প্রাথমিক গণিত (I–VIII)

কথা বলার মাধ্যমে শেখা: চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি

Learning through talking: variables and constants

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 সাথে 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 সহযোগীতামূলক ভাবে ভারতীয় এবং আন্তর্জাতিক 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 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 EM12v1

West Bengal

তৃতীয় পক্ষের উপাদানগুলি বা অন্যথায় বর্ণিত না হলে এই সামগ্রীর্ম একর্ম ক্রিয়েটিভ কমন্স 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

চল এবং ধ্রুবক হল গাণিতিক মডেলিং ও সূত্রগুলিতে ব্যবহৃত প্রাথমিক ধারণা। চল এবং ধ্রুবকগুলির অনুধাবন শিক্ষার্থীদের বীজগাণিতিক পরিচালনার ক্ষেত্রে দক্ষ হয়ে ওঠার সুযোগ দেয়। এটি গাণিতিকভাবে যুক্তির ক্ষেত্রে ও গণিত পরীক্ষাগুলিতে ভাল ফল করার ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ।

এই ইউনিটে আপনি গণিতের পাঠ্যক্রমে চল এবং ধ্রুবকগুলির ভূমিকা নিয়ে এবং কীভাবে এটির অনুধাবন শিক্ষার্থীদের গাণিতিক বিবৃতি এবং বীজগাণিতিক সংখ্যামালার অর্থ প্রদানেও সহায়তা করে তা চিন্তাভাবনা করবেন।

অ্যাক্টিভিটিগুলির মাধ্যমে, আপনি শিখবেন যে, কীভাবে গণিত নিয়ে আলোচনার মাধ্যমে আপনার শিক্ষার্থীরা আরও দক্ষতার সাথে শিখতে পারে।

এই ইউনিটে আপনি কী শিখতে পারেন

- কীভাবে চল এবং ধ্রুবকগুলির মধ্যে পার্থক্য এবং এর ভূমিকাগুলি অনুধাবনে শিক্ষার্থীদের সহায়তা করবেন।
- শিক্ষার্থীদের গাণিতিক বিবৃতিগুলি লিখতে এবং বীজগাণিতিক সংখ্যামালা গঠনে সহায়তা করার উপায়গুলি।
- শিক্ষার্থীদেরকে গাণিতিক শব্দ সম্ভার এবং পদগুলি ব্যবহার করে কথা বলা এবং নিজেদের প্রকাশ করতে উৎসাহিত করার কয়েকটি ধারণা।

এই ইউনিটটি সম্পদ 1-এ আলোচিত NCF (2005) এবং NCFTE (2009)-এর শিক্ষাদানের প্রয়োজনীয়তাগুলির সাথে যোগসূত্র স্থাপন করে।

1 স্কুলের গণিতে চল এবং ধ্রুবক

গাণিতিক যুক্তি ও বোধ বিকাশের জন্য চল এবং ধ্রুবকগুলির ভূমিকা উপলব্ধি করা প্রয়োজনীয়। এটি বীজগাণিতিক সংখ্যামালাগুলি গঠন ও পরিচালনা করতে প্রয়োজন। তা ছাড়াও শিক্ষার্থীদের 'বিভিন্ন উপায়ে গাণিতিক সম্পর্কগুলি প্রকাশ করতে এবং সেগুলি সম্পর্কে আরও জানতে' সক্ষম করে (ওয়াটসন এবং অন্যান্যরা, 2013, পৃ. 15)।

তত্ত্বগতভাবে, 'নির্ভরশীল' চল, 'স্বাধীন' চল এবং ধ্রুবক রয়েছে। অজ্ঞাত x প্রথাগতভাবে স্বাধীন চলকে বোঝাতে ব্যবহার করা হয় এবং কোন লেখচিত্র অঙ্কনের সময় চিরাচরিতভাবে আনুভূমিক অক্ষে স্থাপন করা হয়।

উদাহরণস্বরূপ, এই সমীকরণে:

$$y = x + 4$$

যেখানে x এবং y হল পূর্ণসংখ্যা:

- x হল স্বাধীন চল এবং যে সেটে সমীকরণটি সংজ্ঞায়িত তার যে কোনও মানের পক্ষের উপযুক্ত। এক্ষেত্রে অর্থ হল x যে কোনও পূর্ণসংখ্যা হতে পারে।
- y কে একটি নির্ভরশীল চল হিসাবে বর্ণনা করা হয়। এটি চল কারণ এটির মান x-এর উপরে নির্ভর করে। এটি চল কারণ x-এর মতো, এটি এই সেটে সমীকরণটি সংজ্ঞায়িত যে কোনও মানের পক্ষের উপযুক্ত। এক্ষেত্রে অর্থ হল y যে কোনও পূর্ণসংখ্যা হতে পারে।

- স্বাধীন বা নির্ভরশীল চলের মানগুলি যাই হোক না কেন 4 হল ধ্রুবক অর্থাৎ একটি স্থির পরিমাণ।

গবেষণা থেকে দেখা গেছে, শিক্ষার্থীরা চল এবং ধ্রুবক শেখার ক্ষেত্রে এবং বীজগণিতে কাজ করার ক্ষেত্রে প্রধান যে সমস্যাটির সম্মুখীন হয়, তা হল বীজগাণিতিক সংখ্যামালাগুলিতে পরিমাণ এবং চলগুলির মধ্যে সম্পর্ক অনুধাবন করতে না পারা। এই ইউনিটটির লক্ষ্য হল শিক্ষার্থীদের সংখ্যাগুলি এবং বীজগাণিতিক সংখ্যামালাগুলির মধ্যে সংযোগগুলির কথা চিন্তা-ভাবনা করা এবং আলোচনা করার মাধ্যমে, চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি যে অর্থবহ সেই ধারণা গড়ে তোলা।

2 আলোচনার মাধ্যমে চল এবং ধ্রুবক শেখা

শিক্ষার্থীদের ধারণা গড়া এবং গাণিতিক ধারণা অর্থবহ করার অত্যন্ত কার্যকর একটি উপায় হল আলোচনা:

> শিক্ষার্থীদের কীভাবে গাণিতিক ভাষা তৈরি করতে, নিয়ন্ত্রণ করতে এবং তাদের নিজস্ব গাণিতিক অর্থে প্রকাশ করতে হয় তা শেখার পাশাপাশি তাদের অন্যান্যদের গাণিতিক ভাষা বোঝা প্রয়োজন।

(পিম, 1995, পৃ. 179)

শিক্ষার্থীরা কীভাবে ‘গণিত নিয়ে কথা বলা’তে হয় যে শিক্ষার্থীরা তা না জানলে, তারা অনেক বিষয়ে দক্ষতা হারায়; বিশেষত: যেমনটি পিম উপরে বলেছেন যে, তাদের কাছে তাদের নিজস্ব গাণিতিক ধারণাগুলি তৈরি করা, নিয়ন্ত্রণ করা এবং প্রকাশ করার ক্ষমতা থাকে না।

শেখার একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ হল শিক্ষার্থীদের গণিত সম্পর্কে কথা বলতে উৎসাহিত করা এবং এটি করতে তাদের যথাযথ শব্দসম্ভার ও পদগুলির বিকাশে সহায়তা করা। চিন্তা করা এবং প্রকাশ করার মধ্যে সম্পর্কে এত গভীর (স্ফার্ড, 2010) যে কোথায় একটি শেষ হয় এবং অন্যটি শুরু হয় তা জানা সম্ভব নয়। যদি আপনি শিক্ষার্থীদের গণিত সম্পর্কে চিন্তা-ভাবনা ও অনুধাবন করাতে চান এবং কার্যকরভাবে গণিত শেখাতে চান, তবে তাদের গাণিতিক ধারণাগুলি ব্যক্ত করতে শেখারও প্রয়োজন হবে।

শিক্ষার্থীরা যা চিন্তা করছে, একে অন্যের সাথে সে সম্পর্কেও কথা বলতে সক্ষম হবে। অন্যান্যদের সাথে আলোচনার মাধ্যমে চিন্তাভাবনা গঠনের ভুল বোঝাবুঝিকে সংশোধন করতে পারে। চিন্তাভাবনাগুলিকে প্রকাশ উপযোগীভাবে গঠন করা গেলে, তা শিক্ষার্থীদের অনেক বেশি স্মরণে রাখতে সমর্থ করে (লি, 2006); অন্য কথায় তারা এই ধারণাগুলি থেকে অনেক বেশি শিখতে পারে।

প্রথম অ্যাক্টিভিটিটি শিক্ষার্থীদের বাস্তব জীবনের অভিজ্ঞতার ভিত্তিতে পরিমাণগুলি শনাক্ত করা সম্পর্কে চিন্তা-ভাবনা করতে বলে। এতে তাদের কল্পনা জাগ্রত করতে একটি ছবি ব্যবহার করা হয়। অ্যাক্টিভিটি শিক্ষার্থীদের ধারণাগুলি প্রকাশের জন্য সংক্ষিপ্ত সময়সীমা দেওয়ার পরামর্শ দেয়, যাতে ক্ষিপ্রতা, প্রতিযোগিতা এবং উত্তেজনার অনুভূতি প্রদান করা যায়। এটি আরও বোঝায় যে, তাদের বীজগণিত সম্পর্কে উদ্বিগ্ন হওয়ার খুব কম সময় থাকবে।

এই বিভাগে শিক্ষার্থীদের সাথে অ্যাক্টিভিটি শুরুর আগে, নিজেই সমস্ত বা কমপক্ষে আংশিকভাবে তৈরি হওয়া ভাল। যদি আপনি এগুলি একাই চেষ্টা করে দেখেন তবে আরও ভাল হয় কারণ এটি অভিজ্ঞতার প্রতিফলনের ক্ষেত্রে সহায়ক হবে। অ্যাক্টিভিটিগুলি নিজেই চেষ্টা করে দেখার অর্থ আপনি শিক্ষার্থীর অভিজ্ঞতাগুলির অন্তর্দৃষ্টি পাবেন যা আপনাকে শিক্ষক হিসাবে আপনার শিক্ষাদান এবং আপনার অভিজ্ঞতাগুলিকে প্রভাবিত করতে পারে। যখন আপনি প্রস্তুত হবেন, তখন আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে অ্যাক্টিভিটিগুলি আরও একবার করুন, কীভাবে অ্যাক্টিভিটি ভাল চলেছে ও কী শেখা হয়েছে তার উপর আলোকপাত করুন ও নোট নিন। এটি আপনাকে আরো শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক শিক্ষাদানের পরিবেশ গড়ে তুলতে সাহায্য করবে।

অ্যাক্টিভিটি 1: ছবিগুলির মূল্য হাজারো কথার সমান

প্রস্তুতি

এই অ্যাক্টিভিটিটি জুটি বেঁধে বা ছোট দলগুলির মাধ্যমে সবচেয়ে ভালো হয়ে থাকে। শিক্ষার্থীরা দলবদ্ধভাবে বসে আছে তা নিশ্চিত করুন, তারা যেন একে অন্যের কথা ভালভাবে শুনতে পারে। যদি আপনার মনে হয় শিক্ষার্থীদের কখনও অতিরিক্ত সময়ের প্রয়োজন, তবে তাদের কিছু বোনাস বা অতিরিক্ত সময় দিন। আপনি ' জুটিবদ্ধ কাজ ব্যবহার করা' এই মূল সম্পদটি দেখতে চাইতে পারেন।

অ্যাক্টিভিটি

আপনার শিক্ষার্থীদের নিচের প্রশ্নগুলি করুন:

> তোমাদের মধ্যে কতজন অটো রিকশায় যাতায়াত করেছো? চিত্র 1-এ দেখা যাচ্ছে যে, শ্রী কুন্ডু একটি অটো রিকশায় যাত্রা করছেন। তোমার দলে, তুমি অটোরিকশা ভ্রমণের সাথে সম্পর্কিত যত বেশি সম্ভব পরিমাণের (পরিমাপযোগ্য) কথা চিন্তা করো। যে দলটি চার মিনিটের মধ্যে এই ধরণের সর্বাধিক সংখ্যা লিখবে সে জয়ী হবে। তোমার সময় শুরু হচ্ছে … এখন।

চিত্র 1 অটোরিকশা চালক এবং যাত্রী। (উৎস: মুহম্মদ মাহদি করিম)

তারপরে শ্রেণির বাকিদের সাথে তাদের ধারণাগুলি ভাগ করে নিতে বলুন। এটি নিম্নলিখিত রূপে সংগঠিত করা যেতে পারে:

- সময়সীমার শেষে তাদের লেখা বন্ধ করতে বলুন।
- তারা যে জিনিসগুলির নাম লিখেছে সেগুলি গুনতে বলুন।
- এখন সেই দলকে বেছে নিন যারা সবচেয়ে কম লিখেছে এবং সেই দলটিকেও বেছে নিন যারা সবচেয়ে বেশি পরিমাণের সংখ্যা লিখেছে।
- দলটির যে দুই জন শিক্ষার্থী সবচেয়ে কম পরিমাণ লিখেছে এবং যে দুই জন শিক্ষার্থী সবচেয়ে বেশি সংখ্যা লিখেছে তাদের ব্ল্যাকবোর্ডে এসে একসাথে তারা যে পরিমাণগুলির কথা চিন্তা করেছে তা লিখতে বলুন - এটি সময় বাঁচাবে। শিক্ষার্থীদের ব্ল্যাকবোর্ডের সামনেই থাকতে বলুন।
- শ্রেণির প্রতিটি দলকে ব্ল্যাকবোর্ডে ইতোমধ্যে যেগুলি লেখা রয়েছে তার থেকে আলাদা কোনও পরিমাণ ভাগ করে নিতে বলুন। ব্ল্যাকবোর্ডের সামনে দাঁড়ানো শিক্ষার্থীদের মধ্যে একজনকে প্রতিটি নতুন প্রস্তাব লিখতে বলুন। ব্ল্যাকবোর্ডে একজন লিপিকার

থাকলে এটি দ্রুত করতে পারা যায়।

- শীঘ্রই, আপনার কাছে ব্ল্যাকবোর্ডে একটি অটোরিকশা চড়ার সাথে সম্পর্কিত প্রচুর পরিমাণ সংখ্যাগত তথ্য থাকবে। এগুলির মধ্যে কয়েকটিতে অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে:
    - যাত্রীদের সংখ্যা
    - যাত্রার জন্য মোট ভাড়া
    - যাত্রার সময়
    - যাত্রাপথে পাওয়া লাল ট্র্যাফিক সিগন্যালের সংখ্যা
    - কোনও যাত্রাপথের দূরত্ব
    - একটি অটোরিকশার চাকার সংখ্যা
    - একটি অটোরিকশার প্রতিটি চাকায় বোল্টের সংখ্যা
    - অটোরিকশার রেজিস্ট্রেশন নম্বর
    - অটোরিকশার গতি
    - অটোরিকশার দাম
    - অটোরিকশার কিলোমিটারেজ

সম্ভব হলে, ব্ল্যাকবোর্ডের এই তালিকাটি মুছবেন না এবং আপনার শিক্ষার্থীদের খাতায় লিখে রাখতে বলুন। কারণ অ্যাক্টিভিটি 2-এর জন্য প্রয়োজন হবে।

ভিডিও: জুটিবদ্ধ কাজ ব্যবহার করা

কেস স্টাডি 1: অ্যাক্টিভিটি 1-এর প্রেক্ষিতে শ্রীমতী সুদীপ্তা এর অভিজ্ঞতা

এটি এমন একজন শিক্ষিকার দেওয়া বর্ণনা যিনি প্রাথমিক স্তরের শিক্ষার্থীদের নিয়ে অ্যাক্টিভিটি 1 অনুশীলন করেছিলেন।

আমি মাঝে মাঝে চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি এবং তারা একে অন্যের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত এ সম্বন্ধে গুলিয়ে ফেলি। তাই ভেবেছিলাম যে, শ্রেণিতে এই অ্যাক্টিভিটিগুলি করা আমার নিজের পক্ষে উপযোগী হবে এবং অন্যদিকে কিছুটা শঙ্কিত হয়েছিলাম। আমি শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের সামনে গুলিয়ে ফেললে তবে কী হবে তা ভেবে আশঙ্কিত ছিলাম।

তাই আমি অ্যাক্টিভিটি 1, 2 ও 3 নিজেই করেছিলাম এবং তারপরে মধ্যাহ্নভোজের বিরতির সময় আমার একজন সহকর্মীর সাথেও চর্চা করেছিলাম। এগুলি আমার একার থেকে সহকর্মীদের সাথে করার মধ্যে পার্থক্য হল যে একসাথে কথা বলতে পারা যায়। একা বুঝতে না পারলে অন্যের সাহায্য নিয়েছিলাম। এছাড়াও একসাথে আমরা অনেকগুলি মজাদার উদাহরণ নিয়ে এসেছিলাম। ফলে আমরা বীজগণিত করার সময় খুব হেসেছিলাম! শুরুতেই এরকম করার জন্য, আমার মনে হয়েছিল যে, এই অ্যাক্টিভিটিগুলি শ্রেণিতে করার জন্য খুব ভালভাবে প্রস্তুত হয়েছি।

অ্যাক্টিভিটি 1 উপস্থাপনা করতে আমি শিক্ষার্থীদের শ্রী কুন্ডুর ছবিটি দেখিয়েছিলাম এবং আমি শ্রেণিতে তাদের অটোরিকশায় যাত্রা সম্পর্কে কিছু বলতে বলেছিলাম। ফলে চিন্তা করার জন্য অতিরিক্ত চল পাওয়ার সহায়ক হয়েছিল। যেমন: অঞ্জু আন্টির বাড়ি কত

দূরে ছিল, পার্ক কত দূরে ছিল, এই যাত্রাগুলিতে বিভিন্ন যাত্রীর সংখ্যা কত, এটি কি পরিমাণ সময় নিয়েছিল? কোনো কারণে অন্য রাস্তায় যেতে হলে সময় পৃথক হয়েছিল। রাস্তা যেখানে পরিষ্কার ছিল বা বর্ষার মরসুমে কিছুটা প্লাবিত ছিল। তারপর আমি তাদের অ্যাক্টিভিটি শুরু করতে বলেছিলাম।

চারজনের দলে কাজ করতে বলেছিলাম। কেবল চার মিনিট সময়, এই কথাটা বলার সাথে সাথেই তারা দ্রুত কাজ শুরু করেছিল। একটি প্রতিযোগিতার মনোভাব এবং আগ্রহ দেখা গিয়েছিল। তবে আমি এও চিন্তা করেছিলাম যে, মাত্র চার মিনিট সময় দেওয়ার ফলে, লাজুক শিক্ষার্থীরা অংশগ্রহণ না করার অজুহাত পেয়ে গিয়েছিল। সম্ভবত: পরের বার আমি তাদের কিছুটা বেশি সময় এবং অতিরিক্ত নির্দেশ দেব। যাতে নিশ্চিত করা যায় যে, দলের প্রত্যেকের কমপক্ষে দুটি ধারণা থাকবে।

শ্রেণিতে প্রতিক্রিয়া জানাতে, অ্যাক্টিভিটিতে যে, পরামর্শ দেওয়া হয়েছে সেই উপায়টি ব্যবহার করেছিলাম। এটির খুব বড় সুবিধা ছিল যে, পুরো শ্রেণির অংশগ্রহণের মূল্যায়ন করার সময় আমাদের কাছে রেকর্ড সময়ের মধ্যেই ব্ল্যাকবোর্ডে প্রচুর উদাহরণ জমা হয়েছিল। আমি ভেবেছিলাম যে, এটি ভাল ধারণা। আমার শ্রেণিতে প্রায় 90 জন শিক্ষার্থী ছিল তাই আমি প্রায়শ:ই 'পুরো শ্রেণির সাথে ভাগ করে নেওয়া' এড়িয়েছিলাম কারণ এটি অনেক বেশি সময় নিচ্ছিল।

আপনার শিক্ষাদানের অনুশীলনের প্রতিফলন

আপনার শ্রেণির সাথে এই ধরনের কোনও অনুশীলন করার সময় কোনটি ভাল হয়েছে বা কোনটি তত ভাল হয়নি তা বিবেচনা করে দেখুন। শিক্ষার্থীদের আগ্রহী করে ও এগোতে সক্ষম করে এবং আপনার ব্যাখ্যা করা প্রয়োজন এমন প্রশ্নগুলি বিবেচনা করুন। এই ধরনের অনুশীলন সর্বদা একটি কথাচিত্র বা 'সংলাপ' গড়ে তোলে যা শিক্ষার্থীদের গণিতকে আকর্ষণীয় এবং উপভোগ্য করে। যদি তারা বুঝতে না পারে ও কিছু করতে না পারে তবে তারা অংশগ্রহণ করতে কম আগ্রহ দেখায়। প্রতিবার অ্যাক্টিভিটিগুলি করার সময় এই প্রদর্শনকারী অনুশীলনীটি ব্যবহার করুন। শ্রীমতী সুদীপ্তা যে সব ছোট ছোট জিনিস করে পার্থক্য গড়ে দিয়েছিলেন তা নোট করুন।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

চিন্তাভাবনায় উৎসাহ যোগাতে ভাল প্রশ্নগুলি:

- আপনার শ্রেণিতে এটি কেমনভাবে প্রয়োগ হয়েছিল?
- শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে কোন প্রতিক্রিয়া অপ্রত্যাশিত ছিল? কেন?
- আপনি কি কখনও মধ্যস্থতা করার প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেছিলেন?
- আপনি কি কোনও ভাবে আপনার কাজটি ঈষৎ পরিবর্তন করেছিলেন? যদি তাই হয় তবে এটির জন্য আপনার পক্ষে যুক্তি কী ছিল?

3 চল এবং ধ্রুবক শনাক্তকরণ

পূর্বের অ্যাক্টিভিটিতে শিক্ষার্থীরা বাস্তব জীবন থেকে পাওয়া উদাহরণগুলি ব্যবহার করে গাণিতিক ধারণা গড়ে ছিল। দ্বিতীয় অ্যাক্টিভিটি এখন শিক্ষার্থীদের চল এবং ধ্রুবকগুলির মধ্যে তাদের অ্যাক্টিভিটি 1-এ শনাক্ত করা পরিমাণগুলির ভিত্তিতে পার্থক্য বুঝতে সাহায্য করবে।

এই ধারণাগুলির মধ্যে তফাৎ বোঝার জন্য এই অ্যাক্টিভিটি নিয়ে আলোচনা করা গুরুত্বপূর্ণ। গাণিতিক ভাষাগুলি ব্যবহার করার জন্য এমন উপযুক্ত পরিবেশ তৈরি করার দরকার। ফলে শিক্ষার্থীদের বীজগাণিতিক সংখ্যামালাগুলি, চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি শনাক্ত

করতে, ব্যবহার করতে ও একে অন্যের সাথে যোগাযোগ করতে সক্ষম করবে। 'একজন গণিতজ্ঞের মত কথা বলা' শেখার ক্ষেত্রে এবং শুধুমাত্র গণিত মুখস্থ করার চেয়ে অনুধাবন করার ক্ষেত্রে এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ।

'কোনটি একই থাকে?' বা 'কোনটির পরিবর্তন হয়?' এই ধরণের প্রশ্নের উত্তর নিয়ে আলোচনায় উৎসাহ দিতে এবং চল ও ধ্রুবকগুলিকে শনাক্ত করতে কার্যকর হবে পরের অ্যাক্টিভিটিটি।

অ্যাক্টিভিটি 2: কোনটি একই হবে এবং কোনটি পরিবর্তিত হবে?

এই অ্যাক্টিভিটি ছোট ছোট দলে বা জুটি বেঁধে করলে সবচেয়ে ভাল হবে। সমস্ত শিক্ষার্থীর নিজেদের চিন্তাভাবনা সম্পর্কে বলার সুযোগ পাওয়া এবং তাদের গাণিতিক শব্দ সম্ভারের অনুশীলন করা গুরুত্বপূর্ণ।

- অ্যাক্টিভিটি 1-এ শিক্ষার্থীরা খাতায় যা লিখেছে এবং ব্ল্যাকবোর্ডে তালিকাবদ্ধ করেছে তার থেকে পরিমাণগুলির একটি তালিকা দেখতে বলুন। তারপরে তাদের দলগুলিকে বা জুটিগুলিকে এগুলি শনাক্ত করতে, এগুলি নিয়ে আলোচনা করতে এবং আলোচনার ভিত্তিতে একটি নোট করতে বলুন :
  - যে পরিমাণগুলির মান পরিবর্তিত হয় সেগুলিকে 'চল' বলে
  - যে পরিমাণগুলির মান পরিবর্তিত হয় না, একই থাকে তাদের 'ধ্রুবক' বলে।
- পরিমাণগুলিকে চল বা ধ্রুবক হিসাবে শ্রেণিবিভক্ত করার জন্য তাদের ফলাফল এবং কারণ নিয়ে সমগ্র শ্রেণিতে আলোচনা করুন।
- শিক্ষার্থীদের ছোট ছোট দলের মধ্যে কাজ করার জন্য বলুন।প্রত্যেক দলকে তিনটি চল বেছে নিতে এবং চল পরিবর্তন কী করে করা হবে তা নিয়ে আলোচনা করতে বলুন। আলোচনার সারাংশ নিজের মত করে নথিবদ্ধ করতে বলুন।তাদের অবশ্যই 'চল', 'ধ্রুবক', 'পরিবর্তন ', 'একই থাকে'-র মতো শব্দ এবং পদগুলি ব্যবহার করতে হবে।
- পূর্বের পর্যায়টিতে সর্বাধিক দেখা দুটি বা তিনটি চল বেছে নিন। শিক্ষার্থীদের বোর্ডে লিখতে বলুন যে, কোনটি চলগুলিকে পরিবর্তন করছে তা কীভাবে তারা নথিবদ্ধ করেছে। এই নথিগুলি শ্রেণির সাথে আলোচনা করুন।নথিগুলিকে আরও স্পষ্ট করার জন্য আলোচনা করতে বলুন।

কেস স্টাডি 2: অ্যাক্টিভিটি 2 ব্যবহার করা প্রসঙ্গে শ্রীমতী পূর্ণা এর মতামত

অ্যাক্টিভিটির প্রথম পর্যায়টির জন্য আমি শিক্ষার্থীদের জুটি বেঁধে বা তিনজনে মিলে কাজ করতে বলেছিলাম যাতে একে অন্যের লেখা দেখতে পায়।

আমি তাদের প্রশ্নটি বলেছিলাম এবং যে পরিমাণগুলির পরিবর্তন হয় তার চার পাশে শিক্ষার্থীদের একটি বক্স আঁকতে বলেছিলাম। তারা এটি করার সময় আমি সতর্ক নজর রাখছিলাম। তবে কোনও হস্তক্ষেপ করিনি। আমার কানে আসা আলোচনাগুলি ছিল যে, কোন পরিমাণ পরিবর্তন হবে বা সর্বদা একই থাকবে। প্রথম দিকে তারা একে অপরকে বিশ্বাস করানোর যে ব্যাখ্যাগুলি দিয়েছিল তা সর্বদা সাবলীল ছিল না। তবে আমি বুঝেছিলাম যে, তারা এই কাজে আরও ভাল হতে পারে কারণ তারা বারংবার চেষ্টা করেছিল। আমরা শ্রেণিবিভাজন সম্পর্কে সমগ্র শ্রেণি-ভিত্তিক আলোচনা করেছিলাম, বেশির ভাগ শিক্ষার্থী স্পষ্টভাবে নিজেদের প্রকাশ করতে সক্ষম হয়েছিল। যারা কিছুটা বিভ্রান্ত ছিল, তাদের আরও একবার ব্যাখ্যা করতে বলেছিলাম, ফল ভালো হয়েছিল।

ব্ল্যাকবোর্ডে থাকা তালিকাটিতে প্রথমে চলগুলি ঘিরে বাক্স এঁকেছিলাম। (শিক্ষার্থীদের অনুরোধে) তবে এটি খুব অগোছালো দেখাচ্ছিল।

তাই আমি তালিকাটি দুটি কলামে আবার লিখেছিলাম - একটির শিরোনাম ‘চল – যে পরিমাণগুলির মান পরিবর্তিত হবে’ এবং অন্যটির হল ‘ধ্রুবক – যে পরিমাণগুলির মান একই থাকবে’। আমি ভেবেছিলাম প্রথমে গাণিতিক উক্তি (বা বাক্য) লেখার ক্ষেত্রে এগুলি সহায়তা করবে।

অ্যাক্টিভিটির তৃতীয় পর্যায়ে চার থেকে ছয় জন শিক্ষার্থী দলগতভাবে কাজ করেছিল। রেকর্ডগুলি নথিবদ্ধ করতে একটি বড় কাগজ দিয়েছিলাম। বলেছিলাম যে, আমরা এটি পাঠের শেষে দেওয়ালে আটকাবো (যা আমরা করেছিলাম)। আমি মনে করেছিলাম এর ফলে তারা যা লিখছিল সে সম্পর্কে আরও সঠিক ধারণা তৈরি হবে। তারা পর্যায় 3-এ কাজ করার সময়, আমি শ্রেণিকক্ষে ঘুরছিলাম। দুটি চলের বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিয়েছিলাম যা আমরা কার্যকলাপের শেষ অংশে আরও বিশদভাবে দেখলাম সে দুটির একটি ছিল চাকার সংখ্যা এবং অন্যটি ছিল টাকার পরিমাণের মতো কিছুটা জটিল বিষয় যা একজন যাত্রী বিভিন্ন স্থানগুলিতে শেয়ারে যাওয়ার সময় ভাড়া হিসাবে দেন।

ব্ল্যাকবোর্ডে তাদের রেকর্ডগুলি এসে লিখতে বলেছিলাম, আমরা সবশেষে স্পাইডার ডায়াগ্রাম, সম্পূর্ণ বাক্য, বীজগাণিতিক সংখ্যামালা এবং এগুলির সবকটির মিশ্রণ ব্ল্যাকবোর্ডে পেয়েছিলাম। এই যুক্ত এবং পৃথক উপস্থাপনাগুলির মধ্যে সামঞ্জস্য এবং তফাৎগুলি নিয়ে আমরা আলোচনা করতে সক্ষম হয়েছিলাম।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

শ্রীমতী পূর্থার পাঠে, ব্ল্যাকবোর্ডে শিক্ষার্থীর নিজের ও পাশাপাশি শিক্ষকের প্রচুর লেখা ও রেকর্ডিং সংশ্লিষ্ট ছিল। এই উপায়টির সুবিধা এবং সম্ভাব্য অসুবিধাগুলি কী ছিল বলে আপনার মনে হয়?

এখন কীভাবে এই অ্যাক্টিভিটিটি আপনার শিক্ষার্থীদের সাথে করা হয়েছিল তা চিন্তা করুন এবং নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উপর আলোকপাত করুন:

- শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে কোন প্রতিক্রিয়া অপ্রত্যাশিত ছিল? কেন?
- শিক্ষার্থীদের অনুধাবন খতিয়ে দেখতে আপনি কী প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- শ্রীমতী পূর্থার করা কাজটি আপনি কি কোনও ভাবে ঈষৎ পরিবর্তন করবেন? যদি তাই হয় তবে তার জন্য আপনার পক্ষে যুক্তি কী ছিল?

4 প্রথাবদ্ধ বীজগাণিতিক বিবৃতি এবং সমীকরণ লেখা

ঘটনার গতিবিধি এবং পরিবর্তনগুলির পূর্বানুমান এবং বর্ণনা করতে গাণিতিক মডেলগুলি তৈরি করা হয়। পরিবর্তন ঘটার সময় কীসের প্রয়োজন হতে পারে তার পূর্বানুমান করা সমস্ত পরিকল্পনায় অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এই গাণিতিক মডেলে চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি কী, কোনটি সংযুক্ত এবং এগুলি কীভাবে সংযুক্ত তার সিদ্ধান্ত নেওয়ার উপর আস্থা রাখা দরকার। এটি অ্যাক্টিভিটি 1 এবং 2-এ বিবেচিত। পরের পদক্ষেপটি হল কীভাবে এই চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি একে অন্যকে প্রভাবিত করে এবং একে অন্যের সাথে সম্পর্কিত হয় সে সিদ্ধান্ত নেওয়া। সবশেষে এই ‘মডেল’টিকে গাণিতিকভাবে প্রকাশিত বিবৃতিগুলির মাধ্যমে রেকর্ড করা।

পরের অ্যাক্টিভিটি, কীভাবে এ জাতীয় গাণিতিক মডেলগুলির সহজ সংস্করণগুলি তৈরি করা যায় সে সম্পর্কে আপনার চিন্তাভাবনার বিকাশ করবে এবং অ্যাক্টিভিটি 1 এবং অ্যাক্টিভিটি 2 থেকে পাওয়া শিক্ষার উপর ভিত্তি করে তা হবে। এই কার্যগুলি জুটি বেঁধে বা ছোট ছোট দলে শিক্ষার্থীদের কাজ করার উপযোগী, কারণ এটি আরও বেশি ধারণা তৈরি করার সুযোগ দেয় এবং শিক্ষার্থীরা যখন আটকে যায় তখন তারা একে অপরকে সহায়তা করতে পারে।

অ্যাক্টিভিটি 3: বীজগাণিতিক সংখ্যামালাগুলিতে চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি

[শিক্ষকের জন্য নোট: এই কাজটি কেবল অখণ্ড সংখ্যা (Whole number) ব্যবহার করে সহজ করা যেতে পারে।]

অংশ 1: শ্রী কুন্ডু তাঁর অটোরিকশার ভাড়া হিসাব করেন

- শহরে অটো রিকশা করে শ্রীকুণ্ডুর যাওয়ার কথা শিক্ষার্থীদের মনে করিয়ে দিন। অতিরিক্ত ভাড়া ধার্য করা হচ্ছে না নিশ্চিত করতে, শ্রী কুন্ডু কত টাকা দিতে হবে তা হিসাব করেন।
- অটোরিকশার চালক 2 কিমি. পর্যন্ত যাত্রার জন্য 25 টাকা চার্জ করে। তারপরে প্রতি অতিরিক্ত 0.1 কিমি. এর জন্য অতিরিক্ত ভাড়া হয় 0.80 টাকা।

শিক্ষার্থীদের নিম্নলিখিত গণনা করতে বলুন:

- শ্রী কুন্ডু 3.6 কিমি, 6.7 কিমি, 12.3 কিমি, 25.9 কিমি, 31 কিমি, এবং শেষ অবধি 'x' কিমি ভ্রমণের জন্য কী পরিমাণ ভাড়া দেন তা হিসাব করো।
- প্রতিটি উত্তর তুমি যেভাবে নির্ণয় করেছো সেভাবে লেখো। তোমার কি x কিমির জন্য ব্যয় নির্ধারণ করতে পদ্ধতিটির পরিবর্তন করার প্রয়োজন আছে? উত্তরগুলি তোমার সহপাঠীদের সাথে পরীক্ষা করো।
- এখন এই বিবৃতিটি বীজগণিতে বা কথায় সম্পূর্ণ করো।

  যদি শ্রী কুন্ডু x কিমি ভ্রমণ করেন তবে তাঁকে ____________ ভাড়া দিতে হবে।

উপরের সম্পূর্ণ বাক্যটি লক্ষ্য করুন, 'যদি শ্রী কুন্ডু ...' কে একটি বিবৃতি বলা হয়। শিক্ষার্থীদেরকে শেষে যা পূরণ করতে হবে, তা হল এই ক্ষেত্রে '25 + 8(x – 2), যেখানে x > 2' -এর মত অথবা সদৃশ কোনও বাক্যাংশ, যাকে বলা হয় 'বীজগাণিতিক সংখ্যামালা'। যদি শিক্ষার্থীরা এটিকে এখনও বীজগাণিতিক সঙ্কেতে লিখতে না পারে, তবে তাদের এটি কোনও বাক্যে নিজেদের ভাষায় লেখা উচিত।

অংশ 2: আপনার নিজস্ব বিবৃতি তৈরি করুন

শিক্ষার্থীদেরকে অ্যাক্টিভিটি 2-এ তৈরি করা চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলির তালিকাটি ব্যবহার করে নিজস্ব বিবৃতিগুলি নিজের ভাষায় লিখতে বলুন। তারপর চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি ব্যবহার করে বীজগাণিতিক সংখ্যামালাগুলি গঠন করতে বলুন।

আপনার শিক্ষার্থীদের সবাই কীভাবে চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলির ব্যবহার করে তাদের নিজস্ব বিবৃতিগুলি গঠন করতে হয় তা অনুধাবনের একই স্তরে নাও থাকতে পারে। আপনার উচিত তাদের কার্যসম্পাদন পর্যবেক্ষণ করা এবং তাদেরকে গঠনমূলক মতামত জানানোর সুযোগ দেওয়া। অ্যাক্টিভিটির এই আঙ্গিকটি প্রস্তুত করার জন্য নজর রাখা উচিত এবং প্রতিক্রিয়া দান'-এর মূল সম্পদটিও দেখতে চাইতে পারেন।

ভিডিও: নিরীক্ষণ করা ও মতামত দেওয়া

কেস স্টাডি 3: শ্রীমতী অপরাজিতার অ্যাক্টিভিটি 3 ব্যবহার করা সম্বন্ধে ভাবনা

আমি শিক্ষার্থীদের জুটি বেঁধে বা তিন জনের দল তৈরি করে অ্যাক্টিভিটি 3-এর পর্যায় 1-এর কাজ করতে বলেছি, কারণ আমি ভেবেছিলাম যে এটি তাদের আরও ধারণা পেতে এবং তারা যদি এটি কী করে করতে হবে তা না জানে, তবে জেনে নিতে সহায়তা করতে পারে।

এটি নিয়ে কাজ করার সময়, কীভাবে তারা শ্রী কুণ্ডুর দেয় ভাড়া নির্ণয় করছিল আমি তা ঘুরে দেখছিলাম। দেখেছিলাম, তারা বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করেছিল। আমি ভেবেছিলাম সমগ্র শ্রেণির সাথে এগুলি আলোচনা করা ভাল হবে। শিক্ষার্থীরা দেখতে পাবে যে একটি সমস্যা সমাধানের অনেকগুলি উপায় রয়েছে। তাই পাঁচ মিনিট বাদে আমি শ্রেণিকে কাজটি বন্ধ করতে বললাম। দুজন শিক্ষার্থী যারা পৃথক উপায় ব্যবহার করেছিল বলে আমি জানি, তাদের ব্ল্যাকবোর্ডে এসে সেগুলি লিখতে বলেছিলাম। তারপরে কারা এটি পৃথকভাবে করেছে তা জানতে চেয়েছিলাম এবং কীভাবে তারা তাদের গণনাটি করেছে তা জিজ্ঞাসা করেছিলাম।

আমি খেয়াল করেছিলাম সমস্ত শিক্ষার্থী শুনছিল না। তাই সমস্ত শিক্ষার্থীকে তাদের জুটিদের বা দলের অন্যান্যরা যে পদ্ধতিগুলি ব্যবহার করেছে তার যৌক্তিকতা খুঁজতে বলেছিলাম। তারপরে আমরা এটি সম্পূর্ণ শ্রেণির সাথে আলোচনা করেছিলাম। ফলে তারা ভুল ধারণাগুলি আবিষ্কার করতে এবং আলোচনা করার সুযোগ পেয়েছিলো। যেমন সীমা এবং তার সহযোগী 0.8 কিমি.-এর গুণিতক এবং সেই গুণিতকের প্রতিটির জন্য দেয় ভাড়া বের করেছিল। ব্যয় খুঁজে পেয়েছিল। আমি প্রশ্নে যা জিজ্ঞাসা করেছিলাম তারা তার নিকটতমটি ব্যবহার করেছিল। কিন্তু যাই হোক তারা ভুলে গিয়েছিল যে, প্রথম দুই কিলোমিটারের ভাড়া স্থির ছিল। জয়ের দলটি তার পদ্ধতিটি পরীক্ষা করেছিল এবং দেখিয়েছিল যে, তারাও এই স্থির দামটি ভুলে গেছে। ফলে তারা কেবল একটি সমাধান পাওয়ার পৃথক উপায় খুঁজে পেয়েছিল তাই নয়, তারা কী ভুল করেছে তাও দেখতে পেয়েছিল।

শিক্ষার্থীদের বেশির ভাগই কথায় বিবৃতিটি সম্পূর্ণ করতে সক্ষম হয়েছিল এবং শ্রেণির প্রায় এক-তৃতীয়াংশ তারপরে বীজগাণিতিক সংখ্যামালা সহ বিবৃতিটি সম্পূর্ণ করার প্রয়াস করেছে। বীজগাণিতিক সংখ্যামালাটি প্রায়শ:ই সঠিক ছিল। আমি দুজন শিক্ষার্থীকে তাদের বীজগাণিতিক সংখ্যামালাটি বিবৃতিগুলির সঙ্গে একসাথে ব্ল্যাকবোর্ডে কথায় লিখতে বলেছিলাম। কীভাবে সেগুলি সম্পর্কিত এবং আমরা গাণিতিক সঙ্কেতটির উন্নতি করতে পারি কি না তা নিয়ে আলোচনা করেছিলাম।

অ্যাক্টিভিটির পর্যায় 2 তাদের আরও কার্যকরভাবে পরীক্ষা করায় সহায়তা করেছিল। আমার মতে, শিক্ষার্থীরা বীজগাণিতিক সংখ্যামালা নিয়ে আলোচনা করতে পেরেছিল। সক্ষম হওয়া এবং কীভাবে এটি কথায় প্রকাশিত বিবৃতির সাথে সম্পর্কিত বুঝতে পেরেছিল। প্রকৃতপক্ষে যা এটি কখনই তাদেরকে আগে করতে দিইনি।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনি কি কখনও মধ্যস্থতা করার প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেছিলেন?
- আপনার সমস্ত শিক্ষার্থী কি এই কার্যকলাপের সাথে সংশ্লিষ্ট ছিল?
- কোন বিষয়গুলিতে আপনাকে জোর দিতে হয়েছিল বলে মনে হয়েছিল?
- শ্রীমতী অপরাজিতার করা কাজটি আপনি কি কোনও ভাবে পরিবর্তন করবেন? যদি তাই হয় তবে এটির

জন্য আপনার পক্ষে যুক্তি কী ছিল?

5 বীজগণিতকে ক্রিকেটের সাথে যুক্ত করা

ন্যাশনাল কারিকুলাম ফ্রেমওয়ার্ক (NCF, 2005) পাঠ্যক্রমে জ্ঞান ব্যবহারের উপায়গুলির সাথে সম্পর্কিত এর নীতিগুলির একটিকে এইভাবে তালিকাবদ্ধ করে:

> স্থানীয় ভাবে প্রাসঙ্গিকতা বজায় রেখে সংযোগ সাধন করা যাতে জ্ঞানকে 'স্থিত' করে এবং এর 'প্রাসঙ্গিকতা' ও 'অর্থপূর্ণতা'-কে উপলব্ধি করা যায়; কারো স্কুলের বাইরের অভিজ্ঞতাকে পুণগঠিত করা যায়; এই অভিজ্ঞতাগুলির পরিপ্রেক্ষিতে পর্যবেক্ষণ, পারস্পরিক ক্রিয়া, শ্রেণিবিভাজন, শ্রেণিবদ্ধকরণ, প্রশ্ন করা, যুক্তি দেওয়া ও বিতর্ক করা থেকে শেখা যায়।

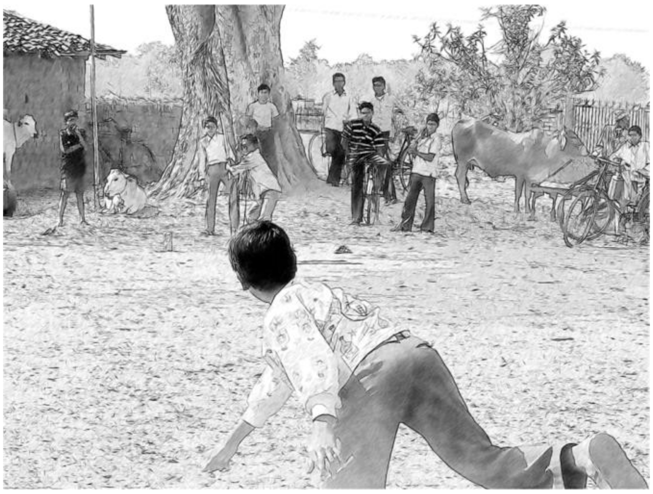
(NCF, 2005, পৃ. 33)

অ্যাক্টিভিটি 4-এর লক্ষ্য হল এটিকে বিবেচনা করা। অ্যাক্টিভিটিটি অনুশীলনের একীকৃত হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে, যেখানে শিক্ষার্থীরা ক্রিকেটের মতো একটি পৃথক প্রসঙ্গের সাথে পরিচিত হয়ে উঠলে পূর্বের অ্যাক্টিভিটিগুলি থেকে পাওয়া শিক্ষাগ্রহণকে ব্যবহার করতে পারে।

ভিডিও: স্থানীয় সম্পদগুলি ব্যবহার করা

অ্যাক্টিভিটি 4: প্রতি ওভারে রান

অ্যাক্টিভিটিটি শিক্ষার্থীদের একটি ক্রিকেট খেলায় চলের পরিমাণগুলি সম্পর্কে সচেতন করার সুযোগ দেয়।



চিত্র 2 ক্রিকেট খেলা শেখা

প্রস্তুতি

এই কার্যকলাপের জন্য শিক্ষার্থীদের বাইরে যাওয়া এবং বাস্তবে খেলা উচিত। বিকল্পরূপে, এটি শ্রেণিকক্ষে খেলতে পারা যায়। যেখানে প্রতিটি বল পিছু প্রত্যেক খেলোয়াড়ের অর্জিত রানের জন্য একটি ডাইস ব্যবহার করতে পারে। (ডাইসে পাঁচ সংখ্যার জন্য শূন্য রান হোক; কারণ আপনি ক্রিকেটে বিরল ক্ষেত্রে এক বলে পাঁচ রান করতে পারেন!) যদি ডাইসটি ডেস্কের বাইরে পড়ে তবে তারা আউট হবে! [অবশ্য সতর্ক থাকলে আউট না হওয়াটাই স্বাভাবিক।]

অ্যাক্টিভিটি

শিক্ষার্থীদের বলুন:

- এসো 5-5 ক্রিকেট ম্যাচ খেলি। এটির জন্য আমরা পাঁচ জন করে শিক্ষার্থী নিয়ে দুটি দল তৈরি করতে চলেছি। প্রত্যেক দলে ছেলে এবং মেয়ে উভয়ই থাকবে। প্রতিটি দলের জন্য একজন শিক্ষার্থীকে স্কোর রক্ষক হিসাবে নির্ধারিত করা হবে (সবসময় মেয়েদের নয়!)। প্রতিটি দল পাঁচ ওভার বল করতে পারবে।
- ছয়টি বল করা হয়ে গেলে সেই ওভারটির জন্য রানের স্কোর যোগ করুন।
- দুজন স্কোরার একসাথে প্রত্যেক ওভারে স্কোর হওয়া নম্বরের সংখ্যা নথিবদ্ধ করে সারণী 1 পূরণ করবে:

সারণী 1 *স্কোরিং কার্ড।*

ওভার	**টিম 1**	**টিম 2**
1		
2		
3		
4		
5		
সর্বমোট		

ম্যাচের পর শ্রেণির সাথে নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলি নিয়ে আলোচনা করুন। তুলনামূলক বড় আকারের শ্রেণি হলে শিক্ষার্থীদের প্রথমে ছোট ছোট দলে এই প্রশ্নগুলি আলোচনা করতে বললে এবং তারপরে সমগ্র শ্রেণির সাথে আলোচনা করতে বললে ভাল কাজ হবে।

1. প্রতিটি দল কি প্রত্যেক ওভারে সম সংখ্যক রান করেছিল? কেন?
2. প্রতি ওভারে সবচেয়ে বেশি কত রাণ করা যায় কেন? (শিক্ষকের জন্য নোট: যদি কেউ সত্যই দুটি উইকেটের মাঝে দৌড়ান তবে এক, দুই, তিন রান করতে পারেন, বল প্রথমে মাঠে পড়ে বাউন্ডারিতে পৌঁছালে চার এবং মাঠে না পড়ে সরাসরি বাউন্ডারির বাইরে পাঠালে ছয় হয় - তাই সর্বাধিক রান হল ছয়টি ছয়। এটি হল চলের সম্ভাব্য সীমাবদ্ধ মান।)
3. প্রতিটি দলের জন্য কি প্রতি ওভারে মোট হওয়া রানের কোনও মিল রয়েছে? উভয় দলের ক্ষেত্রে প্রবণতাটি কি একই ছিল? যদি তা না হয় তবে তুমি কি মনে করো প্রবণতাটি আলাদা?
4. যদি এটি ছয় ওভারের ম্যাচ হয় তবে প্রত্যেক দলের করা রানের সংখ্যা কত হতে পারে? যদি প্রতিটি দল ছয় ওভার করে পায় তবে খেলার ফলাফলটি কি ভিন্ন হতে পারে?
5. নিম্নলিখিত কোন রাশি চল? অন্য কথায় ম্যাচ চলাকালীন কোনটি চল হতে পারে?
   - প্রত্যেক বোলারের নেওয়া উইকেটের সংখ্যা
   - প্রত্যেক দলের বল করা ওভারের সংখ্যা
   - বিভিন্ন ব্যাটসম্যানের দ্বারা স্কোর করা বাউন্ডারির সংখ্যা
   - ম্যাচ চলাকালীন ব্যবহৃত বলের ওজন।
6. ম্যাচ চলাকালীন অন্য আর কোন পরিমাণ চল হতে পারে? কোন পরিমাণগুলি ধ্রুবক (ম্যাচ চলাকালীন কোনগুলি অপরিবর্তিত থাকতে পারে)?

অ্যাক্টিভিটি 3-এর অংশ 2-এর মত, শিক্ষার্থীদেরকে তাদের চল ও ধ্রুবকের তালিকাটি ব্যবহার করে বীজগাণিতিক সংখ্যামালাগুলির

মাধ্যমে নিজস্ব বিবৃতিগুলি গঠন করতে বলুন।

ভিডিও: সকলকে অন্তর্ভুক্ত করা

কেস স্টাডি 4: শ্রীমতী রিম্পা অ্যাক্টিভিটি 4-এর ব্যবহারকে প্রদর্শিত করেন

ক্রিকেট জনপ্রিয় খেলা, শিক্ষার্থীরা আলোচনাটিতে প্রকৃতই অংশগ্রহণ করতে এবং অ্যাক্টিভিটি প্রচুর অবদান রাখতে পেরেছিল। আগের দিন আমি শিক্ষার্থীদেরকে বলেছিলাম, সম্ভব হলে পরের দিন স্কুলে ক্রিকেট ব্যাট এবং বল আনতে।

আমার শ্রেণিতে ছেলে মেয়ে উভয়ই ছিল। আমি ভেবেছিলাম যে, মেয়েরা কিছুটা অবহেলিত বোধ করতে পারে বা ছেলেরা মনে করতে পারে এটি শুধু তাদের জন্যই! আমি ভারতের জাতীয় মহিলা ক্রিকেট দলের কথা কাগজে পড়েছি এবং তারা কত ভাল খেলছিল তা বলে অ্যাক্টিভিটি শুরু করেছিলাম। আমি রাজস্থান ক্রিকেট দলের অধিনায়ক মিতালি রাজ এবং বাংলার ঝুলন 'বাবুল' গোস্বামীর কথা উল্লেখ করেছিলাম। যিনি মিতালি রাজের মতো খেলায় পারদর্শিতার জন্য অর্জুন পুরষ্কার পেয়েছিলেন এবং পূর্বে অধিনায়ক ছিলেন।

আমি আরও নিশ্চিত করেছিলাম যে, আমি খেলাগুলির কয়েকটি নিয়ম নিয়ে আলোচনা করেছি যা তাদের অ্যাক্টিভিটি শেষ করার জন্য প্রয়োজনীয়। তাই এটি সম্পর্কে কোনও সমস্যা ছিল না। আমরা তারপরে গেমটি খেলতে বাইরে গিয়েছিলাম। আমরা ছেলে মেয়েদের মিশিয়ে দল তৈরি করেছিলাম, তাই আমাদের মেয়েদের বিরুদ্ধে ছেলেরা, ছেলেদের বিরুদ্ধে ছেলেরা এবং মেয়েদের বিরুদ্ধে মেয়েরা এই ভাবে প্রকৃতই মিশ্রণ ছিল।

সম্পূর্ণ শ্রেণির আলোচনায় আমি প্রথমে প্রশ্ন 1 থেকে 3-এ কিছু পরিবর্তন করে কাজ করতে স্থির করেছিলাম, কেবল তারপরেই অন্য প্রশ্নে যাওয়ার সুযোগ ছিল। আমি ভেবেছিলাম অন্যথায় চল এবং ধ্রুবকগুলি নিয়ে আলোচনা হারিয়ে যেতে পারে। এটি গুরুত্বপূর্ণ কারণ তার মাধ্যমে আমি তাদের গণিত শেখাতে চেয়েছিলাম। তাই আমি ব্ল্যাকবোর্ডে প্রশ্ন 1 থেকে 3 অবধি লিখেছিলাম এবং শিক্ষার্থীদের তাদের পাঁচ জনের দলের সাথে আলোচনা করতে বলেছিলাম। আমরা তারপরে সমগ্র শ্রেণি হিসাবে এটি আলোচনা করেছিলাম।

তারপরে ব্ল্যাকবোর্ডে প্রশ্ন 4 এবং 5 লিখেছিলাম, এগুলি নিয়ে তাদের দলের সাথে আলোচনা করলাম এবং শিরোনাম হিসাবে 'ক্রিকেট খেলায় চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি' নামে তাদের খাতায় একটি তালিকা তৈরি করতে বলেছিলাম। আমি তাদের এটি করতে পাঁচ মিনিট সময় দিয়েছিলাম। আমরা তারপরে সম্পূর্ণ শ্রেণির সাথে আলোচনা করেছিলাম। আমি তাদের সব সময় 'চল' এবং 'ধ্রুবক' ব্যবহার করতে বলেছিলাম, যাতে তারা তাদের শব্দসম্ভারের সাথে অভ্যস্ত হয়ে পড়ে।

পাঠের শেষে আমি মনে করেছিলাম যে, আমি নিশ্চিত যে, তাদের বেশিরভাগই চলের চলঃরাশিগুলি কী ছিল এবং ধ্রুবকগুলি বলতে কী বোঝানো হয়েছিল সে সম্পর্কে আত্মবিশ্বাসী ছিল। তারা এমনকি চলের পরিমাণটি একটি বর্ণ দ্বারা চিহ্নিত করার সময়ও তারা দেখতে পেয়েছিল যে, এটি একটি সংখ্যা ছিল। শিক্ষার্থীদের বেশির ভাগ বীজগাণিতিক সঙ্কেতে তাদের বিবৃতিগুলি লিখতে পেরেছিল। অন্যান্যরা বিবৃতিগুলি কথায় প্রকাশ করেছিল। আমি এই পার্থক্যে খুশী হয়েছিলাম - তারা সকলেই শিখেছিল এবং তারা যেখানে ছিল সেখান থেকে এগিয়ে গিয়েছিল।

শেষে বাড়িতে ও তাদের বন্ধুদের সাথে 'ক্রিকেট খেলার সময় চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি' নিয়ে আলোচনা করতে বলেছিলাম। আমি জানি না তারা তা করেছিল কি না, তবে তাদের ধারণাটি পছন্দ হয়েছিল বলে মনে হয়েছিল!

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

- আপনার শিক্ষার্থীদের অনুধাবন খতিয়ে দেখতে আপনি কী প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করেছিলেন?
- আপনি কি কখনও মধ্যস্থতা করার প্রয়োজনীয়তা অনুভব করেছিলেন? কোন বিষয়গুলিতে আপনাকে জোর দিতে হয়েছিল বলে মনে হয়েছিল?
- কোন শিক্ষার্থীদের আরও উৎসাহদান জরুরী?
- শ্রীমতী রিম্পার করা কাজটি আপনি কি কোনও ভাবে পরিবর্তন করবেন? যদি তাই হয় তবে এটির জন্য আপনার পক্ষে যুক্তি কী ছিল?

6 সারসংক্ষেপ

এই ইউনিটটি দুটি গুরুত্বপূর্ণ সমস্যায় নজর দিয়েছে। চলগুলি এবং ধ্রুবকগুলি শেখার ধারণাটি ব্যবহার করেছে।

প্রথমে শিক্ষার্থীদের নিজেদের গাণিতিক ধারণা এবং বীজগাণিতিক সঙ্কেত নিয়ে কথা বলতে সক্ষম হওয়া প্রয়োজন ছিল। শিক্ষার্থীদের নিজেদের ধারণাগুলি প্রকাশ করতে পারার ক্ষমতাকে সম্পূর্ণরূপে অনুধাবন করা এবং সেগুলি শ্রেণিকক্ষের প্রসঙ্গের বাইরেও ব্যবহার করা প্রয়োজনীয়। নির্দিষ্ট গাণিতিক শব্দভান্ডার ও শব্দগুচ্ছ ব্যবহার করতে সক্ষম এই বিষয়ে ভাবতে বলা হলে তারা সুবিধাজনক জায়গায় থাকে।

এই ইউনিটে দ্বিতীয় বড় ধারণাটি ছিল শিক্ষার্থীদের গাণিতিক বিবৃতিগুলি এবং বীজগাণিতিক সংখ্যামালাগুলিকে অর্থবহ করতে চল এবং ধ্রুবকগুলির ভূমিকা উপলব্ধি করা।

চিন্তার জন্য সাময়িক বিরতি

এই ইউনিটটিতে আপনার ব্যবহৃত তিনটি ধারণা শনাক্ত করুন যা অন্যান্য বিষয়গুলি পড়ানোর সময়ে কাজে লাগবে। আপনাকে শীঘ্রই পড়াতে হবে এরকম দুটি জিনিস নোট করুন, যেখানে এই ধারণাগুলিকে কিছুটা ছোটখাটো পরিবর্তনের সাথে ব্যবহার করা যায়।

সম্পদসমূহ

সম্পদ 1: NCF/NCFTE শিক্ষাদানের প্রয়োজনীয়তাগুলি

এই ইউনিটটি NCF (2005) ও NCFTE (2009)-এর নিম্নলিখিত শিক্ষাদানের প্রয়োজনীয়তাগুলির সাথে যুক্ত করে এবং আপনাকে সেই প্রয়োজনীয়তাগুলি পূরণ করতে সহায়তা করবে:

- শিখন প্রক্রিয়ায় শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণকারী হিসেবে দেখুন, তাদেরকে কেবল জ্ঞান গ্রহণকারী হিসাবে দেখবেন না; কীভাবে তাদের জ্ঞান গঠনের ক্ষমতায় উৎসাহ দান করবেন; কীভাবে মুখস্থের পদ্ধতিগুলি থেকে শিক্ষাদানটি সরিয়ে আনবেন তা ভাবুন।
- শিক্ষার্থীদের গুরুত্বপূর্ণ গণিত শিখতে দিন এবং গণিতকে সূত্র ব্যবহার এবং যান্ত্রিক পদ্ধতিগুলির চেয়ে আরও বেশি হিসাবে দেখুন।

- শিক্ষার্থীদের স্কুলের বাইরের অভিজ্ঞতাকে আরো দৃঢ় করা: এই অভিজ্ঞতাগুলির ক্ষেত্রে পর্যবেক্ষণ করা, পারস্পরিক ক্রিয়াতে রত হওয়া, শ্রেণিবিভাজন করা, বিভাগীকৃত করা, প্রশ্ন করা, যুক্তি তুলে ধরা এবং বিতর্ক করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের শেখার বিষয়টি তৈরি করা।

অতিরিক্ত সম্পদসমূহ

- *Many Right Answers: Learning in Mathematics through Speaking and Listening* by Els De Geest: http://shop.niace.org.uk/media/catalog/product/m/a/manyrightanswers.pdf
- A newly developed maths portal by the Karnataka government: http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics
- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: https://www.ncetm.org.uk/
- National STEM Centre: http://www.nationalstemcentre.org.uk/
- National Numeracy: http://www.nationalnumeracy.org.uk/home/index.html
- BBC Bitesize: http://www.bbc.co.uk/bitesize/
- Khan Academy's math section: https://www.khanacademy.org/math
- NRICH: http://nrich.maths.org/frontpage
- Art of Problem Solving's resources page: http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php
- Teachnology: http://www.teach-nology.com/worksheets/math/
- Math Playground's logic games: http://www.mathplayground.com/logicgames.html
- Maths is Fun: http://www.mathsisfun.com/
- Coolmath4kids.com: http://www.coolmath4kids.com/
- National Council of Educational Research and Training's textbooks for teaching mathematics and for teacher training of mathematics: http://www.ncert.nic.in/ncerts/textbook/textbook.htm
- AMT-01 *Aspects of Teaching Primary School Mathematics*, Block 1 ('Aspects of Teaching Mathematics'), Block 2 ('Numbers (I)'), Block 3 ('Numbers (II)'), Block 4 ('Fractions'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-amt-01-study-materialbooks.html
- LMT-01 *Learning Mathematics*, Block 1 ('Approaches to Learning') Block 2 ('Encouraging Learning in the Classroom'), Block 4 ('On Spatial Learning'), Block 6 ('Thinking Mathematically'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-lmt-01-study-materialbooks.html
- *Manual of Mathematics Teaching Aids for Primary Schools*, published by NCERT: http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/pks-primarymanual.pdf
- *Learning Curve* and *At Right Angles*, periodicals about mathematics and its teaching: http://azimpremjifoundation.org/Foundation_Publications
- Textbooks developed by the Eklavya Foundation with activity-based teaching mathematics at the primary level: http://www.eklavya.in/pdfs/Catalouge/Eklavya_Catalogue_2012.pdf
- Central Board of Secondary Education's books and support material (also including *List of Hands-on Activities in Mathematics for Classes III to VIII*) – select 'CBSE publications', then 'Books and support material': http://cbse.nic.in/welcome.htm
- Ganit Prabha for class VI by West Bengal Board of Secondary Education

তথ্যসূত্র/গ্রন্থতালিকা

Bruner, J. (1986) *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Lee, C. (2006) *Language for Learning Mathematics: Assessment for Learning in Practice*. Buckingham: Open University Press.

National Council for Teacher Education (2009) *National Curriculum Framework for Teacher Education* (online). New Delhi: NCTE. Available from: http://www.ncte-india.org/publicnotice/NCFTE_2010.pdf (accessed 12 April 2014).

National Council of Educational Research and Training (2005) *National Curriculum Framework (NCF)*. New Delhi: NCERT.

Pimm, D. (1995) *Symbols and Meanings in School Mathematics*. London: Routledge.

Sfard, A. (2010) *Thinking as Communicating*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Watson, A., Jones, K. and Pratt, D. (2013) *Key Ideas in Teaching Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.

Zack, V. and Graves, B. (2001). 'Making mathematical meaning through dialogue: "Once you think of it, the Z minus three seems pretty weird"', *Educational Studies in Mathematics*, vol. 46, pp. 229–71.

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

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 গ্রহণ 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: © Muhammad Mahdi Karim, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Autorickshaw_Bangalore.jpg। (Figure 1: © Muhammad Mahdi Karim, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Autorickshaw_Bangalore.jpg.)

চিত্র 2: © rajkumar 1220, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tribal_Street_Cricket_Orissa_India_1.jpg, http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en-এর অধীনে উপলব্ধ। (Figure 2: © rajkumar 1220, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tribal_Street_Cricket_Orissa_India_1.jpg made available under http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en.)

কপিরাইট স্বত্বাধিকারীদের সাথে 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।