বিজ্ঞান

দাখিল নবম শ্রেণি

অনুশীলন বই

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

অপরাজেয় বাংলা

সাবাস বাংলাদেশ

বিজয় '৭১

মুক্তিযুদ্ধ বিষয়ক কয়েকটি ভাস্কর্য

ক. অপরাজেয় বাংলা: অপরাজেয় বাংলা ভাস্কর্যটি বাংলাদেশের স্বাধীনতা যুদ্ধের স্মরণে নির্মিত যাতে তিনজন মুক্তিযোদ্ধাকে চিত্রায়িত করা হয়েছে। শিল্পী সৈয়দ আব্দুল্লাহ খালিদ ১৯৭৯ সালে এটির নির্মাণ কাজ শেষ করেন। ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ে কলা ভবনের সামনে এটি অবস্থিত ।

খ. সাবাস বাংলাদেশ: সাবাস বাংলাদেশ ভাস্কর্যটি বাংলাদেশের অন্যতম বৃহৎ ভাস্কর্য যা ১৯৭১ সালে মুক্তিযুদ্ধে অংশগ্রহণকারী তরুণ মুক্তিযোদ্ধাদের প্রতীকীরূপ। ১৯৯১ সালে শিল্পী নিতুন কুণ্ডু এটির নির্মাণ কাজ শেষ করেন। ভাস্কর্যটি রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় চত্বরে অবস্থিত।

গ. বিজয় '৭১: মহান মুক্তিযুদ্ধে বাংলাদেশের সর্বস্তরের মানুষের স্বতঃস্ফূর্ত অংশগ্রহণের মূর্তপ্রতীক এই ভাস্কর্যটি। ময়মনসিংহের বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ক্যাম্পাসে এটি অবস্থিত। ভাস্কর্যটির শিল্পী শ্যামল চৌধুরী, নির্মাণ কাজ শেষ হয়েছে ২০০০ সালে।

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

বিজ্ঞান | অনুশীলন বই

দাখিল
নবম শ্রেণি

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

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 আহমদ
নাসরীন সুলতানা মিতু

চিত্রণ
সব্যসাচী চাকমা

প্রচ্ছদ
মেহেদী হক

গ্রাফিক্স ডিজাইন
নাসরীন সুলতানা মিতু

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে :

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

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 মাধ্যম। 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 আলোকে সকল ধারার (সাধারণ, মাদ্রাসা ও কারিগরি) নবম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের জন্য এই পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করা হলো। বাস্তব অভিজ্ঞতার আলোকে পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তু এমনভাবে রচনা করা হয়েছে যেন তা অনেক বেশি সহজবোধ্য এবং আনন্দময় হয়। এর মাধ্যমে চারপাশে প্রতিনিয়ত ঘটে চলা বিভিন্ন প্রপঞ্চ ও ঘটনার সাথে পাঠ্যপুস্তকের একটি মেলবন্ধন তৈরি হবে। আশা করা যায় এর মাধ্যমে শিখন হবে অনেক গভীর এবং জীবনব্যাপী।

পাঠ্যপুস্তকটি প্রণয়নে সুবিধাবঞ্চিত ও বিশেষ চাহিদাসম্পন্ন শিক্ষার্থীর বিষয়টি বিশেষভাবে বিবেচনায় নেওয়া হয়েছে। এছাড়াও পাঠ্যপুস্তকটি প্রণয়নের ক্ষেত্রে ধর্ম, বর্ণ নির্বিশেষে সকলকে যথাযথ গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে। বানানের ক্ষেত্রে বাংলা একাডেমির বানানরীতি অনুসরণ করা হয়েছে। পাঠ্যপুস্তকটি রচনা, সম্পাদনা, পরিমার্জন, চিত্রাঙ্কন ও প্রকাশনার কাজে যাঁরা মেধা ও শ্রম দিয়েছেন তাঁদের সবাইকে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

পরীক্ষামূলক এই সংস্করণে 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

পৃষ্ঠা

ভূমিকা .... i - iv

খেলার মাঠে বিজ্ঞান ০১

বায়ু দূষণ ১৮

আমার বংশলতিকা ৩৭

কত রকম বাড়িঘর ৪৯

একদিনে পৃথিবীর ইতিহাস ৫৮

শরীর নামের অবিশ্বাস্য যন্ত্র ৬৯

কৃষি ও পরিবেশ ৮০

বিন্দু থেকে মহাবিশ্ব ৮৯

শিক্ষার্থীর প্রতি,

প্রিয় শিক্ষার্থী, বিজ্ঞান পড়তে তোমাদের কেমন লাগে? পড়তে যত না ভালো লাগে, হাতে কলমে বিজ্ঞানের কাজ করতে নিশ্চয়ই তার চেয়ে অনেক বেশি ভালো লাগে! তোমরা নিশ্চয়ই জানো যে, এখন বিজ্ঞান শিক্ষা শুধুমাত্র শ্রেণিকক্ষে আর পাঠ্যবইতেই সীমাবদ্ধ নয়। বরং সত্যিকারের বিজ্ঞানীরা যেরকম গবেষণা করেন, সেরকম সত্যিকারের কিছু অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়েই এখন তোমরা বিজ্ঞান শিখবে। আর 'বিজ্ঞান শেখা' বলতে শুধু বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব মুখস্থ করা নয়, বরং বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে সত্যিকারের সমস্যা সমাধান করতে শেখা এখন তোমাদের অন্যতম উদ্দেশ্য। নবম শ্রেণির পুরো বছর জুড়েই তোমাদের জন্য কিছু গবেষণাধর্মী কাজ দেওয়া হয়েছে। আর তোমাদের এই গবেষণার কাজগুলোয় সাহায্য করার জন্য দিক-নির্দেশক বা রেফারেন্স (Reference) বই হিসেবে বিজ্ঞান বিষয়ের আরেকটি বই দেওয়া আছে, 'অনুসন্ধানী পাঠ'; পেয়েছ নিশ্চয়ই! বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতায় যখনই দরকার পড়বে তোমরা এই বইটির সাহায্য নিতে পারবে। আর শিক্ষক তো রয়েছেনই তোমাদের সাহায্য করার জন্য।

এই বইটি তোমার!!

এই বইটি শুধুই তোমার; বিজ্ঞানের নানা খুঁটিনাটি, হুট করে মাথায় আসা চিন্তা, নিজের যত ভাবনা টুকে রাখার জায়গা। সারা বছরের বিজ্ঞান বিষয়ে যা যা কাজ করবে, পুরো সময় জুড়ে এই বইটি বন্ধুর মতোই তোমাকে সাহায্য করবে!

বইয়ের শুরুতেই তাই পরিচিতি পর্বটাও সেরে নেওয়া যাক, কী বলো? প্রথমেই তোমার নাম আর আইডি লিখে ফেলো নিচের ফাঁকা জায়গায়:

....

....

বইটার সাথে তোমার পরিচয়টা আরেকটু পোক্ত করতে তোমার নিজের সম্পর্কে আরেকটু জানা গেলে ভালো হয়, তাই না?

তোমার নিজের সম্পর্কে যা যা বলতে ইচ্ছে করে, তেমন কিছু কথা কয়েক লাইনে লিখে রাখো এখানে:

....

....

....

....

....

....

ভূমিকা

আমাদের চারপাশে অজস্র ঘটনা সবসময়ে ঘটতে থাকে। তোমাদের মনে নিশ্চয়ই অনেক প্রশ্ন আসে, এগুলো কেন ঘটে, কীভাবে ঘটে। কেউ কেউ হয়ত নিজে নিজে সেগুলোর উত্তর খোঁজার চেষ্টাও করেছ অনেক সময়ে।

এইবার আমরা সবাই মিলে এমন অনেকগুলো প্রশ্নের উত্তর খুঁজব। সেই কাজটা একটু গুছিয়ে করতেই তোমাদের এই অনুশীলন বই। কীভাবে ধাপে ধাপে বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে যেতে হবে তা এখানে বিস্তারিত দেওয়া আছে। এই কাজগুলো করতে গিয়ে তোমাদের বিজ্ঞানের নানা তথ্য ও তত্ত্ব জানার প্রয়োজন হতে পারে, তোমাদের মনে জাগতে পারে নতুন নতুন প্রশ্ন। এই সব প্রশ্নের উত্তর খুঁজে পেতে সাহায্য করবে তোমাদের বিজ্ঞানের 'অনুসন্ধানী পাঠ' বইটি। এছাড়াও, সারা বছরের শিখন অভিজ্ঞতাসমূহ অর্জনের বিভিন্ন ধাপে এই দুইটি বই তোমাদের সরাসরি সাহায্য করবে।

নবম শ্রেণির শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনামগুলো ডানে দেওয়া হলো। একনজর দেখে নাও-

১ খেলার মাঠে বিজ্ঞান
২ বায়ু দূষণ
৩ আমার বংশলতিকা
৪ কত রকম বাড়িঘর
৫ একদিনে পৃথিবীর ইতিহাস
৬ শরীর নামের অবিশ্বাস্য যন্ত্র
৭ কৃষি ও পরিবেশ
৮ বিন্দু থেকে মহাবিশ্ব

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধরন কেমন হবে?

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
খেলার মাঠে বিজ্ঞান	খেলাধূলা করতে তোমাদের কেমন লাগে? বছরের শুরুতে নিশ্চয়ই তোমাদের স্কুলে অনেক অনুষ্ঠান লেগেই থাকে? তার ফাঁকে যদি একটা খেলাধুলার ইভেন্টের আয়োজন করা যায় তাহলে নিশ্চয়ই মন্দ হয় না! আর এই খেলার ফাঁকে ফাঁকে বিজ্ঞানের অনেকগুলো বিষয় শেখা হয়ে গেলে তো এক ঢিলে দুই পাখি!
বায়ু দূষণ	পানি যেমন আমাদের জীবনধারণে অপরিহার্য একটি উপাদান, বাতাসও কিন্তু তাই। আমরা বাতাসের মধ্যেই বসবাস করি, ক্রমাগত নিঃশ্বাস নেই। দেখতে না পেলেও, বাতাসের প্রবাহ কিন্তু আমরা ঠিকই অনুভব করি। ঝড়ের সময় আমরা টের পাই অদৃশ্য বাতাসের দানবীয় শক্তি। আচ্ছা, বাতাসেরও কি দূষণ হতে পারে? এ থেকেও কি ছড়াতে পারে বিভিন্ন রোগ? চলো, একটু ভেবে দেখি!
আমার বংশলতিকা	পরিবারের সকল সদস্যের সাথে আমাদের মিল হয় না, আবার অনেকের সাথে কী অদ্ভুত মিল! এই যে আমাদের কারো চেহারার কোনো বৈশিষ্ট্য, কিংবা হাঁটা চলা, বাবা-মা-নানা কারো না কারো সাথে মিলে যায়; এর রহস্য কী? তা উদ্ঘাটনই এবারের কাজ।
কত রকম বাড়িঘর	আমাদের থাকার জায়গা বলতে যে বাড়ি, তার নকশায় কত যে বৈচিত্র্য কখনও খেয়াল করে দেখেছ? এই ৫৬ হাজার বর্গমাইলের বাংলাদেশেই বাড়িঘরের কত না বিভিন্নতা! আর সারা পৃথিবীর বাড়িঘরের ধরনের আলাপ করতে গেলে তো কথাই নেই। কখনও ভেবে দেখেছ, এই বৈচিত্র্যের কারণ কী? কীসের ওপর নির্ভর করে? এই শতরকমের ঘরবাড়ির নকশা নিয়েই আমাদের এবারের কাজ!

শিখন অভিজ্ঞতাগুলোর ধরন কেমন হবে?

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	আমরা যা করব
একদিনে পৃথিবীর ইতিহাস	বিশ্বজগতের শুরু থেকে আজ পর্যন্ত যা যা ঘটেছে এই সকল ঘটনাকে আমরা যদি একসঙ্গে দেখতে পারতাম কেমন হতো? ধরো, এক বছরের মধ্যে যদি এই সকল ঘটনা ঘটত, বা একদিনে, তাহলে কখন কী ঘটত? এই অভিজ্ঞতায় এই ঘটনাপ্রবাহকে একটু দ্রুতগতিতে দেখে নিই।
শরীর নামের অবিশ্বাস্য যন্ত্র	একটি যন্ত্রের বিভিন্ন অংশ যেমন আলাদা আলাদা ভাবে বিভিন্ন কাজ করার মাধ্যমে একটি সামগ্রিক কাজ সম্পাদন করে তেমনি আমাদের মানব শরীরকেও একটি বড়ো যন্ত্রের সাথে তুলনা করা যায়। মানবশরীরের বিভিন্ন সিস্টেম বা তন্ত্র নির্দিষ্ট কাজের মাধ্যমে আমাদের পুরো শরীর নামের সিস্টেমটিকে সচল রাখে। এই শিখন অভিজ্ঞতায় আমরা শরীরের গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটা তন্ত্র নিয়ে আলোচনা করব।
কৃষি ও পরিবেশ	আমাদের চারপাশে হাজার জাতের উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব। এদের অনেকে প্রাকৃতিক ভাবেই ক্রমে ক্রমে বিবর্তিত হয়ে নতুন নতুন বৈশিষ্ট্য নিয়ে হাজির হও, আবার আমরা কৃত্রিম নির্বাচনের মাধ্যমে অনেক প্রজাতির বংশধারা টিকিয়ে রাখতে সাহায্য করি সচেতন বা অসচেতনভাবে। আর এর সবচেয়ে ভালো উদাহরণ হল কৃষি। এই অভিজ্ঞতায় এই বিষয়গুলোই আলোচ্য।
বিন্দু থেকে মহাবিশ্ব	কোথা থেকে শুরু হয়েছে এই মহাবিশ্ব? কী দিয়ে তৈরি আমাদের এই ভৌত জগত? সকল কণিকা কোণ অদৃশ্য সুতার নাচনে নাচে? এই সকল প্রশ্নের উত্তর খুঁজেছে মানুষ অনেক অনেক বছর ধরে। দুর্দম কৌতূহলী মানুষের কাছে অনেকটাই ধরা দিয়েছে সৃষ্টিজগত, আবার অনেক প্রশ্নের উত্তর এখনো ধরাছোঁয়ার বাইরে! মানুষের সেই অদম্য কৌতূহল বিজ্ঞানের সবচেয়ে বড় পুঁজি, আর বিজ্ঞানের এই আধুনিক ধ্যান ধারণার সাথে তোমাদেরকেও কিছুটা পরিচয় করিয়ে দিতেই এই শিখন অভিজ্ঞতা।

খেলার মাঠে বিজ্ঞান

খেলাধূলা করতে তোমাদের কেমন লাগে? বছরের শুরুতে নিশ্চয়ই তোমাদের স্কুলে অনেক অনুষ্ঠান লেগেই থাকে? তার ফাঁকে যদি একটা খেলাধুলার ইভেন্টের আয়োজন করা যায় তাহলে নিশ্চয়ই মন্দ হয় না! আর এই খেলার ফাঁকে ফাঁকে বিজ্ঞানের অনেকগুলো বিষয় শেখা হয়ে গেলে তো এক ঢিলে দুই পাখি!

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন:

- কেমন আছো তোমরা সবাই? বিজ্ঞান বিষয়ে বছরের প্রথম শিখন অভিজ্ঞতায় তোমাদের সবাইকে স্বাগতম!

- খুব সিরিয়াস পড়াশোনার আগে একটু খেলাধুলা নিয়ে বরং আলাপ করা যাক। খেলাধুলা করতে তোমাদের কেমন লাগে? তোমাদের মধ্যে নিশ্চয় এমন অনেকে আছো যারা বিভিন্ন খেলায় অনেক ভালো; কেউ হয়তো দাবা, কেউ হয়তো ক্যারাম বোর্ড, কেউ ফুটবল বা ক্রিকেট, কেউবা হয়তো দৌড়ে খুব ভালো।

- তোমাদের যেসব খেলা খেলতে ভালো লাগে সেটা দিয়ে স্কুলে একটা আয়োজন করলে কেমন হয় বলতো? তবে সেজন্য এই আয়োজনের সমস্ত কাজটাই তোমাদেরকেই করতে হবে। আয়োজনের জন্য শুরুতেই ঠিক করে নাও কী কী ইভেন্ট তোমাদের এই খেলায় থাকবে। কিছু পরিচিত ইভেন্ট থাকতে পারে যেমন দৌড়, ভার নিক্ষেপ, ক্যারাম বোর্ড ইত্যাদি। এর বাইরেও তোমরা যদি কোনো ইভেন্ট রাখতে চাও সেটা নিজেরা কথা বলে ঠিক করে নাও।

- ক্লাসে সবাই ৫-৬ জনের ছোট ছোট দলে ভাগ হয়ে যাও। দলের কে কোন খেলায় অংশগ্রহণ করতে চাও, সেটা ঠিক করে নাও।

- ক্লাসে মোট কতগুলো দল হলো হিসাব করো এবং তোমাদের মধ্যে এক বা একাধিক দল মিলে এক একটি ইভেন্ট আয়োজন ও ব্যবস্থাপনার দায়িত্বে থাকবে, সেই অনুযায়ী কাজ ভাগ করে নাও।

- চূড়ান্ত খেলাধুলার ইভেন্টের জন্য একটা তারিখ ঠিক করে নাও। এই ব্যাপারে শিক্ষকের পরামর্শ নিতে পারো। কোন একটা ছুটির দিন এই আয়োজন করা যেতে পারে। কিংবা কোন একদিন স্কুলের পরের ফাঁকা সময় টা তো তোমরা এই আয়োজন করতে পারো।

- চূড়ান্ত খেলার আগে সবগুলো ইভেন্ট নিয়ে বেশ কিছু প্রস্তুতি প্রয়োজন। শুরুতেই সবচেয়ে পরিচিত আইটেম- দৌড়, তার প্রস্তুতি নেয়া যাক।

- দৌড় প্রতিযোগিতার দায়িত্বে যেসব দল থাকবে তারা প্র্যাকটিসের সময়টাতেও সকল শিক্ষার্থীকে পর্যবেক্ষণ করবে এবং কাদের পারফরম্যান্স ভালো তা দেখে সেই অনুযায়ী চূড়ান্ত খেলায় কারা কারা অংশগ্রহণ করতে পারে তার একটি তালিকা তৈরি করবে।

- শুরু করা যাক প্র্যাকটিস সেশন।

- দৌড়ের প্র্যাকটিসে তোমাদের দল থেকে কে অংশগ্রহণ করেছে তার নামটা এখানে লিখে রাখো।

....

- প্র্যাকটিস তো হলো এবার একটু চিন্তা করে দেখো দৌড়ের সময় কোনো দৌড়বিদ কি হঠাৎ করে থেমে যেতে পারে? খেয়াল করে দেখো ঠিক যেখানে দৌড়ে ট্রাক শেষ হয়- ওই যে যেখানে সবাই লাল ফিতা হাতে দাঁড়িয়ে থাকে; সেখানটা এসে কেউ কি হুট করে থেমে যেতে পারে? নাকি তাকে কারো কিছুটা দৌড়ে তারপরে থামতে হয়?

- শুধু দৌড়ের কথাই বলছি কেন? গাড়িতে বাসে বা যে কোনো দ্রুতগামী যানবাহনে চলাচল করার সময় গাড়ি যদি হঠাৎ করে থেমে যায় তাহলে কি আমরা সাথে সাথে থামতে পারি নাকি সামনের দিকে ঝুঁকে যাই? এই ঝুঁকে যাওয়ার ফলে অনেক সময় বড়ো বড়ো দুর্ঘটনাও ঘটে থাকে। যে কারণে সবসময় যাত্রীদের গাড়ির সিট বেল্ট বেঁধে রাখতে বলা হয়।

- এখন ভেবে দেখো এই ঝুঁকে যাওয়ার কারণটাই বা কী? কেনই বা আমরা দৌড়ের সময় হঠাৎ করে থেমে যেতে পারি না?

- এই প্রশ্নের উত্তর খোঁজার আগে একটা ছোট্ট পরীক্ষা করে দেখা যাক।

- একটি গ্লাসের ওপরে এক টুকরো শক্ত কাগজ বা কার্ডবোর্ডের ওপর একটি মুদ্রা রাখো।

- এবার ঝট করে টান দিয়ে কাগজটি সরিয়ে নাও। কী ঘটছে? মুদ্রাটি কি গ্লাসের ভেতরে গিয়ে পড়েছে? কেন? আগের দুইটি উদাহরণ যেমন দৌড় ও গাড়ি ব্রেকের ঘটনার সাথে কি এই ঘটনার কোন মিল খুঁজে পাচ্ছো?

- তোমার উত্তর নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

- এবার শিক্ষকসহ তোমার অন্য সহপাঠীদের সাথে আলাপ করে দেখ তারা কী লিখেছে।

- তোমাদের বিজ্ঞান অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ‘বল, চাপ ও শক্তি’ অধ্যায়ে নিউটনের প্রথম সূত্র এবং স্থিতিজড়তা ও গতিজড়তা সম্পর্কে পড়ে নাও।

- কোন বস্তুর তার নিজের অবস্থায় থাকতে চাওয়ার এই যে প্রবণতা অর্থাৎ জড়তার ব্যাখ্যা কি বুঝতে পেরেছ? জড়তার আরো কিছু উদাহরণ কি তোমরা তোমাদের দৈনন্দিন জীবন থেকে দিতে পারবে?

- এবার নিজে চিন্তা করে নিচের প্রশ্ন দুইটির উত্তর লেখো।

- তোমরা কখনো কম্বল পিটিয়ে পরিষ্কার করতে দেখেছ? তোষক বা কম্বলকে লাঠি দিয়ে পিটিয়ে এর ধুলা বের করা হয়, এই ঘটনার সাথে জড়তার কোনো সম্পর্ক খুঁজে পাও?

- ক্রিকেট খেলা দেখতে তোমাদের কেমন লাগে? তোমাদের মধ্যে কারা কারা স্পিন বোলিং আর পেস বোলিং এর পার্থক্য জানো? যারা জানো না তারা তাদের বন্ধুদের কাছ থেকে জেনে নিতে পারো। এবার একটু ভেবে উত্তর দাও, স্পিন বোলাররা মোটামুটি এক জায়গায় দাঁড়িয়ে থেকেই বল করেন, কিন্তু পেস বোলাররা দূর থেকে ছুটে এসে বল করেন কেন?

তৃতীয় ও চতুর্থ সেশন

- তোমাদের খেলার প্রস্তুতি কেমন চলছে? দৌড়ের পাশাপাশি অন্য যেসব ইভেন্ট তোমাদের খেলায় থাকবে সেগুলোর প্রস্তুতিও নিশ্চয়ই নিচ্ছ?

- আজকে চলো ভার নিক্ষেপের প্রস্তুতি নেয়া যাক। তোমাদের বিভিন্ন দল থেকে কে কে ভার নিক্ষেপের খেলায় অংশগ্রহণ করতে চাও এই বিষয়ে নিশ্চয়ই সিদ্ধান্ত নেয়া হয়েছে। তাহলে চলো প্রস্তুতিতে যাওয়া যাক।

- প্র্যাকটিস সেশন তো হলো এখন এই খেলাটা নিয়ে একটু আলোচনা করি চলো। তোমরা তোমরা যেই ভার বা বস্তু নিয়ে এই খেলার প্র্যাকটিস করেছ তার ভর কেমন ছিল? কোন দলের অংশগ্রহণকারী কতদূর পর্যন্ত ভার নিক্ষেপ করতে পেরেছ? এই ভর যদি বিভিন্ন হয়, অর্থাৎ এই ভর যদি কম বেশি হয় তাহলে কি এই দূরত্ব কম বেশি হবে? হলে কেন? এর উত্তর খোঁজার আগে বিভিন্ন ভরের কিছু

বস্তু একইভাবে ছুঁড়ে দিয়ে দেখো। বিভিন্ন ভরের বস্তু একই রকম জোরে ছুড়ে মারলে সেগুলো কি একই দূরত্বে গিয়ে পড়ে? কেন নয়? তোমাদের উত্তর নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

- বুঝতেই পারছ কোনো বস্তুর উপর বল প্রয়োগ করলে তার ফলাফল কি দাঁড়াবে তা তার ভর এবং দুটার উপরে নির্ভর করে। আর এই দুটিকে একত্রে বোঝাতে ভরবেগ নামক একটা রাশি ব্যবহার করা হয়। ভরবেগ হিসাব করার জন্য কোনো বস্তুর ভর এবং বেগের মানকে গুণ করে এই গুণফলকে ব্যবহার করা হয়।

- এখন তোমাদের মনে প্রশ্ন আসতে পারে, ভর এবং বেগের মানের গুণফল হিসাব করেই যদি কাজ চলে যায় তাহলে ভরবেগ নামক আলাদা একটা রাশির কি প্রয়োজন? এই বিষয়টি ভালো করে বুঝে নেয়ার জন্য তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ভরবেগের ধারণা অংশটুকু নিজেরা ভালো করে পড়ে নাও। পড়া হয়ে গেলে বন্ধুদের সাথে আলোচনা করে দেখো। ভর এবং বেগের গুণফল দিয়েই যে সব সময় হিসাব করা সম্ভব হয় না তা কি বুঝতে পেরেছ?

- তোমার ব্যাখ্যা নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

- শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করো। এবার অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে ভরবেগের হিসাব করার একটি উদাহরণ দেয়া আছে। উদাহরণটি দেখো বুঝতে পারো কিনা। এরপর নিচের ফাঁকা

জায়গায় প্রদত্ত সমস্যাটির সমাধান করো।

☑ তোমার 50 kg ভরের বন্ধু একটি 250 kg ভরের মোটরসাইকেল 20 m/s বেগে চালাচ্ছে। তুমি কি ভরবেগ বের করতে পারবে?

✎ এবার আরেকটি বিষয় ভেবে দেখা যাক। ভার নিক্ষেপের সময় স্থির অবস্থা থেকে কোনো বস্তুকে তোমরা গতিশীল করার চেষ্টা করেছ। নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে বস্তুটিকে তোমরা যত জোরে ছুঁড়তে পেরেছ, অর্থাৎ যত বেশি গতিশীল করতে পেরেছ নিশ্চয়ই ভার, মানে বস্তুটি তত বেশি দূর গিয়ে পড়েছে। তারমানে এখানে স্থির অবস্থা থেকে নির্দিষ্ট সময় তার গতি কতখানি বেড়েছে সেটাও একটি বিবেচ্য বিষয়। এই যে বেগের পরিবর্তনের হার, তা কতটা হবে এটি বস্তুর ভরবেগের সাথে সম্পর্কিত; এটা নিশ্চয়ই তোমরা ভার নিক্ষেপের সময় টের পেয়েছ। এই যে বস্তুটির ভরবেগ, সময়ের সাথে তার পরিবর্তনের হার, এবং তোমার প্রযুক্ত বল অর্থাৎ তুমি কত জোরে বস্তুটিকে ছুঁড়ে দিয়েছো এই বিষয়গুলোর সম্পর্ক নিয়ে নিউটন তার দ্বিতীয় গতিসূত্রটি দিয়েছেন।

✎ অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র এবং তার ব্যাখ্যা তোমার বন্ধুদের সাথে জোড়ায় পড়ো এবং আলোচনা করো। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নাও। এবার বিভিন্ন দল থেকে লটারির মাধ্যমে একজন করে শিক্ষার্থী অন্য দলের কাছে গিয়ে উদাহরণসহ সূত্রটি ব্যাখ্যা করার চেষ্টা করো, অন্য দলের সদস্যদের কাজ হবে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে বিষয়টি বুঝে নেয়ার চেষ্টা করা। কোনো বিষয়ে দ্বিমত হলে, বা বিভ্রান্তি সৃষ্টি হলে শিক্ষককে জিজ্ঞেস করে ধারণা পরিষ্কার করে নাও।

✎ ভরবেগের পরিবর্তনের হার কীভাবে হিসাব করতে হয় তা কি বুঝতে পেরেছ?

✎ এরপর নিচের ফাঁকা জায়গায় প্রদত্ত সমস্যাটির সমাধান করো।

☑ তোমার বন্ধু ব্রেক করে 10 s এর মধ্যে মোটরসাইকেলটি পুরোপুরি থামিয়ে ফেলল। এক্ষেত্রে ভরবেগের পরিবর্তনের হার নির্ণয় করতে পারবে? এজন্য মোটরসাইকেলের ওপরে কী পরিমাণ বল প্রয়োগ করতে হয়েছে তা কী জানা যাবে?

✎ বল সম্পর্কে তোমরা তো জানলে। এর আগের ক্লাসে হয়তো বল সম্পর্কে তোমরা কিছুটা ধারণা পেয়েছ। কিন্তু বল মোট কত ধরনের হয় বা মহাবিশ্বে মোট কত রকম বল আছে তা কি তোমরা জানো?

✎ মহাবিশ্বে মোট কয়টি মৌলিক বল রয়েছে তা নিয়ে বিজ্ঞানীরা অনেক বছর ধরে গবেষণা করেছেন। এই সম্পর্কে আরও বিস্তারিত জেনে নিতে তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে মৌলিক বলের ধারণা অংশটুকু বন্ধুদের সাথে মিলে একসাথে পড়ে নাও। পড়া হয়ে গেলে তারপর চার ধরনের মৌলিক বল সম্পর্কে নিজের আলোচনা করো প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নাও।

✎ এই চার ধরনের মৌলিক বলের মধ্যে কোন বলটি সবচেয়ে বেশি সবল, কোন বলটি সবচেয়ে বেশি দুর্বল, কোন বলের পাল্লা কতটুকু? নিজের ফাঁকা জায়গায় মৌলিক বলসমূহের মান ও পাল্লার ভিত্তিতে সবল থেকে দুর্বল কিংবা বেশি থেকে কম এভাবে চারটি মৌলিক বলকে ক্রমান্বয়ে সাজাও।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

	মৌলিক বলের নাম			
সবল থেকে দুর্বল				
পাল্লা বেশি থেকে কম				

পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- তোমাদের খেলাধুলার প্রস্তুতি কতদূর? দৌড়, ভার নিক্ষেপসহ বিভিন্ন খেলার প্রস্তুতি তো নিয়েছ। এই সেশনে ক্যারাম খেলার প্র্যাকটিস করা যাক।

- যথারীতি প্রতিটি দল থেকে যেই যেই সদস্য ক্যারাম খেলায় অংশগ্রহণ করবে তারা প্র্যাকটিসে যোগ দাও।

- প্র্যাকটিস শেষ? তাহলে এবার এই খেলাটা নিয়ে একটু আলোচনা করা যাক। ক্যারাম খেলার সময় লক্ষ করেছ যে, ক্যারাম খেলার স্ট্রাইক যত জোরে টোকা দেয়া হয় সেটি উল্টো পাশে ধাক্কা খেয়ে তত জোরে ফিরে আসে! আরেকবার দেখে নিতে চাইলে আবার স্ট্রাইক এর টোকা দিয়ে দেখো। একইরকম তুমি যদি কোনো দেয়াল বা শক্ত জায়গায় ঘুসি দাও, যত জোরে ঘুসি দেবে তত বেশি ব্যথা পাবে এটা নিশ্চয়ই তোমাদের বলে দিতে হবে না। বেশি জোরে ঘুসি দিয়ে আবার পরীক্ষা করে দেখতে যেও না! এই সহজ সরল সূত্রটি নিউটনের তৃতীয় গতিসূত্র। তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে নিউটনের তৃতীয় সূত্র সম্পর্কে আরেকটু বিস্তারিত জেনে নাও। শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করো।

- এই সূত্র কাজে লাগিয়ে কী ধরনের সমস্যা সমাধান করা যেতে পারে বলতো? অনুশীলন বইয়ে উদাহরণ হিসেবে এই ধরনের একটি গাণিতিক সমস্যা রয়েছে। সেটা একবার দেখে নাও।

- নিচের ফাঁকা জায়গায় প্রদত্ত সমস্যাটির সমাধান করো।

  ☑ একটি কাঠের পাটাতন সর্বোচ্চ 500 N প্রতিক্রিয়া বল দিতে পারে। একটি সাইকেলের ভর 15 kg এবং স্কুটারের ভর 110 kg হলে, কোনটিকে এই পাটাতনে রেখে মেরামত করা যাবে?

- নিউটনের তিনটি গতি সূত্র নিয়ে তো আলোচনা হলো। আমরা এখন বিজ্ঞানের যেসব তথ্য বা সূত্র পড়ে থাকি সেগুলো কিন্তু একদিনে আসেনি। যেমন ধরো একটু আগেই তোমরা জেনেছ, চার রকম মৌলিক বলের কথা। যার মধ্যে একটি হচ্ছে মহাকর্ষ বল। এই মহাকর্ষ বলের ধরনটা কেমন? সেটা নিয়ে বিজ্ঞানীরা দীর্ঘদিন ধরে গবেষণা করেছেন। পৃথিবী কেন সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘোরে, আবার গোলাকার পৃথিবীর উপর থেকে কেন কোনো কিছু পড়ে যায় না, চাঁদ কীভাবে নির্দিষ্ট কক্ষপথে আটকে থাকে, এ সকল প্রশ্ন নিয়ে বিজ্ঞানীরা বহু বছর ধরে মাথা ঘামিয়েছেন। অনেক অনেক পরে স্যার আইজ্যাক নিউটন মহাকর্ষ বল কে ব্যাখ্যা করেন, তিনি এও বলেন, যে কারণে আমরা উপর থেকে ধুপ করে পড়ে যাই, সেই একই বলের কারণে পৃথিবী ও অন্যান্য গ্রহ সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘোরে।

- তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে মহাকর্ষ বল, নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র, এবং ওজনের ধারণা সম্পর্কে বিস্তারিত পড়ে নাও। শিক্ষকসহ ক্লাসের অন্য বন্ধুদের সাথে আলোচনা করো। মহাকর্ষ সূত্রের সাহায্যে কীভাবে গাণিতিক সমস্যা সমাধান করা যায় তা নিশ্চয়ই দেখেছ। তোমরাও কি এরকম সমস্যা সমাধান করতে পারবে?

- নিচের ফাঁকা জায়গায় প্রদত্ত সমস্যাটির সমাধান করো।

☑ তোমার কাছে এমন একটি দড়ি আছে, যা 200 N বলে টানলে ছিঁড়ে যাবে। এই দড়িটি দিয়ে তোমাকে একটি বাক্স ঝুলিয়ে রাখতে দেয়া হলো। তুমি কী যেকোনো ভরের বাক্স ঝোলাতে পারবে?

✎ এবার একটু ভেবে দেখো, ভার নিক্ষেপের খেলায় তোমরা যখন বস্তুটি দূরে ছুড়ে মারো পৃথিবীতে না হয়ে একই খেলাটা চাঁদে খেললে একই বল প্রয়োগে বস্তুটি কি বেশি দূরে যাবে নাকি কম? তোমাদের উত্তর নিচে ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখ।

✎ মহাকর্ষ বলের সাথে ত্বরণ বা g এর মান এর সম্পর্ক কী তা কি বুঝতে পারছ? বন্ধুদের সাথে আলোচনা করো এবং নিচে তোমাদের উত্তর লিখে রাখো।

....

....

নিচের ফাঁকা জায়গায় প্রদত্ত সমস্যাটির সমাধান করো।

☑ মঙ্গল গ্রহের ভর 6.4×10^{23} kg এবং ব্যাসার্ধ 3390 km হলে, তুমি কি মঙ্গল গ্রহে অভিকর্ষজ ত্বরণ নির্ণয় করতে পারবে? মঙ্গল গ্রহে তোমার ওজন কত হবে? (সবাই নিজের ভর ব্যবহার করে হিসাব করো। জানা না থাকলে মেপে নাও।)

সপ্তম, অষ্টম ও নবম সেশন

ধরো তুমি একটি বাজারের ব্যাগ হাতে নিয়ে দোকান থেকে বেশ কিছু মালামাল কিনে ফিরছ। এখন ব্যাগের হাতলটা কেমন হলে তোমার কষ্ট কম হবে? চওড়া হলে না কি চিকন হলে? কিংবা তোমাদের স্কুল ব্যাগের কথাই ধরো, স্কুলব্যাগের স্ট্র্যাপ যদি চিকন হয় তাহলে কি ব্যাগ বহন করতে কষ্ট বেশি হবে নাকি কম? তোমাদের উত্তর এবং ব্যাখ্যা নিচে লিখে রাখো।

....

....

....

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪

....

....

একইভাবে আরেকটা প্রশ্ন ভেবে দেখো, সবজি বা ফল কাটার জন্য আমরা যখন ছুরি ব্যবহার করি, ছুরিটি ভোতা হলে আমাদের কাটতে কষ্ট হয় কেন? তোমাদের উত্তর নিয়ে নিজেরা আলোচনা করো।

বলের সাথে সম্পর্কযুক্ত একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ রাশি হচ্ছে চাপ। তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে চাপ এবং এই সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যার উদাহরণটা ভালো করে পড়ে নাও। নিচের ফাঁকা জায়গায় প্রদত্ত সমস্যা দুইটির সমাধান করো।

- ☑ আগের উদাহরণে উল্লেখিত স্কুটারের প্রতিটি চাকার মাটি স্পর্শ করে থাকা অংশের ক্ষেত্রফল 10 cm^2 হলে তুমি কী প্রতি চাকায় স্কুটারটি কত চাপ দিচ্ছে, সেটা বের করতে পারবে? মেরামতের এক পর্যায়ে স্কুটারটিকে যদি এক চাকায় ভর দিয়ে রাখা হয়, তখন ঐ চাকায় চাপ কী একই থাকবে?

- ☑ বাতাসের গড় ঘনত্ব 1.3 kg/m^3 এবং স্বাভাবিক পরিবেশে বাতাসের চাপ 101,325 N/m^2 হয়ে থাকে। এই তথ্য থেকে তুমি কি পৃথিবীর বায়ুমন্ডলের উচ্চতা বের করতে পারবে?

- তোমরা অনেকেই হয়তো বিজ্ঞানী আর্কিমিডিসের কথা শুনেছ।
- তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে আর্কিমিডিসের সূত্র এবং প্লবতা সম্পর্কে ভালোভাবে পড়ে নাও।
- তোমাদের মধ্যে কারা কারা সাঁতার জানো? একবার ভেবে দেখো তো সাঁতারের সময় আমাদের ওজন বেশি মনে হয় নাকি কম? কেন? তোমাদের উত্তর নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

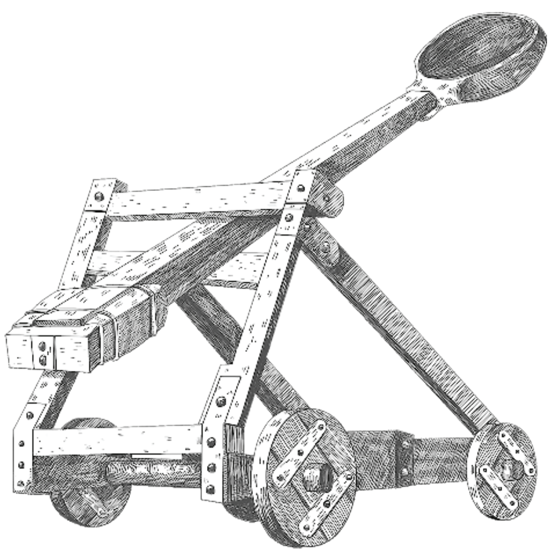
- নিচের ফাঁকা জায়গায় প্রদত্ত সমস্যাটির সমাধান করো।

  ☑ মানবদেহের গড় ঘনত্ব 985 kg/m^3 বিশুদ্ধ পানির ঘনত্ব 1000 kg/m^3 এবং ডেড সী এর পানির ঘনত্ব 1240 kg/m^3 তুমি বিশুদ্ধ পানি ভরা সুইমিং পুলে নামলে তোমার শরীরের কয় শতাংশ ডুবে থাকবে? তুমি যদি ডেড সী-তে সাঁতার কাটার সুযোগ পেতে, সেক্ষেত্রে তোমার শরীরের কত শতাংশ ভেসে থাকত?

দশম ও একাদশ সেশন

- এই সেশনে একটা নতুন খেলার আয়োজন করা যাক। গুলতি তো তোমরা অনেকেই চেনো তাই না? এই গুলতির বড়ো আকারের রূপ মানুষের আদিমতম অস্ত্রের মধ্যে একটি। না না ভয় পেয়ো না, তোমাদেরকে অস্ত্রপাতি বানাতে হবে না। তবে খুব সাধারণ একটি গুলতি বা catapult বানিয়ে একটি ছোট্ট খেলার আয়োজন করতে হবে।

- নিচে একটি catapult বানানোর একদম সহজ উপায় বলা আছে। তোমরা যার যার দলের সাথে বসে নিজেরা একটি ক্যাটাপল্ট বানানোর পরিকল্পনা করতে পারো এবং সেই অনুযায়ী সেটি বানাতে পারো। চাইলে



একেবারে অভিনব কোন বুদ্ধিও বের করতে পারো, তবে মনে রেখো খরচ সাপেক্ষ উপকরণ ব্যবহার করতে হয় এমন কোনো পরিকল্পনা করা যাবে না।

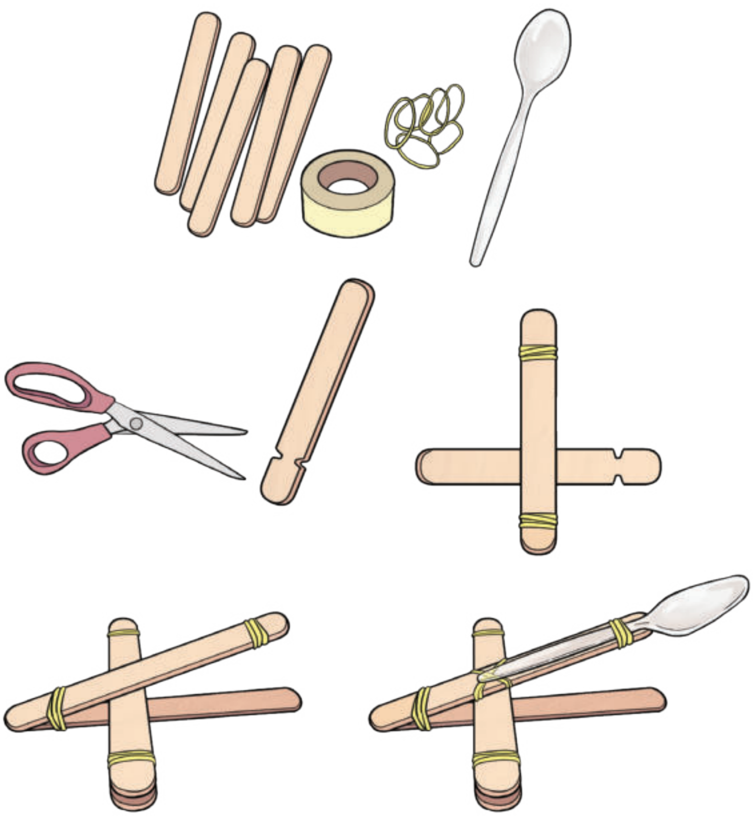
✎ catapult বানানোর প্রক্রিয়া:

☑ ১০টা পুরনো আইস্ক্রিমের কাঠি জোগাড় করো।

☑ এবার ৭টি কাঠি একসাথে করে দুই পাশে রাবার ব্যান্ড দিয়ে বেঁধে নাও।

☑ এবার আরেকটি আইসক্রিমের কাঠি নাও। কাঠিটির গোড়ার দিকে দুই পাশে একটি গর্তের মতো করে চেঁছে বা কেটে নাও। এবার ছবির মতো করে ৭টি কাঠির বান্ডিলের মাঝামাঝি জায়গায় একটা কাঠি লম্বালম্বি রেখে ৯ নম্বর কাঠি দিয়ে অন্যপাশে আটকে নাও। ৭টির বান্ডিলের সাথে এই ৯ নম্বর কাঠিকেও একইভাবে রাবার ব্যান্ড দিয়ে বেঁধে নাও।

☑ বাকি থাকল একটি আইস্ক্রিমের কাঠি। এই ১০ নম্বর কাঠির গোড়ার দিকে একইভাবে দুইপাশে সামান্য অংশ কেটে নাও। বান্ডিলের উপরে কাঠিটিকে লম্বালম্বি রাখো, এবং ৮ নম্বর কাঠির গোড়ার সাথে মিলিয়ে কেটে রাখা অংশে রাবারব্যান্ড দিয়ে কাঠি দুইটিকে ভালোভাবে আটকে দাও।



☑ উপরের কাঠিটির সাথে একটি পুরনো প্লাস্টিকের চামচ বা এই জাতীয় কিছু রাবার ব্যান্ড দিয়ে আটকে দাও।

☑ তৈরি হয়ে গেল তোমাদের গুলতি বা catapult। এবার এই কাগজ মুড়িয়ে ছোট ছোট বলের মতো বানাও, চামচের উপরে রেখে চামচসহ কাঠিটিকে টেনে পিছিয়ে নিয়ে ছেড়ে দিলে সেটি কাগজের বলকে দূরে ছুঁড়ে মারবে। পরীক্ষা করে দেখো।

✎ সব দলের গুলতি বানানো শেষ? এবার তাহলে খেলা শুরু করা যাক। প্রত্যেক দল পাঁচটি করে কাগজের বল বানিয়ে পাশে রাখবে। সব দলের গুলতি পাশাপাশি এক সারিতে দাঁড় করিয়ে রাখো। এবার যার যার দলের গুলতি ব্যবহার করে একটা একটা করে কাগজের বল ছুড়ে মারবে এবং সেইটি কত দূরে গিয়ে পড়ল তার হিসাব রাখবে। পাঁচবারের মধ্যে যেই বার কাগজের বল সর্বোচ্চ দূরত্বে গিয়ে পড়বে সেটি হিসাব করবে।

✎ এবার সবার হিসাব মিলিয়ে দেখো, কোন দলের কাগজের বল সবচেয়ে বেশি দূরে গিয়ে পড়েছে? কেন? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও, প্রয়োজনে হিসাব করে দেখাও। দলে আলোচনা করে তোমাদের উত্তর নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

☑ একটু ভেবে দেখো তো, তোমাদের Catapult এর চামচের হাতল যদি একটু লম্বা হতো বা চামচটা আরেকটু উঁচুতে আটকানো হতো, তাহলে কি তোমাদের ছুঁড়ে দেওয়া কাগজের বল

আরও দূরে গিয়ে পড়তো? কেন?

☑ দলে আলোচনা করো এবং তোমাদের দলের উত্তর নিচে লিখে রাখো।

☑ অনেক তো কাজ হলো। এবার ঠান্ডা মাথায় বসে এই পুরো শিখন অভিজ্ঞতা তোমরা যা যা করলে সে কাজগুলো একবার মনে মনে ভেবে নাও। এবার নিচে প্রশ্নগুলোর উত্তর নিজে নিজে চিন্তা করে লিখে রাখো।

☑ Catapult বা গুলতি ব্যবহারের প্রক্রিয়ায় নিউটনের তিনটি গতি সূত্র কীভাবে ব্যবহৃত হয়েছে?

☑ কোন দলের Catapult নির্দিষ্ট বস্তুটিকে সবচেয়ে বেশি দূরে ছুঁড়ে মারতে পেরেছে? কেন?

☑ এই প্রক্রিয়ায় শক্তির স্থানান্তর এবং রূপান্তর কীভাবে ঘটেছে? শক্তির নিত্যতা সূত্রের আলোকে বিষয়টি ব্যাখ্যা করো।

বায়ু দূষণ

পানি যেমন আমাদের জীবনধারণে অপরিহার্য একটি উপাদান, বাতাসও কিন্তু তাই। আমরা বাতাসের মধ্যেই বসবাস করি, ক্রমাগত নিঃশ্বাস নেই। দেখতে না পেলেও, বাতাসের প্রবাহ কিন্তু আমরা ঠিকই অনুভব করি। ঝড়ের সময় আমরা টের পাই অদৃশ্য বাতাসের দানবীয় শক্তি। আচ্ছা, বাতাসেরও কি দূষণ হতে পারে? এ থেকেও কি ছড়াতে পারে বিভিন্ন রোগ? চলো, একটু ভেবে দেখি!

প্রথম ও দ্বিতীয় সেশন:

- বাতাসের মধ্যেই আমাদের বসবাস। সত্যি বলতে বাতাস, আরও স্পষ্ট করে বললে অক্সিজেন ছাড়া আমরা এক মুহূর্ত টিকতে পারি না। শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে আমরা বাতাস থেকে অক্সিজেন নেই । এখন একটু ভেবে দেখো তো সব জায়গায় দম নিতে কি একই রকম স্বস্তি লাগে? তোমার নিজের এলাকাতেই সব জায়গায় দম নিতে কি একই রকম লাগে?

- ৫-৬ জনের ছোট ছোট দলে ভাগ হয়ে যাও। এবার একটু দলে বসে আলোচনা করে দেখো, নিজের এলাকায় কার কোথায় শ্বাস নিতে ভালো লাগে।

- তোমরা যখন বাসা থেকে স্কুলে আসো, কিংবা স্কুল থেকে বাসায় যাও, আসা-যাওয়ার পথের রাস্তাটার কথা ভেবে দেখো। তোমার আসার পথে কি পড়ে? বাগান বা নার্সারি যদি থাকে সেখানকার বাতাসে শ্বাস নিতে কেমন লাগে? আবার পথে যদি কোনো ডাস্টবিন বা কলকারখানা পড়ে সেখানে শ্বাস-প্রশ্বাসে কোনো সমস্যা হয় কি না। ভালোভাবে চিন্তা করে নিজের অভিজ্ঞতা অনুযায়ী নিচের ছক পূরণ করো।

ক্রমিক নং	দলের সদস্যের নাম	এলাকার কোথায় নিঃশ্বাস নিতে ভালো লাগে	এলাকার কোথায় নিঃশ্বাস নিতে খারাপ লাগে	কোনো বিশেষ সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য

- তোমরা কি তোমাদের এলাকার ম্যাপ আঁকতে পারবে? এলাকা খুব ভালোভাবে না চিনলেও সমস্যা নেই, সেক্ষেত্রে শুধু বাড়ি থেকে স্কুলে যাওয়ার পথের আশপাশের জায়গা চিহ্নিত করেও ম্যাপ আঁকতে পারো। এবারে, ম্যাপের বিভিন্ন অংশ রং করে নাও। 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 পারো। তাহলে নিচের ছকে এঁকে নাও তোমাদের এলাকার ‘বাতাসের মানচিত্র’।

দলের অন্যদের আঁকা বাতাসের মানচিত্র দেখো। তোমার মানচিত্র তাদেরকে দেখাও, তোমাদের এলাকায় কোন জায়গার বাতাসের ধরন কেমন কিছুটা কি বুঝতে পারছ? আজকে বাসায় ফেরার পথে নিশ্বাস নেয়ার বিভিন্ন স্থানের নাম নিচের ছকে লিখে রেখো।

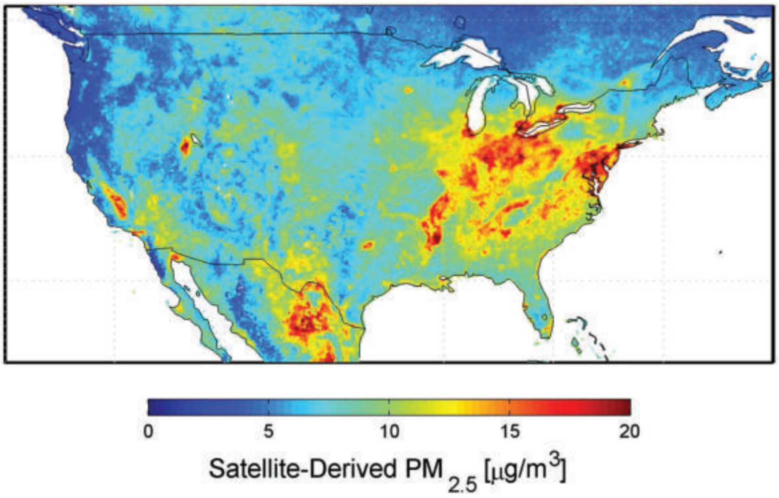
নিঃশ্বাস নিতে যেমন লাগে	স্থান-১	স্থান-২	স্থান-৩	স্থান-৪	স্থান-৪
অনেক ভালো					
ভালো					
সাধারণ					
খারাপ					
অনেক খারাপ					

এখন তোমাদের এলাকার একটা ম্যাপ খুঁজে বের করতে হবে। ইন্টারনেটে খুঁজে দেখতে পারো। অনেক সময় পৌরসভা কিংবা ইউনিয়ন পরিষদের অফিসিয়াল ওয়েবসাইটে এলাকার ম্যাপ পাওয়া যেতে পারে। প্রয়োজনে শিক্ষকের সাহায্য নিতে পারো। ম্যাপ পাওয়া গেলে সেটা দেখে নিজের খাতায় একটা অনুলিপি তৈরি করে নাও।

এবার খেয়াল করে দেখো যে সব এলাকায় তোমাদের শ্বাস নিতে আরাম লেগেছে সেখানে বিশেষ কি আছে? আবার যেসব জায়গায় শ্বাস নিতে কষ্ট হয় সেখানে বিশেষ কি বৈশিষ্ট্য রয়েছে? স্কুল ছুটির পরে তোমাদের যাদের বাসা কাছাকাছি, তারা মিলে দল গঠন করে নিজ নিজ এলাকার বৈশিষ্ট্য খুঁজে বের করতে পারো।

বাড়ির কাজ

এই সেশনে তোমরা যে যার যার এলাকার 'বাতাসের মানচিত্র' এঁকেছো, তাই না? তোমরা কি জানো এই মানচিত্র আরও বড় এলাকার জন্যও আঁকা যেতে পারে। সত্যি বলতে কি, বাতাস নিয়ে যাঁরা গবেষণা করেন, তাঁরা ইতোমধ্যে এমন মানচিত্র তৈরি করে রেখেছেন। এখানে উত্তর আমেরিকার এমন একটি মানচিত্র দেয়া আছে। তোমরা কি সবাই মিলে সারা পৃথিবীর এমন মানচিত্র খুঁজে বের করতে পারবে? চাইলে তোমরা পত্রিকা কিংবা বই ইত্যাদির সাহায্য নিতে পারো। তোমাদের স্কুলে বা আশপাশে লাইব্রেরি থাকলে সেখানেও খুঁজে দেখতে পারো। কিংবা শিক্ষকের সহযোগিতাও নিতে পারো।



তোমরা সবাই মিলে সারা পৃথিবীর 'বাতাসের মানচিত্র' খুঁজে বের করেছ, তাই না? তোমরা কি বিভিন্ন মহাদেশের কোথায় কোথায় বাতাস পরিষ্কার, আর কোথায় কোথায় দূষিত- এটা চিহ্নিত করতে পেরেছ? তোমরা সবাই মিলে একটু খুঁজে দেখো তো, বিভিন্ন মহাদেশে (এশিয়া, ইউরোপ) পরিষ্কার বাতাসের আশপাশে প্রকৃতিতে কী কী আছে? আর দূষিত বাতাসের আশপাশেই বা কী কী আছে? কোথায় নগরায়ণ বেশি, বা শিল্প কারখানা বেশি, কিংবা বনের পরিমাণ বেশি একটু লক্ষ করে দেখো। এসব তথ্যের জন্য তোমরা পত্রিকা কিংবা বই ইত্যাদির সাহায্য নিতে পারো। এলাকায় কোনো লাইব্রেরি থাকলে সেখানে খুঁজে দেখতে পারো। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তায় ইন্টারনেটের সাহায্য নাও। কী কী তথ্য পেলে লিখে রাখো।

মহাদেশ	পরিষ্কার বাতাস কোথায় কোথায় আছে?	সেই অঞ্চলের আশপাশে কী কী আছে?	দূষিত বাতাস কোথায় কোথায় আছে?	সেই অঞ্চলের আশপাশে কী কী আছে?
এশিয়া				
ইউরোপ				
উত্তর আমেরিকা				
দক্ষিণ আমেরিকা				

মহাদেশ	পরিষ্কার বাতাস কোথায় কোথায় আছে?	সেই অঞ্চলের আশপাশে কী কী আছে?	দূষিত বাতাস কোথায় কোথায় আছে?	সেই অঞ্চলের আশপাশে কী কী আছে?
আফ্রিকা				
অস্ট্রেলিয়া				
অ্যান্টার্কটিকা				

তৃতীয়, চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

- কোনো কিছু সুগন্ধ বা দুর্গন্ধ কীভাবে ছড়ায় তা আজ আমরা খুঁজে দেখব। সেজন্য সেশন এর শুরুতেই একটা এয়ার ফ্রেশনার বা আতর বা পারফিউমের বোতল খুলে শ্রেণিকক্ষের একটা নির্দিষ্ট স্থানে রেখে দাও।

- বাড়ির কাজ নিশ্চয়ই করে নিয়ে এসেছো। এবার বিভিন্ন দলের সাথে তোমাদের করে আনা কাজ দেখিয়ে আলোচনা করো। সবার পাওয়া তথ্য তুলনা করে দেখো পৃথিবীর কোন কোন অঞ্চলে বায়ু দূষণের মাত্রা বেশি কিংবা কম। বিভিন্ন এলাকার কোন কোন বৈশিষ্ট্যের উপরে এই দূষণের মাত্রা

নির্ভর করে।

এবার এই বায়ু দূষণের কারণে কি কি সমস্যা সৃষ্টি হচ্ছে তা খুঁজে বের করার পালা। যে অঞ্চলে বাতাস দূষিত সেখানে মানুষের কি কি অসুবিধা হচ্ছে? মানুষ ছাড়াও বিভিন্ন প্রাণীও উদ্ভিদ সেখানে থাকে তাদেরকে কি সমস্যা হচ্ছে সেটাও খুঁজে বের করো। এর পাশাপাশি দূষিত বায়ুর কারণে প্রকৃতির উপর আর কী কী ধরনের প্রভাব পড়ে তাও ভেবে দেখো। এইসব তথ্য জোগাড় জন্য তোমরা যথারীতি পত্রিকা বই কিংবা লাইব্রেরি সাহায্য নিতে পারো। কিংবা ইন্টারনেটেও খুঁজে দেখতে পারো। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহযোগিতা নাও।

সব তথ্য গুছিয়ে নিচের ছকে লিখে রাখো।

	বায়ু দূষণের ফলাফল
মানুষের স্বাস্থ্যের ওপর প্রভাব	
অন্যান্য উদ্ভিদ ও প্রাণীর ওপর প্রভাব	
প্রাকৃতিক পরিবেশের ওপর প্রভাব	

এবার দেখা যাক বায়ু দূষণকারী পদার্থসমূহ কীভাবে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় ছড়ায়। সেশন এর শুরুতেই পারফিউমের বোতল খুলে রেখে দিয়েছিলে, মনে আছে? এই পর্যায়ে খেয়াল করে দেখ তো ঘ্রাণ পাচ্ছ কি না? এই ঘ্রাণ তোমাদের নাকে কীভাবে পৌঁছাচ্ছে? ভেবে দেখো খোলা ডাস্টবিনের একটু দুর দিয়ে হাঁটলেও এর দুর্গন্ধ আমাদের নাক পর্যন্ত কীভাবে আসে?

এই প্রক্রিয়াটি ভালোভাবে বোঝার জন্য একটা ছোট্ট পরীক্ষা করে দেখা যাক। এক কাপ গরম পানিতে একটা টি ব্যাগ নিয়ে ভালোভাবে লক্ষ করে দেখো, কীভাবে আস্তে আস্তে চা পাতার রং পুরো

পানিতে ছড়িয়ে যায়। তোমাদের পর্যবেক্ষণ নিচে লিখে রাখো:

	টি ব্যাগ ডোবানোর সাথে সাথে	১ মিনিট পর	২ মিনিট পর	৫ মিনিট পর
পানির রং				

এবার আরেকটা পরীক্ষা করে দেখা যাক। একটা বেলুন ভালোভাবে ফুলিয়ে নাও এবার বেলুনের পৃষ্ঠে যেকোনো জায়গায় পেন্সিল বা আলপিন বা তীক্ষ্ণ কিছু দিয়ে সামান্য ফুটো করলে বাতাস কীভাবে ফেটে বের হয়ে যায় দেখো। এবার বেলুনের পৃষ্ঠে একটুকরো স্কচটেপ লাগিয়ে নাও। স্কচস্টেপের উপরে একইভাবে সামান্য ফুটো করে নাও। এবার কি আগের মতো হঠাৎ করে বেলুন ফেটে যাচ্ছে? নাকি আস্তে আস্তে বাতাস বের হয়ে আসছে? কেন? তোমাদের পর্যবেক্ষণ নিচের ছকে লিখে রাখো।

	বেলুনের বাতাস বের হয়ে যাওয়ার গতি (দ্রুত/ধীরে)	কারণ ব্যাখ্যা
সাধারণ অবস্থায় বেলুন ফুটো করলে		
স্কচটেপ লাগিয়ে তার ওপরে বেলুন ফুটো করলে		

তোমাদের ব্যাখ্যা অন্যান্য দলকে শোনাও, এবং অন্যান্য শিক্ষার্থীদের ব্যাখ্যাও শুনে দেখো। শিক্ষকসহ বাকিদের সাথে আলোচনা করো।

- এবার তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে রসায়ন অংশের পদার্থের অবস্থা অধ্যায় থেকে কণার গতিতত্ত্ব ব্যাপন ও নিঃসরণ অংশটুকু পড়ে নাও। পড়া হয়ে গেলে তোমার পাশের সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে দেখো। আগের পরীক্ষণ দুইটির সাথে এই দুইটি ঘটনার কোনো সম্পর্ক কি খুঁজে পাচ্ছো?

- এবার বলো দেখি বাতাসে সুগন্ধ বা দুর্গন্ধ ছড়ানোর সাথে এই দুইটি ঘটনার কোনটির মিল খুঁজে পাওয়া যায়? তোমার উত্তর নিচে ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

- তোমার উত্তর নিয়ে শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করো।

- এবার ভেবে দেখো বাতাস দূষিত হয় কোন প্রক্রিয়ায়? দূষণকারী পদার্থ কীভাবেই বা ছড়ায়? শুধু বাতাস নয়, পানি ও মাটিও তো দূষিত হয়–এই তরল ও কঠিন পদার্থেও কি একইভাবে দূষণ ঘটে?

- এই যে কঠিন তরল এবং বায়বীয় পদার্থের কথা বলা হলো, পদার্থের এই এক অবস্থা থেকে অন্য অবস্থায় পরিবর্তন কীভাবে ঘটে? আবার এক অবস্থা থেকে কীভাবে তাদের অন্য অবস্থায় নিয়ে আসা যায়? এই বিষয়গুলো জানার জন্য তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে গলন, স্ফুটন, পাতন, ঊর্ধ্বপাতন এই প্রক্রিয়াগুলো ভালোভাবে পড়ে নাও। সম্ভব হলে তোমাদের স্কুলের ল্যাবরেটরিতে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দেয়া পরীক্ষাগুলো হাতে কলমে করে দেখো।

ষষ্ঠ সেশন

- বাতাসে দূষণকারী পদার্থ কীভাবে ছড়ায় তা নিয়ে না হয় আলোচনা হলো। কিন্তু বাতাস দূষিত হওয়ার কারণগুলো কী কী? কোন কোন পদার্থ বায়ুতে থাকলে বায়ু দূষিত হয়? এই পদার্থগুলো কীভাবে উৎপন্ন হয়?

- তোমাদের পাশের ছকে বেশ কিছু পদার্থের নাম লেখা আছে দেখো। গবেষণা বলছে বাংলাদেশের বায়ু দূষণের পেছনে এই পদার্থগুলোর ভূমিকাই প্রধান। এখন ভেবে দেখো যে এই পদার্থগুলো কী করে উৎপন্ন হয়? এদের গঠন আসলে কেমন?

বায়ু দূষণকারী পদার্থ	পদার্থের ধরন
ক্ষুদ্র বস্তুকণা (PM)	বায়ু দূষণের অন্যতম উপাদান, যার সাথে অনেক স্বাস্থ্যঝুঁকি জড়িত। এসব বস্তুকণায় বিভিন্ন উপাদান পাওয়া যায়; যেমন সালফেট ও নাইট্রেট যৌগ, অ্যামোনিয়া, সোডিয়াম ক্লোরাইড, কার্বন, ধূলিকণা এবং জলীয় বাষ্প
কার্বন মনোক্সাইড (CO)	বর্ণহীন, স্বাদহীন, গন্ধহীন বিষাক্ত গ্যাস; মূলত কার্বনভিত্তিক ফুয়েল (যেমন: কাঠ, পেট্রোল, কয়লা, প্রাকৃতিক গ্যাস, কেরোসিন ইত্যাদি) পোড়ানোর ফলে উৎপন্ন হয়।
নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড (NO_2)	মূলত যানবাহনের ধোঁয়া এবং শিল্প কারখানা থেকে উৎপন্ন হয় এই ক্ষতিকর গ্যাস।
সালফার ডাই অক্সাইড (SO_2)	বর্ণহীন কিন্তু কড়া ঘ্রাণযুক্ত গ্যাস। সাধারণত ফসিল ফুয়েল পোড়ানোর ফলে বাতাসে মেশে।

✎ এই আলোচনা করার আগে একদম গোড়ার আলাপ হিসেবে পদার্থের গঠনের উপর একটু আলোকপাত করা যাক। তোমরা ইতোমধ্যেই জানো পদার্থের গঠনের মূল উপাদান ইলেকট্রন প্রোটন ও নিউট্রন। এখন এই কণিকাসমূহ পরমাণুর ভেতরে কীভাবে বিন্যস্ত থাকে তা কি তোমরা জানো?

✎ সত্যি বলতে এই পরমাণুর বিন্যাস নিয়ে বিজ্ঞানীরা অনেক মাথা ঘামিয়েছেন; এবং সময়ের সাথে ধীরে ধীরে পরমাণু বিন্যাস সম্পর্কে মানুষের চিন্তা অনেক স্পষ্ট হয়েছে। তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে পরমাণুর গঠন অধ্যায়ে পরমাণুর বিন্যাস সম্পর্কে যা বলা আছে তা নিজেরা পড়ে নাও। পরমাণুর দুইটি মডেল–রাদারফোর্ড এবং বোরের মডেল; এই দুইটি সম্পর্কে বিস্তারিত পড়ে নিয়ে দলে আলোচনা করো। কোনো জায়গায় বুঝতে অসুবিধা হলে শিক্ষকের সাহায্য নাও।

✎ আলোচনা শেষে নিজের ছকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

পরমাণুর বিন্যাস সম্পর্কে রাদারফোর্ডের মডেলের মূল ধারণা কী?	

পরমাণুর বিন্যাস সম্পর্কে বোরের মডেলের মূল ধারণা কী?	
এই দুই মডেলের মূল পার্থক্য কোথায়?	

বাড়ির কাজ

- পরবর্তী তিন সপ্তাহ তোমাদের 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 শিক্ষকসহ অন্য যেকোনো বিশেষজ্ঞের সাহায্য নিতে পারো।

- তথ্য সংগ্রহের এই কাজ চলাকালে এই তিন সপ্তাহের শ্রেণিকক্ষের সেশনগুলোতে তোমরা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পদার্থের গঠন, পর্যায় সারণি, এবং রাসায়নিক বন্ধন অধ্যায় থেকে সংশ্লিষ্ট বিষয়গুলো পড়ে আলোচনা করবে; কেন এবং কীভাবে বিভিন্ন মৌল পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে বিভিন্ন যৌগ গঠন করে তা সম্পর্কে ধারণা তৈরি করবে।

সপ্তম ও অষ্টম সেশন

- এর আগে তোমরা পরমাণুর রাদারফোর্ড এবং বোরের মডেল সম্পর্কে জেনেছ। তোমাদের কাজ হচ্ছে পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস এবং ইলেকট্রন বিন্যাসের নীতি সম্পর্কে একটা স্পষ্ট ধারণা তৈরি করা। যথারীতি দলে বসে এই বিষয়গুলো তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নাও। একেকটা অংশ পড়ার পরে শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করো। কোনো কিছু বুঝতে অসুবিধা হলে শিক্ষকের সহায়তা নাও।

- এবার কাজ হচ্ছে মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস বের করা। তোমাদের প্রত্যেক দলকে দলের সদস্যসংখ্যা অনুযায়ী কয়েকটি মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা জেনে এর পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস বের করতে হবে। যেমন: ৫ জন সদস্যের দল হলে ৫টি মৌল নিয়ে কাজ করবে এবং প্রত্যেক সদস্য অন্তত একটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস বের করবে। কোন পাঁচটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস বের করতে হবে তা শিক্ষক তোমাদের নির্দিষ্ট করে দেবেন।

- ইলেকট্রন বিন্যাস বের করা শেষ? কোন শক্তি স্তরের কোন উপস্তরের ইলেকট্রন কীভাবে বিন্যস্ত থাকবে তা কি দেখাতে পেরেছ? দলের প্রত্যেকের মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস নিজেরা যাচাই করে দেখো ঠিক আছে কি না। প্রয়োজনে ইলেকট্রন বিন্যাসের নীতি আরেকবার দেখে নাও।

- আলোচনা হয়ে গেলে অন্যান্য দলের কাজের সাথে তোমাদের কাজ মিলিয়ে দেখো। কোনো নির্দিষ্ট মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসের ক্ষেত্রে ভিন্নতা দেখা গেলে আবার যাচাই করে দেখো। শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের মতামত নাও।

নবম ও দশম সেশন

- যেকোনো পদার্থের গঠনের একক হচ্ছে পরমাণু। আর সেই পরমাণুতে ইলেকট্রন প্রোটন এবং নিউট্রন কীভাবে বিন্যস্ত থাকে তা তোমরা ইতিমধ্যেই জেনেছ। এখন ভেবে দেখো আমরা যখন কোনো বস্তুর ভর বলি তার অর্থ কি দাঁড়ায়? আমরা ধরে নিতে পারি বস্তুটির প্রত্যেকটি পরমাণুর একটি নির্দিষ্ট ভর আছে, এখন এই ভরটি কি এই পরমাণুর ইলেকট্রন প্রোটন ও নিউট্রনের ভরের সমষ্টি? এই প্রশ্নের উত্তর পেতে তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পারমাণবিক ভর এবং আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর সম্পর্কে ভালোভাবে পড়ে নাও। এক একটা অংশ পড়ে নেওয়ার পরে সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করো, কোনো কিছু বুঝতে সমস্যা হলে শিক্ষকের সহায়তা নাও।

- এবার নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখ।

☑ পারমাণবিক ভর এবং আপেক্ষিক পারমাণবিক ভরের পার্থক্য কি?

....

☑ প্রকৃতিতে কপারের দুটি আইসোটোপ হচ্ছে ^{63}Cu এবং ^{65}Cu এবং তার গড় আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর হচ্ছে 63.5। তুমি কি ^{63}Cu এবং ^{65}Cu -এর প্রকৃতিতে প্রাপ্ত শতকরা পরিমাণ বের করতে পারবে?

☑ তিনটি আইসোটোপ রয়েছে এরকম একটি মৌলের গড় আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর যদি তুমি জানো তাহলে কি তুমি তাদের প্রকৃতিতে প্রাপ্ত শতকরা পরিমাণ বের করতে পারবে?

একাদশ ও দ্বাদশ সেশন

আগের সেশনের ধারাবাহিকতায় বিভিন্ন মৌলের পারমাণবিক ভর এবং আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর নিয়ে আলোচনা করো। একইভাবে আপেক্ষিক আণবিক ভর কীভাবে বের করতে হয় তা নিয়েও আলোচনা করো। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নাও এবং শিক্ষকের সহায়তায় বিষয়গুলো বুঝতে চেষ্টা করো।

ত্রয়োদশ, চতুর্দশ, পঞ্চদশ ও ষোড়শ সেশন

অণুপরমাণুর বিস্তারিত আলোচনায় এই শিখন অভিজ্ঞতার মূল যে উদ্দেশ্য তা নিশ্চয়ই ভুলে যাওনি? বায়ু দূষণ নিয়ে ছিল আমাদের কাজ। এখন বায়ু দূষণকারী পদার্থ কী কী কেন কোন নির্দিষ্ট পদার্থ নির্দিষ্ট আচরণ করে তা মূলত নির্ভর করে পদার্থের গঠনের উপরে। এই পদার্থসমূহ কোনো না কোনো এক বা একাধিক মৌলের সমন্বয়ে সৃষ্টি। এখন এসব মৌলের ধর্ম কেমন তা কীভাবে জানা যাবে?

সত্যি বলতে মৌলের ধর্ম এবং কোন মৌল কোন মৌলের সাথে মিলে নতুন পদার্থ সৃষ্টি করে তা পুরোপুরি নির্ভর করে এর পারমাণবিক গঠনের উপরে। আর এই গঠন ও ধর্ম অনুযায়ী এ পর্যন্ত প্রাপ্ত সকল মৌলকে একটি সারণিতে সাজানো হয়েছে এর নাম পর্যায় সারণি।

তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পর্যায় সারণির ধারণা, পটভূমি, উদ্দেশ্য, তাৎপর্য, ব্যবহার ইত্যাদি বিষয়গুলো পড়ে আলোচনা করো। আগেই বলা হয়েছে মৌলের পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসের উপরেই মূলত এর ধর্ম নির্ভর করে। কাজেই মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা এবং ইলেকট্রন বিন্যাস জানলে পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান নির্ণয় করা সম্ভব। আবারো অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পর্যায় সারণির বৈশিষ্ট্য এবং পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান কীভাবে নির্ণয় করতে হয় সেই নিয়মগুলো দেখে নাও। দলের অন্য সদস্যদের সাথে আলোচনা করো। এখন কোনো মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা জানলে তোমরা কি পর্যায় সারণিতে তার অবস্থান নির্ণয় করতে পারবে?

নিচের মৌল গুলোর অবস্থান নির্ণয় করো। এবার বইয়ে দেয়া পর্যায় সারণিতে এই মৌলগুলোর সত্যিকারের অবস্থান খুঁজে বের করো। তোমার নিজের উত্তরের সাথে মিলিয়ে নাও।

K, Rb, Au, Zn, Ba, Sb

পর্যায় সারণিতে প্রত্যেকটি পর্যায়ে মৌলসমূহের ধর্মের এক ধরনের ধারাবাহিকতা রয়েছে। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পর্যায় সারণির বাম থেকে ডানে এবং উপর থেকে নিচে বিভিন্ন পর্যায়ভিত্তিক ধর্মের হ্রাস বৃদ্ধি কীভাবে ঘটে তা পড়ো এবং আলোচনা করো। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নাও। শিক্ষক লটারির মাধ্যমে কোনো একটি পর্যায়ভিত্তিক ধর্ম ব্যাখ্যা করতে বললে দলের সকলে মিলে প্রয়োজনে আলোচনা করে নির্দিষ্ট ধর্মটি ব্যাখ্যা করো।

✎ পর্যায় সারণির কোন দিকে গেলে পরমাণুর আকার বৃদ্ধি পাবে সেটাও লক্ষ করো।

✎ কোন মৌলের পরমাণুর আকার তুলনামূলক বড়ো? পরমাণুর আকার অনুযায়ী বড়ো থেকে ছোটর দিকে নিচের মৌলগুলোকে সাজাও।

Ca, Br, Ds, O, Xe, Mg, Cr, Au, Ni, Si, Fr, F

....

....

তোমার উত্তর অন্যদের সাথে মিলিয়ে দেখো।

✎ পর্যায় সারণির বিভিন্ন মৌল কীভাবে নিজেদের সাথে যুক্ত হয়ে যৌগ গঠন করে সেই নিয়ম আলোচনার আগে মৌলের আরও একটি বৈশিষ্ট্য নিয়ে আলোচনা করা প্রয়োজন, তাহলে যোজনী বা যোজ্যতা।

✎ রাসায়নিক বন্ধন অধ্যায় থেকে যোজনী এবং যোজ্যতা সম্পর্কে পড়ে নাও এবং শিক্ষকসহ অন্যদের সাথে আলোচনা করো।

✎ চলো পর্যায় সারণি নিয়ে এবার একটা খেলা হয়ে যাক। নিচের নিয়ম মেনে খেলা শুরু করো।

☑ একজনকে ঘিরে আরও চার/পাঁচজন বসো। এভাবে কয়েকটি দল গঠন হতে পারে।

☑ সবার হাতেই বইয়ে উল্লেখিত পর্যায় সারণি খোলা থাকতে হবে। এবারে, প্রথমজনকে (মাঝখানে বসা) মনে মনে যেকোনো একটি মৌল বেছে নিতে বলো।

☑ বাকি পাঁচজন এবার তাকে প্রশ্ন করতে থাকো, এমন প্রশ্ন করবে- যেন হ্যাঁ বা না বলে উত্তর দেয়া যায়। একইজন পরপর দু'বার প্রশ্ন করবে না।

☑ প্রতিটি প্রশ্ন এমনভাবে করবে, যেন উত্তর থেকে পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান সম্পর্কে আন্দাজ পাওয়া যায়। (যেমন, প্রশ্ন করতে পারো মৌলটির যোজনী কি চার? কিংবা, মৌলটির পরমাণুতে ইলেকট্রন কি তিনটি স্তরে সাজানো আছে? ইত্যাদি। সরাসরি মৌলটির নাম জিজ্ঞাসা করবে না কিন্তু)

☑ এভাবে দশটি প্রশ্ন করে মৌলটিকে চিহ্নিত করার চেষ্টা করো। যত কম প্রশ্নে মৌলটিকে খুঁজে পাওয়া যায় তার জন্য চেষ্টা করতে হবে।

☑ এক রাউন্ড খেলা হলে, আরেকজনকে মাঝে বসাও। প্রয়োজনে লটারি করে ঠিক করে নাও- কে মাঝে বসবে? তারপর আগের মতো...

সপ্তদশ ও অষ্টাদশ সেশন

অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে যৌগমূলক, যৌগের রাসায়নিক সংকেত, নিষ্ক্রিয় গ্যাস ও স্থিতিশীলতা, অষ্টকের নিয়ম ইত্যাদি সম্পর্কে পড়ে আলোচনা করো। আগের মতোই প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নিয়ে বিষয়গুলো বুঝতে চেষ্টা করো।

ঊনবিংশ ও বিংশতম সেশন

অষ্টম শ্রেণিতে তোমরা বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পর্কে জেনে এসেছ। এখন একটি পদার্থ আরেকটি পদার্থের সাথে কেন যুক্ত হয়? কোন মৌল কোন মৌলের সাথে মিলে যৌগ গঠন করবে তা কিসের উপর নির্ভর করে?

এই বিষয়গুলো বুঝতে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বিভিন্ন ধরনের রাসায়নিক বন্ধন অংশটি পড়ে নাও। আয়নিক, সমযোজী ও ধাতব বন্ধন কোন ক্ষেত্রে কোনটি ঘটে, কীভাবে ঘটে তা পড়ে বন্ধুদের সাথে আলোচনা করো।

বায়ু দূষণের জন্য কোন কোন যৌগ দায়ী তা তোমরা ইতোমধ্যেই জানো। এখন এই যৌগসমূহে কোনটিতে কোন ধরনের বন্ধন সে বিষয়ে দলে আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও। তোমাদের সিদ্ধান্তের পেছনের যুক্তিসমূহ উল্লেখ করতে ভুলো না।

বায়ু দূষণকারী পদার্থের নাম	কোন কোন মৌলের সমন্বয়ে সৃষ্ট	কোন ধরনের রাসায়নিক বন্ধন	উত্তরের পক্ষে যুক্তি কী?
কার্বন মনোক্সাইড (CO)			
ওজোন (O_3)			
নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড (NO_2)			
সালফার ডাই অক্সাইড (SO_2)			

উদাহরণের মাধ্যমে সবার ধারণা তৈরি করতে সাহায্য করো। যেসব ক্ষেত্রে অনুশীলন বইয়ে নির্ধারিত কাজ দেয়া আছে সেগুলো করো। শিক্ষার্থীদের সকলের ধারণা তৈরি হবার জন্য প্রয়োজনে

মুক্ত আলোচনা করো।

- আয়নিক আর সমযোজী বন্ধন সম্পর্কে জানতে গিয়ে ধাতব বন্ধন সম্পর্কেও তো জেনেছ? সেই সুবাদে ধাতু নিষ্কাশন ও আকরিক, বিভিন্ন সংকর ধাতু কীভাবে তৈরি করা হয়, এগুলো কী কাজে আসে এই বিষয়গুলোও অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নাও। নিজেরা আলোচনা করো।

একবিংশ ও দ্বাবিংশ সেশন

- তোমাদের দলগতভাবে যে তথ্য সংগ্রহের কাজ দেয়া ছিল তার অগ্রগতি কেমন? তোমাদের পাওয়া তথ্যগুলো ক্লাসে বাকিদের দেখাও, কোন উৎস থেকে তথ্য সংগ্রহ করেছ তা উল্লেখ করতে ভুলো না।

- বায়ু দূষণের যে নিয়ামকগুলো সম্পর্কে জানলে তার সমাধান কী হতে পারে? যেসব দূষণকারী পদার্থের সম্পর্কে তোমরা জেনেছ, এগুলো কোথায় তৈরি হয়? কী ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ার উৎপাদ হিসেবে তৈরি হয়? কী ধরনের প্রযুক্তি বা কৌশল কাজে লাগিয়ে এই ক্ষতিকর পদার্থের নিঃসরণ বন্ধ করা সম্ভব?

- দলে আলোচনা করে সমাধান কী হতে পারে ভেবে বের করো। তোমাদের পরিকল্পনা নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে বা এঁকে রাখো।

তোমাদের পরিকল্পনা অন্য দলগুলোকে জানাও এবং শিক্ষকসহ সবার মতামত নাও। অন্যদের পরিকল্পনা নিয়েও মতামত দাও। পরের সেশনে প্রত্যেক দল নিজেদের পরিকল্পনা উপস্থাপন করবে। তবে এই পরিকল্পনাকে বিভিন্ন দিক থেকে খুঁটিয়ে দেখার জন্য, এবং যাচাই করার জন্য এই বিষয়ে বিশেষজ্ঞ কিংবা স্থানীয় দায়িত্বপ্রাপ্ত ব্যক্তিদের আমন্ত্রণ জানাতে পারো যারা সরাসরি এই বায়ু দূষণ প্রতিকারে ভূমিকা রাখতে পারে। স্থানীয় প্রশাসন, পরিবেশ অধিদপ্তরের কর্মকর্তা, কল কারখানার মালিক, প্রমুখ ব্যক্তিবর্গকে তোমরা আমন্ত্রণ জানাতে পারো। হতেও পারে, তোমাদের কোনো পরিকল্পনা কাজে লাগিয়ে সত্যিকার অর্থেই তারা তোমাদের এলাকার বায়ু দূষণের পরিস্থিতির উন্নতি ঘটাতে পারে।

ভাবনার খোরাক : তোমরা কী 'Clean Energy' সম্পর্কে জানো? বিভিন্ন উৎস থেকে এটি সম্পর্কে জানার চেষ্টা করো।

ত্রয়োবিংশ সেশন

এই সেশনে তোমাদের দলের পরিকল্পনা গুছিয়ে উপস্থাপনা করো। সকল দল তাদের সংগৃহীত তথ্য উপস্থাপন করবে এবং বায়ু দূষণের ফলে এলাকার জনজীবন ও প্রকৃতির উপর কী ধরনের প্রভাব পড়ছে তা ব্যাখ্যা করবে। এরপর তোমাদের প্রস্তাবিত সমাধান ডায়াগ্রাম বা ফ্লো চার্টে এঁকে

উপস্থাপন করবে, এবং তা কীভাবে পরিস্থিতির উন্নয়নে কাজে আসবে তা ব্যাখ্যা করবে। পুরো প্রক্রিয়ায় শিক্ষক তোমাদের সহায়তা দেবেন।

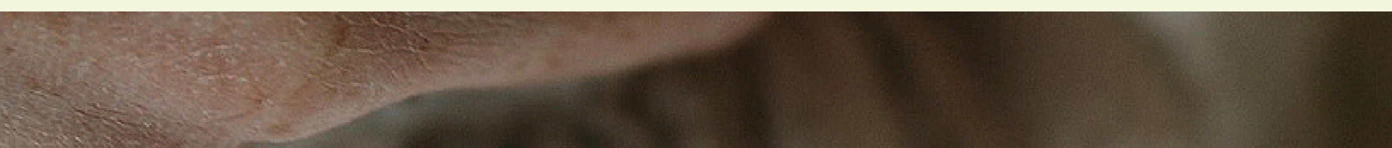
- আমন্ত্রিত ব্যক্তিরা তাদের মতামত দেবেন। তাদের মতামত নিয়ে প্রয়োজনে তোমরা নিজেদের পরিকল্পনায় পরিবর্তন আনতে পারো।

- এই কাজের পরবর্তী ধাপ হিসেবে তোমাদের কি আর কিছু করার আছে?

ভাবনার খোরাক : বাতাস থেকেও কিন্তু উইন্ডমিলের মাধ্যমে শক্তি উৎপাদন করা যায়। আচ্ছা, এভাবে বাতাস থেকে শক্তি উৎপাদন করা হলে বায়ু দূষণ বাড়বে না কমবে?

আমার বংশলতিকা

পরিবারের সকল সদস্যের সাথে আমাদের মিল হয় না, আবার অনেকের সাথে কী অদ্ভুত মিল! এই যে আমাদের কারো চেহারার কোনো বৈশিষ্ট্য, কিংবা হাঁটা চলা, বাবা-মা-নানা কারো না কারো সাথে মিলে যায়; এর রহস্য কী? তা উদ্ঘাটনই এবারের কাজ।



প্রথম সেশন

- তোমার পরিবারে সদস্য কতজন? কে কে আছে তোমাদের পরিবারে?

- এই শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতেই একটা মজার কাজ করা যাক, সেটা হলো সবাই শুরুতে নিজ নিজ ফ্যামিলি ট্রি তৈরি করবে। ফ্যামিলি ট্রি বা বংশলতিকা কী তা কি তোমরা জানো? না জেনে থাকলে শিক্ষক বা অন্য শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে জেনে নাও।

- এবার নিজের বংশলতিকা ফ্যামিলি ট্রি আকারে বানাও। ফ্যামিলি ট্রিতে তোমার নানা-নানি, দাদা-দাদি থেকে শুরু করে শিক্ষার্থী পর্যন্ত অন্তত তিন প্রজন্মের বর্ণনা থাকলে ভালো।

- ক্লাসের অন্যদের ফ্যামিলি ট্রি ঘুরে ঘুরে দেখো, তোমার নিজের ফ্যামিলি ট্রি সবাইকে দেখাও।

- এবার একটু ভেবে দেখ, এই তিন প্রজন্মের পরিবারের সদস্যদের চেহারার বৈশিষ্ট্য কার কেমন? নিচের ছকের মতো করে দাদা-দাদি, নানা-নানি থেকে শুরু করে তোমার নিজের এবং তোমার ভাই-বোন পর্যন্ত পরিবারের সকল সদস্যদের বিভিন্ন অঙ্গের বৈশিষ্ট্যের একটি চার্ট তৈরি কর। ছকে পরিবারের সদস্যদের বিভিন্ন শারীরিক বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করতে পারো; উদাহরণ হিসেবে বলা যায়: চোখের আকৃতি, চোখের বর্ণ, নাকের গড়ন, গলার স্বর, পায়ের আকার, চুলের আকার ও ধরন, চুলের বর্ণ, ইত্যাদি। নিচের চার্টটি নমুনা মাত্র,তোমরা চাইলে অন্য কোনোভাবেও চার্টটি তৈরি করতে পার।

ছক-১ পরিবারের সদস্যদের বিভিন্ন অঙ্গের বৈশিষ্ট্য

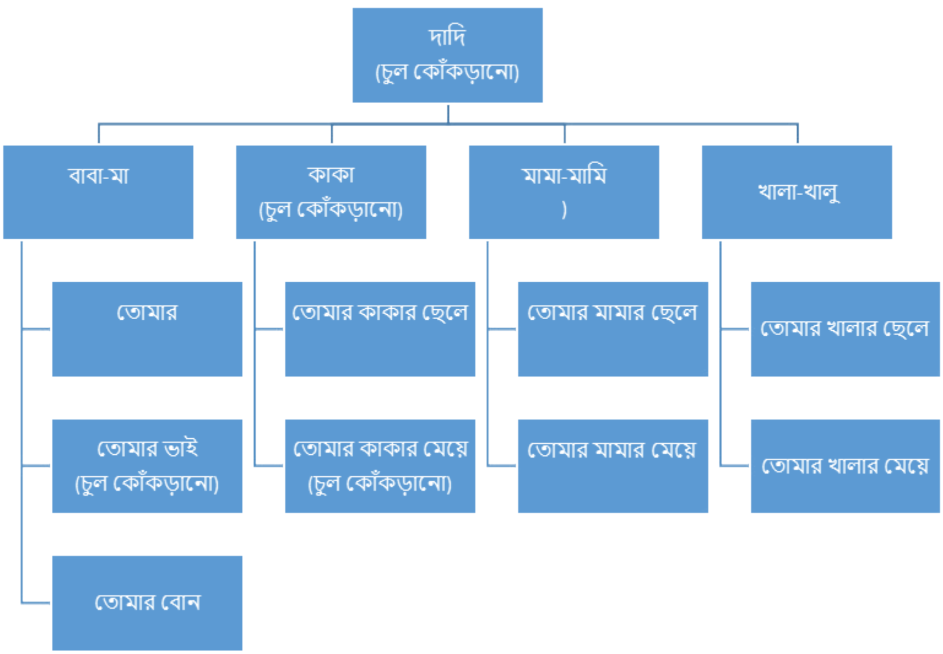
সদস্যের নাম	তোমার সাথে সম্পর্ক	চোখের আকৃতি (হরিণা চোখ, বিড়াল চোখ, ইত্যাদি)	চোখের বর্ণ (কালো, সাদা, বাদামি, ইত্যাদি)	আঙ্গুলের আকৃতি (লম্বা, খাটো)	গলার স্বর (মোটা, চিকন, ইত্যাদি)	পায়ের আকার (লম্বা, খাটো, চিকন, চ্যাপ্টা ইত্যাদি)	চুলের আকার (সোজা, কোঁকড়ানো ইত্যাদি)

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।

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

তোমার পরিবারের যেসকল সদস্যের একটি নির্দিষ্ট অঙ্গের বৈশিষ্ট্য একইরকম, প্রথম সেশনে তৈরি করা বিভিন্ন অঙ্গের বৈশিষ্ট্যের চার্ট থেকে তাদের পৃথক করে আলাদা একটি চার্ট তৈরি কর। একটি নমুনা নিচে দেয়া হল।

১। কোঁকড়ানো চুল



২। সোজা চুল

৩। কালো বর্ণের চোখ

- এরকম বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের জন্য একটি করে পৃথক চার্ট তৈরি করা যেতে পারে। চার্ট হয়ে গেলে ক্লাসের বাকিদের দেখাও। অন্যদের চার্ট দেখে তোমার মতামত দাও।

- এবার একটু ভেবে দেখো, পরিবারের বিভিন্ন সদস্যদের কোনো একটি নির্দিষ্ট অঙ্গের বৈশিষ্ট্য একইরকম কেন হয়? আবার কেন আমরা কেউই আমাদের বাবা বা মা—একেবারে হুবহু কারো মতই হই না?

- ছোট দলে বসে জীবের বৈশিষ্ট্য কীভাবে এক প্রজন্ম থেকে পরের প্রজন্মে প্রবাহিত হয় তা জানার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা অধ্যায় থেকে মেন্ডেলের গবেষণা ও জীবের বৈশিষ্ট্য নির্বাচন অংশ পড়ে নাও। পড়ার পর দলের বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনা কর। শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথেও আলোচনা কর।

- পরিবারের একাধিক সদস্যদের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট অঙ্গের বৈশিষ্ট্য একইরকম হয় কিন্তু আরও অনেক অঙ্গ আছে যেগুলোর বৈশিষ্ট্য একইরকম হয় না কেন? এটা বোঝার জন্য অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা অধ্যায় থেকে জীবে প্রকট ও প্রচ্ছন্ন বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ এবং মেন্ডেল-এর মতবাদ (মেন্ডেল-এর দুটি সূত্র) অংশ পড়ে নাও। পড়ার পর দলের বন্ধুদের সঙ্গে আলোচনা কর।

- মেন্ডেলের সূত্র দুইটি কি তুমি কি ছবির সাহায্যে তোমার বন্ধুদের কাছে ব্যাখ্যা করতে পারবে?

তোমাদের দলের পক্ষ থেকে একটা বড় কাগজ বা পোস্টারে ধারাবাহিক ছবির মাধ্যমে পুরো বিষয়টি তুলে ধরো। শর্ত হল, যে ছবিটি দেখবে সে যেন কোনো মৌখিক ব্যাখ্যা ছাড়াই বিষয়টি বুঝতে পারে।

- সব দল তাদের করা কাজ ক্লাসরুমের বিভিন্ন দেয়ালে ঝুলিয়ে দাও। ঘুরে ঘুরে দেখো এবং মতামত দাও, অন্য দলের পোস্টার দেখে বিষয়টি স্পষ্ট বোঝা যাচ্ছে কিনা।
- মেন্ডেল মটরশুঁটির ওপর তার পরীক্ষাটি করেছিলেন। মটরশুঁটি বেছে নেয়ার কারণ তোমরা ইতোমধ্যেই জেনেছ। এখন ভেবে দেখো, বাংলাদেশে কোনো বিজ্ঞানী যদি একই পরীক্ষা করতে চাইতেন, মটরশুঁটি ছাড়া আর কোন উদ্ভিদ দিয়ে পরীক্ষণটি করতে সুবিধা হতো?

চতুর্থ, পঞ্চম ও ষষ্ঠ সেশন

- আগের সেশনগুলোতে তোমরা জিনতত্ত্ব ও বংশগতিবিদ্যা সম্পর্কে জেনেছ। এখন বল দেখি, তোমার শারীরিক যে বৈশিষ্ট্যসমূহ তোমার দাদা, মা, বা নানির কাছ থেকে এসেছে, সেই বৈশিষ্ট্যসমূহ কীভাবে এক প্রজন্ম থেকে পরের প্রজন্মে আসে? জীবের এই বৈশিষ্ট্যগুলো কোন ধরনের 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 নাও। পড়ার পর দলে আলোচনা করো। কোনো জায়গায় বুঝতে অসুবিধা হলে শিক্ষকের সহায়তা নাও।
- বিভিন্ন ধরনের জৈব অণু, এদের গঠন ও ভূমিকা, প্রোটিন সংশ্লেষ প্রক্রিয়া, জৈব অণুসমূহের পারস্পরিক সম্পর্ক ইত্যাদি সম্পর্কে তো জানলে। ইতোমধ্যে তোমরা উদ্ভিদ ও প্রাণী কোষ সম্পর্কেও জেনেছ। নিচের ফাঁকা জায়গায় উদ্ভিদ অথবা প্রাণী কোষের চিত্র অঙ্কন করে জৈব অণুসমূহের সম্ভাব্য স্থান চিহ্নিত করো। কোষের ছবি আঁকার জন্য চাইলে তোমাদের ছোট ভাইবোনের বিজ্ঞান বই দেখে নিতে পারো।

উদ্ভিদ কোষ	প্রাণিকোষ

✎ এই বিভিন্ন জৈব অণু সম্পর্কে জানতে গিয়ে তোমরা কি এদের গঠনে কার্বনের ভূমিকা খেয়াল করেছ? কার্বন যে পৃথিবীতে জীবনের ভিত্তি তা কি বুঝতে পেরেছ?

✎ এবার একটু ভেবে দেখো তো, কার্বন নেই এমন কোনো গ্রহে জীবনের উৎপত্তি হলে অন্য কোন মৌল জীবনের ভিত্তি হিসেবে কাজ করতে পারত? তোমার দলের অন্য সদস্যদের সাথে এই প্রশ্নটি নিয়ে আলোচনা করে দেখো। এখানে মাথায় রেখো, কার্বন কোন ধরনের রাসায়নিক বন্ধনে আবদ্ধ হয়। প্রয়োজনে পর্যায় সারণি ও রাসায়নিক বন্ধনের অধ্যায় আরেকবার দেখে নাও।

✎ তোমাদের উত্তর নিচে লিখে রাখো।

....

....

....

....

✎ তোমরা বিভিন্ন ধরনের জৈব অণু সম্পর্কে জেনেছ। এই সবগুলোই জীবের বিভিন্ন ধরনের শারীরবৃত্তীয় কার্যক্রমে অংশ নেয় ও শরীরকে টিকিয়ে রাখে। কিন্তু আমাদের বৈশিষ্ট্যসমূহ সুনির্দিষ্টভাবে যে জৈব অণুর মাধ্যমে বংশপরম্পরায় প্রবাহিত হয় সেটি হলো নিউক্লিয়িক অ্যাসিড, আরো নির্দিষ্ট করে বললে ডিএনএ বা ডি-অক্সিরাইবো নিউক্লিয়িক অ্যাসিড। ডিএনএ বা ডি-অক্সিরাইবো নিউক্লিয়িক অ্যাসিড কোষের সর্বাপেক্ষা উল্লেখযোগ্য স্থায়ী রাসায়নিক অণু। এটি কোষের বা সামগ্রিকভাবে

জীবের সমস্ত জৈবিক কাজ ও বংশগত বৈশিষ্ট্য ধারণ ও নিয়ন্ত্রণ করে। কয়েক ধরনের ভাইরাস ছাড়া সব রকমের সজীব কোষেই ডিএনএ থাকে।

- দলে বসে ডিএনএর গঠন সম্পর্কে আরেকটু ভালভাবে জেনে নাও।
- তোমরা ভাবতে পারো, সত্যিকারের ডিএনএ দেখতে চাইলে বা পরীক্ষা করতে চাইলে অনেক উঁচুমানের গবেষণাগার দরকার। সত্যি বলতে কি, তোমরা যারা বড় হয়ে জীববিজ্ঞানের বড় বড় গবেষণা করবে তাদের ক্ষেত্রে কথাটা সত্যি। তবে তুমি জানো কি, একেবারে হাতের কাছে পাওয়া যায়, এমন উপকরণ দিয়েই তুমি সত্যি সত্যি ডিএনএ সংশ্লেষণ করে দেখতে পারো, এমনকি অণুবীক্ষণ যন্ত্র ছাড়াই!
- নিচে তার একটা বর্ণনা দেয়া হলো:

****

কাজ: DNA-সংশ্লেষণ

এই পরীক্ষায় আমরা একটা কলার ডিএনএ বের করে দেখার চেষ্টা করব। (মানুষ বা বড় বড় জীবজন্তুর বদলে কলার ডিএনএ দেখবে শুনে আবার হতাশ হয়ে যেওনা! তুমি কি জানো, কলার ডিএনএর প্রায় ৬০% হুবহু মানুষের মতই?)

যা যা লাগবে:

- ☑ দুইটি স্বচ্ছ কাচের গ্লাস
- ☑ মুখ আটকানো প্লাস্টিকের ব্যাগ বা বড় কোনো পাত্র
- ☑ কলা
- ☑ ছুরি ও চামচ
- ☑ ছাঁকনি, পাতলা সুতি কাপড়
- ☑ প্রচলিত হ্যান্ড স্যানিটাইজার বা যেকোনো অ্যালকোহল
- ☑ ৪ চা চামচ লবণ
- ☑ ২ চা চামচ তরল ডিশওয়াশিং সাবান
- ☑ কুসুম গরম পানি
- ☑ কাঠি

কাজের বর্ণনা:

☑ প্রথমেই কলা পিষে একেবারে মিহি করে পেস্ট করে নাও।

☑ আধা গ্লাস কুসুম গরম পানিতে লবণ নিয়ে ভালভাবে গুলিয়ে নাও।

☑ একই পানিতে তরল ডিশওয়াশিং সাবান গুলিয়ে মিশিয়ে নাও।

☑ প্লাস্টিক ব্যাগ বা বড় পাত্রে কলার পেস্টের সাথে এই পানির মিশ্রণ ভালভাবে মিশিয়ে নাও।

☑ পাতলা সুতি কাপড়ে এই মিশ্রণ ভালভাবে ছেঁকে নাও। ভারী মিশ্রণ হওয়ায় এখান থেকে তরল অংশটা ফিল্টার হয়ে বের হতে সময় লাগবে, সেজন্য এটা একভাবে কিছুক্ষণ রেখে দাও।

☑ ছেঁকে নেয়া তরল একটা গ্লাসে ঢেলে নাও। ভালো হয় যদি কালো কোনো ব্যাকগ্রাউন্ডের সামনে (যেমন- চকবোর্ড) গ্লাসটাকে রেখে দিতে পারো, তাহলে পর্যবেক্ষণ করতে সুবিধা হবে।

☑ গ্লাসের এক কিনার দিয়ে ধীরে ধীরে হ্যান্ড স্যানিটাইজার ঢেলে দাও। গ্লাসের ভেতরে কোনো পরিবর্তন লক্ষ করছ? সাদা সুতার মত কিছু কি চোখে পড়ছে? একটা কাঠি দিয়ে খুব সাবধানে ডিএনএ টা তুলে আনার চেষ্টা করো তো।

☑ হ্যাঁ, এই সুতার মত বস্তুটিই কলার ডিএনএ! আর এই সুক্ষ বস্তুটির মধ্যেই কলাটার বৈশিষ্ট্য কেমন হবে তার সকল সূত্র লুকিয়ে আছে!

****

✎ ডিএনএ সংশ্লেষণ তো হল। এবার ডিএনএর একটা মডেল তৈরি করলে কেমন হয়?

✎ নিচে একটা সরল ডিএনএর মডেল বানানোর বর্ণনা দেয়া হলো। তবে এটা নমুনা মাত্র, তোমরা চাইলে অন্য উপকরণ ব্যবহার করে অন্যভাবে পরিকল্পনাও করতে পারো।

****

কাজ: DNA-এর মডেল নির্মাণ

প্রয়োজনীয় উপকরণ: 1m সাধারণ লোহার তার, 2টি পুরোনো বল পয়েন্ট কলম, 40টি 1.5 cm ব্যাসের পুঁতি, ৪/7টি প্লাস্টিকের (তরল পান করার) ড্রিংকিং স্ট্র, লাল, নীল, হলুদ এবং সবুজ রংয়ের কাগজ, আঠা, কাঁচি এবং একটি খালি জুতার বাক্স।

পুরো প্রক্রিয়া:

☑ এই মডেলের জন্য 40টি 1.5 cm ব্যাসের পুঁতির দরকার হবে। যদি জোগাড় করা কঠিন হয়

তাহলে এক কাপ ময়দার মাঝে আধা কাপ লবণ মিশিয়ে একটু পানি দিয়ে মাখিয়ে 1.5-1 cm ব্যাসের 40 থেকে 50টি গোল বল তৈরি করে টুথ পিক দিয়ে মাঝখানে ফুটো করে নাও। এগুলো শুকিয়ে নিলেই পুঁতির কাজ চলে যাবে। ডিএনএ মডেলে এই পুঁতিগুলো হবে ফসফেট।

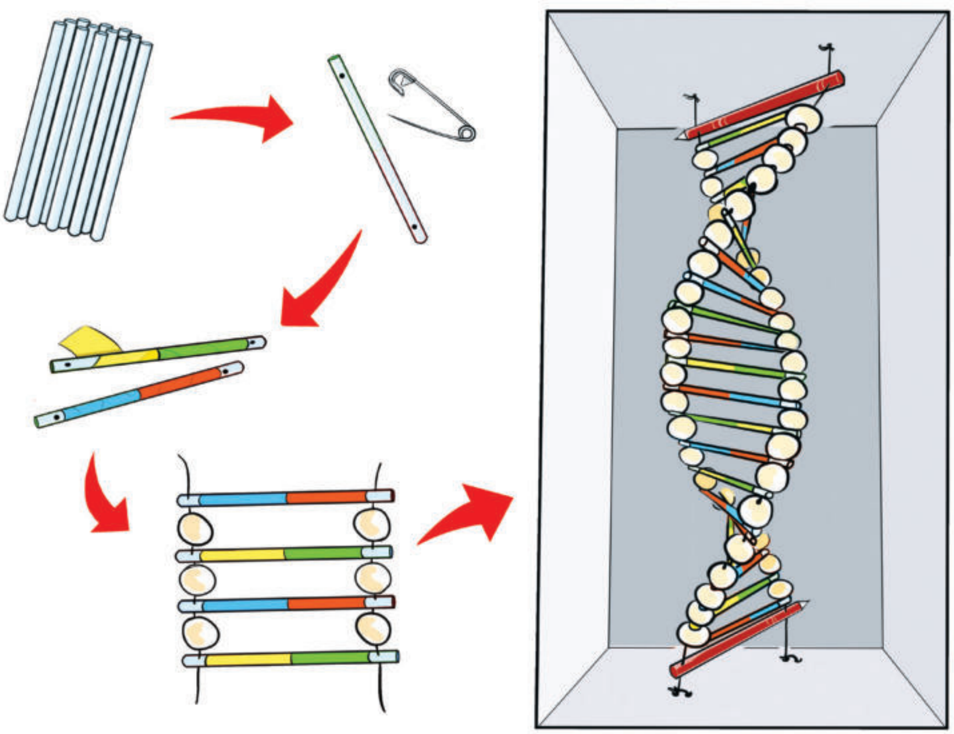
☑ প্রতিটি ড্রিংকিং স্ট্রকে সমান তিন ভাগে কেটে 20 থেকে 25 টুকোরা করে নাও। প্রতিটি টুকরা 8 থেকে 9 cm লম্বা হওয়ার কথা। এগুলো হবে ডিএনএ মডেলে নিউক্লিওটাইড।

☑ মোটা সেফটি-পিন দিয়ে স্ট্রয়ের টুকরাগুলোর দুই পাশে সমান্তরালভাবে ফুটো কর।

☑ রঙিন কাগজগুলো 2 cm চওড়া করে ফিতার মতো কেটে নাও।

☑ এবারে ফিতার মতো কেটে রাখা রঙিন কাগজগুলো থেকে প্রথমে সবুজ কাগজ 3 cm করে কেটে নিয়ে আঠা দিয়ে স্ট্রয়ের উপর এমনভাবে প্যাঁচিয়ে লাগাও যেন স্ট্রয়ের ঠিক মাঝখান থেকে একপাশে 2 cm সবুজ রংয়ের কাগজে ঢেকে যায়। এবারে মাঝখান থেকে অন্য পাশে হলুদ রংয়ের কাগজ একইভাবে আঠা দিয়ে প্যাঁচিয়ে দাও। এভাবে স্ট্রয়ের টুকরার অর্ধেকগুলোর (12/10 টি) মাঝখানে সবুজ ও হলুদ রংয়ের কাগজ দিয়ে মুড়িয়ে দাও। সবুজ অংশটুকু A এবং হলুদ অংশটুকু T নিউক্লিওটাইড ধরে নিলে স্ট্রয়ের একেকটি টুকরা হবে একেকটি বেস পেয়ার।

☑ একইভাবে বাকি অর্ধেক (12/10 টি) স্ট্রয়ের টুকরার মাঝখানের অংশটুকু নীল এবং লাল কাগজ দিয়ে মুড়িয়ে নাও। এখানে নীল অংশটুকু C এবং লাল অংশটুকু G নিউক্লিওটাইড ধরে নিলে



স্ট্রয়ের একেকটি টুকরা হবে একেকটি CG বেস পেয়ার। মনে রাখতে হবে অবশ্যই সবুজ রংয়ের সাথে শুধু হলুদ কাগজ এবং নীল রংয়ের সঙ্গে শুধু লাল কাগজ লাগাতে হবে, এর ব্যতিক্রম হতে পারবে না।

☑ 1 m তারকে দুই টুকরা করে একটি পুরোনো বলপয়েন্ট কলমের দুই পাশে 8-7 cm জায়গা রেখে বেঁধে নাও।

☑ 8. এবারে বলপয়েন্ট কলমের সাথে বেঁধে রাখা দুটি তার একটি স্ট্রয়ের টুকরার দুই পাশের ফুটো দিয়ে ঢুকিয়ে নাও।

☑ স্ট্রটি বলপয়েন্ট কলমের কাছাকাছি টেনে নিয়ে তার দুটি দিয়ে দুটি পুঁতি (কিংবা তোমার তৈরি গোলক) ঢুকিয়ে নামিয়ে আনো।

☑ এভাবে একবার একটি স্ট্রয়ের টুকরা এবং তারপর দুই পাশে দুইটি পুঁতি ঢুকাতে থাকো। ঢোকানোর সময় বিভিন্ন রংয়ের বেস পেয়ারের একটি সুন্দর সমন্বয় করার চেষ্টা কর।

☑ সবগুলো স্ট্রয়ের টুকরা এবং পুঁতি ঢুকানো শেষ হওয়ার পর অন্য মাথায় তার দুইটি দ্বিতীয় বলপয়েন্ট কলমটিতে বেঁধে নাও। বাড়তি তারটিকে কেটে ফেলে দাও।

☑ প্রকৃত ডি.এন.এতে প্রতি দশটি বেস পেয়ারে একবার ঘূর্ণন হয়। এখানে যেহেতু 20টির মতো বেস পেয়ার আছে, তাই দুইবার ঘূর্ণন হতে হবে। কাজেই দুই পাশের দুটি বল পয়েন্ট কলম দুই হাতে ধরে দুটি পূর্ণ পাক দাও। দেখবে এটি ডি.এন.এর চমৎকার একটি মডেল হয়েছে।

☑ কল্পনা করে নাও স্ট্রয়ের হলুদ অংশ A, কাজেই সবুজ হচ্ছে T। একইভাব নীল অংশ C এবং লাল অংশ G নিউক্লিওটাইড। পুঁতি কিংবা তোমার তৈরি গোলকগুলো হচ্ছে ফসফেট। দুটি গোলকের মাঝখানে স্ট্রয়ের বাকি অংশটুকু হচ্ছে শর্করা!

☑ মডেলটিকে পাকাপাকিভাবে রক্ষা করার জন্য খালি জুতোর বাক্সের ভিতরে বলপয়েন্ট কলম দুটি উপরে এবং নিচে (দুইটি পূর্ণ ঘূর্ণনসহ) বেঁধে নাও।

মন্তব্য

☑ DNA-এর এই মডেলে প্রায় 20/22টি বেস পেয়ার রয়েছে। বিভিন্ন দিকে ঘুরিয়ে ফিরিয়ে সেটি লক্ষ কর। বিভিন্ন কোণে মডেলটির উপর আলো ফেললে কেমন ছায়া পড়ে তা দেখো। এটা গুরুত্বপূর্ণ, কারণ রোজালিন্ড ফ্রাঙ্কলিন (1920-1958) বিভিন্ন কোণে DNA অণুর উপর এক্স-রে ফেলে তার ছায়ার ছবি তুলেছিলেন এবং তাঁর তোলা সেই ছবিগুলো বিশ্লেষণ করে DNA-এর গঠন আবিষ্কার করেন জেমস ওয়াটসন (1928-বর্তমান) এবং ফ্রান্সিস ক্রিক (1916-2004)। এজন্য এই দুইজন 1962 সালে নোবেল পুরস্কার পান।

****

মনে রেখো:

এই মডেলটি আসল DNA-এর মতো হলেও বিভিন্ন পরমাণু ও রাসায়নিক গ্রুপের আকারগত অনুপাত এখানে রক্ষিত হয়নি।

- উপরের মডেলের বর্ণনা দেখে নিজেদের দল থেকে কী ধরনের মডেল বানাবে তা পরিকল্পনা করো এবং উপকরণের বিষয়ে সিদ্ধান্ত নাও। পরের সেশনে আসার আগে উপকরণ জোগাড় করে আনা চাই।

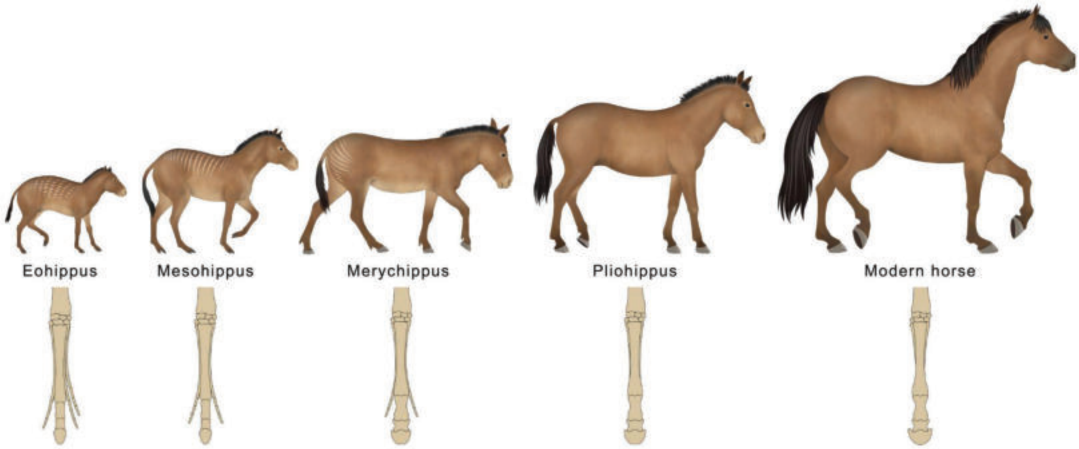
সপ্তম সেশন

- এই সেশনে তোমরা দলে বসে পরিকল্পনা অনুযায়ী ডিএনএর মডেল তৈরি করবে। মডেল হয়ে গেলে তোমাদের বানানো মডেল অন্য দলগুলোকে দেখাও, অন্যদের মডেল দেখেও তোমাদের মতামত দাও।

- এবার একটা অনুমানের খেলার আয়োজন করতে পারো। মানুষসহ বিভিন্ন জীবের নাম যা যা মাথায় আসে তা নোট করো। এবার এদের মধ্যে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যে মিল আছে কিনা তা খেয়াল করে দেখো। একই ধরনের বৈশিষ্ট্য কোন সব জীবের মধ্যে আছে, অর্থাৎ কোন কোন জীবের জিনের প্যাটার্নে মিল বেশি তা অনুমান কর এবং নিচের ছকে লিখে রাখো।

জীবের নাম:						
বৈশিষ্ট্য						
একই বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী জীবের তালিকা						

✎ নিচে সময়ের সাথে ঘোড়ার বৈশিষ্ট্য কীভাবে পরিবর্তিত হয়েছে তার একটা উদাহরণ দেয়া আছে।



✎ অনুমান কর তো, আরো অনেক প্রজন্ম পরে ঘোড়ার আর কী কী পরিবর্তন ঘটতে পারে?

কত রকম বাড়িঘর

আমাদের থাকার জায়গা বলতে যে বাড়ি, তার নকশায় কত যে বৈচিত্র্য কখনও খেয়াল করে দেখেছ? এই ৫৬ হাজার বর্গমাইলের বাংলাদেশেই বাড়িঘরের কত না বিভিন্নতা! আর সারা পৃথিবীর বাড়িঘরের ধরনের আলাপ করতে গেলে তো কথাই নেই। কখনও ভেবে দেখেছ, এই বৈচিত্র্যের কারণ কী? কীসের ওপর নির্ভর করে? এই শতরকমের ঘরবাড়ির নকশা নিয়েই আমাদের এবারের কাজ!

প্রথম সেশন

- আমরা যে বাসাবাড়িতে থাকি তার কতরকম ধরন হয় বল তো? তোমাদের শহর বা গ্রামের সব বাড়ী কি একইরকম? আবার বাংলাদেশের সব এলাকার বাড়িঘর কি একইরকম?
- এই শিখন অভিজ্ঞতার শুরুতেই চলো খুঁজে দেখা যাক কতরকম বাড়ির নকশা আমরা আসলে দেখি।
- ৫/৬ জনের ছোট দলে ভাগ হয়ে যাও। সবাই মিলে আলোচনা করে দেখো কত ধরনের বাড়ি তোমরা দেখেছ। দলের সবাই নিজের আলোচনা করে একেক জন একেক রকম নকশা এঁকে দেখাতে পারো।
- এবার ক্লাসের বাকিদেরকে তোমার দলের আঁকা বাড়িঘরের নকশা দেখাও, অন্য দলের কাজ দেখে নিজের মতামত দাও।
- নিচের ছবিগুলো দেখো। কোন বাড়ির নকশা কোন এলাকার বলতে পারবে? দলে আলোচনা করো।

- আচ্ছা কখনও ভেবে দেখেছ, এই বিভিন্ন ধরনের দেশে বিভিন্ন পরিবেশে বাড়ির নকশায় এত বৈচিত্র্যের কারণ কি? কোন কোন বিষয়ের উপর এই বৈশিষ্ট্যগুলো নির্ভর করে? চিন্তা করে তোমার

উত্তর নিচে লিখে রাখো।

- তোমাদের দলের লেখা বৈশিষ্টয়গুলো ক্লাসের বাকিদের দেখাও। অন্যদের উল্লেখ করা বৈশিষ্টয়গুলো শোনো। এই সকল বৈশিষ্ট্যসমূহের মধ্যে কোনগুলো নির্দিষ্ট পরিবেশ ও ভূমিরূপ সংক্রান্ত? আবার উপকরণের প্রাপ্যতার কথা কোন কোন বৈশিষ্ট্যের আলোচনায় উঠে এসেছে লক্ষ করো।

- একটা বিষয় মনে রাখা দরকার, বাসা বাড়ির নকশা যেমন ভৌগোলিক ও প্রাকৃতিক কার্যকারণের সাথে সম্পর্কিত, একইভাবে মানুষের সামাজিক ও সাংস্কৃতিক উপাদানগুলোর সাথেও সম্পর্কিত। অর্থাৎ, মানুষের সামাজিক ও সাংস্কৃতিক প্রেক্ষাপটের কারণেও বাসস্থানের ধরন পরিবর্তিত হতে পারে।

দ্বিতীয় সেশন

- আগের সেশনে যে বিষয়গুলো নিয়ে আলোচনা হয়েছিল মনে আছে নিশ্চয়ই? বাসাবাড়ির নকশার বৈচিত্র্যের কারণ খুঁজতে গিয়ে তোমরা নানাদিক নিয়ে আলোচনা করেছিলে; পরিবেশগত দিক তার মধ্যে একটি।

- এখন ভেবে দেখো, কোন এলাকার পরিবেশ কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে? পরিবেশের মূল উপাদান কোনগুলো? নিজেরা চিন্তা করে দেখো।

- ভূমিরূপ এবং পরিবেশ কেমন হবে তা অনেকখানি সেই এলাকার পানির প্রাপ্যতার উপর নির্ভর করে। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে ভূমিরূপ অধ্যায় বের করো। দলে বসে পানি বিষয়ক অংশটুকু পড় এবং নিজেরা আলোচনা করো।

- পড়া হয়ে গেলে শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথেও আলোচনা করো। নিজেরা আলোচনার ভিত্তিতে নিচের প্রশ্নের উত্তর লেখ।

- শহর অঞ্চলে জলাবদ্ধতা বেশি হয় কেন?

তৃতীয় সেশন

- আগের সেশনের সূত্র ধরে শুরু করা যাক। আলোচনা হচ্ছিল পরিবেশ ও ভূমিরূপ নিয়ে। বলতে পারো, পৃথিবীতে ভূমিরূপের এত বৈচিত্রের কারণ কী? আবার একই জায়গার ভূমিরূপ সবসময় একইরকম থাকে তাও তো নয়। কী কী কারণে ভূমিরূপ পরিবর্তিত হয়?

- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে আগের মতই দলে বসে বিভিন্ন ধরনের ভূমিরূপ সৃষ্টির প্রক্রিয়া সম্পর্কেজেনে নাও। ভূ-অভ্যন্তরস্থ এবং ভূ-বহিঃস্থ কী কী কারণে বিভিন্ন ধরনের ভূমিরূপ সৃষ্টি হয়, এবং পরিবর্তিত হয় তা পড়ে নিজেরা আলোচনা করো।

- পড়া হয়ে গেলে শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথে আলোচনা করো। ভূমিরূপ পরিবর্তনের প্রক্রিয়াগুলো বুঝতে অসুবিধা হলে শিক্ষকের সহায়তা নাও।

চতুর্থ ও পঞ্চম সেশন

বিভিন্ন ধরনের ভূমিরূপ সৃষ্টির প্রক্রিয়া তো জানা গেল, কিন্তু তোমরা কি জানো বাংলাদেশের ভূমিরূপ কিভাবে সৃষ্টি হয়েছে? বাংলাদেশ ও তার চারপাশের এলাকার মানচিত্র দেখে অনুমান করার চেষ্টা করো।

উপরের ছবিতে গুগল আর্থ থেকে বাংলাদেশ ও তার চারপাশের এলাকার মানচিত্র ভালভাবে লক্ষ করো। বাংলাদেশের উপর দিয়ে কতো নদী বয়ে গেছে খেয়াল করো। অবক্ষেপণের মাধ্যমে কীভাবে বাংলাদেশের ভূমিরূপ সৃষ্টি হয়েছে তা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নাও ও নিজেরা আলোচনা করো।

এবার ভেবে দেখ, 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। দলে আলোচনা করো এবং নিচে তোমাদের উত্তর লিখে রাখো।

মানুষের বাড়িঘর নিয়ে তো অনেক কথা হল। এবার ভেবে দেখো, সব প্রাণি কি একই রকম বাসস্থান বেছে নেয়? সব এলাকার প্রাণীদের বাসস্থান কি একই রকম? সব এলাকায়, সব মাটিতে কি একই গাছ জন্মে? দলে আলোচনা করো।

বুঝতেই পারছ, মানুষ ছাড়াও অন্যান্য জীবের বাসস্থানও অনেক দিক দিয়ে তার পরিবেশ এবং ভূমিরূপের সাথে সম্পর্কিত।

একটু আগেই স্থানীয় প্রযুক্তি নিয়ে আলোচনা হচ্ছিল। প্রতিটি এলাকায় সেই এলাকার বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী ঘরবাড়ি নির্মানের বিশেষ প্রযুক্তি গড়ে ওঠে। বাংলাদেশের স্থানীয় প্রযুক্তি কী কী ভেবে দেখো। মাটি বা ছনের ঘর এই দেশের সুপ্রাচীন ঐতিহ্য। তোমাদের কারো মাটির ঘরে থাকার অভিজ্ঞতা আছে? থাকলে নিশ্চয়ই জানো, মাটির ঘর তুলনামূলক ঠান্ডা থাকে। কিন্তু কখনও ভেবে দেখেছ, কেন? আবার শহরাঞ্চলে কাচঘেরা ঘর তুলনামূলক গরম কেন?

- ঘরবাড়ি নির্মানে তাপমাত্রা ব্যবস্থাপনা অত্যন্ত জরুরি বিষয়। কাজেই বাসাবাড়ির নকশা আরও ভালভাবে বুঝতে তাপ ও তাপমাত্রা সম্পর্কে আরেকটু বিস্তারিত জেনে নেয়া প্রয়োজন।
- অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের তাপ ও তাপমাত্র অধ্যায় থেকে তাপ সঞ্চালন কিভাবে হয়, কোন বস্তুতে কি পরিমান তাপ সঞ্চিত থাকে, তাদের প্রবাহ কিভাবে ঘটে, ইত্যাদি বিষয়গুলি পড়ে দলে আলোচনা করো। পড়া হয়ে গেলে আগের মতই শিক্ষকসহ বাকিদের সাথে আলোচনায় যোগ দাও।
- তাপশক্তি শক্তির কেমন রূপ? এই বিষয় বুঝে নিতে অনুর গতিশক্তির সাথে তাপ শক্তির সম্পর্ক নিয়ে জেনে নাও।
- তাপ পরিমাপের চেয়ে তাপমাত্রার পরিমাপের সাথে আমরা বেশি অভ্যস্ত। এবার তাপমাত্রার পরিমাপ কিভাবে করা হয় কি কি একক ব্যবহার করা হয় ইত্যাদি বিষয়ক আলোচনা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নাও। পড়ার পর যথারীতি সবার সঙ্গে আলোচনা করো।

ষষ্ঠ সেশন

- এবার নিজেদের বাড়ির নকশা করার পালা। দলে বসে আলোচনা করে নিচের সিদ্ধান্তগুলো নাও।
- কী কী উপাদান ব্যবহার করা হবে?

✎ কী ধরনের ডিজাইন করলে তা বাংলাদেশের প্রেক্ষিতে সবচেয়ে পরিবেশবান্ধব ডিজাইন হবে?

✎ উপকরণ বেছে নেওয়ার বিষয়ে একটা বিষয় মনে রেখো। এই ক্ষেত্রে কিন্তু বস্তুর ওপর তাপের প্রভাব যা বিবেচনায় নেওয়া জরুরি। তোমরা ইতোমধ্যেই জানো যে, 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। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে এই বিষয়গুলো পড়ে আলোচনা করো। এই অধ্যায়ে তোমাদের জন্য বেশ কিছু সমস্যা গাণিতিক সমস্যা আকারে দেয়া আছে। গাণিতিক দক্ষতা ব্যবহার করে এই সম্পর্কিত সমস্যা সমাধান করো। অন্যদের উত্তর নিয়ে মিলিয়ে দেখো এবং তোমার মতামত দাও।

সপ্তম ও অষ্টম সেশন

✎ শুরুতেই তাপগতিবিদ্যা সম্পর্কে ধারণা পাওয়ার জন্য বিজ্ঞানী জুলের পরীক্ষাটি সম্পর্কে জেনে নাও।

✎ এ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যার সমাধান করার চেষ্টা করো। সমাধান হয়ে যাওয়ার পর অন্যদের সাথে আলোচনা করো।

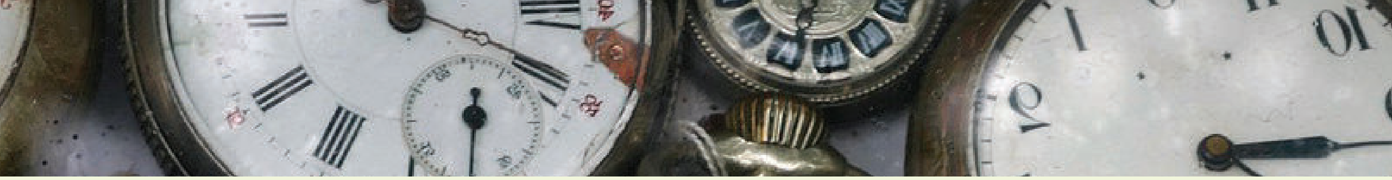
✎ এবার তাপ গতিবিদ্যার তিনটি সূত্র অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে আলোচনা করো।

✎ এবার আমাদের বাড়ির নকশায় ফিরে যাওয়া যাক। তোমাদের নিজেদের করা পরিবেশ বান্ধব বাড়ির

নকশা ভালোভাবে খুঁটিয়ে দেখো এবং এর মডেল বানাতে কি ধরনের উপকরণ ব্যবহার করবে সে বিষয়ে চূড়ান্ত সিদ্ধান্ত নাও। শেষ সেশনে এই বাড়ির মডেল তৈরি করা হবে। মনে রেখো, নকশা যেমনই হোক, তার মডেল পুরনো এবং ব্যবহৃত বিনামূল্যের উপকরণ দিয়ে তৈরি করতে হবে।

✎ শেষ সেশনে মডেল বানাও। সবার মডেল বানানো হয়ে গেলে মডেলগুলো শ্রেণীকক্ষের বিভিন্ন কর্নারে প্রদর্শনের জন্য রেখে দাও। কেন তোমাদের নকশা সংক্রান্ত বিভিন্ন সিদ্ধান্ত নিয়েছ তা অন্যদের কাছে ব্যাখ্যা করো।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪



একদিনে পৃথিবীর ইতিহাস

বিশ্বজগতের শুরু থেকে আজ পর্যন্ত যা যা ঘটেছে এই সকল ঘটনাকে আমরা যদি একসঙ্গে দেখতে পারতাম কেমন হতো? ধরো, এক বছরের মধ্যে যদি এই সকল ঘটনা ঘটত, বা একদিনে, তাহলে কখন কী ঘটত? এই অভিজ্ঞতায় এই ঘটনাপ্রবাহকে একটু দ্রুতগতিতে দেখে নিই।

প্রথম সেশন

- তোমাদের জন্ম থেকে এখন পর্যন্ত কী গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা ঘটেছে যেগুলো তোমরা জানো বা মনে করতে পারো? অনেক ঘটনার কথাই এক্ষেত্রে বলতে পারো; যেমন: জন্ম, প্রথম দাঁত পড়া, প্রথম স্কুলে ভর্তি, প্রথম অন্য শহরে আসা, ছোট ভাই বা বোনের জন্ম, ইত্যাদি।

- এবার নিচের ছকে নিজের জীবনের ঘটনাগুলো লিখে কোন বয়সে কোন ঘটনা ঘটেছে তা উল্লেখ করো।

নাম:		
তারিখ	বয়স(বছর/মাস/দিন)	উল্লেখযোগ্য ঘটনাসমূহ (বর্ণনা/ছবি)

- এবার সবার কাজ হবে জীবনের সবগুলো ঘটনাকে ২৪ ঘণ্টার একটা টাইমলাইনে সাজানো। অর্থাৎ, তোমার বয়স যদি ১৫ হয়, তাহলে ২৪ ঘণ্টার একদম শুরুর মুহূর্ত হবে তোমার জন্মের ক্ষণ। আর আজকের দিনটি হবে ২৪ ঘণ্টার শেষ প্রহর। তার মানে ৬ বছর বয়সে যদি তুমি স্কুলে ভর্তি হও, তবে ২৪ ঘণ্টার ঘড়িতে তোমার স্কুলে ভর্তি হবার ঘটনাটা দেখাতে হবে ৯ টা বেজে ৩৬ মিনিটে।

- নিচের ঘড়িতে তোমার বিভিন্ন বয়সের ঘটনাগুলো একইভাবে দেখাও। উদাহরণ হিসেবে তোমার জন্মের ঘটনাটি ছবিতে দেখানো আছে।

আমার জন্ম

✎ তোমার নিজের জীবনের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা নিয়ে তো আলোচনা হল। মহাবিশ্বের শুরু থেকে এখন পর্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাগুলো কী কী? তোমরা অনেকে হয়ত বিগ ব্যাঙ, পৃথিবীর সৃষ্টি, চাঁদের সৃষ্টি, ইত্যাদি ঘটনার কথা আগেই শুনেছ। অন্য শিক্ষার্থীদের কাছ থেকেও শোনো। বিভিন্ন শিক্ষার্থীর কাছ থেকে যে ঘটনাগুলো আসবে সেগুলো নোট করে জোড়ায় আলোচনা করে ধারাবাহিকভাবে সাজাও।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ তোমাদের ধারাবাহিক ঘটনাপ্রবাহ অন্যদের শোনাও, অন্যদের ঘটনাপ্রবাহ শুনে মতামত দাও।

দ্বিতীয় ও তৃতীয় সেশন

✎ আগের সেশনের ধারাবাহিকতায় এই সেশনে মহাবিশ্বের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাবলীর প্রসঙ্গে আলচনা করা যাক।

✎ আচ্ছা, আমরা যেভাবে বছর, মাস, দিন, সপ্তাহ দিয়ে হিসেব করি; মহাবিশ্বের সুবৃহৎ সময়সীমা হিসাব করা হয় কীভাবে? মানুষের জীবনকে যেমন শৈশব, কৈশোর, যৌবন, বার্ধক্য এরকম কয়েক ভাগে ভাগ করা হয়; একইভাবে মহাবিশ্বের গোটা সময়সীমাকে কয়েকটি এককে ভাগ করা যায় কি?

✎ 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 নাও।

✎ পড়া হয়ে গেলে আলোচনা করে দেখো। ভেবে দেখো, 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 দেখে নাও এবং আলোচনা করো। বিভিন্ন সময়ের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাগুলো লক্ষ করো। মানুষের উদ্ভব কত সাম্প্রতিক ঘটনা তা কি লক্ষ করেছ?

✎ তোমার মনে প্রশ্ন জাগতে পারে, এত আগের ঘটনা মানুষ জানল কী করে? এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে একই অধ্যায় থেকে ভূতাত্ত্বিক সময়সীমার গঠন ও পরিবর্তন সম্পর্কে পড়ে আগের মতোই আলোচনা করে দেখো।

✎ গুরুত্বপুর্ণ ঘটোনাগুলোর মধ্যে নিশ্চয়ই জীবের উৎপত্তির বিষয়টা এসেছে। সময়ের সাথে জীবের যেমন উৎপত্তি ঘটেছে, একইভাবে গণবিলুপ্তি হয়ে লক্ষ লক্ষ জীব এক লহমায় বিলুপ্ত হয়ে গেছে এমন ইতিহাসও আছে। গণবিলুপ্তির ঘটনা বলতে ডাইনোসরের বিলুপ্তির কথা হয়ত তোমরা জেনে থাকবে, কিন্তু পৃথিবীতে যে এরকম আরও গণবিলুপ্তি ঘটেছে; আরেকটু বিস্তারিত ভাবে তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দেয়া আছে; পড়ে নাও।

✎ প্রশ্ন আসতে পারে, কোন সময়ে কোন ধরনের জীব পৃথিবীতে ছিল তা কীভাবে জানা গেলো? এই বিষয়ে তোমার ধারণা নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

এই প্রসঙ্গে জীবাশ্ম বা ফসিলের বিষয়ে আলোচনা করা যাক। জীবাশ্ম কত ধরনের হয়, এদের বয়স কিভাবে জানা যায় এই বিষয়গুলো তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পড়ে নাও।

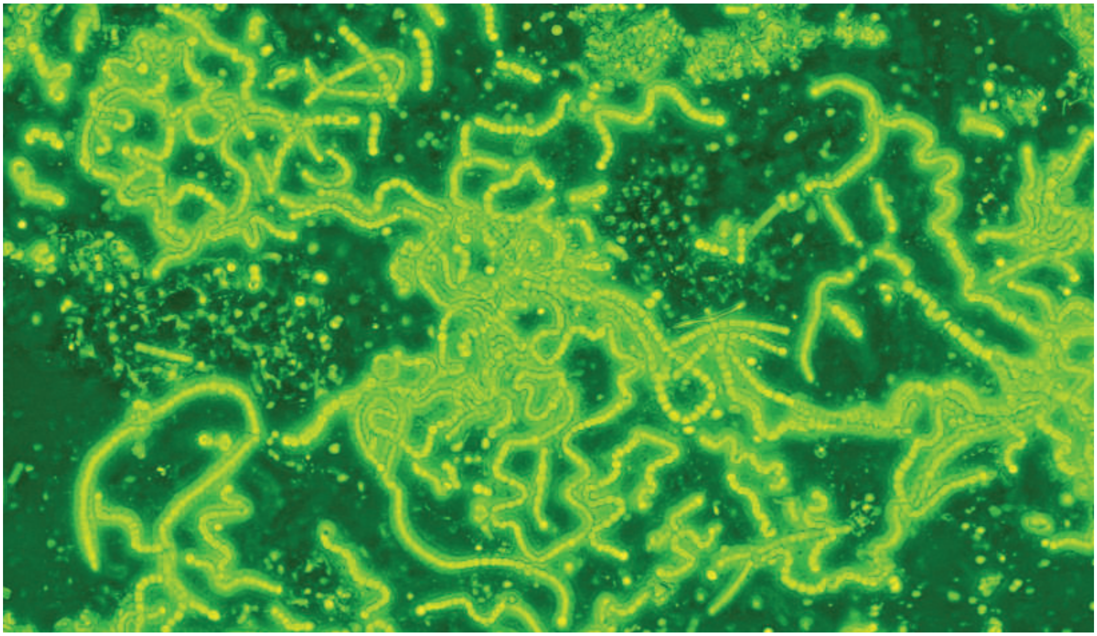
চতুর্থ সেশন

পৃথিবীর জন্মের পর থেকে যে পরিবর্তনসমূহ ঘটেছে সেগুলোর মধ্যে কোনগুলোকে তোমার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ মনে হয়? অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পৃথিবী পৃষ্ঠের পরিবর্তন এবং বায়ুমণ্ডলের পরিবর্তন সম্পর্কে পড়ে নিজেরা আলোচনা করো।

এই দুই ধরনের পরিবর্তন ছাড়াও আরেকটা বড় পরিবর্তন পৃথিবীতে ঘটেছে। তৃতীয় এই পরিবর্তন হলো জীব জগতের পরিবর্তন। এখন এই জীব জগতের পরিবর্তন কি আগের দুই ধরনের পরিবর্তনের ওপর কোনোভাবে নির্ভরশীল? একটু ভেবে নিয়ে তোমার দলের সদস্যদের সাথে আলোচনা করো। আলোচনা শেষে তোমার উত্তর নিচে লিখে রাখো।

ইতোমধ্যে তোমরা জানো, পৃথিবীর বায়ুমণ্ডল তোমরা এখন যেমন দেখছ, শুরু থেকে তেমন ছিল না। অক্সিজেন না থাকায় বাতাসে কোনো প্রাণীর পক্ষে শ্বাস-প্রশ্বাস চালানো সম্ভব ছিল না। এমনকি বায়ুমণ্ডল তৈরির পর যখন প্রথম আদি অণুজীব সমুদ্রে জন্ম নিলো তখনও বাতাসে অক্সিজেন ছিল না, অর্থাৎ উদ্ভিদ প্রাণীর শ্বাস নেয়ার উপায় ছিল না। প্রশ্ন হচ্ছে, বাতাসে কী করে অক্সিজেন উৎপন্ন হল?

তোমরা সকলেই জানো, উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে বাতাসে অক্সিজেন নির্গমন করে। ওই সময়ে আমাদের চেনাজানা উদ্ভিদ না থাকলেও ছিল ব্যাকটেরিয়ার মতো অণুজীব। আর বিবর্তনের মাধ্যমে একটা সময় আবির্ভাব হলো ক্লোরোফিলযুক্ত সায়ানোব্যাকটেরিয়া (ছবিতে সায়ানোব্যাকটেরিয়া)। ক্লোরোফিল থাকার কারণে উদ্ভিদের মত এরাও সালোকসংশ্লেষণ করতে



পারে। সায়ানোব্যাক্টেরিয়াই প্রথম সালোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেন অবমুক্ত করেছে। পৃথিবীকে সবুজ করে তুলবার প্রথম কৃতিত্ব তাই এদের। এর ফলেই এক সময়ে প্রথমে পানিতে প্রাণীর উদ্ভব ঘটে। পরবর্তীতে অক্সিজেনের পরমাণু যুক্ত হয়ে বায়ুমণ্ডলে ওজোন গ্যাসের স্তর তৈরি হয়,এবং সূর্যের অতিবেগুনি রশ্মি থেকে পৃথিবীকে রক্ষা করে; আর এর ফলেই পানির পাশাপাশি ডাঙাতেও বেঁচে থাকার জন্য অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি হয়। এর ফলস্বরূপ ক্রমান্বয়ে স্থলচর প্রাণীর বিকাশ হয়েছে।

এখন জেনে নেয়া দরকার, সালোকসংশ্লেষণের এই প্রক্রিয়া কীভাবে ঘটে? পরের কয়েকটি সেশনে এ নিয়ে বিস্তারিত আলোচনা হবে।

পঞ্চম, ষষ্ঠ, সপ্তম ও অষ্টম সেশন

- অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের সালোকসংশ্লেষণ অধ্যায় থেকে এই প্রক্রিয়াটি কীভাবে ঘটে তা বিস্তারিত পড়ে নাও ও দলে আলোচনা করো। বুঝতে অসুবিধা হলে শিক্ষকের সহায়তা নাও।

- এবার সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় সৌরশক্তি কীভাবে রাসায়নিক শক্তিতে পরিণত হয় তা পড়ে আলোচনা করো।

- আলোকনির্ভর ও আলোকনিরপেক্ষ দুই পর্যায়ে শক্তির রূপান্তর ও স্থানান্তর কোন কোন ক্ষেত্রে ঘটে, দলে আলোচনার মাধ্যমে তা চিহ্নিত করো।

- সালোকসংশ্লেষণে শক্তির স্থানান্তর ও রূপান্তর কীভাবে ঘটে তা কি বুঝতে পেরেছ? নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো।

- স্থানান্তর ও রূপান্তরের ঘটনায় শক্তির মোট পরিমাণ যে একই থাকে সালোকসংশ্লেষণের প্রক্রিয়া থেকে তা ব্যাখ্যা করো। শক্তির নিত্যতা সূত্র কি এখানে কাজ করছে?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

- এবার সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া উদ্ভিদের কোন অংশে ঘটে তা লক্ষ করো। এদের দেহের কোন অংশে সালোকসংশ্লেষণের কোন ধাপ ঘটে তা ব্যাখ্যা করতে পারবে?

- নিচের ফাঁকা অংশে এঁকে দেখাও। অন্য দলের সদস্যদের কাছে পুরো প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করো।

✎ 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 বলতে পারো? একটু ভেবে নিয়ে তোমার উত্তর নিচে লিখে রাখো।

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

✎ দলে বসে সালোকসংশ্লেষণের গুরুত্ব আলোচনা কর।

নবম ও দশম সেশন

অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে দেয়া ‘পৃথিবীতে প্রাণের উন্মেষ ও বিকাশ’ ছবিটি ভালো করে লক্ষ করো। ছবিতে কী কী গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা দেখা যাচ্ছে? কোন সময়ে কোন ঘটনাটি ঘটেছে? দলে আলোচনা করে নিচে প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো।

ছবিতে কী কী গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা দেখা যাচ্ছে?

কোন সময়ে কোন ঘটনাটি ঘটেছে?

এবার একটা কাজ করা যাক। পৃথিবীর সৃষ্টি থেকে এখন পর্যন্ত পুরো সময়টাকে তুমি কি ২৪ ঘণ্টার ঘড়িতে দেখাতে পারবে? আগের মতোই ২৪ ঘণ্টার ঘড়িতে দেখাতে হবে। তোমরা চাইলে বড় কাগজে এঁকে দেখাতে পারো। একে বলে জিওলজিক্যাল টাইমলাইন।

দলের বন্ধুদের সাথে মিলে কাজ করো। কাজ শেষ হলে শ্রেণিকক্ষের বিভিন্ন দেয়ালে তোমাদের বিভিন্ন দলের করা ২৪ ঘণ্টার ঘড়ি সেঁটে দাও। সব দলের কাজ ঘুরে ঘুরে দেখো ও মতামত দাও।

একাদশ সেশন

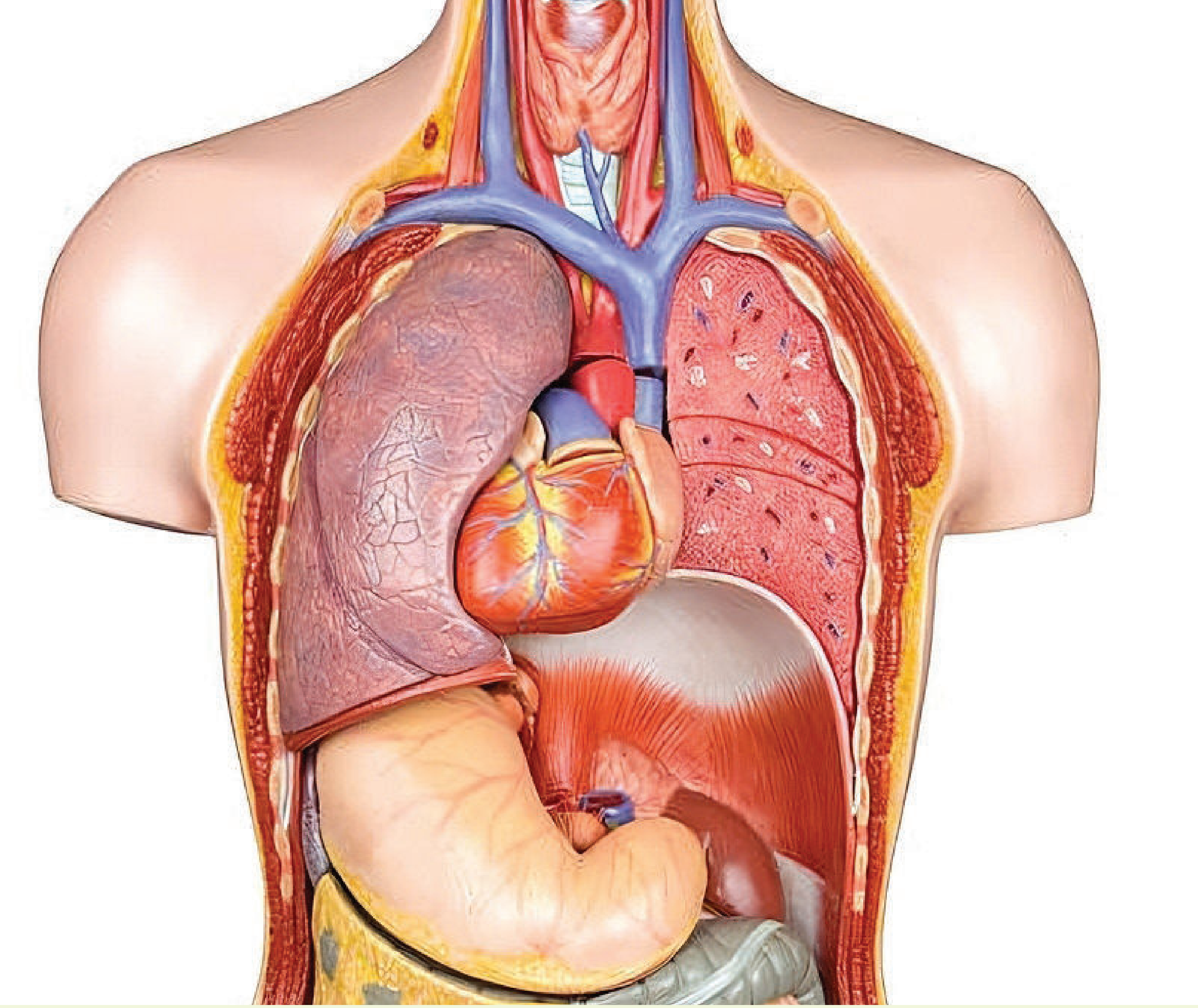
নিচের প্রাণীটির নাম বলতে পারো? কখনও দেখেছ এই প্রাণীকে? নিশ্চয়ই না?

দেখার কথাও না। কারণ, বেশ অনেক বছর আগেই বিলুপ্ত হয়ে গিয়েছে এই প্রাণী। অস্ট্রেলিয়ার বহু বিচিত্র প্রাণীকূলের মধ্যে এই 'মারসুপিয়াল' (ক্যাঙারুর মত থলি ছিল যেসব প্রাণীর) যার নাম তাসমানিয়ান বাঘ। না, কোনো গণবিলুপ্তির কারণে নয়, মানুষের অবাধ শিকার, এবং দায়িত্বহীন কার্যকলাপের কারণে জলবায়ুর পরিবর্তন, পরিবেশ বিপর্যয় এই অসাধারণ বুদ্ধিমান প্রাণীটি সহ অস্ট্রেলিয়া এবং তাসমানিয়ার বিশাল প্রাণীবৈচিত্র্যকে ঠেলে দিয়েছে প্রান্তিকে। শুধু অস্ট্রেলিয়া নয়, মানুষের আবির্ভাবের মাত্র অল্প কিছু বছর পরেই গোটা পৃথিবীর প্রাণীকূলের একটা বড় অংশ হারিয়ে গেছে।

যেসব জীব চিরতরে হারিয়ে গেছে তাদের তো আর ফেরত আনা যাবে না। কিন্তু এই মুহূর্তে পৃথিবীতে যে জীববৈচিত্র্য, সেখানে মানুষের অবস্থান কী? মানুষের ভূমিকা কেমন হওয়া উচিৎ?

বিশ্বপ্রকৃতির নানা উপাদানের মধ্যে মানুষ একটি। প্রকৃতির অংশ হিসেবে মানুষের দায়িত্ব কী হতে পারে? আলোচনা করে সিদ্ধান্ত নাও। দলে উপস্থাপনা কর, অন্যদের মতামত নাও। এই বিষয়ে তোমার নিজের অনুভূতি ও চিন্তা নিচে লিখে রাখো।

শিক্ষাবর্ষ ২০২৪



শরীর নামের অবিশ্বাস্য যন্ত্র

একটি যন্ত্রের বিভিন্ন অংশ যেমন আলাদা আলাদা ভাবে বিভিন্ন কাজ করার মাধ্যমে একটি সামগ্রিক কাজ সম্পাদন করে তেমনি আমাদের মানব শরীরকেও একটি বড়ো যন্ত্রের সাথে তুলনা করা যায়। মানবশরীরের বিভিন্ন সিস্টেম বা তন্ত্র নির্দিষ্ট কাজের মাধ্যমে আমাদের পুরো শরীর নামের সিস্টেমটিকে সচল রাখে। এই শিখন অভিজ্ঞতায় আমরা শরীরের গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটা তন্ত্র নিয়ে আলোচনা করব।

ধাপ-১

প্রথম সেশন

- এই যে তোমরা এতক্ষণ একে অন্যের কথা শোন, নিজেরা কথা বলো, বই পড়ো, লেখ; তোমাদের শরীরের বিভিন্ন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ বিভিন্ন কাজ করল এই সব কিছু একটি বিশেষ তন্ত্র নিয়ন্ত্রণ করছে। তোমরা সেটা জানো, স্নায়ুতন্ত্র। স্নায়ুতন্ত্র নিয়ে বিশদ জানার আগে চলো একটা মজার কাজ করা যাক।

- নিচে বিভিন্ন রঙ এর নাম লেখা আছে। রঙের নাম যে রঙেই থাকুক না কেনো তোমাকে সঠিক রঙটা বলতে হবে। যেমন 'লাল' শব্দ না বলে বলতে হবে বর্ণের রঙ 'সবুজ'। কে কত দ্রুত শেষ করতে পারো স্টপওয়াচ ধরে হিসাব করো।

লাল	নীল	হলুদ	কালো
কমলা	বেগুনি	নীল	সবুজ
খয়েরী	আসমানি	লাল	হলুদ
টিয়া	সাদা	কমলা	সবুজ

- এইমাত্র যে খেলাটি খেললে তাকে বলে 'স্ট্রুপ প্রভাব' মনোবিজ্ঞানী জে. রিডলি স্ট্রুপ যিনি ১৯৩০ এর দশকে এই অদ্ভুত ঘটনাটি আবিষ্কার করেছিলেন। এখানে শব্দগুলো নিজেই তোমার দ্রুত রঙ এর নাম বলার ক্ষমতার উপর একটি শক্তিশালী প্রভাব ফেলে।

- এবার একটু ভেবে দেখো তো, এই খেলাটার সময় তোমাকে পড়তে হয়েছে, দেখতে হয়েছে সবশেষে বলতে হয়েছে। এইসব কিছু মস্তিষ্ক কীভাবে নিয়ন্ত্রণ করছে তোমার মনে নিশ্চয়ই এই প্রশ্নই এসেছে?

- তাহলে এইবার অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'স্নায়ুতন্ত্র ও মস্তিষ্কের গঠন' অংশটুকু ভালো করে পড়ে নাও।

- নতুন কোনো প্রশ্ন মাথায় এলে শিক্ষককে জিজ্ঞাসা করো। শ্রেণিতে আলোচনা করে ধারণা পরিষ্কার করে নাও।

দ্বিতীয় সেশন

- গত সেশনে তোমরা একটা মজার কাজ করেছ। এই সেশনও আরেকটা মজার কাজ দিয়ে শুরু করা যাক।
- আগে নির্দেশনা মনোযোগ দিয়ে বুঝে নাও, যে নির্দেশনা ভালোভাবে বুঝে মাথায় গেঁথে নিতে পারবে সে এইবার ভালো করবে।
- শিক্ষক তোমাদেরকে কিছু নির্দেশনা দেবেন, তোমাদেরকে সেটার বিপরীত কাজটা করতে হবে। অর্থাৎ তোমরা তোমাদের অবস্থানে থেকেই- শিক্ষক বসতে বললে দাঁড়াবে, দাঁড়াতে বললে বসবে। সামনে তাকাতে বললে পিছনে ঘুরে তাকাবে। এভাবে যে নির্দেশনা মেনে সবচেয়ে বেশিক্ষণ টিকে থাকবে সে বা তারা বিজয়ী।
- এবার খেলা শুরু...
- তোমাদের কেমন লাগল বলো তো? এইযে তোমরা এতসব ক্রিয়াকালাপ করলে তার মধ্যে যারা সমন্বয় করতে পেরেছো তাই আজ বিজয়ী হয়েছো। এই সমন্বয়ের কাজটাই করে মস্তিষ্ক। তাই বলে যারা হেরে গেছো তাদের মস্তিষ্ক সবসময় ঠিকভাবে সমন্বয় করে না এমনটা ভাবা কিন্তু বোকামি!
- মস্তিষ্কের গঠন পড়ে তোমরা জেনেছ, আমাদের দেহের সব ধরনের সংবেদন ও উদ্দীপনা গ্রহণ করে এবং তা পরিবহণের মাধ্যমে উদ্দীপনা অনুসারে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে স্নায়ুটিস্যু। এই স্নায়ুটিস্যু 'নিউরন' দিয়ে গঠিত যা স্নায়ুতন্ত্রের গঠন ও কার্যক্রমের একক।
- চলো এবার তাহলে নিউরনের গঠন ও কীভাবে কাজ করতে সে সম্পর্কে একটু ভালোভাবে জেনে নেওয়া যাক।
- অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'নিউরনের গঠন ও কাজ' অংশ ভালো করে পড়ে নাও।
- এবার তোমার বিজ্ঞান খাতায় নিউরনের ছবি এঁকে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করো।

তৃতীয় সেশন

- হঠাৎ করে আঙ্গুলে সুচ ফুটলে অথবা হাতে গরম কিছু পড়লে তুমি দ্রুত হাতটি উদ্দীপনার স্থান থেকে সরিয়ে নাও। এমন ঘটনার অভিজ্ঞতা নিশ্চয়ই তোমার রয়েছে। কিন্তু তুমি কি জানো এইযে চট করে হাত সরিয়ে ফেলো তা তুমি নিজে ইচ্ছাকৃতভাবে সরাও না। এটা আপনা আপনিই হয়! তুমি চাইলেই আচমকা গরম লাগা স্থানে হাতটা আরও ঠেসে ধরে রাখতে পারবে না।
- এই ক্রিয়ার একটা নাম আছে, 'প্রতিবর্তী ক্রিয়া'। আমরা চাইলেও প্রতিবর্তী ক্রিয়াকে নিয়ন্ত্রণ করতে পারি না।

- চলো প্রতিবর্তী ক্রিয়া সম্পর্কে আরেকটু বিস্তারিত জেনে নেওয়া যাক, অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে।

- স্নায়ুতন্ত্র সম্পর্কে তো অনেক কিছু জানলে। এখন নিশ্চয়ই অনুমান করতে পারছো স্নায়ুতন্ত্রের কাজে ব্যাঘাত ঘটলে কী ঘটতে পারে? পাশের সহজপাঠীর সঙ্গে আলোচনা করে নিচে একটা তালিকা তৈরি করে ফেলো।

- তোমরা যে তালিকা তৈরি করেছো তার সঙ্গে এবার অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ে লেখা বিভিন্ন স্নায়ুবিক বৈকল্যজনিত রোগের উপসর্গের সাথে তোমাদের অনুমান মিলিয়ে দেখো তো।

- পরের সেশনের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা শুনে নাও।

বাড়ির কাজ

- পরের সেশনের আগে বাড়ির সবার সাথে আলোচনা করে কিংবা পরিচিত ডাক্তার বা যে কারো কাছ থেকে প্রশ্ন করে আমাদের আশপাশে কি কি দীর্ঘমেয়াদি রোগ দেখা যায় তার একটি তালিকা করে নিয়ে আসতে হবে।

- প্রচলিত দীর্ঘমেয়াদি রোগের মধ্যে ডায়াবেটিসের নাম যদি এসে থাকে তবে তোমাদের আরেকটা কাজ থাকবে। তা **হলো** পরিবারে বা পরিচিতদের মধ্যে ডায়াবেটিক রোগী শনাক্ত করে এই রোগের উপসর্গ গুলোর তালিকা করে অনুশীলন বইয়ে নোট নিতে হবে।

- একইসঙ্গে স্থানীয় কোন ডাক্তারের কাছ থেকে ডায়াবেটিস কেন হয় এবং এই রোগের প্রতিকার ও প্রতিরোধের উপায় কি তা জেনে নিয়ে আসবে।

ধাপ-২

চতুর্থ সেশন

- স্নায়ুবিক রোগের পাশাপাশি অন্য কী কী দীর্ঘমেয়াদি রোগ সাধারণত দেখা যায় তার একটা তালিকা তৈরি করে ফেলো-
- তালিকায় নিশ্চয়ই 'ডায়াবেটিস' রোগটির নাম এসেছে।
- শিক্ষকের নির্দেশে দলে ভাগ হয়ে অথবা একক কাজ হিসেবে পরিবারে বা পরিচিতদের মধ্যে ডায়াবেটিস রোগী শনাক্ত করে এই রোগের উপসর্গগুলোর তালিকা করে নিচে লিখবে।

....
....
....
....
....
....
....
....

- স্থানীয় কোনো ডাক্তারের কাছ থেকে তোমরা ডায়াবেটিস কেনো হয় এবং এই রোগের প্রতিকার ও প্রতিরোধের উপায় কী তা জেনে নিয়ে নিচে লিখবে।

....
....
....
....
....
....
....
....

- স্থানীয় ডাক্তারের কাছ থেকে এবং ডায়াবেটিস রোগীর কাছ থেকে তোমরা কয়েকটি শব্দ শুনে থাকবে, 'গ্লুকোজ এবং ইনসুলিন' এই দুটি শব্দ ডায়াবেটিসের সাথে ওতপ্রোত ভাবে জড়িত। ইনসুলিন এক প্রকার প্রাণরস বা হরমোন যা শরীরে শর্করা (গ্লুকোজ) পরিপাক নিয়ন্ত্রণ করে।

অগ্ন্যাশয়ে যদি প্রয়োজন মতো ইনসুলিন তৈরি না হয় তবে রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ স্থায়ীভাবে বেড়ে যায়, প্রস্রাবের সাথে গ্লুকোজ নির্গত হয়। এই অবস্থাকে বহুমূত্র বা ডায়াবেটিস মেলিটাস বলে।

✎ ডায়াবেটিস সম্পর্কে আরও বিস্তারিত জানার আগে 'হরমোন' সম্পর্কে আরেকটু ভালোভাবে জেনে নেওয়া যাক।

✎ অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে 'হরমোন' এবং 'মানবদেহের কয়েকটি মুখ্য নালিবিহীন গ্রন্থির পরিচিতি, কাজ ও নিঃসৃত হরমোন' অংশটুকু পড়ে নিচের ছকটা পূরণ করো।

গ্রন্থির নাম	অবস্থান	প্রধান নিঃসৃত হরমোন	কাজ

- মানবদেহের জৈবিক কার্যাবলি সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করতে হরমোনের বিশেষ ভূমিকা আছে। সুস্থ দেহে চাহিদা অনুসারে গ্রন্থি থেকে অবিরত ধারায় হরমোন নিঃসৃত হয়। তবে প্রয়োজন অপেক্ষা কম অথবা বেশি পরিমাণ হরমোন নিঃসৃত হলে শরীরে নানারকম অবাঞ্ছিত প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হয়।

- প্রাণরস বা হরমোনজনিত কী কী অস্বাভাবিকতা হতে পারে তা অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে জোড়ায় বসে পড়ো।

- এবার শিক্ষকের নির্দেশে দলে ভাগ হয়ে যাও, প্রত্যেকটা দল হরমোনজনিত অস্বাভাবিকতা বা রোগ (অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি সম্পর্কিত প্রচলিত রোগগুলো) থেকে বাঁচতে সুস্থ জীবন যাপনের জন্য যেসব সুঅভ্যাস চর্চা প্রয়োজন তার তালিকা করবে ও অন্যদের সচেতন করে তোলার জন্য পোস্টার/ ব্যানার/ফেস্টুন/প্ল্যাকার্ড/কমিক্স বই তৈরি করবে।

- তোমাদের প্রত্যেকের কাজে যে বিষয়গুলো অবশ্যই থাকবে- ১. রোগটা কেনো হয় ২. রোগের লক্ষণ ৩. রোগ নির্ণয় ও চিকিৎসা ৪. প্রতিরোধের উপায়।

ধাপ-৩

পঞ্চম সেশন

- রক্ত জীবনীশক্তির মূল। রক্তনালির মধ্য দিয়ে রক্তি দেহের সর্বত্র প্রবাহিত হয় এবং কোষে অক্সিজেন ও খাদ্য উপাদান সরবরাহ করে। ফলে দেহের সব কোষ সজীব এবং সক্রিয় থাকে। যে তন্ত্রের মাধ্যমে প্রতিনিয়ত দেহের বিভিন্ন অঙ্গ ও অংশে রক্ত চলাচল করে, তাকে রক্ত সংবহনতন্ত্র বলে। মানবদেহে রক্তপ্রবাহ কেবল হৃদপিণ্ড এবং রক্তনালিগুলোর মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে, কখনো এর বাইরে আসে না

- আরও অনেক কিছু জানার আগে চলো, হৃদস্পন্দন শুনে নেওয়া যাক। যদি সম্ভব হয় তাহলে স্টেথোস্কোপ ব্যবহার করে নিজেদের ও পাশের বন্ধুর হৃদস্পন্দন শোনার চেষ্টা করো। আর যদি এই স্টেথোস্কোপ না পাওয়া যায় তাহলে বন্ধুর বুকে আলতো করে কান পেতে শোনো তো! অনেকেই বলে এটা জীবনের শব্দ! তাই নয়কি!

- এইযে, হৃদপিণ্ডের শব্দ তোমরা শুনলে এটি রক্তসংবহনতন্ত্রের অন্যতম প্রধান অঙ্গ। হৃদপিণ্ডের গঠন ও কীভাবে কাজ করে তা এবার অনুসন্ধানী পাঠ থেকে একটু বিস্তারিত জেনে নাও।

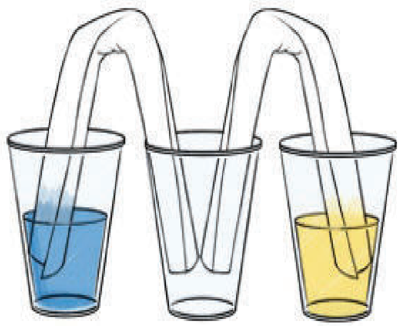
- 'হৃদপিণ্ডের গঠন ও এর মধ্য দিয়ে রক্ত সঞ্চালন পদ্ধতি' পড়ে নাও ভালোভাবে। যদি কোনো প্রশ্ন থাকে তাহলে শিক্ষককে জিজ্ঞাসা করো।

- শিক্ষকের নির্দেশে সুবিধাজন সদস্যের দলে ভাগ হয়ে যাও। পরের সেশনে তোমরা সংবহনতন্ত্রের মডেল বানাবে। তাই আলোচনা করে কী কী উপকরণ লাগবে কীভাবে বানাবে তার একটি পরিকল্পনা আজকেই নিয়ে ফেলতে হবে।

- তোমাদের দলের কোনো একজন সদস্যের খাতায় পরিকল্পনার ছককেটে নাও, উপকরণের তালিকা তৈরি করো। বরাবরের মতো, সহজলভ্য, কমদামী ও পুনঃব্যবহারযোগ্য জিনিস ব্যবহার করে কাজটি করতে হবে।

বাড়ির কাজ:

- তিনটি গ্লাস নাও (কাচ/প্লাস্টিকের স্বচ্ছ গ্লাস হলে ভালো হয়)। গ্লাস গুলোকে পরপর পাশাপাশি রাখো। ১ম ও ৩য় গ্লাস অর্ধেকটা পানিপূর্ণ করে তাতে আলাদা আলাদা দু রঙের খাবারের রঙ অথবা জলরঙ মিশাও। এবার দুটি টিস্যু কাগজ অথবা সুতিকাপড় নিচের ছবির মতো করে ভাঁজ করে ১ম গ্লাসে একপ্রান্ত রেখে আরেকপ্রান্ত ২য় গ্লাসে এবং আরেকটা টিস্যু কাগজ/কাপড়ের একপ্রান্ত ৩য় গ্লাসের মধ্যে প্রবেশ করিয়ে অন্যপ্রান্ত ২য় বা মাঝের গ্লাসে রেখে দাও বেশ কিছুক্ষণ সময়ের জন্য।



- কয়েক ঘণ্টা পর কী পর্যবেক্ষণ করলে তা খাতায় লিখে রাখো।

ষষ্ঠ ও সপ্তম সেশন

- গতকাল বাড়ির কাজ হিসেবে যে পরীক্ষণটি করেছ সেটার পর্যবেক্ষণ ক্লাসে আলোচনা করো। এর সাথে রক্ত পরিবহণের কোনো সম্পর্ক আছে কী?

- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে “রক্তবাহিকা” অংশ পড়ে প্রশ্নের উত্তর খোঁজার চেষ্টা করো।

- তুমি নিশ্চয়ই কৈশিক জালিকার সঙ্গে মিল খুঁজে পেয়েছো! তাহলে অন্য দু ধরনের রক্তবাহিকা- ধমনি ও শিরা কীভাবে কাজ করে তা বুঝতে হৃদপিণ্ডের মডেল তৈরি করা প্রয়োজন।

- এবার দলে বসে হৃদপিণ্ড ও রক্তসংবহনতন্ত্রের মডেল বানিয়ে ফেলো।

- মডেল বানানো শেষে প্রত্যেকটা দল তাদের মডেল উপস্থাপন করো এবং হৃদপিণ্ড কীভাবে কাজ করে, ধমনী ও শিরা কীভাবে অক্সিজেন ও কার্বনডাইঅক্সাইডসমৃদ্ধ রক্ত হৃদপিণ্ড-ফুসফুস-সারা দেহে ছড়িয়ে দেয় তা ব্যাখ্যা করো।
- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে রক্তচাপ, কোলেস্টরল, লিউকোমিয়া, হার্ট অ্যাটাক ইত্যাদি রক্তসংবহনতন্ত্রের রোগের কারণ, লক্ষণ, চিকিৎসা ও প্রতিকার-প্রতিরোধ সম্পর্কে জোড়ায় বসে পড়ে নাও।

বাড়ির কাজ

- রোগীর প্রতিরোধ এবং প্রতিকারে আমরা অনেক ওষুধ ব্যবহার করে থাকি। এই ওষুধগুলো ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী নেয়া হয় কি না, কী কী ধরনের ওষুধ নেয়া হয়, সেই বিষয়ে তোমরা তোমাদের পরিবার বা কোন ফার্মেসির কর্মীর কাছ থেকে তথ্য সংগ্রহ করে নিয়ে আসবে। বিশেষ করে অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহারের তথ্যর উপর জোর দিতে হবে।
- ৫ বা ৬ জনের দলে ভাগ হয়ে এলাকার বিভিন্ন ফার্মেসি থেকে অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহারের তথ্য সংগ্রহ করার জন্য একটি সমীক্ষা করা। সেজন্য প্রশ্নপত্র/প্রশ্নমালা বানিয়ে ফেলো তোমাদের খাতায়/নোটবইয়ে।
- কিছু নমুনা প্রশ্ন নিচে দেওয়া হলো। তোমরা প্রয়োজনীয় আরও প্রশ্ন যোগ করে সমীক্ষা চালাতে পারো।

ফার্মেসির নাম/দোকান নং	
এখানে কী অ্যান্টিবায়োটিক বিক্রয় করা হয়?	☐ হ্যাঁ ☐ না
অ্যান্টিবায়োটিক ওষুধ বিক্রয়ের লাইসেন্স আছে?	☐ হ্যাঁ ☐ না
কোন ধরনের অ্যান্টিবায়োটিক বেশি বিক্রয় হয়?	১. ২. ৩.
ক্রেতা সম্পূর্ণ কোর্সের ওষুধ কেনে?	☐ হ্যাঁ ☐ না
অ্যান্টিবায়োটিকের দায়িত্বহীন ব্যবহার সম্প-র্কে আপনি কী জানেন ও সচেতন?	☐ হ্যাঁ ☐ না

অষ্টম সেশন

- জীবাণু সংক্রমণরোধে অ্যান্টিবায়টিক ব্যবহার করা হয়। তোমরা কী কোনো অ্যান্টিবায়টিকের নাম জানো? বা এটা কীভাবে কাজ করে?
- মানুষের শরীরে রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা কীভাবে কাজ করে? অনুসন্ধানী পাঠ বই এর 'মানব দেহের রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা অংশটুকু পড়ে ধারণা স্পট করে নাও।
- শরীরের প্রতিরোধী ব্যবস্থা কাজ না করলে আমরা ওষুধের শরণাপন্ন হই। ওষুধের বিভিন্ন ধরনের মধ্য একটি হলো অ্যান্টিবায়োটিক। এবার কাজ হলো, অ্যান্টিবায়োটিকের দায়িত্বহীন ব্যবহারের ফলে কী সমস্যা দেখা দিচ্ছে?
- তোমাদের কখনো না কখনো জ্বর এসেছে। তখন তোমাদের কীভাবে যত্ন নেওয়া হয়েছে বলো তো। জ্বর কেন আসে তা কী বলতে পারবে? শ্রেণিকক্ষে আলোচনা করো।
- জ্বর কী একটা রোগ নাকি রোগের লক্ষণ? কী মনে হয়? আমাদের শরীরের রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা সম্পর্কে তোমরা জানো? চলো একটু যাচাই করে নেওয়া যাক।
- শিক্ষক ও অন্যান্য সহপাঠীদের সঙ্গে সক্রিয় আলোচনায় অংশ নাও।
- একইসাথে অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের 'মানবদেহে রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা' অংশটুকু ভালো করে পড়ে নাও।
- শরীরের কোন তন্ত্র কোন ধরনের প্রতিরোধী ব্যবস্থা গড়ে তোলে তা নিয়েও আলোচনা করো। নিজেদের রোগ প্রতিরোধী ব্যবস্থাকে কীভাবে কার্যকর রাখা যায় তা নিয়ে ভেবে নিচে লেখো।

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

সবশেষে শিক্ষকের নির্দেশে দলে ভাগ হয়ে অ্যান্টিবায়োটিক সহ বিভিন্ন ওষুধের দায়িত্বশীল ব্যবহারের উপর নীতিমালা তৈরি করবে এবং তা প্রচার করবে। তোমরা পোস্টার, ব্যানার, লিফলেট বানাতে পারো। তবে তার আগে তোমাদের প্রস্তাবিত নীতিমালা শ্রেণিকক্ষে সবার সাথে আলোচনা করো এবং নিচে টুকে রাখো।

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

কৃষি ও পরিবেশ

আমাদের চারপাশে হাজার জাতের উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব। এদের অনেকে প্রাকৃতিক ভাবেই ক্রমে ক্রমে বিবর্তিত হয়ে নতুন নতুন বৈশিষ্ট্য নিয়ে হাজির হও, আবার আমরা কৃত্রিম নির্বাচনের মাধ্যমে অনেক প্রজাতির বংশধারা টিকিয়ে রাখতে সাহায্য করি সচেতন বা অসচেতনভাবে। আর এর সবচেয়ে ভালো উদাহরণ হল কৃষি। এই অভিজ্ঞতায় এই বিষয়গুলোই আলোচ্য।

প্রথম সেশন

তোমরা কি হরিপদ কাপালীর নাম শুনেছ? হরিপদ কাপালী ছিলেন ঝিনাইদহ এলাকার একজন সাধারণ চাষি। তিনি তাঁর ক্ষেতে ইরি ধান লাগিয়েছেন, সেই ক্ষেতের ধান পরীক্ষা করতে করতে হঠাৎ করে দেখলেন, কিছু গাছ তুলনামূলকভাবে বড়ো এবং সেখানে ধানের ফলন হয়েছে বেশি। হরিপদ কাপালী বিচক্ষণের পরিচয় দিয়ে সেই ধানগুলো অন্য ধানের সাথে মিশিয়ে না ফেলে আলাদা করে ফেললেন। তার বীজকে আলাদা করে করে সেগুলো আবার নতুন করে লাগালেন, তিনি দেখতে চাইলেন আসলেও সেগুলো উচ্চ ফলনশীল কি না। দেখা গেলো সেগুলো বেশ বড়ো হলো এবং অনেক বেশি ধানের ফলন হলো। এর পর হরিপদ কাপালী তাঁর ধানের বীজ অন্যদের বপন করতে দিলেন এবং দেখতে দেখতে সেই এলাকার সকল চাষি উচ্চ ফলনশীল ধান পেতে লাগল!

বিজ্ঞানী হরিপদ কাপালীর এই আবিষ্কারের কথা লোকমুখে অন্যরা জেনে যাওয়ার পর বিভিন্ন প্রতিষ্ঠান সেগুলো নিয়ে বিশ্লেষণ শুরু করে, তাঁর আবিষ্কৃত এই ধানের নাম দেওয়া হয় হরি ধান।

হরিপদ কাপালীর এই ঘটনাটি কৃত্রিম নির্বাচনের একটি ভালো উদাহরণ। কখনও ভেবে দেখেছ, কৃষি কাজের ক্ষেত্রে নতুন নতুন জাত কীভাবে তৈরি হয় কিম্বা কোন ধরনের ফসলের জাত বেশি টিকে থাকবে তা কীভাবে নির্ধারিত হয়? একটু ভেবে নিচে তোমার উত্তর লেখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

এবার একটু ইতিহাসের দিকে তাকানোর পালা। তোমরা অনেকেই হয়তো জানো মানুষ একসময় যাযাবর ছিল এবং শিকার করে এবং খাবার সংগ্রহ করে 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 সেগুলো বাছাই করে এনে তারা তাদের একটা

নির্দিষ্ট ভূমিতে রোপন করতো এবং আস্তে আস্তে সেখান থেকে যেগুলো উচ্চ ফলনশীল সেগুলাকে বাছাই করে আরো উচ্চ ফলনশীল জাতের সৃষ্টি হলো।

- হরিধান উৎপাদনের ঘটনার সাথে মানুষের সভ্যতার শুরুর দিকের কৃষিকাজের উদ্ভাবনের কোন মিল দেখতে পাচ্ছ কি?

- তোমাদের ক্লাসে এমন কোন শিক্ষার্থী আছে কি যার বাবা কোনো না কোনোভাবে কৃষি কাজের সাথে যুক্ত? তাহলে তার কাছ থেকে তার কৃষিকাজের অভিজ্ঞতা শুনে নিতে পারো। কীভাবে বীজ বাছাই হয় কীভাবে দুর্বল বা অসুস্থ উদ্ভিদকে সরিয়ে ফেলা হয় এবং সুস্থ উদ্ভিদকে বাঁচিয়ে রাখা হয় সে অভিজ্ঞতা তিনি তোমাদের বর্ণনা করতে পারেন।

- এখন একটা অন্য প্রশ্ন। কৃষিকাজের ক্ষেত্রে মানুষ নির্দিষ্ট উদ্দেশ্যে জাত বাছাই করে সুবিধাজনক ফসলের চাষ করছে। এখন যদি মানুষ এরকম বাছাই না করে, কোনোরকম সিদ্ধান্ত না নেয় তাহলে কোনো একটা প্রাকৃতিক সিস্টেমে কোন উদ্ভিদ টিকে থাকবে আর কোন উদ্ভিদ টিকে থাকবে না সেটা কীভাবে নির্ধারিত হবে? ভেবে দেখো।

দ্বিতীয় সেশন

- আগের দিনের আলোচনা মনে আছে? প্রশ্ন ছিল, কোনো একটা নির্দিষ্ট এলাকায় কোনো নির্দিষ্ট জীবের সংখ্যা কোন কোন বিষয়ের উপর নির্ভর করে?

- অনুসন্ধানী পাঠ বইয়ের বাস্তুতন্ত্র অধ্যায় থেকে বিভিন্ন জীবের নিবিড় সহাবস্থান অংশটুকু পড়ে নাও। দলে আলোচনা করো। এবার ভেবে দেখো, সিম্বিওসিস প্রক্রিয়ার যে তিনটি ধরন বলা হয়েছে তার কোনো উদাহরণ সে তার প্রকৃতিতে দেখতে পায় কি না। দলে আলোচনা করে নিচের ফাঁকা জায়গায় উত্তর লেখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

✎ তোমার উত্তর অন্যদের জানাও, অন্যদের উত্তর শুনে নিজেও মতামত দাও।

✎ প্রাকৃতিক কোন সিস্টেমে সজীব উপাদান যেমন থাকে তেমনি বেশকিছু অজিব উপাদানও থাকে। এই সব ধরনের উপাদানের মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে একটা সিস্টেম টিকে থাকে।পরিবেশের জৈব এবং অজৈব কী কী উপাদান থাকতে পারে? জৈব উপাদান যেমন স্পষ্টতই বোঝা যায়, অজীব এবং ভৌত উপাদানের ক্ষেত্রে কী কী আসতে পারে? এই বিভিন্ন সজীব এবং অজীব উপাদানদের মধ্যকার সম্পর্কটা কেমন?

- অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বাস্তুতন্ত্র ও বাস্তুতন্ত্রের উপাদান সম্পর্কে পড়ে নাও। দলে আলোচনা করো, শিক্ষকসহ ক্লাসের বাকিদের সাথে মুক্ত আলোচনায় যোগ দাও।

তৃতীয় সেশন

✎ একটি প্রাকৃতিক সিস্টেমে সজীব উপাদানের পপুলেশন বা জনসংখ্যা কীভাবে নির্ধারিত হয়? কৃষি কাজের ক্ষেত্রে যেমন আমরা বাছাই করা সজীব উপাদান বা উচ্চ ফলনশীল উদ্ভিদকে বাঁচিয়ে রাখি এবং সংখ্যার বৃদ্ধি করি প্রাকৃতিক সিস্টেমে এই সংখ্যাটা কীভাবে নির্ধারিত হয়? কোন প্রাকৃতিক সিস্টেমে বিভিন্ন সজীব উপাদানের বন্টন কিরকম হয়? এই সেশনে চলো এই প্রশ্নগুলোর উত্তর খোঁজা যাক।

✎ দলে বসে অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে পপুলেশন ইকোলজি অংশটুকু পড়ে নাও। দলের সদস্যদের সাথে আলোচনা করে প্রশ্নগুলোর উত্তর নিচে লিখে রাখো।

✎ একটি প্রাকৃতিক সিস্টেমে সজীব উপাদানের পপুলেশন বা জনসংখ্যা কীভাবে নির্ধারিত হয়?

....

....

....

....

....

....

....

....

....

- কোন প্রাকৃতিক সিস্টেমে বিভিন্ন সজীব উপাদানের বন্টন কীরকম হয়?

- ক্লাসের অন্যদের আলোচনা শোনো, শিক্ষকসহ সবার সাথে আলোচনার মাধ্যমে তোমার নিজের বক্তব্যটা মিলিয়ে নাও।

- সেশন শেষ করার আগে আরেকটা প্রশ্ন থাকলো, তা হলো প্রাকৃতিক সিস্টেমে মানুষ নামক সজীব উপাদানের ক্যারিং ক্যাপাসিটি কোন কোন ফ্যাক্টর দিয়ে নির্ধারিত হয়?

চতুর্থ সেশন

- আগের দিনের প্রশ্নটি দিয়েই আজকের সেশন শুরু করা যাক।

- বাস্তুতন্ত্রের খাদ্যচক্র বা খাদ্য শৃংখল সম্পর্কে কি তোমাদের ধারণা আছে? অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে এই বিষয়গুলো জেনে নাও। এবার ভেবে দেখো, তোমাদের এলাকায় কী কী ধরনের জীব রয়েছে এবং এই এলাকায় খাদ্যজালের ডায়াগ্রাম টা কেমন হবে? দলে আলোচনা করে নিচের ফাঁকা জায়গায় ডায়াগ্রামটা এঁকে রাখো।

- তোমার বাস্তুতন্ত্রের ডায়াগ্রাম অন্যদের দেখাও। শিক্ষকসহ সবার মতামত নাও।
- এবার আসা যাক বাস্তুতন্ত্রের পুষ্টি ও শক্তির প্রবাহ বিষয়। অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বাস্তুতন্ত্রের প্রাকৃতিক শক্তির প্রবাহ কীভাবে চলতে থাকে তা পড়ে নাও, এই সূত্র ধরে শক্তি পিরামিডের ধারণা কি ব্যাখ্যা করতে পারবে?
- ক্লাসের সবার সাথে আলোচনা করো, প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নাও।

পঞ্চম সেশন

- বাস্তুতন্ত্রের সজীব উপাদান গুলোর পপুলেশন কীভাবে নির্ধারিত হয় তা নিয়ে তো আলোচনা হলো এবার প্রশ্ন হলো, বাস্তুতন্ত্রের অজীব উপাদানগুলো কীভাবে ভারসাম্যের মধ্যে থাকে?
- অজীব উপাদানের মধ্যে মূল উপাদান কী কী থাকতে পারে? তোমরা অনেকেই জানো, আমাদের পরিবেশের মূল উপাদানের মধ্যে পানি, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ইত্যাদি অন্যতম। পানি, নাইট্রোজেন, অক্সিজেন এই উপাদানগুলো কীভাবে চক্রাকারভাবে পরিবেশে আবর্তিত হয় এবং এদের মোট পরিমাণ একটা ভারসাম্যের মধ্যে থাকে তা অনুসন্ধানী বই থেকে জেনে নাও।
- পড়া হয়ে গেলে প্রতিটি দলের কাজ হলো ডায়াগ্রাম এর মাধ্যমে এই চক্রগুলো দেখিয়ে ব্যাখ্যা করা। সব দলকেই এক্ষেত্রে তিনটা উপাদান নিয়েই কাজ করতে হবে। তবে প্রত্যেক দল লটারির মাধ্যমে যে কোনো একটা উপাদানের চক্র এবং এর সক্রিয় প্রক্রিয়াগুলো উপস্থাপন করবে।

ষষ্ঠ সেশন

নিচের ছবিগুলো লক্ষ করো। অনুমান করতে পারো, এদের দৈহিক বৈশিষ্ট্য কীভাবে এদেরকে এদের নিজস্ব পরিবেশে খাপ খাইয়ে টিকে থাকতে সাহায্য করে? তোমার উত্তর প্রত্যেক ছবির নিচের ফাঁকা অংশে লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

বিভিন্ন পরিবেশে জীব বিভিন্নভাবে অভিযোজিত হয়। তোমাদের নিজেদের এলাকায় যেসব রয়েছে তাদের এরকম কী কী বৈশিষ্ট্য আছে যা তাদেরকে নিজের পরিবেশে খাপ খাইয়ে টিকে থাকতে সাহায্য করে?

নিচে তোমাদের এলাকায় প্রাপ্ত বিভিন্ন জীব এবং এদের অভিযোজনের কৌশল লিখে রাখো।

জীবের নাম	অভিযোজনের কৌশল

সপ্তম সেশন

প্রাকৃতিক সিস্টেমে পপুলেশন ইকোলজি, বাস্তুতন্ত্র, খাদ্য শৃঙ্খল, ইত্যাদি বিষয় নিয়ে তো অনেক আলোচনা হলো। এখন একটু ভেবে দেখো, এই খাদ্যজালে মানুষের অবস্থান কোথায়? মানুষ কীভাবে এই বেশিরভাগ জীবের থেকে আলাদা?

তোমার উত্তর নিচে লিখে রাখো।

- 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?

- 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। আমরা নিজেদের খাদ্য নিরাপত্তার জন্য যখন কোনো নির্দিষ্ট শস্যকে আবাদ করি তখন পরিবেশের অন্যান্য উপাদানের ওপরে দীর্ঘ মেয়াদে এই কৃষি প্রক্রিয়ার কী ধরনের প্রভাব পড়বে তা বিবেচনায় নিয়ে সিদ্ধান্ত নেয়া উচিত। কী কী পদক্ষেপ নিলে বা মানুষের ভূমিকা কেমন হলে পরিবেশের প্রতি এই দায়িত্ব মানুষ সর্বতোভাবে পালন করতে পারবে?

- দলে আলোচনা করো এবং কিছু কার্যকর পদক্ষেপ নিচের ফাঁকা জায়গায় লিখে রাখো।

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

- শিক্ষকসহ ক্লাসের সবার সাথে আলোচনা করো। তোমাদের পরামর্শগুলো স্কুলের সবার কাছে পৌঁছে দেবার জন্য কী ব্যবস্থা নেয়া যায়?

বিন্দু থেকে মহাবিশ্ব

কোথা থেকে শুরু হয়েছে এই মহাবিশ্ব? কী দিয়ে তৈরি আমাদের এই ভৌত জগত? সকল কণিকা কোণ অদৃশ্য সুতার নাচনে নাচে? এই সকল প্রশ্নের উত্তর খুঁজেছে মানুষ অনেক অনেক বছর ধরে। দুর্দম কৌতূহলী মানুষের কাছে অনেকটাই ধরা দিয়েছে সৃষ্টিজগত, আবার অনেক প্রশ্নের উত্তর এখনো ধরাছোঁয়ার বাইরে!

মানুষের সেই অদম্য কৌতূহল বিজ্ঞানের সবচেয়ে বড় পুঁজি, আর বিজ্ঞানের এই আধুনিক ধ্যান ধারণার সাথে তোমাদেরকেও কিছুটা পরিচয় করিয়ে দিতেই এই শিখন অভিজ্ঞতা।

প্রথম থেকে দ্বাদশ সেশন

- এই শিখন অভিজ্ঞতা নবম শ্রেণির অন্যান্য শিখন অভিজ্ঞতা থেকে বেশ খানিকটা আলাদা। সারা বছর বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতায় তোমরা কোনো একটি বাস্তব অভিজ্ঞতার ভেতর দিয়ে গিয়েছ কিংবা কোনো একটা বাস্তব সমস্যা সমাধান করার জন্য বিজ্ঞানের জ্ঞান কাজে লাগিয়েছ।

- তবে এই অভিজ্ঞতাটি কোনো বাস্তব সমস্যা সমাধানের জন্য নয়, অর্থাৎ এই শিখন অভিজ্ঞতায় তোমরা সত্যিকার অর্থে কোনো বাস্তব অভিজ্ঞতার ভিতর দিয়ে যাবে এমন নয়। এই অভিজ্ঞতার মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সাথে তোমাদের একটা পরিচয় ঘটানো। তোমরা নিশ্চয়ই ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতার আলোকে কিংবা এ যাবতকালের বিজ্ঞানের বিষয়জ্ঞানের আলোকে মহাবিশ্বের গঠনের প্যাটার্ন সম্পর্কে কিছুটা ধারণা রাখো, সেই ধারণাকে কিছুটা যাচাই করে দেখাও এই অভিজ্ঞতার উদ্দেশ্য।

- আধুনিক পদার্থবিজ্ঞান আমাদের প্রতিদিনের জীবনে কী কাজে লাগে? এর উদাহরণ কি আমরা সচরাচর দেখি? এর উত্তর দেয়া বেশ কঠিন। উদাহরণ হিসেবে বলা যায় আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের একটি শাখা কণা পদার্থবিজ্ঞান–যা অত্যন্ত বিমুর্ত, কিন্তু একই সাথে এখন পর্যন্ত বিজ্ঞান আমাদেরকে মহাবিশ্বের গঠন সম্পর্কে সবচেয়ে সুচারু যে বর্ণনা দিয়েছে তা সেই কণা পদার্থ বিজ্ঞানের হাত ধরেই। এই কারণে তোমাদেরকে কোয়ান্টাম মেকানিক্স, থিওরি অফ রিলেটিভিটি কণা পদার্থবিজ্ঞানের স্ট্যান্ডার্ড মডেল এই বিষয়গুলোর সাথে এই শিখন অভিজ্ঞতায় পরিচয় করিয়ে দেয়া হবে।

- সবচেয়ে বড়ো কথা হলো, মানুষের অজানাকে জানার যে অসীম কৌতূহল, তার ফলশ্রুতিতে শত শত বছর ধরে বিজ্ঞানীরা এই বিশ্বজগতের রহস্য ভেদ করার চেষ্টা করেছেন। সেই পথ ধরেই বিজ্ঞান আজ এতদূর এগিয়েছে, কোয়ান্টাম মেকানিক্সের মতো রহস্যময় জগতকে মানুষ বোঝার চেষ্টা করেছে। জাগতিক প্রয়োজনের চেয়ে যার গুরুত্ব কোনোভাবেই কম নয়।

- তোমাদের মধ্যে অনেকেই হয়তো বিজ্ঞানে উচ্চতর গবেষণা করবে, অনেকে হয়তো অন্য কোনো বিষয়ে আগ্রহ বোধ করবে। তবে সবাইকেই আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের এই ধারণাগুলোর সাথে একটা প্রাথমিক পরিচয় করিয়ে দেয়াই এই শিখন অভিজ্ঞতার লক্ষ্য। যারা অনেক বেশি কৌতূহলী, তাদের জন্য তো ভবিষ্যতে জ্ঞানের বিশাল জগত খোলাই আছে।

- এই শিখন অভিজ্ঞতায় তোমাদের কাজ হবে একটু অন্যরকম, প্রায় সকল ক্ষেত্রেই তোমাদের অনুসন্ধানী পাঠ বই থেকে বিভিন্ন ধারণা নিজে পড়ে নিয়ে জোড়ায় বা দলে আলোচনা করতে হবে। শিক্ষক তোমাদের এই বিষয়ে সময়মতো নির্দেশনা দেবেন। প্রত্যেক ক্ষেত্রেই দলে সবার পড়া এবং আলোচনা শেষ হয়ে গেলে শিক্ষকসহ ক্লাসের সবাই মিলে মুক্ত আলোচনায় যোগ দেবে। এর ফলে কারো কাছে যদি বিষয়গুলো বুঝতে অসুবিধা হয় বা এই ধরনের বিষয়বস্তুর সাথে খুব বেশি অপরিচিত থাকার কারণে কেউ যদি ধাক্কা খেয়ে থাকে তাহলে সে যাতে তার বিভ্রান্তিগুলো পরিষ্কার করে নেওয়ার সুযোগ পাবে।

বিভিন্ন সময়ে তোমাদের চিন্তা শানিয়ে নেয়ার জন্য কিছু প্রশ্ন এখানে দেয়া হলো। শিখন অভিজ্ঞতার ফাঁকে ফাঁকে, প্রাসঙ্গিক আলোচনা চলাকালে মাথা খাটিয়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর নিচে লিখে রেখো।

পরমাণুর ভেতরে যেহেতু বেশিরভাগই ফাঁকা জায়গা, তাহলে সেটি দুমড়ে মুচড়ে যায় না কেন?

সময় পরিভ্রমণ কি সম্ভব? মানুষ কি কখনও অতীত বা ভবিষ্যতে যেতে পারবে?

কেন আলোর বেগের চেয়ে বেশি জোরে ছোটা সম্ভব নয়?

নিরাপদ সড়ক: দায়িত্ব আমারও

আমি পথচারী, চালক অথবা শৃঙ্খলা রক্ষাকারী যখন যে অবস্থানে থাকি না কেন, নিরাপদ সড়কের দায়িত্ব আমারও। আইন মান্য করা, সচেতনতা আর দায়িত্বশীলতাই পারে নিরাপদ সড়ক উপহার দিতে।

পথচারীর দায়িত্ব: রাস্তা চলাচল ও পারাপারে ফুটপাথ, জেব্রা ক্রসিং ও ফুটওভার ব্রিজ ব্যবহার করা। ফুটপাথ না থাকলে রাস্তার পাশ দিয়ে চলা, পাশাপাশি কয়েকজন না হেঁটে লাইন ধরে ঝুঁকিমুক্তভাবে হাঁটা, রাস্তা পারাপারের নিয়ম মেনে চলা।

চালকের দায়িত্ব: নিয়মানুসারে নিয়ন্ত্রিত গতিতে গাড়ি চালানো, বৈধ লাইসেন্সসহ গাড়ি চালানো, নিবন্ধিত গাড়ি চালানো, সড়ক আইন ও ট্রাফিক সংকেত মেনে গাড়ি চালানো।

২০২৪ শিক্ষাবর্ষ

দাখিল নবম শ্রেণি বিজ্ঞান | অনুশীলন বই

সমৃদ্ধ বাংলাদেশ গড়ে তোলার জন্য যোগ্যতা অর্জন করো

– মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা

মিতব্যয়ী হওয়া ভালো

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

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

শিক্ষা নিয়ে গড়ব দেশ শেখ হাসিনার বাংলাদেশ

শিক্ষা মন্ত্রণালয়

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য