মাধ্যমিক বিজ্ঞান

TESS India

স্থানীয় সম্পদগুলির ব্যবহার: জীবনের প্রক্রিয়াসমূহ

Using local resources: life processes

ভারতে বিদ্যালয় ভিত্তিক সহায়তার ভিত্তিতে শিক্ষকের জন্য শিক্ষা

www.TESS-India.edu.in

The Open University

UKaid from the British people

cc BY SA

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 সহযোগিতামূলক 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 শিক্ষাদানসংক্রান্ত থিমের জন্য TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ দেখা আপনার পক্ষে সহায়ক হবে।

TESS-ইন্ডিয়া ভিডিও সম্পদসমূহ ভারতের ক্লাসঘরের বিবিধ প্রকারের পরিপ্রেক্ষিতে মূল শিক্ষাদানসংক্রান্ত কৌশলগুলি চিত্রিত 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 SS04v1
West Bengal

তৃতীয় ক্ষের উ াদানগুক্রল ব্া অন্যর্থায় ব ক্ষর্ণত না হলে এই সামগ্রীি একি ক্রিরক্রয়েভি কমনস অ্যাক্রট্রক্রব্উশন-শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের অধ্ীনে উ লব্দ: 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

স্থানীয় পরিবেশকে ব্যবহার করে আপনার শিক্ষাদানকে কীভাবে উন্নত করা যায় সে ব্যাপারে এই ইউনিটে আপনি কিছু কৌশল শিখবেন। কীভাবে শিক্ষার পরিবেশকে যতদূর সম্ভব আকর্ষণীয় করা যায়, কীভাবে আপনি বৈজ্ঞানিক সরঞ্জামকে উন্নত করতে পারেন, কীভাবে আপনার শিক্ষার্থীদের সম্পদ হিসাবে ব্যবহার করবেন এবং স্থানীয় সমাজ থেকে আপনি কী কী দক্ষতা অর্জন করতে পারেন সে বিষয়ে ভাবতে আপনাকে উৎসাহিত করা হবে।

বিশ্বের যেকোনও জায়গায়, যে কোনও বিজ্ঞান শিক্ষককে জিজ্ঞেস করুন, বিজ্ঞান পড়ানোর জন্য যথেষ্ট সন্তোষজনক সম্পদ তাদের কাছে আছে কিনা এবং দেখবেন তাদের উত্তর 'না' হবার সম্ভাবনাই বেশি। গ্রামাঞ্চলে কাজ করা শিক্ষকদের ক্ষেত্রে এটা বিশেষভাবে সত্য। অসুবিধের উপর আলোকপাত করা খুব সহজ, কিন্তু বিজ্ঞানের ভাল শিক্ষকরা সাধারনত সম্পদশালী হন। তাদের বৈজ্ঞানিক সরঞ্জাম ব্যবহার করার সুযোগ না থাকলে, তাঁরা স্থানীয় সম্পদ ব্যবহার করতে পারেন। তাছাড়া তাঁরা তাদের শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার পরিবেশ এবং বৈজ্ঞানিক ধারণা ও শিক্ষার্থীদের জীবন এই দুইয়ের মধ্যে কীভাবে সংযোগ সাধন করা যায় সে সম্বন্ধেও ভাববেন। এমন কি অভিজ্ঞ ও জ্ঞানী শিক্ষকদের ক্ষেত্রেও, সম্পদ ব্যবহার না করে বিজ্ঞান পড়ানোর চেষ্টা করা খুবই কঠিন কাজ।

এই ইউনিটটি আপনাকে, আপনার কী কী সম্পদ নেই সে ব্যাপারে ভাবার চেয়ে বরং কী আছে সে ব্যাপারে ভাবতে উৎসাহিত করে। একজন সম্পন্ন শিক্ষক হবার জন্য স্থানীয়ভাবে পাওয়া সম্পদগুলিকে কীভাবে আরও কল্পনাপ্রবণভাবে এবং কার্যকরভাবে ব্যবহার করতে হয় তা এই ইউনিটে দেখা যায়। দশম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের জীবনের প্রক্রিয়াসমূহ শেখানোর সময় এই শিক্ষণ কৌশলগুলি ব্যবহার করা যায়। যে সকল কৌশল দেখানো হয়েছে সেগুলি বিজ্ঞান পাঠক্রমে অন্য ক্ষেত্রে ব্যবহারের জন্য উপযোগী করা যাবে।

এই ইউনিটে আপনি কী কী শিখতে পারেন

- কীভাবে সবথেকে বেশি পরিমান সম্পদ আপনার কাছে পৌঁছে দেওয়া যায়।
- বিজ্ঞান পড়ায় সাহায্যের জন্য বিভিন্ন প্রকারের স্থানীয় সম্পদগুলি কীভাবে ব্যবহার করতে হয়।
- পড়াশনার পরিবেশকে যতদূর সম্ভব আকর্ষণীয় করার সুবিধা।

এই পদ্ধতি গুরুত্বপূর্ণ কেন

বিজ্ঞান একটি ব্যবহারিক বিষয় যা আমাদের সকলের জীবনে প্রাসঙ্গিক। বৈজ্ঞানিক ধারণাগুলি বোঝার পাশাপাশি শিক্ষার্থীদের ব্যবহারিক দক্ষতাগুলিও শেখা প্রয়োজন, এবং তাদের বিদ্যালয়ে বিজ্ঞানের বিষয়ে অর্জিত জ্ঞান এবং তাদের দৈনন্দিন জীবন এই দুইয়ের মধ্যে সংযোগ স্থাপনে সক্ষম হওয়া প্রয়োজন। শিক্ষার্থীদের পড়াশোনায় সক্রিয়ভাবে অংশ নিতে উৎসাহিত করতে, তাদের আগ্রহী এবং অনুপ্রাণিত করতে এবং পাঠ্যপুস্তকের বিজ্ঞান বিষয়ের জ্ঞানের সঙ্গে তাদের জীবনের সম্পর্ক স্থাপনের জন্য বিভিন্ন উপায় আপনাকে খুঁজে বার করতে হবে। শিক্ষার্থীরা অনুপ্রাণিত এবং আগ্রহী হলে তাদের শিক্ষা আরও ফলপ্রসূ হবে।

ব্যবহারিক কাজ বলতে বোঝায় শিক্ষার্থীকে সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণে জড়িত থাকতে সাহায্য করার একটা পথ, এবং এই ইউনিটের একটি অ্যাক্টিভিটি আপনাকে ব্যবহারিক উপকরনগুলিকে উন্নত করার উপায় সম্বন্ধে ভাবতে সাহায্য করবে। তবে, কীভাবে শিক্ষার পরিবেশকে উন্নত করা যায় এবং বিদ্যালয়ে অথবা স্থানীয় জনসমাজের মধ্যে থাকা দক্ষতাকে কাজে লাগানো যায়, সে ব্যাপারেও আপনি ভেবে দেখতে পারেন।

1 সম্পন্ন শিক্ষক হওয়া একটি কঠিন বিষয়

বিজ্ঞান শিক্ষনে সাহায্য করার জন্য আপনার স্কুলে যে সম্পদ পাওয়া যায় তার উপরে মনোনিবেশ করতে সহায়তা করা এই বিভাগটির উদ্দেশ্য। এক দল শিক্ষক সম্পন্ন হওয়ার চ্যালেঞ্জে কীভাবে সাড়া দিয়েছিলেন তা কেস স্টাডি নং 1-এ বর্ণনা করা হয়েছে।

কেস স্টাডি 1: কীভাবে সম্পন্ন হওয়া যায় সে ব্যাপারে শিক্ষকরা চিন্তাভাবনা করেন

সম্প্রতি বিভিন্ন বিষয়ের এক দল শিক্ষক কঠিন পরিস্থিতি সত্ত্বেও কীভাবে সম্পদশালী হওয়া যায় তার বিবিধ উপায় সম্পর্কে চিন্তাভাবনা করেছেন। তারা অনেকগুলো ধারণা প্রস্তাব করেছিলেন যে আটটি ধারণাকে সবচেয়ে উপযোগী মনে করা হয়েছিল সেগুলি নিচের তালিকায় দেখানো হয়েছে:

- পড়ানোর সহায়ক হিসাবে স্থানীয় পরিবেশকে সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করুন। সব বিদ্যালয়েই একটা পরিবেশ আছে, যেটা আলোচনা, অনুসন্ধান ও শ্রেণিকক্ষের তথ্যের উৎস হিসেবে কাজে লাগানো যেতে পারে।
- শিক্ষণ সহায়ক হিসাবে স্থানীয় জনসমাজকে সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করুন। মাতাপিতা এবং অন্যান্যরা হলেন গল্প, অতীতে জিনিসগুলি কেমন ছিল সেটি মনে রাখার জন্য এবং দৈনন্দিন বিষয়ে মতামত দেবার জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ উৎস। এছাড়াও তারা পাঠগুলির জন্য বাজার থেকে গাছপালা (পিঁয়াজ এবং টমেটোর মতো সবজিগুলি ব্যবহার করুন), মুরগীর পা (পেশী এবং টেন্ডন দেখার জন্য), মাছ (ফুলকা এবং বাহ্যিক কাঠামো দেখার জন্য)-এর মত উপকরণগুলি খুঁজে আনতে সাহায্য করতে পারেন - হয়তো দিনের শেষে পড়ে থাকা বা খামার থেকে আনা কিছু।
- বর্তমান যোগাযোগ ব্যবস্থাকে কাজে লাগান। প্রায় সকল সম্প্রদায়ের কাছেই এখন রেডিও আছে, আর বেশির ভাগ ক্ষেত্রেই অনেক চ্যানেল সহজলভ্য। বিতর্ক এবং আলোচনার জন্য প্রেরণা যোগাতে কিছু অনুষ্ঠান ব্যবহার করুন।
- বিদ্যালয়ের চারিপাশের সামগ্রী থেকে শিক্ষণ-সহায়ক সরঞ্জাম প্রস্তুত করুন। পুরনো বাক্স, পত্রিকা, খবরের কাগজ, এমনকি প্লাস্টিকের বোতলকেও শিক্ষণ-সহায়ক সরঞ্জামে রূপান্তরিত করা যায়। (আলোচনা করার দলের মধ্যে একজন শিক্ষিকা বর্ণনা করেছিলেন যে তিনি কীভাবে এই ধরনের সামগ্রী ব্যবহার করে আগ্নেয়গিরির মডেল বানিয়েছেন। আগ্নেয়গিরির 'অন্তর্নিহিত কাজ' দেখানোর জন্য মডেলটি খোলা যেত।)
- অন্যান্য বিদ্যালয়ের সঙ্গে সরাসরি অথবা চিঠি বিনিময়ের মাধ্যমে যোগাযোগ করুন। এটি শিক্ষার্থীদের উচ্চ মাত্রায় প্রেরণা যোগাতে পারে এবং সকল ধরনের তথ্য বিনিময়ের সম্ভাবনা উন্মুক্ত করে দেয় (উদাহরণস্বরূপ, গ্রামীণ এবং শহুরে বিদ্যালয়গুলির মধ্যে তথ্যের বিনিময়ের আগ্রহোদ্দীপক তুলনা পাওয়া যেতে পারে।)
- স্থানীয় জনসমাজের জন্য বিদ্যালয়কে সম্পদ হয়ে উঠতে দিন: কী করে মায়েরা এসে কিছু পাঠ নিয়ে তাদের নিজস্ব সাক্ষরতার উন্নতি করেছিলেন তা একজন শিক্ষিকা বর্ণনা করেছিলেন।
- বিদ্যালয়ের মধ্যে বাগান করা: ছোট এলাকাতেও গাছ লাগানো যায়। একটি বাগান তৈরি করার সময় পরিকল্পনা, গাছ লাগানো, সেগুলির বেড়ে ওঠা এবং বাগান তৈরির বিভিন্ন পর্যায়গুলি ব্যবহার করায় অংশগ্রহণ করলে সকল বয়সের শিক্ষার্থীরা উপকৃত হতে পারে।
- ওয়েবসাইটগুলিতে চলতি বিষয় সম্পর্কে আরও বেশি তথ্য জানার জন্য শহরের স্থানীয় সাইবারক্যাফে ব্যবহার করুন।

সম্পদ ব্যবহারের উপর আরও ধারণার জন্য, সম্পদ 1 দেখুন।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- এই কেস স্টাডির প্রতি আপনার প্রতিক্রিয়া কী?
- আপনি কি নিজের পড়ানোর ক্ষেত্রে এই ধারণাগুলির কোনো একটি ব্যবহার করেছেন?

ভিডিও: স্থানীয় সম্পদগুলি ব্যবহার করা

অ্যাক্টিভিটি 1: সম্পদ খুঁজে পেতে চিন্তাভাবনা

কেস স্টাডি 1-এর মতোই, এটি এমন একটি অ্যাক্টিভিটি যা আপনার বিজ্ঞান শিক্ষক সহকর্মীদের একটি দলের সঙ্গে সবচেয়ে ভালভাবে করা যায়। এই অ্যাক্টিভিটির প্রধান উদ্দেশ্য হল আপনার বিদ্যালয়ে যে সম্পদ আছে সে ব্যাপারে আপনাকে সচেতন করে তোলা। যে সমস্ত সম্পদগুলি উপলব্ধ আছে অথচ আপনি আগে সেগুলির ব্যাপারে অবগত ছিলেন না, সেগুলি সম্বন্ধে জেনে আপনি আনন্দ সহকারে বিস্মিত হতে পারেন।

আপনি পরবর্তী যে বিষয়টি শেখাবেন সেটির ব্যাপারে চিন্তা করুন:

- স্কুলে আপনার এবং নিজের দলের সহকর্মীদের কাছে উপলব্ধ সকল সম্পদগুলির ব্যাপারে বিশেষভাবে চিন্তাভাবনা করুন।
- আপনি যে সম্পদগুলি পেতে চান সেগুলির ব্যাপারে বৌদ্ধিক আলোড়ন (Brainstrom) করুন।
- এর পরিবর্তে যে সব বিকল্প ব্যবহার করতে পারেন সে ব্যাপারে বৌদ্ধিক আলোড়ণ (Brainstrom) করুন।

'বৌদ্ধিক আলোড়ন'(Brainstrom) কৌশলের সঙ্গে আপনি পরিচিত না হলে, এই বিষয়ক ইউনিটটি দেখা সহায়ক হতে পারে।

তাছাড়াও সম্পদের সমস্যার ব্যাপারে কল্পনাশ্রয়ী এবং সৃজনশীল চিন্তা করার জন্য আপনার মনকে প্রস্তুত করাও এই অ্যাক্টিভিটির একটি উদ্দেশ্য। এটা হতে পারে যে আপনি সম্পদ সংক্রান্ত সমস্ত বিষয়গুলি বা তার মধ্যে কয়েকটির বিকল্পের ব্যাপারে কোনও চিন্তা করতে পারছেন না। যদি তাই হয়, অধীর হবেন না। যখন এই ইউনিট এবং অন্যান্য ইউনিটের মধ্যে দিয়ে এগোবেন, তখন মনে ধারণাগুলি আসতে পারে, সেইজন্য আপনি হয়ত পরবর্তী পর্যায়ে এই বিভাগটি পুনরায় পরিদর্শন করতে চাইতে পারেন।

চিত্রঃ 1-এই শিক্ষিকা বিদ্যালয়ের মাঠের মধ্যে তার ক্লাস নিয়েছেন পাতা সংগ্রহ করার জন্য। তারা সেই পাতাগুলি শ্রেণিকক্ষে নিয়ে যাবে এবং হাতে ধরা লেন্স এবং অণুবীক্ষণযন্ত্র দিয়ে পরীক্ষা করবে অ্যাক্টিভিটি 6.3 পাঠ্যবইয়ের)।

2 শিখন পরিবেশ সম্পর্কে চিন্তা করা

মানুষ তাদের বাড়ীর চারপাশকে যতদূর সম্ভব মনোরম করতে যথেষ্ট পরিমাণ সময় দেয় ও উদ্যমী হয়। আপনার শ্রেণিকক্ষকে আরও সজ্জিত এবং আকর্ষণীয় করলে আপনার শিক্ষার্থীদের বিজ্ঞান শেখায় আগ্রহী করে তোলে। পত্রিকা এবং খবরের কাগজ একটি সহায়ক সম্পদ কারণ সেগুলিতে প্রায়ই বিজ্ঞান পাঠক্রমের সঙ্গে প্রাসঙ্গিক প্রবন্ধ এবং ছবি থাকে। তাছাড়াও আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের কাজ প্রদর্শন করতে পারেন।

অ্যাক্টিভিটি 2: আপনার শ্রেণিকক্ষকে আরও আকর্ষণীয় এবং উত্তেজক করা

প্রদর্শনে ব্যবহার করার জন্য আগ্রহজনক নিবন্ধ এবং ছবির একটি ফাইল অথবা বাক্স রাখা শুরু করুন। আপনার চোখ এবং কান খোলা রাখুন। আপনার রাজ্য, ভারত জুড়ে এবং সারা বিশ্বের বর্তমান ও সমসাময়িক ঘটনাবলীর ব্যাপারে খোঁজখবর রাখুন। যে কোনও উৎস থেকে পাওয়া বিজ্ঞান সম্পর্কিত কোনও গল্প সংগ্রহে রাখা ভালো। কখন যে এটি দরকারে লাগতে পারে তা আপনি জানেন না!

আপনি অনেকগুলি ছবি এবং প্রবন্ধ সংগ্রহ করার পরে, বর্তমানে যে বিষয়গুলি পড়াচ্ছেন তার সঙ্গে প্রাসঙ্গিক একটি প্রদর্শনী প্রস্তুত করুন। প্রদর্শনটিতে আপনি আপনার শিক্ষার্থীদের কিছু কাজ অন্তর্ভুক্ত করতে পারেন এবং এটি প্রস্তুত করতে কিছু শিক্ষার্থীকে সাহায্য করতে বলতে পারেন।

কেস স্টাডি 2 -এ শ্রী গুপ্তা বর্ণনা করেছেন যে তিনি দেওয়ালে প্রদর্শন তৈরি করে এবং প্রাসঙ্গিক বিষয়সমূহ সংগ্রহ করে কীভাবে শ্রেণিকক্ষের পরিবেশকে উন্নত করেছেন।

কেস স্টাডি 2: শ্রী ত্রিদীপ রায় তার শ্রেণিকক্ষকে সাজিয়েছেন

শ্রী ত্রিদীপ রায় তার শ্রেণিকক্ষকে রঙীন এবং সস্তা উপায়ে সাজানোর জন্য পত্রিকা এবং সংবাদপত্রের কাটা টুকরো কীভাবে ব্যবহার করেছেন তা বর্ণনা করেছেন।

একদিন আমি আমার এক আত্মীয়ের সঙ্গে দেখা করতে দেখতে কাছাকাছি শহরে গিয়েছিলাম। আমরা একটা হোটেলে দেখা করেছিলাম আর আমি যখন অপেক্ষা করছিলাম তখন লক্ষ্য করি রিসেপশন এলাকার টেবিলের উপর কিছু আকর্ষণীয় পত্রিকা ছিল যেগুলিতে অনেক বিরল পশুর এবং তাদের বাসভূমির খুব সুন্দর ছবি ছিল। এটা দেখে আমার মনে হয়, আমার শ্রেণিকক্ষে এইগুলিকে দেওয়াল প্রদর্শনীতে ব্যবহার করা যেতে পারে। আমি রিসেপশনিস্টকে জিজ্ঞাসা করেছিলাম যে তার কাছে কিছু পুরানো পত্রিকা আছে কি না যা আমি নিয়ে যেতে পারি। তিনি আমাকে অনেক পত্রিকা দেন। পরে আমি অনেক অন্যান্য হোটেলে গিয়েছিলাম আর তারাও আমাকে কিছু পত্রিকা এবং ভ্রমণ পুস্তিকা দিয়েছিলেন। এত সহজে পত্রিকা সংগ্রহ করতে পেরে আমি বিস্মিত হয়েছিলাম।

বাড়ী ফিরে আমি পুরানো খবরের কাগজ থেকে আরও ছবি পাই, সেগুলিকে সাবধানে কেটে পত্রিকার ছবির সঙ্গে রেখে দিই। আমরা ‘জীবনের প্রক্রিয়াসমূহ’ বিষয়টি প্রায় শুরু করতে চলেছিলাম, সেই জন্য সেই বিষয়টির প্রাসঙ্গিক তিনটি প্রদর্শনী তৈরি করেছিলাম। একটি প্রদর্শনীর জন্য আমি গাছগাছালির ছবি সংগ্রহ করেছিলাম, তার সঙ্গে ছিল কিছু প্রশ্ন: ‘উদ্ভিদ কীভাবে খাদ্য প্রস্তুত করে?’ এবং ‘উদ্ভিদের মধ্যে কী কী সংবহন তন্ত্র আছে?’ একটি ফুলদানীতে জল দিয়ে আমি তাতে একটি সাদা ফুলও রাখি। জলের মধ্যে আমি কিছু খাদ্য রঙ করার উপাদান মেশাই, এবং ধীরেধীরে ফুলটি নীল হয়ে যায়। আমরা যখন ‘উদ্ভিদের সংবহন’ বিভাগে গিয়েছিলাম, তখন এটি খুব সহায়ক হয়েছিল।

অন্য একটি প্রদর্শনীতে, আমি খেলাধূলার ছবি ব্যবহার করেছিলাম, তার সঙ্গে প্রশ্ন রেখেছিলাম ‘কোথা থেকে সে তার শক্তি পায়?’ এবং ‘তার কী ধরনের পুষ্টি দরকার?’ অবশেষে, আমি হৃদপিন্ডকে সুস্থ রাখা সম্পর্কে একটি প্রদর্শনী তৈরি করার জন্য একটি হাসপাতালের ছবি এবং চিকিৎসাজনিত সম্পূরকের কিছু বিজ্ঞাপন ব্যবহার করেছিলাম। আমি আমার শ্রেণিকক্ষের দেওয়ালে সংবাদপত্রের কাটা টুকরোগুলি সব আটকে ছিলাম। সেগুলি যাতে আকর্ষণীয় লাগে তার জন্য সঠিকভাবে সাজাতে আমাকে কিছু সময় দিতে হয়েছিল। তাছাড়াও, কাজটা শেষ করার আগে আমি কিছু সাদা কাগজে প্রশ্নগুলো লিখেছিলাম যেটাকে দেখে ব্যানার বলে মনে হচ্ছিল।

যখন তারা প্রথমবার শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে, সকলের প্রতিক্রিয়া একই রকম ছিল - বিস্ময় আর খুব আগ্রহ। এর পরে, কিছু শিক্ষার্থী আমার প্রদর্শন দেখে অনুপ্রাণিত হয়ে, তাদের খুঁজে পাওয়া কিছু ছবি আমাকে এনে দিয়েছিল। বিষয়টি পড়ানোর সময়, আমি আলোচনায় উৎসাহ দেওয়ার জন্য প্রদর্শনটি ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছিলাম। একটি ঘরোয়া পরিবেশ তৈরি করেছিলাম আর এটা করা খুব সহজ ছিল। এটি নিশ্চিতভাবেই আমার শিক্ষার্থীদের আমরা শ্রেণিকক্ষে যে বিষয়গুলি পড়ছিলাম তার প্রাসঙ্গিকতা খুঁজে পেতে সাহায্য করেছিল।

3 স্থানীয় জনসমাজ ও পরিবেশকে সম্পদ হিসাবে ব্যবহার করা

আপনার হাতের কাছেই থাকা একটি গুরুত্বপূর্ণ সম্পদ হল স্থানীয় জনসমাজ এবং পরিবেশ। আপনার স্থানীয় জনসমাজের মধ্যে এমন লোক আছেন যাদের বিজ্ঞানের বিভিন্ন বিষয়ে ব্যাপক দক্ষতা আছে। তাছাড়াও আপনার স্থানীয় পরিবেশে আপনি বিভিন্ন প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবহার করতে পারেন। চিত্র 2 এই সম্পদগুলি ব্যবহারের সুবিধার ব্যাপারে ব্যাখ্যা করে।

চিত্র 2 স্থানীয় জনসমাজ এবং পরিবেশগত সম্পদ ব্যবহারের সুবিধা

আপনার শ্রেণিকক্ষে স্থানীয় বিশেষজ্ঞদের ব্যবহার করা

স্থানীয় জনসমাজ শিক্ষণ সম্পদ হিসেবে প্রায়ই উপেক্ষিত হয়। নবম শ্রেণিতে সংবহন অধ্যায়ের উপর আপনি হয়তো কিছু কাজ করছেন। শিক্ষার্থীদের এ ব্যাপারে উৎসাহিত করতে তাদের কাছে আপনি এই বিষয়টিকে কীভাবে উত্থাপন করবেন? একটি উপায় হতে পারে, হৃৎদপিন্ড সম্বন্ধে কথা বলা ও রোগীদের রক্তচাপ কী করে মাপেন সে ব্যাপারে কথা বলার জন্য কোনো স্থানীয় ডাক্তার বা নার্সকে আমন্ত্রণ জানানো। বর্জ্যপদার্থ নিঃসরণ বিষয়টির জন্য, কিডনি প্রতিস্থাপন করা হয়েছে এমন একজন মানুষকে আপনি তাদের কিডনির অসুখ ও শল্যচিকিৎসা (Operation) সম্বন্ধে বক্তব্য রাখার অনুরোধ করতে পারেন। ব্যক্তিটি একজন শিক্ষার্থী অথবা কর্মীর আত্মীয় বা

পারিবারিক বন্ধু হতে পারেন। শ্বসন বিষয়ের অবহিত জন্য আপনি একজন স্থানীয় ক্রীড়াবিদকে আমন্ত্রণ জানিয়ে তাকে ব্যাখ্যা করতে অনুরোধ করতেপারেন যে ল্যাক্টিক অ্যাসিড কীভাবে তাদের কর্মক্ষমতাকে প্রভাবিত করে।

এই ব্যক্তিরা কী করেন তা শুনতে আপনার শিক্ষার্থীরা আগ্রহী হবে এবং প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করতে চাইবে, সেই জন্য যত্ন সহকারে পরিকল্পনা করা প্রয়োজন। আপনি এই কাজটি করতে পছন্দ করলে, আপনার সুস্পষ্ট ধারণা থাকতে হবে যে আপনি শিক্ষার্থীদেরকে এই অভিজ্ঞতা থেকে কী শেখাতে ও অর্জন করাতে চান, এবং তারপর পরিদর্শনের প্রস্তুতির জন্য অ্যাক্টিভিটি 3-এর ধাপগুলি অনুসরণ করুন।

কেস স্টাডি 3: শ্রীমতি রায় একজন ব্যক্তিকে আমন্ত্রণ জানান

শ্রীমতি নিশা রায় তার শ্রেণিকক্ষে একজন বিশেষজ্ঞকে আমন্ত্রণ জানান।

এক সন্ধ্যায়, আমি এক বান্ধবীর সঙ্গে শহরে গিয়েছিলাম। সে একজন নার্স এবং হৃদরোগীদের জন্য একটি স্বাস্থ্য কেন্দ্রে সদ্য নতুন চাকরিতে যোগ দিয়েছে। আমি দশম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের সঙ্গে সবে 'জীবনের প্রক্রিয়াসমূহ' বিষয়টি নিয়ে আলোচনা শুরু করেছিলাম, এবং আলোচনা করার সময়ে আমার মাথায় হঠাৎ একটা বুদ্ধি এলো! আমার বন্ধুকে বিদ্যালয়ে এসে আমার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে কথা বলার জন্য ডাকার সিদ্ধান্ত নিলাম।

সেই বন্ধুটি যাতে রক্ত চাপ মাপার একটি যন্ত্র সঙ্গে করে আনে আমরা সেই ব্যবস্থা করলাম। তিনি আমার রক্তচাপ মাপলেন এবং তারপর রক্তচাপ মাপার গুরুত্ব, রক্তচাপ খুব বেশি বেড়ে যাওয়ার কারণ এবং তার জন্য যে চিকিৎসা পাওয়া যায় সেই ব্যাপারে আমার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে প্রায় 15 মিনিট ধরে কথা বলেন। আমার কাছে হৃদপিণ্ডের চিত্রসহ একটি পোস্টার ছিল যেটা তিনি তার ব্যাখ্যার সময় ব্যবহার করেছিলেন।

আমার শিক্ষার্থীরা জিজ্ঞাসা করার জন্য আগে থাকতে কিছু প্রশ্ন তৈরি রেখেছিল, যেগুলো তারা জিজ্ঞাসা করতে পেরেছিল, কিন্তু তারা আরও অনেক প্রশ্ন ভাবার কারণে আলোচনা শীঘ্রই এগিয়ে চলেছিল। বেশ কয়েকজন শিক্ষার্থী নার্সের প্রশিক্ষণের ব্যাপারে আরও বেশি তথ্য জানার জন্য পাঠ শেষ হওয়ার পরেও কিছুক্ষণ থেকে গিয়েছিল।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনার জানা আর কোনও স্থানীয় ব্যক্তি আছেন কি যিনি আপনাকে 'জীবনের প্রক্রিয়াগুলি' পড়ানোর জন্য সাহায্য করতে পারেন?
- আপনার জানা আর কোনও ব্যক্তি আছেন কি যিনি বিজ্ঞান পাঠক্রমের অন্য কোনও অংশ পড়ানোর জন্য আপনাকে সাহায্য করতে পারেন?

কী করে এই ধরনের পরিদর্শন আয়োজন করা যায় তা পরবর্তী অ্যাক্টিভিটিতে বর্ণনা করা হয়েছে। আপনার যদি কোনো উপযুক্ত চেনাজানা মানুষ থাকেন তাহলে, 'জীবনের প্রক্রিয়াগুলি'-এর উপর আপনার কাজের অংশ হিসাবে আপনি এই অ্যাক্টিভিটি সম্পাদন করতে পারেন, অথবা এমন কোনো বিষয় না পাওয়া পর্যন্ত অপেক্ষা করুন, যার জন্য আপনার চেনাজানা কোনো মানুষ আছেন। কাজটি করার সময়, আপনাকে আগে থাকতে ভালভাবে পরিকল্পনা করতে হবে।

অ্যাক্টিভিটি-3: আপনার শ্রেণিকক্ষে একজন স্থানীয় বিশেষজ্ঞকে আমন্ত্রণ জানানো

এমন একজন বিশেষজ্ঞকে চিহ্নিত করুন যাকে আপনার শ্রেণিকক্ষে উপস্থিত হতে অনুরোধ করতে পারবেন।

বিভাগ 1: পরিদর্শনের পূর্বে

1. উক্ত ব্যক্তিকে আমন্ত্রণ জানানোর জন্য আপনার বিদ্যালয়ের অধ্যক্ষ/ প্রধান শিক্ষকের কাছ থেকে অনুমতি নিন।
2. কাকে অনুরোধ করতে চান তাকে চিহ্নিত করুন।
3. তিনি আসতে চান কিনা সে ব্যাপারে জেনে নিন।
4. শিক্ষার্থীদের সঙ্গে এই পরিদর্শনের ব্যাপারে কথা বলুন এবং তারা কি কি জানতে চায় শুনুন।
5. তাদের বলুন সেই ব্যক্তিকে আমন্ত্রণ জানিয়ে একটা চিঠি লিখতে।
6. শিক্ষার্থীরা যে প্রশ্নগুলি করবে সেগুলির ব্যাপারে তাদের সঙ্গে পরিকল্পনা করুন। আপনার শিক্ষার্থীদের কীভাবে প্রশ্নগুলি তৈরি করার প্রক্রিয়ায় যুক্ত করা যায় তার উদাহরণ জানতে প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করা বিষয়ক ইউনিটটি দেখুন।
7. আপনার শ্রেণির সঙ্গে একসঙ্গে সম্মত হোন যে এটা কে করবে।
8. অতিথি যখন আসবেন, তখন সবাই যাতে দেখতে পায় সেই জন্য আপনার শিক্ষার্থীরা কীভাবে বসবে - সারিতে না কি ঘোড়ার নালের মত আকারে - তা আলোচনা করুন।
9. আপনার অতিথির কাছ থেকে নিশ্চিতভাবে জেনে নিন যে তিনি আসবেন, এবং কি ঘটতে চলেছে তা বুঝিয়ে দিন।
10. আপনার শিক্ষার্থীদের দেখানোর জন্য তাদের কিছু জিনিস আনতে বলুন।

বিভাগ 2: সাক্ষাতের দিন

বিদ্যালয়ের গেটের সামনে নির্দিষ্ট সময়ে কিছু শিক্ষার্থীকে উপস্থিত রাখুন সেই ব্যক্তিকে অভ্যর্থনা জানিয়ে শ্রেণিকক্ষে নিয়ে আসার জন্য। অতিথিকে আপনার শিক্ষার্থীদের সঙ্গে পরিচয় করান এবং তাকে অল্প সময় দিন যাতে তিনি তাঁর কাজকর্মের ব্যাপারে তাদের সঙ্গে কথা বলতে পারেন (10–15 মিনিট), এবং তাঁরা যা নিয়ে এসেছেন সেগুলি দেখাতে পারেন, যদি তা যথাযথ হয়।

আপনার শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করতে উৎসাহ দিন।

সাক্ষাত সম্পূর্ণ হলে, আপনার শিক্ষার্থীদের মধ্যে থেকে একজনকে তার শ্রেণিকক্ষের পক্ষ থেকে অভ্যাগত অতিথিকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাতে বলুন।

বিভাগ 3: সাক্ষাতের পর

আপনার শিক্ষার্থীরা যা দেখেছে এবং শুনেছে তা কীভাবে ব্যবহার করবেন ভাবুন। দলে বিভক্ত হয়ে তাদের ধারণাগুলির বিষয়ে আপনার সঙ্গে আলোচনা করতে এবং তাদের শেখা প্রধান জিনিষগুলির তালিকা অথবা পোস্টার তৈরি করতে বলতে পারেন।

বিষয়টি সম্বন্ধে তাদের আরও শেখানোর জন্য প্রাসঙ্গিক, ধারণাগুলি এবং তথ্য ব্যবহার করে আপনি আরও পাঠের পরিকল্পনা করতে পারেন।

ছাত্ররা এই বিষয়টির ব্যাপারে আরও গবেষণা করতে পারে। তারা অন্যান্য শ্রেণির সঙ্গে অথবা তাদের মা-বাবার সঙ্গে কোনও বিশেষ উপলক্ষে অথবা প্রদর্শনীতে তাদের ধারণাগুলি আলোচনা করতে পারে।

স্থানীয় পরিবেশগত সম্পদ ব্যবহার করা

বিজ্ঞান শিখন স্থানীয় পরিবেশ সহায়ক হতে পারে। তাছাড়াও আপনার স্থানীয় পরিবেশে আপনি বিভিন্ন প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবহার করতে পারেন। বাইরের পরিবেশকে সম্পদ সংগ্রহের স্থান হিসাবে দেখা যেতে পারে কিন্তু এটিকে আপনার শ্রেণিকক্ষের সম্প্রসারতি অংশ হিসাবেও ব্যবহার করা যেতে পারে। স্থানীয় পরিবেশকে কীভাবে সম্পদের উৎস রূপে ব্যবহার করা যায় সে সম্পর্কে এখানে কিছু ধারণা দেওয়া হয়েছে।

সজীব উপাদান

আপনার বিদ্যালয় যেখানেই থাকুক না কেন, আপনার সংগ্রহ করার মতো নানা ধরনের জীব আছে যেগুলি আপনি সংগ্রহ করে অল্প সময়ের জন্য শ্রেণিকক্ষে নিয়ে আসতে পারেন, যাতে আপনার শিক্ষার্থীরা সেগুলি পরীক্ষা এবং পর্যবেক্ষণ করতে পারে। আপনি নিজে সংগ্রহ করতে পারেন, অথবা শিক্ষার্থীদের বাইরে নিয়ে যেতে পারেন সংগ্রহ করার জন্য।

যেমন, গাছের পাতা এনে শিক্ষার্থীরা আরও নিবিড়ভাবে এগুলিকে পরীক্ষা নিরীক্ষা করতে সক্ষম হবে। বীজ থেকে গাছ জন্মানো দেখে শিক্ষার্থীরা শিখবে কীভাবে এগুলিকে যত্ন করতে হয়। শিক্ষার্থীদের দেখানোর জন্য শিকারী ফড়িং, কিছু ধরনের মাকড়সা, ইঁদুর, প্রজাপতি, কাঠবিড়ালি অথবা অন্যান্য পোকামাকড়ের মতো কিছু প্রাণীকে অল্প সময়ের জন্য কোনও কৌটোতে উপযুক্ত অবস্থায় রাখা যেতে পারে।

আপনার শিক্ষার্থীরা কি শিখতে যাচ্ছে সে ব্যাপারে স্পষ্ট ধারণা থাকতে হবে, আর প্রাণিগুলোকে নিরাপদভাবে পর্যবেক্ষণ করার জন্য তাদের সময় দিন যাতে তারা ভয় না পায় অথবা প্রাণিগুলোকেও ভয় না দেখায়। জনসমাজের জন্য প্রাণি এবং গাছপালা কত গুরুত্বপূর্ণ তারা যেন তা অনুভব করে এবং তাদের প্রতি যেন সহানুভূতি দেখায় তা নিশ্চিত করুন।

শ্রেণিকক্ষে পোকামাকড় বা প্রাণিকে রাখলে তা, শিক্ষার জন্য এক উত্তম পরিবেশ সৃষ্টি করে। ব্যবহারিক কাজ করার জন্যও উদ্ভিদ ব্যবহার করা যেতে পারে। 'জীবনের প্রক্রিয়াসমূহ' অধ্যায়ের অন্যতম একটি বিষয় হল সালোকসংশ্লেষ। এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় এবং শিক্ষার্থীদের পক্ষে বোঝা কঠিন, সেই জন্য ব্যবহারিক কাজ তাদের পক্ষে সহায়ক হতে পারে। সম্পদ-2-এ 'গাছকে জানা'-র উপর প্রশ্নোত্তরের আসর সম্পাদন করে গাছ সম্বন্ধে আপনার নিজের ধারণা পরীক্ষা করে দেখতে পারেন।

অ্যাক্টিভিটি 3: সালোকসংশ্লেষ প্রদর্শন করা

সালোকসংশ্লেষ প্রদর্শন করার তিনটি পরীক্ষানিরীক্ষা আছে যেগুলি করা তুলনামূলকভাবে সহজ। আপনার পাঠ্যবইতে এইগুলি বর্ণনা করা আছে।

- **পুকুরের আগাছা:** সালোকসংশ্লেষের সময় উৎপন্ন গ্যাস সংগ্রহ করা। আপনি যদি জলে ডোবানো পুকুরের আগাছাতে আলো প্রতিফলিত করেন, তাহলে উৎপন্ন গ্যাসের বুদবুদ দেখতে পাবেন। আলো যত বেশি তীব্র হবে তত বেশি বুদবুদ উৎপন্ন হবে।
- **শ্বেতসার পরীক্ষার জন্য পাতা:** পাতাগুলিকে ফুটন্ত জলে ফেলতে হবে তারপর ক্লোরোফিল সরিয়ে ফেলার জন্য ইথানলে ডোবাতে হবে। স্টার্চ আছে তা প্রমাণ করার জন্য সেগুলিকে এবার আয়োডিন দিয়ে পরীক্ষা করা যেতে পারে। নানা রঙের পাতা ব্যবহার করা হলে, দেখা যাবে যে শ্বেতসারের আদলটা মূল পাতার উপর সবুজ রঙের আদলের অনুরূপ।
- **কার্বন ডাইঅক্সাইডের গুরুত্ব:** দুটি গাছকে স্বচ্ছ প্লাস্টিক ব্যাগে মোড়া হল। একটা ব্যাগে একটি রাসায়নিক যোগ করুন যেটা কার্বন ডাইঅক্সাইড শোষণ করবে (উদাহরণস্বরূপ, পটাশিয়াম হাইড্রক্সাইড অথবা সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড)। দু'ঘন্টা পরে, পাতাগুলির শ্বেতসার পরীক্ষা করুন। ব্যাগের মধ্যে রাসায়নিক পদার্থ সহ যে গাছটা ছিল তাতে শ্বেতসার কম থাকবে।

প্রত্যেকটি পরীক্ষানিরীক্ষার জন্য, যেভাবে বর্ণনা করা আছে সেই পদ্ধতি অনুসরণ করুন এবং আপনার যদি প্রস্তাবিত সরঞ্জাম ব্যবহার করার সুযোগ না থাকে, বিকল্পের ব্যাপারে ভাবুন। যদি রাসায়নিক যুক্ত থাকে, সহজে উপলব্ধ বিকল্পের কথা ভাবুন। উদাহরণস্বরূপ, ওভেন ক্লিনারে সাধারণত সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড থাকে এবং পরীক্ষা :3-এ তা ব্যবহার করা যেতে পারে।

আপনি যখন সালোকসংশ্লেষ পড়ান, তখন এই পরীক্ষাগুলির মধ্যে কয়েকটি বা সবগুলিকে প্রদর্শন হিসাবে বা শ্রেণিকক্ষের পরীক্ষা হিসাবে করে দেখুন।

স্থানীয় উপাদান

আপনি গ্রামে বা শহরে যেখানেই থাকুন না কেন - স্থানীয় পরিবেশ থেকে সংগ্রহ করার মতো আরও অনেক জিনিস আছে, যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানে সাহায্য করতে পারে। পরীক্ষার জন্য শিলা ও পাথর, এবং পুনরায় ব্যবহারের উপযোগী করে তোলা উপকরণগুলি যেমন কার্ড, কাগজ, তার, কাঠ, বস্ত্র, এবং প্লাস্টিকের পাত্র এইগুলি অন্তর্ভুক্ত।

এইগুলি সব এবং আরও অনেক উপকরণ অনেকদিন ধরে একত্র করা যেতে পারে যাতে যখনই আপনার প্রয়োজন হবে সেগুলি ব্যবহার করার জন্য প্রস্তুত থাকে। উদাহরণস্বরূপ, যখন আপনার শ্রেণিকক্ষের শিক্ষার্থীদের দিয়ে বিজ্ঞানের উপর পোস্টার বানাতে চাইবেন, তখন প্রত্যেক গোষ্ঠীর লেখার জন্য আপনার কাছে সবসময় কিছু কার্ড থাকা উচিত। আপনার চোখে পড়া উপকরণগুলি আপনি নিতে পারেন কিনা সর্বদা জিজ্ঞেস করুন। আপনার পাঠের উপকরণগুলি আগাম একত্র করার জন্য আপনার শিক্ষার্থীদের বলুন আপনাকে সাহায্য করতে।

4 আপনার শিক্ষার্থীদের সম্পদ হিসাবে ব্যবহার করা

শ্রেণি IX এবং X-এর শিক্ষার্থীরা 'মানব জীববিদ্যা'-র কিছুটা অংশ পড়ে। পাঠ্যের অনেকটা অংশই তাদের নিজস্ব শরীরের সঙ্গে সরাসরি প্রাসঙ্গিক। উদাহরণস্বরূপ, তারা কনুই-এর কাছে হাত বাঁকানোর সময় তাদের পেশীর সংকোচন ও শিথিলতা অনুভব করতে পারে। শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের শরীরের ব্যাপারে স্বাভাবিকভাবে আগ্রহী, সেইজন্য আপনি তাদের যে বিজ্ঞান শেখাতে চান, তার সঙ্গে যদি এমন কোনো বিষয়কে সম্পর্কিত করতে পারেন যা তারা নিজেরাই লক্ষ্য করতে পারে তাহলে তা অত্যন্ত উৎসাহজনক হবে। তাদের নিজেদের সঙ্গে বিজ্ঞানের সম্পর্ক স্থাপন করে তাদেরকে শিখতে সাহায্য করতে পারেন যে কীভাবে স্বাস্থ্যকর জীবনযাপন করা যায়। উদারণস্বরূপ, 'আমরা কেন অসুস্থ হই?' প্রশ্নটি তাদেরকে ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি এবং সুস্থ থাকার মধ্যে সংযোগকে উপলব্ধি করার জন্য নিজেদের জীবন সম্বন্ধে ভাবাতে পারে। কেস স্টাডিতে, উদিতা পাচনতন্ত্র পড়ানোর একটি পথ খুঁজে পেলেন।

কেস স্টাডি 4: শিক্ষিকা উদিতা বসু মানব দেহের পাচনতন্ত্র কীভাবে পড়িয়েছেন তা ব্যাখ্যা করেন

অমল বাগচী। উদিতা, আজ আমি আপনার শ্রেণিকক্ষের পাশ দিয়ে যাওয়ার সময় লক্ষ্য করেছি যে আপনি বেশ আকর্ষণীয় কিছু করছিলেন। সেই ব্যাপারে আমাকে জানালে আমি খুব খুশী হব। শিক্ষার্থীদের খুবই মুগ্ধ লাগছিল!

শিক্ষিকা উদিতা বসু অবশ্যই, শ্রী বাগচী। মানব দেহের পাচনতন্ত্রের বিষয়ে শিক্ষার্থীদের আমি একটি পাঠ দিচ্ছিলাম। আমি আমার শিক্ষার্থীদের তাদের পাঠ্যবই বন্ধ করতে বলেছিলাম, কারণ আমি দেখতে চেয়েছিলাম তারা কতটা স্মরণে রাখতে পারে। আমি ব্ল্যাকবোর্ডের উপর পাচনতন্ত্রের অঙ্গসমূহের একটি তালিকা লিখেছিলাম। আমার শিক্ষার্থীদের চারটি দলে ভাগ করেছিলাম। প্রতিটি দলের কাছে একজোড়া কাঁচি, কিছু কাগজ, কিছু আঠালো টেপ এবং একটি করে পেন ছিল। প্রতিটা অঙ্গের আকৃতি অনুযায়ী তাদেরকে কাগজ কাটতে হত, আর তারপর একজন স্বেচ্ছাসেবকের শরীরে সেই অঙ্গের অবস্থান দেখানোর জন্য সেই কাটা কাগজটি তার গায়ে আটকে দিতে হত।

শ্রী অমল বাগচী আপনি দলটিকে কীভাবে ভাগ করেছিলেন?

শিক্ষিকা উদিতা বসু প্রতিটি দলে যাতে উচ্চ এবং নিম্ন দক্ষতাসম্পন্ন শিক্ষার্থী থাকে, আমি সে ব্যাপারে নিশ্চিত হতে চেয়েছিলাম। আমি আশা করেছিলাম যে যাদের আয়ত্ত করার ক্ষমতা বেশি, তারা অন্যান্যদের সাহায্য করতে পারবে। অনুশীলনটি সম্পূর্ণ করার জন্য আমি তাদের প্রায় দশ মিনিট সময় দিয়েছিলাম। তারপর সকল স্বেচ্ছাসেবক তাদের পোশাকে কাগজের আকৃতিগুলি আটকিয়ে, সামনে লাইন করে দাঁড়িয়েছিল, যাতে তাদের শরীরের অভ্যন্তরে অঙ্গগুলির অবস্থান দেখা যায়। তাদের অন্য রকম লাগছিল এবং তা খুবই চমকপ্রদ ছিল! সবাই মজা পেয়েছিল।

শ্রী অমল বাগচী আপনি তারপরে কী করলেন?

শিক্ষিকা উদিতা বসু আমি শিক্ষার্থীদের জানিয়েছিলাম যে, অঙ্গের সঠিক আনুমানিক অবস্থান এবং আপেক্ষিক মাপ নির্ণয়ের জন্য তারা কৃতিত্ব পাবে। প্রতিটি দল তাদের পাঠ্যপুস্তকের পাচনতন্ত্রের একটি চিত্র ব্যবহার করে স্বেচ্ছাসেবক চিহ্নিত করেছিল। তারপর আমি প্রতিটা দলকে প্রশ্ন করি কোন স্বেচ্ছাসেবককে তারা সবচেয়ে বেশি নম্বর দিয়েছে, এবং

কেন তা ব্যাখ্যা করুক।

শ্রী অমল বাগচী ভাল, তাদের দেখে মনে হচ্ছিল তারা এটি অবশ্যই উপভোগ করেছে। আপনি কি মনে করেন তারা পাচনতন্ত্রের বিষয়ে কিছু শিখেছে?

শিক্ষিকা উদিতা বসু হ্যাঁ তারা শিখেছে। প্রথমত, এটি তাদের কয়েকজনকে দেহের অপরিহার্য অঙ্গের নাম মনে রাখতে সাহায্য করেছে। আকৃতি তৈরি করা এবং অঙ্গের আকার এবং অবস্থান সম্পর্কে ভাবার দ্বারা, দেহের মধ্যে অঙ্গটির কাজ এবং হজমের সময় কী ঘটে সে বিষয়েও তাদের ভাবতে হয়েছে। তাদের কথোপকথন আমি শুনেছিলাম এবং দ্রুত আয়ত্ত করতে পারে এমন কিছু শিক্ষার্থী তাদের দলের অন্যান্য সদস্যদের হজমের ব্যাপারে ব্যাখ্যা করছে শুনতে পেয়েছিলাম। সেখানে অনেক কথাবার্তা চলছিল, কিন্তু তারা সবাই বিজ্ঞান বিষয়ে আলোচনা করছিল। আমার মোবাইল ফোনে প্রত্যেক স্বেচ্ছাসেবকের ছবি তুলি এবং তারা কি ভুল করেছিল সেটি মনে রাখতে সাহায্য করার জন্য আমি ছবিগুলি ব্যবহার করেছিলাম, যাতে সেই অনুযায়ী আমি আগামীকালের পাঠের পরিকল্পনা করতে পারি।

শিক্ষিকা উদিতা বসু পাচনতন্ত্রের অঙ্গগুলির ব্যাপারে তার শিক্ষার্থীদের ভাবতে সাহায্য করার জন্য তাদেরকেই ব্যবহার করেছিলেন। আপনি অন্য কোনও উপায়েও আপনার শিক্ষার্থীদের ব্যবহার করতে পারেন: তারা ব্যায়ামের (মোবাইল ফোনে স্টপওয়াচ ব্যবহার করে) আগে ও পরে তাদের নাড়ির গতি পরিমাপ করতে পারে; আপনি তাদের খাদ্যের ব্যাপারে ভাবতে বলতে পারেন; অথবা, তারা যদি খেলাধূলার ব্যাপারে খুব আগ্রহী হয় তাহলে, ব্যায়াম করবার পরে তারা কেন অনমনীয়তা অনুভব করে এবং তারা এই ব্যাপারে কী করতে পারে, সে বিষয়ে আপনি তাদের ভাবতে বলতে পারেন। অথবা, একটি ভাতের দানা যখন পাচনতন্ত্রের মধ্যে দিয়ে অগ্রসর হয় তখন যা ঘটে সেই ব্যাপারে আপনি একটি গল্প তৈরি করতে পারেন অথবা আপনার শিক্ষার্থীদের এ ব্যাপারে একটি নাটক তৈরি করতে বলুন। এই কাজ কীভাবে করতে হবে সে ব্যাপারে আরও জানতে, ‘গল্প বলা, গান, চরিত্র অভিনয় এবং নাটক’ বিষয়ক প্রধান সম্পদটি দেখুন।

ভিডিও: গল্প বলা, গান, চরিত্রে অভিনয় এবং নাটক

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই ইউনিট আপনার শেখা দুটি কৌশল বা পদ্ধতি চিহ্নিত করুন যা আপনি শ্রেণিকক্ষে আরও বিশদে খতিয়ে দেখতে চান।

5 সারসংক্ষেপ

স্থানীয়ভাবে পাওয়া বিবিধ সম্পদকে ব্যবহার করে আপনাকে ‘জীবনের প্রক্রিয়াগুলি’ বিষয়টি পড়াতে সাহায্য করার জন্য এই ইউনিট আপনাকে কিছু কৌশল সম্পর্কে ধারণা দিচ্ছে। বিজ্ঞান পাঠক্রমের অন্যান্য অনেক বিষয় পড়ানোর জন্য এই কৌশলগুলি ব্যবহার করা যেতে পারে।

ইউনিটের মূল ধারণা হল এই যে আপনি একজন সম্পদশালী শিক্ষক হিসাবে, ‘এটি অসম্ভব কারণ আমাদের সেই বিশেষ সম্পদটা নেই’ এটা না ভেবে বরং ‘কিছু সৃষ্টিশীল এবং উদ্ভাবনী চিন্তার দ্বারা এটি সম্ভব’ এই ভাবনার ওপর আপনার মনোযোগ নিবদ্ধ করুন। আপনার ভাবনার পরিবর্তন করতে কিছু সময় লাগতে পারে। এখন একজন সম্পদশালী শিক্ষক হওয়ার যাত্রায় আপনি ইতিমধ্যে কিছু অভিজ্ঞতা সঞ্চয় করেছেন।

সম্পদসমূহ

সম্পদ 1: স্থানীয় সম্পদগুলি ব্যবহার করা

শেখার ক্ষেত্রে শিক্ষার পাঠ্যবই ছাড়া অনেক উপকরণই ব্যবহার করা যেতে পারে। আপনি যদি এমন শেখার পদ্ধতি প্রদান করেন যা বিভিন্ন ইন্দ্রিয় (দর্শন, শ্রবণ, স্পর্শ, গন্ধ, স্বাদ) ব্যবহার করে, তাহলে আপনি শিক্ষার্থীরা যে বিভিন্ন উপায়ে শেখে সেগুলিকে প্রভাবিত করতে পারবেন। আপনার চারপাশে বহু সম্পদ ছড়িয়ে আছে যা আপনি আপনার শ্রেণিকক্ষে ব্যবহার করতে পারেন এবং যা শিক্ষার্থীদের শেখায় সহায়তা করতে পারে। যেকোনো বিদ্যালয় স্বল্প ব্যয়ে অথবা বিনা ব্যয়ে নিজস্ব শেখার সম্পদ প্রস্তুত করতে পারে।এই উপাদানগুলি স্থানীয় ভিত্তিতে সংগ্রহ করলে, আপনার শিক্ষার্থীদের জীবন ও পাঠক্রমের মধ্যে একটা যোগসূত্র স্থাপিত হয়।

আপনার আশেপাশে আপনি এমন মানুষ খুঁজে পাবেন যাদের বিভিন্ন ধরণের বিষয়ে দক্ষতা আছে; আপনি প্রাকৃতিক সম্পদেরও বিস্তৃত ভাণ্ডার খুঁজে পাবেন। এটি আপনাকে স্থানীয় সম্প্রদায়ের সঙ্গে যোগসূত্র স্থাপন করতে সাহায্য করবে, এটির মূল্য প্রদর্শন করতে, শিক্ষার্থীদের তাদের পরিবেশের সমৃদ্ধি এবং বৈচিত্র্য অনুভব করতে উদ্দীপ্ত করবে, এবং হয়ত সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ ভাবে, শিক্ষার্থীদের শেখার ক্ষেত্রে একটি সামগ্রিক দৃষ্টিভঙ্গির অভিমুখে কাজ করবে – যেটি হল বিদ্যালয়ের ভিতরে এবং বাইরে শেখা।

আপনার শ্রেণিকক্ষের সর্বাধিক ব্যবহার

মানুষ নিজের গৃহ যতদূর সম্ভব আকর্ষণীয় করে তুলতে কঠিন পরিশ্রম করে। যে পরিবেশে আপনার শিক্ষার্থীরা শিখবে বলে আপনি প্রত্যাশা করেন, সেই সম্পর্কে চিন্তাভাবনা করা গুরুত্বপূর্ণ। শেখার জন্যে একটি আকর্ষণীয় স্থান হিসাবে আপনার শ্রেণিকক্ষ ও বিদ্যালয়কে গড়ে তুলতে আপনি যা কিছু করতে পারেন, শিক্ষার্থীদের উপর সেটির একটি ইতিবাচক প্রভাব থাকবে। শিক্ষার্থীদের কাছে শ্রেণিকক্ষকে মনমুগ্ধ ও আকর্ষণীয় স্থান হিসাবে গড়ে তুলতে আপনি অনেক কিছু করতে পারেন, যেমন ধরুন, আপনি:

- পুরানো পত্রিকা ও বিবরণ সম্বলিত পুস্তিকা থেকে পোস্টার বানাতে পারেন
- চলতি বিষয় সম্পর্কিত জিনিষপত্র ও হস্তনির্মিত বস্তু আনতে পারেন
- আপনার শিক্ষার্থীদের হাতের কাজ প্রদর্শন করতে পারেন
- শ্রেণিকক্ষে প্রদর্শিত বস্তুগুলি অদলবদল করতে পারেন যাতে শিক্ষার্থীদের কৌতূহল ও দ্রুত নতুন জিনিষ শেখার প্রেরণা বজায় থাকে।

আপনার শ্রেণিকক্ষে স্থানীয় দক্ষ ব্যক্তিদের ব্যবহার করতে পারেন

আপনি যদি গণিতে টাকা বা পরিমাণ নিয়ে কাজ করেন, তবে আপনি আপনার শ্রেণিকক্ষে, বাজারের ব্যবসায়ী বা বস্ত্র প্রস্তুতকারী ব্যক্তিদের, তাঁদের কাজে তারা কীভাবে গণিত ব্যবহার করেন তা ব্যাখ্যা করার জন্য আমন্ত্রণ জানাতে পারেন। বিকল্পরূপে, কলাবিদ্যায় আপনি যদি নকশা ও আকৃতি নিয়ে কাজ করেন, তাহলে বিভিন্ন ধরণের আকার, নকশা ও তাদের ঐতিহ্য ও কলাকৌশল ব্যাখ্যা করতে আপনি মেহেন্দি [বিয়ের হেনা] শিল্পীদের বিদ্যালয়ে আমন্ত্রণ জানাতে পারেন। অতিথি আমন্ত্রণ করা সবচেয়ে কার্যকারী হয় যখন শিক্ষামূলক লক্ষ্যের সাথে এর যোগসূত্র ও সময় সম্পর্কে প্রত্যাশা সবার কাছে পরিষ্কার থাকে।

আপনার বিদ্যালয় দলের মধ্যেও কোন দক্ষ ব্যক্তি থাকতে পারেন (যেমন রাঁধুনি বা তত্ত্বাবধায়ক) শিক্ষার্থীরা যাদের শিক্ষা সম্পর্কিত বিষয় জিজ্ঞাসাবাদ করবে বা তাকে অনুসরণ করবে, যেমন ধরুন, রান্নায় ব্যবহৃত পরিমাণসমূহ জানা, বা আবহাওয়ার অবস্থা, বিদ্যালয় প্রাঙ্গণ ও দালানবাড়িকে কীভাবে প্রভাবিত করে।

বাইরের পরিবেশ ব্যবহার করা

আপনার শ্রেণিকক্ষের বাইরে সম্পদের বিপুল ভাণ্ডার আছে যা আপনি আপনার পাঠের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারেন। আপনি (অথবা আপনার শ্রেণিকে সংগ্রহ করতে বলতে পারেন) পাতা, মাকড়সা, লতাপাতা, পোকামাকড়, পাথর বা কাঠ সংগ্রহ করতে পারেন। শ্রেণিকক্ষে এইসব সম্পদ নিয়ে এলে সেগুলি আকর্ষণীয় প্রদর্শনী হতে পারে যেগুলি পাঠ্য বিষয়ের ক্ষেত্রে উল্লেখ করা যেতে পারে। আলোচনা বা পরীক্ষা-নিরীক্ষা করার জন্য তারা কোন সামগ্রী দিতে পারে যেমন, শ্রেণিভুক্ত করার একটি অ্যাক্টিভিটি, বা জীবন্ত বা জীবন্ত নয়- এমন বস্তু। বাসের সময়সারণী বা বিজ্ঞাপনের মত সহজলভ্য ও স্থানীয় সম্প্রদায়ের জন্য প্রাসঙ্গিক সম্পদও আছে – এগুলিকে শিক্ষার উপকরণে পরিণত করা যায়- শব্দ সনাক্তকরণ, মানের তুলনামূলক বিচার বা যাতায়াতের সময় গণনা করার মত কাজ নির্দিষ্ট করে।

বাইরে থেকে শ্রেণিকক্ষে জিনিষ আনা যেতে পারে - তবে বাইরের জগতেও শ্রেণিকক্ষকে প্রসারিত করা যেতে পারে। বাইরের জগতে নড়াচড়ার জন্য বেশি জায়গা আছে এবং এতে সব শিক্ষার্থী আরো সহজে দেখতে পায়। আপনি যখন আপনার শ্রেণিকে শেখাবার জন্যে বাইরে নিয়ে যাবেন, ওরা তখন নানারকম অ্যাক্টিভিটি করতে পারে, যেমন:

- দূরত্ব অনুমান করা এবং মাপা
- কেন্দ্রবিন্দু থেকে বৃত্তের উপর প্রতিটি বিন্দু একই দূরত্বে অবস্থিত – এটা প্রদর্শন করা
- দিনের বিভিন্ন সময়ে ছায়ার দৈর্ঘ্য রেকর্ড করা
- চিহ্ন ও নির্দেশাবলী পড়া
- সাক্ষাৎকার ও সমীক্ষা করা
- সৌরশক্তিতে চালিত প্যানেল খুঁজে বার করা
- শস্যের বেড়ে ওঠা ও বৃষ্টিপাত-নিরীক্ষণ করা।

বাইরে, শিক্ষার্থীদের শেখা বাস্তব ও নিজেদের অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে হয়, এবং হয়ত অন্য পরিস্থিতিতে বেশি সহজে স্থানান্তরিত করা যায়।

যদি আপনার বাইরের কাজে বিদ্যালয় প্রাঙ্গণ ছেড়ে বেরিয়ে যেতে হয়, তাহলে যাবার আগে আপনাকে বিদ্যালয় নেতৃত্বের অনুমতি নিতে হবে, সময় পরিকল্পনা করতে হবে, নিরাপত্তা ব্যবস্থা পরীক্ষা করতে হবে, নিয়মকানুনগুলো শিক্ষার্থীদের পরিষ্কার বুঝিয়ে দিতে হবে। আপনি বেরোনোর আগে আপনি ও আপনার শিক্ষার্থীদের পরিষ্কার ভাবে বোঝা দরকার কী শেখা হবে।

সম্পদগুলি প্রয়োজন মতো পরিবর্তিত করা

আপনি বিদ্যমান সম্পদগুলি আপনার শিক্ষার্থীদের জন্য আরও উপযোগী করার জন্য পরিবর্তন করতে চাইতে পারেন। এই পরিবর্তনগুলি হয়ত সামান্য তবে তার প্রভাব খুব বেশি হতে পারে, বিশেষত আপনি যদি আপনার শ্রেণির সব শিক্ষার্থীর কাছে শেখাটা প্রাসঙ্গিক করতে চান। যেমন ধরুন, আপনি হয়ত জায়গা ও লোকের নাম বদলে দিতে পারেন, যদি সেগুলো অন্য প্রদেশের হয়, অথবা, গানে একটি মানুষের লিঙ্গ বদলে দিতে পারেন, বা একটি গল্পে প্রতিবন্ধী একটি শিশুকে ঢোকাতে পারেন। আপনার শ্রেণির শিক্ষার্থী ও তাদের শেখা অনুযায়ী সম্পদগুলো এইভাবে আপনি আরো অন্তর্ভুক্তি মূলক এবং উপযুক্ত করে নিতে পারেন।

সম্পদশালী হতে সহকর্মীদের সাথে কাজ করুন: আপনাদের মধ্যে সম্পদ গড়ে তোলা ও তা প্রয়োজন অনুযায়ী পরিবর্তিত করার বিভিন্ন ধরণের দক্ষতা রয়েছে। একজন সহকর্মীর সঙ্গীতবিদ্যায় দক্ষতা থাকতে পারে, আবার আরেকজনের থাকতে পারে পুতুল বানানো বা বহির্জগতের বিজ্ঞান সংগঠিত করার বিষয়ে। আপনি শ্রেণিকক্ষে ব্যবহৃত সম্পদগুলি আপনার

সহকর্মীদের সাথে ভাগ করে নিতে পারেন যা আপনাদের বিদ্যালয়ের সর্বক্ষেত্রে শিখন উপযোগী পরিবেশ গড়ে তুলতে সাহায্য করবে।

সম্পদ 2: গাছপালাকে বোঝা

আপনার যদি কোনও ভ্রান্ত ধারণা থাকে তা দেখতে, এবং সাধারণত অন্যান্যদের যে সব ভ্রান্ত ধারণা থাকে সেগুলির ব্যাপারে আরো বিশদে জানতে, এই অ্যাক্টিভিটি আপনাকে সুযোগ দেবে।

আপনি উদ্ভিদের বিষয়ে কি জানেন? নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি আপনাকে জানতে সাহায্য করবে।

উদ্ভিদের বিষয়ে এখানে কিছু বিবৃতি আছে। সেগুলি সত্যি না মিথ্যা?

1. একটি গাছ রাত্রে কার্বন ডাইঅক্সাইড ব্যবহার করে।
2. গাছ দিনে ও রাত্রে ভিন্ন প্রক্রিয়া চালায়।
3. প্রাণিরা যে কাজের জন্য অক্সিজেন ব্যবহার করে গাছ সেই একই কাজের জন্য কার্বনডাইঅক্সাইড ব্যবহার করে।
4. উদ্ভিদের খাদ্যের একটা অংশ হল সূর্যালোক।
5. উদ্ভিদ মাটি থেকে শর্করা গ্রহণ করে।
6. উদ্ভিদ অক্সিজেন পরিত্যাগ করে।
7. উদ্ভিদ কার্বনডাইঅক্সাইড পরিত্যাগ করে।
8. উদ্ভিদ দিনের বেলায় অক্সিজেন ব্যবহার করে।
9. উদ্ভিদ দিনের বেলায় কার্বনডাইঅক্সাইড ব্যবহার করে।
10. কার্বনডাইঅক্সাইড এবং জল হল উদ্ভিদের খাদ্য।

উত্তরসমূহ

1. **মিথ্যা:** গাছ সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ‘খাদ্য’ (গ্লুকোজ) উৎপাদন করবার জন্য কার্বনডাইঅক্সাইড ব্যবহার করে। এই কাজটি করার জন্য উদ্ভিদের সূর্যালোক নীল, লোহিত, অবলোহিত আলোকরশ্মির প্রয়োজন।
2. **মিথ্যা:** প্রচলিত ভ্রান্ত ধারণা হল গাছ দিনের বেলায় সালোকসংশ্লেষ করে এবং রাত্রে শ্বসন করে। সকল সজীব প্রাণির মতো তারাও সারাদিন শ্বাসক্রিয়া চালায়। শ্বসন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সঞ্চিত খাদ্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয় যেটা জীবদের বেঁচে থাকার জন্য প্রয়োজন।
3. **মিথ্যা:** এই ভ্রান্ত ধারণা দেখা দেয় কারণ উদ্ভিদকে প্রাণীদের বিপরীত বলে মনে করা হয়।
4. **মিথ্যা:** শিশুদের খাদ্য এবং পুষ্টির ব্যাপারে মানব-কেন্দ্রিক দৃষ্টিভঙ্গী আছে, অতএব উদ্ভিদ যা কিছু ব্যবহার করে বা গ্রহণ করে সব কিছুকেই খাদ্য বলে বিবেচনা করা হয়।
5. **মিথ্যা:** এ ব্যাপারে ব্যাপক ভ্রান্ত ধারণা আছে যে প্রাণিদের মতো উদ্ভিদও বাইরের পরিবেশ থেকে তাদের খাদ্য গ্রহণ করে। যেহেতু আপনি দোকান থেকে উদ্ভিদের জন্য খাদ্যের সারবোতল কিনতে পারেন। যেহেতু উদ্ভিদের খাদ্য হল গ্লুকোজ তাই ধারণা ও ভ্রান্ত ধারনা সংমিশ্রণে এটার প্রতিভাত হয় যে গাছেরা মাটি থেকে শর্করাকে গ্রহণ করে।
6. **সত্যি:** অক্সিজেন হল সালোকসংশ্লেষের উপজাত পদার্থ এবং পাতার নিচের দিকে স্টোম্যাটা বা পত্ররন্ধ্র নামক ক্ষুদ্র ছিদ্রের মাধ্যমে এটি নির্গত হয়।
7. **সত্যি:** উদ্ভিদ ক্রমাগত শ্বসন প্রক্রিয়া করছে এবং কার্বনডাইঅক্সাইড হল শ্বসনের একটি বর্জ্য পদার্থ। সালোকসংশ্লেষ এবং শ্বসন উভয়ই দিনের আলোয় একযোগে ঘটে, কিন্তু সার্বিকভাবে কার্বনডাইঅক্সাইড গৃহীত হয় এবং অক্সিজেন নির্গত হয়।
8. **সত্যি:** উদ্ভিদ শ্বসনের জন্য অক্সিজেন ব্যবহার করে।
9. **সত্যি:** উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ার জন্য কার্বন-ডাই-অক্সাইড ব্যবহার করে
10. **মিথ্যা:** শিশুদের খাদ্য এবং পুষ্টির ব্যাপারে মানব-কেন্দ্রিক ধারণা আছে, সুতরাং উদ্ভিদ যা কিছু ব্যবহার বা গ্রহণ করে সব কিছুকেই খাদ্য হিসেবে বিবেচনা করা হতে পারে। সুতরাং তাদের পক্ষে বোঝা কঠিন হতে পারে যে উদ্ভিদ CO_2 এবং জলের সাহায্যে নিজেদের খাদ্য (গ্লুকোজ) নিজেরাই তৈরি করে।

অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- Various video clips: http://www.bbc.co.uk/learningzone/clips/topics/secondary.shtml#science (accessed 20 May 2014)
- A series of detailed experimental guides including photosynthesis, respiration and transport in plants: http://www.biology-resources.com/biology-experiments2.html (accessed 20 May 2014)
- A website with links for human excretion and absorption: http://www.internet4classrooms.com/high_school/human_anatomy_physiology_absorption_excretion.htm (accessed 20 May 2014)
- A podcast and supporting article on how to recreate one of the earliest experiments on the circulatory system: http://www.thenakedscientists.com/HTML/content/kitchenscience/exp/veins/ (accessed 20 May 2014)
- Textbooks of West Bengal Board of Secondary Education

তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Daluba, N.E. (2012) 'Evaluation of resource availability for teaching science in secondary schools: implications for Vision 20:2020', *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, vol. 3, no. 3, pp. 363–7.

Musa, M.J. (1996) 'Teaching chemistry by improvisation using local available materials', *Children – In-science and Technology (CIST) Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 50–56.

The Open University, 'Level 1: Being a biology specialist', in *Science Specialism Module: Biology*. PGCE Science, Level 1 modules. Available from: https://learn2.open.ac.uk/mod/oucontent/view.php?id=141675&section=1 (accessed 2 June 2014).

Yitbarek, S. (2012) 'Low-cost apparatus from locally available materials for teaching-learning science', *African Journal of Chemical Education*, vol. 2, no. 1 (Special Issue), pp. 32–47.

কৃতজ্ঞতাস্বীকার

অন্যথায় শনাক্ত না হলে এই বিষয়বস্তুটি ক্রিয়েটিভ কমনস অ্যাট্রিবিউশন-শেয়ারঅ্যালাইক লাইসেন্সের (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), অধীনে উপলব্ধ। TESS-India, OU ও UKAID লোগোগুলোর ব্যবহার এই লাইসেন্সের অন্তর্ভুক্ত নয়, এগুলো শুধুমাত্র TESS-India প্রোজেক্টের ভিতরে অপরিবর্তিতভাবে ব্যবহার করা যায়।

কপিরাইট মালিকদের সঙ্গে যোগাযোগ করার উদ্দেশ্য সর্বতোভাবে 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।