

বিজ্ঞান

নবম শ্রেণি

শিক্ষক সহায়িকা



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 মেলার আয়োজন করা হচ্ছে।

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক জাতীয় শিক্ষাক্রম- ২০২২ অনুযায়ী
প্রণীত এবং ২০২৪ শিক্ষাবর্ষ থেকে নবম শ্রেণির জন্য নির্ধারিত শিক্ষক সহায়িকা

শিক্ষক সহায়িকা বিজ্ঞান

নবম শ্রেণি

রচনা

ড. মুহম্মদ জাফর ইকবাল
ড. মোহাম্মদ মিজানুর রহমান খান
রনি বসাক
ড. তাহমিনা ইসলাম
মোঃ ইশহাদ সাদেক
সাইফা সুলতানা

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

সম্পাদনা

ড. মুহম্মদ জাফর ইকবাল



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 ২০২৩

শিল্পনির্দেশনা

মঞ্জুর আহমেদ

নাসরীন সুলতানা মিতু

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 নবম 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 বিবেচনায় নেওয়া হয়েছে। বানানের ক্ষেত্রে বাংলা একাডেমির বানানরীতি অনুসরণ করা হয়েছে। শিক্ষক সহায়িকা প্রণয়ন, সম্পাদনা, চিত্রাঙ্কন ও প্রকাশনার কাজে যাঁরা 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
খেলার মাঠে বিজ্ঞান	১৪
বায়ু দূষণ	২২
আমার বংশলতিকা	৩৪
কত রকম বাড়িঘর	৪১
একদিনে পৃথিবীর ইতিহাস	৪৮
শরীর নামের অবিশ্বাস্য যন্ত্র	৫৬
কৃষি ও পরিবেশ	৬৩
বিন্দু থেকে মহাবিশ্ব	৭১

ভূমিকা

শিক্ষকের প্রতি-

প্রিয় শিক্ষক, নবম 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 সহশিক্ষার্থীর। আপনার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে আপনিও বিভিন্ন অভিজ্ঞতার মধ্যে দিয়ে যাবেন, যা আপনার চিন্তা ও চর্চাকে শাণিত করবে।

নবম 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!

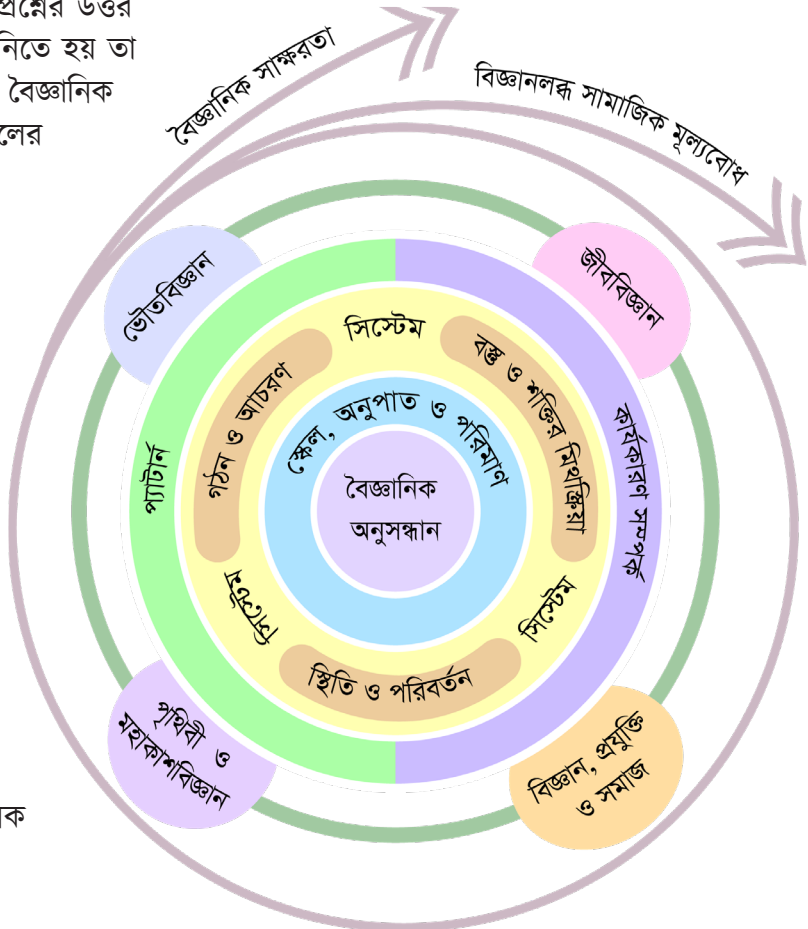


এই শিক্ষাক্রমে বিজ্ঞান বিষয়টিকে কীভাবে দেখা হয়েছে?

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।

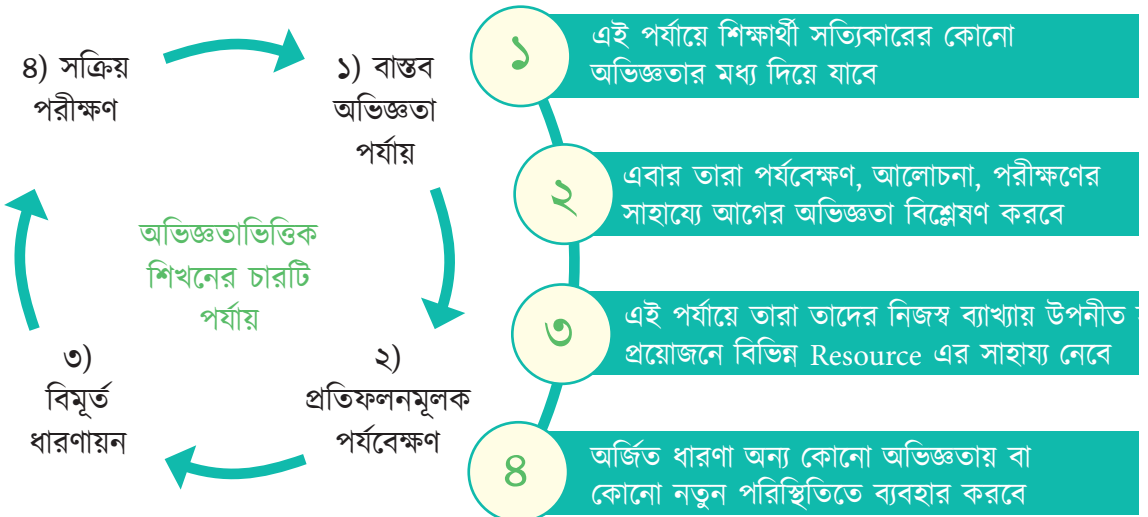
বিজ্ঞানলব্ধ সামাজিক মূল্যবোধ (Socio-scientific values)

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 ফ্রেমওয়ারকে 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 প্রভাবকে 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-



নবম 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। নবম 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 নবম শ্রেণির শিক্ষার্থীরা পুরো বছর জুড়ে বিভিন্ন অভিজ্ঞতার মধ্যে দিয়ে এই দশটি শিখন যোগ্যতা অর্জন করবে।

নবম শ্রেণির বিজ্ঞান বিষয়ের দশটি শিখন যোগ্যতা ও এদের ব্যাখ্যা:

- ☑ ৯.১ বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব কীভাবে পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে প্রতিষ্ঠিত হয় তার ধারণা আয়ত্ত করে সভ্যতার ক্রমবিকাশে বৈজ্ঞানিক তত্ত্বসমূহের অবদান অনুধাবন করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা কোনো সমস্যা সমাধানের জন্য সংশ্লিষ্ট বৈজ্ঞানিক তত্ত্বসমূহ অনুসন্ধান করবে এবং এই তত্ত্বসমূহ কীভাবে পরীক্ষা নিরীক্ষার মাধ্যমে প্রতিষ্ঠিত হয়েছে তা বিশ্লেষণ করবে। একইভাবে অন্যান্য বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব/ধারণা নিয়ে আলোচনার মাধ্যমে সভ্যতার ক্রমবিকাশে বিজ্ঞানের অবদান উদ্ঘাটন করবে।

- ☑ ৯.২ জটিল/ বহুমাত্রিক বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব/ সমস্যাকে গাণিতিক সম্পর্ক আকারে প্রকাশ করতে পারা এবং সমস্যা সমাধান করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা অনুসন্ধান করতে গিয়ে বিভিন্ন বহুমাত্রিক বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব/সমস্যাকে গাণিতিক সমীকরণের মাধ্যমে প্রকাশ করবে, এবং গাণিতিক দক্ষতা প্রয়োগের মাধ্যমে এসকল তত্ত্ব/সমস্যা সমাধানে এই সমীকরণ ব্যবহার করবে।

- ☑ ৯.৩ মহাবিশ্ব ও পৃথিবীর সজীব ও অসজীব বস্তুর গঠনের প্যাটার্ন অন্বেষণ করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা মহাবিশ্ব ও পৃথিবীর বিভিন্ন সজীব ও অসজীব বস্তুর গঠন পর্যবেক্ষণ করবে। বিভিন্ন বস্তুর গঠনবৈশিষ্ট্য তুলনার মাধ্যমে এদের গঠনের প্যাটার্ন খুঁজে বের করবে। বিচিত্র বৈশিষ্ট্যের সজীব ও অসজীব বস্তু পর্যবেক্ষণ করলে একটা সুনির্দিষ্ট প্যাটার্ন দেখা যায় এবং কিছু নির্দিষ্ট নিয়ম বা order অনুযায়ী এদের গঠনের কার্যকরী এককগুলো বিন্যস্ত হয়, তা শিক্ষার্থীরা উপলব্ধি করতে পারবে।

- ☑ ৯.৪ ক্ষুদ্রতর স্কেলে সজীব ও অসজীব বস্তুসমূহের গঠন-কাঠামো উদ্ঘাটন করা এবং তা কীভাবে সেসব বস্তুর দৃশ্যমান আচরণ/বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে তা অনুসন্ধান করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা ক্ষুদ্রতর স্কেলে বিভিন্ন বস্তুর গঠন কাঠামো, আচরণ, কাজ, ও অন্যান্য দৃশ্যমান বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করে এসব বস্তু কোন গঠনগত বৈশিষ্ট্যের জন্য কোন নির্দিষ্ট আচরণ প্রদর্শন করে তা খুঁজে বের করবে। এর ভিত্তিতে কোনো বস্তুর দৃশ্যমান বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করে ক্ষুদ্রতর স্কেলে এর গঠনের প্যাটার্ন অনুমান করতে পারবে।

- ☑ ৯.৫ নির্দিষ্ট সিস্টেমের ভেতরে শক্তির স্থানান্তর ও রূপান্তর পর্যবেক্ষণ করে শক্তির নিত্যতা অন্বেষণ করা;

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, প্রাপ্ত তথ্য বিশ্লেষণ করে শক্তির যে ক্ষয় বা বিনাশ নেই, শুধুমাত্র রূপান্তর আছে তা উদ্ঘাটন করবে।

- ☑ ৯.৬ অতি ক্ষুদ্র বা অতি বৃহৎ, অতি দ্রুত বা অতি মন্থর স্কেলে সিস্টেমের আপাত স্থিতাবস্থার যে পরিবর্তন ঘটে তা উপলব্ধি করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা স্থির বা গতিশীল সাম্যাবস্থা (static and dynamic equilibrium) বজায় আছে এমন কোন প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম সিস্টেম পর্যবেক্ষণ করে অতি ক্ষুদ্র বা অতি বৃহৎ, অতি দ্রুত বা অতি মন্থর স্কেলে এর আপাত স্থিতাবস্থার যে পরিবর্তন ঘটে তা অনুসন্ধান করবে।

- ☑ ৯.৭ মহাবিশ্বের বস্তুসমূহের মধ্যকার অন্তর্নিহিত প্যাটার্ন ও সুশৃঙ্খলতা হৃদয়ঙ্গম করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা মহাবিশ্বের বস্তুসমূহের কীভাবে গঠিত এই বিষয়ে প্রতিষ্ঠিত তত্ত্বসমূহ পর্যালোচনা করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করবে এবং যৌক্তিক আলোচনার মাধ্যমে মহাজাগতিক বস্তুসমূহের মধ্যকার শৃঙ্খলা ও গঠন-কাঠামো (প্যাটার্ন) অনুধাবন করবে।

- ☑ ৯.৮ বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে জীববৈচিত্র্যের প্যাটার্ন উদঘাটন করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে তাদের বিভিন্ন ধরনের পরিবেশের জীববৈচিত্র্য পর্যবেক্ষণ করবে এবং একই ধরনের জীবের মধ্যে যেসব জৈবিক কারণে সময়ের সঙ্গে যে ক্রমবিক্রমিত হয় তা অনুসন্ধান করার মাধ্যমে জীববৈচিত্র্যের প্যাটার্ন উদঘাটন করবে।

- ☑ ৯.৯ নিজেকে বিশ্বপ্রকৃতির অবিচ্ছেদ্য অংশ হিসেবে উপলব্ধি করে দায়িত্বশীল আচরণ করতে পারা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা চারপাশের পরিবেশের প্রাকৃতিক ভারসাম্য নষ্ট হওয়ার কারণসমূহ খুঁজে বের করে এর ফলে সৃষ্ট ঝুঁকিসমূহ কমিয়ে আনতে নিজস্ব সমাধান প্রস্তাব করবে এবং সমাধানের উপযোগিতা যাচাই করে পরিবেশের প্রতি দায়িত্বশীল আচরণ করবে।

- ☑ ৯.১০ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহার করে জাতীয় ও বৈশ্বিক কল্যাণে ইতিবাচক অবদান রাখা;

ব্যাখ্যা: শিক্ষার্থীরা শিক্ষার্থীরা দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন ক্ষেত্রে প্রযুক্তির ব্যবহার মূল্যায়ন করবে এবং জাতীয় ও বৈশ্বিক প্রেক্ষাপটে এসব প্রযুক্তির ইতিবাচক ও নেতিবাচক প্রভাব বিশ্লেষণ করে এগুলোর দায়িত্বশীল ব্যবহার কেমন হওয়া উচিত সে বিষয়ে কার্যকর পদক্ষেপ নিতে সচেষ্ট হবে।

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।

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



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। নবম 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 ব্যহত 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।

মূল্যায়নের ক্ষেত্রে নির্দেশনা:

- » শিখনকালীন ও সামষ্টিক মূল্যায়নের সমন্বয়ে শিক্ষার্থীর ফলাফল প্রস্তুত হবে। দুই ক্ষেত্রেই বিষয়ভিত্তিক মূল্যায়ন নির্দেশনা আপনাদের কাছে যথাসময়ে পৌঁছে যাবে।
- » মূল্যায়ন প্রক্রিয়ায় নম্বরভিত্তিক পরীক্ষা থাকছে না; বরং শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতাসমূহ অর্জনের পথে শিক্ষার্থী কতটা এগিয়েছে তা পারদর্শিতার নির্দেশক দিয়ে যাচাই করা হবে।
- » শিখনকালীন মূল্যায়নের মূল উদ্দেশ্য শিক্ষার্থীকে শিখনে সহায়তা প্রদান। সেজন্য প্রতিটি শিখন অভিজ্ঞতার সকল ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীকে প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিতে হবে। এই ফিডব্যাক দেয়ার সময় শিক্ষার্থীকে ভুল-শুদ্ধ ধরিয়ে দেয়াটা মূল উদ্দেশ্য নয়, বরং শিক্ষার্থী তার অনুসন্ধানের প্রক্রিয়া বস্তুনিষ্ঠভাবে অনুসরণ করছে কিনা, কাজের বিভিন্ন ধাপে বিজ্ঞানের বিষয়জ্ঞান কাজে লাগাতে পারছে কিনা, যৌক্তিক সিদ্ধান্তে আসতে পারছে কিনা, দলীয় কাজে সক্রিয়ভাবে অংশ নিচ্ছে কিনা, ইত্যাদি দিক লক্ষ করা জরুরি।
- » প্রতিটি অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপে শিক্ষার্থীর অর্জন রেকর্ড করতে হবে। এই রেকর্ড রাখার জন্য শিখনকালীন মূল্যায়নের নির্দেশনা দেয়া হবে; সেই অনুযায়ী প্রত্যেক শিখন অভিজ্ঞতা শেষে শিক্ষার্থীদের কাজের উপর ভিত্তি করে পারদর্শিতার নির্দেশকে তার অর্জিত পর্যায় নিরূপণ করতে হবে। অনেক ক্ষেত্রেই এই কাজের প্রমাণক হিসেবে অনুশীলন বইয়ে করা বিভিন্ন কাজের কথা বলা হয়েছে, এর বাইরে শিক্ষার্থীদের করা বিভিন্ন প্রজেক্ট, মডেল, ছবি, প্রতিবেদন ইত্যাদিও থাকছে। শিক্ষক হিসেবে দায়িত্ব পালনকালে আপনি এই বহুমাত্রিক মূল্যায়নের তথ্য সংগ্রহ করে একত্র করবেন, এবং 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 কিনা তার চেয়ে বেশি গুরুত্বপূর্ণ হচ্ছে তাদের অনুসন্ধানের প্রক্রিয়া। সেজন্য তারা শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধাপ ঠিকভাবে অনুসরণ করছে কিনা, কাজে সম্পৃক্ত হচ্ছে কিনা, এবং সর্বোপরি তাদের গৃহীত সিদ্ধান্ত ও কাজের প্রক্রিয়া যৌক্তিক হচ্ছে কিনা ইত্যাদি পর্যবেক্ষণ করা জরুরি।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইটি থেকে ছবছ কোনো তথ্য অনুশীলন বইয়ে টুকে নেয়া অপ্রয়োজনীয়। বরং তারা শিখন অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপে বই থেকে প্রাপ্ত বৈজ্ঞানিক তথ্যগুলো কতটা কাজে লাগাতে পারছে, সেগুলোর সাহায্যে সমস্যা সমাধান করতে পারছে কিনা সেদিকে লক্ষ রাখা জরুরি। ফিডব্যাক দেয়ার সময় অবশ্যই এই বিষয়গুলো বিবেচনায় 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 ৫/৬ 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 কিনা 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।
- » দলের প্রত্যেকের কাজ সুনির্দিষ্ট থাকবে। দলীয় কাজের ক্ষেত্রে সকল সদস্যের দায়িত্ববণ্টন সুসম হচ্ছে কিনা সেদিকে নজর রাখবেন। সেজন্য যেকোনো দলীয় কাজের আগে কাজের ধরণ অনুযায়ী কী কী কাজ থাকছে তা নির্ধারণ করে দলের সদস্যদের ভূমিকা কার কী হবে তা ঠিক করে নেয়ার নির্দেশনা দেবেন। মনে রাখবেন, ওই কাজের মাধ্যমে যে শিখন অর্জন করা প্রয়োজন দলের প্রত্যেক সদস্যের যাতে তা অর্জিত হয়।

🔗 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 কোনক্রমে অভিভাবকদের উপর বাড়তি চাপ না পড়ে। একান্ত যদি কোনো সামগ্রী বা উপকরণ কিনতে হয় তা প্রতিষ্ঠান প্রধানের সাথে আলোচনা করে প্রতিষ্ঠান থেকে সরবরাহের ব্যবস্থা করবেন।
- » যেসব উপকরণ সহজে পচেনা এবং পানিতে জমে জলাবদ্ধতা তৈরি করে (উদাহরণস্বরূপ, বিভিন্ন পলিথিন ও প্লাস্টিক উপকরণ), কিংবা অন্য উপায়ে পরিবেশ দূষিত করে সেগুলো ব্যবহারে শিক্ষার্থীদের নিরুৎসাহিত করুন। বিজ্ঞানের শিক্ষক-শিক্ষার্থী হিসেবে এই ব্যাপারে শিক্ষক-শিক্ষার্থী উভয়কেই বিশেষভাবে সচেতন হওয়া দরকার। তাই একান্ত প্রয়োজন না হলে আপনাদের শিক্ষার্থীদের এধরণের উপকরণের বিকল্প খুঁজে বের করতে পরামর্শ দিন। একান্ত যদি এই ধরনের কিছু প্রয়োজন হয়, তবে পূর্বে ব্যবহৃত ফেলনা জিনিস দিয়ে যাতে কাজ চালানোর চেষ্টা করে সেরকম নির্দেশনা দেবেন। মনে রাখবেন, নতুন শিক্ষাক্রমে বিজ্ঞান শিখনের অন্যতম উদ্দেশ্য শিক্ষার্থীদের মধ্যে বিজ্ঞানলব্ধ সামাজিক মূল্যবোধ তৈরি হওয়া; পরিবেশ সচেতনতা এবং এ বিষয়ে দায়িত্বশীল হওয়া এর বড় একটা দিক।

✎ ঝাঁকিপূর্ণ কাজের ক্ষেত্রে:

- » শিক্ষার্থীদের একক, জোড়ায় বা দলীয় কাজের ক্ষেত্রে কোনো কাজে যদি কোনোরকম স্বাস্থ্য ঝাঁকি বা নিরাপত্তা ঝাঁকি 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।

👤 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 ভাবে 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 লক্ষ্য 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 ষষ্ঠ 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।

নবম শ্রেণির শিখন কার্যক্রম পরিচালনা বিষয়ে বিশেষ নির্দেশনা:

- » বছরের শুরুতেই নবম শ্রেণির জন্য নির্ধারিত শিখন যোগ্যতাসমূহ ভালভাবে বুঝে আত্মস্থ করুন। এছাড়া প্রতিটি শিখন অভিজ্ঞতা শুরু করার আগে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে সংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তু আপনি নিজেও ভালভাবে দেখে বুঝে নিন, যাতে শিক্ষার্থীদের সহায়তা দেয়া আপনার জন্য সহজ হয়।
- » ২০২৪ সালের নবম শ্রেণির শিক্ষার্থীরা এতদিন পুরনো শিক্ষাক্রম অনুযায়ী শিখেছে, কাজেই এই শিক্ষাক্রমের নতুন এপ্রোচে অভ্যস্ত হতে যাতে তাদের বেগ পেতে না হয় সেজন্য সচেতন থাকবেন। অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনের ধাপগুলো অনুসরণ করে প্রদত্ত অনুসন্ধানমূলক কাজে শিক্ষার্থীদের যৌক্তিক অংশগ্রহণ নিশ্চিত করতে হবে যাতে তারা যোগ্যতাসমূহ অর্জনের পথে এগিয়ে যায়, এবং একইসাথে বিজ্ঞানের বিষয়বস্তুগুলো বুঝতে পারে।
- » নবম শ্রেণিতে বিজ্ঞানের জন্য নির্ধারিত বিষয়বস্তুসমূহ (অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের অধ্যায়সমূহে যেসব বিষয় অন্তর্ভুক্ত) যাতে শিক্ষার্থীরা ঠিকভাবে বুঝতে পারে সেজন্য তাদের যথেষ্ট পরিমাণ চর্চা করার সুযোগ করে দেবেন। অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে যেসব ক্ষেত্রে গাণিতিক সমস্যার উদাহরণ রয়েছে সেগুলো তাদের হাতে কলমে সমাধান করার সুযোগ দেবেন এবং প্রতিফলনের সুযোগ দেবেন। মনে রাখবেন, বিজ্ঞান বিষয়ে শ্রেণিভিত্তিক যে বিষয়বস্তুর ম্যাপ পরিকল্পনা করা হয়েছে, তাতে উপরের শ্রেণির বিষয়বস্তুসমূহ বুঝতে হলে যথেষ্ট পূর্বজ্ঞান থাকা প্রয়োজন। দশম বা আরো উচ্চতর শ্রেণিতে গিয়ে শিক্ষার্থীদের বিষয়জ্ঞানের কোনো ঘাটতি যাতে তৈরি না হয় সেজন্য নবম শ্রেণির বিষয়বস্তুসমূহ সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকা প্রয়োজন। এই বিষয়ে শিক্ষক হিসেবে আপনার বিশেষ সচেতন থাকতে হবে। শিখন অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপে শিক্ষার্থী তার বিষয়ভিত্তিক জ্ঞান প্রয়োগ করতে পারছে কিনা তা বিভিন্ন অনুশীলনের মধ্য দিয়ে পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দেবেন।

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	জানু.	ফেব্রু.	মার্চ	এপ্রিল	মে	জুন	জুলাই	আগস্ট	সেপ্টে.	অক্টো.	নভে.	ডিসে.
খেলার মাঠে বিজ্ঞান	■											
বায়ু দূষণ		■	■									
আমার বংশলতিকা				■	■							
কত রকম বাড়িঘর					■	■						
একদিনে পৃথিবীর ইতিহাস						■	■					
শরীর নামের অবিশ্বাস্য যন্ত্র								■	■			
কৃষি ও পরিবেশ									■	■		
বিন্দু থেকে মহাবিশ্ব											■	■

খেলাৰ মাঠে বিজ্ঞান

প্রাসঙ্গিক শিখনযোগ্যতা

- ☑ ৯.২ জটিল/ বহুমাত্রিক বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব/ সমস্যাকে গাণিতিক সম্পর্ক আকারে প্রকাশ করতে পারা এবং সমস্যা সমাধান করতে পারা।
- ☑ ৯.৫ নির্দিষ্ট সিস্টেমের ভেতরে শক্তির স্থানান্তর ও রূপান্তর পর্যবেক্ষণ করে শক্তির নিত্যতা অন্বেষণ করা

বিষয়বস্তু

- ☑ বল, চাপ ও শক্তি

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

শিক্ষার্থীরা এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে বিভিন্ন ধরনের খেলায় অংশ নেবে, এবং এর ধারাবাহিকতায় বল, চাপ, শক্তি বিষয়ক ধারণাগুলোর সাথে পরিচিত হবে। নিউটনের গতিসূত্র, মহাকর্ষ সূত্র ইত্যাদি সূত্রের সাহায্যে বৈজ্ঞানিক সমস্যাকে গাণিতিক সম্পর্ক আকারে প্রকাশ করতে শিখবে, এবং গাণিতিক দক্ষতা ব্যবহার করে এই ধরনের সমস্যার সমাধান করতে পারবে। সবশেষে বল, চাপ, শক্তির ধারণা কাজে লাগিয়ে তারা একটি গুলতি বা catapult তৈরি করবে এবং তার কার্যকারিতা হিসাব করে দেখাবে।

বরাদ্দকৃত সময় : ১৫ ঘণ্টা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র



শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, খেলার সরঞ্জাম ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » বছরের শুরুতেই এই শিখন অভিজ্ঞতা দিয়ে নবম শ্রেণীর বিজ্ঞানের সেশন শুরু হবে। শুরুতেই শিক্ষার্থীরা একটা খেলার আয়োজন করতে পারে। যদি স্কুলে খেলার আয়োজন করা সম্ভব না হয় তাহলে তারা তাদের নিজস্ব অভিজ্ঞতা থেকেই এই খেলা বিষয়ে আলোচনা করতে পারে।
- » খেলার ইভেন্টে কয়েক ধরনের খেলা থাকতে পারে; যেমন: দৌড়, সাঁতার, ভার নিক্ষেপ, কেরাম, ইত্যাদি।
- » শিক্ষার্থীদেরকে জিজ্ঞেস করুন তারা কীভাবে এই খেলা গুলি আয়োজন করতে চায়। ক্লাসের সবাইকে ৫/৬ জনের ছোট ছোট দলে ভাগ করে দিন এবং সব দলকে একসাথে মিলে খেলার পরিকল্পনা করতে বলুন। পরিকল্পনার পর প্রত্যেক দলের যাতে কাজগুলি নির্দিষ্ট থাকে এবং দলের ভেতরেও কোন সদস্য কোন কাজটি করবে তা যাতে নির্দিষ্ট করা থাকে।
- » খেলায় প্রতিটি ইভেন্ট এক বা একাধিক দল মিলে ব্যবস্থাপনা এবং পরিচালনা করতে পারে। শিক্ষক হিসেবে আপনি তাদেরকে প্রয়োজনীয় পরামর্শ এবং সহযোগিতা করবেন। তাদেরকে সহায়তা করার জন্য প্রয়োজনে আপনি বিদ্যালয়ের প্রধান বা প্রতিষ্ঠান প্রধানের সাথে আলোচনা করে নিতে পারেন এবং কোন একটি ছুটির দিন অথবা স্কুলের পরের সময়টা বেছে নিতে পারেন চূড়ান্ত খেলার আয়োজনের জন্য।
- » প্রয়োজনে স্বাস্থ্য সুরক্ষা বা অন্যান্য কোনো বিষয় শিক্ষকের সহযোগিতা নিতে পারেন।
- » খেলার প্রস্তুতি পর্ব যখন চলবে তখনই বিজ্ঞানের সেশনগুলিতে প্রত্যেকটা খেলা নিয়ে শিক্ষার্থীদের কে বিশ্লেষণ করার সুযোগ করে দিন। যেমন দৌড় খেলা যখন শুরু হবে বা এটা প্র্যাকটিস সেশন যখন চলবে ওই সময় প্র্যাকটিসের পাশাপাশি তা নিয়ে আলোচনা করার সুযোগ করে দিন।
- » প্রথম সেশনে দৌড় নিয়ে যখন আলোচনা চলবে তখন ছোট ছোট প্রশ্ন করে তাদেরকে আলোচনা সম্পৃক্ত করতে পারেন এবং তাদের কৌতূহল জাগিয়ে তুলতে পারেন প্রশ্ন হতে পারে এমন কেউ যখন দৌড়ে যায় তখন দৌড়ের শেষে হঠাৎ করেই কি সে থেমে যেতে পারে নাকি আরও কিছুক্ষণ দৌড়ে আসতে আসতে থামতে হয়?
- » শিক্ষার্থীরা এর আগে জড়তার ধারণা বিভিন্ন ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়েও হয়ত পেয়েছে। তারপরও এই বিষয়ের সাথে সংযোগ তৈরি করার জন্য জড়তার আরো কিছু ছোট ছোট পরীক্ষা

করে দেখাতে পারেন। যেমন প্রশ্ন করতে পারেন গাড়ি যখন হঠাৎ ব্রেক করে আমরা সামনে
ঝুঁকি পাবি কেনো

- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের গ্লাসের উপর কার্ডবোর্ড এবং মুদ্রা দিয়ে যে পরীক্ষণটি দেখানো আছে সেটা ক্লাসে শিক্ষার্থীদের করতে বলুন।
- » এবার জিজ্ঞেস করুন কার্ডবোর্ডের টুকরা সরিয়ে নিলেও মুদ্রাটি গ্লাসের ভেতরে কেন পড়ে গেল?
- » শিক্ষার্থীদেরকে জোড়ায় আলোচনা করে তাদের উত্তর অনুশীলনী বইয়ের নির্দিষ্ট জায়গায় লিখতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন এবং আলোচনা করুন।
- » শিক্ষার্থীদের উত্তরের সাথে সম্পর্ক করে জড়তা বা ইনার্শিয়ার ধারণা নিয়ে আসুন। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে নিউটনের প্রথম সূত্রটি পড়ে নিতে বলুন এবং আলোচনা করুন।
- » এবার আগের উদাহরণগুলোর সাথে জড়তার ধারণার সম্পর্ক দেখান। দৌড়ের উদাহরণ থেকে গতি জড়তা এবং গ্লাসের উদাহরণ থেকে স্থিতি জড়তার ব্যাখ্যা শিক্ষার্থীদের উত্তর থেকে বুঝিয়ে বলার চেষ্টা করুন।
- » এবার তাদেরকে জিজ্ঞেস করুন কাঁথা বা কম্বলকে লাঠি দিয়ে পিটিয়ে ধুলা বের করা যায় কেন?
- » কিংবা ক্রিকেট খেলায় স্পিন বোলাররা মোটামুটি এক জায়গায় দাঁড়িয়ে থেকে বল করেন কিন্তু পেস বোলাররা দূর থেকে ছুটে এসে বল করেন কেন? এই প্রশ্নটি করার সময় শিক্ষার্থীদের মধ্যে ক্রিকেট নিয়ে একেবারেই ধারণা নেই এমন কেউ যদি থেকে থাকে তাহলে স্পিন বোলার এবং পেস বোলারের পার্থক্য অন্য কোন শিক্ষার্থী কে ব্যাখ্যা করতে বলতে পারেন।
- » শিক্ষার্থীদের উত্তর অনুশীলন বই এর নির্ধারিত স্থানে লিখতে বলুন।
- » এবার জিজ্ঞেস করুন জড়তার আরো কোন উদাহরণ তারা তাদের দৈনন্দিন জীবন থেকে দিতে পারে কিনা।

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, খেলার সরঞ্জাম ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » দ্বিতীয় সেশন এর শুরুতে শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে তাদের খেলাধুলার প্রস্তুতির খবর নিন। দৌড়ের পাশাপাশি অন্যান্য খেলার প্রস্তুতির কি অবস্থা সেটাও জিজ্ঞেস করুন।
- » ভার নিষ্ক্ষেপের প্রস্তুতির জন্য সেশনের কোন একটা ফাঁকে শিক্ষার্থীদেরকে প্র্যাকটিস করাতে পারেন।

- » প্র্যাকটিসের পর আলোচনার সময় তাদেরকে প্রশ্ন করতে পারেন নির্দিষ্ট ভরের কোন বস্তুকে নির্দিষ্ট দূরত্বে পাঠাতে হলে কী পরিমাণ বল প্রয়োগ করতে হবে কিংবা কত জোরে ছুড়ে মারতে হবে তা কীভাবে বের করা যায়?
- » কিংবা উল্টোভাবে একই পরিমাণ বল প্রয়োগ করে বিভিন্ন ভরের বস্তুকে ছুড়ে মারলে কোনটা কতদূর যাবে তা কীভাবে বের করা যায়?
- » শিক্ষার্থীদের প্রশ্নের উত্তর থেকে ভরবেগের ধারণা নিয়ে আসুন। অর্থাৎ কোন বস্তুর উপর বল প্রয়োগ করলে তার ফলাফল বস্তুর ভর এবং বেগ দুইটির উপরেই নির্ভর করে।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ভরবেগের ধারণা এবং ভরবেগের পরিবর্তনের হার শিক্ষার্থীদের জোড়ায় পড়তে বলুন। পড়ার পর সবার সঙ্গে আলোচনা করুন। ছোট ছোট প্রশ্নের মাধ্যমে বোঝার চেষ্টা করুন তারা বুঝতে পেরেছে কিনা। প্রশ্ন করতে পারেন, যেহেতু এটা ভর এবং বেগের গুণফল এর জন্য আলাদা রাশি কেন প্রয়োজন হল? অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের মতো গাণিতিক সমস্যার উদাহরণটি শিক্ষার্থীদের সমাধান করতে বলুন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র এবং তার ব্যাখ্যা জড়ায় পড়তে এবং আলোচনা করতে পড়ুন। ভরবেগের ধারণার প্রসঙ্গ থেকে নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র ব্যাখ্যা করতে পারছে কিনা তা দেখুন। যথারীতি অনুশীলন বইয়ের গাণিতিক সমস্যা গুলি সমাধান করতে বলুন।
- » এই প্রসঙ্গে জিজ্ঞেস করতে পারেন মহাবিশ্বে মোট কত ধরনের বল রয়েছে। মৌলিক বলের ধারণা অংশটুকু তাদের বই থেকে পড়ে নিতে বলুন। এরপর ক্লাসের সবার সঙ্গে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে চার ধরনের মৌলিক বল সম্পর্কে ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন। প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে শিক্ষার্থী বুঝতে পারছে কিনা তা বোঝার চেষ্টা করুন। মৌলিক বল সমূহের মান এবং পাল্লার তারতম্যের কথা ব্যাখ্যা করুন।

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ক্যারাম ও অন্যান্য খেলার সরঞ্জাম ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের খেলাধুলার প্রস্তুতি নিশ্চয়ই এগিয়ে চলেছে। খেয়াল রাখবেন সকল শিক্ষার্থী যাতে এই কার্যক্রমের সাথে কোন না কোন ভাবে যুক্ত থাকে। যারা শারীরিক ভাবে দৌড়, ভার নিষ্ক্ষেপ বা এই ধরনের খেলায় সক্ষম নয় কিংবা আগ্রহী নয় তাদের জন্য ক্যারাম বা এই ধরনের ইনডোর গেমের ব্যবস্থা করুন।
- » এই সেশনে ক্যারাম খেলার প্র্যাকটিস শুরু করতে বলুন। প্র্যাকটিসের পর ক্লাসের আলোচনা চলাকালে বল প্রয়োগের ত্রিক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া নিয়ে আলোচনা করুন। শিক্ষার্থীদের খেয়াল করতে বলতে পারেন ক্যারাম খেলার স্ট্রাইক যত জোরে টোকা দেয়া হয় সেটি উলটো পাশে ধাক্কা খেয়ে তত জোরে ফিরে আসে। দেয়ালে বা কোন শক্ত জায়গায় যদি ঘুসি দেওয়া হয় যত

জোরে ঘুসি দেওয়া হবে তত বেশি ব্যথা পাবে, এটা শিক্ষার্থীরা সবাই জানে। এই উদাহরণ থেকে প্রসঙ্গক্রমে ক্রিয়া ও প্রতিক্রিয়া বলের অন্যান্য উদাহরণ দিয়ে নিউটনের তৃতীয় সূত্রটি আলোচনা করুন।

- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সমস্যাগুলো সমাধান করতে বলুন। অনুশীলনী বইয়ের নির্ধারিত স্থানে শিক্ষার্থীদের উত্তর লিখে রাখতে বলুন।
- » নিউটনের তিনটা সূত্র সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা ইতোমধ্যেই জেনেছে। এবার নিউটনের মধ্যাকর্ষ সূত্র নিয়ে আলোচনার পালা।
- » ভার নিষ্ক্ষেপ খেলার প্রসঙ্গ নিয়ে আসুন। প্রশ্ন করতে পারেন নিউটনের প্রথম সূত্র অনুযায়ী গতিশীল বস্তু বল প্রয়োগ না করলে সরলরেখায় চলতে থাকে। সেক্ষেত্রে ভার নিষ্ক্ষেপ করলে সেটি সরলরেখায় না চলে বাঁকা পথে নিচে এসে কেন পড়ে? শিক্ষার্থীদের উত্তর থেকে মহাকর্ষ বলের প্রসঙ্গে আলোচনা শুরু করুন।
- » শিক্ষার্থীরা অনেকেই নিউটনের মাথায় আপেল পড়ার কথিত গল্পটি জেনে থাকবে। তাদেরকে প্রশ্ন করুন নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র কেন গুরুত্বপূর্ণ। শিক্ষার্থীদের উত্তরের ভিত্তিতে আলোচনা করুন এবং অনুসন্ধান এর পাঠ বই থেকে মহাকর্ষ বল এর তথ্য থেকে সূত্র, সূত্রের সংজ্ঞা ও ব্যাখ্যা এই বিষয়গুলি আলোচনা করুন।
- » এবার প্রশ্ন করতে পারেন পৃথিবীতে না হয়ে চাঁদে ভার নিষ্ক্ষেপের খেলাটা খেললে একই বল প্রয়োগে ভারটি কি বেশি দূরে যাবে? অনুশীলন বইয়ে সমস্যাটি সমাধান করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের উত্তর আলোচনা করুন, মহাকর্ষ বলের সাথে ভ্রমণ বা g এর মানের সম্পর্ক তারা বুঝতে পারছে কিনা তা বোঝার চেষ্টা করুন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে বলুন, দলীয় আলোচনার মাধ্যমে ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন।

সপ্তম, অষ্টম ও নবম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, খেলার সরঞ্জাম ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » আগের সেশন গুলির মতোই এই তিনটি সেশনে চাপ ও শক্তি বিষয়ক ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন। প্রতিক্ষেত্রেই শিক্ষার্থী অনুসন্ধানী পাঠ বই পড়ে বিষয়গুলো বোঝার চেষ্টা করবে এবং এর সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যাগুলো সমাধান করার চেষ্টা করবে। অনুশীলন বইয়ে প্রদত্ত নির্দেশাবলি অনুসরণ করে নির্ধারিত স্থানে প্রশ্নের উত্তর কিংবা সিদ্ধান্ত লিখে রাখবে। আপনি প্রতিটি ধাপে তাদের ধারণা স্পষ্ট হয়েছে কিনা তা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে বোঝার চেষ্টা করবেন এবং প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দেবেন। বিভিন্ন বাস্তব উদাহরণের সূত্র ধরে প্রশ্ন করতে পারেন। যেমন সাঁতারের সময় আমাদের ওজন বেশি মনে হয় নাকি কম?

দশম ও একাদশ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, Catapult বা গুলতি বানানোর উপকরণ ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » এই সেশনগুলোতে শিক্ষার্থীরা একটা নতুন খেলা খেলবে। প্রচলিত দৌড়, ধার নিষ্ক্ষেপ, বা ক্যারামের মত খেলা তো হলো; এবার তারা একটা নতুন কিছু তৈরি করার চেষ্টা করবে এবং প্রতিযোগিতা টা তা নিয়েই।
- » Catapult বা গুলতি আমরা প্রত্যেকেই চিনি। এই সেশনে শিক্ষার্থীরা পাঁচ থেকে ছয় জনের ছোট ছোট দলে ভাগ হয়ে যাবে। প্রতিটি দল তাদের আশেপাশে সহজলভ্য উপকরণ দিয়ে একটি করে ক্যাটাপল্ট বা গুলতি তৈরি করবে, এবং তারপর পরীক্ষা করে দেখবে কোন দলের গুলতি ব্যবহার করে কোন বস্তুকে সবচেয়ে বেশি দূরে পাঠানো যায়।
- » অনুশীলন বইয়ের নির্দেশনা অনুসরণ করে এবং নিজেদের পরিকল্পনা কাজে লাগিয়ে দলগুলোকে গুলতি তৈরি করতে সময় দিন। এবার দেখা যাক, কোন দলের গুলতি সবচেয়ে বেশি কার্যকর হলো।
- » খেলা শেষে শিক্ষার্থীদের কিছু প্রশ্নের উত্তর অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত স্থানে লিখতে বলুন। যেমন,
- » Catapult বা গুলতি ব্যবহারের প্রক্রিয়ায় নিউটনের তিনটি গতি সূত্র কীভাবে ব্যবহৃত হয়েছে?
- » কোন দলের গুলতি নির্দিষ্ট বস্তুটিকে সবচেয়ে বেশি দূরে ছুড়ে মারতে পেরেছে? কেন?
- » এই প্রক্রিয়ায় শক্তির স্থানান্তর এবং রূপান্তর কীভাবে ঘটেছে? শক্তির নিত্যতা সূত্রের আলোকে বিষয়টি ব্যাখ্যা কর।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল-

- » এই অভিজ্ঞতার সেশনগুলো যথাযথভাবে পরিচালনা করতে পেরেছেন? কোন কাজে চ্যালেঞ্জ মনে হয়েছে?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার কি মনে হয় শিক্ষার্থীরা বিষয়গুলো ঠিকভাবে বুঝতে পেরেছে? এখানে আর কী করণীয় আছে?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

বায়ু দূষণ

প্রাসঙ্গিক শিখনযোগ্যতা

- ☑ ৯.৪ ক্ষুদ্রতর স্কেলে সজীব ও অজীব বস্তুসমূহের গঠন-কাঠামো উদঘাটন করা এবং তা কীভাবে সেসব বস্তুর দৃশ্যমান আচরণ/বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে তা অনুসন্ধান করতে পারে।
- ☑ ৯.৩ মহাবিশ্ব ও পৃথিবীর সজীব ও অজীব বস্তুর গঠনের প্যাটার্ন অন্বেষণ করতে পারে।
- ☑ ৯.৬ অতি ক্ষুদ্র বা অতি বৃহৎ, অতি দ্রুত বা অতি মন্থর স্কেলে সিস্টেমের আপাত স্থিতাবস্থার যে পরিবর্তন ঘটে তা উপলব্ধি করতে পারে।
- ☑ ৯.৯ নিজেকে বিশ্বপ্রকৃতির অবিচ্ছেদ্য অংশ হিসেবে উপলব্ধি করে দায়িত্বশীল আচরণ করতে পারে।

বিষয়বস্তু

- ☑ পদার্থের অবস্থা
- ☑ পদার্থের গঠন
- ☑ পর্যায় সারণি
- ☑ রাসায়নিক বন্ধন

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতে শিক্ষার্থীরা নিজ এলাকায় বায়ুদূষণের তথ্য সংগ্রহ করবে। কতভাবে বায়ু দূষিত হয়, কোন কোন উৎস থেকে সবচেয়ে বেশি বায়ু দূষণ হয়, কতরকম পদার্থ বাতাসে মেশে এসব নিয়ে তারা বিভিন্ন উৎস থেকে তথ্য সংগ্রহ করবে। নিজেদের এলাকার তথ্য সংগ্রহের পর তারা বাংলাদেশে বায়ু দূষণের চিত্র বোঝার চেষ্টা করবে, সেজন্য এ সম্পর্কে আরো বিস্তারিত জানতে তারা পত্রপত্রিকা সহ বিভিন্ন রিসোর্স ব্যবহার করতে পারে। একপর্যায়ে তারা বায়ু দূষণের বৈশ্বিক/আঞ্চলিক চিত্র দেখে কীভাবে এসব দূষণকারী পদার্থ বৃহৎ স্কেলে প্রাকৃতিক ভারসাম্যের উপর প্রভাব ফেলে তাও বোঝার চেষ্টা করবে। এরপর সংগৃহীত বিভিন্ন উৎসের তথ্য বিশ্লেষণ করে তারা কী কী কারণে, কতভাবে বায়ু দূষণ ঘটে, বায়ুতে ক্ষতিকর পদার্থসমূহ কী কী অবস্থায় থাকে, কীভাবে এসব পদার্থ বাতাসে ছড়ায় ইত্যাদি বিষয় পর্যালোচনা করবে। এই পর্যায়ে অনুসন্ধানী পাঠ বই ও অন্যান্য উৎসের সাহায্য নিয়ে দলীয় আলোচনা, একটিভিটি এবং বিভিন্ন পরীক্ষণের মাধ্যমে পদার্থসমূহ কী কী অবস্থায় থাকে, এদের গঠন কেমন, কীভাবে এরা একে অন্যের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়, ক্ষুদ্রতর স্কেলে পদার্থের গঠন অনুযায়ী এদের ধর্ম কীভাবে নির্ধারিত হয় সে সম্পর্কে ধারণা গঠন করবে। কী কী উপায়ে গ্যাসীয় পদার্থ বেশি ঘনত্ব থেকে কম ঘনত্বের জায়গায় ছড়িয়ে যায় সেই ধারণা থেকে বায়ু দূষণের প্রক্রিয়া বুঝতে চেষ্টা করবে। সবশেষে শিক্ষার্থীরা নিজ এলাকায় বায়ু দূষণের কারণগুলো বিবেচনায় নিয়ে দূষণ নিরোধকের প্রোটোটাইপ/মডেল তৈরি করবে।

বরাদ্দকৃত সময় : ২৭ ঘণ্টা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, এয়ার ফ্রেশনার বা আতর/পারফিউমের বোতল, গরম পানি, চায়ের কাপ বা গ্লাস ও টি ব্যাগ, স্কচটেপ ও বেলুন, ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

সক্রিয় পরীক্ষণ

বায়ু দূষণের বৃহত্তর চিত্র অনুধাবন করে নিজ এলাকায় বায়ু দূষণের কারণগুলো বিবেচনায় নিয়ে দূষণ নিরোধকের প্রোটোটাইপ/মডেল তৈরি

বাস্তব অভিজ্ঞতা

নিজ এলাকায় বায়ু দূষণ ও এর ক্ষতিকর প্রভাব বিষয়ে তথ্য সংগ্রহ

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

পদার্থসমূহ কী কী অবস্থায় থাকে, কীভাবে সৃষ্টি হয়, একে অন্যের সাথে বন্ধনে আবদ্ধ হয়, ক্ষুদ্রতর ক্ষেত্রে পদার্থের ধর্ম কীভাবে নির্ধারিত হয় সে সম্পর্কে ধারণা গঠন

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

কী কী কারণে, কতভাবে বায়ু দূষণ ঘটে, বায়ুতে ক্ষতিকর পদার্থসমূহ কী কী অবস্থায় থাকে, কীভাবে এসব পদার্থ ধীরে ধীরে বৃহৎ ক্ষেত্রে প্রাকৃতিক ভারসাম্য নষ্ট করে, ইত্যাদি খতিয়ে দেখা

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » বাতাসের মধ্যেই আমাদের বসবাস, কিন্তু এই বাতাস নিয়ে গভীরভাবে ভাবতে হবে আমাদের। বাতাসেই কিন্তু আমরা প্রতিনিয়ত শ্বাস-প্রশ্বাস চালিয়ে যাচ্ছি। ক্লাসের শিক্ষার্থীদের ৫-৬ জন করে ছোট ছোট দল গঠন করে আলোচনা করে দেখতে বলুন, নিজেদের এলাকায় কার কোথায় শ্বাস নিতে ভালো লাগে। প্রয়োজনে একটি তালিকা করে অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখতে বলুন।
- » স্কুল থেকে বাসায় যাওয়ার পথে শিক্ষার্থীরা ভিন্ন ভিন্ন অভিজ্ঞতার মধ্যে পড়তে পারে। যেমন: পথে কোনও বাগান বা নার্সারি থাকতে পারে, আবার অনেকের পথে কোনও হাট বা বাজার পড়তে পারে। পথে কোনও কলকারখানা কিংবা ডাস্টবিন থাকলে এসব এলাকায়ও শিক্ষার্থীদের অভিজ্ঞতা অন্যরকম হতে পারে। তাদের জিজ্ঞাসা করুন- এই বিভিন্ন জায়গায় শ্বাস-প্রশ্বাসে কোনও পার্থক্য অনুভব করে কিনা? প্রয়োজনে পার্থক্যগুলো চিহ্নিত করে খাতায় লিখে রাখতে বলুন। প্রত্যেকের অভিজ্ঞতা ছকে লিখে রাখতে বলুন। নিশ্বাস নেয়ার স্থানগুলোর নাম অনুশীলন বইয়ে ছকে উল্লেখ করতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন- তারা তাদের এলাকার ম্যাপ আঁকতে পারবে কিনা। এলাকায় একেবারে অপরিচিত হলে বাড়ি থেকে স্কুলে যাওয়ার পথের আশপাশের জায়গা চিহ্নিত করেও ম্যাপ আঁকতে বলতে পারেন। এবারে, ম্যাপের বিভিন্ন অংশ রং করতে বলুন। যেখান নিশ্বাস নিতে আরাম লাগে সেখানে একরকম রং (যেমন সবুজ হতে পারে), আবার যেখান নিশ্বাস নিতে খারাপ লাগে সেখানে আরেকরকম রং (যেমন লাল হতে পারে) দিয়ে চিহ্নিত করতে বলুন। এটা হবে শিক্ষার্থীদের এলাকার 'বাতাসের মানচিত্র'।
- » শিক্ষার্থীদের দলে বসে নিজেদের অভিজ্ঞতা বিনিময় করতে বলুন। দলের সদস্যদের বাসায় ফেরার পথে নিশ্বাস নেয়ার বিভিন্ন স্থানের নাম অনুশীলন বইয়ে ছকে লিখে রাখতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের এলাকার একটা ম্যাপ খুঁজে বের করতে বলুন। এজন্য শিক্ষক হিসেবে আপনিও সাহায্য করবেন। কিংবা ইন্টারনেটে খুঁজে দেখতে বলতে পারেন। পৌরসভা কিংবা ইউনিয়ন পরিষদের অফিসিয়াল ওয়েবসাইটে আজকাল সংশ্লিষ্ট এলাকার ম্যাপ পাওয়া যায়। শিক্ষার্থীদের বলুন- এর আগে যেভাবে স্কুলের ম্যাপ আঁকেছিলে, এবারে কি সবাই মিলে তোমাদের এলাকার একটি ম্যাপ আঁকতে বলুন।
- » যে-সব এলাকায় শ্বাস নিতে আরাম লেগেছে, সেখানে বিশেষ কি কি আছে সেটি সবাইকে মিলে আলোচনা করে খুঁজে বের করতে বলুন। একইভাবে যে এলাকায় শ্বাস নিতে কষ্ট হয়েছে, সেখানে বিশেষ কি কি আছে সেটিও আলোচনা করে খুঁজে বের করতে বলুন। প্রয়োজনে কাছাকাছি এলাকায় থাকে, এমন কয়েকজন মিলে দল গঠন করে যার যার এলাকার বৈশিষ্ট্য

খুঁজে বের করতে বলুন। অনুশীলনী বইয়ে পাওয়া তথ্য এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা ব্যবহার করতে পারে।

বাড়ির কাজ:

- » এই সেশনে শিক্ষার্থীরা যে যার যার এলাকার ‘বাতাসের মানচিত্র’ এঁকেছে। শিক্ষার্থীরা হয়ত জানে এই মানচিত্র আরো বড় এলাকার জন্যও আঁকা যেতে পারে। সত্যি বলতে কি, বাতাস নিয়ে যাঁরা গবেষণা করেন, তাঁরা ইতোমধ্যে এমন মানচিত্র তৈরি করে রেখেছেন। অনুশীলনী বইয়ে উত্তর আমেরিকার এমন একটি মানচিত্র দেয়া আছে। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন- তারা সবাই মিলে সারা পৃথিবীর এমন মানচিত্র খুঁজে বের করতে পারবে কিনা। চাইলে তারা পত্রিকা কিংবা বই ইত্যাদির সাহায্য নিতে পারে। স্কুলে বা আশপাশে লাইব্রেরি থাকলে সেখানেও খুঁজে দেখতে পারে। তথ্যের উৎসের ব্যাপারে আপনিও সহযোগিতা করতে পারেন।
- » পৃথিবীর ‘বাতাসের মানচিত্র’ খুঁজে বের করার পর শিক্ষার্থীদের কাজ হলো, বিভিন্ন মহাদেশের কোথায় কোথায় বাতাস পরিষ্কার, আর কোথায় কোথায় দূষিত এটা তারা চিহ্নিত করা। দলের সদস্যদের সবাই মিলে একটু খুঁজে দেখতে বলুন, বিভিন্ন মহাদেশে (এশিয়া, ইউরোপ) পরিষ্কার বাতাস বেশি এমন এলাকার প্রাকৃতিক ও মানবসৃষ্ট বৈশিষ্ট্য কী কী? আর দূষিত বাতাসের আশপাশেই বা কী ধরনের বৈশিষ্ট্য আছে? তাদের সূত্র ধরিয়ে দিতে পারেন এই বলে যে, কোথায় নগরায়ণ বেশি, বা শিল্প কারখানা বেশি, কিংবা বনের পরিমাণ বেশি—এই বিষয়গুলো সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করলে তা এক্ষেত্রে কাজে লাগতে পারে। এজন্য তারা পত্রিকা, বই, ইন্টারনেট ইত্যাদির সাহায্য নিতে পারে। শিক্ষার্থীদের ইন্টারনেট সুবিধা না থাকলে আপনি স্কুলের ডিভাইস ব্যবহার করে তাদের সাহায্য করতে পারেন। এক্ষেত্রে সব দলকে নির্দিষ্ট সময় দিয়ে দেয়া দরকার যাতে দরকারি তথ্য খুঁজে বের করে নিতে পারে। শিক্ষার্থীরা কী কী তথ্য পেলো তা অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখতে বলুন।

তৃতীয়, চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, এয়ার ফ্রেশনার বা আতর/
পারফিউমের বোতল, গরম পানি, চায়ের কাপ বা গ্লাস ও টি ব্যাগ, স্কচটেপ ও বেলুন,
ল্যাবরেটরির যন্ত্রপাতি, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীরা যে বাড়ির কাজ করে নিয়ে এসেছে তা নিয়ে আলোচনা করুন। শিক্ষার্থীরা তাদের প্রাপ্ত তথ্যের বিশ্লেষণ কীভাবে করেছে তা পর্যবেক্ষণ করুন ও আলোচনা সঞ্চালনা করুন।
- » বায়ুদূষণের কারণে কী কী সমস্যা সৃষ্টি হচ্ছে এবার তা খুঁজে বের করার পালা। শিক্ষার্থীরা আগের মতোই পত্রিকা, বই কিংবা লাইব্রেরির সাহায্য নিতে পারে। প্রয়োজনে ইন্টারনেটের ব্যবহারে শিক্ষক হিসেবে আপনি সহায়তা দিন। যে অঞ্চলে বাতাস দূষিত, সেখানে মানুষের কী

কী অসুবিধা হচ্ছে জানার চেষ্টা করতে বলুন। বায়ু দূষণের কারণে মানুষ ছাড়াও বিভিন্ন প্রাণী বা উদ্ভিদের কী কী সমস্যা হয়, সেটিও জানার চেষ্টা করতে বলুন। এর পাশাপাশি দূষিত বায়ুর কারণে, প্রকৃতির উপরে কী ধরনের প্রভাব পড়ে তাও খুঁজে দেখতে বলুন। শিক্ষার্থীদের সংগ্রহ করা তথ্য গুছিয়ে অনুশীলন বইয়ে লিখে রাখতে বলুন।

- » এবার দেখা যাক, বায়ু দূষণকারী পদার্থসমূহ কীভাবে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় ছড়ায়। একটা এয়ার ফ্রেশনার বা আতর/পারফিউমের বোতল সেশনের শুরুতেই খুলে শ্রেণিকক্ষের একটা নির্দিষ্ট স্থানে রেখে দেবেন। সেশনের এই পর্যায়ে জিজ্ঞেস করুন, শিক্ষার্থীরা একটু দূরে বসেও এই পারফিউমের ঘ্রাণ পাচ্ছে কিনা। যারা ঘ্রাণ পাচ্ছে তাদের জিজ্ঞেস করুন, এই ঘ্রাণ তাদের নাকে কীভাবে পৌঁছাচ্ছে? ডাস্টবিনের দূর দিয়ে গেলেও এর দুর্গন্ধ কীভাবে মানুষের নাকে আসে?
- » ব্যাপন প্রক্রিয়া বোঝার জন্য গরম পানিতে টি ব্যাগ দিয়ে দিলে কীভাবে আস্তে আস্তে চাপাতার রং পুরো পানিতে ছড়িয়ে যায় তা পরীক্ষা করে দেখতে বলুন। প্রত্যেক দল অনুশীলন বইয়ের নির্দেশনা অনুযায়ী পরীক্ষাটি করবে এবং ফলাফল নির্ধারিত জায়গায় লিখে রাখবে।
- » একইভাবে বেলুনে সামান্য ফুটো করলে কীভাবে বাতাস ফেটে বের হয়ে যায় সেটাও তারা পরীক্ষা করে দেখবে। একটা স্কচটেপ আটকে তার উপরে ফুটো করলে বেলুন ফেটে যাবে না, তবে বাতাস ধীরে ধীরে বের হয়ে যাবে। এই পরীক্ষাটিও প্রত্যেক দল অনুশীলন বইয়ের নির্দেশনা অনুযায়ী করবে এবং ফলাফল নির্ধারিত জায়গায় লিখে রাখবে।
- » শিক্ষার্থীদের উত্তর নিয়ে আলোচনা করুন। এবার শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে রসায়ন অংশের ‘পদার্থের অবস্থা’ অধ্যায় থেকে কণার গতিতত্ত্ব, ব্যাপন ও নিঃসরণ অংশটুকু পড়তে বলুন। পাশের সহপাঠীর সাথে আলোচনা করতে বলুন। শিক্ষার্থীরা না বুঝলে শিক্ষক হিসেবে আপনি সহায়তা দিন। আগের পরীক্ষণ দুইটির সাথে এই দুইটি ঘটনার সম্পর্ক করতে পারছে কিনা দেখুন, আলোচনার মাধ্যমে ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন।
- » এবার জিজ্ঞেস করুন, বাতাসের সুগন্ধ বা দুর্গন্ধ ছড়ানোর সাথে এই দুইটি ঘটনার কোনটির মিল পাওয়া যাচ্ছে কিনা। তাদের উত্তর অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত জায়গায় লিখতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন এবং আলোচনা করুন। প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিয়ে সহায়তা করুন।
- » এবার জিজ্ঞেস করতে পারেন, বাতাস যেভাবে দূষিত হয় তা কোন প্রক্রিয়ায় ঘটে? দূষণকারী পদার্থ কীভাবে ছড়ায়? এবার পানি ও মাটি দূষণের উদাহরণ দিয়ে বলুন, তরল ও কঠিন পদার্থে একইভাবে দূষণ ঘটতে পারে কিনা।
- » শিক্ষার্থীদের উত্তরের ভিত্তিতে পদার্থের বিভিন্ন অবস্থা নিয়ে আলোচনা করুন। পদার্থের এক অবস্থা থেকে অন্য অবস্থায় পরিবর্তন কীভাবে ঘটে জিজ্ঞেস করুন। শিক্ষার্থীদের উত্তরের সূত্র ধরে গলন, স্ফুটন, পাতন, উর্ধ্বপাতন ইত্যাদি প্রক্রিয়া নিয়ে আলোচনা করুন। এই প্রক্রিয়াগুলো কাজে লাগিয়ে কীভাবে বিভিন্ন ধরনের পদার্থ পৃথক করা হয় বা অন্যান্য কাজ সম্পন্ন করা হয় সেগুলো নিয়েও আলোচনা করুন। শিক্ষার্থীরা তাদের পর্যবেক্ষণ ও মতামত অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত স্থানে লিখে রাখবে।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে প্রদত্ত পরীক্ষণগুলোর মধ্যে যেগুলো সম্ভব ক্লাসে বা ল্যাবরেটরিতে

শিক্ষার্থীকে করার সুযোগ দিন। সম্ভব হলে প্রত্যেক দলকে হাতে কলমে পরীক্ষণগুলো করার সুযোগ দিন, আর যন্ত্রপাতির অপরিাপ্ততার কারণে সেটা সম্ভব না হলে প্রত্যেকে যাতে পরীক্ষণগুলো পর্যবেক্ষণ করার পরিাপ্ত সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করুন।

ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » এই সেশনে শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন, বাতাস দূষিত হওয়ার কারণ কী কী? কোন কোন পদার্থ বাতাসে থাকায় তা দূষিত হয়? প্রয়োজনে ইন্টারনেটের সহায়তায় নিতে শিক্ষক হিসেবে আপনি সাহায্য করুন। শিক্ষার্থীরা অনুশীলন বইয়ের তথ্য নিয়ে আলোচনা করবে। এবার জিজ্ঞেস করুন, এই পদার্থগুলো কী করে উৎপন্ন হয়? পদার্থের গঠন আসলে কেমন? শিক্ষার্থীরা এর আগে পদার্থের গঠনের মূল উপাদান, ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন সম্পর্কে জেনেছে। তাদের পূর্বজ্ঞান নিয়ে আলোচনা করুন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পদার্থের গঠন অধ্যায় থেকে পরমাণুর কণাসমূহ সম্পর্কে ঝালাই করে নিতে বলুন। আলোচনার পর পরমাণুর মডেল নিয়ে আলোচনা করুন; রাদারফোর্ড ও বোরের মডেল দুইটি পড়ে দলে আলোচনা করতে বলুন। আলোচনার পর অনুশীলন বইয়ে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর নির্ধারিত স্থানে লিখতে বলুন।

বাড়ির কাজ

- » পরবর্তী তিন সপ্তাহ শিক্ষার্থীদের কাজ হবে এলাকার বায়ু দূষণ সম্পর্কে বিস্তারিত তথ্য সংগ্রহ করা। যেসব দূষণকারী পদার্থের কারণে এলাকার বায়ু দূষিত হচ্ছে এবং প্রকৃতি ও জনজীবনের উপর প্রভাব ফেলছে সেগুলোর উৎস কী কী, কোন কোন প্রাকৃতিক বা মানবসৃষ্ট কারণে এগুলো সৃষ্টি হচ্ছে এ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করবে। উদাহরণস্বরূপ, এলাকায় ইটভাটা থেকে থাকলে সেখান থেকে কী কী দূষণকারী গ্যাস নির্গত হয়, এই সকল গ্যাসের উৎস কী, কোন কোন প্রক্রিয়াগত কারণে এই গ্যাসগুলো সৃষ্টি হচ্ছে, ইত্যাদি সম্পর্কে খোঁজ নিতে পারে। এ বিষয়ে শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় পরামর্শ দিয়ে সহায়তা করবেন।
- » তথ্য সংগ্রহের এই কাজ চলাকালে এই তিন সপ্তাহের শ্রেণিকক্ষের সেশনগুলোতে শিক্ষার্থীরা পদার্থের গঠন, পরিায় সারণি, এবং রাসায়নিক বন্ধন অধ্যায় থেকে সংশ্লিষ্ট বিষয়গুলো পড়ে বুঝবে ও আলোচনা করবে; কেন এবং কীভাবে বিভিন্ন মৌল পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বিভিন্ন যৌগ গঠন করে তা সম্পর্কে ধারণা তৈরি করবে।

সপ্তম ও অষ্টম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি
- » এই সেশনে যা করবেন:
- » এই সেশনগুলোতে পরমাণুতে ইলেকট্রন বিন্যাস ও ইলেকট্রন বিন্যাসের নীতি বিষয়ে শিক্ষার্থীর ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন। প্রতিটি ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের যথেষ্ট আলোচনা ও চর্চা করার সুযোগ দিন যাতে সবাই নিজের ধারণা তৈরি করার সুযোগ পায়।
- » ইলেকট্রন বিন্যাসের নীতি আলোচনার পর প্রতিটি দলকে দলের সদস্যসংখ্যা অনুযায়ী কয়েকটি মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস বের করতে বলুন। যেমন: ৫ জন সদস্যের দল হলে ৫টি মৌল নিয়ে কাজ করবে এবং প্রত্যেক সদস্য অন্তত একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস বের করে।
- » কাজের পর বিভিন্ন দলের করা ইলেকট্রন বিন্যাস মিলিয়ে দেখুন এবং ফলাফল কী এসেছে তার ভিত্তিতে আলোচনা করুন এবং বিভিন্ন দলের প্রতিফলনের সুযোগ করে দিন।

নবম ও দশম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস বোঝার পর, বস্তুর ভর নিয়ে আলোচনা করুন। কোনো বস্তুর পরমাণু ও অণুর ভর কিসের উপর নির্ভর করে তা জিজ্ঞেস করুন। শিক্ষার্থীর উত্তরের ভিত্তিতে পারমাণবিক ভরের প্রসঙ্গ উত্থাপন করুন। পরমাণুর ভেতরে প্রোটন ও নিউট্রন কীভাবে আটকে থাকে তা ব্যাখ্যা করে কীভাবে মৌলের পারমাণবিক ভর বের করা যায় তা আলোচনা করুন।
- » পারমাণবিক ভর, আপেক্ষিক আণবিক ভর, ভরসংখ্যা ইত্যাদি বিষয়গুলো অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে তাদের পড়ার সুযোগ করে দিন, পড়ার পর দলীয় আলোচনার সময় দিন। ক্লাসে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে এই ধারণাগুলো স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন। বিভিন্ন মৌলের উদাহরণ নিয়ে এসে ধারণাগুলো চর্চা করার সুযোগ দিন। অনুশীলন বইয়ের কাজগুলো যথাসময়ে করতে দেবেন, এবং শিক্ষার্থীদের সেগুলো নিয়ে প্রতিফলনের সুযোগ

একাদশ ও দ্বাদশ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস বোঝার পর, বস্তুর ভর নিয়ে আলোচনা করুন। কোনো বস্তুর পরমাণু ও অণুর ভর কিসের উপর নির্ভর করে তা জিজ্ঞেস করুন। শিক্ষার্থীর উত্তরের ভিত্তিতে পারমাণবিক ভরের প্রসঙ্গ উত্থাপন করুন। পরমাণুর ভেতরে প্রোটন ও নিউট্রন কীভাবে আটকে থাকে তা ব্যাখ্যা করে কীভাবে মৌলের পারমাণবিক ভর বের করা যায় তা আলোচনা করুন। বিভিন্ন উদাহরণের সাহায্যে বিষয়গুলো নিয়ে শিক্ষার্থীদের নিজেদের আলোচনার সুযোগ করে দিন, অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত কাজ করতে দিন। প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দেবেন এবং তাদের ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন।

ত্রয়োদশ, চতুর্দশ, পঞ্চদশ ও ষোড়শ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » শিখন অভিজ্ঞতা বায়ু দূষণ নিয়ে, এখন বায়ু দূষণকারী পদার্থ কোনটা কোনটা, কেন কোনো নির্দিষ্ট পদার্থ নির্দিষ্ট আচরণ করে তা মূলত নির্ভর করে পদার্থের গঠনের ওপর। এই পদার্থসমূহ কোন কোন এক বা একাধিক মৌলের সমন্বয়ে সৃষ্টি, এসব মৌলের ধর্ম কেমন, ইত্যাদি বিষয় শিক্ষার্থীদের বোঝা জরুরি।
- » শিক্ষার্থীকে এই সেশনগুলোতে পর্যায় সারণির সাথে পরিচয় করিয়ে দেবেন, পর্যায় সারণির ধারণা, পটভূমি, উদ্দেশ্য, তাৎপর্য, ব্যবহার ইত্যাদি বিষয় নিয়ে আলোচনা করবেন। অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের পর্যায় সারণি অধ্যায় থেকে বিষয়গুলো পড়ে নেবার সুযোগ দেবেন, এবং আলোচনার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের ধারণা তৈরি করতে সাহায্য করবেন।
- » মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা এবং ইলেকট্রন বিন্যাস ব্যবহার করে কীভাবে পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয় করতে হয় তার নিয়ম পড়ে নিতে দেবেন, এবং সে অনুযায়ী বিভিন্ন মৌলের অবস্থান বের করতে দেবেন। ব্যতিক্রম মৌলগুলোকে নিয়েও আলোচনা করুন।
- » মৌলের পর্যায়ভিত্তিক ধর্ম নিয়ে শিক্ষার্থীদের দলে আলোচনা করার সুযোগ দিন। এবার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ডায়াগ্রাম দেখিয়ে পর্যায় সারণির বাম থেকে ডানে এবং উপর থেকে নিচে বিভিন্ন পর্যায়ভিত্তিক ধর্মের হ্রাসবৃদ্ধি কীভাবে ঘটে তা ব্যাখ্যা করতে বলুন। প্রতিটি দলকে লটারির মাধ্যমে যেকোনো একটি পর্যায়ভিত্তিক ধর্ম ব্যাখ্যা করতে বলতে পারেন। বাকি দলগুলোকে মতামত দিতে বলবেন, আপনিও প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দেবেন এবং আলোচনা সঞ্চালনা করবেন।
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করে দেখতে পারেন, পর্যায় সারণিতে কোন দিকে গেলে পরমাণুর আকার

বৃদ্ধি পাবে? শিক্ষার্থীদের উত্তর নিয়ে আলোচনা করুন, অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সাহায্যে তাদের ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন।

- » মৌলসমূহের অনেক বৈশিষ্ট্য নিয়ে আলোচনা হলো। এখন প্রশ্ন করে দেখুন, এই বিভিন্ন মৌল কীভাবে নিজেদের সাথে যুক্ত হয়ে যৌগ গঠন করে? এই যুক্ত হওয়া বা বন্ধনে আবদ্ধ হওয়ার নিয়ম আলোচনা করার আগে মৌলের আরো একটি বৈশিষ্ট্য নিয়ে আলোচনা করা প্রয়োজন; তা হলো যোজনী বা যোজ্যতা।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের রাসায়নিক বন্ধন অধ্যায় থেকে যোজনী ও যোজ্যতা সম্পর্কে পড়ে আলোচনা করার সুযোগ দিন। বিভিন্ন মৌলের উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা করার সুযোগ করে দিন।
- » অনুশীলনী বইয়ে পর্যায় সারণির একটা খেলা দেয়া আছে। খেলার নিয়ম মেনে বিভিন্ন দলকে খেলায় যুক্ত করবেন এবং তাদের প্রয়োজনীয় সহায়তা দেবেন। এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা পর্যায় সারণি ব্যবহার করতে দক্ষ হয়ে উঠছে কিনা তার দিকে দৃষ্টি দিন।

সপ্তদশ ও অষ্টাদশ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে যৌগমূলক, যৌগের রাসায়নিক সংকেত, নিষ্ক্রিয় গ্যাস ও স্থিতিশীলতা, অষ্টকের নিয়ম ইত্যাদি সম্পর্কে পড়ে আলোচনা করার সুযোগ দিন। যেসব ক্ষেত্রে অনুশীলন বইয়ে নির্ধারিত কাজ দেয়া আছে সেগুলো করার পর প্রতিফলনের সুযোগ করে দিন। শিক্ষার্থীদের ধারণা তৈরি হবার জন্য প্রয়োজনে মুক্ত আলোচনা করুন এবং তাদের কাজের উপর ফিডব্যাক দিন।

উনবিংশ ও বিংশতম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » অষ্টম শ্রেণিতে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পর্কে জেনে এসেছে। এখন একটি পদার্থ আরেকটি পদার্থের সাথে কেন যুক্ত হয় তা তারা জানার চেষ্টা করবে। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বন্ধন অংশটি পড়তে বলুন। আয়নিক, সমযোজী ও ধাতব বন্ধন কোন ক্ষেত্রে কোনটি ঘটে, কীভাবে ঘটে তা আলোচনা করুন। উদাহরণের মাধ্যমে সবার ধারণা তৈরি করতে সাহায্য করুন। যেসব ক্ষেত্রে অনুশীলন বইয়ে নির্ধারিত কাজ দেয়া আছে সেগুলো করার পর প্রতিফলনের সুযোগ করে দিন। শিক্ষার্থীদের ধারণা তৈরি হবার জন্য প্রয়োজনে মুক্ত আলোচনা করুন এবং তাদের কাজের উপর ফিডব্যাক দিন।

- » ধাতু নিষ্কাশন ও আকরিক, বিভিন্ন সংকর ধাতু কীভাবে তৈরি করা হয়, এগুলো কী কাজে আসে তা নিয়েও আলোচনা করুন।

একবিংশ ও দ্বাবিংশ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের দলগতভাবে যে তথ্য সংগ্রহের কাজ দেয়া ছিল তার আপডেট নিন। বিভিন্ন দলের কাছ থেকে পাওয়া তথ্যগুলো নিয়ে এই সেশনে আলোচনা করুন। শিক্ষার্থীদের তথ্যের উৎস সম্পর্কে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে তথ্যের নির্ভরযোগ্যতা যাচাই করার চেষ্টা করুন।
- » এবার বায়ু দূষণের যে নিয়ামকগুলো সম্পর্কে তারা জেনেছে তার সমাধান কী হতে পারে তা নিয়ে দলে আলোচনা করতে বলুন। গত সেশনগুলোর জ্ঞান কাজে লাগিয়ে চিন্তা করতে বলুন, যেসব দূষণকারী পদার্থের সম্পর্কে তারা জেনেছে এগুলো কোথায় তৈরি হয়? কী ধরণের রাসায়নিক বিক্রিয়ার উৎপাদ হিসেবে তৈরি হয়? কী ধরণের প্রযুক্তি বা কৌশল কাজে লাগিয়ে এই ক্ষতিকর পদার্থের নিঃসরণ বন্ধ করা সম্ভব?
- » শিক্ষার্থীরা দলে আলোচনা করে পরিকল্পনা প্রণয়ন করবে এবং অনুশীলন বইয়ে তাদের পরিকল্পনা লিখে বা ঐঁকে রাখবে। তাদের পরিকল্পনার বিষয়ে মতামত দেয়ার জন্য পরের সেশনে স্থানীয় দায়িত্বপ্রাপ্ত ব্যক্তিদের আমন্ত্রণ জানাতে পারেন, যারা সরাসরি এই বায়ু দূষণ প্রতিকারে ভূমিকা রাখতে পারে (স্থানীয় প্রশাসন, পরিবেশ অধিদপ্তরের কর্মকর্তা, কল কারখানার মালিক, প্রমুখ)।

ত্রয়োবিংশ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » এই সেশনে শিক্ষার্থীরা তাদের পরিকল্পনা গুছিয়ে উপস্থাপনা করবে। সকল দল তাদের সংগৃহীত তথ্য উপস্থাপন করবে এবং বায়ু দূষণের ফলে এলাকার জনজীবন ও প্রকৃতির উপর কী ধরণের প্রভাব পড়ছে তা ব্যাখ্যা করবে। এরপর তারা তাদের প্রস্তাবিত সমাধান ডায়াগ্রাম বা ফ্লো চার্টে ঐঁকে উপস্থাপন করবে, এবং তা কীভাবে পরিস্থিতির উন্নয়নে কাজে আসবে তা ব্যাখ্যা করবে। পুরো প্রক্রিয়ায় আপনি সঞ্চালনা এবং সহায়তাকারীর ভূমিকায় থাকবেন।
- » আমন্ত্রিত ব্যক্তিরা তাদের মতামত দেবেন। আপনিও প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দেবেন। এখানে মনে রাখা দরকার, বিজ্ঞান শিক্ষা কোনো সমাজবিচ্ছিন্ন বিষয় নয়। স্থানীয় এই অংশীজনদের অংশগ্রহণ যেমন শিক্ষার্থীদের ঋদ্ধ করবে, একইভাবে তারাও বিজ্ঞানের চোখ দিয়ে নিজেদের

এলাকার এই সমস্যাবলী এবং তাদের সম্ভাব্য সমাধান ভাবে শিখবেন; যা স্থানীয় সমস্যার টেকসই সমাধানের দিকে নিয়ে যাবে বলে আশা করা যায়। পুরো প্রক্রিয়ার অর্থবহতা নিশ্চিত করতে শিক্ষক হিসেবে আপনার ভূমিকা এখানে খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল-

- » এই অভিজ্ঞতার সেশনগুলো যথাযথভাবে পরিচালনা করতে পেরেছেন? কোন কাজে চ্যালেঞ্জ মনে হয়েছে?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- » আপনার কি মনে হয় শিক্ষার্থীরা বিষয়গুলো ঠিকভাবে বুঝতে পেরেছে? এখানে আর কী করণীয় আছে?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

আমার বংশলতিকা

প্রাসঙ্গিক শিখনযোগ্যতা

- ☑ ৯.৮ বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে জীববৈচিত্র্যের প্যাটার্ন উদ্ঘাটন করতে পারা
- ☑ ৯.৪ ক্ষুদ্রতর স্কেলে সজীব ও অজীব বস্তুসমূহের গঠন-কাঠামো উদঘাটন করা এবং তা কীভাবে সেসব বস্তুর দৃশ্যমান আচরণ/বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে তা অনুসন্ধান করতে পারা

বিষয়বস্তু

- ☑ জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা
- ☑ জৈব অণু

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

এই শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা প্রথমে নিজ নিজ ফ্যামিলি ট্রি তৈরি করবে। সেজন্য তারা নিজ নিজ নানা-নানী, দাদা-দাদী, বাবা মা, ভাই বোন বা পরিবারের সদস্যদের কার সাথে কার চেহারার মিল তা নিয়ে আলোচনা করবে। পরিবারের সদস্যদের সম্পর্কের ভিত্তিতে তাদের চেহারার বৈশিষ্ট্য কিভাবে প্রজন্ম থেকে আরেক প্রজন্মে প্রবাহিত হয় সে বিষয়ে নিজেদের ধারণা বিনিময় করবে। কিভাবে একই ধরনের বৈশিষ্ট্য বাবা মা থেকে সন্তানের মধ্যে দেখা দেয় সেই প্রশ্নের পাশাপাশি তারা এই প্রশ্নের উত্তরও খুঁজবে—কেন সন্তানের চেহারা ছবছ বাবা, মা বা অন্য কারো মতই হয় না? এই প্রসঙ্গে জীবের বৈশিষ্ট্যের মূল একক 'জিন'এর প্রসঙ্গ আসবে, শিক্ষার্থীরা জিনতত্ত্ব সম্পর্কে জেনে এর সঙ্গে বংশগতিবিদ্যার সম্পর্ক খুঁজবে, মানুষ ছাড়াও অন্যান্য জীবের মধ্যেও একই ধরনের পর্যবেক্ষণ করার চেষ্টা করবে। বংশগতিবিদ্যার নীতি ব্যবহার করে জীবের বৈশিষ্ট্য নির্বাচন (সংকরায়ন, জেনেটিক সিলেকশন) সম্পর্কে জেনে ফসলের ক্ষেত্রে এর উদাহরণ নিয়ে আলোচনা করবে। উদাহরণ হিসেবে যেকোনো জীবের জীবের প্রচ্ছন্ন ও প্রকট বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে তথ্য নিয়ে পরের প্রজন্মে কোনো জীবের বৈশিষ্ট্যের ধারাবাহিকতা সম্পর্কে অনুমান করবে।

এর পর প্রশ্ন আসবে, মানুষের বা অন্য যে কোনো জীবের বৈশিষ্ট্য বহনকারী যে জিন, তার গঠন আসলে কেমন? ক্ষুদ্রতর স্কেলে কোন কোন জৈব অণু জীবের বৈশিষ্ট্য ধারণ করতে সাহায্য করে, এবং কোন কোন জৈব অণু সজীব বস্তুর দেহ গঠনে ভূমিকা নেয়? বিভিন্ন জৈব অণু নিয়ে আলোচনার এক পর্যায়ে আরএনএ ও ডিএনএ সম্পর্কে তারা জানবে, এবং এদের গঠনগত বৈশিষ্ট্য কিভাবে জীবের দৃশ্যমান বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করতে সহায়তা করে তা অনুসন্ধান করবে। এই পর্যায়ে মানুষসহ বিভিন্ন জীবের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য দেখে জেনেটিক পর্যায়ে তাদের সাদৃশ্য কেমন তা আন্দাজ করার চেষ্টা করবে (ক্যাট, এইপ, ইত্যাদি বড় পরিবারভুক্ত প্রাণির উদাহরণ থাকতে পারে), এবং অনেক প্রজন্ম পরে কোনো জীবের বৈশিষ্ট্য কেমন দাঁড়াবে তা অনুমান করার চেষ্টা করবে।

বরাদ্দকৃত সময় : ১০ ঘণ্টা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ডিএনএর মডেল বানানোর জন্য নির্বাচিত উপকরণ, ইত্যাদি।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

সক্রিয় পরীক্ষণ

মানুষসহ বিভিন্ন জীবের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য দেখে জেনেটিক পর্যায়ে তাদের সাদৃশ্য কেমন তা আন্দাজ করা, এবং অনেক প্রজন্ম পরে কোনো জীবের বৈশিষ্ট্য কেমন দাঁড়াবে তা অনুমান

বাস্তব অভিজ্ঞতা

নিজ নিজ ফ্যামিলি ট্রি তৈরি; পরিবারের সদস্যদের সম্পর্কের ভিত্তিতে তাদের চেহারার বৈশিষ্ট্য কিভাবে প্রজন্ম থেকে আরেক প্রজন্মে প্রবাহিত হয় সে বিষয়ে নিজেদের ধারণা বিনিময়

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

বংশগতিবিদ্যার নীতি সম্পর্কে ধারণা তৈরি, জৈব অণুর গঠনগত বৈশিষ্ট্য কিভাবে জীবের দৃশ্যমান বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে তা অনুসন্ধান

প্রতিফলনমূলক পর্যবেক্ষণ

কিভাবে কোনো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য বাবা মা থেকে সন্তানের মধ্যে দেখা দেয়, আবার কেন সন্তানের চেহারা হুবহু বাবা, মা বা অন্য কারো মতই হয় না তা অনুসন্ধান

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতেই শিক্ষার্থীরা তাদের নিজ নিজ ফ্যামিলি ট্রি তৈরি করবে। কারো যদি এই সম্পর্কে ধারণা না থাকে তাকে কিছুটা গাইড করতে পারেন। ফ্যামিলি ট্রিতে নানা-নানী, দাদা-দাদী থেকে শুরু করে শিক্ষার্থী পর্যন্ত অন্তত তিন প্রজন্মের বর্ণনা থাকলে ভালো।
- » এবার একটু ভেবে দেখতে বলুন, এই তিন প্রজন্মের পরিবারের সদস্যদের চেহারার বৈশিষ্ট্য কার কেমন?
- » দাদা-দাদি, নানা-নানি থেকে শুরু করে শিক্ষার্থীর এবং তার ভাই-বোন পর্যন্ত পরিবারের সকল সদস্যদের বিভিন্ন অঙ্গের বৈশিষ্ট্যের একটি চার্ট তৈরি করতে বলুন। পরিবারের সদস্যদের বিভিন্ন অঙ্গের বৈশিষ্ট্য অনুশীলন বইয়ের ছকে (ছক-১) লিখে রাখতে বলুন। পরিবারের সদস্যদের বিভিন্ন শারীরিক বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা যেতে পারে; উদাহরণ হিসেবে বলা যায়: চোখের আকৃতি, চোখের বর্ণ, নাকের গড়ন, গলার স্বর, পায়ের আকার, চুলের আকার ও ধরণ, চুলের বর্ণ, ইত্যাদি।
- » শিক্ষার্থীরা তাদের পরিবারের সদস্যদের সম্পর্কে যেসব তথ্য পেয়েছে, সেগুলো পাশের সহপাঠীর সঙ্গে আলাপ করতে বলুন। শিক্ষার্থী নিজের কোন কোন অঙ্গের বৈশিষ্ট্যের সঙ্গে পরিবারের সদস্যদের একই অঙ্গের বৈশিষ্ট্যের মিল খুঁজে পেয়েছে, তা পাশের সহপাঠীকে জানাতে বলুন।
- » চার্টের একটি নমুনা অনুশীলন বইয়ে দেয়া হয়েছে। তবে এটা নমুনা মাত্র, শিক্ষার্থী অন্য কোনোভাবেও চার্টটি তৈরি করতে পারে। সে বিষয়ে নির্দেশনা দিন।

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- »
- » শিক্ষার্থীর পরিবারের যেসকল সদস্যের একটি নির্দিষ্ট অঙ্গের বৈশিষ্ট্য একইরকম, প্রথম সেশনে তৈরি করা বিভিন্ন অঙ্গের বৈশিষ্ট্যের চার্ট থেকে তাদের পৃথক করে আলাদা চার্ট তৈরি করতে বলুন। একটি নমুনা অনুশীলন বইয়ে চার্টের মাধ্যমে দেখানো হয়েছে।
- » এরকম বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের জন্য একটি করে পৃথক চার্ট তৈরি করা যেতে পারে।

- » শিক্ষার্থীরা যেসব চার্ট তৈরি করেছে, তা নিয়ে দলে আলোচনা করতে বলুন। এজন্য ৫/৬ জন সহপাঠীর সমন্বয়ে দল গঠন করতে বলুন।
- » পরিবারের বিভিন্ন সদস্যদের কোনো একটি নির্দিষ্ট অঙ্গের বৈশিষ্ট্য একইরকম কেন হয় তা জিজ্ঞেস করুন। আবার কেন আমরা কেউই আমাদের বাবা বা মা—একেবারে ছবছ কারো মতই হই না সেই প্রশ্নও করুন।
- » জীবের বৈশিষ্ট্য কীভাবে এক প্রজন্ম থেকে পরের প্রজন্মে প্রবাহিত হয় তা জানার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা অধ্যায় থেকে মেডেলের গবেষণা ও জীবের বৈশিষ্ট্য নির্বাচন অংশ পড়ে নিতে বলুন। পড়ার পর দলের বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনা করতে বলুন। শিক্ষক হিসেবে আপনিও সহায়তা করুন।
- » পরিবারের একাধিক সদস্যদের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট অঙ্গের বৈশিষ্ট্য একইরকম হয় কিন্তু আরও অনেক অঙ্গ আছে যেগুলোর বৈশিষ্ট্য একইরকম হয় না কেন? এটা বুঝার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা অধ্যায় থেকে জীবে প্রকট ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ এবং মেডেল-এর মতবাদ (মেডেল-এর দুটি সূত্র) অংশ পড়ে নিতে বলুন। পড়ার পর দলের বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনা করতে বলুন। শিক্ষক হিসেবে আপনিও সহায়তা করুন। বিভিন্ন ধাপে অনুশীলন বইয়ে দেয়া কাজগুলো করতে বলুন এবং নির্দেশনা অনুযায়ী ফিডব্যাক দিন।
- » মেডেল মটরশুঁটির ওপর তার পরীক্ষাটি করেছিলেন। মটরশুঁটি বেছে নেয়ার কারণ শিক্ষার্থী ইতোমধ্যেই জেনেছে। জিজ্ঞেস করতে পারেন, বাংলাদেশে কোনো বিজ্ঞানী যদি একই পরীক্ষা করতে চাইতেন, মটরশুঁটি ছাড়া আর কোন উদ্ভিদ দিয়ে পরীক্ষণটি করতে সুবিধা হতো?

চতুর্থ, পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » আগের সেশনগুলোতে শিক্ষার্থীরা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা সম্পর্কে জেনেছে। জিজ্ঞেস করুন, তাদের শারীরিক যে বৈশিষ্ট্যসমূহ তাদের দাদা, মা, বা নানীর কাছ থেকে এসেছে, সেই বৈশিষ্ট্যসমূহ কীভাবে এক প্রজন্ম থেকে পরের প্রজন্মে আসে? জীবের এই বৈশিষ্ট্যগুলো কোন ধরণের পদার্থের মধ্য দিয়ে বাহিত হয়? কোন কোন জৈব রাসায়নিক পদার্থ জীবের মধ্যে জীবনের বৈশিষ্ট্য ফুটিয়ে তোলে, আবার বংশপরম্পরায় এসব বৈশিষ্ট্য বহন করে?
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের জৈব অণু অধ্যায়টির বিভিন্ন অংশ একে একে পড়ে নিতে বলুন। পড়ার পর দলে আলোচনা করতে বলুন। আলোচনা সঞ্চালনার মাধ্যমে তাদের ধারণা গঠনে সহায়তা করুন। অনুশীলনী বইয়ের নির্ধারিত কাজগুলো করতে বলুন, এবং কাজের পর প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিয়ে শিখনে সহায়তা করুন। কার্বন যে পৃথিবীতে জীবনের ভিত্তি তা শিক্ষার্থীরা বুঝতে পেরেছে কিনা তা নিশ্চিত হন।
- » শিক্ষার্থীদের কৌতূহলী করে তোলার জন্য কিছু ইন্টারেস্টিং প্রশ্ন করতে পারেন; যেমন, কার্বন

নেই এমন কোনো গ্রহে জীবনের উৎপত্তি হলে অন্য কোন মৌল জীবনের ভিত্তি হিসেবে কাজ করতে পারত? তাদের চিন্তার সূত্র ধরিয়ে দেয়ার জন্য কার্বন কী ধরণের রাসায়নিক বন্ধনে আবদ্ধ হয় তা জিজ্ঞেস করতে পারেন। পর্যায় সারণি দেখে শিক্ষার্থীরা এই প্রশ্ন নিয়ে চিন্তা করে উত্তর দিতে পারে।

- » বিভিন্ন ধরণের জৈব অণু, এদের গঠন ও ভূমিকা, প্রোটিন সংশ্লেষ প্রক্রিয়া, জৈব অণুসমূহের পারস্পরিক সম্পর্ক ইত্যাদি সম্পর্কে একে একে আলোচনা করুন। শিক্ষার্থীরা ইতোমধ্যে উদ্ভিদ ও প্রাণী কোষ সম্পর্কে জেনেছে। উদ্ভিদ অথবা প্রাণী কোষের চিত্র অঙ্কন করে জৈব অণুসমূহের সম্ভাব্য স্থান চিহ্নিত করতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন সহজলভ্য উপকরণ ব্যবহার করে ডি এন এ (DNA) এর মডেল তৈরি করতে পারে। অনুশীলন বইয়ে একটা মডেলের নমুনা দেয়া আছে, তবে শিক্ষার্থীদের সৃষ্টিশীল ভাবে নিজেদের পরিকল্পনা করতে দিন।

সপ্তম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ডিএনএর মডেল বানানোর জন্য নির্বাচিত উপকরণ, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » এই সেশনে শিক্ষার্থীরা দলে বসে তাদের পরিকল্পনা অনুযায়ী ডিএনএর মডেল তৈরি করবে। মডেল হয়ে গেলে বিভিন্ন দলের মডেল ঘুরে ঘুরে দেখুন, প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে তাদের ধারণা স্পষ্ট হয়েছে কিনা বোঝার চেষ্টা করুন। অন্যান্য দলের মতামত নিন।
- » এবার একটা অনুমানের খেলার আয়োজন করতে পারেন। মানুষসহ বিভিন্ন জীবের নাম যা যা মাথায় আসে শিক্ষার্থীদের নোট করতে বলুন। এবার এদের মধ্যে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য মিল আছে কিনা তা খেয়াল করতে বলুন। একই ধরণের বৈশিষ্ট্য কোন সব জীবের মধ্যে আছে, অর্থাৎ কোন কোন জীবের জিনের প্যাটার্নে মিল বেশি তা অনুমান করতে বলুন ও অনুশীলন বইয়ে লিখতে বলুন।
- » অনুশীলন বইয়ে সময়ের সাথে কোনো জীবের বৈশিষ্ট্য কীভাবে পরিবর্তিত হয়েছে তার একটা উদাহরণ দেয়া আছে। শিক্ষার্থীদের বলুন অনুমান করতে, আরো অনেক প্রজন্ম পরে এই জীবের আর কী কী পরিবর্তন ঘটতে পারে?
- » শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করে আগের ধারণাগুলি ঝালিয়ে নিন এবং এই শিখন অভিজ্ঞতার সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

কত রকম বাড়িঘর

প্রাসঙ্গিক শিখনযোগ্যতা

- ৯.৫ নির্দিষ্ট সিস্টেমের ভেতরে শক্তির স্থানান্তর ও রূপান্তর পর্যবেক্ষণ করে শক্তির নিত্যতা অন্বেষণ করা
- ৯.২ জটিল/ বহুমাত্রিক বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব/ সমস্যাকে গাণিতিক সম্পর্ক আকারে প্রকাশ করতে পারা এবং সমস্যা সমাধান করতে পারা।
- ৯.৯ নিজেকে বিশ্বপ্রকৃতির অবিচ্ছেদ্য অংশ হিসেবে উপলব্ধি করে দায়িত্বশীল আচরণ করতে পারা।
- ৯.১০ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহার করে জাতীয় ও বৈশ্বিক কল্যাণে ইতিবাচক অবদান রাখা।

বিষয়বস্তু

- পরিবেশ ও ভূমিরূপ
- তাপমাত্রা ও তাপ

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

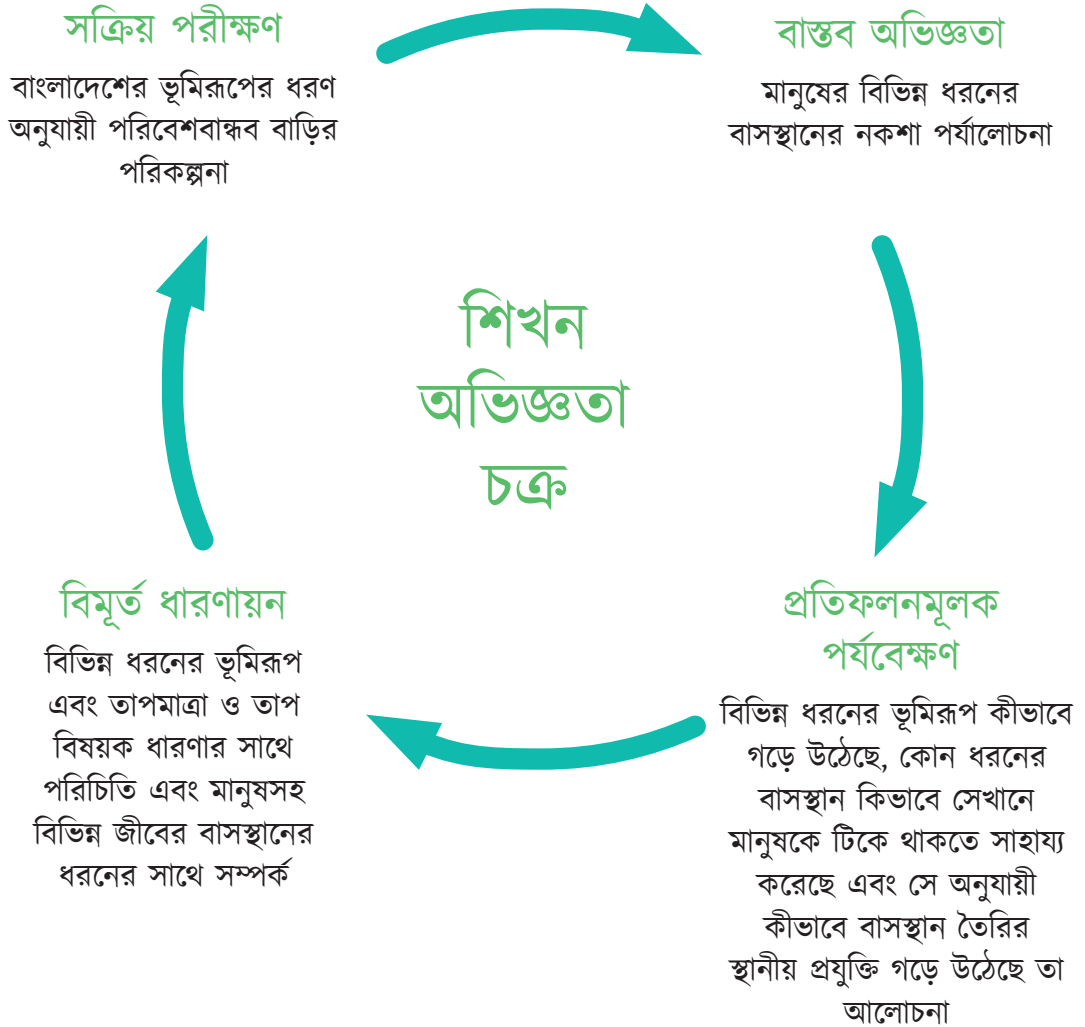
এই শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা মানুষের বিভিন্ন ধরনের বাসস্থানের ডিজাইন অনুসন্ধান করে কোন এলাকায় কোন ধরনের বাসস্থানের প্রযুক্তি গড়ে উঠেছে তা খুঁজে বের করবে। বাসস্থানের প্রকৃতি দেখতে গিয়ে বিভিন্ন ধরনের ভূমিরূপ, সেগুলো কীভাবে গড়ে উঠেছে, এবং সে অনুযায়ী কীভাবে মানুষ বহু বছর ধরে বাসস্থান তৈরির স্থানীয় প্রযুক্তি গড়ে তুলেছে তা নিয়ে আলোচনা করবে। কোন ধরনের বাসস্থান কিভাবে মানুষকে টিকে থাকতে সাহায্য করেছে তাও তারা খুঁজে বের করবে। এর পর তারা মানুষ ছাড়া অন্যান্য জীবের বাসস্থান পর্যালোচনা করে বিভিন্ন ধরনের ভূমিরূপের সাথে তার সম্পর্কও উদ্ঘাটন করবে। সবশেষে তারা বাংলাদেশের পরিবেশবান্ধব বাড়ির ডিজাইন করবে।

বরাদ্দকৃত সময় : ১০ ঘণ্টা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র



শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা শুরুতেই তার পরিচিত বিভিন্ন ধরনের বাড়ি বা বাসস্থানের ডিজাইন অনুসন্ধান করবে। শুরুতেই তাদেরকে বলুন পরিচিত বিভিন্ন ধরনের বাড়ির ডিজাইন একে দেখাতে। চাইলে পাঁচ ছয় জনের ছোট দলে কাজটি দিতে পারেন, দলের সবাই নিজের আলোচনা করে একেক জন একেক রকম ডিজাইন এঁকে দেখাতে পারে।
- » এবার বিভিন্ন দলের আঁকা বাড়ির ডিজাইন দেখুন এবং মতামত দিন। খেয়াল করুন ক্লাসে শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে মোট কত ধরনের ডিজাইনের কথা উঠে এসেছে।
- » এবার অনুশীলন বইয়ের দেয়া পৃথিবীর বিভিন্ন ধরনের বাড়ির ছবি দেখতে বলুন এবং দলে আলোচনা করতে বলুন।
- » জিজ্ঞেস করুন এই বিভিন্ন ধরনের দেশে বিভিন্ন পরিবেশে বাড়ির ডিজাইনে এত বৈচিত্র্যের কারণ কি? কোন কোন বিষয়ের উপর এই বৈশিষ্ট্যগুলো নির্ভর করে?
- » শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে যেসব কারণের কথা উঠে আসবে সেগুলি নোট করুন এবং আলোচনা করুন। আলোচনার মধ্য দিয়ে সেগুলিকে মোটা দাগে কয়েক ভাগে ভাগ করুন। যেমন উদাহরণস্বরূপ, পরিবেশ ও ভূমিরূপ সংক্রান্ত যে কারণগুলি উঠে আসবে সেগুলিকে একটা ক্যাটাগরিতে ফেলুন। আবার বাড়ির জন্য ব্যবহৃত উপাদানের প্রাপ্যতা একটা গুরুত্বপূর্ণ দিক শিক্ষার্থীরা যদি এইটার কথা উল্লেখ করে থাকে সেটাও লিখে রাখুন। আবার বাড়ি বা বাসস্থানের ডিজাইন অনেক সময় সামাজিক এবং সাংস্কৃতিক কারণেও পরিবর্তিত হয়, এই জাতীয় কারণগুলিকে একটা ক্যাটাগরিতে রাখুন।

দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আগের সেশনে যে বিষয়গুলো নিয়ে আলোচনা হয়েছিল সেই সূত্র ধরে এই সেশন শুরু করুন। বাড়ির ডিজাইন বা উপাদান নির্বাচন নিয়ে শিক্ষার্থীরা যে কারণগুলি দেখিয়েছিল তার মধ্যে পরিবেশ ও ভূমিরূপ নিয়ে আলোচনা শুরু করুন।
- » শিক্ষার্থীদের কে জিজ্ঞেস করুন কোন এলাকার পরিবেশ কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর

করে। এখানে মাটি পানি বায়ু ইত্যাদি বিষয়ের কথা উঠে আসতে পারে। ভূমিরূপ এবং পরিবেশ কেমন হবে তা অনেকখানি সেই এলাকার পানির প্রাপ্যতার উপর নির্ভর করে। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ভূমিরূপ অধ্যায় বের করতে বলুন।

- » দলে বসে পানি বিষয়ক অংশটুকু পড়তে বলুন এবং নিজেরা আলোচনা করতে বলুন।
- » পড়া শেষ হলে সকল দলকে নিয়ে মুক্ত আলোচনা সঞ্চালনা করুন। বইয়ের বিষয়গুলির পাশাপাশি ছোট ছোট প্রেক্ষাপট ভিত্তিক প্রশ্নের মাধ্যমে তাদেরকে চিন্তা করতে তাড়িত করতে পারেন। যেমন জিজ্ঞেস করতে পারেন শহর অঞ্চলে জলাবদ্ধতা বেশি হয় কেন? শিক্ষার্থীদের উত্তরের ভিত্তিতে মাটির ধরন, কংক্রিটের বাহুল্য ইত্যাদি বিষয়গুলি আলোচনা নিয়ে আসুন।

তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » ঘরবাড়ির বৈচিত্র্য থেকে পরিবেশ ও ভূমিরূপ বিষয় নিয়ে আলোচনা শুরু হয়েছিল। এই সেশনে আবার জিজ্ঞেস করতে পারেন পৃথিবীতে ভূমিরূপের এত বৈচিত্রের কারণ কী? কি কি কারণে ভূমিরূপ পরিবর্তিত হয়?
- » অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে আগের মতই শিক্ষার্থীদের কে দলে বসে নির্দিষ্ট অংশটুকু পড়ে নিতে বলুন। পড়া হয়ে গেলে সবাইকে নিয়ে মুক্ত আলোচনা সঞ্চালনা করুন। ভূমিরূপ পরিবর্তনের প্রক্রিয়াগুলো শিক্ষার্থীরা বুঝতে পেরেছে কিনা তা প্রশ্ন উত্তরের মাধ্যমে যাচাই করার চেষ্টা করুন।

চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের কে জিজ্ঞেস করুন বাংলাদেশের ভূমিরূপ কিভাবে সৃষ্টি হয়েছে। সম্ভব হলে গুগল আর্থ কিংবা অন্য কোন মাধ্যমে বাংলাদেশ ও তার চারপাশের এলাকার মানচিত্র দেখান। অবক্ষিপণের ফলে বাংলাদেশের ভূমিরূপ সৃষ্টি হয়েছে তা আলোচনার মাধ্যমে স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন। এবার জিজ্ঞেস করতে পারেন ভূমিরূপ তৈরীর এই প্রক্রিয়ার সাথে বাংলাদেশের স্থানীয় প্রযুক্তিতে, অর্থাৎ মাটি এবং ছনের তৈরি বাড়ি, টিনের ঘর- এই ধরনের বাড়ির ডিজাইন গড়ে ওঠার কোন সম্পর্ক আছে কিনা।
- » শিক্ষার্থীদের উত্তরের ভিত্তিতে আলোচনা সঞ্চালনা করুন। প্রসঙ্গক্রমে এও বলতে পারেন যে, মানুষ ছাড়াও অন্যান্য জীবের বাসস্থানও অনেক দিক দিয়ে তার পরিবেশ এবং ভূমিরূপের

সাথে সম্পর্কিত।

- » শিক্ষার্থীরা নিজেরা এই শিখন অভিজ্ঞতার শেষে একটি পরিবেশ বান্ধব বাসস্থান ডিজাইন করবে। তবে তার আগে আরো কিছু বিষয় তাদের ধারণা তৈরি হওয়া প্রয়োজন। তার মধ্যে একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক হচ্ছে তাপমাত্রা ব্যবস্থাপনা। ছোট ছোট প্রশ্নের মাধ্যমে এই বিষয়ে আলোচনা শুরু করতে পারেন, যেমন জিজ্ঞেস করতে পারেন মাটির ঘর তুলনামূলক ঠান্ডা কেন? আবার শহরাঞ্চলে কাচঘেরা ঘর তুলনামূলক গরম কেন?
- » ছাত্রীদের উত্তরের সূত্র ধরে তাপ এবং তাপমাত্রা বিষয়ক আলোচনা শুরু করুন। তাপ সঞ্চালন কিভাবে হয়, কোন বস্তুতে কি পরিমাণ তাপ সঞ্চিত থাকে, তাদের প্রবাহ কিভাবে ঘটে, ইত্যাদি বিষয়গুলি অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে আলোচনা করতে বলুন। পড়া হয়ে গেলে আগের মতই মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে সবার ধারণা স্পষ্ট করতে সাহায্য করুন।
- » তাপশক্তি শক্তির কেমন রূপ এই আলোচনা করতে গিয়ে অনুর গতিশক্তির সাথে তাপ শক্তির সম্পর্ক নিয়ে আলোচনা করুন।
- » তাপ পরিমাপের চেয়ে তাপমাত্রার পরিমাপের সাথে আমরা বেশি অভ্যস্ত। তাপমাত্রার পরিমাপ কিভাবে করা হয় কি কি একক ব্যবহার করা হয় ইত্যাদি বিষয়ক আলোচনা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নিতে বলুন। পড়ার পর যথারীতি সবার সঙ্গে আলোচনা করুন।

ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শিক্ষার্থীদের নিজেদের নকশার বাড়ির ডিজাইন এর জন্য বসে দলে আলোচনা করতে বলুন। কি ধরনের উপাদান ব্যবহার করবে এবং কি ধরনের ডিজাইন করলে তা বাংলাদেশের প্রেক্ষিতে সবচেয়ে পরিবেশবান্ধব ডিজাইন হবে তা নিয়ে আলোচনা করতে বলুন।
- » উপকরণ বেছে নেওয়ার বিষয়ে তাদেরকে একটা বিষয় মনে করিয়ে দিন। এটা হল বস্তুর ওপর তাপের প্রভাব যা বিবেচনায় নেওয়া জরুরি। শিক্ষার্থীরা ইতিমধ্যেই জেনে থাকবে তাপে বস্তুর প্রসারণ ঘটে।
- » তবে এবার শুধু প্রসারণ হবে জানলেই চলবে না বরং কঠিন তরল ও বায়বীয় পদার্থের ক্ষেত্রে এই প্রসারণ কেমন হয় তা সম্পর্কে আরেকটু বিস্তারিত জানতে হবে। শিক্ষার্থীদের বলুন অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে এই বিষয়গুলো পড়ে আলোচনা করতে। এই অধ্যায় শিক্ষার্থীদের জন্য বেশ কিছু সমস্যা গাণিতিক সমস্যা আকারে দেয়া আছে। গাণিতিক দক্ষতা ব্যবহার করে এই সম্পর্কিত সমস্যা সমাধান করতে দিন এবং অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত স্থানে লিখতে বলুন।
- » সবার উত্তর নিয়ে আলোচনা করুন মিলিয়ে দেখুন এবং অন্যদের মতামত দিন।

সপ্তম ও অষ্টম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শুরুতেই তাপগতিবিদ্যা সম্পর্কে ধারণা পাওয়ার জন্য বিজ্ঞানী জুলের পরীক্ষাটি শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করুন।
- » এ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যার সমাধান করতে দিন, সমাধান হয়ে যাওয়ার পর সকল শিক্ষার্থীকে নিয়ে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে বিষয়গুলো সম্পর্কে ধারণা তৈরি করতে সাহায্য করুন।
- » এই ফাঁকে তাপ গতিবিদ্যার তিনটি সূত্র অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে শিক্ষার্থীদের কে পড়তে এবং আলোচনা করতে দিন।
- » এবার শিক্ষার্থীদের কে বলুন আবার তাদের নিজেদের করা পরিবেশ বান্ধব বাড়ির নকশা ভালোভাবে খুঁটিয়ে দেখতে এবং কি ধরনের উপকরণ ব্যবহার করবে সে বিষয়ে চূড়ান্ত সিদ্ধান্ত নিতে। শেষ সেশনে এই বাড়ির মডেল তৈরি করা হবে।
- » শিক্ষার্থীরা যাতে পুরনো এবং ব্যবহৃত বিনামূল্যের উপকরণ দিয়ে মডেল তৈরি করতে পারে সে বিষয়ে তাদেরকে উৎসাহ দিন। সবার মডেল বানানো হয়ে গেলে মডেলগুলো শ্রেণীকক্ষের বিভিন্ন কর্নারে প্রদর্শনের জন্য রাখতে বলুন। শিক্ষার্থীরা সহ আপনি বিভিন্ন দলের কাজ ঘুরে ঘুরে দেখবেন এবং প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে ওই দল কেন নকশা সংক্রান্ত বিভিন্ন সিদ্ধান্ত নিয়েছে তা ব্যাখ্যা করতে বলবেন।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল-

- » এই অভিজ্ঞতার সেশনগুলো যথাযথভাবে পরিচালনা করতে পেরেছেন? কোন কাজে চ্যালেঞ্জ মনে হয়েছে?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

একদিনে পৃথিবীর ঐতিহ্য

প্রাসঙ্গিক শিখনযোগ্যতা

- ☑ ৯.৭ মহাবিশ্বের বস্তুসমূহের মধ্যকার অন্তর্নিহিত প্যাটার্ন ও সুশৃঙ্খলতা হৃদয়ঙ্গম করতে পারা।
- ☑ ৯.৬ অতি ক্ষুদ্র বা অতি বৃহৎ, অতি দ্রুত বা অতি মন্থর স্কেলে সিস্টেমের আপাত স্থিতাবস্থার যে পরিবর্তন ঘটে তা উপলব্ধি করতে পারা।
- ☑ ৯.৯ নিজেকে বিশ্বপ্রকৃতির অবিচ্ছেদ্য অংশ হিসেবে উপলব্ধি করে দায়িত্বশীল আচরণ করতে পারা।
- ☑ ৯.৫ নির্দিষ্ট সিস্টেমের ভেতরে শক্তির স্থানান্তর ও রূপান্তর পর্যবেক্ষণ করে শক্তির নিত্যতা অন্বেষণ করা

বিষয়বস্তু

- ☑ পৃথিবী ও মহাবিশ্ব
- ☑ সালোকসংশ্লেষণ

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

শিক্ষার্থীরা এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে মহাবিশ্বের তুলনায় পৃথিবীর বয়স হিসাব করবে, এবং পৃথিবী সৃষ্টির পর থেকে আধুনিক সময় পর্যন্ত ঘটে চলা গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাসমূহকে ২৪ ঘণ্টা অর্থাৎ একদিন সময়ের মধ্যে সাজানোর চেষ্টা করবে। পৃথিবীর সৃষ্টি এবং সময়ের সাথে এর পরিবর্তনের প্যাটার্ন খুঁজে বের করবে। কীভাবে এই পরিবর্তনের সময় সম্পর্কে জানা গেছে তা অনুসন্ধান করবে এবং এই পুরো কাজের মাধ্যমে অতি মন্থর স্কেলে পৃথিবী নামক বিশাল সিস্টেমের আপাত স্থিতাবস্থার যে পরিবর্তন ঘটেছে তা উপলব্ধি করতে পারবে।

বরাদ্দকৃত সময় : ১৫ ঘণ্টা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

সক্রিয় পরীক্ষণ

পৃথিবী সৃষ্টির পর থেকে আধুনিক সময় পর্যন্ত ঘটে চলা গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাসমূহকে ২৪ ঘণ্টা অর্থাৎ একদিন সময়ের মধ্যে সাজানো

বাস্তব অভিজ্ঞতা

নিজের জীবনের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাবলীকে এক দিনের (২৪ ঘণ্টার) টাইমলাইনে সাজানো

শিখন
অভিজ্ঞতা
চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

অতি মস্তুর স্কেলে পৃথিবী নামক বিশাল সিস্টেমের আপাত স্থিতাবস্থার যে পরিবর্তন ঘটেছে তা উপলব্ধি

প্রতিফলনমূলক
পর্যবেক্ষণ

পৃথিবীর সৃষ্টি এবং সময়ের সাথে এর পরিবর্তনের প্যাটার্ন অনুসন্ধান

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতেই শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, তাদের জন্ম থেকে এখন পর্যন্ত কী গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা ঘটেছে যেগুলো তারা জানে বা মনে করতে পারে। শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন ঘটনার কথা বলতে পারে; (যেমন: জন্ম, প্রথম দাঁত পড়া, প্রথম স্কুলে ভর্তি, প্রথম অন্য শহরে আসা, ছোট ভাই বা বোনের জন্ম, ইত্যাদি) আপনিও প্রয়োজনে চিন্তার সূত্র ধরিয়ে দিতে পারেন।
- » এবার অনুশীলন বইয়ে দেয়া ছকে প্রত্যেককে নিজের জীবনের ঘটনাগুলো লিখে কোন বয়সে কোন ঘটনা ঘটেছে তা উল্লেখ করতে বলুন।
- » এবার সবার কাজ হবে তাদের জীবনের সবগুলো ঘটনাকে ২৪ ঘণ্টার একটা টাইমলাইনে সাজানো। অর্থাৎ, কোনো শিক্ষার্থীর বয়স যদি ১৫ হয়, তাহলে ২৪ ঘণ্টার একদম শুরুর মুহূর্ত হবে তার জন্মের ক্ষণ। আর আজকের দিনটি হবে ২৪ ঘণ্টার শেষ প্রহর। তার মানে ৬ বছর বয়সে যদি সে স্কুলে ভর্তি হয়, তবে ২৪ ঘণ্টার ঘড়িতে তার স্কুলে ভর্তি হবার ঘটনাটা দেখাতে হবে ৯ টা বেজে ৩৬ মিনিটে।
- » শিক্ষার্থীদের কাজ দেখুন, বড় একটা সময়কে তারা আনুপাতিক হারে ২৪ ঘণ্টার টাইমলাইনে সাজাতে পারছে কিনা তা দেখাই মূল উদ্দেশ্য। প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিন।
- » এবার তাদের জিজ্ঞেস করুন, নিজের জীবনের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা নিয়ে তো আলোচনা হল। মহাবিশ্বের শুরু থেকে এখন পর্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাগুলো কী কী? শিক্ষার্থীদের উত্তরের মধ্যে বিগ ব্যাঙ, পৃথিবীর সৃষ্টি, চাঁদের সৃষ্টি, ইত্যাদি ঘটনার কথা আসতে পারে। বিভিন্ন শিক্ষার্থীর কাছ থেকে যে ঘটনাগুলো আসবে সেগুলো নোট করে জোড়ায় আলোচনা করে ধারাবাহিকভাবে সাজাতে বলুন। বিভিন্ন শিক্ষার্থীর কাছ থেকে ধারাবাহিক ঘটনা প্রবাহ শুনুন ও মতামত দিন।
- » এই সেশনের সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » আগের সেশনের ধারাবাহিকতায় এই সেশনে মহাবিশ্বের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাবলীর প্রসঙ্গ এনে আলোচনা শুরু করুন।

- » জিজ্ঞেস করুন, আমরা যেভাবে বছর, মাস, দিন, সপ্তাহ দিয়ে হিসেব করি; মহাবিশ্বের সুবৃহৎ সময়সীমা হিসাব করা হয় কীভাবে? উদাহরণ দিয়ে বলতে পারেন, মানুষের জীবনকে যেমন শৈশব, কৈশোর, যৌবন, বার্ধক্য এরকম কয়েক ভাগে ভাগ করা হয়; একইভাবে মহাবিশ্বের গোটা সময়সীমাকে কয়েকটি এককে ভাগ করা হয়।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের ‘পৃথিবী ও মহাবিশ্ব’ অধ্যায় থেকে মহাবিশ্বের তুলনায় পৃথিবীর বয়স, ভূতাত্ত্বিক সময় সীমা, ভূতাত্ত্বিক সময়সীমার একক ইত্যাদি বিষয়গুলো ছোট দলে ভাগ হয়ে পড়ে নিতে বলুন।
- » পড়া হয়ে গেলে আলোচনা করুন। প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন; যেমন, সব মহাযুগ কি সমান? কীসের উপর ভিত্তি করে এই বিভিন্ন মহাযুগ, উপযুগ ইত্যাদি ভাগে ভাগ করা হয়?
- » ১২ ঘণ্টা সময়সীমায় কীভাবে এই সবগুলো যুগকে আনুপাতিক হারে সাজানো হয়েছে তা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়তে বলুন এবং আলোচনা করুন। বিভিন্ন দময়ের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাগুলো নিয়ে আলোচনা করুন। মানুষের উদ্ভব কত সাম্প্রতিক ঘটনা তাও উল্লেখ করতে পারেন।
- » এবার প্রশ্ন করতে পারেন, এত আগের ঘটনা মানুষ জানল কী করে? এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে একই অধ্যায় থেকে ভূতাত্ত্বিক সময়সীমার গঠন ও পরিবর্তন সম্পর্কে পড়ে আগের মতোই আলোচনা করতে বলুন।
- » জীবের উৎপত্তির প্রসঙ্গ নিশ্চয়ই এসেছে, তার সাথে গণবিলুপ্তির প্রসঙ্গ আনুন। গণবিলুপ্তির ঘটনা বলতে ডাইনোসরের বিলুপ্তির কথা হয়ত শিক্ষার্থীরা জেনে থাকবে, কিন্তু পৃথিবীতে যে এরকম আরও গণবিলুপ্তি ঘটেছে তার উল্লেখ করে আলোচনা করুন।
- » প্রশ্ন করতে পারেন, কোন সময়ে কোন ধরনের জীব পৃথিবীতে ছিল তা কীভাবে জানা গেলো? এই প্রসঙ্গে জীবাশ্ম বা ফসিলের প্রসঙ্গ নিয়ে আসুন। জীবাশ্ম কত ধরনের হয়, এদের বয়স কিভাবে জানা যায় এই নিয়ে আলোচনা করুন।

চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » আগের সেশনের ধারাবাহিকতায় এই সেশনে পৃথিবীর শুরু থেকে এখন পর্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাবলীর প্রসঙ্গ এনে আলোচনা শুরু করুন। পৃথিবীর জন্মের পর থেকে যে পরিবর্তনসমূহ ঘটেছে সেগুলোর মধ্যে পৃথিবী পৃষ্ঠের পরিবর্তন এবং বায়ুমণ্ডলের পরিবর্তন সম্পর্কে পড়ে আলোচনা করতে বলুন। তৃতীয় যে পরিবর্তন; অর্থাৎ জীব জগতের পরিবর্তন কীভাবে আগের দুইটির উপর নির্ভর করে তা দলে আলোচনা করতে বলুন এবং অনুশীলনী বইয়ের নির্ধারিত স্থানে লিখতে বলুন।

- » জীবের উদ্ভব কী করে হলো তা আগের দুইটি পরিবর্তনের (পৃথিবী পৃষ্ঠের পরিবর্তন এবং বায়ুমণ্ডলের পরিবর্তন) সাথে সম্পর্ক করে আলোচনা করতে বলুন। বায়ুমণ্ডল তৈরির পর যখন প্রথম আদি অণুজীব সমুদ্রে জন্ম নিলো তখনও বাতাসে অক্সিজেন ছিল না, অর্থাৎ উদ্ভিদ প্রাণীর শ্বাস নেয়ার উপায় ছিল না। বাতাসে কী করে অক্সিজেন উৎপন্ন হল? এই প্রশ্নের উত্তরে শিক্ষার্থীদের ক্লোরোফিলযুক্ত অণুজীব, সায়ানোব্যাক্টেরিয়া সম্পর্কে বলুন। প্রথম সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেন অবমুক্ত করেছে এই জীব। যার ফলে প্রথমে পানিতে প্রাণীর উদ্ভব ঘটে। পরবর্তীতে অক্সিজেনের পরমাণু যুক্ত হয়ে বায়ুমণ্ডলে ওজোন গ্যাসের স্তর তৈরি করে স্থলে বেঁচে থাকার জন্য অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি হয় যার ফলস্বরূপ স্থলচর প্রাণীর বিকাশ হয়েছে। এই বিষয়গুলো মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে নিয়ে আসুন।
- » পরের কয়েকটি সেশনে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া কীভাবে ঘটে তা বিস্তারিত আলোচনা হবে।

পঞ্চম, ষষ্ঠ, সপ্তম ও অষ্টম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সালোকসংশ্লেষণ অধ্যায় থেকে এই প্রক্রিয়াটি কীভাবে ঘটে তা বিস্তারিত পড়তে বলুন, আলোচনা করুন।
- » এবার সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সৌরশক্তি কীভাবে রাসায়নিক শক্তিতে পরিণত হয় তা পড়ে আলোচনা করতে বলুন।
- » আলোকনির্ভর ও আলোকনিরপেক্ষ দুই পর্যায়ে শক্তির রূপান্তর ও স্থানান্তর কোন কোন ক্ষেত্রে ঘটে, দলে আলোচনার মাধ্যমে তা চিহ্নিত করতে বলুন।
- » স্থানান্তর ও রূপান্তরের ঘটনায় শক্তির মোট পরিমাণ যে একই থাকে তা ব্যাখ্যা করুন, শক্তির নিত্যতা সূত্র মনে করিয়ে দিন। অনুশীলনী বইয়ের নির্ধারিত স্থানে শিক্ষার্থীর উত্তর বা মতামত লিখতে বলুন।
- » সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া উদ্ভিদের কোন অংশে ঘটে তা এঁকে দেখিয়ে ব্যাখ্যা করে বলতে বলুন।
- » এদের দেহের কোন অংশে সালোকসংশ্লেষণের কোন ধাপ ঘটে তা ব্যাখ্যা করতে বলুন। কোন কোন বৈশিষ্ট্যের কারণে সবুজ উদ্ভিদ বা অণুজীব সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সফলভাবে খাবার তৈরি করতে পারে তা আলোচনা করুন।
- » সালোকসংশ্লেষণের গুরুত্ব আলোচনা করুন।

নবম ও দশম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দেয়া ‘পৃথিবীতে প্রাণের উন্মেষ ও বিকাশ’ ছবিটি শিক্ষার্থীদের ভালো করে লক্ষ করতে বলুন। কী কী গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা দেখা যাচ্ছে? কোন সময়ে কোন ঘটনাটি ঘটেছে? শিক্ষার্থীদের দলে আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখতে বলুন।
- » এবার শিক্ষার্থীর কাজ করার পালা। পৃথিবীর সৃষ্টি থেকে এখন পর্যন্ত পুরো সময়টাকে আগের মতোই ২৪ ঘণ্টার ঘড়িতে দেখাতে বলুন। শিক্ষার্থীরা চাইলে বড় কাগজে এঁকে দেখাতে পারে। জিওলজিক্যাল টাইমলাইন কাকে বলে ব্যাখ্যা করে নিন।
- » শিক্ষার্থীরা দলে কাজ করবে এবং শ্রেণিকক্ষের বিভিন্ন দেয়ালে তাদের করা ২৪ ঘণ্টার ঘড়ি স্টেটে দিতে বলুন। শিক্ষার্থীরা ঘুরে ঘুরে দেখবে। প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করবে।

একাদশ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » অনুশীলনী বইয়ে দেয়া কয়েকটি বিলুপ্ত প্রাণীর ছবি দেখিয়ে সেগুলোর বৈশিষ্ট্য কেমন তা জিজ্ঞেস করুন। এই প্রাণিগুলো কীভাবে বিলুপ্ত হয়েছিল অনুমান করতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের আলোচনা শুনুন। গণবিলুপ্তির শিকার প্রাণীদের কথা আলোচনা করে অন্য যে কয়টি প্রাণী মানুষের কারণে বিলুপ্ত হয়ে গিয়েছে তাদের কথা উল্লেখ করুন। মানুষের আবির্ভাবের মাত্র অল্প কিছু বছরের মধ্যে পৃথিবী থেকে কত প্রাণী বিলুপ্ত হয়ে গিয়েছে তা নিয়ে আলোচনা করুন।
- » বিশ্বপ্রকৃতির নানা উপাদানের মধ্যে মানুষ যে একটি তা মনে করিয়ে দিন। প্রকৃতির অংশ হিসেবে মানুষের দায়িত্ব কী হতে পারে? শিক্ষার্থীদের আলোচনা করে দলে উপস্থাপনা করতে বলুন। সবার মতামত নিন, মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে এই অভিজ্ঞতা সমাপ্ত করুন।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

শরীর নামের অবিখ্যাত যন্ত্র

প্রাসঙ্গিক শিখনযোগ্যতা

- ☑ ৯.৪ ক্ষুদ্রতর স্কেলে সজীব ও অজীব বস্তুসমূহের গঠন-কাঠামো উদঘাটন করা এবং তা কীভাবে সেসব বস্তুর দৃশ্যমান আচরণ/বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে তা অনুসন্ধান করতে পারা
- ☑ ৯.১০ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহার করে জাতীয় ও বৈশ্বিক কল্যাণে ইতিবাচক অবদান রাখা।

বিষয়বস্তু

- ☑ মানব শরীরের তন্ত্র

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

প্রথমেই তারা নিজ শরীরকে একটা বড় যন্ত্র হিসেবে কল্পনা করে এটা কীভাবে কাজ করে তা অনুসন্ধান করবে। আমাদের শরীরে মোট কয়টি তন্ত্র রয়েছে তা আগের শ্রেণিতে তারা জেনেছে। তন্ত্রগুলোর নাম ও কাজ শিক্ষার্থীরা আরেকবার আলোচনা করে নেবে, এই ছোট ছোট সিস্টেমগুলোর সমন্বয়েই যে শরীর নামের বড় সিস্টেমটা চালু থাকে তা তারা আরেকবার ঝালিয়ে নেবে। নবম শ্রেণিতে তারা তিনটি তন্ত্র পর্যবেক্ষণ করবে; স্নায়ুতন্ত্র, রক্ত সংবহনতন্ত্র, এবং অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্র।

বিভিন্ন তন্ত্র নিয়ে আলোচনার সময় ক্ষুদ্রতর স্কেলে এদের গঠন নিয়ে আলোচনা এবং তার ভিত্তিতে তন্ত্রগুলোর কাজ ও আচরণ অনুসন্ধান করবে। শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহারের ক্ষেত্রে এন্টিবায়োটিকের ব্যবহার নিয়ে আলোচনা করবে এবং দেহের রোগ প্রতিরোধী ব্যবস্থা বিশ্লেষণ করে ওষুধ, বিশেষ করে এন্টিবায়োটিক ব্যবহারের কার্যকর নীতিমালা তৈরি করবে।

বরাদ্দকৃত সময় : ১০ ঘণ্টা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

সক্রিয় পরীক্ষণ

দেহের রোগ প্রতিরোধী ব্যবস্থা
বিশ্লেষণ করে ওষুধ, বিশেষ করে
এন্টিবায়োটিক ব্যবহারের কার্যকর
নীতিমালা তৈরি

বাস্তব অভিজ্ঞতা

প্রচলিত রোগ, রোগ প্রতিরোধের
বিভিন্ন উপায়, ওষুধের ব্যবহার
সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ

শিখন
অভিজ্ঞতা
চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

স্নায়ুতন্ত্র, অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্র,
রক্ত সংবহনতন্ত্রের কাজ ও
আচরণ অনুসন্ধান; বিভিন্ন
তন্ত্র সংশ্লিষ্ট রোগ প্রতিরোধে
শরীরের রোগ প্রতিরোধী ব্যবস্থা
পর্যালোচনা

প্রতিফলনমূলক
পর্যবেক্ষণ

মানবশরীরের বিভিন্ন তন্ত্র
পর্যালোচনা, কোন তন্ত্রের সাথে
কোন রোগ জড়িত তা অনুসন্ধান

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » শুরুতেই শিক্ষার্থীদের কে জিজ্ঞেস করতে পারেন আমরা যা যা করি; চলাফেরা, হাটা, খাওয়া-দাওয়া, কথা বলা- আমাদের সকল কাজ আমাদের শরীরের কোন তন্ত্র নিয়ন্ত্রণ করে?
- » এবার একটা ছোট্ট খেলা। শিক্ষার্থীদের কে বলুন অনুশীলন বই থেকে নির্দেশনা অনুযায়ী একটা ছোট্ট খেলা খেলতে। মনোবিজ্ঞানী জে রিডলি স্ট্রুপ ১৯৩০ সালে এই বিষয়টি আবিষ্কার করেন। মস্তিষ্কের নিয়ন্ত্রণ নিয়ে এই মজার বিষয়টি কিভাবে ঘটলো তা শিক্ষার্থীদের কাছে জিজ্ঞেস করুন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে তার সূত্র ধরে আমাদের মানব শরীরে একটি গুরুত্বপূর্ণ তন্ত্র স্নায়ুতন্ত্র নিয়ে আলোচনা শুরু করুন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে স্নায়ুতন্ত্র ও মস্তিষ্কের গঠন অংশটুকু পড়ে জোড়ায় বা ছোট দলে আলোচনা করতে বলুন। আলোচনার পর বিভিন্ন দলের কাছ থেকে শুনুন এবং পুরো ক্লাস রুমে মুক্ত আলোচনা সঞ্চালনা করুন।

দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » এই সেশন এর শুরুতেও একটা মজার খেলা দিয়ে শুরু করা যায়। কাজটা সহজ শিক্ষার্থীদের কে আপনি যে নির্দেশনা দেবেন তাদেরকে সেটার বিপরীত টি করতে হবে। যেমন আপনি বসতে বললে তারা দাঁড়াতে বললে বসবে। আবার সামনে তাকাতে বললে পেছনে ঘুরে তাকাবে। এভাবে যে নির্দেশনা মেনে সবচেয়ে বেশিক্ষণ টিকে থাকবে সে বা তারা বিজয়ী।
- » খেলার পরে সবার অভিব্যক্তি শুনুন। শিক্ষার্থীদের অভিজ্ঞতাকে মস্তিষ্কের সমন্বয় দিয়ে ব্যাখ্যা করা যায়। মস্তিষ্কের গঠন ইতোমধ্যে তারা পড়েছে। তাদের সাথে আলোচনার মাধ্যমে মনে করিয়ে দিন যে আমাদের দেহের সব ধরনের সংবেদন ও উদ্দীপনা গ্রহণ করে স্নায়ু টিস্যু। স্নায়ু টিস্যু বা নিউরন সম্পর্কে ভালোভাবে জেনে নেওয়ার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে নিউরনের গঠন ও কাজ পড়ে নিতে বলুন। পড়া হয়ে গেলে যথারীতি দলে আলোচনা করতে বলুন এবং এরপর আপনি মুক্ত আলোচনায় সবাইকে যুক্ত করুন।

- » সবশেষে শিক্ষার্থীদের কে বলুন তাদের খাতায় নিউরনের ছবি এঁকে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করতে।

তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » প্রত্যাবর্তি ক্রিয়ার উদাহরণ দিয়ে এই সেশন শুরু করুন। প্রত্যাবর্তি ক্রিয়া কিভাবে কাজ করে তা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে জেনে নেওয়া এবং তা নিয়ে আলোচনা করার সময় দিন।
- » স্নায়ুতন্ত্রের কাজে ব্যাঘাত ঘটলে কি ঘটতে পারে তার তালিকা অনুশীলন করে লিখতে বলুন।
- » এবার অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে লেখা বিভিন্ন স্নায়বিক বৈকল্যজনিত রোগের উপসর্গের সাথে নিজেদের তালিকা মিলিয়ে দেখতে বলুন।

বাড়ির কাজ

- » বাড়ির সবার সাথে আলোচনা করে কিংবা পরিচিত ডাক্তার বা যে কারো কাছ থেকে প্রশ্ন করে আমাদের আশেপাশে কি কি দীর্ঘমেয়াদি রোগ দেখা যায় তার একটি তালিকা করে নিয়ে আসতে বলুন।
- » প্রচলিত দীর্ঘমেয়াদি রোগের মধ্যে ডায়াবেটিসের নাম যদি এসে থাকে তবে শিক্ষার্থীদের আরেকটা কাজ থাকবে। তা হল পরিবারে বা পরিচিতদের মধ্যে ডায়াবেটিক রোগী শনাক্ত করে এই রোগের উপসর্গ গুলোর তালিকা করে অনুশীলন বইয়ে নোট নিতে হবে।
- » স্থানীয় কোন ডাক্তারের কাছ থেকে ডায়াবেটিস কেন হয় এবং এই রোগের প্রতিকার ও প্রতিরোধের উপায় কি তা জেনে নিয়ে আসতে বলুন।

চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » বিভিন্ন দলের কাছ থেকে তাদের অভিজ্ঞতা শুনুন। স্থানীয় ডাক্তার এবং ভুক্তভোগী ডায়াবেটিস রোগীরা এই অশোক সম্পর্কে কি কি বলেছে তা নিয়ে আলোচনা করুন।
- » এখানে গ্লুকোজ ইনসুলিন এই বিষয়গুলির কথা আসতে পারে। ডায়াবেটিস সম্পর্কে আরো বিস্তারিত জানার আগে হরমোন সম্পর্কে আরেকটু ভালোভাবে জেনে নেয়া দরকার। সেজন্য

শিক্ষার্থীদের কে বলুন অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে হরমোন এবং মানব দেহের কয়েকটি মুখ্য নালী বিহীন গ্রন্থের পরিচিতি কাজ ও নিঃসৃত হরমোন সম্পর্কে পড়ে নিতে, এবং অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত ছক পূরণ করতে।

- » হরমোনজনিত কি কি অস্বাভাবিকতা হতে পারে সেটাও অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নিতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের সাথে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে ধারণা গুলো স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন। তাদের কাজ হবে দলে ভাগ হয়ে গিয়ে হরমোন জনিত রোগ থেকে বাঁচতে যেসব সু অভ্যাস চর্চা করা প্রয়োজন তার তালিকা করা এবং অন্যদেরকে সচেতন করার উদ্যোগ নেয়া। এই রোগ গুলি কেন হয়, রোগের লক্ষণ কি কি এবং এগুলো প্রতিরোধের উপায় কি কি এই বিষয়গুলো তাদের প্রচারণার মাঝে আসতে হবে।

পঞ্চম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » এই সেশনে রক্ত সংবহন তন্ত্র নিয়ে আলোচনা হবে। সম্ভব হলে ক্লাসে একটা স্টেথোস্কোপ নিয়ে আসুন এবং তা দিয়ে শিক্ষার্থীদের কে হৃদ স্পন্দন সোনার সুযোগ করে দিন।
- » হৃদপিণ্ডের গঠন এবং এটা কিভাবে কাজ করে সেটা বোঝার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করতে বলুন। হৃদপিণ্ডের গঠন এবং এর ভেতর দিয়ে রক্ত সঞ্চালন পদ্ধতি পড়া হয়ে গেলে পরে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে ক্লাসের সবাইকে যুক্ত করে তাদের ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন।
- » পরের সেশনের শিক্ষার্থীদের কে রক্ত সংবহন তন্ত্রের মডেল তৈরি করতে হবে। কি ধরনের উপকরণ ব্যবহার করা যেতে পারে তার পরিকল্পনা করতে বলুন। আগের মতই সহজলভ্য কম দামি এবং পুনর্বহারযোগ্য জিনিস ব্যবহার করে মডেলটি তৈরি করতে হবে এ কথা আবার মনে করিয়ে দিন।
- » অনুশীলন বইয়ের দেওয়া বাড়ির কাজটি করে আসতে বলুন এবং তাদের পর্যবেক্ষণ অনুশীলন হয়ে লিখে নিয়ে আসতে বলুন।

ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সহযোগিতায় শিক্ষার্থীরা রক্ত সংবহন তন্ত্র সম্পর্কে আরো বিস্তারিত

জানবে এবং এই স্টেশনে দলে বসে সংবহন তন্ত্রের মডেল তৈরি করবে। আপনি প্রয়োজনীয় মতামত এবং পরামর্শ দিতে পারেন।

- » রক্ত সংবহন তন্ত্রের বিভিন্ন প্রচলিত রোগ কি কি, সেগুলোর কারণ, লক্ষণ, চিকিৎসা ও প্রতিকার প্রতিরোধ সম্পর্কে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নিতে বলুন। মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে এই বিষয়ে প্রত্যেকের ধারণা স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন।

বাড়ির কাজ

- » রোগীর প্রতিরোধ এবং প্রতিকারে আমরা অনেক ওষুধ ব্যবহার করে থাকি। এই ওষুধগুলো ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী নেয়া হয় কিনা, কি কি ধরনের ওষুধ নেয়া হয়, সেই বিষয়ে শিক্ষার্থীরা তাদের পরিবার বা কোন ফার্মেসির কর্মীর কাছ থেকে তথ্য সংগ্রহ করে নিয়ে আসবে। বিশেষ করে অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহারের তথ্যের উপর জোর দিতে হবে।

অষ্টম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা করবেন:

- » এই সেশনে মানব দেহের রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা অংশটুকু শিক্ষার্থীদের কে করে আলোচনা করার সুযোগ করে দিন।
- » সংগৃহীত তথ্য এবং নিজেদের শিখনের ভিত্তিতে এন্টিবায়োটিক সহ বিভিন্ন ওষুধের দায়িত্বশীল ব্যবহার কেমন হওয়া উচিত তা নিয়ে শিক্ষার্থীদের সচেতনতামূলক কার্যক্রম আয়োজন করতে হবে। তাদেরকে পরিকল্পনা করতে দিন এবং আপনি প্রয়োজনে ফিডব্যাক দিয়ে তাদেরকে সহায়তা করুন।

ভাবনার খোরাক

এই শিখন অভিজ্ঞতা শেষে নিচের প্রশ্নের উত্তর লিখতে অনুরোধ রইল-

- » এই অভিজ্ঞতার সেশনগুলো যথাযথভাবে পরিচালনা করতে পেরেছেন? কোন কাজে চ্যালেঞ্জ মনে হয়েছে?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

» আপনার কি মনে হয় শিক্ষার্থীরা বিষয়গুলো ঠিকভাবে বুঝতে পেরেছে? এখানে আর কী করণীয় আছে?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

কৃষি ও পরিবেশ

প্রাসঙ্গিক শিখনযোগ্যতা

- ৯.১০ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহার করে জাতীয় ও বৈশ্বিক কল্যাণে ইতিবাচক অবদান রাখা।
- ৯.৯ নিজেকে বিশ্বপ্রকৃতির অবিচ্ছেদ্য অংশ হিসেবে উপলব্ধি করে দায়িত্বশীল আচরণ করতে পারা।
- ৯.১ বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব কীভাবে পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে প্রতিষ্ঠিত হয় তার ধারণা আয়ত্ত করে সভ্যতার ক্রমবিকাশে বৈজ্ঞানিক তত্ত্বসমূহের অবদান অনুধাবন করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- বাস্তুতন্ত্র
- পরিবেশ ও ভূমিরূপ
- জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

এই শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা কৃষিকাজ কীভাবে প্রথম এলো তা অনুসন্ধান করবে। কৃষিকাজের উদ্ভব বোঝার আগে খুবই সাম্প্রতিক ঘটনা, হরি ধান কীভাবে এল তা নিয়ে আলোচনা করবে। বিজ্ঞানের সূত্র না জেনেও কৃত্রিম নির্বাচনের সাহায্যে নতুন ধানের জাত কীভাবে সৃষ্টি হয়েছে তা তারা অনুধাবন করবে। সভ্যতার সূচনালগ্নে মানুষ যখন প্রাকৃতিক বাস্তুসংস্থানের একটা অংশ ছিল, সেই সময়ে মানুষের জনসংখ্যা কেমন ছিল, আর পরবর্তীতে খাদ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত হবার পর তা কী দাঁড়াল এই নিয়ে শিক্ষার্থীরা আলোচনা করবে। কৃষিকাজের সূচনা হয়েছিল কৃত্রিম নির্বাচনের মাধ্যমে, প্রাকৃতিক বাস্তুসংস্থানের উপর তার কী ধরনের প্রভাব পড়েছে তাও তারা আলোচনা করবে। সবশেষে, আধুনিক যুগে জিনতত্ত্ব বিষয়ক গবেষণা কীভাবে এগিয়েছে এবং তা কীভাবে মানুষের জন্য উপকার বয়ে নিয়ে এসেছে শিক্ষার্থীরা তা অনুসন্ধান করবে, এবং নিজেকে প্রকৃতির অংশ হিসেবে চিন্তা করে দায়িত্বশীল ভূমিকা নেবে।

বরাদ্দকৃত সময় : ১০ ঘণ্টা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র

সক্রিয় পরীক্ষণ

আধুনিক জিনতত্ত্ব বিষয়ক গবেষণা আলোচনা এবং তা কীভাবে মানুষের জন্য উপকার বয়ে নিয়ে এসেছে তা অনুসন্ধান, এবং নিজেকে প্রকৃতির অংশ হিসেবে চিন্তা করে দায়িত্বশীল ভূমিকা গ্রহণ

বাস্তব অভিজ্ঞতা

হরিপদ কাপালি কীভাবে নতুন জাতের হরিধান উদ্ভাবন করলেন তা বিশ্লেষণ

শিখন
অভিজ্ঞতা
চক্র

বিমূর্ত ধারণায়ন

পরিবেশে সজীব ও অসজীব উপাদানের সমন্বয়ে যে বাস্তুতন্ত্র, তার প্রেক্ষাপটে বিভিন্ন সময়ে জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যার তাৎপর্য আলোচনা

প্রতিফলনমূলক
পর্যবেক্ষণ

কৃষিকাজে কৃত্রিম নির্বাচনের ব্যবহার, সভ্যতার প্রথম যুগে কৃষি কীভাবে প্রথম এলো তা অনুসন্ধান

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

প্রথম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতেই শিক্ষার্থীদের হরিপদ কাপালীর কথা মনে করিয়ে দিন। শিক্ষার্থীরা অনেকেই হয়তো তার সম্পর্কে জেনে থাকবে আবার অনেকে নাও জানতে পারে। হরিপদ কাপালি তার ধানক্ষেতে অজানা প্রজাতির ধান দেখতে বেশ এখান থেকে ব্রিজ তৈরি করেন যা পরবর্তীতে উচ্চ ফলনশীল জাত হিসেবে স্বীকৃতি পায় তিনি কোন বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা না জেনেই ধানের উচ্চফলনশীল বৈশিষ্ট্যটি পরবর্তী প্রজন্মে স্থানান্তর করেছিলেন। তার আবিষ্কৃত জাতটি হরিধান নামে পরবর্তীতে পরিচিত হয়েছে। এই ঘটনাটি কৃত্রিম নির্বাচনের একটি ভালো উদাহরণ। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করতে পারেন কৃষি কাজের ক্ষেত্রে নতুন নতুন জাত কিভাবে তৈরি হয় কিম্বা কোন ধরনের ফসলের জাত বেশি টিকে থাকবে তা কিভাবে নির্ধারিত হয়। অনুশীলন বইয়ে শিক্ষার্থীর উত্তর লিখে রাখতে বলুন।
- » এবার একটু ইতিহাসের দিকে তাকানোর পালা। শিক্ষার্থীরা অনেকেই হয়তো জানে মানুষ একসময় যাযাবর ছিল এবং শিকারি সংগ্রহ জীবন যাপন করতো। এক সময় সেখান থেকে তারা এক জায়গায় থিতু হয়ে খাদ্য উৎপাদন শুরু করে এবং তা কৃষি কাজের মাধ্যমে। কৃষি কাজের ক্ষেত্রেও যেই ধরনের শস্যের ফলন বেশি সেগুলি বাছাই করে এনে তারা তাদের একটা নির্দিষ্ট ভূমিতে রোপন করতো এবং আস্তে আস্তে সেখান থেকে যেগুলি উচ্চ ফলনশীল সেগুলোকে বাছাই করে আরো উচ্চ ফলনশীল জাতের সৃষ্টি হল। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করতে পারেন হরিধান উৎপাদনের ঘটনার সাথে মানুষের সভ্যতার শুরুর দিকের কৃষিকাজের উদ্ভাবনের কোন মিল দেখতে পায় কিনা। শিক্ষার্থীদের উত্তরের ভিত্তিতে আলোচনা করুন। আপনার ক্লাসে যদি কোন শিক্ষার্থী থেকে থাকে যার বাবা আপনি সব বা কোনভাবে স্বীকৃতি কৃষি কাজের সাথে যুক্ত তার কাছ থেকে তার অভিজ্ঞতা শুনতে পারেন। কিভাবে বীজ বাছাই হয় কিভাবে দুর্বল বা অসুস্থ উদ্ভিদকে সরিয়ে ফেলা হয় এবং সুস্থ উদ্ভিদকে বাঁচিয়ে রাখা হয় সে অভিজ্ঞতা শুনতে পারেন।
- » শিক্ষার্থীদের চিন্তার উদ্যোগ করার জন্য প্রশ্ন করতে পারেন যে যদি মানুষ কোন রকম সিদ্ধান্ত না নেয় তাহলে কোন একটা প্রাকৃতিক সিস্টেমে কোন উদ্ভিদটিকে থাকবে আর কোন উদ্ভিদ টিকে থাকবে না সেটা কিভাবে নির্ধারিত হবে। শিক্ষার্থীদের চিন্তা করার সুযোগ দিয়ে আজকের সেশন শেষ করুন।

দ্বিতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আগের দিনের আলোচনা সূত্র ধরেই এই সেশন শুরু করুন। কোন একটা নির্দিষ্ট এলাকায় কোন নির্দিষ্ট জীবের সংখ্যা কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন এবং তার ভিত্তিতে আলোচনা সংগলনা করুন।
- » অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের বাস্তুতন্ত্র অধ্যায় থেকে বিভিন্ন জীবের নিবিড় সহাবস্থান অংশটুকু পড়ে দলে আলোচনা করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের ভেবে দেখতে বলুন, সিম্বিওসিস প্রক্রিয়ার যে তিনটি ধরন বলা হয়েছে তার কোন উদাহরণ সে তার প্রকৃতিতে দেখতে পায় কিনা। দলে আলোচনা করে অনুশীলন বইয়ের নির্ধারিত স্থানে উত্তর লিখতে বলুন।
- » বিভিন্ন দলের উদাহরণ শুনুন এবং তার ভিত্তিতে আলোচনা করুন।
- » প্রাকৃতিক কোন সিস্টেমে সজীব উপাদান যেমন থাকে তেমনি বেশকিছু অজীব উপাদানও থাকে। এই সব ধরনের উপাদানের মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে একটা সিস্টেম টিকে থাকে। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন পরিবেশের জৈব এবং অজৈব উপাদানের মধ্যে কি কি থাকতে পারে? জৈব উপাদান যেমন স্পষ্টতই বোঝা যায়, অজীব এবং ভৌত উপাদানের ক্ষেত্রে কি কি আসতে পারে? এই বিভিন্ন সজীব এবং অজীব উপাদানদের মধ্যকার সম্পর্কটা কেমন?
- » অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বাস্তু তন্ত্র ও বাস্তুতন্ত্রের উপাদান সম্পর্কে পড়ে নিতে বলুন এবং তার ভিত্তিতে দলীয় মতামত আলোচনা করুন।

তৃতীয় সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » একটি প্রাকৃতিক সিস্টেমে সজীব উপাদানের পপুলেশন বা জনসংখ্যা কিভাবে নির্ধারিত হয়, এই প্রশ্ন ছুড়ে দিয়ে এই সেশন শুরু করুন। কৃষি কাজের ক্ষেত্রে যেমন আমরা বাছাই করা সজীব উপাদান বা উচ্চ ফলনশীল উদ্ভিদকে বাঁচিয়ে রাখি এবং সংখ্যার বৃদ্ধি করি প্রাকৃতিক সিস্টেমে এই সংখ্যাটা কিভাবে নির্ধারিত হয়? কোন প্রাকৃতিক সিস্টেমে বিভিন্ন সজীব উপাদানের বন্টন কিরকম হয়? এই প্রশ্নগুলির উত্তর খোঁজার জন্য শিক্ষার্থীরা দলে বসে পপুলেশন ইকোলজি অংশটুকু পড়বে আলোচনা করবে এবং অনুশীলন নির্ধারিত স্থানে প্রশ্নের উত্তর গুলো লিখে রাখবে।
- » বিভিন্ন দলের আলোচনা শুনুন তার ভিত্তিতে অন্যদের মতামত নিন এবং মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে এ ধারণা গুলো সবার কাছে একই রকম স্পষ্ট করার চেষ্টা করুন।

- » এই সেশনের শেষে একটা প্রশ্ন দিয়ে শেষ করতে পারেন। তা হল প্রাকৃতিক সিস্টেমে মানুষ নামক সজীব উপাদানের ক্যারিং ক্যাপাসিটি কোন কোন ফ্যাক্টর দিয়ে নির্ধারিত হয়?

চতুর্থ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » আগের দিনের প্রশ্নটি আজকে আবার করুন। এই প্রশ্নের সূত্র ধরে খাদ্যচক্র বা খাদ্য শৃঙ্খলা ধারণা নিয়ে আসুন।
- » শিক্ষার্থীরা খাদ্য চক্র ও খাদ্য জাল সম্পর্কে পড়বে এবং নিজের আলোচনা করবে। শিক্ষার্থীদের সাথে মুক্ত আলোচনার মাধ্যমে তাদের ধারণা শুনুন। এবার প্রশ্ন করুন তাদের স্থানীয় এলাকায় কোন ধরনের জীব রয়েছে এবং এই এলাকায় খাদ্যজালের ডায়াগ্রাম টা কেমন হবে?
- » প্রতিটি দলকে সময় দিন নিজের আলোচনা করে এই প্রশ্নের উত্তর বের করা এবং অনুশীলন বইয়ে নিজের উত্তর লিখে বা এঁকে রাখার।
- » সব দলের কাছ থেকে তাদের মতামত শুনুন। এক দলের উপস্থাপনার পর অন্য সকল দলকে কথা বলার সুযোগ দিন আপনি আলোচনা অংশগ্রহণ করুন এবং প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিন।
- » এবার আসা যাক বাস্তু তন্ত্রের পুষ্টি ও শক্তির প্রবাহ বিষয়। বাস্তু তন্ত্রের প্রাকৃতিক শক্তির প্রবাহ কিভাবে চলতে থাকে তা আলোচনা করুন এবং এই সূত্র ধরে শক্তি পিরামিডের ধারণা ব্যাখ্যা করুন।

পঞ্চম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » বাস্তু তন্ত্রের সজীব উপাদান গুলোর পপুলেশন কিভাবে নির্ধারিত হয় তা নিয়ে তো আলোচনা হল এবার প্রশ্ন করুন বাস্তু তন্ত্রের অজিত উপাদান গুলো কিভাবে ভারসাম্যের মধ্যে থাকে?
- » শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন অজিব উপাদানের মধ্যে মূল উপাদান কি কি থাকতে পারে?
- » পানি অক্সিজেন নাইট্রোজেন এই উপাদান গুলোর কথা আসতে পারে। সেক্ষেত্রে পানি নাইট্রোজেন অক্সিজেন এই উপাদানগুলো কিভাবে চক্রাকার ভাবে পরিবেশে আবর্তিত হয় এবং এদের মোট পরিমাণ একটা ভারসাম্যের মধ্যে থাকে তা অনুসন্ধানী বই থেকে জেনে নিতে বলুন। ডায়াগ্রাম এর মাধ্যমে এই চক্রগুলো দেখিয়ে ব্যাখ্যা করতে বলুন।
- » প্রতিটি দল অক্সিজেন নাইট্রোজেন এবং পানি তিনটা উপাদান নিয়েই কাজ করবে। লটারির

মাধ্যমে যে কোন একটা উপাদানের চক্র এবং এর সক্রিয় প্রক্রিয়াগুলো তারা উপস্থাপন করবে।

ষষ্ঠ সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » অনুশীলন বইয়ে দেওয়া শ্বাসমূল, মরুভূমির ক্যাকটাস, পাহাড়ি আলপাকা, গভীর সমুদ্রের অঙ্ক মাছ, এরকম বেশ কিছু জীবের ছবি ভালোভাবে লক্ষ্য করতে বলুন। এবার জিজ্ঞেস করুন এদের দৈহিক বৈশিষ্ট্য কিভাবে এদেরকে এদের নিজস্ব পরিবেশে খাপ খাইয়ে টিকে থাকতে সাহায্য করে?
- » শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন। বিভিন্ন পরিবেশের জীবের অভিযোজন নিয়ে আলোচনা করুন। এবার প্রশ্ন করতে পারেন শিক্ষার্থীদের নিজেদের এলাকায় যেসব রয়েছে তাদের এরকম কি কি বৈশিষ্ট্য আছে যা তাদেরকে নিজের পরিবেশে খাপ খাইয়ে টিকে থাকতে সাহায্য করে?

সপ্তম সেশন

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, বিভিন্ন স্টেশনারী সামগ্রী, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এর আগের সেশন গুলিতে প্রাকৃতিক সিস্টেমে পপুলেশন ইকোলজি, বাস্তুতন্ত্র, খাদ্য শৃঙ্খল, ইত্যাদি বিষয় নিয়ে আলোচনা হল। এখন প্রশ্ন করতে পারেন এই খাদ্যজালে মানুষের অবস্থান কোথায়? মানুষ কিভাবে এই বেশিরভাগ জীবের থেকে আলাদা?
- » শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন। উত্তরের সূত্র ধরেই আবার কৃষি কাজের প্রসঙ্গ নিয়ে আসুন। মানুষ তার নিজস্ব প্রয়োজনে বিভিন্ন জীবের প্রজাতিকে বাঁচিয়ে রাখে এমনকি জিন তত্ত্বের বিকাশের সঙ্গে সঙ্গে নতুন নতুন জীবের প্রজাতির উদ্ভাবন ঘটায়। প্রকৃতির উপরে তার প্রভাব কেমন হতে পারে? শিক্ষার্থীদের ভেবে দেখতে বলুন।
- » শিক্ষার্থীদের উত্তরের ভিত্তিতে আলোচনা সঞ্চালনা করুন। একথা অনস্বীকার্য যে মানুষ এই মুহূর্তে পৃথিবী নামক গ্রহের সবচেয়ে ক্ষমতাবান প্রাণী। এই কারণে মানুষকে তার নিজের প্রজাতি টিকিয়ে রাখার জন্য খাদ্য নিরাপত্তা যেমন নিশ্চিত করতে হয়, একইভাবে পরিবেশের অন্যান্য সজীব এবং অজীব উপাদানের ভারসাম্য রক্ষার দায়িত্ব ও তার উপরেই বর্তায়। কি কি পদক্ষেপ নিলে বা মানুষের ভূমিকা কেমন হলে পরিবেশের প্রতি এই দায়িত্ব মানুষ সর্বতোভাবে পালন করতে পারবে? শিক্ষার্থীদের কে সময় দিন, তারা দলে আলোচনা করবে এবং কিছু কার্যকর পদক্ষেপ অনুশীলন বইয়ে লিখে নিয়ে আসবে। আপনি সূত্র ধরিয়ে দিতে পারেন এই বলে যে, আমরা নিজেদের খাদ্য নিরাপত্তার জন্য যখন কোন নির্দিষ্ট শস্যকে আবাদ করি তখন

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

বিন্দু থেকে মহাবিশ্ব

প্রাসঙ্গিক শিখনযোগ্যতা

- ☑ ৯.৩ মহাবিশ্ব ও পৃথিবীর সজীব ও অজীব বস্তুর গঠনের প্যাটার্ন অন্বেষণ করতে পারা।
- ☑ ৯.১ বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব কীভাবে পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে প্রতিষ্ঠিত হয় তার ধারণা আয়ত্ত করে সভ্যতার ক্রমবিকাশে বৈজ্ঞানিক তত্ত্বসমূহের অবদান অনুধাবন করতে পারা।

বিষয়বস্তু

- ☑ আধুনিক পদার্থ বিজ্ঞান
- ☑ স্ট্যান্ডার্ড মডেল বা কণা বিদ্যা
- ☑ রিলেটিভিটি
- ☑ কোয়ান্টাম মেকানিক্স

শিখন অভিজ্ঞতার সারসংক্ষেপ

এই শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের আলোকে মহাবিশ্বের সকল ধরণের বস্তুর গঠনের প্যাটার্ন অন্বেষণ করবে। এর আগে শিক্ষার্থীরা পরমাণুর গঠন ও বিন্যাস সম্পর্কে জেনেছে; বস্তুর গঠনের উপাদান--ইলেকট্রন, প্রোটন ও নিউট্রন দিয়ে সকল কিছু তৈরি এমনটাই জেনেছে। কিন্তু আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের চোখে মৌলিক কণিকার ধারণা, বস্তুকণা ও শক্তিকণার বিভাজন, মিথস্ক্রিয়া নিয়ে যে বিজ্ঞান গড়ে উঠেছে সেই কণা পদার্থবিজ্ঞানের সাথে শিক্ষার্থীর প্রাথমিক পরিচয় ঘটবে এই শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে। কোয়ান্টাম মেকানিক্স সম্পর্কেও কিছুটা ধারণা পাওয়া যাবে এখানে। এর ফলে আমাদের চিরচেনা মহাবিশ্বকে শিক্ষার্থী নতুন চোখে দেখবে শুধু তাই নয়, মহাবিশ্বের সকল বস্তু কী অদৃশ্য নিয়মে এক সুতায় গাঁথা তাও তারা আবিষ্কার করবে।

বরাদ্দকৃত সময় : ১৮ ঘণ্টা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি।

শিখন অভিজ্ঞতা চক্র



শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত...

সকল সেশনের জন্য সাধারণ নির্দেশনা...

প্রয়োজনীয় সামগ্রী: অনুসন্ধানী পাঠ, অনুশীলন বই, ইত্যাদি

এই সেশনে যা যা করবেন:

- » এই শিখন অভিজ্ঞতা নবম শ্রেণীর অন্যান্য শিখন অভিজ্ঞতা থেকে বেশ খানিকটা আলাদা। এর কারণ হলো অন্যান্য শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীরা কোন একটি বাস্তব অভিজ্ঞতার ভেতর দিয়ে গিয়েছে কিংবা কোন একটি বাস্তব সমস্যা সমাধান করার জন্য বিজ্ঞানের জ্ঞান কাজে লাগিয়েছে এবং তার নির্ধারিত যোগ্যতার চর্চা করেছে।
- » এই শিখন অভিজ্ঞতাও নবম শ্রেণীর নির্ধারিত যোগ্যতা গুলির মধ্যে দুইটি যোগ্যতা অর্জনের উদ্দেশ্যে অন্তর্ভুক্ত হয়েছে। তবে এটি কোন বাস্তব সমস্যা সমাধানের জন্য নয় কিংবা এই শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থী সত্যিকার অর্থে কোন বাস্তব অভিজ্ঞতার ভিতর দিয়ে যাবে এমন নয়। এই অভিজ্ঞতার মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সাথে শিক্ষার্থীর একটা পরিচয় ঘটানো। শিক্ষার্থী তার ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতার আলোকে কিংবা তার এ যাবতকালের বিজ্ঞানের বিষয় জ্ঞানের আলোকে মহাবিশ্বের গঠনের প্যাটার্ন সম্পর্কে যে ধারণা রাখে, তার সেই ধারণাকে কিছুটা যাচাই করে দেখাও এর উদ্দেশ্য। আধুনিক পদার্থবিজ্ঞান বলতে উদাহরণ হিসেবে বলা যায় কণা পদার্থবিজ্ঞান যা অত্যন্ত বিমূর্ত, কিন্তু একই সাথে এখন পর্যন্ত বিজ্ঞান আমাদেরকে মহাবিশ্বের গঠন সম্পর্কে সবচেয়ে সূচারু যে বর্ণনা দিয়েছে তা সেই কণা পদার্থ বিজ্ঞানের হাত ধরেই। এই কারণে শিক্ষার্থীকে কোয়ান্টাম মেকানিক্স, থিওরি অফ রিলেটিভিটি কণা পদার্থবিজ্ঞানের স্ট্যান্ডার্ড মডেল এই বিষয়গুলির সাথে এই শিখন অভিজ্ঞতায় পরিচয় করিয়ে দেয়া হবে। বিষয়গুলো এখানে এমন ভাবে আছে যাতে শিক্ষার্থী এই বিষয়গুলি ওপরে একটা মৌলিক ধারণা পেয়ে যায়, পরবর্তীতে বিজ্ঞান নিয়ে উচ্চতর পড়াশোনা করলে কিংবা এই বিষয়ে আরো জানতে চাইলে তার সামনে আধুনিক পদার্থ বিজ্ঞানের পুরো জ্ঞানের জগৎ যাতে উন্মুক্ত থাকে।
- » এই শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষকের কাজো তাই একটু আলাদা। বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই শিক্ষার্থীকে উৎসাহ দেবেন অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে একটা একটা করে টপিক গুলো পড়ে জোড়ায় বা দলে আলোচনা করতে। প্রত্যেক ক্ষেত্রেই দলে সবার পড়া এবং আলোচনা শেষ হয়ে গেলে ক্লাসের সবাইকে নিয়ে একটা মুক্ত আলোচনা সঞ্চালনা করবেন যাতে কারো কাছে যদি বিষয়গুলি বুঝতে অসুবিধা হয় বা এই ধরনের বিষয়বস্তুর সাথে খুব বেশি অপরিচিত থাকার কারণে কেউ যদি ধাক্কা খেয়ে থাকে তাহলে সে যাতে তার বিভ্রান্তি গুলি পরিষ্কার করে নেওয়ার সুযোগ পায়।
- » শিক্ষার্থীকে কৌতুহলী করে তোলা এবং মহাবিশ্বের সকল বস্তুর অন্তর্নিহিত গঠন ও তাদের প্যাটার্ন অন্বেষণে আগ্রহী করে তোলা এই কাজটির মূল উদ্দেশ্য। কাজেই সেশনের ফাঁকে

ফাঁকে শিক্ষার্থীকে কিছু কৌতূহল উদ্রেককারী প্রশ্ন করতে পারেন। এরকম কিছু প্রশ্ন শিক্ষার্থীর অনুশীলন বইয়ে দেয়া আছে। আপনি চাইলে এর বাইরেও বিভিন্ন প্রশ্ন করে শিক্ষার্থীকে এই বিষয় সম্পর্কে আগ্রহী করে তুলতে পারেন।

- » অনুশীলন বইয়ে কিছু প্রশ্ন দেয়া আছে যেগুলি মূলত শিক্ষার্থীর চিন্তার চর্চা করার জন্য দেয়া (যেমন: সময় পরিভ্রমণের সম্ভাবনা, প্রোটন ও নিউট্রনের গঠন ইত্যাদি নিয়ে)। কাজেই এই প্রশ্নের উত্তরে শিক্ষার্থীরা আলোচনা করে যা দাঁড় করাবে তার ভুল শুদ্ধ দেখা জরুরি নয়। বরং শিক্ষার্থী তার বক্তব্যের পক্ষে কী যুক্তি দিচ্ছে, তার আগ্রহ এবং কৌতূহলই এখানে মুখ্য। এই বিষয়গুলো খেয়াল রেখে, অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের আধুনিক পদার্থ বিজ্ঞান অধ্যায়ের বিষয়বস্তুগুলো শিক্ষার্থীদের পড়ার ও আলোচনা করার সুযোগ দেবেন। আপনার মূল ভূমিকা হবে সঞ্চালকের, তবে শিক্ষার্থীর কোথাও বুঝতে অসুবিধা হলে তা ব্যাখ্যা করতে পারেন। দলে আলোচনা করাকে উৎসাহ দেবেন।



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 নবম শ্রেণি বিজ্ঞান শিক্ষক সহায়িকা

সমৃদ্ধ বাংলাদেশ গড়ে তোলার জন্য যোগ্যতা অর্জন কর
- 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 সেন্টারে
১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করুন



শিক্ষা মন্ত্রণালয়

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য