোথায় দেখেছে? কেন বা কীভাবে খেলনাটি চলছে? তাদের মতামত শুনুন।
- » সকল দলের সাথে মুক্ত আলোচনা সঞ্চালনা করুন। সবাইকে প্রশ্ন করুন, কোন শক্তির ফলে নৌকায় গতির সঞ্চার হলো?
- » দলের সবাইকে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বইটি থেকে ‘কাজ, শক্তি, ক্ষমতা’ অধ্যায়টা পড়ে নিতে বলুন। অধ্যায়ের প্রতিটি অংশ নিজে একবার পড়ে নেবে, এরপর দলের বাকিদের সাথে আলোচনা করে দেখবে। প্রথমে ‘কাজ’ এর ধারণাটা পড়ে আলোচনায় যোগ দেবে।
- » এবার শিক্ষার্থীদের ভেবে দেখতে বলুন, তাদের বানানো নৌকা যখন চলছিল, পদার্থবিজ্ঞানের ভাষায় এসময়ে কী কোন কাজ সম্পন্ন হয়েছে? তাদের উত্তর অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখতে বলুন।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শুরুতেই শক্তির প্রসঙ্গে আসা যাক। শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন, আগের সেশনে তাদের বানানো নৌকাটিকে গতিশীল করতে শক্তির জোগান এলো কোথা থেকে?
- » আবার দলে বসে একই অধ্যায়ের বাকি অংশ, অর্থাৎ শক্তি, ক্ষমতা, শক্তির বিভিন্ন রূপ ও রূপান্তর, শক্তির নিত্যতা ইত্যাদি বিষয়গুলো পড়ে নিতে বলুন। পড়ার পর সবাই দলে আলোচনা করবে।
- » এবার আবার প্রশ্ন করুন, নৌকার গতিশক্তি কোথা থেকে এলো? নৌকার রাবার ব্যান্ড যখন বল প্রয়োগের মাধ্যমে পৌঁচানো হয়েছে তাতে যে স্থিতিশক্তি জমা হয়েছে সেটাই পরবর্তীতে নৌকার গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হয়েছে- শক্তির এই রূপান্তর শিক্ষার্থীরা ব্যাখ্যা করতে পারছে কি না দেখুন।
- » এখন তারা চিন্তা করে দেখবে আর কোন কোন ক্ষেত্রে এরকম গতিশক্তি আর স্থিতিশক্তির পারস্পরিক রূপান্তর দেখা যায়। তাদের ভাবনা অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখতে বলুন।
- » এবার নিজেদের খেলনা উদ্ভাবনের পালা। নিজেদের উদ্ভাবিত খেলনা নিয়ে শ্রেণিকক্ষেই একটা মেলার আয়োজন করা যেতে পারে, যেখানে সব দল তাদের বানানো খেলনাগুলো সাজিয়ে রাখবে অন্যদের দেখার জন্য।
- » খেলনা বানানোর শর্ত দুটি মনে করিয়ে দিন-
 - ⊖ শুধু সাজিয়ে রাখার মতো কিছু বানাতে হবে না, সেটির কোনো বিশেষ চমকও থাকতে হবে! অর্থাৎ কোন খেলনা গাড়ি, নৌকা, এরোপ্লেন যা চালানো যায়; কিংবা হতে পারে গুলতি দিয়ে বানানো কোনো নতুন ধরনের খেলনা। শক্তির কোনো না কোনো রূপ থেকে অন্যরূপে রূপান্তর এই খেলনার মডেলে দেখাতে হবে।
 - ⊖ খেলনা বানাতে গিয়ে কোনো দামি, খরচসাপেক্ষ উপকরণ ব্যবহার করা যাবে না। আশপাশেই পাওয়া যায় এমন উপকরণ ব্যবহার করবে, সবচেয়ে ভালো হয় ফেলে দেয়া উপকরণ ব্যবহার করলে। খেলনার নকশায় অন্তত একটা উপকরণ থাকা দরকার, ব্যবহার না করলে যেটির ঠিকানা হত ডাস্টবিন। এর ফলে আবর্জনাও কমবে, পরিবেশেরও উপকার হবে।

- » শিক্ষার্থীরা কী ধরনের খেলনা বানাতে চায় সেটা আগে দলের সবাই মিলে ঠিক করবে। এরপর খেলনা বানানোর পরিকল্পনা, খসড়া নকশা, উপকরণের তালিকা তৈরি করার পালা। পরিকল্পনা করার সময় দলের সদস্যদের সবাই এককভাবে বা জোড়ায় বসে খেলনার পরিকল্পনা ও নকশা দাঁড় করাবে। প্রত্যেকে একা বা জোড়ায় একটা খেলনার নকশার পরিকল্পনা করবে, আইডিয়াটা অনুশীলন বইয়ের ছকে ঐকে রাখবে। কী ধরনের উপকরণ লাগতে পারে তাও আলোচনা করে দেখতে বলুন এবং ছকের নির্দিষ্ট জায়গায় লিখে রাখতে বলুন।
- » এবার দলের সবাই মিলে বসে যাচাই বাছাই করে দলের কোন সদস্যের পরিকল্পনাটি সবচেয়ে কার্যকরী ও মজার হতে পারে তার উপর ভিত্তি করে এক বা একাধিক আইডিয়া বেছে নেবে। বাছাই করার সময় খেলনা তৈরির যে দুইটি শর্ত দেয়া আছে সেগুলোর কথা আবার মনে করিয়ে দিন।
- » শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন আইডিয়া নিয়ে আলোচনা করে সহায়তা দিতে পারেন। যেমন- খেলনা তৈরির ক্ষেত্রে উপকরণ হিসেবে ফেলে দেয়া বাতিল জিনিসপত্রের কথা উল্লেখ করতে পারেন; যেমন- ফেলে দেয়া বোতল বা কৌটা, টিস্যু রোল, নষ্ট কলম, কার্ডবোর্ডের বাস্ক, রাবার ব্যান্ড থেকে শুরু করে যেকোনো কিছু। এছাড়াও এখানে বিভিন্ন ধাতব/অধাতব জিনিস ব্যবহার করা যেতে পারে।
- » পরিকল্পনা চূড়ান্ত করা হয়ে গেলে অনুশীলন বইয়ে দেয়া ছকে নকশা ঐকে ফেলতে বলুন এবং পাশে কী কী উপকরণ লাগবে তার তালিকা করতে বলুন। পরের সেশনের আগেই তারা সেগুলো জোগাড় করে আনবে।

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই। এছাড়া শিক্ষার্থীদের খেলনা বানানোর উপকরণসমূহ।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই সেশনে শিক্ষার্থীরা তাদের বানানো খেলনা প্রদর্শনীর জন্য শ্রেণিকক্ষে সবাই মিলে একটি মেলার আয়োজন করবে।
- » এক্ষেত্রে বেঞ্চ অথবা টেবিল সাজিয়ে খেলনাগুলো সুন্দর করে গুছিয়ে রাখবে, আপনি প্রয়োজনে পরামর্শ দিন।
- » প্রত্যেকটা দল সকল সদস্যসহ তাদের তৈরিকৃত খেলনাটি চালিয়ে কীভাবে বিভবশক্তি থেকে গতিশক্তির রূপান্তর হচ্ছে তা ব্যাখ্যা করবে। বাকিরা ঘুরে ঘুরে দেখবে। অন্য ক্লাসের বা সেকশনের শিক্ষার্থীরাও এসে এই প্রদর্শনী দেখতে পারে। সেজন্য চাইলে ছুটির পরেও এই আয়োজন করতে পারেন।
- » একে একে প্রত্যেকটা দল তাদের খেলনা প্রদর্শন করে শক্তির রূপান্তর, শক্তির নিত্যতার ব্যাখ্যাসহ কীভাবে খেলনাটিতে রিসাইক্লিং করা হয়েছে তা উপস্থাপন করবে। সবাইকে উৎসাহ দিন নতুন নতুন আরও খেলনা বানিয়ে সবাইকে তাক লাগিয়ে দেয়ার।
- » শিক্ষার্থীদের অনুশীলন বইয়ে দেয়া বাড়ির কাজটি পরের সেশনে করে আনতে বলুন। পরের সেশনে অন্য শিখন অভিজ্ঞতা শুরু করার আগে এই কাজটা নিয়ে কিছুটা আলোচনা করে নেবেন।

ভাবনার খোরাক

» এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ফুঁদে বাগান: টেরারিয়াম

সূচনা

শিশুরা সব সময় কৌতূহলী হয়। তাদের কৌতূহলী মন সব কিছু দেখতে চায়, কারণ জানতে চায়, নতুন কিছু তৈরি করতে চায়। এই অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা তাদের আশপাশের প্রকৃতির বিভিন্ন প্রাণী ও উদ্ভিদের বেড়ে ওঠা ও টিকে থাকা পর্যবেক্ষণ করার পাশাপাশি একটি বদ্ধ Terrarium তৈরি করবে। বদ্ধ অবস্থায় এখানে সালোকসংশ্লেষণ আর শ্বসনের মাধ্যমে কীভাবে গাছ টিকে থাকে এবং অক্সিজেনচক্র, কার্বনচক্র ও পানিচক্র তৈরি হয় সে সম্পর্কে শিখবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » সালোকসংশ্লেষণ
- » পানিচক্র
- » কার্বনচক্র
- » অক্সিজেন চক্র

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

শিক্ষার্থীরা এই অভিজ্ঞতার অংশ হিসেবে তাদের আশপাশের প্রকৃতির বিভিন্ন প্রাণী ও উদ্ভিদের বেড়ে ওঠা ও টিকে থাকা পর্যবেক্ষণ করবে। জীবের শ্বসন ও খাদ্যগ্রহণ নিয়ে নিজেদের ধারণা আলোচনা করবে। কাজের এক পর্যায়ে নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে উদ্ভিদের বেঁচে থাকা পর্যবেক্ষণের জন্য তারা একটা বদ্ধ Terrarium তৈরি করবে। এই কাজে তারা ফেলে দেয়া বড় প্লাস্টিক বা কাচের স্বচ্ছ বোতল বা জার ব্যবহার করতে পারে (সেক্ষেত্রে ফেলে দেয়া জিনিসের পুনঃব্যবহারের ধারণাও এখানে চলে আসবে)। ছোট আগাছা জাতীয় গাছ লাগিয়ে বদ্ধ অবস্থায় এখানে সালোকসংশ্লেষণ আর শ্বসনের মাধ্যমে কীভাবে গাছ টিকে থাকে এবং অক্সিজেনচক্র ও পানিচক্র তৈরি হয় তা পর্যবেক্ষণ করবে। বদ্ধ সিস্টেমের ভেতরের উপাদানগুলো কীভাবে নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে সিস্টেমের সাম্যাবস্থা টিকিয়ে রাখে সে বিষয়ে ধারণা তৈরি করবে। এই ধারণার ভিত্তিতে প্রাকৃতিক পরিবেশের বিভিন্ন উপাদানের সাম্যাবস্থা কীভাবে বজায় থাকে তা ব্যাখ্যা করবে। সব দল খেলনা বানানোর পর তা নিয়ে মেলা বা প্রদর্শিনীর আয়োজন করবে, যেখানে দলের সদস্যরা তাদের খেলনা চালিয়ে দেখাবে এবং এতে শক্তির রূপান্তরের ঘটনা ব্যাখ্যা করবে।



বরাদ্দকৃত সময়
১০ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন (পরিশিষ্ট দেখুন)। শিক্ষার্থীরা পরস্পরকে রুব্রিক্স দিয়ে মূল্যায়ন করবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

- » অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, কাঁচের জার/প্লাস্টিকের বোয়ম, পাথর কুচি, মাটি, হাড়ের গুড়া, কয়লা, মশারির নেট, পানি, মস, আগাছা জাতীয় গুল্ম, শেওলা।

সক্রিয় পরীক্ষণ

প্রাপ্ত ধারণার ভিত্তিতে প্রাকৃতিক পরিবেশের বিভিন্ন উপাদানের সাম্যাবস্থা বজায় থাকার কারণ ব্যাখ্যা

বাস্তব অভিজ্ঞতা

আশপাশের প্রকৃতির বিভিন্ন প্রাণী ও উদ্ভিদের বেড়ে ওঠা ও টিকে থাকা পর্যবেক্ষণ

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

সিস্টেমের ভেতরের উপাদানগুলো কীভাবে নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে সিস্টেমের সাম্যাবস্থা টিকিয়ে রাখে তা অনুসন্ধান

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে উদ্ভিদের বেঁচে থাকা পর্যবেক্ষণের জন্য তারা একটা বদ্ধ Terrarium তৈরি, এবং বদ্ধ অবস্থায় এখানে সালোকসংশ্লেষণ আর শ্বসনের মাধ্যমে কীভাবে গাছ টিকে থাকে এবং অক্সিজেনচক্র ও পানিচক্র তৈরি হয় তা পর্যবেক্ষণ

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » প্রথম সেশনের শুরুতেই কাজ হবে শিক্ষার্থীদের কয়েকটি দলে ভাগ করা। শিক্ষার্থীরা বিদ্যালয়ের আশপাশের প্রকৃতির বিভিন্ন প্রাণী (গরু, ছাগল, বিভিন্ন পাখি, টিকটিকি, বিভিন্ন পোকা মাকড়) ও উদ্ভিদ কীভাবে বেড়ে ওঠে ও টিকে থাকে তার কারণ দলগতভাবে পর্যবেক্ষণ করবে। কোন দল কী পর্যবেক্ষণ করবে তা পূর্বেই নির্ধারণ করতে হবে।
- » দলের পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য অনুশীলন বইয়ের সংশ্লিষ্ট ছকে লিখবে। প্রত্যেক দল শ্রেণিতে ফিরে পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য উপস্থাপন করবে। শিক্ষক প্রয়োজনীয় সহায়তা দিবেন।
- » এই জীবদের বেঁচে থাকতে কী কী শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া চালু রাখতে হয় তা শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণোকৃত তথ্যের আলোকে বলতে বলুন। মানুষ ও অন্যান্য জীবের ক্ষেত্রে খাদ্যগ্রহণ, শ্বাস প্রশ্বাস, বংশবৃদ্ধি ইত্যাদি শারীরবৃত্তীয় কাজ কেমন তা নিয়ে মুক্ত আলোচনা সঞ্চালনা করুন।
- » মানুষের সাথে উদ্ভিদের খাদ্যগ্রহণ ও শ্বাস-প্রশ্বাসের প্রক্রিয়া তুলনা করতে বলুন। দলে আলোচনা করে দেখতে বলুন, এই দুটি প্রক্রিয়ার ক্ষেত্রে উদ্ভিদের সাথে মানুষের কী কী মিল বা অমিল রয়েছে।
- » সব দলকে তাদের চিত্তা অন্যদের সামনে উপস্থাপন করতে বলুন। উপস্থাপনাটি বিভিন্নভাবে হতে পারে; যেমন, নাটকের মাধ্যমে। প্রকৃতির বিভিন্ন প্রাণী ও গাছের চরিত্র শিক্ষার্থীরা অভিনয়ে মাধ্যমে ফুটিয়ে তুলতে পারে। সংলাপে প্রাণী ও উদ্ভিদের বেড়ে ওঠা, টিকে থাকা, খাদ্য গ্রহণ ইত্যাদি প্রাধান্য পেতে পারে। আপনি বিভিন্ন দলের উপস্থাপনার মত মতামত দিন, এবং অন্যান্য শিক্ষার্থীদের মতামত দেয়ার সুযোগ করে দিন।

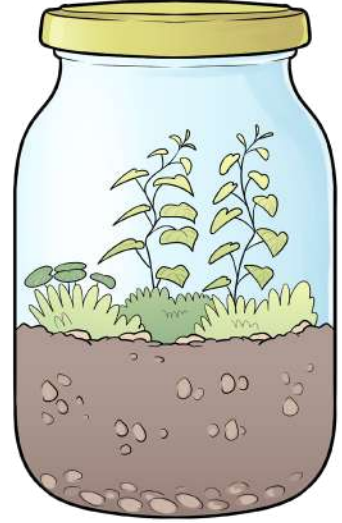
তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই,, কাচের জার/প্লাস্টিকের বোয়ম, পাথর কুচি, মাটি, হাড়ের গুড়া, কয়লা, মশারির নেট, পানি, মস, আগাছা জাতীয় গুল্ম, শেওলা ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আগের সেশনের আলোচনার সূত্র ধরে জিজ্ঞেস করুন, প্রকৃতিতে মানুষসহ বিভিন্ন প্রাণি, উদ্ভিদ, অণুজীবের জৈবিক ক্রিয়ায় শুধু পরিবেশের সজীব বস্তুই কি জড়িত? আলোচনার সূত্র ধরিয়ে দিতে উল্লেখ করতে পারেন যে, আমরা বাতাস থেকে অক্সিজেন নিই, বিভিন্ন খাবার ও পানি গ্রহণ করি; এই সকল প্রক্রিয়ায় পরিবেশের বিভিন্ন অজীব উপাদান (যেমন: পানি, অক্সিজেন, কার্বন, ইত্যাদি) জড়িয়ে আছে। প্রশ্ন করুন, এই উপাদানসমূহ কেনো প্রকৃতিতে ফুরিয়ে যায় না? কোথা থেকে আসে পরিবেশের এসব উপাদান?

- » শিক্ষার্থীরা এবার একটা ছোট পুরীক্ষার মাধ্যমে এই পুরো বিষয়টা পর্যবেক্ষণ করে দেখবে। সেজন্য প্রয়োজন হবে একটা বদ্ধ সিস্টেম যেখানে পরিবেশের সজীব ও অসজীব উপাদান দুইই থাকবে, এবং যেখান থেকে কোনো উপাদান ঢুকতে বা বের হতে পারবে না। তাহলে তারা খুঁটিয়ে দেখতে পারবে একটা বদ্ধ সিস্টেম, যেখানে বিভিন্ন উপাদানের পরিমাণ সীমিত, সেখানে বিভিন্ন জীব কীভাবে বেঁচে থাকে; এবং অসজীব উপাদানগুলো কীভাবে বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় অংশ নিলেও ফুরিয়ে যায় না।
- » এই বদ্ধ সিস্টেম হিসেবে বেছে নেওয়া যাক একটা টেরারিয়াম। টেরারিয়াম হল এক ধরনের বাগান, তবে ক্ষুদে আকৃতির। মুখবন্ধ একটা ছোট পাত্রে যদি একটা বাগান তৈরি করা যায়, যেখানে বাইরে থেকে এমনকি বাতাসও প্রবেশ করবে না, তাহলে এই পর্যবেক্ষণ সহজেই করা সম্ভব। তবে উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের জন্য যেহেতু সূর্যের আলো প্রয়োজন, রোদ প্রবেশ করার জন্য এই বাগান তৈরি করতে হবে স্বচ্ছ কোন পাত্রে। কাচের তৈরি বৈয়াম হলে এক্ষেত্রে সবচেয়ে ভালো, বিকল্প হিসেবে স্বচ্ছ প্লাস্টিকের বৈয়াম বা বোতলও ব্যবহার করা যেতে পারে। তবে বোতলের মুখ যাতে ভালভাবে আটকানো যায় সেই ব্যবস্থা করতে হবে।
- » শিক্ষার্থীদের একটা বদ্ধ **Terrarium** এর ধারণা দিন। এ ক্ষেত্রে আপনি চাইলে অনুসন্ধানী পাঠ বই, ভিডিও কনটেন্ট ইত্যাদির সহায়তা নিতে পারেন।
- » অনুশীলন বইয়ে একটা টেরারিয়াম তৈরির উপায় বলা হলো। শিক্ষার্থীরা চাইলে এই ডিজাইনে কিছুটা পরিবর্তন করতে পারে, তবে মৌলিক বিষয়গুলো ঠিক রাখতে হবে যাতে পর্যবেক্ষণগুলো ঠিকভাবে করা যায়।
- » এবার শ্রেণিতে বা শ্রেণির বাইরে শিক্ষার্থীদের বলুন অনুশীলন বইয়ের ধাপগুলো অনুসরণ করে দলীয়ভাবে স্বল্প বা বিনা মূল্যের উপকরণ দিয়ে একটি করে একটা বদ্ধ **Terrarium** তৈরি করতে বলুন। তাদের দলগত মনিটরিং করুন এবং প্রয়োজনীয় সহায়তা দিন।



ছবিতে যে বদ্ধ টেরারিয়ামটি দেখা যাচ্ছে, তার বয়স ৬০ বছরেও বেশি! ১৯৭২ সালে এটা শেষ একবার খোলা হয়েছিল। এরপর এত বছরে বদ্ধ অবস্থায়ই সকল চক্র সম্পন্ন করে এর ভেতরের উদ্ভিদগুলো দিব্যি টিকে আছে।

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, আতশি কাচ, তৈরিকৃত বদ্ধ Terrarium ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এ সেশনে শিক্ষার্থীরা তৈরিকৃত বদ্ধ Terrarium গুলো দলে পর্যবেক্ষণ করবে। পর্যবেক্ষণে তাদেরকে সালোকসংশ্লেষণ আর শ্বসনের মাধ্যমে কীভাবে গাছ টিকে থাকে, এবং অক্সিজেনচক্র ও পানিচক্র তৈরি হয় এ বিষয়গুলো বিবেচনা করতে বলবেন। পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য অনুশীলন বইয়ের সংশ্লিষ্ট সেশনের ছক পূরণ করবে।
- » এবার জিজ্ঞেস করুন, এইটুকু পাত্রে উদ্ভিদের খাদ্য তৈরির জন্য, বা শ্বসনের জন্য যে উপাদানসমূহ দরকার সেগুলো তো দ্রুতই ফুরিয়ে যাবার কথা। তাহলে উদ্ভিদগুলো বেঁচে থাকে কী করে? দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নিতে বলুন।
- » টেরারিয়াম (Terrarium) পর্যবেক্ষণের পর সেটিকে যথাস্থানে রেখে দিতে বলুন। পর্যবেক্ষণে প্রাপ্ত তথ্য নিয়ে শিক্ষার্থীরা দলে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করবে। আলোচনায় ছক-৩ এর প্রশ্নগুলোর উত্তর জানার চেষ্টা করবে ও অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখবে।
- » পরের সেশনে আবার বদ্ধ টেরারিয়াম পর্যবেক্ষণ করবে এবং নতুন কনও পরিবর্তন থাকলে তা নোট করবে।
- » সবগুলো পর্যবেক্ষণ তুলনা করে করে দেখতে বলুন, সেগুলো নিয়ে দলে আলোচনা করতে বলুন।
- » এবার প্রশ্ন করুন, বদ্ধ টেরারিয়ামে উদ্ভিদ কীভাবে খাদ্য তৈরি করছে বা শ্বাস নিচ্ছে? কেন অজৈব উপাদানগুলো ফুরিয়ে যাচ্ছে না? অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘জীব শক্তির প্রবাহ’ অধ্যায়টি পড়ে নিতে বলুন। পড়া হয়ে গেলে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া কীভাবে ঘটে তা নিয়ে দলের সদস্যরা আলোচনা করবে। সম্ভব হলে তারা সালোকসংশ্লেষণের যে পরীক্ষাটি এই অধ্যায়ে দেওয়া আছে সেটি শ্রেণীকক্ষে হাতে কলমে করে দেখবে।
- » প্রশ্ন করুন, সালোকসংশ্লেষণের জন্য কোন কোন অজৈব উপাদান প্রয়োজন হয়? টেরারিয়ামের ভেতরে এই উপাদানসমূহ কীভাবে তৈরি হচ্ছে, এই প্রক্রিয়া কীভাবে ঘটছে? শিক্ষার্থীদের আলোচনার মাধ্যমে এই প্রশ্নের উত্তরগুলো ব্যাখ্যা করার সুযোগ দিন।
- » এই সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া চলাকালে টেরারিয়ামের ভেতরে কোন অজৈব উপাদানটি তৈরি হচ্ছে ভেবে বের করতে বলুন।

সপ্তম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, আতশি কাচ, তৈরিকৃত বদ্ধ Terrarium ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই সেশনে শিক্ষার্থীরা টেরারিয়ামের ভেতরে উদ্ভিদ কীভাবে শ্বাসকার্য চালু রাখে তা বিশ্লেষণ করবে।

অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘জীবে শক্তির প্রবাহ’ অধ্যায় থেকে উদ্ভিদের শ্বসন প্রক্রিয়া কীভাবে ঘটে তা দলে বসে পড়ে নিতে বলুন। মানুষের শ্বসনের সাথে উদ্ভিদের শ্বসনের তুলনা করতে বলুন। বিভিন্ন দলের মতামত শোনার পর মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে সবাইকে ব্যাখ্যা করার সুযোগ করে দিন।

- » আলোচনার মধ্যে প্রশ্ন করতে পারেন, শ্বসনের জন্য প্রয়োজনীয় অক্সিজেন টেরারিয়ামের ভেতরে কীভাবে উৎপন্ন হচ্ছে? বিভিন্ন শিক্ষার্থীর মতামত নিন।
- » আলোচনার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন যে, টেরারিয়ামের ভেতরে অক্সিজেন, পানি, কার্বন ইত্যাদি বিভিন্ন অজৈব উপাদান চক্রাকারে ঘুরতে থাকে। প্রাসঙ্গিকভাবে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘আমাদের চারপাশের পরিবর্তন’ অধ্যায় থেকে পানি চক্র, কার্বন চক্র এবং অক্সিজেন চক্র সম্পর্কে পড়ে নিতে বলুন।
- » এবার প্রশ্ন করুন, টেরারিয়ামের ভেতরে এই চক্রগুলো কীভাবে সম্পন্ন হচ্ছে? শিক্ষার্থীরা দলে আলোচনা করে খাতায় বা পোস্টারে টেরারিয়ামের ক্ষেত্রে এই তিনটি চক্র ঐঁকে দেখাবে ও ব্যাখ্যা করবে।

অষ্টম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, তৈরিকৃত বদ্ধ Terrarium ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আগের সেশনগুলোর ধারাবাহিকতা মনে করিয়ে দিয়ে টেরারিয়াম বানানোর অভিজ্ঞতা নিয়ে আলোচনা করুন। এবার বদ্ধ সিস্টেম হিসেবে টেরারিয়ামের উদাহরণ দিয়ে আমাদের চারপাশের পরিবেশ যা বৃহৎ একটি সিস্টেম হিসেবে কাজ করে তার প্রসঙ্গ নিয়ে আসুন। প্রশ্ন করতে পারেন, আমাদের পরিবেশে কার্বন, পানি, অক্সিজেন ইত্যাদি অজৈব উপাদানগুলোর ভারসাম্য কীভাবে বজায় থাকে? তাদের আলোচনার মধ্য দিয়ে অজৈব উপাদানের চক্রগুলো মনে করিয়ে দিন।
- » এবার লটারির মাধ্যমে প্রত্যেক দলকে যেকোনো একটি উপাদান নির্ধারণ করে দিন, দলের সদস্যরা মিলে নিজেদের পরিবেশের প্রেক্ষাপটে নির্ধারিত উপাদানটি কীভাবে চক্রাকারে আবর্তিত হও তা ঐঁকে দেখাবে। সব দলের কাজ হয়ে গেলে শ্রেণিকক্ষের দেয়ালগুলোতে টাঙিয়ে দিতে বলুন, সবাই ঘুরে ঘুরে দেখবে এবং মতামত দেবে। মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে এই শিখন অভিজ্ঞতার সমাপ্তি টানুন।

ভাবনার খোরাক

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ভূমিকম্প! ভূমিকম্প!

সূচনা

ভূমিকম্প একটি প্রাকৃতিক ঘটনা। পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠনের সাথে এটি সম্পর্কিত। এই অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা ভূমিকম্পের কারণ উদ্ঘাটন করবে। ভূমিকম্পের পূর্বে, ভূমিকম্পের সময় এবং ভূমিকম্পের পরে তাদের করণীয় বিষয়গুলো শিখবে এবং অনুশীলন করবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » সজীব ও অজীব বস্তুসমূহের বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ গঠন-কাঠামোর সঙ্গে এদের আচরণ/বৈশিষ্ট্যের সম্পর্ক এবং এর ফলে দৃশ্যমান আপাত স্থিতিবস্থা অনুসন্ধান করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন স্তর
- » মহাদেশ ও টেকটোনিকস
- » ভূমিকম্পের মাত্রা
- » ভূমিকম্পে নিরাপত্তা

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

প্রথমে শিক্ষার্থীরা ভূমিকম্প নিয়ে তাদের নিজ নিজ অভিজ্ঞতা বা পরিবারের অন্যদের অভিজ্ঞতা শুনবে ও আলোচনা করবে। এরপর শিক্ষার্থীরা পৃথিবীতে বিভিন্ন সময়ে ঘটে যাওয়া বড় বড় ভূমিকম্প সম্পর্কে জানবে। ভূমিকম্প কেন হয় এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে গিয়ে পৃথিবীর বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ গঠনকাঠামো অনুসন্ধান করবে। পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন স্তর, প্লেট টেকটোনিকস সম্পর্কে জেনে ভূমিকম্পের কারণ উদ্ঘাটন করবে। এ সময়ে মডেল তৈরির মাধ্যমে মহাদেশ, মহাদেশগুলোর অপসারণ, সময়ের সাথে ভূ-ত্বকের পরিবর্তন ও এর ফলে সৃষ্ট আপাত সাম্যাবস্থা নিয়ে তারা আলোচনা করবে। ভূমিকম্প কেন হয় বোঝার পর তারা এও আলোচনা করবে যে ভূমিকম্প কেন আগে থেকে অনুমান করা যায় না। সেক্ষেত্রে ভূমিকম্পের সময় বা ভূমিকম্পের পরে করণীয় কী সে বিষয়ে আলোচনা করবে।

এই পর্যায়ে শিক্ষার্থীরা চিলি এবং হাইতির* ঐতিহাসিক ভূমিকম্পের ক্ষয়ক্ষতির তুলনা করবে; এ থেকে ভূমিকম্পের ক্ষয়ক্ষতি কীভাবে কমানো যায় তা অনুমান করার চেষ্টা করবে। ভূমিকম্পের সময়/আগে/পরে করণীয় কী কী তা আলোচনা করে তা অনুশীলন করবে (earthquake drill)। অনুশীলনের পর অন্যদের সচেতন করার জন্য কী করা যায় সে বিষয়ে পরিকল্পনা করে তা বাস্তবায়ন করবে।



বরাদ্দকৃত সময়
৫ ঘণ্টা

শ্রেণিকক্ষে ৩ ঘণ্টা এবং
শ্রেণিকক্ষের বাইরে ২ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত নোট করবে সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

- » কাগজ, কলম, পেন্সিল, রং পেন্সিল, পোস্টার পেপার, রঙিন কাগজ, আঠা, কর্কশীট, আর্টপেপার, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

সক্রিয় পরীক্ষণ

ভূমিকম্পের সময় বা ভূমিকম্পের পরে করণীয় কী সে বিষয়ে আলোচনা করবে, **earthquake drill** অনুশীলন করবে

বাস্তব অভিজ্ঞতা

ভূমিকম্প নিয়ে নিজ নিজ অভিজ্ঞতা বা পরিবারের অন্যদের অভিজ্ঞতা শুনবে ও আলোচনা করবে।

শিখন
অভিজ্ঞতা
চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন স্তর, গ্লেট টেকটোনিকস সম্পর্কে জেনে ভূমিকম্পের কারণ উদ্ঘাটন করবে; মহাদেশ, মহাদেশগুলোর অপসারণ, সময়ের সাথে ভূ-ত্বকের পরিবর্তন ও এর ফলে সৃষ্ট আপাত সাম্যাবস্থা নিয়ে তারা আলোচনা করবে

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

ভূমিকম্প কেন হয় এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে গিয়ে পৃথিবীর বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ গঠনকাঠামো অনুসন্ধান করবে

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, পেন্সিল, রং পেন্সিল, পত্র-পত্রিকা, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » প্রথমেই জেনে নিন শিক্ষার্থীরা বাসায় তাদের নিজ নিজ পরিবারের সাথে ভূমিকম্প বিষয়ে আলোচনা করেছে কি না। শিক্ষার্থীদের এই অভিজ্ঞতার শুরুতেই বাসায় পরিবারের অন্যান্য সদস্যদের (বাবা, মা, ভাই-বোন, দাদা-দাদি ও অন্যান্য) সাথে আলোচনা করে ভূমিকম্প সম্পর্কে ধারণা অর্জন করবে। আলোচনা করে জানার চেষ্টা করবে, ভূমিকম্প কেন হয়, ভূমিকম্প হওয়ার খবর আগে থেকে জানা যায় কি না, ভূমিকম্প হলে কী ঘটে, ভূমিকম্প হওয়ার সময় আমাদের করণীয় কী এবং ভূমিকম্প হওয়ার পর আমাদের করণীয় কী? বাসায় পরিবারের সাথে এই আলোচনা করার বিষয়টি আগের সেশনে নির্দেশনা দিবেন।
- » আলোচনার সার সংক্ষেপ তৈরি করে খাতায় লিখে এনেছ নিশ্চই। শ্রেণিকক্ষে পাশের সহপাঠীর সাথে তার অর্জিত ধারণা শেয়ার করার পরিবেশ তৈরি করে দিবেন। সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে যেসব নতুন ধারণা পেয়েছে তা খাতায় টুকে রাখতে বলবেন।
- » এখানে শিক্ষার্থীদের কোনো বিষয়ে অস্পষ্টতা থাকলে তা দূর করার প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নিবেন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ, পত্র-পত্রিকা, রেডিও-টেলিভিশন বা অন্য কোনো উৎস থেকে পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে সংঘটিত তিনটি ভূমিকম্প সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করে অনুশীলন বইয়ের ছক-১ পূরণ করার জন্য বলবেন। এখানে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন উৎসের সহায়তা কীভাবে নিবে, সে সম্পর্কে অবহিত করবেন। ছক পূরণ করার জন্য বাসাতেও কাজ করার পরামর্শ দিবেন।

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, পেন্সিল, রং পেন্সিল, পোস্টার পেপার, রঙিন কাগজ, আঠা, কর্কশীট, আর্টপেপার, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

- » এই সেশনে ভূমিকম্পের সাথে পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠন যে সম্পর্কিত তা অনুসন্ধান করার জন্য প্রয়োজনীয় সহায়তা দিন। শিক্ষার্থীরা পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে সংঘটিত ভূমিকম্পের ধারণা পেয়েছে। অনুসন্ধানী পাঠ থেকে 'ভূপৃষ্ঠ ও প্লেট টেকটোনিক্স তত্ত্ব; অধ্যায়টি পড়ে নিতে বলুন ও দলে আলোচনা করতে বলুন। আলোচনা শেষে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে আলোচনা সঞ্চালনা করুন।
- » এবার পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠন পড়ে নিতে বলুন এবং পৃথিবীর অভ্যন্তরীণ গঠনের চিত্র অংকন করতে বলবেন। সকল শিক্ষার্থীকে পর্যবেক্ষণ করুন। কোনো শিক্ষার্থী চাইলে চিত্র অংকনের পরিবর্তে অভ্যন্তরীণ গঠনের মডেল তৈরি করতে পারে।
- » চিত্র অংকন করে মহাদেশীয় টেকটোনিকস প্লেট সম্পর্কে ধারণা গঠন করতে বলবেন। একজন শিক্ষার্থীর ধারণা পাশের সহপাঠীর সাথে শেয়ার করতে বলবেন। শিক্ষার্থীর মতামত শ্রেণিকক্ষের সকল শিক্ষার্থীর

সামনে উপস্থাপন করার নির্দেশনা দিন। টেকটোনিকস প্লেটের ধারণা কীভাবে সকল শিক্ষার্থীর সামনে উপস্থাপন করবে তা শিক্ষার্থী নিজে সিদ্ধান্ত নিবে। আপনি প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন।

- » টেকটোনিক প্লেটগুলো পৃথিবীতে কীভাবে থাকে এবং প্লেটগুলো কেন নড়াচড়া করতে পারে তা চিত্র করতে বলবেন। বিষয়টি স্পষ্টভাবে উপলব্ধি করার জন্য একটি পাত্রে পানি নিয়ে তাতে কোনো অর্ধ-ভাসমান কঠিন পদার্থ স্থাপন করে পর্যবেক্ষণ করতে বলবেন। শিক্ষার্থীরা তাদের ধারণা পাশের সহপাঠীর সাথে শেয়ার করার সুযোগ করে দিন। প্লেটগুলোর নড়াচড়া বা স্থানান্তরের ধরন কী কী তা অনুসন্ধানী পাঠ থেকে পড়ে নিতে বলবেন। টেকটোনিক প্লেটগুলোর স্থানান্তরের ধরনের চিত্র অংকন করতে বলবেন। শিক্ষার্থীদের কাজ আপনি ঘুরে ঘুরে দেখবেন এবং পরামর্শ দিবেন।
- » কাগজ, কার্ড বোর্ড বা কর্কশীট কেটে পৃথিবীর ভিন্ন ভিন্ন অভ্যন্তরীণ স্তর, মহাদেশীয় প্লেট টেকটোনিকস সম্পর্কিত একটি মডেল তৈরি করতে বলবেন। এজন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ সরবরাহ করবেন। সহজলভ্য উপকরণের সুপারিশ করবেন। সেশনে কাজটি শেষ না হলে বাড়ি থেকে কাজটি সম্পন্ন করার পরামর্শ দিবেন।

চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, পেন্সিল, রং পেন্সিল, পোস্টার পেপার, রঙিন কাগজ, আঠা, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

- » শিক্ষার্থীরা ভূমিকম্প সংঘটিত হওয়ার কারণ সম্পর্কে জেনেছে। পৃথিবীর বৃহৎ খন্ড খন্ড প্লেট তরলের ওপর ভাসতে থাকে। শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন দলে বিভক্ত করবেন। এবার ভূমিকম্প হওয়ার পূর্বাভাস আমরা পাই না কেন তা দলগত আলোচনা করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে বলবেন। ভূমিকম্পের পূর্বাভাস পেলে আমরা কী কী সুফল পেতাম এবং কোন ধরনের প্রস্তুতি গ্রহণ করা সম্ভব হবে তা বের করতে বলবেন।
- » যেহেতু আমরা ভূমিকম্পের পূর্বাভাস পাই না, তাই ভূমিকম্পের ক্ষয়ক্ষতি হ্রাস করার জন্য স্বাভাবিক অবস্থায়, ভূমিকম্পের সময়, ভূমিকম্পের পরে কোন ধরনের প্রস্তুতি নেওয়া প্রয়োজন? আলোচনা করে প্রতিটি দলকে নিচের কাজগুলো করতে বলবেন।

স্বাভাবিক অবস্থায় যেসব প্রস্তুতি নেওয়া প্রয়োজন:

ভূমিকম্পের সময় আমাদের কী করা প্রয়োজন:

ভূমিকম্পের পরে আমাদের করণীয়:

- » দলগত কাজ শেষ হলে প্রতিটি দল থেকে একজন তাদের দলগত সিদ্ধান্ত উপস্থাপন করতে বলবেন। পোস্টার পেপারে লেখার মাধ্যমে বা চিত্রের মাধ্যমে বা অন্য কোনো উপায় উপস্থাপন করতে বলবেন। এক দলের উপস্থাপন শেষে অন্যান্য দলের মতামত গ্রহণ করার সুযোগ করে দিবেন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ থেকে ভূমিকম্পের বিভিন্ন পর্যায়ে করণীয় অংশ পড়তে বলবেন। পড়ার জন্য সময় নির্ধারণ করে দিন। তাদের দলগত ধারণার সাথে তুলনা করতে বলবেন। অনুসন্ধানী পাঠে যে বিষয়গুলো দেওয়া আছে, তা থেকে দলগত সিদ্ধান্তে কোনোটি বাদ পড়েছে কি না তা মিলিয়ে নিতে বলবেন।

ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, পেন্সিল, রং পেন্সিল, পোস্টার পেপার, রঙিন কাগজ, আঠা, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

- » ভূমিকম্পের বিভিন্ন পর্যায়ে (ভূমিকম্পের আগে, ভূমিকম্পের সময় ও ভূমিকম্পের পরে) তাদের করণীয় কী তা শিখেছে। এবার তারা একটি কৃত্রিম ভূমিকম্পের পরিবেশ তৈরি করে করণীয় বিষয়গুলো অনুশীলন করবে। এর জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা করে দিন। এ বিষয়ে প্রতিষ্ঠান প্রধানের নিকট থেকে তাদের অনুমতি নিতে বলবেন। আপনিও প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন।
- » এজন্য শিক্ষার্থীদের একটি ভূমিকম্পের ড্রিল (earthquake drill) সম্পন্ন করতে বলবেন। ভূমিকম্পের পরিবেশ তৈরি করার জন্য শ্রেণিকক্ষের চেয়ার, টেবিল, বেঞ্চ ইত্যাদি নাড়াচড়া করার নির্দেশনা দিন।
- » ভূমিকম্পের বিভিন্ন পর্যায়ে করণীয় বিষয়গুলো অনুশীলন করার সময় তাদের দলীয় সিদ্ধান্ত অনুসরণ করতে বলবেন। শিক্ষক হিসেবে আপনাকে অবশ্যই খেয়াল করতে হবে যে, অনুশীলন থেকে কোনো কিছু যেন বাদ না পড়ে।
- » ভূমিকম্পের ড্রিল শেষ হওয়ার পর অবশ্যই সকল শিক্ষার্থীর অনুভূতি জানার ব্যবস্থা করবেন। ভূমিকম্প ড্রিলের সুফল নিয়ে শ্রেণিকক্ষে আলোচনা করবেন। এখানে অবশ্যই ড্রিল কার্যক্রমে কোনো কিছু বাদ পরেছে কি না তা নিয়ে আলোচনা করতে বলবেন।

ভাবনার খোরাক

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



কল্পবিজ্ঞানের গল্প!

সূচনা

এই অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের লেখা সায়েন্স ফিকশন গল্প নিয়ে একটা বই প্রকাশ করবে। নিজেদের লেখা, আঁকা, প্রচ্ছদ ব্যবহার করে বৈজ্ঞানিক কল্পকাহিনী ভিত্তিক একটা বই প্রকাশ করবে যার লেখা, সম্পাদনা, চিত্রাঙ্কন থেকে শুরু করে বাঁধাই পর্যন্ত তারা নিজ হাতেই করবে। বৈজ্ঞানিক কল্পকাহিনীর মূল বিষয়বস্তু হবে- পৃথিবী ও মহাবিশ্ব।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » পৃথিবী ও মহাবিশ্বের উৎপত্তি অনুধাবন করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » পৃথিবী ও মহাবিশ্ব
- » মহাবিশ্বের উৎপত্তি বিষয়ক মানুষের ধারণার ক্রমবিবর্তন ও সাম্প্রতিক তত্ত্ব

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের লেখা সায়েন্স ফিকশন গল্প নিয়ে একটা সংকলন প্রকাশ করবে। বিষয়বস্তু নির্বাচনে তাদের স্বাধীনতা থাকবে; তবে ভবিষ্যতের পৃথিবী, মহাবিশ্বের ভবিষ্যৎ, সময় পরিভ্রমণ, ভিনগ্রহের প্রাণী ইত্যাদি থিমের উল্লেখ করে তাদের কিছু ধারণা দেয়া হবে। শর্ত জুড়ে দেয়া হবে যে, কল্পবিজ্ঞান হলেও তাতে যৌক্তিকতা থাকতে হবে, অর্থাৎ বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব ও তথ্য সঠিকভাবে ব্যবহার করতে হবে। একটি বই প্রকাশের ক্ষেত্রে যেই ধাপগুলোর অনুসরণ করা হয়; অর্থাৎ- রচনা, সম্পাদনা, প্রুফ রিডিং, বাঁধাই, ইত্যাদি সমস্ত ধাপ তারা অনুসরণ করবে। ফলে বই প্রকাশ সম্পর্কে তাদের একটা ধারণা তৈরি হবে, বইয়ের সাথে একটা সম্পর্কও গড়ে উঠবে। শিক্ষক এই কাজটি করার সময় তাদের বিভিন্ন ধরনের সায়েন্স ফিকশনের গল্প উপন্যাস পড়তে উৎসাহ দেবেন যাতে তাদের চিন্তার জগত বড় হয়।





বরাদ্দকৃত সময়
৭ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

» অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, কাগজ, কলম, রং, আঠা, ইত্যাদি।

সক্রিয় পরীক্ষণ

বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব ও তথ্য অবিকৃত রেখে
কল্পকাহিনী রচনা এবং সবগুলো ধাপ
অনুসরণ করে চূড়ান্ত বই প্রকাশ

বাস্তব অভিজ্ঞতা

দলীয়ভাবে বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক
কল্পবিজ্ঞানের বই, ম্যাগাজিন,
উপন্যাস পড়বে যা শিক্ষার্থীরা
বিদ্যালয়ের লাইব্রেরী থেকে
অথবা নিজেদের মধ্যে আদান-
প্রদানের মাধ্যমে সংগ্রহ করে
নিতে পারে।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

বিজ্ঞানভিত্তিক কল্পকাহিনী
লেখার জন্য পৃথিবী ও মহাবিশ্ব,
মহাবিশ্বের উৎপত্তি ইত্যাদি নিয়ে
তথ্য সংগ্রহ

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

বিভিন্ন কল্পবিজ্ঞানের বই থেকে
বৈজ্ঞানিক তথ্য অবিকৃত রেখে
কীভাবে কাল্পনিক গল্প লেখা হয়
এবং একটি বই প্রকাশনার ক্ষেত্রে
কী কী ধাপ অনুসরণ করতে হয়
তা অনুসন্ধান

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শ্রেণীকক্ষে একটি বই মেলা আয়োজনের উদ্দেশ্যে আগে থেকেই শিক্ষার্থীদের জানিয়ে রাখুন কত তারিখে এই অভিজ্ঞতার প্রথম সেশন শুরু হবে। ঐদিন শিক্ষার্থীরা বাড়ি থেকে সায়েন্স ফিকশন বই, ম্যাগাজিন ইত্যাদি স্কুলে আনবে।
- » নিশ্চিত করুন যাতে প্রত্যেকে তাদের বইয়ের ভেতরে নিজের নাম লিখে। কে কী বই নিয়ে এসেছে তার একটি তালিকা প্রস্তুত করুন।
- » শিক্ষার্থীদের নির্দেশনা দিন যেন বেঞ্চ অথবা টেবিলে পাশাপাশি লাগিয়ে বইগুলো এমনভাবে সাজিয়ে রাখে যেন সবাই দেখতে পারে। অথবা,
- » যদি সম্ভব হয় তাহলে শিক্ষার্থীদের নিয়ে বিদ্যালয়ের অথবা জেলা/উপজেলা গ্রন্থাগারে বিভিন্ন ধরনের বই দেখা ও পড়ার সুযোগ করে দিন। যদি সেখানে কোনো ম্যাগাজিন থেকে থাকে তাহলে সেগুলোও নাড়াচাড়া করে দেখবে। বই বা ম্যাগাজিনের বিষয়বস্তু কী, কীভাবে লিখেছে, ভেতরে লেখা ও ছবি কীভাবে সাজিয়েছে সেসব খুব মনযোগ দিয়ে খুঁটিয়ে খুঁটিয়ে দেখতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন একটা বই প্রকাশের ধাপগুলো কী কী? প্রতিটি বইয়ের প্রথম পৃষ্ঠা উল্টালেই হাতের বামে 'প্রিন্টার্স লাইন' এর জন্য এক পৃষ্ঠা বরাদ্দ থাকে, সেটা ভালো করে দেখতে বলুন যেখানে একটা বই প্রকাশের পেছনে কারা মূলত থাকেন, যেমন- লেখক, আঁকিয়ে, প্রকাশক, স্বত্বাধিকারী; তাদের নামধাম লেখা থাকে। এর বাইরেও একটা বই ছাপা হবার আগে পুফ দেখা, সম্পাদনা, বাঁধাই, ইত্যাদি আরও অনেকগুলো ধাপ পার হয়ে আসতে হয়। বিভিন্ন বইয়ের প্রিন্টার্স লাইন দেখে, কিংবা শিক্ষকসহ অন্যদের সহায়তা নিয়ে বই প্রকাশের জন্য কী কী ধাপ অনুসরণ করতে হয় তার একটি তালিকা তৈরি করতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন বই ও ম্যাগাজিন পর্যবেক্ষণ করে প্রকাশনার বিভিন্ন ধাপ যেমন- রচনা, সম্পাদনা, ছাপা, বাঁধাই ইত্যাদি কত ধরনের কাজ থাকে তা অনুসন্ধান করতে উৎসাহিত করুন।
- » সবচেয়ে ভালো হয় এমন কারোর সাক্ষাৎকার নিলে, যিনি বই প্রকাশনা কাজের সঙ্গে যুক্ত। এমন কাউকে যদি খুঁজে পাওয়া যায় কিংবা কোনো গ্রন্থাগারিক যিনি বই সম্পর্কে অনেক কিছু জানেন তার সঙ্গে শিক্ষার্থীদের একটি সাক্ষাৎকারের আয়োজন করে দিন।
- » কল্পবিজ্ঞান নিয়ে কথা বলতে গিয়ে অনুশীলন বইয়ে দেয়া বিশ্বখ্যাত বিজ্ঞানী জগদীশচন্দ্র বসুর লেখা কল্পবিজ্ঞানের বইয়ের ছবিটি দেখতে বলুন। বাংলা ভাষায় তো বটেই, গোটা ভারতবর্ষে প্রকাশিত প্রথম দিককার কল্পবিজ্ঞানের গল্পের মধ্যে একটি হলো জগদীশচন্দ্র বসুর 'পলাতক তুফান' (প্রথম প্রকাশ ১৮৯৬ সালে)। অনেক নামজাদা বিজ্ঞানীরা যে কল্পবিজ্ঞানের লেখক ছিলেন সেকথা মনে করিয়ে দিন।
- » শিক্ষার্থীদের দলে দলে বসে এক একটা নির্দিষ্ট বই কেন ভালো লাগে বা কী ভালো লাগে তা নিয়ে আলোচনা করতে বলুন।

- » যদি কোনো শিক্ষার্থী অন্য কোনো শিক্ষার্থীর বই খার নিয়ে কিংবা গ্রন্থাগার থেকে বই নিয়ে পড়তে চায় তাহলে সেটির নোট রেখে বই বিনিময়ের ব্যবস্থা করে দিন।

দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে বলুন তারা এই অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আসলে কী করতে যাচ্ছে। তাদের নিজেদের লেখা সায়েন্স ফিকশন গল্প নিয়ে একটা সংকলন প্রকাশিত হবে। বিষয়বস্তু নির্বাচনে তাদের স্বাধীনতা থাকবে; তবে ভবিষ্যতের পৃথিবী, মহাবিশ্বের ভবিষ্যৎ, সময় পরিভ্রমণ, ভিনগ্রহের প্রাণী ইত্যাদি থিমের উল্লেখ করে তাদের কিছু ধারণা দিন।
- » শর্ত জুড়ে দিন যে, কল্পবিজ্ঞান হলেও তাতে যৌক্তিকতা থাকতে হবে, অর্থাৎ বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব ও তথ্য সঠিকভাবে ব্যবহার করতে হবে। অর্থাৎ, কাল্পনিক গল্প হলেও তাতে রূপকথার গল্পের মতো চাইলেই পঞ্জীরাজ ঘোড়া বা দুই মাথার দৈত্য এনে হাজির করা যাবে না। গল্প লেখার সময় বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব ও তথ্য সঠিকভাবে ব্যবহার করতে হবে।
- » এরপর ক্লাসের প্রত্যেকের যেন সমান অংশগ্রহণ থাকে তা নিশ্চিত করতে দলে ভাগ করে দিন।
- » শিক্ষার্থীদেরকে দলে বসতে নির্দেশ দিন। দলের সবাই মিলে আলোচনা করে দলের একটা নাম ঠিক করে নেবে। কে কী ধরনের কাজ করবে (যেমন- লেখালিখি, ছবি আঁকা, অলঙ্করণ, ইত্যাদি) তার ভিত্তিতে ছক-১ পূরণ করতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের দলের সবাই মিলে আলোচনা করে দলের একটা নাম ঠিক করতে বলুন। এরপর প্রত্যেক দলের মধ্যে ভোট করে দলের সম্পাদক ও প্রকাশক প্রতিনিধি নির্বাচন করতে বলুন। আপনি একটি কাগজে টুকে নিন কে কোন দলের প্রতিনিধি।
- » শিক্ষার্থীদেরকে বিভিন্ন ধরনের সায়েন্স ফিকশনের গল্প-উপন্যাস পড়তে এবং সিনেমা অথবা তথ্যচিত্র দেখতে উৎসাহিত করুন। সুযোগ থাকলে জনপ্রিয় গল্প-উপন্যাস ও সিনেমা-তথ্যচিত্র গুগলে সার্চ করে খুঁজে নিতে পারেন।
- » এছাড়াও প্রথম সেশনে শিক্ষার্থীরা নিজেদের মধ্যে যে বইগুলো আদান-প্রদান করেছে সেগুলো নিয়ে

আরেকবার আলোচনা করে নিতে বলুন।

- » সম্পাদক ও প্রকাশক কমিটিকে বলুন অন্যদের সাথে আলোচনা করে বই প্রকাশের বিভিন্ন ধাপের ডেডলাইন ঠিক করে ছক-২ এ লিখতে। আপনিও আপনার ডায়েরিতে তারিখগুলো টুকে নিন।
- » শিক্ষার্থীদের বাড়ির কাজ হিসেবে- পৃথিবী ও মহাবিশ্ব অধ্যায়টি মনোযোগ দিয়ে পড়ে আসতে বলুন।

তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই সেশনের শুরুতে গত সেশনে যে দল গঠন করেছিল সেভাবে বসতে বলুন। এবার পৃথিবী ও মহাবিশ্ব অধ্যায়টি নিয়ে দলে আলোচনা করতে বলুন। যারা বাড়ি থেকে পড়ে আসেনি তারা যেন আলোচনার ফাঁকে ফাঁকে পড়ে নিতে পারে সেদিকে লক্ষ রাখুন।
- » কারো কোনো বিষয়বস্তু বুঝতে কষ্ট হলে সাহায্য করুন। শিক্ষার্থীরা যাতে স্বতঃস্ফূর্তভাবে প্রশ্ন করে সেজন্য তাদেরকে অভয় দিন। শিক্ষার্থীদের কোনো কোনো প্রশ্নের উত্তর আপনার কাছে না-ও থাকতে পারে, সেক্ষেত্রে প্রশ্নগুলো নোট করে রাখুন এবং পরে উত্তর জেনে তাদের জানাবেন বলে আশ্বাস দিন।
- » আলোচনার পর অনুশীলন বইয়ের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদেরকে গল্পের প্লট চিন্তা করতে বলুন এবং দলে আলোচনা করে আইডিয়াগুলো যাচাই-বাছাই করে চূড়ান্ত করতে বলুন।
- » আইডিয়া চূড়ান্ত হলে অন্য দলের সামনে তা উপস্থাপন করতে বলুন। একটা দল যখন আইডিয়া উপস্থাপন করবে তখন তোমাদের দল থেকে সব সদস্য মলে সেটিকে যাচাই-বাছাই করবে। এক্ষেত্রে দেখার মূল বিষয় হলো- আইডিয়ার মৌলিকত্ব এবং বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের ব্যবহার।
- » শ্রেণিতে শিক্ষার্থীসংখ্যা বেশি হলে সবার মধ্যে উপস্থাপন না করে দুইটি করে দল মিলে একত্রে ক্লাসটার করে সেখানে এক দল অন্য দলের আইডিয়া যাচাই-বাছাই করতে বলুন।
- » অন্য দলটির গল্পের আইডিয়া শোনার পর প্রত্যেককে বলুন তার উপর ভিত্তি করে অনুশীলন বইয়ে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখতে বলুন।
- » এরপর দলগুলোকে পরিকল্পনা করে ডেডলাইনের মধ্যে কাজ শেষ করতে উৎসাহিত করুন।
- » লেখার কাজ চলাকালীন প্রত্যেক দলের অগ্রগতি কেমন হচ্ছে তা দেখাভাল করুন।

চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, রং, আঠা, রুলার ইত্যাদি স্টেশনারি, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » গল্প লেখার কাজটা শিক্ষার্থীরা শ্রেণিকক্ষে বসে বা বাড়িতে বসে করতে পারে। সবাই মিলে আলোচনা করে গল্পটা সাজিয়ে নেবে, এরপর দলের একজন দায়িত্ব নিয়ে সেটাকে গুছিয়ে লিখবে। তবে প্রত্যেক সদস্যকে বলুন তার নিজের নোট হিসেবে গল্পটার সারসংক্ষেপ অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখতে।
- » দলগুলোকে বলুন তাদের গল্পের প্রয়োজনীয় সম্পাদনা করতে, পাশাপাশি অলঙ্করণের দায়িত্বে যে সদস্য থাকবে সে এই ফাঁকে ছবিগুলোও ঐকে ফেলতে পারে। গল্পের সাথে কী ধরনের ছবি আঁকা যেতে পারে তার আইডিয়া দিয়ে বাকিরা আঁকিয়াকে সাহায্য করতে পারে।
- » নির্ধারিত সময়সীমার মধ্যে লেখা ও আঁকা শেষ করে সম্পাদনা কমিটির কাছে জমা দিতে বলুন এবং কারা কী লিখেছে নিজেও পড়ুন এবং নৈব্যক্তিক মতামত দিন।
- » সম্পাদনা কমিটির সদস্যদের বলুন প্রত্যেকে নিজেদের দলেরটা বাদে অন্য কোনো দলের লেখা সম্পাদনা করে চূড়ান্ত করতে এক্ষেত্রে এক বা একাধিক সদস্য প্রুফ রিডিং এর কাজটি করতে পারে তাহলে দ্রুত কাজ হবে।
- » ক্লাসে বসেই সম্পাদনা ও প্রুফ রিডিং শেষ হলে একজনকে দায়িত্ব দিন যে সব লেখা একত্র করে প্রকাশনা কমিটির কাছে দেবে।
- » প্রকাশনা কমিটিকে নির্দেশনা দিন যে যে কাজগুলো করবে তা নিজেরা ও ক্লাসের অন্যদেরকে ভাগ করে দিতে। এক্ষেত্রে হাতের লেখা ভালো এমন এক বা একাধিক সদস্যকে দিয়ে গল্পগুলো পুনরায় লিখে নিয়ে দলের সদস্যদের আঁকা ছবি ও অলঙ্করণ যোগ করবে।
- » (যদি সম্ভব হয় কম্পোজও করা যেতে পারে তবে বাধ্যতামূলক নয়)
- » প্রচ্ছদের আঁকার জন্য শ্রেণি থেকে এক বা একাধিক শিক্ষার্থী দায়িত্ব নিতে পারে। শিক্ষার্থীদের আলোচনা করে বইটির নাম কী হতে পারে তা প্রস্তাব করতে বলুন, সবাই মিলে ভোটাভুটি করে একটা নাম চূড়ান্ত করে নেবে।
- » এই শ্রেণি থেকে পূর্বে বই বাঁধায়ের অভিজ্ঞতা আছে এমন অথবা অভিভাবক, স্কুলের শিক্ষক বা কর্মচারী, এমনকি বই বাঁধাই করতে জানে এমন পেশাজীবির



- পরামর্শ নিয়ে বাঁধায়ের কাজটি সেরে ফেলতে বলুন। এই সেশনে বইটা চূড়ান্ত করে রাখতে বলুন।
- » সবাই আলোচনা করে একটা তারিখ ঠিক করে নিতে বলুন যে তারিখে বইটার মোড়ক উন্মোচন হবে।
 - » মোড়ক উন্মোচন অনুষ্ঠানে অতিথি হিসেবে কাদের আমন্ত্রণ জানাতে চায় তা জিজ্ঞাসা করুন এবং আপনিও পরামর্শ দিন। মোড়ক উন্মোচন অনুষ্ঠান খরচসাপেক্ষ যাতে না হয় সেদিকে খেয়াল রাখুন।

পঞ্চম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: শিক্ষার্থীদের লেখা বইয়ের কপি, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আমন্ত্রিত অতিথিদের নিয়ে অনাড়ম্বর প্রকাশনা উৎসবের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের নিজেদের প্রকাশিত কল্পবিজ্ঞানের বইয়ের মোড়ক উন্মোচন উৎসবে আপনিও সক্রিয় অংশগ্রহণ করুন।
- » আগে থেকে পত্রিকাটি পড়ে কিছু নির্বাচিত পাঠ্য ঠিক করুন ঐদিন পাঠ করার জন্য। যার লেখা তাকে দিয়ে নির্বাচিত অংশ পাঠ করতে বলুন।
- » সব শেষে বইটি বিদ্যালয়ের গ্রন্থাগার অথবা শ্রেণিকক্ষে যদি বইয়ের শেলফ থাকে সেখানে রাখতে সাহায্য করুন।
- » অনুষ্ঠান শেষে শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন পুরো বইয়ের কোন গল্পটা তাদের সবচেয়ে ভালো লেগেছে (অবশ্যই প্রত্যেকের নিজের দলের গল্পটা বাদে)? সবাইকে বলুন তার সবচেয়ে প্রিয় গল্পটার সারসংক্ষেপ অনুশীলন বইয়ে টুকে রাখতে। এই গল্পের ভিত্তিতে পরের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখতে বলুন।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল—

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » কল্পবিজ্ঞানের গল্প লেখার এই চর্চা শিক্ষার্থীর সৃজনশীলতার বিকাশ ঘটাতে সাহায্য করতে পারে বলে মনে করেন কি?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



পানির সঙ্গে বন্ধুতা!

সূচনা

এই শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা এলাকার নদী বা জলাশয় পর্যবেক্ষণ করে পানি দূষণের কারণ, প্রভাব ও প্রতিকার অনুসন্ধান করবে। কীভাবে পানি ফিল্টার করে ব্যবহার ও সংরক্ষণ করা যায় এবং নিরাপদ পানির ব্যবহার ও পানির অপচয় রোধ করা যায় তা নিজে জেনে অন্যকে সচেতন করার চেষ্টা করবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ব্যবহার করে প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষায় করণীয় নির্ধারণ করতে পারা এবং সচেতনতা বৃদ্ধিতে সচেষ্ট হওয়া;
- » প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা;

বিষয়বস্তু

- » পরিবেশ ও ভূমিরূপ
- » মিশ্রণ ও দ্রবণ
- » পানিচক্র
- » দ্রবণের ঘনমাত্রা
- » সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত দ্রবণ
- » সার্বজনীন দ্রাবক-পানি
- » পানিবিহীন দ্রবণ
- » সাসপেনশন ও কলয়েড
- » মিশ্রণের উপাদান পৃথকীকরণের কৌশল

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

এই শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন পানির উৎস এবং পানির ব্যবহারের ধরন অনুসন্ধান করবে ও ভূ-গর্ভস্থ পানির অপচয় রোধে ব্যক্তিগত ব্যবহারের নীতিমালা প্রস্তাব করবে। প্রথমে চারপাশের পরিবেশ পর্যবেক্ষণ করে পানির উৎসের তালিকা থেকে বিভিন্ন পানির উৎস সমূহকে চিহ্নিত করবে। পানির উৎস খুঁজতে গিয়ে প্রাকৃতিক উৎস নদীর গঠন ও সময়ের সাথে পরিবর্তন নিয়ে আলোচনা করবে; বাংলাদেশের ভূমিরূপ সম্পর্কে ধারণা গঠন করবে। নদী ও এর প্রতিবেশ কীভাবে পরিবর্তিত হচ্ছে তা নিয়ে তথ্য সংগ্রহ করবে এবং নদী/জলাশয় দূষণ নিয়ে আলোচনা করবে। এবার বিভিন্ন উৎসের পানি কী কী উপায়ে বিশুদ্ধ করা যায় এবং ভূ-গর্ভস্থ পানির অপচয় কমাতে দৈনন্দিন কোন কোন ব্যবহারে ভূ-পৃষ্ঠস্থ পানি বিশুদ্ধ করে ব্যবহার করা সম্ভব সে বিষয়ে অনুসন্ধান করবে। সব শেষে পানি বিশুদ্ধকরণের একটা মডেল তৈরি করবে, যা ব্যবহার করে তারা পানির অপচয় কমাতে পারে। নিজেদের মডেল নিয়ে আলোচনা করবে এবং পানির অপচয় রোধে সচেতনতা তৈরির চেষ্টা করবে।



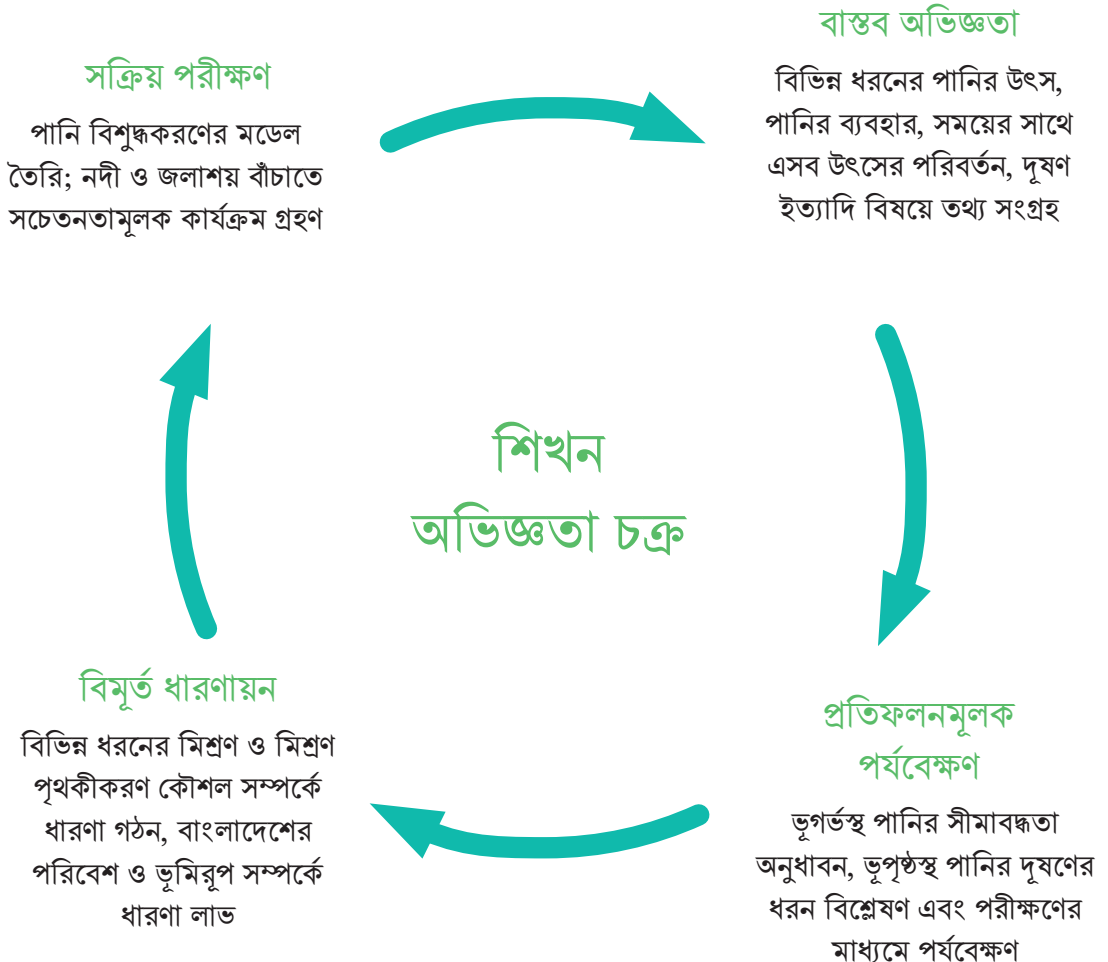
বরাদ্দকৃত সময়
১৫ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

- » কাগজ, কলম, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ, পাঁচফোড়ন, কাচের বোতল, গ্লাস, ডিম, চিনি, লবণ, চকের গুঁড়া, পটাশিয়াম পারম্যাংগানেট, লেবুর রস, চামচ, স্পিরিট ল্যাম্প, বিকার, ফিল্টার পেপার অথবা সুতি কাপড়, ঢাকনা অথবা ওয়াচ গ্লাস ইত্যাদি।



শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

সেশন শুরুর আগে যা করবেন:

- » এই শিখন অভিজ্ঞতা শুরুর আগে শিক্ষার্থীদের কিছু কাজ করতে হবে। প্রথমেই জিজ্ঞেস করুন এমন কী কী জিনিস আছে যা ছাড়া আমরা একদিনও চলতে পারি না। শিক্ষার্থীদের উত্তর থেকে পানির প্রসঙ্গ আসলে জীবন টিকে থাকার জন্য পানি কতটা গুরুত্বপূর্ণ তা নিয়ে অল্প আলোচনা করুন। এরপর জিজ্ঞেস করুন পানি আমরা কোথায় পাই? স্কুলে, বাসাবাড়িতে বা অন্যত্র যে পানি ব্যবহার করা হয় তা কোথা থেকে পাওয়া যায়? এই উৎসগুলো কি প্রাকৃতিক নাকি মানুষের তৈরি? এই পানি কোন কোন কাজে লাগে? কোন কোন উৎসের পানি পান করার জন্য নিরাপদ? বিভিন্ন উৎসের পানি কি খাওয়ার আগে আমরা বিশুদ্ধ করে নিই? নিলে কীভাবে? প্রশ্নগুলো নিয়ে খুব বেশি বিস্তারিত আলোচনার প্রয়োজন নেই, শিক্ষার্থীরা সেশনের বাইরে এই উত্তরগুলো খুঁজে বের করবে। এই সকল প্রশ্নের উত্তর খুঁজে আনার জন্য শিক্ষার্থীরা তাদের পরিবার ও অন্যদের সঙ্গে আলোচনা করতে পারে। পরের সেশনের আগে সকল শিক্ষার্থীদের অনুশীলন বইয়ের ছক-১, ২ ও ৩ পূরণ করে নিয়ে আসতে বলুন।

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীরা নিশ্চয় ছকের তথ্যগুলো নিয়ে এসেছে। এবার সবাইকে একটু আলোচনা করে দেখতে বলবেন, তারা নিত্যদিনের কাজে ভূগর্ভস্থ পানি কী পরিমাণ ব্যবহার করে, আর অন্যদিকে ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন জলাশয়ের পানি কতটা ব্যবহার করে।
- » ভূগর্ভের পানি কি অসীম? আর ভূপৃষ্ঠের? শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পানিচক্র এবং পানি দূষণ সম্পর্কে পড়ে বন্ধুদের সাথে আলাপ করে নিতে বলুন। এবার আবার নিজেদের তথ্যগুলো লক্ষ করতে বলুন।
- » বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ের পানির উৎস ও খাওয়ার নিরাপত্তা নিয়ে করা প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখতে বলবেন। লেখা হয়ে গেলে বিভিন্ন শিক্ষার্থীর উত্তর শুনুন এবং বাকিদের মতামত দেয়ার সুযোগ দিন।
- » এখন একটু চিন্তা করে দেখতে বলুন, দৈনন্দিন বেশিরভাগ কাজেই কিন্তু আমরা ভূগর্ভস্থ অর্থাৎ মাটির নিচ থেকে তোলা পানি ব্যবহার করি। যদিও মাটির নিচের পানি কিন্তু অতটা সুলভ নয়! পানিচক্র নিয়ে পড়তে গিয়ে শিক্ষার্থীরা জেনেছে, বৃষ্টির মাধ্যমে বা যেকোনো উপায়ে বায়ুমণ্ডল থেকে পানি আবার মাটিতে ফিরে আসে। সেই পানি কিন্তু প্রাথমিকভাবে জমা হয় নদী-নালাসহ বিভিন্ন জলাধার অর্থাৎ ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন উৎসে। বাংলাদেশের মতো দেশে নদী-নালা-পুকুর-খাল-বিল-হাওড় থেকে শুরু করে জলাশয়ের অভাব নেই। ভূপৃষ্ঠের পানিতে বিভিন্ন জীবাণু বাস করার সম্ভাবনা থাকে বলে পান করার জন্য বা খাবারে ব্যবহারের জন্য মাটির নিচের পানি ব্যবহার করাই যুক্তিযুক্ত। কিন্তু ঘর মোছা, বাগানে পানি দেওয়া, এধরনের কাজগুলো অনায়াসেই এসব জলাধারের পানি দিয়ে করা সম্ভব।
- » শিক্ষার্থীদের এমন কিছু তৈরি করতে বলতে পারেন, যাতে ভূপৃষ্ঠের এই বিপুল পরিমাণ উৎস থেকে

- পানি নিয়ে তারা প্রতিদিনের ব্যবহারে কাজে লাগাতে পারে। সেজন্য পানি বিশুদ্ধকরণের একটা মডেল তৈরি করতে বলতে পারেন, পাশাপাশি বৃষ্টির পানি ধরে রাখার একটা ব্যবস্থাও তারা ভাবতে পারে।
- » এজন্য প্রথম কাজটা হলো, শিক্ষার্থীদের সবচেয়ে কাছাকাছি ভূপৃষ্ঠের পানির যে উৎস, অর্থাৎ যে নদী বা জলাশয় আছে তা একটু ভালো করে পর্যবেক্ষণ করা। পরের সেশনে শিক্ষার্থীরা দলের সবাই মিলে নদী বা জলাশয়টির কাছে ঘুরতে যেতে পারে। কাজের সুবিধার জন্য কে কোন ধরনের তথ্য খুঁজে নিয়ে আসবে তার ওপর ভিত্তি করে দলের সকলে মিলে কাজ ভাগ করে নিতে বলবেন। যাদের খুব কাছে কোনো নদী নেই, তাদের ক্ষেত্রে সবচেয়ে কাছাকাছি যে বিল, হাওর, বাঁওড়, কিংবা পুকুর আছে সেখানে একইভাবে অনুসন্ধান করতে বলুন।
- » পর্যবেক্ষণ করে যেসব তথ্য শিক্ষার্থীরা সংগ্রহ করেছে তা অনুশীলন বইয়ের ছকে-৪ এ লিখে রাখতে বলুন। ছক- ৪ পূরণের সময় নিচের তিনটি বিষয়ের দিকে খেয়াল রাখতে বলবেন।

- নদীর গল্প
- নদীতে এবং নদীর তীর ঘেঁষে কী ধরনের জীবের দেখা মেলে?
- সময়ের সঙ্গে নদীতে এবং নদীর আশপাশের পরিবেশে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটেছে?

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের ভেবে দেখতে বলুন, এই যে কোনো না কোনো জীব হারিয়ে গেছে, কিংবা নদী ও নদীর আশপাশের পরিবেশে সময়ের সঙ্গে যে পরিবর্তন হচ্ছে, এর পেছনে প্রাকৃতিক কী কী কারণ থাকতে পারে? মানুষের নানা কর্মকাণ্ডের কী কী প্রভাব থাকতে পারে সেটাও চিন্তা করতে বলুন। দলের সবাই নিজেদের মধ্যে আলাপ করে গুরুত্বপূর্ণ কারণগুলো খাতায় টুকে রাখবে। লেখা শেষ হয়ে গেলে বিভিন্ন দলের মধ্যে মুক্ত আলোচনা সঞ্চালনা করুন।
- » আরেকটু গভীর বিশ্লেষণের জন্য এবার একটা বা দুটো পরিবর্তনকে বেছে নিতে বলবেন। এই পরিবর্তনের পেছনে যত রকম কারণ দায়ী, সেগুলোকে একধরনের শ্রেণিভুক্ত করতে বলুন। যে কারণগুলোর কথা শিক্ষার্থীরা বলেছে তার ফলে আসলে পরিবেশের কোন কোন উপাদান সরাসরি প্রভাবিত হয় তা বের করতে বলুন। বিভিন্ন উদাহরণ দিয়ে তাদের সাহায্য করতে পারেন। অনুশীলন বইয়ে একাধিক উদাহরণ দেয়া আছে, প্রয়োজন হলে সেটা দেখে নিন।
- » পরিবেশের উপাদানগুলো সম্পর্কে আরেকটু জেনে নিলে শিক্ষার্থীদের কাজটা আরও সহজ হবে। দলে বসে শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের নবম অধ্যায় ‘পরিবেশ ও ভূমিরূপ’ থেকে পরিবেশ ও পরিবেশের মূল যে চারটি উপাদান তা সম্পর্কে ভালো করে পড়ে নিতে বলুন।

- » পড়া হয়ে গেলে নদী ও পার্শ্ববর্তী এলাকায় জীববৈচিত্র্যের পরিবর্তনের যেসব কারণ শিক্ষার্থীরা খুঁজে বের করেছে, সেগুলোকে অনুশীলন বইয়ের ছক- ৫ এ সাজিয়ে রাখতে বলুন।
- » এবার স্থানীয় প্রসঙ্গ থেকে বাংলাদেশের প্রসঙ্গ আনুন, কেন বাংলাদেশের পরিবেশের অনেকখানিই নদীর সঙ্গে কোনো না কোনোভাবে সম্পর্কিত তা নিয়ে আলোচনা করুন। অনুশীলন বইয়ের বাংলাদেশের নদীর মানচিত্রটা দেখতে বলুন। এ থেকে শিক্ষার্থীরা সহজেই বুঝতেই পারবে কত অসংখ্য নদী এই দেশের বুক চিরে বয়ে চলেছে। নদীই এই দেশের প্রাণ বললে খুব একটা ভুল বলা হয় না!
- » শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ গ্রাম/শহর কোথায় অনুশীলন বইয়ের মানচিত্র থেকে আন্দাজ করতে বলুন। চাইলে তারা আনুমানিক জায়গাটায় একটা ছোট চিহ্ন দিয়ে রাখতে পারে। এবার মানচিত্রে শিক্ষার্থীর এলাকার সবচেয়ে কাছের নদী খুঁজে বের করতে বলুন। তার জন্ম কোথায়, আর কোথায় গিয়ে মিশেছে লক্ষ করে দেখতে বলুন।
- » এবার একটা খেলার আয়োজন করতে পারেন। মানচিত্রে দেওয়া সবগুলো নদীর নাম চিরকুটে লিখে ভাঁজ করে লটারি করতে বলুন। যার হাতে যে নদীর নাম উঠবে তাকে সেই নদীটি মানচিত্রে খুঁজে বের করতে বলুন। দলের কে সবচেয়ে অল্প সময়ে নদী খুঁজে বের করতে পারে দেখা যাক!
- » ছবির নদীগুলোর মধ্যে কোন কোন নদীর নাম শিক্ষার্থীরা আগেই শুনেছে? তাদের বন্ধুদের সাথে আলাপ করে দেখতে বলুন, কে কয়টা নদীর নাম আগে থেকেই জানত?
- » বাংলাদেশে সাম্প্রতিক সময়ের যে গুরুত্বপূর্ণ সিদ্ধান্ত, নদীকে জীবন্ত সত্তার মর্যাদা দেওয়া তা নিয়ে আলোচনা করুন। এর মানে মানুষ বা অন্যান্য প্রাণীর যেমন মৌলিক অধিকার আছে, তেমনি নদীরও আছে। কেউ কোনো মানুষের ক্ষতি করলে যেমন আদালতে বিচার হয়, নদীর ক্ষতি করলেও তা-ই হবে! শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, নদীকে এভাবে জীবন্ত প্রাণীর সঙ্গে তুলনা করার কারণ কী হতে পারে? শিক্ষার্থীদের দলে আলাপ করে অনুশীলন বইয়ে নিজ নিজ চিন্তা লিখে রাখতে বলুন।
- » একজনের উত্তরের সঙ্গে অন্যদের উত্তর মিলিয়ে দেখতে বলুন। সবার সঙ্গে আলোচনায় যোগ দিতে বলবেন। পরের কাজগুলো করতে গিয়ে যদি শিক্ষার্থীদের চিন্তায় নতুন কিছু যোগ হয়, সেটা পরে খাতায় নোট করে রাখতে বলবেন।
- » নদী নিয়ে একটা মজার বিষয় হলো, আমরা কেউই কখনও একই নদী একবারের বেশি দেখি না! কথাটা শুনতে আশ্চর্য লাগতে পারে। কিন্তু ভেবে দেখো, নদী দেখতে স্থির মনে হলেও তা কিন্তু সদা প্রবহমান। প্রতি মুহূর্তে নদীর যে ঢেউ দেখছ, তা কিন্তু এক মুহূর্ত আগেও ওখানে ছিল না। কোনো এক পর্বতের গায়ে হয়তো তার কিংবা তার পূর্বপুরুষের জন্ম, বছরের পর বছর ধরে পানি বয়ে নিয়ে চলেছে সাগরে। বাংলাদেশের একটা বড় নদ ব্রহ্মপুত্রের কথাই ধরা যাক। তিব্বতে হিমালয় পর্বতে এই নদের জন্ম, সেই দূর হিমালয় থেকে ভারত হয়ে বাংলাদেশের বুক চিরে মেঘনা নদীতে গিয়ে মিশেছে এই ব্রহ্মপুত্র। এই যে পৃথিবীতে কত শত নদী, প্রতিটির এমন একটা জন্ম ইতিহাস আছে। জন্ম থাকলে কি নদীর মৃত্যুও থাকতে পারে? শিক্ষার্থীদের ভেবে দেখতে বলুন।

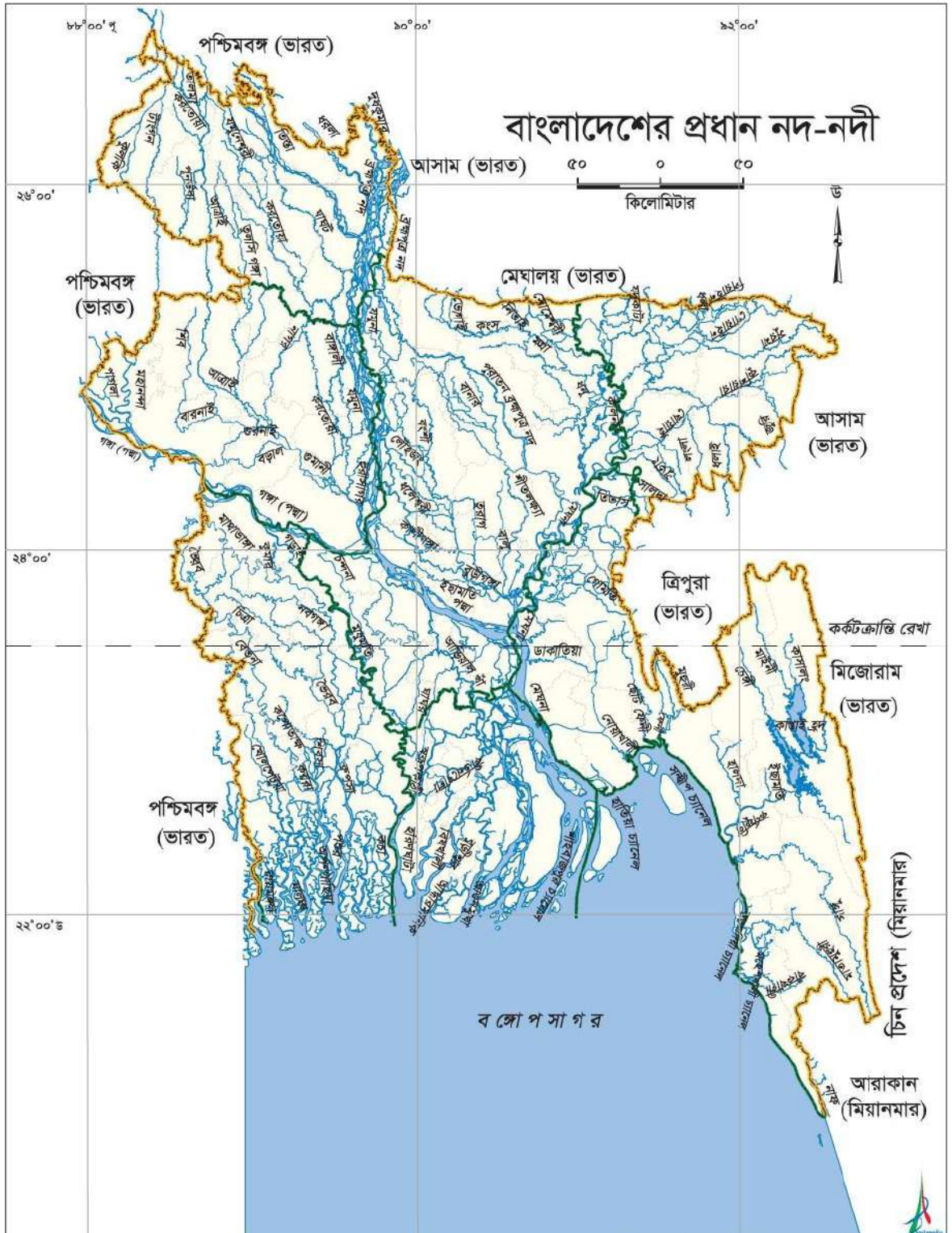
কুমলাল-নাউতারা কুমার কুমার আপার কুমার লোয়ার কুরুম কুলক কুলক বা কোকল কুশয়ারা কোরাঙ্গ
 খড়খড়িয়া-কিল্লাই খাজাচিং খাড়িয়া খায়রাবাদ খালসিডিঙ্গি খাসিমারা খিরো খেপা খোয়াই খোয়াথল্যাংতুইপুই
 খোলপেটুয়া গঙ্গা গড়াই গদাই গন্দর গভেশ্বরী গলঘেসিয়া গাংডুবি গাংনাই গাজীখালী গিদারী গিরাই গুকসী
 গুনাখালি গুমাই গুমানি গুলিশাখালী গোবরা গোমতী গোম্মার গোহালা ঘড়িয়া খাল ঘাগটিয়া ঘাঘট ঘাঘর
 ঘানুরা-বগালা ঘাসিয়াখালী ঘিরনাই যুংঘুর ঘোড়াউত্রা ঘোড়ামারা চত্রা চন্দনা-বারাশিয়া চাওয়াই চাটখালী চাতাল
 চাপাই চামতি চিকনাই চিকলী চিড়ি চিতলখালী চিত্রা চিরি চিলাই চিল্লাখালি চুঙ্গাভাঙ্গা চুনকুড়ি চেঙ্গি চেলা
 চোরখাই ছাতনাই ছোট চেপা ছোট ফেনী ছোট যমুনা ছোট সেনুয়া জয়পাড়া খাল জলঢাকা জাদুকাটা-রক্তি
 জাফলং-ডাউকি জালিয়া ছড়া জালুখালি জিজিরাম জুরি জুরী ঝপঝপিয়া ঝারকাটা ঝিনাই টংকি টঙ্গী টর্কি
 টাংগন টাঙ্গন টিয়াখালি ডলু-টংকাবতী ডাউকা ডাকাতিয়া ডাসাডিয়া ডাহুক ঢাকি চেপা তালতলা তালমা তিতাস
 তিস্তা তীরনই তুরাগ তুলসীখালী তুলসীগঙ্গা তেঁতুলিয়া তেতুলিয়া তেলিগঙ্গা-মেংরাইল তৈনগাও থেগা
 দড়াটানা-পয়লাহারা দাড়ির গাও দামালিয়া/যালুখালী দিওনাই-যমুনেশ্বরী দুধকুমার দুধদা দেওনাই-চাডালকাটা-যমুনেশ্বরী
 দেলুতি দোলতা ধনাগোদা ধনু ধরলা ধলা ধলাই ধলাই-বিসনাই ধলেশ্বরী ধাইজান ধানখালী ধানসিঁড়ি ধুম
 নকলা-সুন্দ্রাকাশি নড়িয়া নবগঙ্গা নয় গাং নয়গাং নয়গাও নরসুন্দা নর্ত নলজুর নলশীসা নলেয়া নাংলী নাগদা
 নাগর নাগর আপার নাগর লোয়ার নাগেশ্বরী নাঙ্গলা নাফ নারোদ নালজুরি নিতাই নীলগঞ্জ নুন্দা-উত্রা
 নেহালগঞ্জ-রঙমাটিয়া পঞ্চবেণী পটুয়াখালী পদ্মা পলিমারি পশুর পাগলা পাগারিয়া-শিলা পাটনাই-পাইকারতলা
 পাণ্ডব পাথরঘাটা পাথরাজ পানগুছি পাবিজুড়ি-কুশি গাও-কুশিয়া পারুলি খাল পালং পাহাড়িয়া পিয়াইন পুংলী
 পুটিমারি পুনর্ভবা পুরনো তিতাস পুরনো ধলেশ্বরী পুরনো সুরমা পুরাতন পশুর পুরাতন ব্রহ্মপুত্র পেটকী পোড়া খাল-খাইয়া
 প্রাণসায়র ফকিরনী ফটকি ফটকছড়ি ফুলকুমার ফেনী বংশী বগী বটরখাল বড় গাং বড়াল আপার বড়াল লোয়ার
 বরাক বলেশ্বর বাঁকখালি বাউলাই বাকসাতরা বাঙালি বাজ্জা-মেধুয়া বাখাইল বাদাই বাদুড়গাছা বানার আপার
 বানার লোয়ার বান্দসা বাম্বী বার্নাই বালই বালু বিজনা-গুঙ্গাইজুরি বিজনী বিজলি বিবিয়ানা বিশখালী
 বিশারকন্দা-বাগদা বিষুং-কুমারখালি বুড়া মাতামুহুরী বুড়ি বুড়ি তিস্তা বুড়িখোড়া বুড়িগঙ্গা বুড়িতিস্তা বুড়িশ্বর-পায়রা
 বুড়ো গৌরাজ বুরাইল বুল্লাই বেকরা বেগবতী বেতনা বেতনা-কোদালিয়া বেতের বেদুরি বেরং বেলান বেলুয়া
 বেসানী বৈরান বোরকা বোশখালীর ব্রহ্মপুত্র ব্রহ্মপুত্র-যমুনা ভদ্রা ভাদাই ভাবনা-বাঁশিয়া-বহিয়া ভারুয়াখালি ভুবনেশ্বর
 ভুলুয়া ভুল্লী ভেরসা ভৈরব ভৈরব-কপোতাক্ষ ভোগাই ভোগাই-কংস ভোলা ভোলাখাল মংলা মগড়া মধুমতি
 মনু ময়ুর মরা জিজিরাম মরা সুরমা মরিচাপ-লবঙ্গবতী মহানন্দা মহানন্দা আপার মহানন্দা লোয়ার মহারশি মহাসিং
 মাইনী মাইলা মাতামুহুরী মাথাভাঙ্গা মাদারগাও মাদারীপুর বিলরুট মানস মালঞ্চ মালদাহা মালিজি মাহারি মিনহাজ
 মিনিখালী মিরগী মুক্তেশ্বরী টেকা মুসাখান মুহুরী মেঘনা আপার মেঘনা লোয়ার যমুনা যাদুকাটা রতনাই রহমত খালি
 রাংখাইন রাঞ্চসিনী-তেঁতুলিয়া রাবনাবাদ রামচণ্ডি রায়ডাক রায়মঙ্গল রূপসা লংগন বলভদ্রা লংলা লঙ্গাই লহর
 লাইন লাউরানজানি লাবুকা লুভা লেংগা লোনা লোহালিয়া লৌহজং শাকবাড়িয়া শাতলা-হারতা-নাথারকান্দা
 শারি-গোয়াইন শালদহ শিব শিবসা শীতলক্ষ্যা শুক শোলমারি সতী-স্বর্ণামতি-ভাটেশ্বরী সন্ধ্যা সয়া-হাড়িভাঙ্গা সাংগু
 সাইদুলি-বারনি সাজু সাতারখালী সাপমারা-হাবড়া সারি গোয়াইন সালতা সালদা সিংগিমারী সিঙ্গুয়া সিনাই সিমলাজান
 সিরাজপুর হাওর সিরামাখালী খাল সিলোনিয়া সুই সুগন্ধা সুতাং সুতিয়া সুতী সুরমা সেনুয়া সেলোনিয়া সোনাই
 সোনাই-বরদাল সোনাই-বারদল সোনাখালী সোমেশ্বরী সোয়াই হরবাংছড়া হরি হরিণঘাটা হরিহর হাই হাওড়া
 হাড়িদোয়া হাড়িয়া হাড়িয়াভাঙা হাপরখালী হাবরখালী হামকুড়া হারাবতী হালদা হিশনা-বাঞ্চা ছড়া সাগর হেরাচামতি

চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

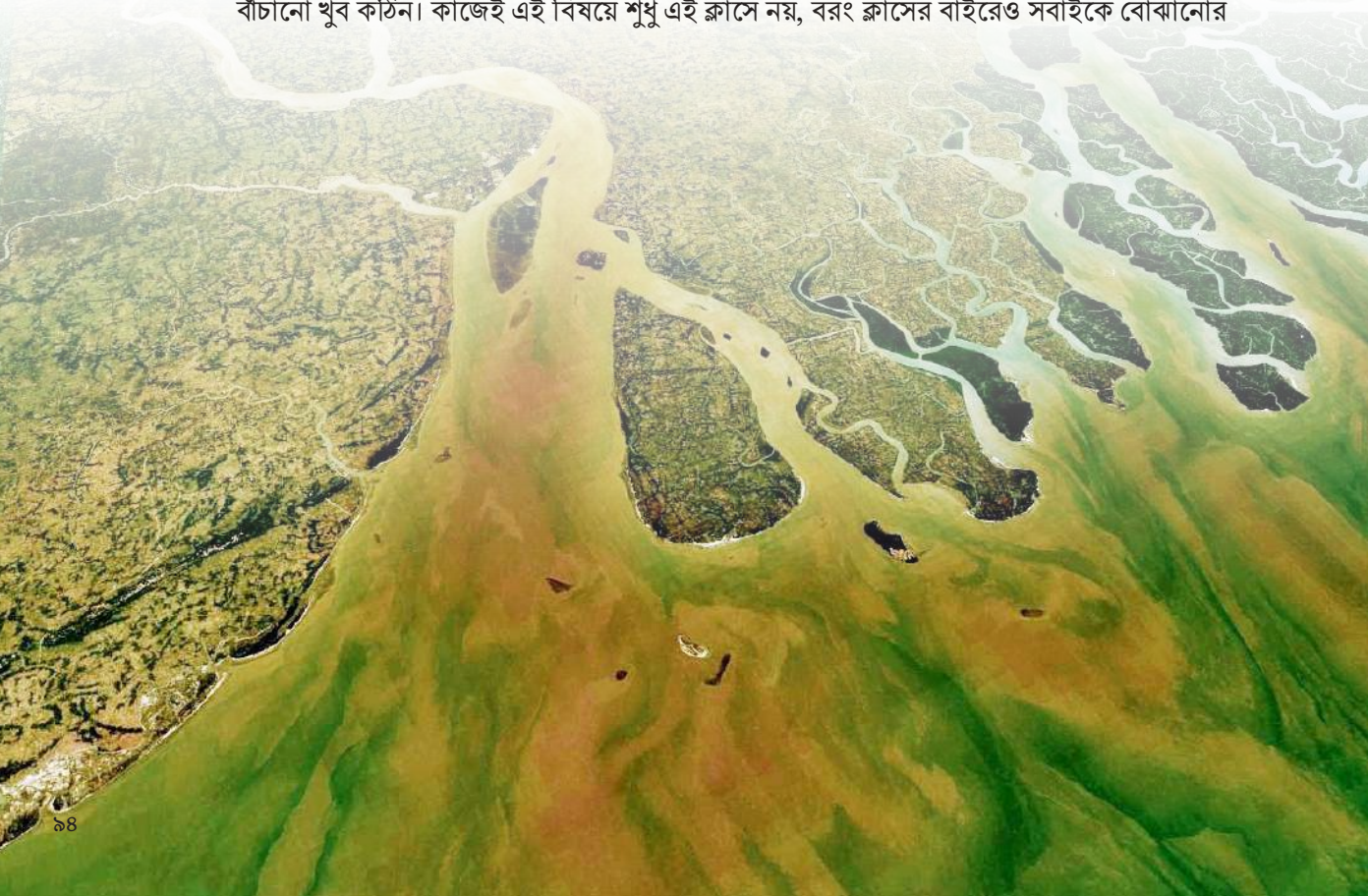
প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আমাদের দেশটা বলতে গেলে পুরোটাই নদীবিধৌত। এটা বাংলাদেশের জন্য এক ধরনের আশীর্বাদ। পৃথিবীর বহু দেশে এর অর্ধেক সংখ্যক নদীও নেই। নদীর জীবন বুঝতে গেলে শুধু নদী বুঝলে হবে না, স্থলভূমির বৈশিষ্ট্যগুলোও জানতে হবে। শিক্ষার্থীরা ইতোমধ্যেই পরিবেশ ও ভূমিরূপ অধ্যয়ন থেকে জেনেছে যে, পরিবেশের সবগুলো উপাদান একে অন্যের সঙ্গে যুক্ত; এবং প্রতিটি উপাদান একে অপরকে প্রভাবিত করে।
- » দলে বসে পরিবেশ ও ভূমিরূপ অধ্যয়ন থেকে ভূমিরূপের ধারণা নেওয়ার পর বাংলাদেশের ভূমিরূপ সম্পর্কে একটু জেনে নিতে বলবেন। বাংলাদেশের প্রধান কয় ধরনের ভূমিরূপ এবং এই ভূমিরূপ



- কীভাবে তৈরি হয়েছে, কীভাবে পরিবর্তিত হয় সেগুলো পড়ে নিজেদের আলোচনা করতে বলুন। এবার ‘বাংলাদেশের বিভিন্ন অঞ্চলে প্রাকৃতিক বৈচিত্র্য’ অংশটা পড়ে আবার দলে আলোচনা করতে নির্দেশনা দিন, এ অঞ্চলের প্রকৃতি সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের একটা সামগ্রিক ধারণাও তাহলে তৈরি হবে।
- » আমরা খুব সংগত কারণেই বন্যাকে প্রাকৃতিক দুর্যোগ হিসেবে বিবেচনা করি, বন্যাকে ভয় পাই। ভয় পাওয়া অস্বাভাবিক না, কারণ বহু মানুষের বহু দুর্ভোগের কারণ এই বন্যা। এই দেশের ভূমির শতকরা আশি ভাগ (৮০%) বন্যার সময়ে বয়ে আসা পলিমাটি দিয়ে তৈরি। তারমানে, বন্যাও খুব স্বাভাবিক একটা প্রাকৃতিক প্রক্রিয়া, এবং প্রাচীনকাল থেকে মানুষসহ সকল জীবজগৎ এর সঙ্গে খাপ খাইয়েই বেঁচে আছে। বিপদ ঘটে যখন বিভিন্ন কারণে এই সিস্টেমে হঠাৎ কোনো পরিবর্তন আসে, যার সঙ্গে পরিবেশের উপাদানগুলো খাপ খাওয়াতে পারে না। উদাহরণ হিসেবে বলা যায়, নদীর বিভিন্ন জায়গায় বাঁধ দেওয়ার কারণে অসময়ের বন্যা ঘটার নজির যেমন আছে, নদী শুকিয়ে মারা যাওয়ার ঘটনাও আছে অনেক।
- » প্রকৃতির এই সিস্টেমের সাম্যাবস্থা বজায় রাখতে তাই প্রত্যেকের যার যার ভূমিকা পালন করা জরুরি। পরিবেশ সংরক্ষণ ও প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষা সম্পর্কে ধারণাগুলো আরেকটু স্পষ্ট করতে ‘ভূপ্রাকৃতিক কারণে সংঘটিত দুর্যোগ ও প্রতিকার’ নামে তোমাদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে যে অধ্যায়টি আছে তা একবার পড়ে নিতে বলুন। মানবসৃষ্ট কারণে স্থানীয় প্রাকৃতিক পরিবেশের পরিবর্তন সম্পর্কে যা লেখা আছে, তার সঙ্গে শিক্ষার্থীদের প্রাপ্ত তথ্যের কোনো মিল আছে কি না তা বের করতে বলুন?
- » শিক্ষার্থীদের দলের খুঁজে আনা তথ্যগুলোর দিকে এখন আরেকবার ফিরে তাকাতে বলুন। শিক্ষার্থীদের নদীকে ভালোভাবে বাঁচিয়ে রাখতে কী করা উচিত তা নিয়ে নিশ্চয়ই ভাবনা হচ্ছে এখন? তবে গত কয়েকটা সেশনে নিশ্চয়ই শিক্ষার্থীরা এও বুঝতে পারছে যে, সবাই মিলে চেষ্টা না করলে নদীকে বাঁচানো খুব কঠিন। কাজেই এই বিষয়ে শুধু এই ক্লাসে নয়, বরং ক্লাসের বাইরেও সবাইকে বোঝানোর



- জন্য কিছু একটা করা জরুরি। এর শুরুটা এই স্কুল শিক্ষার্থীদের থেকেই কিন্তু হতে পারে!
- » তবে তার আগে ঠিক করা জরুরি যে, শিক্ষার্থীরা নদীর পরিবেশ পর্যবেক্ষণ করে যেসব তথ্য পেয়েছে, তার ভিত্তিতে শিক্ষার্থীদের এলাকার মানুষের করণীয় আসলে কী হওয়া উচিত। প্রাকৃতিক কারণগুলো নিয়ে হয়তো খুব বেশি কিছু করার নেই, কিন্তু মানবসৃষ্ট যেসব কারণে নদীর পরিবেশ আক্রান্ত হচ্ছে সেগুলোকে অন্তত কমিয়ে আনা যায় কীভাবে সেটা ভেবে দেখতে বলুন।
 - » দলে আলাপ করে শিক্ষার্থীদের মাথায় যা যা সমাধান আসে তা অনুশীলন বইয়ের ছক-৬ এ লিখে রাখতে বলুন।

ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কয়েকটি কাচের গ্লাস, পানি, লবণ, চামচ, ৪-৫ চামচ পাঁচফোড়ন, বাটি, কাঁচা ডিম, কাগজ, কলম, অনুশীলন বই,

অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » নিশ্চয়ই শিক্ষার্থীরা ইতোমধ্যেই জেনেছে, নদীর পরিবেশ বিপন্ন হওয়ার অন্যতম মানবসৃষ্ট কারণ হলো দূষণ। নদী বা ভূগর্ভের বিভিন্ন জলাধারের পানিতে কতরকম দূষণ ঘটে তা ভেবে দেখতে বলেন।
- » শিক্ষার্থীরা যে নদী/জলাশয় বেছে নিয়েছে, সেখান থেকে আধা লিটার পানি জোগাড় করতে বলুন। সাবধানে পানি সংগ্রহ করতে বলবেন। এই কাজে আপনি সার্বিক পরামর্শ বা সহায়তা দিবেন।
- » নদী/জলাশয় এবং সংগৃহীত পানি পর্যবেক্ষণ করে অনুশীলন বইয়ের ছক ৭ পূরণ করতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের বলুন স্থানীয় মানুষের সাথে আলাপ ও নিজের পর্যবেক্ষণের ভিত্তিতে, এবার এই নদী/জলাশয়ের পানি দূষণের মূল কারণগুলো কী কী? এই দূষণের ফলে পানিতে কী ধরনের বস্তু/আবর্জনা এসে মেশে? শিক্ষার্থীদের মতামত অনুশীলন বইয়ের ছক - ৮ এ লিপিবদ্ধ করার নির্দেশনা দিন।
- » শিক্ষার্থীদের দলে ভাগ করে দিয়ে প্রত্যেক দলে একটি কাচের গ্লাসে ১০০ মিলি পানি ও ১ চামচ লবণ দিয়ে দ্রবণ তৈরি করতে বলুন। একই সঙ্গে প্রতিটা দলে একটি ছোট পাত্রে ১ চামচ করে পাঁচফোড়ন দিয়ে ভালো করে পর্যবেক্ষণ করতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাস করুন- দেখো তো দ্রবণে লবণ কী দেখা যাচ্ছে কি না? প্রতিটি দলের পাঁচফোড়নের সব মশলার উপাদান গুলো সমান কিনা। তাদেরকে অনুমান করে অথবা গুণে পাঁচফোড়ন থেকে মেথি কিংবা জিরা অথবা কালোজিরার সংখ্যা কত তা জিজ্ঞাসা করুন।
- » এরপর শিক্ষার্থীদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে দ্রবণ, মিশ্রণ, সমসত্ত্ব-অসমসত্ত্ব মিশ্রণ অংশটুকু ভালো করে পড়তে বলুন এবং ছক-৯ এ সমসত্ত্ব ও অসমসত্ত্ব মিশ্রণের বৈশিষ্ট্য এবং উদাহরণ লিখতে বলুন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে দ্রবণ, দ্রাবক ও দ্রব অংশটুকু মনোযোগ দিয়ে পড়ার পর জিজ্ঞাস করুন চিনি-পানির শরবতে কোনটি দ্রব ও কোনটি দ্রাবক। অনুশীলন বইয়ের শূন্যস্থান পূরণ করতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন, বলতো স্যালাইন ও খিচুড়ি কোনটা কী ধরনের মিশ্রণ? স্যালাইনের ক্ষেত্রে দ্রাবক ও দ্রব কোনটি?
- » দ্রবণের ঘনমাত্রা সম্পর্কে আরও পরিষ্কার ধারণা নেওয়ার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের বিভিন্ন

- ঘনমাত্রার দ্রবণ অংশটি পড়তে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের দলে ভাগ করে প্রতিটি দলে দুইটা সমান আকৃতির কাচের গ্লাসে একই পরিমাণ পানি নিয়ে একটিতে ১ চামচ লবণ দিয়ে ভালো করে নেড়ে লবণকে দ্রবীভূত করতে বলুন।
 - » অন্য গ্লাসটিতে ১, ২, ৩... করে অনেক চামচ লবণ দিয়ে নাড়তে বলুন যতক্ষণ পর্যন্ত লবণ পানিতে দ্রবীভূত করা যায়। এভাবে লবণ দিতে দিতে একসময় লবণ আর পানিতে দ্রবীভূত না হয়ে গ্লাসের নিচে লবণের তলানি পড়বে তখন-
 - » দুইটি মুরগির কাঁচা ডিম দুইটি গ্লাসের মধ্যে ছেড়ে দিয়ে পর্যবেক্ষণ করতে বলুন কোনটিতে ডিম ভাসে আর কোনটিতে ডুবে যায়।
 - » যে গ্লাসে ডিমটি ভাসছে, কেন ভাসছে, আর যে গ্লাসে ডিমটি ডুবে গিয়েছে, কেন ডুবেল সেটির কারণ অনুশীলন বইয়ের ফাঁকা জায়গায় লিখতে বলুন।
 - » শিক্ষার্থীরা নিশ্চয়ই বুঝতে পারবে, বেশি লবণ দেওয়া গ্লাসটি গাঢ় এবং কম লবণ দেওয়া গ্লাসটির দ্রবণ লঘু। তাদেরকে জিজ্ঞাসা করুন, “আর অন্য কোনোভাবে কি তুমি দ্রবণকে গাঢ় ও লঘু করতে পারবে? কিংবা দেখে বলতে পারবে কোন দ্রবণ গাঢ় অথবা লঘু?” শিক্ষার্থীদের তাদের ভাবনা লিখতে কিংবা ছবি ঐঁকে দেখাতে বলুন।
 - » দ্বিতীয় গ্লাসের পানিতে কেনো অতিরিক্ত লবণ আর দ্রবীভূত হচ্ছিল না সেই কারণ জানতে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত দ্রবণ অংশটুকু ভালো করে পড়তে বলুন। সবার পড়া হয়ে গেলে আলোচনা করুন।
 - » এই সেশনের জন্য নির্ধারিত বাড়ির কাজের নির্দেশনা দিয়ে নির্ধারিত সময়ে করে আনতে বলুন।

বাড়ির কাজ

- » শিক্ষার্থীদের এই সেশনের শেষে একটা বাড়ির কাজ থাকবে। অনুশীলন বইয়ে একটা পরীক্ষণ দেওয়া আছে, শিক্ষার্থীরা সেটি বাড়িতে করবে এবং কয়েকদিন পর তাদের পর্যবেক্ষণ সেশনে এসে আলোচনা করবে। এই পরীক্ষণটি করতে যেহেতু কয়েকদিন লাগবে, আপনার দায়িত্ব থাকবে নির্দিষ্ট সময় পরে পরীক্ষণের ফলাফল কী হলো তার খোঁজ নেওয়া।

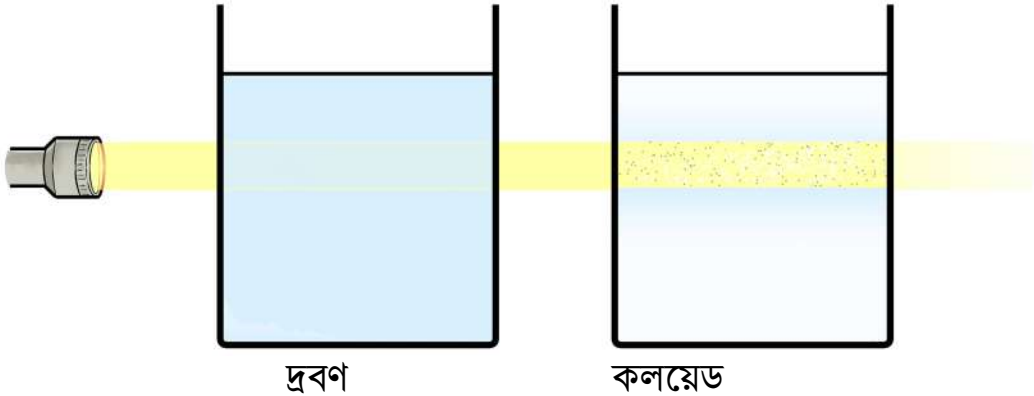
অষ্টম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: টেস্টটিউবে অথবা গ্লাস/কাপ, লেবুর রস, কপার সালফেট, স্পিরিট, গ্লুকোজ, দুধ, পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট, আটা, চকের গুঁড়া, হ্যান্ডস্যানিটাইজার অথবা অ্যালকোহল, কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের দুটি অথবা তিনটি দলে ভাগ করে দিন। প্রতিটি দলের কাছে কয়েকটি টেস্টটিউবে অথবা গ্লাসে/কাপে লেবুর রস, কপার সালফেট, স্পিরিট, গ্লুকোজ, দুধ, পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট, আটা, চকের গুঁড়া, হ্যান্ডস্যানিটাইজার অথবা অ্যালকোহল দিয়ে তাতে পানি যোগ করে ভালো করে নাড়িয়ে দ্রবণীয়তা পর্যবেক্ষণ করতে বলুন।

- » কোন কোন উপাদানগুলো পানিতে দ্রবীভূত হচ্ছে আর কোনগুলো হচ্ছে না তা ছক-১০ এর নির্দিষ্ট কলামে টিক ও ক্রস দিতে বলুন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সর্বজনীন দ্রাবক ও সাসপেনশন অংশটুকু পড়তে বলুন। জিজ্ঞাসা করুন, গৃহস্থলিতে আর কী কী দ্রবীভূত করতে পানি ব্যবহার করা হয়?
- » এবার জিজ্ঞেস করুন, চকের গুঁড়া ও পানির মিশ্রণ ঝাঁকালে দুধের মতো দেখায় কি না। কিছুক্ষণ রেখে দিলে কী ঘটে? কিছুক্ষণ রেখে দিলে লক্ষ করতে বলুন। দেখা যাবে, পাত্রের ওপরে কিছুটা ঘোলাটে পানি এবং নিচের দিকে চকের গুঁড়াগুলো তলানি পড়ে আছে। এবার জিজ্ঞেস করুন, শিক্ষার্থীরা তাদের এলাকার জলাশয় পর্যবেক্ষণের সময় যে পানি সংগ্রহ করেছিল সেটি যদি কাদা-পানি মিশ্রিত থাকে তাহলে সেখানেও কি একই ব্যাপার ঘটতে দেখেছে কি না। এরকম আর কোন কোন মিশ্রণ রেখে দিলে তলানি পড়ে জিজ্ঞেস করুন। আরও জিজ্ঞাসা করুন, কেন সসের বোতল বা ওষুধের বোতলের গায়ে লেখা থাকে 'ব্যবহারের পূর্বে ঝাঁকিয়ে নিন'। তাদের ভাবনা বা উত্তর অনুশীলন বইয়ে লিখতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের সঙ্গে আলোচনা করুন, সাসপেনশনের বেলায় দ্রবের কণাগুলো কিছুক্ষণ স্থির রাখলে সেগুলো পাত্রের তলায় জমা হয়। এখন কণাগুলো যদি খুব সূক্ষ্ম হয় তাহলে সেগুলো নিচে থিতুয়ে পড়তে সময় কি বেশি নেবে নাকি কম? শিক্ষার্থীদের উত্তরের ভিত্তিতে প্রশ্ন করুন, কণাগুলো কি এমন সূক্ষ্ম হতে পারে যে স্থির অবস্থায় রেখে দিলেও তা কখনো তলানি হিসেবে জমা হবে না?
- » উত্তর জানতে আরেকটা পরীক্ষার পাতা। অনুশীলন বইয়ে দেওয়া পানি-চিনির দ্রবণ এবং দুধের মধ্য দিয়ে টর্চের মাধ্যমে আলোক রশ্মি চালনা করে ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করতে বলুন। আলোক রশ্মি দুধের সূক্ষ্ম কণাগুলো থেকে বিচ্ছুরিত হচ্ছে বলে দুধের ভেতর সেটা দেখা যাবে, কিন্তু দ্রবণে সেটা হবে না। এখন জিজ্ঞেস করতে পারেন, দুধ কী ধরনের দ্রবণ।



ছবি: আলোর রশ্মির সাহায্যে দ্রবণ এবং কলয়েডের পার্থক্যকরণ

- » শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন। এরপর তাদের ধারণা যাচাই করতে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের কলয়েড অংশ পড়তে বলুন। পড়া হয়ে গেলে আলোচনা করুন।
- » এবার জিজ্ঞেস করুন, পানি ছাড়াও দ্রবণ হতে পারে কি না। তাদের উত্তরের ভিত্তিতে তরল-তরল দ্রবণ, তরল-কঠিন দ্রবণ, তরল-গ্যাস দ্রবণ, কঠিন-কঠিন দ্রবণের উদাহরণ আলোচনায় উঠে আসে কি না দেখুন। না আসলে আপনি দুয়েকটা উদাহরণ দিয়ে প্রশ্নের আকারে জিজ্ঞেস করতে পারেন যে, সেটা

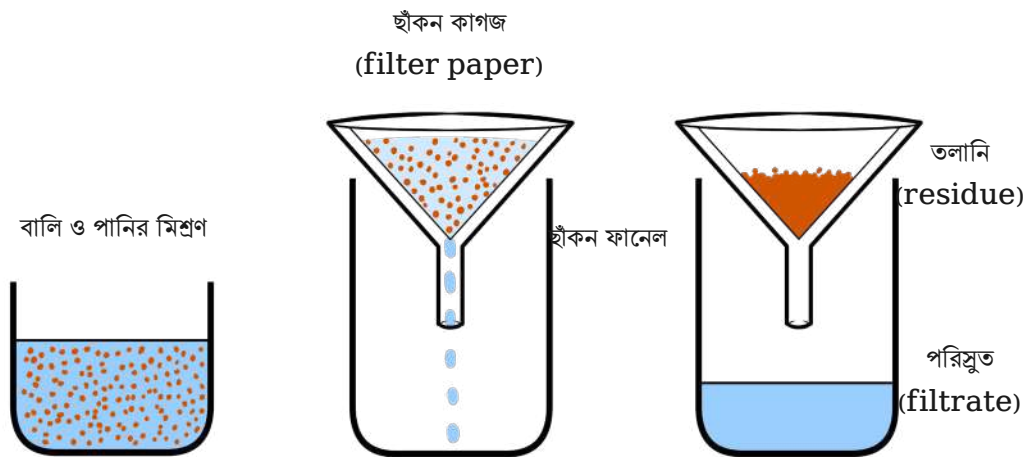
কোন ধরনের দ্রবণ। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পানিবিহীন দ্রবণের অংশটুকু পড়ে দলে আলোচনা করতে বলুন।

নবম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাচের গ্লাস, বালি, লবণ, মোমবাতি বা স্পিরিট ল্যাম্প, দিয়াশলাই, ত্রিপদী স্ট্যান্ড, বিকার বা পানি ঢালার জন্য যেকোনো পাত্র, ঢাকনা অথবা ওয়াচ গ্লাস, ফিল্টার পেপার, কাচদণ্ড অথবা কাঠি, কাগজ, কলম, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের দুই বা তিনটি দলে (উপকরণের পর্যা়প্ততার ভিত্তিতে) দলে ভাগ করে দিন।
- » একটি গ্লাসে ১০০ মিলি পানির সঙ্গে ১ চামচ বালি, ১ চামচ লবণ এবং ছোট ছোট কিছু কঠিন বস্তু মিশিয়ে দিন।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাস করুন, এটি কী ধরনের মিশ্রণ। সম্পৃক্ত নাকি অসম্পৃক্ত দ্রবণ।
- » কী ধরনের কৌশল অবলম্বন করে মিশ্রণের উপাদানগুলোকে পৃথক করা যাবে তাদের মতামত শুনুন।
- » এরপর পাত্রটি কিছুক্ষণের জন্য রেখে দিতে বলুন। ভারী বস্তুগুলো থিতিয়ে যাওয়ার পর ওপরের পরিষ্কার পানি খুব সাবধানে অপর একটি পাত্রে কাচ অথবা অন্য কোনো দণ্ডের গা বেয়ে ঢেলে নিতে বলুন যেন তলায় জমে থাকা বালির অংশ বা তলানি নড়ে ওলটপালট না হয়ে যায়। যখন ওপরের সমস্ত পানি পড়ে যাবে, তখন পাত্রের তলায় শুধু বালি থেকে যাবে। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ডিক্যান্টেশন অংশ পড়ে ধারণা আরও পরিষ্কার করে নিতে বলুন।
- » তারপর একটা ফানেলে ফিল্টার পেপার ছবির মতো ভাঁজ করে বসিয়ে সেটিকে বিকারের ওপরে বসাতে বলুন। নমুনা পানিগুলো আস্তে আস্তে ফানেলের মধ্যে ফিল্টার পেপারের ওপর ঢালতে বলুন
- » যদি ফিল্টার পেপার না থেকে থাকে তাহলে সূতি কাপড় ব্যবহার করা যেতে পারে। আর ফানেলের পরিবর্তে প্লাস্টিকের বোতল কেটে ব্যবহার করা যেতে পারে।



ছবি: ছাঁকন পদ্ধতি

- » ছাঁকনের মাধ্যমে অপদ্রব্যগুলো আলাদা করার সময় দৈনন্দিন জীবনে কোথায় কোথায় ছাঁকন পদ্ধতি ব্যবহৃত হয় তা প্রশ্ন করে শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে জানার চেষ্টা করুন।
- » মিশ্রণের তিনটি উপাদানের দুটি আলাদা করা গেলো। এখন শিক্ষার্থীদের কাছে স্বচ্ছ কিন্তু লবণাক্ত পানি আছে। এর আগে বাড়িতে কেলাসন প্রক্রিয়ায় অসম্পৃক্ত লবণ-পানির দ্রবণ থেকে বিশুদ্ধ লবণ আলাদা করেছে সে সম্পর্কে জানতে চান তখন কী পর্যবেক্ষণ করেছিল। এই দ্রবণ থেকে কী কেলাসন পদ্ধতিতে লবণ আলাদা করা যাবে কিনা।
- » লবণ-পানির দ্রবণটিকে একটি বিকারে ঢেলে নিয়ে সেটিকে তারজালির ওপর রেখে নিচ থেকে স্পিরিট ল্যাম্পের সাহায্যে তাপ দিতে বলুন। (সময় বাঁচাতে ৫০মিলি. দ্রবণ নিতে বলুন।)
- » বিকারে তাপ দেওয়ার সময় বিকারের ওপরে একটি স্টিলের ঢাকনা অথবা ওয়াচ গ্লাস রেখে বিন্দু বিন্দু পানি জমা হচ্ছে কি না পর্যবেক্ষণ করতে বলুন।
- » এভাবে তাপ দিতে থাকবে যতক্ষণ পর্যন্ত বিকারের সব পানি শুকিয়ে না যায়। তাপ দিয়ে পাত্রের সব পানি বাষ্পীভূত করে ফেললে একসময় পাত্রের তলায় শুধু লবণ থাকবে।
- » শিক্ষার্থীদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে মিশ্রণের উপাদান পৃথকীকরণ অংশটুকু পড়ে আরও একটু জেনে নিতে বলুন।
- » প্রশ্ন করুন সমুদ্রের পানি থেকে পাতন প্রক্রিয়ায় কেন পান উপযোগী পানি প্রস্তুত করা হয় না?
- » মিশ্রণ থেকে কীভাবে নানা ধরনের বস্তু আলাদা করা যায় তার পদ্ধতিগুলো সংক্ষেপে মনে করিয়ে দিন। এখন এই কৌশলগুলো কাজে লাগিয়ে কীভাবে তারা পানি বিশুদ্ধকরণের মডেল তৈরি করবে তা নিয়ে আলোচনা শুরু করুন!
- » ভূ-পৃষ্ঠের কোন উৎসের পানি বিশুদ্ধ করে নিরাপদে ব্যবহার করা সম্ভব (পান করা বা রান্না-খাওয়ার কাজ বাদে) তা আবার চিন্তা করে দেখতে বলুন। শিক্ষার্থীরা আগেই নিজ এলাকায় ভূ-পৃষ্ঠস্থ কোনো একটা জলাশয় বেছে নিয়েছে। এই জলাশয়ের পানিতে কী ধরনের বস্তু মিশে থাকে, পানি বিশুদ্ধ করতে হলে সেগুলো কীভাবে আলাদা করবে তা ঠিক করতে হবে। শিক্ষার্থীরা দলে আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত ফাঁকা জায়গায় তাদের পরিকল্পনা লিখে বা ঐঁকে রাখবে। এই কাজটা চাইলে সেশনের বাইরেও তারা করতে পারে।

দশম ও একাদশ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: একটি দুই বা আড়াই লিটারের প্লাস্টিকের খালি বোতল, ছুরি, বিকার, তুলা অথবা সুতি কাপড়, কয়লা, মোটা ও চিকন দানার বালি, কিছু নুড়ি-পাথর এবং কাদা-বালি মিশ্রিত দূষিত পানি, শিক্ষার্থীর অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » ক্লাসের সব শিক্ষার্থীকে তিনটি আলাদা দলে ভাগ করে দিন। একটি দল কাজ করবে পানি বিশুদ্ধকরণের মডেল নিয়ে, আরেকটি দল কাজ করবে বাস্তুতন্ত্রের মডেল নিয়ে, আর তৃতীয় দলটি নদী বাঁচাতে সচেতনতামূলক কাজের পরিকল্পনা করবে।

- » প্রথম দলটি, তোমার নিজের পরিকল্পনা কাজে লাগিয়ে বাসায় তুমি তো মডেল তৈরি করতে পারবে, পানি বিশুদ্ধ করতেও পারবে। তবে তার আগে পানি বিশুদ্ধ করার খুব সহজ এবং পরিচিত একটা মডেল সবাই মিলে বানিয়ে দেখতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের দলীয় পরিকল্পনা অন্যান্য দলের সঙ্গে শেয়ার করার সুযোগ দিন। মুক্ত আলোচনায় তাদের যোগ দিতে উৎসাহ দিন।
- » এবার একটা মডেল তৈরি পিলা। শিক্ষার্থীদের বলুন তারা যাতে সেশনের পরে নিজেদের পরিকল্পনা কাজে লাগিয়ে পানি বিশুদ্ধকরণের মডেল তৈরি করে। তবে আপাতত সবাই মিলে পানি বিশুদ্ধ করার খুব সহজ এবং পরিচিত একটা মডেল বানিয়ে দেখা যাক।
- » হাতের কাছে পাওয়া যায় এমন সব উপকরণ ব্যবহার করেই পানি বিশুদ্ধকরণের এই মডেলটা বানানো সম্ভব। এজন্য প্রথমে একটি বোতলের মাঝ বরাবর অংশ ছুরি দিয়ে কেটে সমান করে নিতে বলুন। এরপর বোতলটির মুখ বা সিপি খুলে ফেলে দিয়ে সে অংশে অনুশীলন বইয়ে যে ছবি দেখানো হয়েছে সেভাবে তুলা গুঁজে দাও অথবা সুতি কাপড় বেঁধে দিতে বলুন।
- » এবার বোতলের তলার অংশটিকে খাঁড়া করে ধরে প্রথমে কয়লার টুকরো, তার ওপর মোটা দানার বালি, তার ওপরে চিকন দানার বালি এবং তার ওপর কিছু নুড়ি-পাথরের স্তর তৈরি করতে বলুন।
- » বোতলটিকে বিকারের ওপর বসিয়ে তাতে আস্তে আস্তে দূষিত বা ময়লা পানি ঢালতে বলুন।
- » কিছুক্ষণ অপেক্ষা করার পর দেখা যাবে বিকারে তুলনামূলক স্বচ্ছ পানি জমছে। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন, এই পানি পান উপযোগী কি না, যদি পান উপযোগী না হয় তাহলে কেন নয়? এই পানিকে কি কাজে ব্যবহার করা যেতে পারে?
- » এই পানি থেকে নিরাপদ পান উপযোগী পানি কীভাবে পাওয়া যেতে পারে এবং কীভাবে সংরক্ষণ করা যেতে পারে তা জানতে চান। তাদের উত্তরের ভিত্তিতে পানি ফুটানো, বিশুদ্ধকরণ ট্যাবলেটের ব্যবহার ইত্যাদি নিয়ে সামান্য আলোচনা করুন।
- » শিক্ষার্থীদের বলুন, ভূপৃষ্ঠের বিভিন্ন উৎসের পানি বিশুদ্ধ করে কীভাবে ব্যবহার করা যায় তার মডেল অন্যদের কীভাবে দেখানো যায় তা নিয়ে চিন্তা করতে। আবার ভূ-গর্ভের পানি যে সীমিত এবং আমরা যে দ্রুতই এই পানির স্তরের ক্ষতি করে ফেলছি সেটাও অন্যদের জানা উচিত। এসকল কিছু নিয়ে এক বা একাধিক তথ্যচার্ট বানিয়ে স্কুলে সবাই দেখতে পায় এমন জায়গায় শিক্ষার্থীরা প্রদর্শন করতে পারে। শিক্ষার্থীদের বলুন ভেবে সিদ্ধান্ত নিতে, কীভাবে তারা এই তথ্যগুলো অন্যদের মধ্যে ছড়িয়ে দিতে চায়। নিজ দলের তথ্যচার্টের আইডিয়া অনুশীলন বইয়ের ফাঁকা স্থানে লিখে বা ঐঁকে রাখতে



- বলুন। তথ্যচার্ট প্রদর্শনের জন্য শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাপনাগত ও প্রশাসনিক সহায়তা দিন।
- » অন্যদিকে দ্বিতীয় ও তৃতীয় দল, তৃতীয় ও চতুর্থ সেশনে তোমাদের পাওয়া তথ্যের ভিত্তিতে নদী/জলাশয়ের পরিবেশ বিপন্ন হওয়ার মানবসৃষ্ট কারণসমূহ চিহ্নিত করে এর সমাধান যা যা হতে পারে তা তোমরা তালিকা করেছো। এই সমাধান গুলো বাস্তবায়নে দুই রকম কাজ তোমরা করতে পারো।
১. নদী ও নদীকে ঘিরে কতরকম জীবন বয়ে চলে সেই তথ্য তো শিক্ষার্থীদের কাছে আছেই। তার ভিত্তিতে শিক্ষার্থীদের নদীর বাস্তুসংস্থানের একটা মডেল বানিয়ে সবাইকে দেখাতে বলুন। এতে সবার বোধোদয় হতে পারে যে আপাত স্থির এই নদী আসলে কত রকম জীবকে বাঁচিয়ে রেখেছে। মাটি দিয়ে, শোলা কেটে, বা গামলা দিয়ে নদীর কাঠামো দেখিয়ে তাতে সত্যিকারের পানি ব্যবহার করে মডেল বানাতে পারো, কিংবা এর বাইরেও শিক্ষার্থীদের নিজেদের আইডিয়া থেকে অন্য যেকোনো উপকরণ ব্যবহার করতে পারো। বিভিন্ন জীব বোঝাতে কাগজে ঐঁকে, রং করে কাঠি দিয়ে তোমাদের মডেলে আটকে দিতে পারো। শিক্ষার্থীদেরই ভেবে সিদ্ধান্ত নিতে বলুন কাজটি তারা কীভাবে করবে। সেশনের বাইরেই এই কাজের প্রস্তুতি নিয়ে রাখতে পারলে অনেক সময় বেঁচে যাবে।
২. নদীকে বাঁচিয়ে রাখতে এবং এর আশপাশের প্রকৃতিকে সংরক্ষণ করতে কিছু পরিকল্পনা করে সবাইকে সেটা বোঝানো জন্য কোনো ধরনের প্রচারণা চালাতে বলতা পারেন। এর শিরোনাম দিতে পারো ‘নদী বাঁচাও’ (কিংবা তোমাদের পছন্দের অন্য যেকোনো শিরোনাম), হতে পারে সেটা কোনো নাটক বা পোস্টার বা লিফলেট বা ছবির প্রদর্শনী। শিক্ষার্থীদের দল থেকে তারা কী কী করতে চায় তা তাদের আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নিতে বলুন। কী কী উপকরণ লাগবে তা-ও ঠিক করে নিতে বলুন, যাতে পরের সেশনেই এই পরিকল্পনাগুলো বাস্তবায়ন করতে পারে।

দ্বাদশ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » নিশ্চয়ই সব দলের প্রস্তুতি নেওয়া শেষ? এখন ক্লাসের সবাইকে আলোচনা করে নিতে বলুন, কীভাবে সব দলের কাজগুলো প্রদর্শিত হবে। সবার বানানো পানি বিশুদ্ধকরণ ও বাস্তুসংস্থানের মডেল ক্লাসের বাইরে বেঞ্চে সাজিয়ে রাখতে পারে, যাতে অন্য ক্লাসের শিক্ষার্থীরাও দেখতে পায়। আর ‘নদী বাঁচাও’ শিরোনামে বিভিন্ন দল যা যা পরিকল্পনা করেছে সেগুলো কীভাবে অন্যদের দেখার ব্যবস্থা করা যেতে পারে সে বিষয়ে আপনি পরামর্শ দিন।

ভাবনার খোরাক

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ডায়নোসরের ফসিলের খোঁজে!

সূচনা

এই অভিজ্ঞতায় ডায়নোসরের ফসিলের সূত্র ধরে শিক্ষার্থীরা ভূত্বকের বিভিন্ন শিলা ও শিলার গঠন সম্পর্কে জানবে। এইসব শিলার ব্যবহার জানার পাশাপাশি পৃথিবীর বৃহত্তম বদ্বীপ গঠনের ইতিহাস জেনে বাংলাদেশে ডায়নোসরের ফসিল পাওয়ার সম্ভাবনা কতটুকু তা বিচার বিশ্লেষণ করবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » সজীব ও অজীব বস্তুসমূহের বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ গঠন-কাঠামোর সঙ্গে এদের আচরণ/বৈশিষ্ট্যের সম্পর্ক এবং এর ফলে দৃশ্যমান আপাত স্থিতিবস্থা অনুসন্ধান করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » শিলা ও খনিজ
- » বিভিন্ন ধরনের শিলা এবং তাদের প্রচলিত ব্যবহার
- » পাললিক, আগ্নেয় ও রূপান্তরিত শিলার গঠনপ্রক্রিয়া
- » ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে শিলার ধরন শনাক্তকরণ
- » শিলার বিভিন্ন উপাদান
- » শিলা ও খনিজ পদার্থ সৃষ্টিতে বল এবং শক্তির ভূমিকা
- » বিভিন্ন খনিজ সম্পদ ও আকরিক

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

শিক্ষার্থীরা সবাই ডায়নোসরের নাম নিশ্চয়ই শুনছে। এই শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে তারা খুঁজে বের করবে প্রাচীন ডায়নোসর সম্পর্কে মানুষ কীভাবে এতকিছু জানলো, ফসিল রেকর্ড কীভাবে পাওয়া যায়, মাটির শিলাস্তরে কীভাবে প্রাচীন জীবজগতের ইতিহাস লুকিয়ে থাকে।

প্রথমে তাদের প্রশ্ন করা হবে, ডায়নোসর সম্পর্কে তারা কী জানে? বিভিন্ন যুগের ডায়নোসরের ছবি দেখিয়ে তাদের কৌতুহল সৃষ্টি করা হবে। কোনটা কোন সময়ের, কোন ডায়নোসরের আকার আকৃতি কেমন ছিল, কী খেতো ইত্যাদি নিয়ে আলোচনা করা হবে। এরপর তাদের কাছে জানতে চাওয়া হবে এত প্রাচীন প্রাগৈতিহাসিক প্রাণী সম্পর্কে আমরা কীভাবে এতকিছু জানলাম। এরপর ফসিল কীভাবে সৃষ্টি হয় তা শিক্ষার্থীরা অনুসন্ধান করবে এবং এই আলোচনার সূত্র ধরে ভূ-ত্বকের বিভিন্ন স্তর ও শিলার গঠনের প্রসঙ্গ উঠে আসবে। সময়ের সাথে ভূ-পৃষ্ঠের বিভিন্ন উপাদানের আন্ত ও অন্তর্ক্রিয়ার ফলে যে সাম্যাবস্থা তৈরি হয় তা অনুসন্ধান করবে। এরপর তাদের কাছে প্রশ্ন করা হবে যে বাংলাদেশে ডায়নোসরের ফসিল পাওয়ার সম্ভাবনা কতটুকু? শিক্ষার্থীরা উত্তর খুঁজতে সূত্র হিসেবে বাংলাদেশের ভূমিরূপ, বিশ্বের সর্ববৃহৎ ডেলটা বা ব-দ্বীপ তৈরির ইতিহাস অর্থাৎ এটা কতদিন আগে সৃষ্টি হয়েছে এই তথ্যগুলোর সাহায্য নিতে পারে। যেসব জায়গায় ফসিল পাওয়া গেছে সেসব এলাকার ভূ-প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্যের সাথে বাংলাদেশের ভূ-প্রকৃতির তুলনা করবে। ফসিল তৈরির প্রক্রিয়া বোঝার পর প্রকৃতিগত কারণেই বাংলাদেশে কেন এরকম ফসিল পাওয়ার সম্ভাবনা কম তার কারণ উদ্ঘাটন করবে। সবশেষে বিভিন্ন অঞ্চলের ভূ-প্রকৃতির ছবি দেখে তাতে বিদ্যমান শিলার গঠন ও অন্যান্য বৈশিষ্ট্য অনুমান করার চেষ্টা করবে।



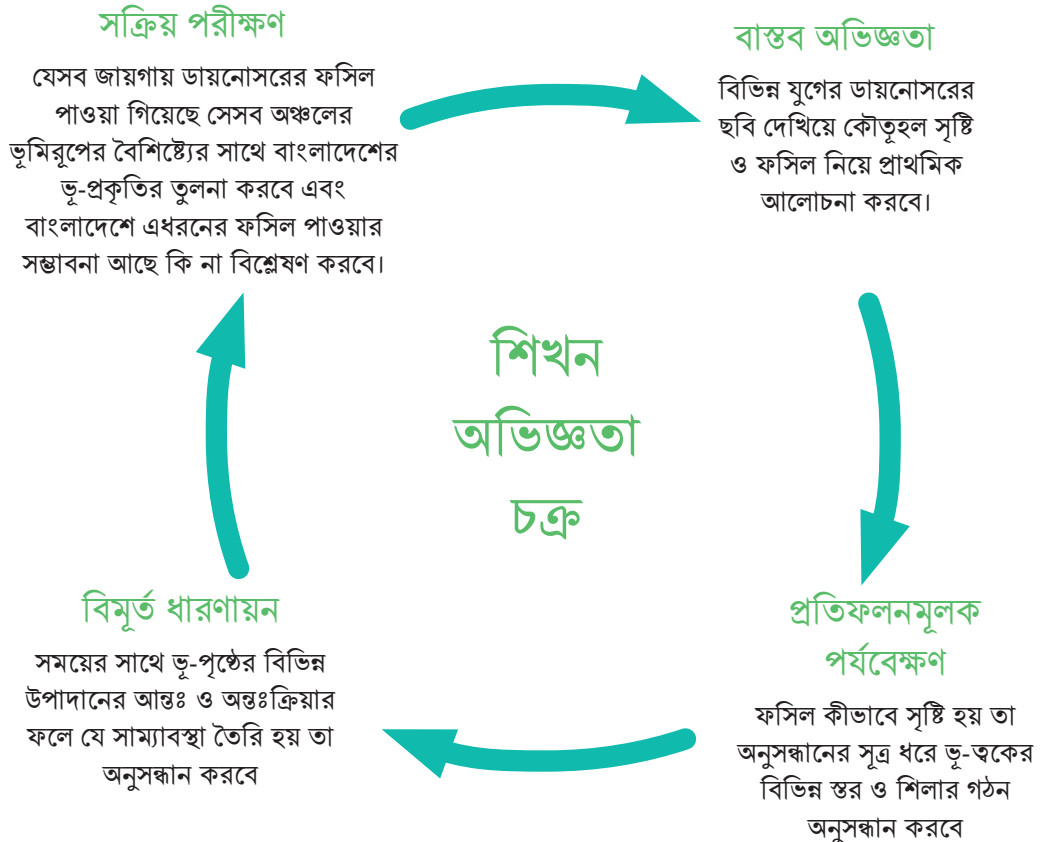
বরাদ্দকৃত সময়
৪ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন (পরিশিষ্ট দেখুন)। শিক্ষার্থীরা পরস্পরকে রুব্রিক্স দিয়ে মূল্যায়ন করবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

» পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন, কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।।



শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

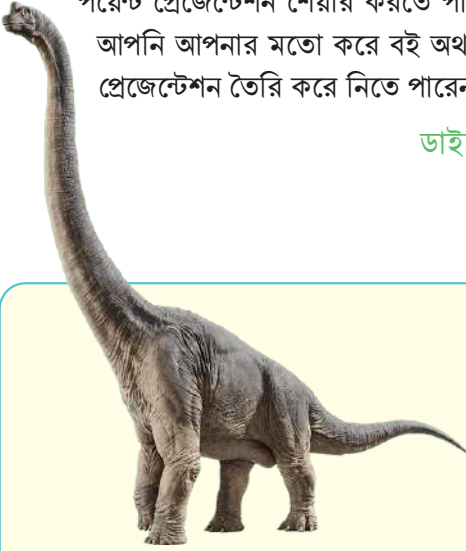
প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: চিত্র অথবা পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন, কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই সেশনের পূর্বেই প্রয়োজনীয় উপকরণ (চিত্র অথবা পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন) জোগাড় করে রেখে প্রস্তুত থাকুন।
- » ডাইনোসর সম্পর্কে ভূমিকা আলোকপাত করে শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে বিভিন্ন ডাইনোসর সম্পর্কে কে কী জানে তা বলতে বলুন।
- » এই অভিজ্ঞতায় অনুশীলন বইয়ের ছক-১ এ যেসব ডাইনোসরের ছবি দেওয়া আছে তাদের নাম, আচরণ-বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা কিছু জানে কি না তা জিজ্ঞাসা করুন। পুরো সেশনে শিক্ষার্থীদের কৌতূহল ধরে রাখার জন্য আপনি বিভিন্ন চমকপ্রদ তথ্য ও গল্প শেয়ার করতে পারেন।
- » অনুশীলন বইয়ে যেসব ডাইনোসরের ছবি দেখানো হয়েছে সেসব ডাইনোসরের ছবি সম্বলিত পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন শেয়ার করতে পারেন। স্লাইডে নিচের তথ্যগুলো যোগ করতে পারেন। এছাড়াও আপনি আপনার মতো করে বই অথবা ইন্টারনেট ঘেটে ডাইনোসর সম্পর্কে একটি পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন তৈরি করে নিতে পারেন।

ডাইনোসর সম্পর্কিত তথ্যছক:



নাম: ব্রাকিওসরাস (Brachiosaurus)

তথ্য: এরা ছিল সবচেয়ে বড় ডাইনোসর। ওজনে প্রায় ১০০ টন, লম্বায় প্রায় ৩০ মিটার। এরা তৃণভোজী এবং নিরীহ প্রকৃতির। তবে আকার-আকৃতিতে বড় হওয়ায় চলাফেরা করত ধীর গতিতে। জলে এবং স্থলে উভয় জায়গাতে বিচরণ করত।



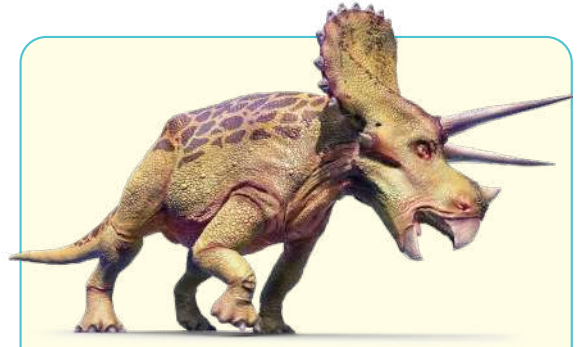
নাম: ভেলোসিরাপটর (Velociraptor)

তথ্য: ছোটখাটো আকারের মাংসাশী ডাইনোসর। লম্বায় ৬ মিটার ওজনে ২৫ কেজি এই ডাইনোসরের পেছনের পায়ে ছিল বড় বড় নখ যা দিয়ে তা মাংস খুবলে খেত।



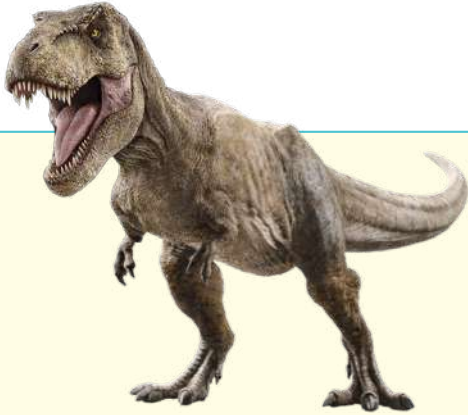
নাম: স্টেগোসরাস (Stegosaurus)

তথ্য: চারপেয়ে তৃণভোজী ডাইনোসর ছিল স্টেগোসরাস। গম্বুজের মতো বাঁকা পিঠ, লম্বা লেজ ও ছোট মাথার এই ডাইনোসরের ওজন ছিল ২ টনের কাছাকাছি, লম্বায় ১০ মিটার। গা ভর্তি হাড়ের বর্ম এবং লেজের ডগায় চারটি লম্বা তীক্ষ্ণ হাড় থাকায় এদেরকে সহসা কেউ আক্রমণ করার সাহস পেত না।



নাম: ট্রাইসেরাটপস (triceratops)

তথ্য: এমন নামকরণ করা হয়েছে মাথায় গন্ডারের মতো তিনটা শিং থাকার কারণে। নাকের ডগায় একটা মোটাসোটা শিং আর চোখের ওপরে একজোড়া লম্বা তীক্ষ্ণ শিং। হাড়িসার ঝালরও ছিল এদের ঘাড়ের উপরে। ট্রাইসেরাটপসের ওজন ৯ টন এবং দৈর্ঘ্যে ১১ মিটার। ঠোঁটের মতো চোয়াল তারা গাছের ডালপালা ভাঙার কাজে ব্যবহার করত।



নাম: টাইরানোসরাস রেক্স/ টি-রেক্স (T Rex)

তথ্য: ডাইনোসর যুগের সবচেয়ে ভয়ংকর এবং হিংস্র স্বভাবের প্রাগৈতিহাসিক জীব হলো টি-রেক্স। ১৫ মিটার লম্বা ও ৬ মিটার উচ্চতার এই ডাইনোসরের ওজন ছিল প্রায় ১০ টন। মাংস ছিড়ে খাবার মতো ভয়ানক একসারি দাঁত এবং তিনটি বড় বড় নখ বসানো একজোড়া পেছনের পা দিয়ে তারা অতর্কিত আক্রমণ চালাত তৃণভোজী ডাইনোসরদের উপর। ডাইনোসর যুগের শেষ পর্যন্ত বেঁচে ছিল এরা।



নাম: আর্কিওপটেরিক্স (archaeopteryx)

তথ্য: আর্কিওপটেরিক্স মানে 'আদিম ডানা'। কবুতর আকারের এই উড়ন্ত প্রাণী ছিল প্রথম পাখি। যদিও এরা খুব ভালো উড়তে পারত না। এর মাটি থেকে উপরে উঠতও না শুধু উঁচু গাছ বা পাহাড় থেকে শূন্যে গা ভাসিয়ে দিত উড়ার জন্য।

- » শিক্ষার্থীদের ছক-১ পূরণ করতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের জীবাশ্ম সম্পর্কে পূর্ব ধারণা যাচাই করে দেখতে জিজ্ঞাসা করুন, তারা ফসিল কিংবা জীবাশ্ম শব্দটি আগে শুনছে কি না, ডাইনোসরের হাড়গোড় থেকে কীভাবে তথ্য পাওয়া গেলো? ইত্যাদি।
- » জীবাশ্ম সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের আপনি প্রাথমিক ধারণা দিন। সহজ কথায় শিলা বা পাথরের মধ্যে উদ্ভিদ অথবা প্রাণীর যেকোনো চিহ্নই জীবাশ্ম।
- » এই সেশনের জন্য নির্ধারিত বাড়ির কাজ বুঝিয়ে দিন ও কীভাবে বাড়ি থেকে করে আনবে তার নির্দেশনা দিন।

বাড়ির কাজ: অনুশীলনী বইয়ের জীবাশ্মের ছবি দেখে অনুমান করে জীবাটির ছবি ঠেকে আনবে।

দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন।

- » বিগত সেশনের নির্ধারিত বাড়ির কাজের ছবিগুলো দেখুন এবং প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিন।
- » অনুসন্ধানী পাঠের ‘জীবাশ্ম গঠন’ এর ছবি মনযোগ দিয়ে দেখতে বলুন এবং শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে বলুন কীভাবে জীবাশ্ম তৈরি হয়।
- » এবার অনুসন্ধানী পাঠের ‘বিভিন্ন ধরনের শিলা’ অধ্যায় থেকে আন্ড্রিয়, পাললিক ও রূপান্তরিত শিলার গঠন ও ব্যবহার অংশটুকু ভালো করে পড়তে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের বুঝতে কোনো অসুবিধা হলে কিংবা কোনো প্রশ্ন থাকলে করতে বলুন এবং প্রয়োজনীয় সহায়তা দিন।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন, বলোতো কোন ধরনের শিলার মধ্যে ডাইনোসরের জীবাশ্ম পাওয়া যায়?
- » পড়া শেষ হলে পাশের সহপাঠীর সঙ্গে জোড়ায় আলোচনা করতে বলুন এবং ছক-২ পূরণ করতে বলুন।
- » এই সেশনের নির্ধারিত বাড়ির কাজ- ভৌত ও রাসায়নিক ধর্মের ভিত্তিতে শিলা শনাক্তকরণ এবং শিলার উপাদানসমূহ ছক-৩ এ লিখে আনতে বলুন।

তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » কুশল বিনিময় শেষে বিগত সেশনের রিক্যাপ করুন। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন- বাংলাদেশে ডাইনোসরের ফসিল খুঁজে পাওয়ার সম্ভাবনা কতটুকু? এই বিতর্কে যাওয়ার আগে পৃথিবীর কোথায় কোথায় ডাইনোসরের ফসিল খুঁজে পাওয়া গেছে। আর বাংলাদেশ, পৃথিবীর সবচেয়ে বড় বদ্বীপের সৃষ্টি

হয়েছে কীভাবে? তার উত্তর খুঁজতে অনুশীলন বইয়ের পাঠের ম্যাপগুলো ভালো করে লক্ষ করতে বলুন।

- » বঙ্গীয় বদ্বীপ কীভাবে সৃষ্টি হয়েছে তা শিক্ষার্থীদের ব্যাখ্যা করুন।
- » সর্বশেষে বাংলাদেশে ডাইনোসরের ফসিল পাওয়া সম্ভাবনা আছে কি? শিক্ষার্থীর উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি ছক-৩ এ লিখতে বলুন।
- » এই সেশনের জন্য নির্ধারিত বাড়ির কাজ- ক. কাদামাটি দিয়ে জীবাশ্মের মডেল বানানো, খ. ৬ষ্ঠ শ্রেণির বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘বাংলাদেশের ভূমিরূপ’ অংশটুকু পড়ে আসতে বলুন।

চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের বানানো জীবাশ্ম মডেল প্রদর্শনীর জন্য শ্রেণিকক্ষে একটি বেঞ্চ অথবা টেবিলে এমনভাবে সাজিয়ে রাখতে বলুন যাতে সবাই দেখতে পারে।
- » জীবাশ্ম মডেলগুলো দেখার পরে সবাইকে নিজ নিজ আসনে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘শিলা ও খনিজ পদার্থ সৃষ্টিতে বল এবং শক্তির ভূমিকা, বিভিন্ন খনিজ সম্পদ ও আকরিক’ অংশটুকু পড়ে পাশের সহপাঠীর সঙ্গে আলোচনা করতে বলুন।



» এসময় ষষ্ঠ শ্রেণির অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বাংলাদেশের ভূমিরূপ বাড়ি থেকে পড়ে এসেছিল সেটিও আলোচনার সময় শেয়ার করতে বলুন।

» এবার অনুশীলন বইয়ের ছবিগুলো মনযোগ দিয়ে দেখে অনুমান করতে বলুন কোন ভূপ্রকৃতির ছবির সঙ্গে কোন ধরনের শিলা থাকার সম্ভাবনা রয়েছে এবং কেন?

» ক্লাসে আলোচনা শেষে ছক-৪ এর খালি ঘরে শিক্ষার্থীদের উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি সংক্ষেপে লিখতে বলুন।

- » ছবির ভূ-প্রকৃতির সাথে বাংলাদেশের ভূ-প্রকৃতির কী কী মিল অথবা অমিল রয়েছে তা ছক-৫ এ পাশের সহপাঠীর সঙ্গে জোড়ায় আলোচনা করে লিখতে বলুন।

ভাবনার খোরাক

» এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



হজমের কারখানা

সূচনা

কারখানায় যেমন একদল মানুষ সুনির্দিষ্ট কাজ করে পণ্য তৈরি করে ঠিক তেমনি মানব শরীরের বিভিন্ন অঙ্গের সুনির্দিষ্ট কাজের মাধ্যমে একটি তন্ত্র সুনির্দিষ্ট কাজ করে। এই অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীরা মানব শরীরের কাঠামো গঠনে কঙ্কালতন্ত্রের ভূমিকা এবং খাবার হজম হবার প্রক্রিয়ায় পরিপাকতন্ত্রের ভূমিকা সম্পর্কে জানবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » কঙ্কাল ও পরিপাকতন্ত্র
- » কঙ্কালতন্ত্র গঠন ও কাজ
- » পরিপাকতন্ত্র গঠন ও কাজ
- » কঙ্কাল ও পরিপাকতন্ত্রের যন্ত্র

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

একটা কারখানায় একদল মানুষ কীভাবে কাজ করে সেই ধারণার উপর ভিত্তি করে মানবদেহের পরিপাকতন্ত্রের সিস্টেম সম্পর্কে ধারণা তৈরি করবে। খাবার খাওয়া থেকে শুরু করে হজম শেষে বর্জ্য বের করে দেয়ার যে সিস্টেম, সেখানে একেক অঙ্গের ভূমিকায় একেক শিক্ষার্থী অভিনয় করবে (পায়ুপথ বাদে, সেখানে একটা ডাস্টবিন থাকতে পারে)। হট করে মাঝখান থেকে একেকজনকে সরিয়ে নিলে কী ধরনের সমস্যা হয়, বা খাবারের কোনো উপাদান কম থাকলে কী ঝামেলা তৈরি হয় সেটাও আলোচিত হবে। কারখানা হিসেবে ধরে নিয়ে একজন কাজে না আসলে কী বিপত্তি সেভাবে সাজানো যায়)। সিস্টেমের সাম্যাবস্থা বোঝার পর কঙ্কালতন্ত্রের স্ক্রেট্রোও বোর্ড কেটে কেটে জোড়া দিয়ে পাজল মেলানোর মতো করে সিস্টেমটা তৈরি করতে হবে। সেখানে কোন অংশ কীভাবে সংযুক্ত সেটাও আসতে পারে, কীভাবে নাড়াতে হয় সেটার সূত্র ধরে।



বরাদ্দকৃত সময়
৭ ঘণ্টা

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন (পরিশিষ্ট দেখুন)। শিক্ষার্থীরা পরস্পরকে রুব্রিক্স দিয়ে মূল্যায়ন করবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

- » অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, পোস্টার পেপার, মার্কার, কাঁচের জার/প্লাস্টিকের বোয়ম, পাথর কুচি, মাটি, হাড়ের গুড়া, কয়লা, মশারির নেট, পানি, মস, আগাছা জাতীয় গুল্ম, শেওলা।

সক্রিয় পরীক্ষণ

একইভাবে কোনোকিছুর কাঠামো তৈরির মাধ্যমে কঙ্কালতন্ত্রের গঠন অনুধাবনের পাশাপাশি পরিপাকতন্ত্র ও কঙ্কালতন্ত্রের বিভিন্ন অঙ্গের সমস্যা বা রোগ সম্পর্কে জেনে এদের যত্নের ব্যাপারে সচেতন হবে

বাস্তব অভিজ্ঞতা

একটি কারখানায় বিভিন্ন কাজের জন্য বিভিন্ন স্তরে শ্রমিকের কাজের ধরন ও গুরুত্ব পর্যবেক্ষণ করে মানব দেহের তন্ত্র সম্পর্কে ধারণা তৈরি করবে

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

কঙ্কালতন্ত্র ও পরিপাকতন্ত্রের গঠন ও কাজ জেনে এদের প্রত্যেকটা অঙ্গের পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে একটি সম্পূর্ণ তন্ত্র হিসেবে কীভাবে কাজ করে তা জানার পাশাপাশি প্রত্যেকটা অঙ্গের সঠিক কাজ করাটা কতটা গুরুত্বপূর্ণ তা বিচার করবে

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

কারখানার ন্যায় মানব দেহের পরিপাক ও কঙ্কালতন্ত্র কীভাবে কাজ করে তা তন্ত্রের বিভিন্ন অঙ্গের ভূমিকা অভিনয়ের মাধ্যমে অনুধাবন করবে

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: পাঠকাঠি অথবা পানিতে ভাসে এমন নলখাগড়া, রবার ব্যান্ড, সুতা, বালতি, পানি, কাগজ, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » কুশল বিনিময় শেষে শিক্ষার্থীদের বলুন, “তোমরা প্রায় সকলেই হয়তয় দোকান থেকে জুস কিনে খেয়েছ। কিন্তু কখনো কী ভেবে দেখেছ জুস কারখানায় তৈরি হয় কীভাবে? কার কার অবদান আছে জুস তৈরিতে? পাকা আমের জুস তৈরিতে গাছের আম থেকে শুরু করে বোতলে আসা পর্যন্ত অনেক গুলো ধাপ পার হয়ে আসতে হয় তারপরেই না আমরা হাতে পাই”।
- » জুস কারখানায় কীভাবে জুস তৈরি হয় তার একটা প্রাথমিক ধারণা দিন।
- » গাছ থেকে পাকা আম সংগ্রহ করে নিয়ে যাওয়া হয় কারখানায়, সেখানে সেগুলোকে ধুয়ে বাছাই করা হয়। এই দুই কাজ শেষে সেগুলো পেষণ মেশিনে দিয়ে পাল্প তৈরি করা হয়। পাল্পের মধ্যে বিভিন্ন কেমিক্যাল মিশিয়ে তৈরি করা হয় জুস। এরপর বোতলজাত করে, লেবেলিং করার পর প্যাকেজিং করে আরেকদল মানুষ। সবশেষে আরেকদল মানুষ প্যাকেজিং করে জুসগুলোকে কারখানা থেকে বের করে পাঠিয়ে দেয় দোকানে দোকানে। যেখান থেকে কিনে আমরা খাই।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন, এবার একটু ভেবে দেখোতো আমরা যে বিচিত্র রকমের খাবার খাই সেগুলো কীভাবে আমাদের শরীর ব্যবহার করে? খাবার গুলোকে কী আমাদের শরীরের কোষগুলো সরাসরি কাজে লাগাতে পারে? নাকি খাবারগুলোকে ভেঙে এমন কিছু উপাদান বের করে নেয়, যা শরীরের শক্তি ও পুষ্টি উপাদান প্রদান করে?
- » এসব প্রশ্নের উত্তরগুলো জেনে নিতে অনুসন্ধানী পাঠের পরিপাকতন্ত্র অংশটুকু পড়তে বলুন এবং আপনি নিজেও কিছু যোগ করুন।
- » পড়া শেষ হলে শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন, এখন ভালো করে চিন্তা করে দেখোতো মানুষের পরিপাকতন্ত্রের বিভিন্ন অঙ্গগুলোর সঙ্গে জুস কারখানার কোনো মিল খুঁজে পাও কি না? ভেবে দেখো তো কারখানায় ফল গাড়িতে করে প্রবেশ করার মতো করেই খাবার মুখ দিয়ে প্রবেশ করে, কনভেয়ার বেল্টের মতো গলবিল দিয়ে যাতায়ত করে আর পেষণ যন্ত্রের মতো পাকস্থলীতে ভেঙে টুকরো টুকরো হয় বিষয়টিকে এভাবে ভেবে দেখা যায় কি না?
- » শিক্ষার্থীদের অনুসন্ধানী পাঠ থেকে পরিপাক অন্ত্রের বিভিন্ন অংশ ও অঙ্গগুলোর নাম ও কাজ পড়ে জেনে নিতে বলুন। শিক্ষার্থীদের পাঠটি বুঝতে সাহায্য করুন।
- » এবার শিক্ষার্থীদের মনের কল্পনাশক্তি কাজে লাগিয়ে পরিপাকতন্ত্রের অঙ্গগুলোর ছবি ব্যবহার করে একটা কারখানার আদলে ছবি ঐঁকে ফেলতে বলুন।
- » এই সেশনের জন্য নির্ধারিত বাড়ির কাজের নির্দেশনা দিন।

বাড়ির কাজ: বাড়ি থেকে অনুসন্ধানী পাঠের পরিপাকতন্ত্র এবং পরিপাকগ্রন্থি অংশটুকু আরেকবার ভালো করে পড়ে আসবে।

দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, ছবি আঁকার জন্য রঙিন পেন্সিল, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » বাড়ি থেকে অনুসন্ধানী পাঠের পরিপাকতন্ত্র এবং পরিপাকগ্রন্থি অংশটুকু ভালো করে পড়ে এসেছে কি না জিজ্ঞাসা করুন।
- » এই সেশনে শিক্ষার্থীরা পরিপাক অঙ্গ ও তন্ত্রগুলোর সমস্যা অভিনয়ের মাধ্যমে দেখানোর প্রস্তুতি নেবে।
- » লটারির মাধ্যমে অনুসন্ধানী পাঠে পরিপাকতন্ত্রের প্রথম সাতটি অঙ্গ একেকজনকে নির্ধারণ করে দিন। শিক্ষার্থীদের বলুন অনেকেই হয়ত লটারির সময় কোনো অঙ্গ বা গ্রন্থির নাম পাবে না সেক্ষেত্রে মন খারাপ করলে চলবে না। বাকি তোমরা হচ্ছে দর্শক যারা প্রশ্ন করবে অন্যদের।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন আচ্ছা বলোতো কোন অঙ্গটির নাম বাদ পড়ল? এটা অভিনয়ের পরিবর্তে একটা ডাস্টবিন ব্যবহার করলেই হবে।
- » লটারি শেষে যার ভাগ্যে যে অঙ্গটির নাম এসেছে সেটি সম্পর্কে আরেকবার পড়ে নিয়ে রঞ্জিন ছবি কাগজে ঐকে নিতে বলুন। ছবি আঁকার সময় পাশের বন্ধুর সাহায্য নিতে বলুন।
- » এইবার অভিনয়ের প্রস্তুতি নেওয়ার পালা। মুখ থেকে বৃহদন্ত্র এবং পরিপাক গ্রন্থির ভূমিকায় লটারিতে যাদের নাম এসেছে তারা ক্রমাগত একে একে পরিপাকতন্ত্রে তাদের অবস্থান, গঠন ও কাজ নিয়ে বলবে। তাই ভালো করে পড়ে কী সংলাপ দেবে তা পাশের জনের সাথে আলোচনা করে ঠিক করে নিতে বলুন।

তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আজকের সেশনে অভিনয়ের জন্য প্রস্তুতি নিয়ে এসেছে কি না জিজ্ঞাসা করুন।
- » আপনি নির্দেশনা দিন কীভাবে একেকজন পরিপাকতন্ত্রের অঙ্গগুলোর ভূমিকায় অভিনয় করবে।
- » শিক্ষার্থীদেরকে তাদের আঁকা অঙ্গগুলোর ছবি ও নাম সম্বলিত ট্যাগ বুক সঁটিয়ে নিতে বলুন। এরপর এক এক করে মুখ থেকে শুরু করে সাতটি অঙ্গের ভূমিকায় অংশগ্রহণকারীদের অভিনয় করে সংলাপের মাধ্যমে সেই অঙ্গটির গঠন, অবস্থান ও কাজ সম্পর্কে বলতে বলুন।
- » যারা দর্শক হিসেবে থাকবে তারা প্রত্যেককে যেন প্রশ্ন করে সে ব্যাপারে উৎসাহিত করুন।
- » এবার শিক্ষার্থীদের ভাবতে বলুন, কারখানার নির্দিষ্ট কাজের একদল শ্রমিক অনুপস্থিত থাকলে বা সরিয়ে নিলে কারখানা কি ঠিকভাবে চলবে? পণ্য উৎপন্ন হবে কী? ঠিক তেমনিভাবে পরিপাকতন্ত্রের কোনো একটি অঙ্গ ঠিকভাবে কাজ না করলে কী সমস্যা হতে পারে তা নিয়ে দলীয় আলোচনা করে তাদের মতামত দিতে বলুন।

চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: শক্ত কাগজ, চক, কাঁচি, কলম, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » স্কুল ঘরটি তৈরির জন্য সবার আগে দরকার হয়েছে একটি কাঠামোর। পাকাঘর হলে লোহা বা ইস্পাতের শক্ত রড দিয়ে এই কাঠামো তৈরি করা হয়েছে। আর কাঁচা বা আধাপাকা ঘর হলে কখনো বাঁশ, কাঠ কিংবা লোহার খুটি দিয়ে তৈরি হয়েছে ঘরের কাঠামো।
- » এই উদাহরণের সাথে মিল রেখে আমাদের শরীরের কাঠামো সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা দিন।
- » অনুসন্ধানী পাঠের কঙ্কাল অংশটুকু আগে পড়ে নিতে বলুন।
- » কোনো প্রশ্ন আছে কি না তা জিজ্ঞাসা করে ধারণা পরিষ্কার করুন।
- » এবার ৭/৮টি দলে ভাগ হয়ে অনুশীলন বইয়ের দেখানো ছবির মতো খণ্ডিত টুকরোগুলো প্রত্যেকটা দলে এক এক করে শক্ত বোর্ড বা কাগজে ঝুঁকে ফেলতে বলুন।
- » আঁকার পর অংশগুলোর কিনারা বরাবর কেটে একত্রে জমা করতে বলুন।
- » এরপর প্রত্যেক দলের একজন প্রতিনিধি এসে এই পাজলটা মিলিয়ে পুরো কঙ্কাল তন্ত্রের একটি রূপ দিতে কত সময় নিচ্ছে তার ভিত্তিতে কোন দল কত তারাতারি পাজল মিলাতে পারল তার হিসাব রাখুন।
- » বাড়িতে ম্যাচের কাঠি কিংবা পাঠকাঠি দিয়ে মানুষের কঙ্কালের একটা মডেল বানিয়ে ফেলতে বলুন। বিভিন্ন অস্থি এবং ভিন্ন ভিন্ন সংযোগস্থলে বিভিন্ন রঙ দিয়ে এদের ধরনগুলোও আলাদা করতে পারে।

পঞ্চম সেশন

প্রয়োজনীয় সময়: ৪৫ মিনিট

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, পোস্টার কাগজ, মার্কার, স্কেল, অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » পেশীতন্ত্র কীভাবে কঙ্কালতন্ত্রের সাথে সম্মিলিতভাবে কাজ করে তা বুঝতে শিক্ষার্থীদের একটা সুতা টানা পুতুল তৈরি করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের দলগতভাবে কাজটি করতে বলবেন। সুতা টানা পুতুলের বিভিন্ন অংশ গুলো সুতার টানে নড়াচড়া করে। সুতার টানগুলোকে আমাদের পেশীর সাথে তুলনা করতে বলুন আর পুতুলের বিভিন্ন অংশ গুলো আমাদের বিভিন্ন অঙ্গ যেমন, হাত-পা ইত্যাদির সাথে তুলনা করতে বলবেন। শিক্ষার্থীদের জন্য খুব সহজে বানানো যায় এমন একটি সুতা টানা পুতুল বানানোর নির্দেশনা দিন। অনুশীলন বইয়ে পুতুল বানানোর একটি পদ্ধতি দেয়া আছে। অনুশীলন বইয়ের সহযোগিতা নিতে বলুন। তবে তারা চাইলে অন্য আইডিয়াও কাজে লাগাতে পারে।
- » পুতুল বানানো হয়ে গেলে এর মাথার অংশটি ধরে রেখে নিচে ঝুলানো সুতা টেনে দেখতে বলুন এটা তিকঠাক কাজ করছে কি না।
- » এবার অনুসন্ধানী পাঠ অংশ থেকে ‘পেশীতন্ত্র’ অংশটি ভালো করে পড়ে দলে আলোচনা করতে বলুন। সুতা টানা পুতুলের সাথে মিল খুঁজে বের করতে বলুন। সব দলের মতামত শুনে প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক

দিন, প্রয়োজনে বিষয়গুলো ব্যাখ্যা করুন।

ভাবনার খোরাক

» এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



কদ্‌ প্রকৃতি

সূচনা

শিক্ষার্থীরা এই কাজের মাধ্যমে তার এলাকার স্থানীয় দুর্ঘটনার ধরন, সেগুলো সম্পর্কে স্থানীয় বিশ্বাস ও সংস্কার, দুর্ঘটনা মোকাবেলার উপায় ইত্যাদি অনুসন্ধান করবে এবং এলাকার মানুষকে সচেতন করার চেষ্টা করবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- » বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি ব্যবহার করে প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষায় করণীয় নির্ধারণ করতে পারা এবং সচেতনতা বৃদ্ধিতে সচেষ্ট হওয়া;
- » প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেমের উপাদানসমূহের নিয়ত পরিবর্তন ও পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়ার ফলে যে আপাত স্থিতাবস্থা সৃষ্টি হয় তা অনুসন্ধান করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- » আবহাওয়া ও ভৌগোলিক কারণে সংঘটিত ভূ-পৃষ্ঠের পরিবর্তন
- » ভূ-প্রাকৃতিক বিভিন্ন ঘটনা বিষয়ক স্থানীয় লোককথা, প্রচলিত সংস্কার ও বিশ্বাস, ইত্যাদি পর্যালোচনা
- » বাংলাদেশ ও এশিয়ার বিভিন্ন দেশে সংঘটিত বিভিন্ন ভূ-প্রাকৃতিক ঘটনা (যেমন- ভূমিকম্প, আগ্নেয়গিরি,
- » সুনামি ইত্যাদি)
- » প্রাকৃতিক দুর্ঘটনার স্বল্প ও দীর্ঘ মেয়াদী প্রভাব হ্রাস করার উপায়
- » পরিবেশের সজীব ও অজীব উপাদানের উপর বিভিন্ন ভূ-প্রাকৃতিক ঘটনাবলির প্রভাব

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

প্রথমে শিক্ষার্থীরা নিজেদের পূর্ব অভিজ্ঞতা থেকে এবং পরিবার ও প্রতিবেশীদের কাছ থেকে জানার চেষ্টা করবে তাদের অঞ্চলে কোন ধরনের প্রাকৃতিক দুর্ঘটনা ঘটে, এসব দুর্ঘটনা কেন ঘটে, এসময়ে কী কী করতে হয়। প্রাপ্ত তথ্য নিয়ে আলোচনা করে সেগুলো যাচাই বাছাই করবে। এরপর পৃথিবীর অন্যান্য অঞ্চলের বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্ঘটনা সম্পর্কে যা যা জানে তা আলোচনা করবে। পৃথিবীর কোন অঞ্চলে কোন ধরনের দুর্ঘটনা কেন হয় তা অনুমান করার চেষ্টা করবে। এবার প্রকৃতির বিভিন্ন উপাদানের ক্রিয়াবিক্রিয়ার ফলে যে সাম্যাবস্থা তা কীভাবে ব্যাহত হয় এবং তার ফলে বিভিন্ন দুর্ঘটনা সৃষ্টি হয় তার তথ্য অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে নিয়ে দলে আলোচনা করবে। আবার নিজেদের সংগৃহীত তথ্য বিশ্লেষণ করবে, নিজেদের এলাকায় সংঘটিত দুর্ঘটনার প্রভাব হ্রাস করতে করণীয় কী তা নির্ধারণ করে কমিউনিটির/স্কুলের অন্যদের জানানোর জন্য পরিকল্পনা করে তা বাস্তবায়ন করবে।



বরাদ্দকৃত সময় ৭ ঘণ্টা

(সাতটি সেশনের জন্য ৫ ঘণ্টা ১৫
মিনিট এবং বাহিরের কাজের
জন্য ১ ঘণ্টা ৪৫ মিনিট)

মূল্যায়ন

পুরো শিখন অভিজ্ঞতার সময় জুড়ে শিক্ষার্থীরা তাদের অনুশীলন বইয়ে যে সমস্ত বিষয় নোট করবে, সেগুলোর উপর ভিত্তি করেই মূলত মূল্যায়ন করা হবে। এছাড়া শিক্ষক পর্যবেক্ষণ ছকের মাধ্যমে পুরো সময় জুড়ে শিক্ষার্থীকে মূল্যায়ন করবেন (পরিশিষ্ট দেখুন)। শিক্ষার্থীরা পরস্পরকে রুব্রিক্স দিয়ে মূল্যায়ন করবে।

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

- » কাগজ, কলম, পেন্সিল, রং পেন্সিল, পোস্টার পেপার, রঙিন কাগজ, আঠা, গ্লোব, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

সক্রিয় পরীক্ষণ

নিজেদের সংগৃহীত তথ্য বিশ্লেষণ করবে, নিজেদের এলাকায় সংঘটিত দুর্যোগের প্রভাব হ্রাস করতে করণীয় কী তা নির্ধারণ করে কমিউনিটির/স্কুলের অন্যদের জানানোর জন্য পরিকল্পনা করে তা বাস্তবায়ন করবে।

বাস্তব অভিজ্ঞতা

শিক্ষার্থীরা নিজেদের পূর্ব অভিজ্ঞতা থেকে এবং পরিবার ও প্রতিবেশীদের কাছ থেকে জানার চেষ্টা করবে তাদের অঞ্চলে কোন ধরনের প্রাকৃতিক দুর্যোগ ঘটে, এসব দুর্যোগ কেন ঘটে, এসময়ে কী কী করতে হয়।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

প্রকৃতির বিভিন্ন উপাদানের ক্রিয়াবিক্রিয়ার ফলে যে সাম্যাবস্থা তা কীভাবে ব্যাহত হয় এবং তার ফলে বিভিন্ন দুর্যোগ সৃষ্টি হয় তার তথ্য অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে নিয়ে দলে আলোচনা করবে।

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

প্রাপ্ত তথ্য নিয়ে আলোচনা করে সেগুলো যাচাই বাছাই করবে। এরপর পৃথিবীর অন্যান্য অঞ্চলের বিভিন্ন প্রাকৃতিক দুর্যোগ সম্পর্কে যা যা জানে তা আলোচনার করবে। পৃথিবীর কোন অঞ্চলে কোন ধরনের দুর্যোগ কেন হয় তা অনুমান করার চেষ্টা করবে।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

সেশন শুরুর আগে

- » এই অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা প্রাকৃতিক দুর্যোগ নিয়ে কাজ করবে। শিক্ষার্থীদের প্রাকৃতিক দুর্যোগ সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা দিন। শিক্ষার্থীদের বলুন- তারা শ্রেণিকক্ষে দলীয় কাজ করবে, শ্রেণির বাইরে বিভিন্ন ব্যক্তি থেকে কিছু তথ্য সংগ্রহ করবে, সেই তথ্য বিশ্লেষণ করবে, উপস্থাপন করবে, এবং অন্যান্য শিক্ষার্থীর মতামত নেবে।
- » সেশন শুরুর আগে তোমার পরিবারের সদস্যদের সঙ্গে আলোচনা করে এলাকায় কোন কোন প্রাকৃতিক দুর্যোগ সংঘটিত হয়, বছরের কোন সময়ে কোন প্রাকৃতিক দুর্যোগের ঘটনা ঘটে একটি তালিকা তৈরি করে অনুশীলন বইয়ে লিখে আনতে বলবেন।
- » এলাকায় প্রচলিত লোককাহিনী অনুযায়ী প্রাকৃতিক দুর্যোগ কেনো ঘটে এবং এ দুর্যোগ সম্পর্কে ও দুর্যোগ থেকে রক্ষা পাওয়া নিয়ে শিক্ষার্থীদের এলাকায় কোনো লোককাহিনী থাকলে তা অনুসন্ধান করতে বলবেন। তথ্য সংগ্রহের জন্য অনুশীলন বইয়ের ছকটি ব্যবহার করতে বলবেন। পৃথক কাগজে একটি ছক শিক্ষার্থীরা তৈরি করেও নিতে পারে।
- » তথ্য সংগ্রহের জন্য শিক্ষার্থীদের পরিবারের বড়দের সাহায্য নিতে বলবেন। এছাড়াও এলাকার প্রবীণ কারো কাছ থেকেও তথ্য নিতে পারে।
- » ছক পূরণ করা হয়ে গেলে শিক্ষার্থীরা, অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘ভূ-প্রাকৃতিক কারণে সংঘটিত দুর্যোগ ও তার প্রতিকার’ অধ্যায় থেকে ‘ভূ-প্রাকৃতিক বিভিন্ন ঘটনা বিষয়ক স্থানীয় লোককথা, প্রচলিত সংস্কার ও বিশ্বাস’ অংশটুকু পড়ে নিবে। এতে বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক দুর্যোগ সৃষ্টির পেছনে স্থানীয় লোককাহিনী সম্পর্কে জানতে পারবে এবং নিজেদের এলাকার লোককাহিনীর সাথে কোনো মিল বা অমিল আছে কিনা তুলনা করতে পারবে।
- » এইসব লোককাহিনীর আসলেও কোনো বৈজ্ঞানিক ভিত্তি আছে? নাকি সবটাই মনগড়া? মানুষের কুসংস্কার? অনুশীলন বইয়ে শিক্ষার্থীদের ভাবনাটা লিখে রাখতে বলবেন।

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, পেন্সিল, রং পেন্সিল, পোস্টার পেপার, রঙিন কাগজ, আঠা, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » বাড়ি থেকে শিক্ষার্থীরা স্থানীয় লোককাহিনীর যেসব গল্প লিখে এনেছে তা ক্লাসে সহপাঠীদের সঙ্গে শেয়ার করতে বলুন। একই কাহিনী অন্য কোনো শিক্ষার্থী পেয়েছে কি না তা বের করতে বলুন? আবার নতুন কোনো কাহিনী থাকলেও সেটা জেনে নিতে বলুন।

- » ক্লাসের সবাই কী এইসব কাহিনীকে ‘বৈজ্ঞানিক ভিত্তি আছে’ বলছে? নাকি ‘বৈজ্ঞানিক ভিত্তি নেই’ কোনটা বলছে? আলোচনা করে বিভ্রান্তি থাকলে তা দূর করার নির্দেশনা দিন।
- » এই সেশনে শিক্ষার্থীরা পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে সংঘটিত প্রাকৃতিক দুর্যোগ সম্পর্কে জানার চেষ্টা করবে। শ্রেণির সকল শিক্ষার্থী ৭টি দলে ভাগ হয়ে কাজটি করবে। দল গঠনে আপনি নির্দেশনা দিন।
- » প্রত্যেকটা দল অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘ভূ-প্রাকৃতিক কারণে সংঘটিত দুর্যোগ ও তার প্রতিকার’ অধ্যায়ে উল্লিখিত ৭টি প্রাকৃতিক দুর্যোগ নিয়ে কাজ করবে। প্রত্যেক দলের ভূমিকা হচ্ছে, নির্ধারিত প্রাকৃতিক দুর্যোগটি সম্পর্কে পড়ে সেটি কেন হয়, কোথায় হয়, আগে ও পরে কী করণীয় ইত্যাদি সম্পর্কে অন্য দলকে জানানো।
- » দলীয় এই কাজটি করতে শিক্ষার্থীদের গ্লোবের প্রয়োজন হতে পারে। আপনি এ বিষয়ে সাহায্যে করবেন এবং একটি গ্লোবের ব্যবস্থা করবেন। শিক্ষার্থীরা গ্লোব দেখে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের অবস্থান পর্যবেক্ষণ করবে। বিশেষ করে ভূমির গঠন ও সামুদ্রিক অবস্থান পর্যবেক্ষণ করবে। পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলের সাপেক্ষে সূর্যের অবস্থান কল্পনা করবে। পৃথিবীর আর্হিক গতি ও বার্ষিক গতি বিবেচনায় নিতে বলুন।
- » আলোচনা করে শিক্ষার্থীদের প্রতিটি দল থেকে পৃথিবীর মানচিত্রে যেসব অঞ্চলে ঐ প্রাকৃতিক দুর্যোগটি হয় তা চিহ্নিত করতে নির্দেশনা দিন। অনুশীলন বইয়ের ছকটি একটি বড় কাগজে (পোস্টার পেপার অথবা ক্যালেন্ডারের উল্টা দিকে) ঐক্যে নিয়ে পূরণ করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ দল যে প্রাকৃতিক দুর্যোগ নিয়ে কাজ করছে সেটার নাম লিখে নিতে বলবেন।
- » অনুশীলন বইয়ে বাংলাদেশের একটা বিভাগীয় একটি মানচিত্র দেওয়া হয়েছে। এখানে অথবা একটি বড় কাগজে (পোস্টার পেপার কিংবা ক্যালেন্ডারের পাতার উল্টা দিকে ব্যবহার করে) মানচিত্রটা ঐক্যে নিয়ে বিভিন্ন দল বিভিন্ন দুর্যোগ কোনটা বাংলাদেশের কোন অঞ্চলে বেশি হয় তা চিহ্নিত করতে বলুন।
- » বন্যা প্রবণ এলাকা লাল রঙ, খরা প্রবণ এলাকা নীল রঙ, ঘূর্ণিঝড় ও জলোচ্ছ্বাস প্রবণ এলাকা হলুদ রঙ, আকস্মিক বন্যা প্রবণ এলাকা সবুজ রঙ করতে বলুন। যেহেতু টর্নেডো, সুনামি ও আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত বাংলাদেশে হয়নি তাই এই কয়েকটি ম্যাপে চিহ্নিত না করলেও হবে। ম্যাপের নিচে প্রয়োজনীয় চিহ্নসমূহ লিখে সেটি শ্রেণিকক্ষের দেয়ালে সাঁটিয়ে দিতে বলুন।
- » এবার প্রত্যেকদলকে ৫ মিনিট করে সময় নিয়ে শ্রেণিকক্ষে দুর্যোগ নিয়ে তাদের অনুসন্ধান সবার সামনে উপস্থাপন করতে বলুন। কোনো দল যখন উপস্থাপন করবে তখন তোমাদের অন্য দলের দায়িত্ব হবে মনোযোগ দিয়ে শোনা এবং প্রশ্ন করা। আপনি এ কাজে সহযোগিতা করবেন
- » উপস্থাপনের সময় ম্যাপটাকে ব্যবহার করতে বলুন। যাতে সবাই এলাকাগুলোকে বুঝতে পারে। বৈশ্বিক প্রেক্ষাপটে গ্লোব ব্যবহার করতে নির্দেশনা দিন।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: কাগজ, কলম, পেন্সিল, রং পেন্সিল, পোস্টার পেপার, রঙিন কাগজ, আঠা, অনুশীলন বই, অনুসন্ধানী পাঠ ইত্যাদি।

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘ভূ-প্রাকৃতিক কারণে সংঘটিত দুর্যোগ ও তার প্রতিকার’ অধ্যায় থেকে দুর্যোগে সজীব ও অসজীব উপাদানের উপর প্রভাব অংশটুকু পড়ে আগের দল অনুযায়ী এবার শিক্ষার্থীদের আলোচনা করে ঠিক করতে বলুন কীভাবে দুর্যোগ মোকাবেলায় কমিউনিটির লোকজনকে সচেতন করা যায়।
- » এজন্য শিক্ষার্থীদের পোস্টার, ব্যানার বানিয়ে র্যালির আয়োজন করতে বলতে পারেন। অথবা শিক্ষার্থীদের মতো করে অন্য কোনো সিদ্ধান্ত নিতে পারে। বিদ্যালয়ের অন্যান্য শিক্ষার্থী এবং কমিউনিটির লোকজনকে এ বিষয়ে সচেতন করতে যেই পরিকল্পনা বাছাই করো না কেন দলের সকলের অংশগ্রহণ যেনো থাকে সে দিকে দৃষ্টি রাখবেন। সেক্ষেত্রে কেউ ব্যানার করবে, কেউ পোস্টার করবে কেউ সাঁটাবে, র্যালির আয়োজন করবে। তবে,
- » সবচেয়ে ভালো হয় একটা নাটিকা লিখে অভিনয়ের মাধ্যমে উপস্থাপন করতে পারলে। বিভিন্ন দুর্যোগ নিয়ে ছোট ছোট নাটিকা তৈরি করবে। এক্ষেত্রে যেসব চরিত্র বিবেচনা করা যেতে পারে তা হলো- দুর্যোগ কবলিত এলাকার মানুষ, আবহাওয়াবিদ, সংবাদিক অথবা খবর উপস্থাপক, স্বেচ্ছাসেবক, দুর্যোগ ও পুনর্বাসন কর্মকর্তা ইত্যাদি। এইসব চরিত্র একটি দুর্যোগকালীন সময়ে অথবা দুর্যোগের আগে পরে কী ভূমিকায় অংশ নেয় তা বিবেচনা করে শিক্ষার্থীরা নাটিকার প্রেক্ষাপট রচনা করতে পারে। আপনি শিক্ষার্থীদের নাটিকার সংলাপ তৈরি করতে সাহায্য করবেন।
- » নাটিকার স্ক্রিপ্ট সবাই মিলে লিখে, বিভিন্ন চরিত্রে কে কীভাবে অভিনয় করবে তা দলে বসে ঠিক করে নাও। আগের মতো ৭টা দলে ভাগ হয়ে কাজটা করতে বলুন।
- » সবাই মিলে আলোচনা করে পরিকল্পনাটা ঠিক করে নিতে বলবেন। স্ক্রিপ্ট লেখা, নির্দেশনা দেওয়া, অভিনয় করা ইত্যাদি ক্ষেত্রে ক্লাসের সবাই যে শতভাগ অংশগ্রহণ করে তা নিশ্চিত করতে করবেন। তাই পরিকল্পনাটা সুন্দরভাবে করতে হবে।
- » নাটিকাটি উপস্থাপনের আগে বিদ্যালয়ের অন্যান্য শিক্ষক, অন্য শ্রেণির শিক্ষার্থী, সম্ভব হলে কমিউনিটির মানুষকে আমন্ত্রণ জানিয়ে শিক্ষার্থীরা একটা ছোটোখাটো উৎসবের আয়োজন করে উপস্থাপন করবে। যাতে বেশি মানুষ এটি দেখে এবং বেশি বেশি মানুষ সচেতন হতে পারে। আপনার দায়িত্ব হবে উৎসব আয়োজনে সার্বিক সাহায্য করা।
- » সুবিধাজনক সময়ে অথবা নির্ধারিত সেশনে শিক্ষার্থীরা নাটিকাটি উপস্থাপন করবে।

বাড়ির কাজ:

বাংলাদেশে কোন মাসে অনুশীলন বইয়ে দেয়া তালিকার প্রাকৃতিক দূর্যোগগুলো হয় তার একটি টাইমলাইন বানাতে বলবেন। যে সব মাসে বা মাসজুড়ে দূর্যোগগুলো হয় সেগুলো পাশাপাশি একই রঙ করে ঘরগুলো পূরণ করবে।
বোঝার সুবিধার্থে অনুশীলন বইয়ে একটি নমুনা ছক দেয়া হল।

ভাবনার খোরাক

» এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে আপনি নতুন কী শিখেছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» শিক্ষার্থীদের সহায়তা করতে গিয়ে আপনি নতুন কোনো চ্যালেঞ্জের মুখে পড়েছেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » আপনার ভূমিকায় কোনো পরিবর্তন আনলে কি এই শিখন কার্যক্রম আরো ভালো হতে পারত বলে মনে করেন?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

পরিশিষ্ট

শিখনকালীন মূল্যায়ন

নতুন কারিকুলামের সামর্থ্য ও সাফল্য দুটিই শিক্ষার্থীর শিখনকালীন মূল্যায়নের উপর নির্ভরশীল। কাজেই মূল্যায়ন এখানে পাঠ বা সেশন পরিচালনার একটি স্বাভাবিক অঙ্গ হবে। বিষয়ভিত্তিক মূল্যায়ন উপকরণ তৈরির সময়ও খেয়াল রাখতে হবে যাতে এটি আলাদা পরীক্ষা হিসেবে কোনো শিক্ষার্থী শনাক্ত করতে না পারে।

অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখন প্রক্রিয়ার একটি মূল শক্তি হলো এখানে মূল্যায়ন প্রক্রিয়াটি শিখন প্রক্রিয়া হিসেবেও ব্যবহৃত হবে। এ কারণে মূল্যায়ন প্রক্রিয়া নৈর্ব্যক্তিক (মূল্যায়ন নির্দেশকগুলি ব্যক্তি বিশেষের নিয়ন্ত্রণমুক্ত) ও নির্মোহ (মূল্যায়নকারীর ব্যক্তিগত পক্ষপাত মুক্ত) হওয়া প্রয়োজন। অন্যদিকে মূল্যায়ন থেকে প্রাপ্ত তথ্য শিক্ষার্থীর শিখন উন্নয়নে ফিডব্যাক এর কাজে ব্যবহৃত হলে কারিকুলামের উদ্দেশ্য অর্জনে সুবিধা হবে।

শিখন যোগ্যতা হিসাবে নির্দেশিত ক্ষেত্র চারটি- জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ। শিক্ষার্থীর বিভিন্ন আচরণ থেকে জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধের সমন্বিত প্রকাশ যাচাই করার চেষ্টা করা হবে। শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থী তার অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত স্থানে প্রয়োজনীয় নোট, মতামত, তথ্য রেকর্ড রাখবে, যা পরবর্তী সময়ে মূল্যায়নের প্রধান উপকরণ হিসেবে বিবেচিত হবে। এর বাইরে শিক্ষক ও শিক্ষার্থী উভয়েই রুব্রিক্স ব্যবহার করে মূল্যায়ন করবেন, সামষ্টিক মূল্যায়নের প্রক্রিয়া ও উপকরণ পরবর্তী পর্যায়ে আলোচিত হবে। শিক্ষক বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীদের কাজের ধরন অনুযায়ী রুব্রিক্স ব্যবহার করবেন। আর শিক্ষার্থীদেরকে পরিস্থিতি অনুযায়ী অনুশীলন বইয়ের শেষে পরিশিষ্টে দেওয়া রুব্রিক্স ব্যবহার করে তাদের সতীর্থ শিক্ষার্থীদের মূল্যায়ন করার সুযোগ করে দেবেন।

ক) সাধারণ তথ্য ছক:

শিখনকালীন মূল্যায়নে শিক্ষক / সতীর্থ শিক্ষার্থী / অংশীজন যেসকল সাধারণ বিষয় পর্যবেক্ষণ করবেন তা পরের পৃষ্ঠায় ছক আকারে দেওয়া হলো।

প্রযোজ্য কাজের জন্য নিচের ঘরে টিক চিহ্ন দিতে হবে।

ছক-১: গতিশীল মডেল

১.১: দলীয় কাজে অংশগ্রহণ

ক	খ	গ	ঘ	ঙ
<input checked="" type="checkbox"/> নির্দেশনা অনুসরণ করে কাজে অংশগ্রহণ করেছে।	<input checked="" type="checkbox"/> দলে / জোড়ে নিজের মতামত দিয়েছে।	<input checked="" type="checkbox"/> দলে / জোড়ে নিজের মতামত দিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> অন্যের মতামত শুনেছে।	<input checked="" type="checkbox"/> দলে / জোড়ে নিজের মতামত দিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> অন্যের মতামত শুনেছে। <input checked="" type="checkbox"/> প্রশ্ন করেছে।	<input checked="" type="checkbox"/> দলে / জোড়ে নিজের মতামত দিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> অন্যের মতামত শুনেছে। <input checked="" type="checkbox"/> প্রশ্ন করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> অন্যের প্রশ্নের উত্তর দিয়েছে।

১.২: দলে দায়িত্ব পালন

ক	খ	গ	ঘ	ঙ
<input checked="" type="checkbox"/> নিজের দায়িত্বটুকু পালন করেছে।	<input checked="" type="checkbox"/> নিজের দায়িত্বটুকু পালন করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> সঙ্গী বা অন্য সদস্যদের সাথে স্বতঃস্ফূর্তভাবে দায়িত্ব ভাগ করে নিয়েছে।	<input checked="" type="checkbox"/> নিজের দায়িত্বটুকু পালন করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> সঙ্গী বা অন্য সদস্যদের সাথে স্বতঃস্ফূর্তভাবে দায়িত্ব ভাগ করে নিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> কাজের সাথে নিজের জড়িত ভুলের দায় স্বতঃস্ফূর্তভাবে স্বীকার করেছে।	<input checked="" type="checkbox"/> নিজের দায়িত্বটুকু পালন করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> সঙ্গী বা অন্য সদস্যদের সাথে স্বতঃস্ফূর্তভাবে দায়িত্ব ভাগ করে নিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> কাজের সাথে নিজের জড়িত ভুলের দায় স্বতঃস্ফূর্তভাবে স্বীকার করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> কাজের সাথে জড়িত সঙ্গী বা দলের সদস্যের ভুল চিহ্নিত করেছে।	<input checked="" type="checkbox"/> নিজের দায়িত্বটুকু পালন করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> সঙ্গী বা অন্য সদস্যদের সাথে স্বতঃস্ফূর্তভাবে দায়িত্ব ভাগ করে নিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> কাজের সাথে নিজের জড়িত ভুলের দায় স্বতঃস্ফূর্তভাবে স্বীকার করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> কাজের সাথে জড়িত সঙ্গী বা দলের সদস্যের ভুল চিহ্নিত করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> চিহ্নিত ভুল এর বিষয়ে নিজের তথ্য প্রমাণসহ যুক্তি দিয়েছে।

১.৩: একক কাজ

ক	খ	গ	ঘ	ঙ
<input checked="" type="checkbox"/> কাজটি আগ্রহের সাথে নিয়েছে।	<input checked="" type="checkbox"/> কাজটি আগ্রহের সাথে নিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> একাধিক বিকল্প থাকলে নিজে বাছাই করে।	<input checked="" type="checkbox"/> কাজটি আগ্রহের সাথে নিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> একাধিক বিকল্প থাকলে নিজে বাছাই করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের পছন্দের বিষয়ে নিশ্চিত।	<input checked="" type="checkbox"/> কাজটি আগ্রহের সাথে নিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> একাধিক বিকল্প থাকলে নিজে বাছাই করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের পছন্দের বিষয়ে নিশ্চিত। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের মতের পক্ষে নিশ্চিত।	<input checked="" type="checkbox"/> কাজটি আগ্রহের সাথে নিয়েছে। <input checked="" type="checkbox"/> একাধিক বিকল্প থাকলে নিজে বাছাই করেছে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের পছন্দের বিষয়ে নিশ্চিত। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের মতের পক্ষে নিশ্চিত। <input checked="" type="checkbox"/> “ কেন “ এই প্রশ্নের উত্তর দিতে পারে।

১.৪: আলোচনা ও বিতর্ক ধরনের কর্মকাণ্ড

ক	খ	গ	ঘ	ঙ
<input checked="" type="checkbox"/> আলোচনায় আগ্রহের সাথে উপস্থিত থাকে।	<input checked="" type="checkbox"/> আলোচনায় আগ্রহের সাথে উপস্থিত থাকে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের মতামত উপস্থাপন করে।	<input checked="" type="checkbox"/> আলোচনায় আগ্রহের সাথে উপস্থিত থাকে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের মতামত উপস্থাপন করে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের মতের পক্ষে যুক্তি দেয়।	<input checked="" type="checkbox"/> আলোচনায় আগ্রহের সাথে উপস্থিত থাকে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের মতামত উপস্থাপন করে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের মতের পক্ষে যুক্তি দেয়। <input checked="" type="checkbox"/> অন্যের যুক্তি খণ্ডন করে।	<input checked="" type="checkbox"/> আলোচনায় আগ্রহের সাথে উপস্থিত থাকে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের মতামত উপস্থাপন করে। <input checked="" type="checkbox"/> নিজের মতের পক্ষে যুক্তি দেয়। <input checked="" type="checkbox"/> অন্যের যুক্তি খণ্ডন করে। <input checked="" type="checkbox"/> যুক্তি প্রদান বা খণ্ডনে সঠিক তথ্য ব্যবহার করে।

২) কন্টেন্ট বা বিষয়বস্তু নির্ভর শিখনকালীন মূল্যায়ন তথ্য:

নিচের ছকটি শিক্ষকদের জন্য ব্যবহার্য একটি সাধারণ টেম্পলেট। বিষয়বস্তু অনুযায়ী রঙিন (নীল) অংশগুলো বদলে বিষয়ানুগ করে নিতে হবে। পর্যবেক্ষণ কলামে সুনির্দিষ্ট বিষয়ভিত্তিক পর্যবেক্ষণের ফলাফল লিখতে হবে। একটি পাঠ বা সেশন বা সেশনগুচ্ছের জন্য পরের পৃষ্ঠায় দেওয়া ছকটি সেশন প্রস্তুতির সময় পূরণ করে রাখা ভালো।

ছক- ২: মূল্যায়ন রুব্রিক্স টেম্পলেট (সেশন ভিত্তিক)

পর্যবেক্ষণাধীন বিষয়বস্তু	উন্নতি প্রয়োজন	যথেষ্ট	উন্নত
	<input checked="" type="checkbox"/> যেসকল তথ্য প্রয়োজন তার সঠিক তালিকা তৈরি করতে পারে <input checked="" type="checkbox"/> প্রয়োজনীয় তথ্য ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা ও অনুসন্ধানী পাঠ বই বা অন্যান্য রিসোর্স থেকে সংগ্রহ করতে পারে	<input checked="" type="checkbox"/> সংশ্লিষ্ট বিষয় / সমস্যা / প্রক্রিয়া চিহ্নিত করতে পারে <input checked="" type="checkbox"/> সমস্যা / বিষয়টি নিজের মতো করে ব্যাখ্যা করতে পারে <input checked="" type="checkbox"/> বিষয়ের সাথে জড়িত প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে পারে <input checked="" type="checkbox"/> বর্ণনায় ধারাবাহিকতা রক্ষা করতে পারে।	<input checked="" type="checkbox"/> বিষয়বস্তুর সাথে সম্পৃক্ত কিন্তু সাধারণ নয়, এমন কিছু চিহ্নিত করতে পারে <input checked="" type="checkbox"/> উপস্থাপনের সময় বিষয়ভিত্তিক প্রক্রিয়াটির সাথে পারিপার্শ্বিক ও বৈশ্বিক বিভিন্ন বিষয়ের মিথস্ক্রিয়া বিশদভাবে বর্ণনা করতে পারে <input checked="" type="checkbox"/> প্রশ্নের উত্তর সঠিকভাবে দিতে পারে

উদাহরণ: ষষ্ঠ শ্রেণির 'আমাদের যারা প্রতিবেশী' শিখন অভিজ্ঞতা অর্জনের সেশনের আলোকে মূল্যায়ন রুব্রিক্স (সেশন ভিত্তিক)

ধাপ-১ এর কার্যক্রম অনুযায়ী

পর্যবেক্ষণাধীন বিষয়বস্তু	উন্নতি প্রয়োজন	যথেষ্ট	উন্নত
<input checked="" type="checkbox"/> পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে একক/ জোড়ায়/ দলে পরিচিত পরিবেশের জীবের জীববৈচিত্র্যের ভিত্তিতে তালিকা তৈরি করা।	<input checked="" type="checkbox"/> শিক্ষার্থী তার আশপাশে পাওয়া যায় এমন কয়েকটি জীবের সঠিক নামের তালিকা তৈরি করতে পারে।	<input checked="" type="checkbox"/> ভিন্ন ভিন্ন বৈচিত্র্যের জীব যেমন আম গাছ (উদ্ভিদ), বিড়াল (প্রাণী) ইত্যাদি চিহ্নিত করতে পারে।	<input checked="" type="checkbox"/> সাধারণভাবে পরিচিত নয় (যেমন অর্কিড ধরনের পরগাছা) বা ভিন্ন ধরনের কোন পোকা ইত্যাদিকে সঠিকভাবে প্রাণী না উদ্ভিদ চিহ্নিত করতে পারে।

ধাপ-২ এর কার্যক্রম অনুযায়ী

পর্যবেক্ষণাধীন বিষয়বস্তু	উন্নতি প্রয়োজন	যথেষ্ট	উন্নত
১। একটা নির্দিষ্ট জীবের সপ্তাহব্যাপী পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে শারীরিক গঠন, খাদ্যাভ্যাস, আবাস ও অন্যান্য বৈশিষ্ট্য/আচরণ এর তথ্য সংগ্রহ করা।	শিক্ষার্থী তার পছন্দের জীবের শারীরিক বিভিন্ন অংশের নামের তালিকা লিখতে বা বলতে পারে	জীবটির খাদ্যের তালিকা তৈরি করতে পারে জীবটির বাসস্থান কোথায় তা চিহ্নিত করতে পারে।	জীবটি কেন ওই নির্দিষ্ট স্থানে বাস করে তা ব্যাখ্যা করতে পারে।

পর্যবেক্ষণের জন্য ছক

(ছক- ৩ পূরণের সময় শিক্ষক ছক ১ ও ছক ২ এর সহায়তা নেবেন।)

ছক ৩:

পর্যবেক্ষণাধীন বিষয়বস্তুঃ	তারিখঃ

শিক্ষার্থীর রোল নম্বর	ছক-১ অনুসারে (শুধু প্রয়োজ্য বর্ণটি লিখুন)				ছক-২ অনুসারে (প্রয়োজ্য অংশে √ দিন)		
	১.১	১.২	১.৩	১.৪	যথেষ্ট নয়	যথেষ্ট	উন্নত

ছক-১.১: দলীয় কাজে অংশগ্রহণ	ছক-১.২: দলে দায়িত্ব পালন	ছক-১.৩: একক কাজ	ছক-১.৪: আলোচনা ও বিতর্ক ধরনের কর্মকাণ্ড

উদাহরণ:

ছক ৩:

পর্যবেক্ষণাধীন বিষয়বস্তু: একটা নির্দিষ্ট জীবের সপ্তাহব্যাপী পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে শারীরিক গঠন, খাদ্যাভ্যাস, আবাস ও অন্যান্য বৈশিষ্ট্য/আচরণ এর তথ্য সংগ্রহ করা।

তারিখ:

শিক্ষার্থীর রোল নম্বর	ছক ১ অনুসারে (শুধু প্রয়োজ্য বর্ণটি লিখুন)				ছক ২ অনুসারে (প্রয়োজ্য অংশে √ দিন)		
	১.১	১.২	১.৩	১.৪	যথেষ্ট নয়	যথেষ্ট	উন্নত
২০০৬০০১	ঘ	গ				√	
২০০৬০০২	ঙ	খ				√	
২০০৬০০৩	ঘ	ঘ			√		
২০০৬০০৪	গ	ঙ					√
২০০৬০০৫	ক	গ			√		

ছক ১.১: দলীয় কাজে অংশগ্রহণ	ছক ১.২: দলে দায়িত্ব পালন	ছক ১.৩: একক কাজ	ছক ১.৪: আলোচনা ও বিতর্ক ধরনের কর্মকাণ্ড



কেন্দ্রীয় বর্জ্য পরিশোধনাগার

- বর্জ্য ব্যবস্থাপনা হলো আর্বজনা সংগ্রহ, পরিবহণ, প্রক্রিয়াজাতকরণ, পুনর্ব্যবহার ও নিষ্কাশনের সমন্বিত প্রক্রিয়া। বাংলাদেশ থ্রি-আর (3R-Reduce, Reuse, Recycling) কৌশলে বর্জ্য ব্যবস্থাপনা কার্য সম্পাদন করে থাকে।
- বাংলাদেশে সাভারে প্রথম সিঙ্গাপুরের একটি কোম্পানির সাথে যৌথ উদ্যোগে কেন্দ্রীয়ভাবে বর্জ্য পরিশোধনাগার স্থাপন করা হয়। চামড়াশিল্প থেকে ঢাকা শহর ও বুড়িগঙ্গা নদীর পরিবেশ দূষণ রোধকল্পে কেন্দ্রীয়ভাবে বর্জ্য পরিশোধনাগার স্থাপনপূর্বক হাজারীবাগের ট্যানারিগুলো সাভারের হরিণধরা এলাকায় স্থানান্তর করা হয়েছে। আইন করে ২০২১ সালের মধ্যে সকল শিল্প-কারখানার সঙ্গে বর্জ্য পরিশোধনাগার স্থাপন করা বাধ্যতামূলক করা হয়েছে।
- পরিবেশ-প্রতিবেশ, জীববৈচিত্র্য, জলজ প্রাণী সংরক্ষণ, পরিবেশ দূষণ নিয়ন্ত্রণ, জলবায়ু পরিবর্তনের ঝুঁকি মোকাবিলা এবং বনজসম্পদ উন্নয়নের মাধ্যমে টেকসই পরিবেশ ও সবুজ-শ্যামল বাংলাদেশ গড়ার লক্ষ্যে কেন্দ্রীয়ভাবে বর্জ্য পরিশোধনাগার স্থাপন করা হয়।

২০২৪ শিক্ষাবর্ষ সপ্তম শ্রেণি বিজ্ঞান শিক্ষক সহায়িকা

সমৃদ্ধ বাংলাদেশ গড়ে তোলার জন্য যোগ্যতা অর্জন করো
- মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা

মিতব্যয়ী হওয়া ভালো

তথ্য, সেবা ও সামাজিক সমস্যা প্রতিকারের জন্য '৩৩৩' কলসেন্টারে ফোন করুন

নারী ও শিশু নির্যাতনের ঘটনা ঘটলে প্রতিকার ও প্রতিরোধের জন্য ন্যাশনাল হেল্পলাইন সেন্টার
১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করুন



শিক্ষা মন্ত্রণালয়

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য