মাধ্যমিক বিজ্ঞান

খেলার ব্যবহার: পর্যায় সারণি

Using games: the Periodic Table

ভারতে বিদ্যালয় ভিত্তিক সহায়তার ভিত্তিতে শিক্ষকের জন্য শিক্ষা

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

TESS-ইন্ডিয়া (টিচার এডুকেশন থ্রু স্কুল বেসড সাপোর্ট)-এর লক্ষ্য হল শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক, অংশগ্রহণমূলক পদক্ষেপের উন্নতিতে শিক্ষকদের সহায়তা করার জন্য ওপেন এডুকেশনাল রিসোর্সেস)OERs)-এর সম্পদগুলির মাধ্যমে ভারতের প্রাথমিক এবং মাধ্যমিক শিক্ষকদের শ্রেণিকক্ষের রীতিগুলিকে উন্নত করা। TESS-ইন্ডিয়া OERs শিক্ষকদের স্কুলের পাঠ্যবইয়ের সহায়িকা প্রদান করে। এগুলি শিক্ষকদেরকে তাঁদের শিক্ষার্থীদের সঙ্গে শ্রেণিকক্ষে পরখ করে দেখার জন্য অ্যাক্টিভিটি প্রদান করে, আর একই সঙ্গে কিছু কেস স্টাডি প্রদান করে যেগুলি দেখায় যে অন্য শিক্ষকরা কীভাবে বিষয়টি পড়িয়েছেন এবং সম্পদগুলির মধ্যে যোগসূত্র স্থাপন করেছে যাতে শিক্ষকদেরকে তাঁদের পাঠের পরিকল্পনা ও বিষয়জ্ঞানকে উন্নত করতে সাহায্য করা যায়।

ভারতীয় পাঠ্যক্রম এবং প্রসঙ্গগুলির জন্য TESS-ইন্ডিয়া OERs সহযোগিতাতামূলক ভাবে ভারতীয় এবং আর্ন্তজাতিক লেখকদের দ্বারা লেখা হয়েছে এবং এটি অনলাইনে এবং ছাপার ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ আছে (http://www.tess-india.edu.in/)। OERs অনেক সংস্করণে পাওয়া যায়, এগুলি ভারতের প্রত্যেক অংশগ্রহণকারী রাজ্যের জন্য উপযুক্ত এবং স্থানীয় প্রয়োজনীয়তা এবং প্রসঙ্গ পূরণ করতে OERsকে ব্যবহারকারীদের গ্রহণ এবং স্থানীয় ভাষায় অনুবাদ করতে আমন্ত্রণ করা হয়।

TESS-ইন্ডিয়া দি ওপেন ইউনির্ভাসিটি UK দ্বারা পরিচালিত এবং UK সরকার আর্থিক বিনিয়োগ করেছে।

ভিডিও সম্পদসমূহ

এই ইউনিটে কিছু কার্যক্রমের সঙ্গে নিম্নলিখিত আইকনগুলি আছে: । এর অর্থ হল যে নির্দিষ্ট শিক্ষাদান সক্রান্ত থিমের জন্য TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ দেখা আপনার পক্ষে সহায়ক হবে।

TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ ভারতের শ্রেণিকক্ষের বিবিধ ধরনেরপরিপ্রেক্ষিতে মূল শিক্ষাদানসংক্রান্ত কৌশলগুলি চিত্রায়িত করে। আমরা আশা করি সেগুলি আপনাকে অনুরূপ চর্চা নিয়ে পরীক্ষা করতে সাহায্য করবে। সেগুলির উদ্দেশ্য হল পাঠ্যভিত্তিক ইউনিটের মাধ্যমে আপনার কাজের অভিজ্ঞতা বাড়ানো ও পরিপূর্ণ করা, কিন্তু আপনি যদি সেগুলি পেতে অসমর্থ হন, সেই ক্ষেত্রে এগুলি অপরিহার্য নয়।

TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদগুলি অনলাইনে দেখা যায় বা TESS-ইন্ডিয়া ওয়েবসাইট, (http://www.tess-india.edu.in/) থেকে ডাউনলোড করা যায়। অন্যথায় আপনি একটি সিডি বা মেমরি কার্ডে ভিডিওগুলি পেতে পারেন।

সংস্করণ 1.0 SS06v1
West Bengal

তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি বা অন্যথায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্রীটি একটি ক্রিয়েটিভ কমনস অ্যাট্রিবিউশন-শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের অধীনে উপলব্ধ: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

এই ইউনিটের বিষয়বস্তু

এই ইউনিটটিতে মৌলগুলির পর্যায় সারণি বিষয়ে দশম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের শেখানোর জন্য কীভবে খেলাধুলাগুলির ব্যবহার করা যায় সেটি বর্ণনা করা হয়েছে। পাঠ্যাংশে খেলাধুলার ব্যবহারের ধারণাটা আপনার কাছে অদ্ভুত লাগতে পারে, বিশেষ করে নবম ও দশম শ্রেণির জন্য। অবশ্য শিক্ষামূলক খেলাধুলা পড়ানোর উপকরণ হিসাবে শিক্ষকদের কাছে দারুণ কার্যকরী হতে পারে, তবে জানতে হবে যে কীভাবে ব্যবহার করতে হয়।

কোনো একটি খেলাধুলায় অংশ নেওয়ার উদ্দীপনার মধ্যে দিয়ে শিক্ষার্থীরা শেখার বিষয়ে উৎসাহী হয়ে উঠতে পারে। সেই কারণে উপযুক্ত খেলাধুলা, পড়ানোর সাধারণ পদ্ধতিগুলির তুলনায় আপনার শিক্ষার্থীদের আরো বেশি সহজে বিজ্ঞান শিখতে সাহায্য করে।

খেলাধুলা আপনার শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় অন্যান্য দক্ষতা বৃদ্ধিতেও সাহায্য করে যেমন দলবদ্ধভাবে কাজ করা, যুক্তিশীল চিন্তাভাবনা, তথ্য বিশ্লেষণ করা এবং পর্যবেক্ষণমূলক দক্ষতা। এই সমস্ত দক্ষতাগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের অন্যান্য বিষয়ে এবং বিদ্যালয়ের বাইরে, বর্তমানে এবং জীবনের পরবর্তী সময়ে সাহায্য করবে।

এই ইউনিটটির কয়েকটি খেলাধুলা হল সুপরিচিত বোর্ড খেলাধুলা বা জনপ্রিয় টিভি খেলাধুলার শো-এর শ্রেণিকক্ষের উপযোগী রূপ, আর আপনার শিক্ষার্থীরা এগুলির সঙ্গে আগে থেকে পরিচিতি হওয়ায় একটি বাড়তি সুবিধা আছে।

এই ইউনিটে আপনি কী শিখতে পারেন

- আপনার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে বিভিন্ন খেলাধুলামূলক পদ্ধতিগুলি ব্যবহার করার সুবিধা সমূহ।
- কীভবে বিজ্ঞানের যে কোন বিষয়ের সঙ্গে উপযোগী বিভিন্ন খেলাধুলার ব্যবহার করা যেতে পারে।

কেন এই দৃষ্টিভঙ্গীটি গুরুত্বপূর্ণ

শ্রেণিকক্ষে খেলাধুলা-পদ্ধতির এত ভালভাবে কাজ করার খুব সাধারণ কারণটি হল যে এর মধ্যে একটা প্রতিদ্বন্দ্বিতার ব্যাপার আছে। এই চ্যালেঞ্জ আপনার অধিকাংশ শিক্ষার্থী, ছেলে এবং মেয়ে উভয়ের কাছ থেকেই সেরা ফলাফল বের করে আনে। আপনার শিক্ষার্থীরা একে অপরের বিরুদ্ধে চ্যালেঞ্জ জানাতে পারে, যেমন 'স্প্ল্যাট' (কেস স্টাডি 1 দেখুন)। এছাড়াও, এই খেলাধুলাটি এক একটি শিক্ষার্থীকেও চ্যালেঞ্জ জানাতে পারে।

একজন শিক্ষক হিসাবে আপনার কাছে কেন এই খেলাধুলাগুলি কার্যকরী তার আরেকটি কারণ হল যে, আপনাকে শিক্ষার্থীদের এই খেলাধুলায় ভালো ফল করার জন্য তারা কী শিখেছে তা তাদের দেখাতে হবে। এগুলির মাধ্যমে আপনি চটজলদি বুঝতে পারবেন, আর যার ফলে আপনি সিদ্ধান্ত নিতে পারবেন যে বিজ্ঞানের বিষয় বা ধারণাটি নিয়ে পুরো শ্রেণির সঙ্গে পুনরায় আলোচনা করার প্রয়োজন আছে নাকি কয়েকজন শিক্ষার্থীর সঙ্গে আলোচনা করলেই হবে। খুব ভাল খেলাধুলাগুলির ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা ভুলে যায় যে তারা শিখছে বা তাদের মূল্যায়ন করা হচ্ছে। তার পরিবর্তে তারা শুধুমাত্র খেলাধুলাটিতে বিজয়ী হওয়ার ওপর মনোযোগ দেয়। এই ইউনিটটিতে এগোবার সঙ্গে সঙ্গে, মূল্যায়নের বিভিন্ন পদ্ধতিগুলি নিজের স্মরণে রাখা দরকার। অগ্রগতি বা কৃতকার্য মূল্যায়ন সংক্রান্ত অধিকতর তথ্যের জন্য জন্য সম্পদ 1 পড়ুন।

ভিডিও: অগ্রগতি ও কার্যসম্পাদনের মূল্যায়ন

শ্রেণিকক্ষের খেলাধুলাগুলো খুব সহজ থেকে অধিকতর জটিল পর্যন্ত বিভিন্ন স্তরের হতে পারে। এই ইউনিটে সব ধরণের খেলাধুলা নিয়ে কাজ করা হবে, খুব সহজ খেলাধুলা থেকে শুরু করে ক্রমশ জটিলতর খেলাধুলার দিকে এগোনো হবে। চূড়ান্ত যে খেলাধুলাটি দেখানো হয়েছে সেটি একটি জটিল খেলাধুলার ধারণা, যা আপনি নিজেই একবার চেষ্টা করে দেখতে পারেন।

চিত্র 1 বিজ্ঞানভিত্তিক খেলাধুলায় অংশগ্রহণ করার মাধ্যমে আপনার শিক্ষার্থীরা তাদের নির্দিষ্ট আসন থেকে উঠে সমগ্র শ্রেণিকক্ষ জুড়ে ঘোরার সুযোগ পায়। এই পদ্ধতির এটি একটি অন্যতম সুবিধা।

1 খুব সহজ খেলাধুলা

'স্প্ল্যাট' হল একটি শব্দের খেলা যা ব্যবহার করে আপনার শিক্ষার্থীদের খুবই প্রাণবন্ত অথচ কার্যকর পদ্ধতিতে বিজ্ঞানের শব্দভাণ্ডার শেখাতে পারেন। 'স্প্ল্যাট' ব্যবহার করার প্রধান সুবিধা হল এটির জন্য তেমন কোনো প্রস্তুতির প্রয়োজন হয় না।

কেস স্টাডি 1 হল শিক্ষক শ্রী কমল দাস   তার শ্রেণিকক্ষে প্রথম খেলাধুলা হিসেবে কীভাবে'স্প্ল্যাট' ব্যবহার করেছেন, সেই অভিজ্ঞতার একটি বিবরণ। 'স্প্ল্যাট'-এর এই সংস্করণের নিয়মাবলী সম্পদ 2-এ পাওয়া যাবে।

কেস স্টাডি 1: 'স্প্ল্যাট' – মৌল এবং পর্যায় সারণি

শিক্ষক শ্রী কমল দাস   'স্প্ল্যাটের' উপর সম্পদ 2 ব্যবহার করে মৌল এবং পর্যায় সারণি শীর্ষক পাঠ্যাংশটি সমাপ্ত করেছিলেন।

আমি সমগ্র পাঠ্যাংশের সময় ব্যয় করে আমার শিক্ষার্থীদের বুঝিয়েছি কীভাবে মৌলের পর্যায় সারণি সাজানো হয়। এটি একটি দীর্ঘ এবং কঠিন পাঠ, কিন্তু আমি বিস্ময়ের সঙ্গে লক্ষ করলাম যে আমি আগে যেভাবে পরিকল্পনা করেছিলাম তার আগেই সেটা সমাপ্ত করতে পেরেছি।

আমি 'স্প্লাট' নামক খেলাধুলাটি সম্বন্ধে পড়েছিলাম এবং সিদ্ধান্ত নিয়েছিলাম এটি একবার চেষ্টা করে দেখব। যেহেতু আমার শিক্ষার্থীদের জন্য প্রতিলিপি তৈরি করা ছাড়া আমার আর করার কিছুই ছিল না, সেই কারণে আমি ভেবেছিলাম এই ঝুঁকি আমাকে নিতেই হবে এবং দেখা যাক কি হয়।

আমি ব্ল্যাকবোর্ডে অনেক শব্দ লিখেছিলাম: মৌলগুলির নাম, মৌলগুলির সংকেত, পর্যায় সারণি বিষয়ে কিছু কথা ইত্যাদি। এটা সত্যিই বেশ সমস্যায় ফেলেছিল – আমি যেভাবে পরিস্কার পরিচ্ছন্ন করে সুন্দরভাবে ব্ল্যাকবোর্ডে লিখতাম একেবারেই সেরকম নয়।

আমি আমার শিক্ষার্থীদের জানাইনি যে আমি কি করছি, এবং যখন ব্ল্যাকবোর্ডটি পর্যায় সারণি ও মৌল সংক্রান্ত শব্দে ভরে উঠল তারা তখন আমাকে অত্যন্ত কৌতূহলের সঙ্গে লক্ষ্য করছিল। এর প্রায় শেষের দিকে আমি দেখতে পেলাম এবং শুনতে পেলাম যে তারা অস্থির হয়ে উঠছে তাই আমি তাড়াতাড়ি শেষ করলাম।

এরপর আমি আমার হাতটি বাড়িয়ে দিলাম এবং বললাম, 'তোমরা যারা আমার ডান দিকে আছো তারা হলে দল ক আর আমার বাঁদিকের তোমরা হলে দল খ।' আমি সম্পদ 2 থেকে নিয়মগুলি ব্যাখ্যা করে শোনালাম, জিজ্ঞাসা করলাম যে তারা সকলে বুঝতে পেরেছে কিনা এবং আমি বললাম যে আশা করি সবচেয়ে ভালো দল বিজয়ী হবে।

পরের পাঁচ মিনিট সময় অত্যন্ত ব্যস্ত ও সামান্য বিশৃঙ্খলাপূর্ণ ছিল, কিন্তু যখন পাঠ সমাপ্তির ঘন্টা বেজে উঠল তখন আমি জানতাম যে এই খেলাধুলাটা এতই কার্যকরী হয়েছে যে কোলাহলটা মেনে নেওয়া যায়। ঝুঁকি নেওয়ার মূল্য পেলাম। আমার শিক্ষার্থীরা সত্যিই এই খেলাধুলাটি উপভোগ করেছিল এবং তারা বেরোনোর সময় খুবই উত্তেজিত ছিল।

'স্প্ল্যাটের' জন্য ক্যুইজ মাস্টার হিসাবে আমার সময় দারুণ কাটলো। যে শিক্ষকরা পাঠ্যাংশের কোনো ফাঁক পূরণ করতে চাইছেন বা

> পাঠ্যাংশটি দারুণভাবে সমাপ্ত করতে চাইছেন, আমি তাদের সবার জন্য ‘স্প্ল্যাট’ খেলাধুলাটি খেলার সুপারিশ করবো!

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- এই কেস স্টাডির সম্পর্কে আপনার প্রতিক্রিয়া কি?
- আপনি কীভাবে আপনার শ্রেণিকক্ষে ‘স্প্ল্যাট’ ব্যবহার করতে পারেন?

প্রধান শব্দাবলী এবং শব্দগুচ্ছ ব্ল্যাকবোর্ডে অত্যন্ত দ্রুততার সঙ্গে লেখা যেতে পারে, তাই আপনার পাঠে যখনই কোনো অপ্রত্যাশিত সময়ের ফাঁক পূরণ করতে হবে, তখনই ‘স্প্ল্যাট’ খেলার কথা ভাবা যেতে পারে। এটি সূচনা বা সমাপ্তির অ্যাক্টিভিটি হিসেবে দারুণ উপযোগী এবং এটি আপনাকে আপনার শিক্ষার্থীদের পাঠ্য বিষয়ে দুর্বলতা এবং শক্তিশালী জায়গাগুলি সম্পর্কে তাৎক্ষণিক ধারণা দেয়।

‘স্প্ল্যাট’ হল এমন একটি খেলাধুলা যা আপনার সমগ্র শ্রেণির সঙ্গে ব্যবহার করার পক্ষে খুবই ভাল। ‘স্প্ল্যাট’-এর মতো আরো কয়েকটি সহজ খেলাধুলা আছে যেগুলি শ্রেণিকক্ষে অত্যন্ত সহজে এবং দ্রুততার সঙ্গে আয়োজন করা যায়, আবার আপনার পছন্দ অনুযায়ী সমগ্র শ্রেণিতে, জোড়ায় জোড়ায় বা ছোট ছোট দল করে ব্যবহার করতে পারেন।

আরেকটি খেলাধুলা যেটিকে এই রকম সহজে উপযোগী করে তোলা যায়, সেটার নাম ‘আমি কে?’ এটি পাঁচ মিনিটের খেলা, এর জন্য কোনো অতিরিক্ত উপকরণ লাগে না এবং প্রয়োজনে এটিকে দ্রুততার সঙ্গে সমাপ্ত করা যায় এবং শুরুও করা যায়। আপনি জেনে বিস্মিত হবেন যে কত দ্রুততার সঙ্গে আপনার শিক্ষার্থীরা এই সকল খেলাগুলির নিয়মকানুন শিখে নিচ্ছে।

অ্যাক্টিভিটি 1: পর্যায় সারণি নিয়ে ‘আমি কে?’ খেলা

এই অ্যাক্টিভিটি আপনার দ্বারা শ্রেণিতে করার জন্য। আপনার প্রয়োজন হবে আপনার শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীর জন্য একটি পোস্ট-ইট নোট বা এই ধরণের আঠালো কাগজ।

1. আপনার শ্রেণিকে জুটির ভিত্তিতে সাজান।
2. প্রত্যেকটি শিক্ষার্থীকে একটি করে পোস্ট-ইট নোট (বা এই ধরণের কিছু) দিন। পোস্ট-ইট নোটটি তাদের সঙ্গীর কাছ থেকে লুকিয়ে রেখে, আপনার শিক্ষার্থীদের বলুন ওর উপরে পর্যায় সারণির একটি শ্রেণির নাম (বা নিউল্যান্ডস বা মেন্ডেলিভ-এর মতো একজন বিজ্ঞানীর নাম) লিখতে।
3. জুটিগুলিকে বলুন অন্যজনের কপালে সেই পোস্ট-ইট নোটটি আলতো করে আটকিয়ে দিতে, কিন্তু এমনভাবে যাতে তারাই কেবল এটা দেখতে পায়। এই খেলাটি যাতে সফল হতে পারে সেই জন্য, আপনার শিক্ষার্থীরা যেন তাদের নিজের কপালের পোস্ট-ইট নোটে কি লেখা আছে তা কোনোভাবেই দেখতে না পায়।
4. প্রতিটি শিক্ষার্থী তার সঙ্গীকে বেশ কিছু বিজ্ঞানভিত্তিক প্রশ্ন করবে যাতে তার কপালে কোন পর্যায় শ্রেণি বা বিজ্ঞানীর নাম লেখা আছে তা নির্ণয় করতে পারে।
5. তারা এই খেলাধুলাটি খেলার সময়, তাদের আলোচনার ব্যাপ্তি শোনার জন্য আপনি সমগ্র শ্রেণিকক্ষে ঘুরে বেড়াবেন। সেই বিষয়গুলি ভালো করে শুনতে চেষ্টা করবেন যেখানে শিক্ষার্থীরা তাদের বিজ্ঞানভিত্তিক ধারণা বা চিন্তাভাবনা নিয়ে পুরোপুরি নিশ্চিত নয়।
6. আপনার শিক্ষার্থীরা পর্যায় সারণির শ্রেণিগুলি সম্বন্ধে কী কী জানে এবং কোন কোন বিষয়গুলি ততটা ভালোভাবে জানে না তা লিখে নিন।
7. আপনার শিক্ষার্থীরা যদি এই ধরনের খেলাধুলার সঙ্গে পরিচিত না হয়, সেক্ষেত্রে সকলের শুরু করার আগে যে কোন একজন শিক্ষার্থীকে শ্রেণিকক্ষের সামনে ডেকে নিয়ে খেলাটির একটি আদল দেখাতে পারেন। এটা খেলাকে আরো মসৃণভাবে চলতে সাহায্য করবে।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনার শিক্ষার্থীরা এই অ্যাক্টিভিটিটিতে যা যা করল সেগুলি নিয়ে আপনি কি বিস্মিত, আনন্দিত না হতাশ?
- আপনি যে সকল তথ্যগুলি পেলেন সেগুলিকে পর্যায় সারণি নিয়ে পরবর্তী পাঠের পরিকল্পনা করার জন্য কীভাবে ব্যবহার করতে পারেন?

2 ক্যুইজ

ক্যুইজ হল এমন একটি খেলা যেখানে ‘স্প্ল্যাট’ বা ‘আমি কে?’ এই দুই ধরণের খেলার থেকে আরো একটু বেশি প্রস্তুতির প্রয়োজন হয়। ক্যুইজ ভালোভাবে চালনার জন্য, প্রশ্ন এবং উত্তরগুলি আগে থেকেই পরীক্ষা করে নিতে হবে এবং সেইভাবে প্রস্তুতি নিতে হবে।

ক্যুইজ আয়োজনের সবথেকে বড় সুবিধা হল পরবর্তী পর্যায়ে আপনি শিক্ষার্থীদের সঠিক উত্তরগুলি জানিয়ে দিচ্ছেন যার ফলে শিক্ষার্থীরা তাদের করা ভুলগুলি থেকে শিক্ষা নিতে পারছে। আপনি সহজেই ক্যুইজের চ্যালেঞ্জকে প্রয়োজনোপযোগী করে নিতে পারেন:

- আপনার শিক্ষার্থীদের কম বা বেশি সময় দিয়ে
- তাদেরকে কম বা বেশি প্রশ্ন দিয়ে
- দলটির আকার পরিবর্তন করে।

ক্যুইজ-এর পরিকল্পনা করার সময়ে সবথেকে গুরুত্বপূর্ণ যে জিনিসটি আমাদেরকে মনে রাখতে হবে, তা হল প্রশ্নগুলির উত্তর আবদ্ধ হতে হবে এবং উত্তরগুলি সংক্ষিপ্ত হতে হবে। আবদ্ধ প্রশ্ন হল সেই সকল প্রশ্ন যার একটি মাত্র নির্দিষ্ট সঠিক উত্তর হয়। আপনার শিক্ষার্থীরা যখন ক্যুইজে অংশগ্রহণ করে তখন তাদের অন্য সম্ভাব্য সঠিক উত্তরগুলি নিয়ে কোনো বিভ্রান্তি এড়ানোর জন্য এটা করা হয়। প্রশ্নগুলি হয়ত দীর্ঘ হতে পারে (যদিও আদর্শ প্রশ্নগুলি খুব দীর্ঘ বা জটিল হয় না, যাতে আপনার শিক্ষার্থীরা সেগুলি দ্রুত বুঝতে পারে) কিন্তু আপনি চাইবেন যে আপনার শিক্ষার্থীরা দীর্ঘ উত্তর না দিয়ে বরং ছোট ছোট উত্তর দিক।

আপনি যখন ক্যুইজের প্রশ্নগুলির পরিকল্পনা করবেন, সেইসময়ে অবশ্যই এই চারটি প্রধান বিষয় মনে রাখবেন:

- কাঠিন্যের স্তর
- গতি
- বিষয়বস্তুর পরিধি
- ভিন্নতা।

সুতরাং, সংক্ষেপে বলতে হলে, শ্রেণির উত্তম মানের ক্যুইজে নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলি থাকে:

- সংক্ষিপ্ত এবং একটি সুনির্দিষ্ট জবাব দিয়ে প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তর দেওয়া যায়।
- শক্ত এবং সহজ প্রশ্ন মিলিয়ে মিশিয়ে করতে হবে।
- প্রতিটি প্রশ্ন এমন হবে যেন সেগুলির উত্তর করতে খুব বেশি সময় না লাগে।
- প্রতিটি প্রশ্ন বিজ্ঞানের বিভিন্ন অংশের উপর মনোনিবেশ করে, কিন্তু শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞানের সামগ্রিক জ্ঞানও পরীক্ষা করা হয় এর মাধ্যমে।
- বিভিন্ন প্রকারের প্রশ্ন আছে, যেগুলির মধ্যে অন্তর্ভুক্ত ‘সত্য না মিথ্যা’ জাতীয় প্রশ্নগুলি, এবং একাধিক উত্তরের বিকল্প থাকা প্রশ্নগুলি।
- সর্বমোট খুব বেশি প্রশ্ন দেওয়া যাবে না, যাতে ক্যুইজ দ্রুত এবং সংক্ষিপ্ত হয়।

অ্যাক্টিভিটি 2: ‘10–4–10’, পর্যায় সারণির প্রবণতার উপর ভিত্তি করে একটা সহজ ক্যুইজ পরিকল্পনা করা

এই অ্যাক্টিভিটি আপনার শ্রেণিতে আধুনিক পর্যায় সারণির প্রবণতাগুলোর বিষয়ে একটি সংক্ষিপ্ত ক্যুইজ প্রস্তুত করতে ও পরিচালনা করতে সাহায্য করবে। এখানে লক্ষ্য হল ক্যুইজের জন্য দশটি প্রশ্ন তৈরি করা যেগুলি উপরের নিয়ম অনুযায়ী দশ মিনিটে উত্তর দেওয়া যাবে – এই কারণে এই ক্যুইজের নাম হল ‘10–4–10’।

দশম শ্রেণির পাঠ্যবইয়ে আধুনিক পর্যায় সারণির প্রবণতা বিষয়ক অংশগুলি পড়ুন। এখানে কী ধরণের প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করা হয়? আপনি কি মনে করেন যে আপনার শিক্ষার্থীরা ক্যুইজের সময়ে এইসকল প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে পারবে?

পাঠ্যবই থেকে প্রশ্নাবলীর একটি তালিকা তৈরি করুন যেগুলিকে ক্যুইজের জন্য সহজেই উপযোগী করা যাবে বলে আপনি মনে করছেন। যদি সম্ভব হয়, অন্য একজন বিজ্ঞান শিক্ষকের সঙ্গে আলোচনা করে দেখুন যে আপনার তালিকার কোন কোন প্রশ্নগুলি ক্যুইজের জন্য সহজেই উপযোগী করা যেতে পারে। দশটি প্রশ্ন তৈরি করুন, দরকার পড়লে আপনার নিজের নতুন কিছু প্রশ্নও যোগ করুন।

আপনার সহকর্মীর সঙ্গে, ক্যুইজের উত্তরপত্র তৈরি করুন। অন্য একজন সহকর্মীর সঙ্গে এই ক্যুইজটি যাচাই করে নিন। প্রশ্নগুলির বিষয়ে কোনো পরিবর্তন করতে হবে কিনা সেবিষয়ে আপনার দ্বিতীয় সহকর্মীর কাছ থেকে মতামত নিন।

আপনার ক্যুইজটি দশম শ্রেণিতে ব্যবহার করুন। আপনি শিক্ষার্থীদেরকে দুটি দলে ভাগ করতে পারেন এবং পরপর প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করে যেতে পারেন অথবা টেলিভিশন ক্যুইজ শো-এর মত করে তা সম্পন্ন করতে পারেন।

আপনার শিক্ষার্থীরা যে প্রশ্নগুলির উত্তর দিতে পারে নি সেগুলি লিখে নিন। আপনি কীভাবে এই বিষয়গুলি সম্বন্ধে তাদের ধারণার উন্নতি ঘটাবেন?

3 যে সকল খেলাধুলাগুলিতে সহায়ক সামগ্রী প্রয়োজন

কয়েকটি খেলাধুলার সহায়ক সামগ্রী ব্যবহার করা প্রয়োজন হয় – এমন শিক্ষণ সহায়ক সামগ্রী যা সস্তায় খুব অল্প প্রয়াসেই তৈরি করে নেওয়া যায়। সহায়ক সামগ্রীর ধরণের উপর নির্ভর করে, এই ধরণের খেলাধুলার প্রস্তুতি ও তার পরিকল্পনায় কতটা সময় ব্যয় হবে। একবার সহায়ক সামগ্রী তৈরি করা হয়ে গেলে, আপনি সেগুলি পরের বছর আপনার ক্লাসগুলিতে আবার ব্যবহার করতে পারেন বা এই সহায়ক সামগ্রীগুলিকে এই একই শ্রেণিতে পরবর্তী পাঠ্যাংশগুলিতে অন্যভাবে ব্যবহার করতে পারেন।

পরবর্তী কেস স্টাডিতে একধরণের বাছাইয়ের খেলাধুলার বর্ণনা দেওয়া আছে যেখানে মৌলের একটি ক্রমভিত্তিক কার্ডের শৃঙ্খলের ব্যবহার করা হয়েছে (সম্পদ 3 দেখুন)।

কেস স্টাডি 2: শিক্ষক প্রদীপ মণ্ডল পর্যায় সারণির শ্রেণিবদ্ধকরণের কাঠামো পড়ানোর জন্য মৌলের কার্ড ব্যবহার করেন

আমি ইতিমধ্যেই দ্রুত একটা ক্যুইজ আয়োজন করেছি এবং আমার ছোটদের শ্রেণির সঙ্গে অন্য একটি খেলাধুলা খেলেছি, এবং তারা দুটিতেই অত্যন্ত উৎসাহভরে অংশগ্রহণ করেছিল। কিন্তু আমি আমার দশম শ্রেণির বড় শিক্ষার্থীদের নিয়ে আরেকটু শক্ত কোনো খেলা খেলতে চেয়েছিলাম, যারা তখন পাঠ্যবইয়ের মৌলের পর্যায়ভিত্তিক শ্রেণিবিভাগ অধ্যায়টি পড়ছিল।

মেন্ডেলিভ যখন মৌলগুলিকে কয়েকটি শ্রেণিতে ভাগ করেছিলেন তখন তিনি যা করেছিলেন আমি সেই প্রক্রিয়াটি পুনরায় তৈরি করতে চেয়েছিলাম। আমি বিদ্যালয় থেকে একদিন ফেরার পথে দেখলাম যে বাগানে কয়েকজন বৃদ্ধ মানুষ তাস খেলছেন, তাদেরকে দেখে আমি তখনই সিদ্ধান্ত নিয়েছিলাম যে আমিও মৌলের তথ্যাবলী সম্বলিত কয়েকটি কার্ড তৈরি করতে পারি যেগুলো আমার শিক্ষার্থীরা তারপরে হাত দিয়ে সাজাতে পারবে।

আমি আমার সব শ্রেণিগুলিকে বললাম বাড়ি থেকে যে যতটা পারে পরিস্কার বাতিল কার্ডবোর্ড নিয়ে আসতে। প্রায় তিন সপ্তাহ পরে, আমি ভেবে দেখলাম যে পর্যাপ্ত সংখ্যক পাতলা কার্ডবোর্ড জড়ো হয়ে গেছে যা দিয়ে আমি দশম শ্রেণির জন্য মৌলের কার্ড তৈরি করতে

পারি। যেহেতু শ্রেণিকক্ষে 60 জন শিক্ষার্থী ছিল এবং প্রতিটি দলে প্রথম পর্যায় সারণির 20টি মৌলের জন্য কার্ড প্রয়োজন ছিল, তাই আমি স্থির করলাম যে বাছাইয়ের খেলাধুলা পাঠটির জন্য দশ জন করে শিক্ষার্থী নিয়ে আমি ছয়টি বড় দল তৈরি করবো। প্রতিটি দলের প্রথম 20টি মৌলের জন্য কার্ড প্রয়োজন ছিল, যার জন্য মোট 200টি কার্ড তৈরি করা হয়েছিল!

আমার নিজের পক্ষে প্রতিটি মৌলের জন্য কার্ড তৈরি করতে অনেক সময় লেগে যেতো, সেই কারণে পাঠ্যাংশের শুরুতে আমরা সকলে একসঙ্গে বসে কার্ডগুলি তৈরি করে নিলাম। এর মধ্যে অন্তর্ভুক্ত ছিল কার্ডগুলিকে কেটে সঠিক মাপের নির্দিষ্ট আকৃতি দান করা, যেখানে প্রয়োজন সেখানে কার্ডগুলিকে সাদা কাগজ দিয়ে মোড়া যাতে মৌল বিষয়ক তথ্যাবলী ঐ কাগজের উপর লেখা যায়। এটি ছিল একটি মজাদার পাঠ, যদিও স্বাভাবিকের তুলনায় একটু বেশি কোলাহল হয়েছিল। যেহেতু তারা সবাই খুব ভালভাবে মৌলের কার্ডগুলি তৈরি করছিলো তাই আমি সিদ্ধান্ত নিয়েছিলাম যে এই কোলাহল এবং হট্টগোল আমি ধর্তব্যে আনব না। আমি সাধারণত এটা করি না! আমি প্রতিটি মৌলের বিষয়ে নিম্নলিখিত তথ্যাবলী কার্ডে লিখতে বলেছিলাম এবং বিভিন্ন মৌলগুলি ভিন্ন ভিন্ন শিক্ষার্থীদের দিয়েছিলাম:

- সংকেত
- পারমাণবিক সংখ্যা
- ইলেকট্রন বিন্যাস
- ভর সংখ্যা
- চেহারা
- ঘরের তাপমাত্রায় অবস্থা।

সঞ্জয় আমাকে পাঠ শেষ হয়ে যাবার পরে শান্তভাবে জানালো যে সে আগের পাঠগুলোর তুলনায় এই পাঠে মৌলগুলির বিষয়ে অনেক বেশি শিখতে পেরেছে কারণ এই শিক্ষাটি ছিল বেশ মজাদার। এই পাঠের শেষে আমি প্রতিটি কার্ড সংগ্রহ করে নিলাম এবং পরীক্ষা করে দেখে নিলাম যে সেগুলি সঠিক আছে কিনা এবং তারপরে সেগুলিকে পরবর্তী পাঠের জন্য সাজিয়ে রাখলাম।

প্রকৃত পাঠে আমি কার্ডে দেওয়া তথ্যের ভিত্তিতে 20 মিনিটের মধ্যে প্রতিটি দলকে মৌলগুলিকে শ্রেণিবিভাগের পদ্ধতি প্রস্তুত করতে বললাম। আমার পরিচিতি আছে যে আমি শ্রেণিতে অত্যন্ত কঠোর শৃঙ্খলা বজায় রাখি এবং অতীতে আমার শ্রেণিতে আমি কাউকে কোনো কথা বলতে দিই নি। আমি আশা করতাম যে আমার শিক্ষার্থীরা নিজেদের কাজ নিজেরা করবে। অবশ্য, শ্রেণিতে 60 জন শিক্ষার্থী আছে এবং আমি অনুভব করতে শুরু করেছি যে আমি সকলকে আলাদা আলাদাভাবে সাহায্য করতে না পারলেও, তারা একে অপরের থেকে অনেক কিছু শিখতে পারবে যদি আমি তাদেরকে সুযোগ দিই। খেলাধুলার এই পদ্ধতি আমাকে অনেক সুযোগ দিয়েছে। তারা যখন খেলছিল আমি তাদের আলোচনা শোনার সুযোগ পেয়েছিলাম, আর আমি এখন জানি যে কার কাজটি করতে সমস্যা হচ্ছে এবং কে এগুলি বুঝতে পারছে।

20 মিনিট পরে আমি ওদেরকে বললাম, 'গিয়ে দেখ যে কীভাবে অন্যান্য দলগুলি তাদের মৌলের কার্ডগুলির শ্রেণিবিভাগ করেছে।' এই পাঠ্যাংশের শেষে আমি দ্রুততার সঙ্গে আমার সকল শিক্ষার্থীদের সামনে এনে জড়ো করলাম। আমি ব্যাখ্যা করে বোঝালাম যে কীভাবে মেন্ডেলিভ পর্যায় সারণির সমাধান করেছিলেন। আমি বেশ কয়েকজনকে সম্মতিসূচক ঘাড় নাড়তে দেখেছিলাম। তারা এখন আরো ভালোভাবে শ্রেণিবিভাগ করার অসুবিধাগুলি পরিস্কারভাবে বুঝতে পারল কারণ তা তারা নিজেরা করেছে।

আমি ওদেরকে সিলিকন এবং টিনের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করার পরে ওদেরকে এই দুটি মৌলের মাঝখানে অবস্থিত মৌলটির বৈশিষ্ট্যগুলো অনুমান করতে বললাম। আমি বিস্ময়ের সঙ্গে লক্ষ করলাম যে তারা সঠিক উত্তরের কত কাছাকাছি পৌঁছাতে পারছে। এরপর আমি ওদেরকে জার্মেনিয়ামের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করেছিলাম। একজন ভালো রসায়নবিদ পর্যায় সারণির ধারণা ব্যবহার করে যে কোন মৌলের বৈশিষ্ট্য অনুমান করতে পারে, এবং এটা করার সঙ্গে সঙ্গে তারাও ভালো রসায়নবিদ হয়ে উঠতে পারে, এই কথা বলে আমি পাঠ্যাংশটি সমাপ্ত করেছিলাম।

এই পাঠ্যাংশে অনেক প্রস্তুতির প্রয়োজন হয় কিন্তু এটির মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা খুব সংক্ষেপে এক ঝলক দেখতে পায় যে কীভাবে বিজ্ঞানীরা কাজ করে এবং কীভাবে বিজ্ঞানভিত্তিক ধ্যানধারণা গড়ে ওঠে। এই অ্যাক্টিভিটি আপনার শিক্ষার্থীদের পর্যায় সারণির জ্ঞানকে শক্তিশালী করে যাতে তারা এই বিষয়ে তাদের জ্ঞানের পরিধি সম্পর্কে অধিকতর নিশ্চিত হতে পারে। এই ধরনের কার্যকলাপের মাধ্যমে আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের শেখার মূল্যায়ন করবার সুযোগ পাবেন এবং শনাক্ত করতে পারবেন যে এই বিষয়টি শেখার ক্ষেত্রে কোন শিক্ষার্থীর আত্মবিশ্বাস কম আছে। এই কার্যকলাপের মতোই অনেক খেলাধুলাতে দলবদ্ধভাবে কাজ করতে হয় এবং আপনি দলগুলিকে সংগঠিত করবার জন্য বিভিন্ন উপায়ে চেষ্টা করে দেখতে পারেন। অধিক তথ্যের জন্য প্রধান সম্পদ 'দলবদ্ধ কাজের ব্যবহার' দেখুন।

ভিডিও: দলগত কাজ ব্যবহার করা

4 জটিলতর খেলাধুলা

খেলাধুলার বিভিন্ন আকার এবং ধরনের হতে পারে। শিক্ষামূলক খেলাধুলা বাস্তব জগতে বা ভার্চুয়াল জগতে, অনলাইন বা অফলাইনে, মোবাইল ফোন বা ট্যাবলেট কম্পিউটারে বা অন্যান্য ধরণের কম্পিউটারে খেলা যেতে পারে। তারা বোর্ড খেলাধুলা, বই, ভিডিও খেলাধুলার বা এমনকি টিভি শো থেকেও অনুপ্রাণিত হতে পারে।

একটি জনপ্রিয় টিভি শো-এর আকারে কোনো একটি খেলাধুলা তৈরি করলে সেটি অনেক শিক্ষার্থীর কাছেই দ্রুত আকর্ষণীয় হয়ে উঠবে। এটি শিক্ষার্থীদের দেখায় যে আপনি ‘আধুনিক’ এবং আপনার শিক্ষার্থীদের বিদ্যালয়ের বাইরে কোন কোন বিষয়ে আগ্রহ আছে সেই বিষয়ে অবগত। অন্যভাবে বলতে গেলে, এটি আপনাকে আপনার শিক্ষার্থীদের কাছে আরো মানবিক করে তোলে এবং শিক্ষক-শিক্ষার্থী সম্পর্কের বন্ধনকে আরো শক্তিশালী করে তোলে!

নতুন কয়েকটি খেলাধুলা তৈরি করা বেশ সময়-সাপেক্ষ হতে পারে, সুতরাং আপনার শ্রেণিতে ব্যবহারের জন্য টিভির ‘খেলাধুলার অনুষ্ঠান’ ধরনের কোনো পুনর্ব্যবহারযোগ্য খেলাধুলা তৈরি করার জন্য অন্যান্য শিক্ষকদের সঙ্গে যৌথভাবে কাজ করা একটি ভাল কৌশল যা আপনাদের সবার সময় বাঁচাবে এবং তার সঙ্গে সঙ্গে আশা করা যায় যে এটি উপভোগ্য অভিজ্ঞতা হয়ে উঠবে। অ্যাক্টিভিটি 3 আপনাকে টিভি অনুষ্ঠান *কৌন বনেগা ক্রোড়পতি?-এর পটভূমিকায় একটি খেলা অনুশীলন করতে সাহায্য করবে।*

অ্যাক্টিভিটি 3: কে বিজ্ঞানের কোটিপতি হতে চায়?

এই অ্যাক্টিভিটি আপনার শ্রেণির জন্য একটি জটিল খেলাধুলা প্রস্তুত করতে এবং পরীক্ষা করতে সাহায্য করবে।

কে বিজ্ঞানের কোটিপতি হতে চায়? হল খুব জনপ্রিয় এবং ভীষণভাবে সফল হওয়া টিভি অনুষ্ঠান *কৌন বনেগা ক্রোড়পতি? -এর অনুকরণে একটি ক্যুইজ শো* সম্পদ 4 ব্যবহার করে *কে বিজ্ঞানের কোটিপতি হতে চায়?* - শীর্ষক খেলাটি আয়োজন করুন। যদি আপনার বিদ্যালয়ে আরেকজন বিজ্ঞানের শিক্ষক থাকেন, সেক্ষেত্রে তাকে সঙ্গে নিয়ে এটি চেষ্টা করে দেখতে পারেন।

এই খেলাধুলাতে আপনি যে সকল প্রশ্ন তৈরি করবেন সেগুলি যেন বিজ্ঞানভিত্তিক হয়।

এই খেলাধুলাটি শেখার লক্ষ্য হল আপনার শিক্ষার্থীরা যাতে আগামী কয়েকদিনের মধ্যে হতে চলা পূর্ণ মূল্যায়নের জন্য তিনটি বিজ্ঞান – ভৌতবিজ্ঞান, রসায়ন এবং জীবনবিজ্ঞান ফলপ্রদভাবে ঝালিয়ে নিতে সক্ষম হয়। আপনাকে সতর্কতার সঙ্গে দেখে নিতে হবে যে কোন নির্দিষ্ট শ্রেণিতে আপনি এই খেলাধুলাটি প্রয়োগ করতে চলেছেন, কারণ এটি আপনার দিক থেকে অন্তর্ভুক্ত করা বিভিন্ন সামগ্রী এবং আপনি যেসকল প্রশ্ন করবেন সেগুলির স্তর ও জটিলতা উভয়ের উপর প্রভাব ফেলবে।

আপনার এই খেলাধুলাটি পরীক্ষামূলকভাবে অল্প কয়েকজন শিক্ষার্থীর উপর প্রয়োগ করুন। কারণ তার ফলে যাতে আপনি বুঝে নিতে পারেন যে প্রশ্নগুলি কার্যকরী হয়েছে কিনা। এটি এই খেলাটি বাস্তবে চালানোর জন্য যে বাস্তবসম্মত পরিস্থিতির প্রয়োজন সেগুলির বিষয়ে অভিজ্ঞতা দেয়।

এই বিদ্যালয়ের শিক্ষাবর্ষে ভবিষ্যতে পড়ানোর জন্য আপনি কোথায় এই খেলাধুলাটি পুনরায় ব্যবহার করতে পারেন তার পরিকল্পনা করুন। এই বিষয়ে একটি সংক্ষিপ্ত টীকা আপনার পরিকল্পনার নথিতে অন্তর্ভুক্ত করুন এবং আপনি আপনার শিক্ষণ ক্যালেন্ডারে সেই বিন্দুতে না পৌঁছনো পর্যন্ত আপনার খেলার প্রয়োজনীয় সম্পদগুলি নিরাপদে রাখতে ভুলবেন না।

এটি করার পরে, নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি বিবেচনা করুন এবং আপনার উত্তরগুলির একটি সংক্ষিপ্ত টীকা প্রস্তুত করুন:

- এই অভিজ্ঞতা অন্যান্য শিক্ষকদের সঙ্গে যৌথভাবে কাজ করার ক্ষেত্রে আপনার জন্য কতটা মূল্যবান ছিল?
- এই অনুশীলন থেকে খেলা তৈরি করার ব্যাপারে আপনি কী কী শিখলেন?
- আপনি পরের বার কোনটা অন্যভাবে করবেন?

- আপনার উদ্দিষ্ট শ্রোতার পড়াশোনা ঝালিয়ে নেওয়ার গুণগত মান ও পরিমাণের ওপর এই খেলাধুলাটির প্রভাব কেমন হবে বলে আপনি আশা করেন?

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই ইউনিটে আপনার শেখা দুইটি কৌশল বা পদ্ধতিগত পরিকল্পনা এবং আপনি আরও বিশদে খতিয়ে দেখতে চান এমন দুটি ধারণা চিহ্নিত করুন, যেগুলি আপনি শ্রেণিকক্ষে ব্যবহার করতে পারেন।

5 সারসংক্ষেপ

পাঠ্যাংশে বিভিন্ন খেলাধুলার ব্যবহার আপনার বিজ্ঞান পড়ানোয় বিভিন্ন সুবিধা দেবে। শিক্ষার্থীরা আপনার ব্যবহৃত খেলাধুলাগুলির নিয়মাবলী অতি দ্রুত শিখে যাবে। খেলাধুলাগুলি সফল করে তোলার জন্য আপনার শ্রেণিকক্ষের রুটিনে যেসকল পরিবর্তন করতে হবে সেগুলিতে তারা অতি দ্রুত অভ্যস্ত হয়ে যাবে। তারা এই শিক্ষণ পদ্ধতির বিষয়ে অভ্যস্ত হয়ে ওঠার সঙ্গে সঙ্গে তারা এই খেলাধুলাটিকে প্রয়োজনোপযোগী করে তোলা শুরু করবে এবং আপনাকে নতুন নতুন খেলাধুলা তৈরিতে সাহায্য করবে।

পাঠগুলি আরো বেশি উপভোগ্য হয়ে উঠবে এবং আপনার শিক্ষার্থীরা আরো বেশি উৎসাহী হয়ে উঠবে। সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হল এইভাবে তারা বিজ্ঞান বিষয়ে অনেক বেশি কিছু শিখতে পারবে। আপনি এমন কি একটি শিক্ষার্থীবহুল শ্রেণিতেও, আপনার শিক্ষার্থীরা কী কী শিখছে সে বিষয়ে ভালো ধারণা পাবেন।

যখন আপনার শিক্ষার্থীরা এই খেলাধুলাগুলি খেলতে থাকে, তখন সচরাচর আপনি যে মাত্রার কোলাহলের ব্যাপারে অভ্যস্ত তার থেকে বেশি কোলাহল হতে পারে। কিন্তু এই আওয়াজকে আপনি 'ভালো' বলে ধরবেন কারণ এর অর্থ হল আপনার শিক্ষার্থীরা সক্রিয়ভাবে শিখছে।

সম্পদসমূহ

সম্পদ 1: অগ্রগতি ও কার্যসম্পাদনের মূল্যায়ন

শিক্ষার্থীদের শিক্ষণের মূল্যায়ন করার দুটি উদ্দেশ্য থাকতে পারে:

- **পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়ন** নির্দিষ্ট সময়কালের বিচার করে এবং ইতিমধ্যেই কী শেখা হয়েছে সে বিষয়ে বিবেচনা করে। সাধারণত গ্রেড দিয়ে অভীক্ষার মাধ্যমে এটা পরিচালিত হয়, যা শিক্ষার্থীদের সেই অভীক্ষার প্রশ্নগুলোর ওপর সাফল্য সম্পর্কে জানায়। এটা ফলাফলের রিপোর্ট প্রস্তুত করতেও সাহায্য করে।
- **প্রস্তুতিকালীন মূল্যায়ন** (অথবা শেখার জন্য মূল্যায়ন) অনেক আলাদা। এর প্রকৃতি হল অ-প্রথাগত ও নির্ণয়মূলক। শিক্ষকরা তাঁদের শিক্ষণ প্রক্রিয়ার অংশ হিসাবে এটা ব্যবহার করেন, উদাহরণস্বরূপ, শিক্ষার্থীরা কোন কিছু বুঝেছে কিনা পরীক্ষা করার জন্য প্রশ্ন করা। তারপর পরবর্তী শিখন অভিজ্ঞতাকে পরিবর্তিত করতে এই মূল্যায়নের ফলাফল কাজে লাগানো হয়। নিরীক্ষণ এবং মতামত গঠনমূলক মূল্যায়নের অংশ।

গঠনমূলক মূল্যায়ন শিখনকে উন্নত করে কারণ শেখার জন্য প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে অবশ্যই:

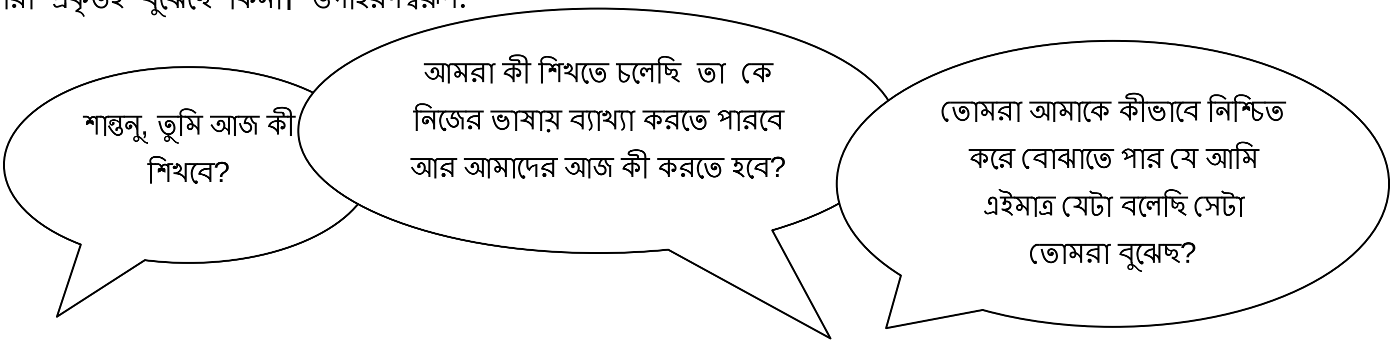
- তারা কী শিখবে বলে আশা করা হয় তা বুঝতে হবে
- সেই শিখনের কোন অবস্থায় তারা আছে জানতে হবে
- বুঝতে হবে তারা কীভাবে উন্নতি করতে পারে (কী পড়তে হবে এবং কীভাবে পড়তে হবে)
- যখন তারা আশানুরূপ লক্ষ্য ও ফলাফলে পৌঁছবে তা জানবে।

আপনি যদি প্রত্যেক পাঠের ক্ষেত্রে ওপরের চারটে পয়েন্টে নজর দেন তবে শিক্ষক হিসাবে আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে সেরা ফল পাবেন। এইভাবে নির্দেশের আগে, চলাকালীন এবং পরে মূল্যায়ন হতে পারে।

- **আগে:** পঠন-পাঠন শুরু হওয়ার আগে মূল্যায়ন আপনাকে শনাক্ত করতে সাহায্য করে শিক্ষার্থীরা কী জানে এবং নির্দেশের আগেই কী করতে পারে। এটা ভিত্তিরেখা নির্দিষ্ট করে এবং আপনার শিক্ষনের পরিকল্পনা করার জন্য আপনাকে একটা শুরুর ধারনা দেয়। আপনার শিক্ষার্থীরা কী জানে সে সম্পর্কে আপনার বোধকে উন্নত করলে শিক্ষার্থীরা ইতিমধ্যেই দক্ষ এমন কোন বিষয়ে আবার পঠন-পাঠন করালে বা সম্ভবত তাদের জানা বা বোঝা উচিৎ (কিন্তু এখনও জানে না) এমন কোনো বিষয় বাদ পড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা কমে যায়।
- **চলাকালীন:** শ্রেণিকক্ষে শিক্ষন চলাকালীন শিক্ষার্থীরা শিখছে কিনা এবং উন্নতি করছে কিনা দেখার জন্য মূল্যায়ন। আপনার শিক্ষন পদ্ধতি, সম্পদ এবং অ্যাক্টিভিটির সমন্বয়সাধন করতে এটি সাহায্য করবে। শিক্ষার্থী কাঙ্খিত লক্ষের দিকে কেমন অগ্রগতি করছে এবং আপনার শিক্ষন কতটা সফল তা বোঝার ক্ষেত্রে এটা আপনাকে সাহায্য করবে।
- **পরে:** শিক্ষনের পরের মূল্যায়ন নিশ্চিত করে যে শিক্ষার্থীরা কী শিখেছে এবং কে শিখেছে ও কার এখনও সহায়তা প্রয়োজন আপনাকে তা প্রদর্শন করে। এটা আপনার শিক্ষাদানের লক্ষ্যের কার্যকারিতা মূল্যায়ন করতে আপনাকে সাহায্য করে।

আগে: আপনার শিক্ষার্থীরা কী শিখবে সে সম্পর্কে স্পষ্ট হওয়া

শিক্ষার্থীরা কোন পাঠ বা ক্রম পাঠগুলিতে অবশ্যই কী শিখবে আপনি তা ঠিক করলে, আপনার উচিৎ এটা তাদের সাথে শেয়ার করা। আপনি শিক্ষার্থীদের কী করতে বলছেন আর তার থেকে তারা কী শিখবে বলে আশা করা হচ্ছে এটাকে সতর্কভাবে পৃথক করুন। একটা মুক্ত(Open Ended)প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করুন যা আপনাকে মূল্যায়ন করার সুযোগ দেবে যে তারা প্রকৃতই বুঝেছে কিনা। উদাহরণস্বরূপ:



শিক্ষার্থীদের উত্তর দেওয়ার আগে ভাবার জন্য কিছু সময় দিন, অথবা শিক্ষার্থীদের প্রথমে জুটিতে বা ছোট দলে তাদের উত্তরগুলো আলোচনা করে নেওয়ার জন্য বলতে পারেন। তারা আপনাকে তাদের উত্তর বলার সময়, আপনি জানতে পারবেন তাদের কী শিখতে হবে তারা বুঝতে পারছে কিনা।

আগে: শিক্ষার্থীরা তাদের শেখার কোন স্থানে রয়েছে তা জানা

আপনার শিক্ষার্থীদের উন্নতিতে সাহায্য করার জন্য, আপনাকে ও তাদের উভয়কেই জানতে হবে তাদের বোধগম্যতার বর্তমান অবস্থাটা কী। একবার অভীষ্ট শিখন ফলাফল বা লক্ষ্য শেয়ার করার পরে আপনি যা করতে পারেন:

- তারা ইতিমধ্যেই বিষয়টা সম্পর্কে যা জানে তার মানসচিত্র বা তালিকা তৈরী করার জন্য শিক্ষার্থীদের জুটিতে কাজ করতে বলুন, এটা সম্পূর্ণ করার জন্য তাদের যথেষ্ট সময় দিন কিন্তু যাদের ধারণা কম তাদের খুব বেশি সময় দেবেন না। তারপর আপনার মানসচিত্র বা তালিকাগুলো পর্যালোচনা করে দেখা উচিৎ।
- গুরুত্বপূর্ণ শব্দভাণ্ডার বোর্ডে লিখুন এবং প্রত্যেক শব্দ সম্পর্কে তারা কী জানে বলার জন্য স্বেচ্ছাসেবকদের ডাকুন। তারপর ক্লাসের বাকিদের বলুন শব্দটা বুঝলে তারা যেন বুড়ো-আঙুল তোলে, খুব কম জানলে বা কিছুই না জানলে বুড়ো-আঙুল নিচের দিকে রাখে, এবং কিছু জানলে আঙুল সমান্তরাল রাখে।

কোথা থেকে শুরু করতে হবে তা জানার অর্থ আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের জন্য প্রাসঙ্গিক ও গঠনমূলক পাঠ পরিকল্পনা করতে পারেন। আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা ভালভাবে শিখছে তা মূল্যায়ন করতে পারাও গুরুত্বপূর্ণ যাতে আপনি এবং তারা উভয়েই জানেন যে তারপর তাদের কী শিখতে হবে। আপনার শিক্ষার্থীদের শেখার দায়িত্ব নিজেদের ওপর নেওয়ার সুযোগ করে দেওয়া তাদের জীবন-ব্যাপী শিক্ষার্থী হওয়ার ক্ষেত্রে সাহায্য করবে।

চলাকালীন: শিক্ষার্থীদের শেখার উন্নতি নিশ্চিত করা

আপনার শিক্ষার্থীদের সাম্প্রতিক অগ্রগতির ব্যাপারে কথা বলা সময় নিশ্চিত করুন যাতে আপনার মতামত তাদের কাছে উপযোগী ও গঠনমূলক হয়। এইভাবে তা করুন:

- শিক্ষার্থীদের শক্তির/ সাবলীল জায়গাগুলো এবং তারা কীভাবে পরে উন্নতি করতে পারে তা তাদের জানতে সাহায্য করে
- কিসে/ কোনক্ষেত্রে আরও উন্নতি করতে হবে সে সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা তৈরী করে
- তারা কীভাবে তাদের শেখার বিকাশ ঘটাতে পারে সে সম্পর্কে ইতিবাচক হয়ে, তারা উপদেশ বোঝে কিনা এবং তা ব্যবহার করতে সক্ষম মনে করে কিনা তাও পরীক্ষা করে।

আপনাকে শিক্ষার্থীদের শিখন উন্নত করার জন্যও সুযোগ করে দিতে হবে। এর অর্থ হল আপনার শিক্ষার্থীরা এখন তাদের শেখার যে অবস্থানে আছে এবং আপনি তাদের যে অবস্থানে নিয়ে যেতে চান তার মাঝের ঘাটতি পূরণ করতে আপনাকে আপনার পাঠ পরিকল্পনা পরিবর্তন করতে হতে পারে। এর জন্য আপনাকে যা করতে হতে পারে:

- এমন কিছু কাজে ফিরে যাওয়া যা তারা ইতিমধ্যেই জানে বলে আপনি মনে করেন
- শিক্ষার্থীদের প্রয়োজন অনুসারে দলে ভাগ করা, আর তাদের ভিন্ন ভিন্ন কাজ দেওয়া
- অনেকগুলো সম্পদের মধ্যে কোনটা তাদের অধ্যয়ন করা দরকার সে ব্যাপারে শিক্ষার্থীদের নিজেদের সিদ্ধান্ত নিতে দেওয়া যাতে তারা 'নিজেদের ঘাটতি পূরণ করতে পারে'
- 'সহজ বোধ্য বা সহজসাধ্য, উচ্চ চ্যালেঞ্জপূর্ণ' কাজ ব্যবহার করুন যাতে সব শিক্ষার্থীর পক্ষে অগ্রগতি করা সম্ভব হয় – এগুলো এমনভাবে সাজান হয় যাতে সব শিক্ষার্থী কাজটা শুরু করতে পারে কিন্তু অধিকতর সক্ষমদেরও সীমাবদ্ধ করে দেওয়া হয় না এবং তাদের শিখনের সম্প্রসারণ ঘটাতে পারে।

বেশিরভাগ সময়েই পাঠের গতি কমিয়ে দিয়ে আপনি শেখার গতি বাড়াতে পারেন কারণ আপনি শিক্ষার্থীদের এটা ভাবা এবং বোঝার সময় ও ভরসা দেন যে উন্নতি করার জন্য তাদের কী করতে হবে। শিক্ষার্থীদের নিজেদের মধ্যে তাদের কাজ সম্পর্কে কথা বলতে দেওয়া, এবং তাদের ঘাটতিগুলো কোথায় ও কীভাবে তারা সেগুলো পূরণ করতে পারে তা প্রকাশ করার সুযোগ দেওয়ার মাধ্যমে, আপনি তাদের নিজেদের মূল্যায়ন করার উপায় দেখান।

পরে: প্রমাণ সংগ্রহ করা ও ব্যাখ্যা করা, এবং অগ্রবর্তী পরিকল্পনা করা

শিক্ষন ও শিখন চলার সময় এবং কোন ক্লাসঘরের কাজ বা বাড়ির কাজ ঠিক করার পরে, গুরুত্বপূর্ণ হল:

- আপনার শিক্ষার্থীরা কতটা ভাল করছে তা দেখা
- পরবর্তী পাঠে আপনার পরিকল্পনার সুবিধার জন্য এটা ব্যবহার করা
- এটাকে মতামত সহ শিক্ষার্থীদের কাছে ফিরিয়ে দেওয়া।

মূল্যায়নের তিনটি মূল দশা নিচে আলোচিত হয়েছে।

তথ্য বা প্রমাণ সংগ্রহ করা

প্রত্যেক শিক্ষার্থী ভিন্নরূপে, তাদের নিজস্ব গতিতে ও রীতিতে, স্কুলের ভেতরে এবং বাইরে শেখে। সুতরাং, শিক্ষার্থীদের মূল্যায়ন করার সময় আপনাকে দুটো কাজ করতে হবে:

- বিভিন্ন উৎস থেকে তথ্য সংগ্রহ করুন – আপনার নিজস্ব অভিজ্ঞতা, শিক্ষার্থী, অন্যান্য শিক্ষার্থী, অন্যান্য শিক্ষক, পিতামাতা এবং কম্যুনিটির সদস্যদের নিকট থেকে।
- শিক্ষার্থীদের ব্যক্তিগতভাবে, জুটিতে এবং দলে মূল্যায়ন করুন, এবং স্ব-মূল্যায়ন চালু করুন। যেহেতু কোন একক পদ্ধতি আপনাকে সমস্ত তথ্য দিতে পারে না, তাই বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করা গুরুত্বপূর্ণ। শিক্ষার্থীদের শিক্ষণ ও অগ্রগতি সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করার বিভিন্ন উপায় হল বিষয় ও থিমগুলো পর্যবেক্ষণ করা, শোনা, আলোচনা করা, এবং ক্লাসের ও বাড়ির লিখিত কাজের পর্যালোচনা করা।

তথ্য সংগ্রহ করে লিপিবদ্ধ করা

ভারতব্যাপী সমস্ত স্কুলে রেকর্ড রাখার সবথেকে সাধারণ রূপ হল রিপোর্ট কার্ডের ব্যবহার, কিন্তু এতে শিক্ষার্থীর শেখা বা আচরণের সমস্ত দিকগুলো নথিভূক্ত করার সুযোগ নাও থাকতে পারে। এটা করার কিছু সহজ উপায় আছে যা আপনি বিবেচনা করে দেখতে পারেন, যেমন:

- শিখন–শিক্ষণ চলার সময় আপনি যা দেখছেন তা কোন দিনলিপি/নোটবই/রেজিস্টারে নোট করে রাখা
- শিক্ষার্থীদের কাজের নমুনা রাখা (লিখিত, শিল্প, হস্তশিল্প, প্রকল্প, কবিতা, ইত্যাদি) একটা পোর্টফোলিওতে
- সমস্ত শিক্ষার্থীর প্রোফাইল তৈরী করা
- শিক্ষার্থীদের যেকোন অস্বাভাবিক ঘটনা, পরিবর্তন, সমস্যা, ক্ষমতা এবং শেখার প্রমাণ রাখা।

প্রমাণের ব্যাখ্যা করা

একবার তথ্য ও প্রমাণসমূহ সংগৃহীত ও নথিভুক্ত হয়ে গেলে, প্রত্যেক শিক্ষার্থী কীভাবে শিখছে এবং অগ্রগতি করছে সে সম্পর্কে বোধ গঠন করার জন্য এর ব্যাখ্যা করা গুরুত্বপূর্ণ। এজন্য সযত্ন অনুধ্যান ও বিশ্লেষণ প্রয়োজন। তারপর শিক্ষণ উন্নত করার জন্য আপনাকে আপনার প্রাপ্ত বিষয়গুলো নিয়ে কাজ করতে হবে, হতে পারে শিক্ষার্থীদের মতামত দেওয়ার মাধ্যমে অথবা নতুন নতুন সম্পদ বার করা, দলগুলোকে পুনর্গঠিত করা, অথবা শেখার বিশেষ কোন বিষয় পুনরায় করার মাধ্যমে।

উন্নতির পরিকল্পনা

পৃথকীকৃত শিখন কার্যক্রম স্থাপন করে যে শিক্ষার্থীদের বেশি সাহায্য প্রয়োজন তাদের দিকে মনোযোগ দেওয়া ও যারা বেশি অগ্রণী তাদের চ্যালেঞ্জের সম্মুখীন করার মাধ্যমে মূল্যায়ন প্রত্যেক শিক্ষার্থীর জন্য অর্থপূর্ণ শিক্ষণের সুযোগ প্রদানে আপনাকে সাহায্য করতে পারে।

সম্পদ 2: ‘স্প্ল্যাট’ কীভবে খেলতে হয়

1. আপনার শিক্ষার্থীদের দুটি সমান আকারের দলে ভাগ করুন।
2. কোনো একটি নির্দিষ্ট বিজ্ঞানভিত্তিক বিষয়ের প্রধান প্রধান শব্দাবলী, শব্দগুচ্ছ বা সংকেতগুলি ব্ল্যাকবোর্ডে লিখুন।
3. প্রতিটি দল থেকে দুজন করে প্রতিদ্বন্দ্বী নির্বাচন করুন এবং তাদেরকে ব্ল্যাকবোর্ডের ঠিক পাশে মুখোমুখি দাঁড় করিয়ে দিন।
4. ব্ল্যাকবোর্ডে লেখা বিষয়গুলির কোনো একটির সম্পর্কে একটি সংজ্ঞা পড়ুন বা ঐ বিষয়ে প্রশ্ন করুন।
5. প্রথম যে প্রতিদ্বন্দ্বী সঠিক শব্দটি তার হাত দিয়ে নির্দেশ করতে পারবে সে বিজয়ী হবে।
6. বিজয়ী বিপক্ষ দল থেকে পরবর্তী প্রতিদ্বন্দ্বীকে চ্যালেঞ্জ জানাতে পারবে।
7. প্রতিটি সঠিক উত্তর তার দলের জন্য এক পয়েন্ট করে অর্জন করবে।

খেলার শেষে যে দলের পয়েন্ট সর্বোচ্চ হবে সেই দল বিজয়ী হবে।

সম্পদ 3: মৌলের কার্ড

হাইড্রোজেন (H) পারমাণবিক সংখ্যা: 1 ভর সংখ্যা: 1 ইলেকট্রন বিন্যাস: 1 চেহারা: বর্ণহীন, গন্ধহীন ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: গ্যাস বিক্রিয়াশীলতা: বিক্রিয়াশীল, অক্সিজেনের সঙ্গে বিস্ফোরণ ঘটিয়ে বিক্রিয়া করে	**হিলিয়াম (He)** পারমাণবিক সংখ্যা: 2 ভর সংখ্যা: 4 ইলেকট্রন বিন্যাস: 2 চেহারা: বর্ণহীন, গন্ধহীন ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: গ্যাস বিক্রিয়াশীলতা: সম্পূর্ণ নিষ্ক্রিয়	**লিথিয়াম (Li)** পারমাণবিক সংখ্যা: 3 ভর সংখ্যা: 7 ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,1 চেহারা: নরম, রুপালী রঙের ধাতু ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন বিক্রিয়াশীলতা: বিক্রিয়াশীল, বায়ুতে বর্ণহীন হয়ে যায়, শীতল জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে, তেলের মধ্যে রাখতে হয়	**বেরিলিয়াম (Be)** পারমাণবিক সংখ্যা: 4 ভর সংখ্যা: 9 ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,2 চেহারা: সাদা, ধূসর ধাতু ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন বিক্রিয়াশীলতা: অক্সাইডের একটি সুরক্ষামূলক স্তর থাকার জন্য কোনো কিছুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে না
বোরন (B) পারমাণবিক সংখ্যা: 5 ভর সংখ্যা: 11 ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,3 চেহারা: বাদামী, কালো ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন বিক্রিয়াশীলতা: রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়, কেবলমাত্র উত্তপ্ত, ঘন অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে	**কার্বন (C)** পারমাণবিক সংখ্যা: 6 ভর সংখ্যা: 12 ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,4 চেহারা: গাঢ় ধূসর বর্ণের পিচ্ছিল কঠিন পদার্থ, কালো বর্ণের বা কাঁচের মতো মূল্যবান পাথর (হীরক) ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন বিক্রিয়াশীলতা: উত্তপ্ত করা হলে, এটি বায়ুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে	**নাইট্রোজেন (N)** পারমাণবিক সংখ্যা: 7 ভর সংখ্যা: 14 ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,5 চেহারা: বর্ণহীন, গন্ধহীন ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: গ্যাস বিক্রিয়াশীলতা: বিক্রিয়া করে না, কোনো প্লাটিনাম অনুঘটকের সঙ্গে উত্তপ্ত করলে তবেই অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে	**অক্সিজেন (O)** পারমাণবিক সংখ্যা: 8 ভর সংখ্যা: 16 ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,6 চেহারা: বর্ণহীন, গন্ধহীন ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: গ্যাস বিক্রিয়াশীলতা: বিক্রিয়াশীল, ধাতু এবং অধাতুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে থাকে – কখনও কখনও তাপ প্রয়োজন হয়

ফ্লোরিন (F)

পারমাণবিক সংখ্যা: 9

ভর সংখ্যা: 19

ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,7

চেহারা: ফ্যাকাশে হলুদ, তীব্র গন্ধযুক্ত

ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: গ্যাস

বিক্রিয়াশীলতা: ভীষণভাবে বিক্রিয়াশীল, কাঁচে দাগ কাটতে পারে

নিয়ন (Ne)

পারমাণবিক সংখ্যা: 10

ভর সংখ্যা: 20

ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8

চেহারা: বর্ণহীন, গন্ধহীন

ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: বর্ণহীন, গন্ধহীন

বিক্রিয়াশীলতা: সম্পূর্ণ নিষ্ক্রিয়

সোডিয়াম (Na)

পারমাণবিক সংখ্যা: 11

ভর সংখ্যা: 23

ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,1

চেহারা: খুব নরম, রুপালী রঙের ধাতু

ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন

বিক্রিয়াশীলতা: ভীষণভাবে বিক্রিয়াশীল, তেলের মধ্যে রাখতে হয়, বায়ুর সংস্পর্শে বর্ণহীন হয়ে যায়, জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে (গলে যায়)

ম্যাগনেশিয়াম (Mg)

পারমাণবিক সংখ্যা: 12

ভর সংখ্যা: 24

ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,2

চেহারা: রুপালী ধূসর বর্ণের ধাতু

ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন (প্রায়শই ফিতের আকারে রাখা হয়)

বিক্রিয়াশীলতা: যখন উত্তপ্ত করা হয় তখন সেটি বায়ুর সঙ্গে তীব্র বিক্রিয়া করে, ঠাণ্ডা জলের সঙ্গে ধীরে ধীরে বিক্রিয়া করে এবং বাষ্পের সঙ্গে তীব্র বিক্রিয়া করে

অ্যালুমিনিয়াম (Al)

পারমাণবিক সংখ্যা: 13

ভর সংখ্যা: 27

ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,3

চেহারা: উজ্জ্বল রুপালী বর্ণের ধাতু

ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন

বিক্রিয়াশীলতা: বায়ুর সংস্পর্শে এসে বর্ণহীন হয়ে যায় এবং চারপাশে একটি সুরক্ষামূলক স্তর তৈরি করে

সিলিকন (Si)

পারমাণবিক সংখ্যা: 14

ভর সংখ্যা: 28

ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,4

চেহারা: ধূসর, উজ্জ্বল এবং কঠিন

ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন

বিক্রিয়াশীলতা: বিক্রিয়াশীল নয়

ফসফরাস (P)

পারমাণবিক সংখ্যা: 15

ভর সংখ্যা: 31

ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,5

চেহারা: দু আকারে উপলব্ধ: লাল ফসফরাস (গুঁড়ো) এবং সাদা ফসফরাস (ফ্যাকাসে ধূসর কঠিন – এবং এটি ছুরি দিয়ে কাটা যায়)

ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন

বিক্রিয়াশীলতা: সাদা ফসফরাস বায়ুর সংস্পর্শে এসে প্রজ্বলিত হয় তাই এটিকে জলে রেখে দিতে হয়, লাল ফসফরাস কোনো বিক্রিয়া করে না

সালফার (S)

পারমাণবিক সংখ্যা: 16

ভর সংখ্যা: 32

ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,6

চেহারা: হলুদ

ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন

বিক্রিয়াশীলতা: বায়ুতে রেখে উত্তপ্ত করা হলে এটি জ্বলে ওঠে, উত্তাপ দিলে বিভিন্ন ধাতুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে

ক্লোরিন (Cl)	আর্গন (Ar)	পটাসিয়াম (K)	ক্যালসিয়াম (Ca)
পারমাণবিক সংখ্যা: 17	পারমাণবিক সংখ্যা: 18	পারমাণবিক সংখ্যা: 19	পারমাণবিক সংখ্যা: 20
ভর সংখ্যা: 35 বা 37	ভর সংখ্যা: 40	ভর সংখ্যা: 39	ভর সংখ্যা: 40
ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,7	ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,8	ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,8,1	ইলেকট্রন বিন্যাস: 2,8,8,2
চেহারা: সবুজ, হলদেটে, কটু গন্ধযুক্ত।	চেহারা: বর্ণহীন, গন্ধহীন	চেহারা: ভীষণ নরম, রুপালী বর্ণের ধাতু	চেহারা: হালকা ধূসর ধাতু
ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: গ্যাস	ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: গ্যাস	ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন	ঘরের তাপমাত্রায় যে অবস্থায় থাকে: কঠিন
বিক্রিয়াশীলতা: বিক্রিয়াশীল, বিভিন্ন ধাতুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে বিশেষত যদি উত্তপ্ত করা হয়	বিক্রিয়াশীলতা: সম্পূর্ণ নিষ্ক্রিয়	বিক্রিয়াশীলতা: তেলের মধ্যে রাখতে হয়, বায়ুর সংস্পর্শে বর্ণহীন হয়ে যায়, এবং জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করার সময় তাতে আগুন ধরে যায়	বিক্রিয়াশীলতা: বায়ুর সংস্পর্শে বর্ণহীন হয়ে যায়, উত্তাপ দিলে বায়ুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে

সম্পদ 4: কে বিজ্ঞানের কোটিপতি হতে চাও? বিষয়ে তথ্যাবলী

কে কোটিপতি হতে চাও? শীর্ষক আসল টিভি অনুষ্ঠানটিতে 15 টি প্রশ্ন আছে। যাতে এই খেলাটি শ্রেণিকক্ষে অত্যন্ত দীর্ঘ না হয়ে যায় সেইকারণে এক্ষেত্রে এর প্রশ্ন সংখ্যা কমিয়ে 10 করা হয়েছে। কল্পনা করা হচ্ছে শিক্ষার্থীরা এই প্রশ্নগুলির উত্তর দানের মধ্য দিয়ে এক কোটি পুরস্কার মূল্যে পৌঁছাবে।

প্রতিটি প্রশ্নের চারটি বিকল্প উত্তর দেওয়া থাকবে। শিক্ষার্থীদের তার থেকে সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করতে হবে।

খেলা যতই এগোবে ততই প্রশ্নের মান কঠিন থেকে কঠিনতর হবে। প্রতিটি প্রশ্নের জন্য একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ টাকার পুরস্কার থাকবে। প্রশ্ন যত কঠিন হবে তারা তত বেশি অর্থমূল্য জিতবে। যদিও আপনার শিক্ষার্থীরা টিভি শোর মতো আসল টাকার জন্য খেলছে না, শুধুই সম্মানের জন্য খেলছে।

সারণি R4.1 দেখায় যে প্রতিটি প্রশ্নের জন্য অর্থমূল্য কত (এখানে ডলার ব্যবহার করা হয়েছে) আপনি আপনার শ্রেণির উপযোগী করে তোলার জন্য নিজের ইচ্ছা মতো অর্থমূল্য নির্ধারণ করতে পারেন।

সারণি R4.1 *'কে কোটিপতি হতে চায়?' অনুষ্ঠানের প্রতিটি প্রশ্নের অর্থমূল্য*

প্রশ্ন	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
টাকায় মূল্য	5000	10,000	50,000	1,00,000	5,00,000	10,00,000	25,00,000	50,00,000	75,00,000	1,00,00,000

দুটি নিরাপদ স্তর আছে যার একটি হল 50,000 টাকার পর্যায়ে এবং অন্যটি হল 25,00,000 টাকার পর্যায়ে। আপনার শিক্ষার্থীরা এই পর্যায়ে একবার পৌঁছানোর পরে তাদের পুরস্কারের অর্থমূল্য (কাল্পনিক!) এর চেয়ে কমে যাবে না। তারা যে কোন পর্যায়ে এই খেলাধুলা ছেড়ে বেরিয়ে আসতে পারে এবং তাদের জেতা পুরস্কার সংগ্রহ করে নিতে পারে।

যদি শিক্ষার্থীরা ভুল উত্তর দেয় বা তারা যদি উত্তর দিতে না পারে সেক্ষেত্রে তাদেরকে খেলা থেকে অব্যাহতি দেওয়া হবে এবং পরের শিক্ষার্থীরা এই খেলায় অংশ নেবে। নতুন আসা শিক্ষার্থী আবার প্রথম থেকে অন্য একটি প্রশ্নের গুচ্ছ নিয়ে শুরু করবে।

আপনার শিক্ষার্থীরা যদি কোথাও আটকে যায়, সেক্ষেত্রে তাদের জন্য তিনটি 'লাইফলাইন' থাকবে। তারা খেলা চলাকালীন প্রতিটি লাইফলাইন' একবারই ব্যবহার করতে পারবে সুতরাং এগুলি অযথা ব্যবহার না করার ব্যাপারে সতর্ক থাকতে হবে। লাইফলাইন'-গুলি হল:

- **দর্শকদের জিজ্ঞাসা করা:** আপনার অন্যান্য শিক্ষার্থীদের সঠিক উত্তর দেবার জন্য হাত তুলতে বলা হবে। এটির ঝুঁকি হল , তারা হয়ত সঠিক উত্তরটি নাও জানতে পারে বা তারা হয়ত একটি ভুল উত্তর প্রস্তাব করতে পারে।
- **50/50:** শিক্ষক হিসাবে আপনি যেমনতেমনভাবে দুটি ভুল উত্তর মুছে দিয়ে একটি সঠিক উত্তর এবং একটি ভুল উত্তর রেখে দেবেন।
- **একজন বন্ধুকে জিজ্ঞাসা করা:** সঠিক উত্তর জানার জন্য শিক্ষার্থী তার একজন সহপাঠীকে নির্বাচন করতে পারে।

সম্পদ 5: শব্দজব্দ খেলা

শিক্ষার্থীদের অর্জিত জ্ঞানের প্রয়োগদক্ষতা পর্যবেক্ষণের জন্য শিক্ষক একটি "শব্দজব্দ" খেলা খেলতে দেবেন। প্রতি চার জনের এক একটি দল তৈরি করে খেলাটি খেলা যেতে পারে। ক্রমান্বয়ে কোন কোন দল শব্দছকটি পূরণ করলো তা দেখে শিক্ষক মহাশয়ের তাদের পারদর্শিতার সম্পর্কে ধারনা তৈরি হবে এবং তারপর আবার নতুন দল তৈরি করে আবার নতুন ছক দিয়ে তাদেরকে কাজে উদ্বুদ্ধ করতে পারেন অথবা প্রতিটি দলকে এরকম একটি ছক বানানোর কাজও দিতে পারেন।

শব্দজব্দ করার সূত্র

পাশাপাশি

২. সবচেয়ে হালকা নিষ্ক্রিয় গ্যাস

৪. পদার্থের একটি অবস্থা

৫. জলে ফেললেই জ্বলে ওঠে

৬. ক্যালশিয়ামের সমান ভর সংখ্যা যুক্ত একটি মৌল

৯. সোডিয়ামের ইলেকট্রন সংখ্যা

১০. ১২ ভরসংখ্যা বিশিষ্ট মৌলটির একটি বহুমূল্য রূপভেদ

১১. ফ্যাকাসে হলুদ রঙের গ্যাস

১২. সবচেয়ে হালকা ধাতুটির পারমানবিক সংখ্যা

	১ বো			২ হি	৩ লি	য়া	ম
৪ ত	র	ল			থি		
	ন		৫ সো	ডি	য়া	ম	
					ম		
৬ আ	র	৭ গ	ন			৮ কা	
		ন্ধ		৯ এ	গা	র	
		১০ হী	র	ক		ব	
১১ ক্লো	রি	ন			১২ তি	ন	

উপরনীচ

১. যার ইলেকট্রন বিন্যাসে ২,৩

৩. শীতল জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে এমন ধাতু যার ভর সংখ্যা ৭

৭. যার কোনো গন্ধ নেই

৮. যে মৌলটি সবচেয়ে বেশি পরিমাণ যৌগে উপস্থিত।

৯. হাইড্রোজেনের ইলেকট্রন সংখ্যা

যে দল বা শিক্ষার্থী সম্পূর্ণ উত্তর করতে পারবে না, তাদেরকে যাতে সফলরা সাহায্য করে, তার ব্যবস্থা করা দরকার, শিক্ষক মহাশয় ঘুরে ঘুরে তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন ও প্রেরণা দান করবেন।

অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- A Periodic Table resource pack containing multiple types of resources: http://chemteacher.chemeddl.org/services/chemteacher/index.php?option=com_content&view=article&id=77 (accessed 20 May 2014)

- An interactive Periodic Table, including element images, descriptions, history and a voice clip. Other chemical data is linked as a PDF file: http://www.rsc.org/chemsoc/visualelements/pages/pertable_fla.htm (accessed 20 May 2014)
- Resources relating to the Periodic Table, trends and bonding: http://www.khanacademy.org/science/chemistry/periodic-table-trends-bonding (accessed 20 May 2014)
- 'The Elements', a song by Tom Lehrer. Many versions are available online, such as: http://www.youtube.com/watch?v=YIlUXHZR3ZA (accessed 20 May 2014)

তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Blum, H.T. and Yocom, D.J. (1996) 'A fun alternative: using instructional games to foster student learning', *Teaching Exceptional Children*, vol. 29, no. 2, pp. 60–63.

Card, O.S. (1985) *Ender's Game*. New York, NY: Dell. (A science fiction novel about a constructivist utopia based on games.)

Ellington, H., Addinall, E. and Percival, F. (1981) *Games and Simulations in Science Education.* London, UK: Kogan Page.

Gee, J.P. (2003a) 'High score education: games, not school, are teaching kids to think' (online), *Wired*, vol. 11, no. 5. Available from: http://archive.wired.com/wired/archive/11.05/view.html?pg=1 (accessed 20 May 2014).

Gee, J.P. (2003b) *What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy*. New York, NY: Palgrave.

Piaget, J. (1951) *Play, Dreams and Imitation in Childhood*. London, UK: Heinemann.

Randel, J.M., Morris, B.A., Wetzel, C.D. and Whitehill, B.V. (1992) 'The effectiveness of games for educational purposes: a review of recent research', *Simulation & Gaming*, vol. 23, pp. 261–76.

কৃতজ্ঞতাস্বীকার

তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি ব্যতীত এবং অন্যথায় নীচে বর্ণিত না থাকলে এই সামগ্রীটি একটি ক্রিয়েটিভ কমনস অ্যাট্রিবিউশন শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের অধীনে উপলব্ধ হয় (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)। নীচে স্বীকৃত উপাদানটি মালিকানাধীন এবং এই প্রকল্পের লাইসেন্সের অধীনে ব্যবহার করা হয় এবং ক্রিয়েটিভ কমনস লাইসেন্সের বিষয়বস্তু নয়। এর অর্থ এই উপাদানটি কেবল মাত্র TESS-ইন্ডিয়া প্রকল্পে অ্যাডাপ্ট না করেই ব্যবহার করতে পারা যায়, কোনও পরবর্তী OER সংস্করণগুলিতে পারা যায় না। এর মধ্যে TESS-ইন্ডিয়া, OU এবং UKAID লোগোগুলির ব্যবহার অন্তর্ভুক্ত।

এই ইউনিটে উপাদানটি পুনরুৎপাদনে অনুমোদন প্রাদনের জন্য নিম্নলিখিত উৎসগুলির প্রতি কৃতজ্ঞতা স্বীকার করা হয়:

চিত্র 1: TESS-ইন্ডিয়া [Figure 1: TESS-India] (https://www.flickr.com/photos/98655236@N06/10817866213/in/photostream/, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

কপিরাইট স্বত্বাধিকারীদের সঙ্গে যোগাযোগ করার উদ্দেশ্যে সর্বতভাবে প্রচেষ্টা করা হয়েছে। যদি কোনোটি অনিচ্ছাকৃতভাবে নজর এড়িয়ে গিয়ে থাকে, তাহলে প্রকাশকরা প্রথম সুযোগেই সানন্দে প্রয়োজনীয় বন্দোবস্ত করবেন।

ভিডিও (ভিডিও স্টিল সহ): ভারত ব্যাপী শিক্ষকদের শিক্ষাদানকারী, প্রধান শিক্ষক, শিক্ষক ও ছাত্রছাত্রীদের ধন্যবাদ জানানো হচ্ছে, যারা প্রস্তুতির সময়ে ওপেন ইউনিভার্সিটির সঙ্গে কাজ করেছিলেন।