জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক জাতীয় শিক্ষাক্রম- ২০২২ অনুযায়ী প্রণীত
এবং ২০২৩ শিক্ষাবর্ষ থেকে ষষ্ঠ শ্রেণির জন্য নির্ধারিত শিক্ষক সহায়িকা

শিক্ষক সহায়িকা

গণিত

ষষ্ঠ শ্রেণি

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

রচনা ও সম্পাদনা

ড. মো: আব্দুল হাকিম খান
ড. মো: আব্দুল হালিম
ড. চন্দ্রনাথ পোদ্দার
নওরীন ইয়াসমিন
মোহাম্মদ মুনছুর সরকার
সকাল রায়
রতন কান্তি মন্ডল
মো: মোখলেস উর রহমান
মোছা: নুরুন্নেসা সুলতানা

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ
৬৯-৭০, মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০
কর্তৃক প্রকাশিত

[জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

প্রকাশকাল: ডিসেম্বর ২০২২

শিল্পনির্দেশনা
মঞ্জুর আহমেদ

চিত্রণ
মৌমিতা শিকদার

প্রচ্ছদ পরিকল্পনা
মঞ্জুর আহমেদ

প্রচ্ছদ
নূর-ই-ইলাহী

গ্রাফিক্স
নূর-ই-ইলাহী
মৌমিতা শিকদার
আবাবিল যুল জালাল

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে:

প্রসঙ্গ-কথা

পরিবর্তনশীল এই বিশ্বে প্রতিনিয়ত বদলে যাচ্ছে জীবন ও জীবিকা। প্রযুক্তির উৎকর্ষের কারণে পরিবর্তনের গতিও হয়েছে অনেক দ্রুত। দ্রুত পরিবর্তনশীল এই বিশ্বের সঙ্গে আমাদের খাপ খাইয়ে নেওয়ার কোনো বিকল্প নেই। কারণ প্রযুক্তির উন্নয়ন ইতিহাসের যেকোনো সময়ের চেয়ে এগিয়ে চলেছে অভাবনীয় গতিতে। চতুর্থ শিল্পবিপ্লব পর্যায়ে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার বিকাশ আমাদের কর্মসংস্থান এবং জীবনযাপন প্রণালিতে যে পরিবর্তন নিয়ে আসছে তার মধ্য দিয়ে মানুষে মানুষে সম্পর্ক আরও নিবিড় হবে। অদূর ভবিষ্যতে অনেক নতুন কাজের সুযোগ তৈরি হবে যা এখনও আমরা জানি না। অনাগত সেই ভবিষ্যতের সাথে আমরা যেন নিজেদের খাপ খাওয়াতে পারি তার জন্য এখনই প্রস্তুতি গ্রহণ করা প্রয়োজন।

পৃথিবী জুড়ে অর্থনৈতিক প্রবৃদ্ধি ঘটলেও জলবায়ু পরিবর্তন, বায়ুদূষণ, অভিবাসন এবং জাতিগত সহিংসতার মতো সমস্যা আজ অনেক বেশি প্রকট। দেখা দিচ্ছে কোভিড-১৯ এর মতো মহামারি যা সারা বিশ্বের স্বাভাবিক জীবনযাত্রা এবং অর্থনীতিকে থমকে দিয়েছে। আমাদের প্রাত্যহিক জীবনযাত্রায় সংযোজিত হয়েছে ভিন্ন ভিন্ন চ্যালেঞ্জ এবং সম্ভাবনা।

এসব চ্যালেঞ্জ ও সম্ভাবনার দ্বারপ্রান্তে দাঁড়িয়ে তার টেকসই ও কার্যকর সমাধান এবং আমাদের জনমিতিক সুফলকে সম্পদে রূপান্তর করতে হবে। আর এজন্য প্রয়োজন জ্ঞান, দক্ষতা, মূল্যবোধ ও ইতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গিসম্পন্ন দূরদর্শী, সংবেদনশীল, অভিযোজন-সক্ষম, মানবিক, বৈশ্বিক এবং দেশপ্রেমিক নাগরিক। এই প্রেক্ষাপটে বাংলাদেশ স্বল্পোন্নত দেশ থেকে উন্নয়নশীল দেশে উত্তরণ এবং ২০৪১ সালের মধ্যে উন্নত দেশে পদার্পণের লক্ষ্যমাত্রা অর্জনের প্রচেষ্টা অব্যাহত রেখেছে। শিক্ষা হচ্ছে এই লক্ষ্য অর্জনের একটি শক্তিশালী হাতিয়ার। এজন্য শিক্ষার আধুনিকায়ন ছাড়া উপায় নেই। আর এই আধুনিকায়নের উদ্দেশ্যে একটি কার্যকর যুগোপযোগী শিক্ষাক্রম প্রণয়নের প্রয়োজনীয়তা দেখা দিয়েছে।

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ডের একটি নিয়মিত, কিন্তু খুবই গুরুত্বপূর্ণ কার্যক্রম হলো শিক্ষাক্রম উন্নয়ন ও পরিমার্জন। সর্বশেষ শিক্ষাক্রম পরিমার্জন করা হয় ২০১২ সালে। ইতোমধ্যে অনেক সময় পার হয়ে গিয়েছে। প্রয়োজনীয়তা দেখা দিয়েছে শিক্ষাক্রম পরিমার্জন ও উন্নয়নের। এই উদ্দেশ্যে শিক্ষার বর্তমান পরিস্থিতি বিশ্লেষণ এবং শিখন চাহিদা নিরূপণের জন্য ২০১৭ থেকে ২০১৯ সালব্যাপী এনসিটিবির আওতায় বিভিন্ন গবেষণা ও কারিগরি অনুশীলন পরিচালিত হয়। এসব গবেষণা ও কারিগরি অনুশীলনের ফলাফলের উপর ভিত্তি করে নতুন বিশ্ব পরিস্থিতিতে টিকে থাকার মতো যোগ্য প্রজন্ম গড়ে তুলতে প্রাক-প্রাথমিক থেকে দ্বাদশ শ্রেণির অবিচ্ছিন্ন যোগ্যতাভিত্তিক শিক্ষাক্রম উন্নয়ন করা হয়েছে।

যোগ্যতাভিত্তিক এ শিক্ষাক্রমের সফল বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজন যথোপযুক্ত শিখন সামগ্রী। এ শিখন সামগ্রীর মধ্যে শিক্ষক সহায়িকার ভূমিকা সবচেয়ে বেশি। যেখানে পাঠ্যপুস্তকের পাশাপাশি প্রয়োজনীয় অন্যান্য শিখন সামগ্রী ব্যবহার করে কীভাবে শ্রেণি কার্যক্রমকে যৌক্তিকভাবে আরও বেশি আনন্দময় এবং শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক করা যায় তার উপর জোর দেওয়া হয়েছে। শ্রেণি কার্যক্রমকে শুধু শ্রেণিকক্ষের ভেতরে সীমাবদ্ধ না রেখে শ্রেণির বাইরে নিয়ে যাওয়া হয়েছে। সুযোগ রাখা হয়েছে ডিজিটাল প্রযুক্তি ব্যবহারের। সকল ধারার (সাধারণ, মাদ্রাসা ও কারিগরি) শিক্ষকবৃন্দ এ শিক্ষক সহায়িকা অনুসরণ করে ষষ্ঠ শ্রেণির শিখন কার্যক্রম পরিচালনা করবেন। আশা করা যায়, প্রণীত এ শিক্ষক সহায়িকা আনন্দময় এবং শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনার ক্ষেত্রে সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।

শিক্ষক সহায়িকা প্রণয়নে ধর্ম, বর্ণ, সুবিধাবঞ্চিত ও বিশেষ চাহিদাসম্পন্ন শিক্ষার্থীর বিষয়টি বিশেষভাবে বিবেচনায় নেওয়া হয়েছে। বানানের ক্ষেত্রে বাংলা একাডেমির বানানরীতি অনুসরণ করা হয়েছে। শিক্ষক সহায়িকা প্রণয়ন, সম্পাদনা, চিত্রাঙ্কন ও প্রকাশনার কাজে যাঁরা মেধা ও শ্রম দিয়েছেন তাঁদের সবাইকে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

পরীক্ষামূলক এই সংস্করণের কোনো ভুল বা অসংগতি কারো চোখে পড়লে এবং এর মান উন্নয়নের লক্ষ্যে কোনো পরামর্শ থাকলে তা জানানোর জন্য সকলের প্রতি বিনীত অনুরোধ রইল।

প্রফেসর মোঃ ফরহাদুল ইসলাম
চেয়ারম্যান
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

ভূমিকা

বৈশ্বিক প্রেক্ষাপটে একবিংশ শতাব্দীর চ্যালেঞ্জ মোকাবিলা করে টেকসই উন্নয়ন নিশ্চিত করতে শিক্ষার্থীদের যোগ্য ও দক্ষ করে গড়ে তোলা প্রয়োজন। কী কী যোগ্যতা অর্জন করলে শিক্ষার্থীরা এ সকল চ্যালেঞ্জ মোকাবিলার উপযুক্ত হয়ে উঠবে সেগুলোকে বিবেচনার কেন্দ্রে রেখে প্রাক-প্রাথমিক হতে মাধ্যমিক পর্যায় পর্যন্ত যোগ্যতাভিত্তিক শিক্ষাক্রম উন্নয়নের উদ্যোগ গ্রহণ করা হয়। এই নতুন শিক্ষাক্রমের আওতায় মাধ্যমিক স্তরে ষষ্ঠ শ্রেণির গণিত বিষয়ের জন্য ৮টি যোগ্যতা নির্ধারণ করা হয়েছে। আমরা প্রত্যাশা রাখি শিক্ষার্থীদের এ যোগ্যতাগুলো অর্জনের জন্য সহযোগিতা প্রদান, প্রয়োজনীয় শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিকল্পনা ও মূল্যায়ন কার্যক্রম পরিচালনার ক্ষেত্রে এই শিক্ষক সহায়িকাটি ভূমিকা পালন করবে । সুতরাং, এ শিক্ষাক্রমের আওতায় গণিত শিক্ষণ এর ক্ষেত্রে শিক্ষক কিভাবে শিক্ষার্থীদের নির্ধারিত যোগ্যতাগুলো অর্জনের ক্ষেত্রে সহযোগিতা প্রদান করবেন এবং সার্বিকভাবে একটি অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনের পরিবেশ তৈরিতে সচেষ্ট হবেন সে সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা ও দিক নির্দেশনা প্রদান করা হয়েছে।

সূচিপত্র

প্রাক-কথন	১–৭
সংখ্যার গল্প	৮–১৮
দ্বিমাত্রিক বস্তুর গল্প	১৯–২৭
তথ্য অনুসন্ধান ও বিশ্লেষণ	২৮–৩৪
মৌলিক উৎপাদকের গাছ	৩৫–৩৯
দৈর্ঘ্য মাপি	৪০–৪৬
পূর্ণসংখ্যার জগৎ	৪৭–৫০
ভগ্নাংশের খেলা	৫১–৭১
অজানা রাশির জগৎ	৭২–৮১
সরল সমীকরণ	৮২–৮৬
ত্রিমাত্রিক বস্তুর গল্প	৮৭–৯৪
ঐকিক নিয়ম, শতকরা এবং অনুপাত	৯৫–১০১
সূত্র খুঁজি সূত্র বুঝি	১০২–১০৮
পরিশিষ্ট	১০৯–১১১

প্রাক-কথন

ভূমিকা

বৈশ্বিক প্রেক্ষাপটে একবিংশ শতাব্দীর চ্যালেঞ্জ মোকাবিলা করে টেকসই উন্নয়ন নিশ্চিত করতে শিক্ষার্থীদের যোগ্য ও দক্ষ করে গড়ে তোলা প্রয়োজন। কী কী যোগ্যতা অর্জন করলে শিক্ষার্থীরা এ সকল চ্যালেঞ্জ মোকাবিলার উপযুক্ত হয়ে উঠবে সেগুলোকে বিবেচনার কেন্দ্রে রেখে প্রাক-প্রাথমিক হতে মাধ্যমিক পর্যায় পর্যন্ত যোগ্যতাভিত্তিক শিক্ষাক্রম উন্নয়নের উদ্যোগ গ্রহণ করা হয়। এই নতুন শিক্ষাক্রমের আওতায় মাধ্যমিক স্তরে ষষ্ঠ শ্রেণির গণিত বিষয়ের জন্য ৮টি যোগ্যতা নির্ধারণ করা হয়েছে। আমরা প্রত্যাশা রাখি শিক্ষার্থীদের এ যোগ্যতাগুলো অর্জনের জন্য সহযোগিতা প্রদান, প্রয়োজনীয় শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিকল্পনা ও মূল্যায়ন কার্যক্রম পরিচালনার ক্ষেত্রে এই শিক্ষক সহায়িকাটি ভূমিকা পালন করবে। সুতরাং, এ শিক্ষাক্রমের আওতায় গণিত শিক্ষণ এর ক্ষেত্রে শিক্ষক কীভাবে শিক্ষার্থীদের নির্ধারিত যোগ্যতাগুলো অর্জনের ক্ষেত্রে সহযোগিতা প্রদান করবেন এবং সার্বিকভাবে একটি অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনের পরিবেশ তৈরিতে সচেষ্ট হবেন সে সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা ও দিক নির্দেশনা প্রদান করা হয়েছে।

❖ বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতার বিবরণী

সংখ্যা, গণনা, জ্যামিতি, পরিমাপ ও তথ্য বিশ্লেষণের ধারণা আয়ত্তীকরণ ও ব্যবহারের মাধ্যমে ব্যক্তিগত, সামাজিক, জাতীয় ও বৈশ্বিক সমস্যার দ্রুত মূল্যায়ন করে কার্যকর যোগাযোগের মাধ্যমে বর্তমান সমস্যার সমাধান ও ভবিষ্যত সমস্যা সম্পর্কে করণীয় নির্ধারণ করতে পারা। এছাড়া গাণিতিক দক্ষতা ব্যবহার করে যৌক্তিক ও কল্যাণকর সিদ্ধান্ত নিতে পারা এবং উদ্ভাবনী সক্ষমতা প্রদর্শন ও প্রয়োগ করতে পারা।

❖ বিষয়ের ধারণায়ন

গণিত এমন একটি চিন্তন প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে বিমূর্ত ধারণাকে যৌক্তিকভাবে সম্পর্কযুক্ত করা হয়। তাই গণিতের মূল ভিত্তি যুক্তি ও সৃজনশীলতা। জটিল বৈজ্ঞানিক সমস্যা থেকে শুরু করে প্রাত্যহিক হিসাব নিকাশ পর্যন্ত গণিতের বিস্তৃতি দৃশ্যমান।

শিক্ষাক্রম রূপরেখা প্রণয়নের ক্ষেত্রে শুধু কিছু সূত্র মুখস্থ করে তার সাহায্যে পাঠ্যপুস্তকভিত্তিক সমস্যা সমাধান নয় বরং গণিতের প্রকৃতি, যৌক্তিক চিন্তন, বাস্তব জীবনে এগুলোর প্রয়োগ ইত্যাদির উপর জোর দেওয়া হয়েছে। সেজন্য এই বিষয়ের ধারণায়নের কেন্দ্রে রাখা হয়েছে গাণিতিক অনুসন্ধান, যে প্রক্রিয়ায় শিক্ষার্থীরা গাণিতিক দক্ষতা ও দৃষ্টিভঙ্গি ব্যবহার করে গণিতের বিভিন্ন ক্ষেত্রে সমস্যা সমাধানের যোগ্যতা অর্জন করবে।

গণিতের বিভিন্ন ক্ষেত্র সম্পর্কে আলোচনা করার জন্য চারটি ডাইমেনশন নির্ধারণ করা হয়েছে, যেগুলো হল:

- সংখ্যা ও পরিমাণ
- গাণিতিক সম্পর্ক
- আকৃতি
- সম্ভাব্যতা

এই চারটি ডাইমেনশনে গাণিতিক অনুসন্ধান চচার্র মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা যে যোগ্যতাসমূহ অর্জন করবে তা সে তার জীবনের বিভিন্ন ক্ষেত্রে প্রয়োগ করতে পারবে। এসকল প্রয়োগ ক্ষেত্রকে চারটি মূল ভাগে ভাগ করা হয়েছে; যেমন: দৈনন্দিন জীবনে, সমাজ জীবনে, কর্মজগতে এবং গণিতের উচ্চতর শিখন ও গবেষণাসহ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ক্ষেত্রে।

❖ অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখন

শিক্ষার্থীরা বাস্তব চ্যালেঞ্জ মোকাবেলার মাধ্যমে ভাসা ভাসা ধারণা (Surface Learning) থেকে প্রকৃত শিখনের (Deep Learning) দিকে ধাবিত হবে যা তাদের শিখনকে নির্দিষ্ট প্রেক্ষাপটের বাইরেও সাধারণীকরণ করতে সাহায্য করবে। শিখনের এই প্রক্রিয়ায় শিক্ষার্থীদের প্রতিফলনমূলক শিখনে (Reflective Learning) আগ্রহী করে তুলতে শিক্ষক সহায়তাকারীর ভূমিকা পালন করবেন।

প্রচলিত ভূমিকার উর্ধ্বে গিয়ে শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক হয়ে উঠবেন সহ-শিক্ষার্থী। অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখন প্রক্রিয়ায় গণিত সংশ্লিষ্ট কোন বাস্তব জীবনধর্মী সমস্যা নির্ধারণ করে তা সমাধানের উপায় নির্ধারণ এবং তা প্রয়োগের অভিজ্ঞতা লাভের মাধ্যমে শিক্ষার্থীর শিখন নিশ্চিত করা যায়। এর প্রতিটি ধাপেই শিক্ষার্থীর জ্ঞান, দক্ষতা এবং দৃষ্টিভঙ্গির বিকাশ চর্চা করা হয়। প্রয়োজন, প্রেক্ষাপট এবং বিষয় অনুযায়ী প্রচলিত এক বা একাধিক শিখন কৌশল সমন্বিতভাবে অনুসরণ করেও বিষয় (গণিত) এবং আন্তঃবিষয়ক (বিজ্ঞান কিংবা ডিজিটাল প্রযুক্তি) যোগ্যতাসমূহ অর্জন করা যায়।

❖ যোগ্যতার ধারণা

যোগ্যতাভিত্তিক শিক্ষাক্রমের যথাযথ উন্নয়ন ও বাস্তবায়ন নিশ্চিত করতে বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে যোগ্যতাভিত্তিক শিক্ষার একটি পরিপূর্ণ ধারণায়ন (Conceptualization) বা ধারণা তৈরি করা জরুরি। সাধারণভাবে বলা যায়, জ্ঞান, দক্ষতা এবং ইতিবাচক মূল্যবোধ ও দৃষ্টিভঙ্গি সমন্বিতভাবে অর্জিত হলে শিক্ষার্থীর মাঝে যোগ্যতা গড়ে উঠে। উদাহরণস্বরূপ, একটি বস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কিভাবে পরিমাপ করতে হয় তা যখন বই পড়ে বা শুনে বা দেখে একজন শিক্ষার্থী জানতে পারে, তার জ্ঞান অর্জিত হয়। ঐ শিক্ষার্থী যদি তার নিজের ঘরের দেয়াল এর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ হাতে কলমে পরিমাপ করে দেয়ালের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারে, এবং ঐ ঘর রঙ করার জন্য কি পরিমাণ রঙ প্রয়োজন তা হিসাব করতে পারে, তবে তার দক্ষতা তৈরি হয়। আর যদি সে ঘর রঙ করার পরিকল্পনার ক্ষেত্রে কিভাবে সাশ্রয়ী হওয়া যায় কিভাবে রঙ অপচয় হবে না সে ক্ষেত্রে যদি বস্তুনিষ্ঠতা ও যৌক্তিক ব্যাখ্যা বিবেচনায় রেখে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করার সক্ষমতা অর্জন করে তবে ঐ শিক্ষার্থীর বাস্তব জীবনের পরিমাপের ব্যবহার বিষয়ে যোগ্যতা অর্জিত হয়। এখানে জ্ঞান, দক্ষতা এবং মূল্যবোধ, ও দৃষ্টিভঙ্গি সমন্বিতভাবে কাজ করেছে। চারটি উপাদানের এই সমন্বিত রূপ যোগ্যতার (Competency) ধারণাকে পূর্বের শিখনফল (Learning Outcome) এর ধারণা থেকে পৃথক করেছে।

❖ গণিত বিষয়ক আটটি যোগ্যতার সারসংক্ষেপ

ষষ্ঠ শ্রেণির জন্য নিচের আটটি যোগ্যতাকে নির্ধারণ করা হয়েছে। শিক্ষাক্রম রূপরেখায় শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতার বিবরণী এবং তার শিখন যোগ্যতাসমূহ ও ধারণায়ন আরও বিস্তারিতভাবে বিবৃত হয়েছে (শিক্ষাক্রম রূপরেখা পৃষ্ঠা: ৩৯-৪২)।

৬.১ গাণিতিক সমস্যা সমাধানে একাধিক বিকল্প অনুসন্ধান প্রক্রিয়া পরিকল্পনা করা ও বস্তুনিষ্ঠভাবে বিকল্পগুলোর উপযোগিতা যাচাই করে সিদ্ধান্ত নিতে পারা

৬.২ মানসাঙ্ক ও লিখিত/পদ্ধতিগত কৌশলের সমন্বয়ে গাণিতিক সমস্যার সমাধান করতে প্রাক্কলন ও গণনার দক্ষতা ব্যবহার করতে পারা

৬.৩ বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ করে ফলাফলে উপনীত হওয়া এবং এই পরিমাপ যে সুনিশ্চিত নয় বরং কাছাকাছি একটা ফলাফল তা হৃদয়ঙ্গম করতে পারা

৬.৪ দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতিসমূহের বৈশিষ্ট্য ও শর্তসমূহ নির্ণয় করতে পারা ও নিয়মিত জ্যামিতিক আকৃতিসমূহ পরিমাপ করতে পারা

৬.৫ গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে সংখ্যার পাশাপাশি বিমূর্ত রাশি ও প্রক্রিয়া প্রতীকের ব্যবহার অনুধাবন করা এবং গাণিতিক যুক্তির ব্যবহারের মাধ্যমে গণিতের সৌন্দর্য হৃদয়ঙ্গম করতে পারা

৬.৬ বাস্তব সমস্যা সমাধানে গাণিতিক যুক্তি ব্যবহারের ক্ষেত্রে যথোপযুক্ত ভাষা, চিত্র, ডায়াগ্রাম ও শব্দগুচ্ছ ব্যবহার করতে পারা

৬.৭ গাণিতিক অনুসন্ধানে প্রাপ্ত তথ্য বিশ্লেষণ করে ফলাফলের যে একাধিক ব্যাখ্যা থাকতে পারে তা হৃদয়ঙ্গম করা ও সেগুলোর সম্ভাবনা যাচাই করতে পারা

৬.৮ গাণিতিক সূত্র বা নীতিকে অনুপুঙ্খ বিশ্লেষণ করা ও তা ব্যবহার করে বাস্তব ও বিমূর্ত সমস্যার সমাধান করতে পারা

গণিত বিষয়ের আটটি যোগ্যতার জন্য মোট ১২টি শিখন অভিজ্ঞতা পরিকল্পনা করা হয়েছে। এক্ষেত্রে দুইটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় লক্ষ্য করা প্রয়োজন। প্রথমত, উল্লেখ্য ৬.১ যোগ্যতাটি পরিকল্পিত ১২ টি শিখন অভিজ্ঞতার বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা অর্জন করতে পারবে। দ্বিতীয়ত, প্রতিটি শিখন অভিজ্ঞতা একটি নির্দিষ্ট যোগ্যতাকে কেন্দ্র করে তৈরি করা হলেও শিক্ষার্থীরা একটি শিখন অভিজ্ঞতার কাজের মাধ্যমে একের অধিক যোগ্যতা আংশিক/সম্পূর্ণভাবে অর্জন করতে পারবে। উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে, "দৈর্ঘ্য মাপি" শিখন অভিজ্ঞতাটির কাজ ৬.৩ যোগ্যতাকে কেন্দ্র করে তৈরি করা হলেও, এ অভিজ্ঞতাটি শিক্ষার্থীদের ৬.১ এবং ৬.৮ যোগ্যতাগুলো অর্জনেও সাহায্য করবে (ছক ১)।

ছক ১: প্রতিটি শিখন অভিজ্ঞতার জন্য প্রত্যাশিত যোগ্যতার বণ্টন

শিখন অভিজ্ঞতার শিরোনাম	অভীষ্ট / প্রত্যাশিত যোগ্যতাসমূহ
সংখ্যার গল্প	৬.২, ৬.১, ৬.৩, ৬.৫, ৬.৬
দ্বিমাত্রিক বস্তুর গল্প	৬.৪, ৬.১, ৬.৮
তথ্য অনুসন্ধান ও বিশ্লেষণ	৬.৭, ৬.২, ৬.১
মৌলিক উৎপাদকের গাছ	৬.২, ৬.১
দৈর্ঘ্য মাপি	৬.৩, ৬.১
পূর্ণসংখ্যার জগৎ	৬.২, ৬.১
ভগ্নাংশের খেলা	৬.২, ৬.১,
অজানা রাশির জগৎ	৬.৫, ৬.২, ৬.১
সরল সমীকরণ	৬.৫, ৬.১
ত্রিমাত্রিক বস্তুর গল্প	৬.৪, ৬.২, ৬.১
ঐকিক নিয়ম, শতকরা এবং অনুপাত	৬.৬, ৬.২, ৬.১
সূত্র খুঁজি সূত্র বুঝি	৬.৮, ৬.১

❖ শিক্ষক সহায়িকার ব্যবহার : সাধারণ নির্দেশাবলী

- শিক্ষক যোগ্যতাভিত্তিক শিক্ষাক্রমের আওতায় গণিত বিষয়ের প্রতিটি যোগ্যতাকে কেন্দ্র করে সকল শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিচালনা করবেন। এক্ষেত্রে, শিক্ষক গণিত এর প্রতিটি যোগ্যতার ৪টি প্রধান উপাদান (জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ) স্পষ্টরূপে চিহ্নিত ও অনুধাবন করবেন।

- যোগ্যতার উপাদানগুলোর সাথে বাস্তব অভিজ্ঞতার সমন্বয় ঘটানোর মাধ্যমে সকল শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিচালনা করবেন। গণিত বিষয়ের প্রতিটি যোগ্যতার জন্য প্রদত্ত প্রাসঙ্গিক অভিজ্ঞতার নমুনা অনুসরণ করবেন। একই সাথে নতুন অভিজ্ঞতা তৈরিতে সচেষ্ট হবেন।

- অভিজ্ঞতা ভিত্তিক শিখনের মাধ্যমে যে প্রক্রিয়াগুলোর চর্চার সুযোগ রাখা হয়েছে সেগুলো হলো: আনন্দময় শিখন, পঞ্চ-ইন্দ্রিয়ের সমন্বিত ব্যবহারের মাধ্যমে ও কাজভিত্তিক বা হাতে কলমে শিখন, অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখন, প্রজেক্টভিত্তিক, সমস্যাভিত্তিক এবং চ্যালেঞ্জভিত্তিক শিখন, সহযোগিতামূলক শিখন, অনুসন্ধানভিত্তিক শিখন, একক, জোড়া এবং দলীয় কাজসহ স্বপ্রণোদিত শিখনের সংমিশ্রণ, বিষয়নির্ভর না হয়ে প্রক্রিয়া এবং প্রেক্ষাপটনির্ভর শিখন, অনলাইন শিখনের ব্যবহার ইত্যাদি। শিক্ষক নতুন অভিজ্ঞতা তৈরির ক্ষেত্রে এ প্রক্রিয়াগুলো বিবেচনা করতে পারেন।

- অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনকে ফলপ্রসূ করতে গণিত শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জন্য সহায়তামূলক, একীভূত ও অন্তর্ভুক্তিমূলক শিখন পরিবেশ নিশ্চিত করবেন যাতে শিক্ষার্থীদের মধ্যে শিখনের উদ্দীপনা সৃষ্টি হয়। শ্রেণিকক্ষের শিখন পরিবেশ হবে শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক, গণতান্ত্রিক ও সহযোগিতামূলক। প্রতিটি শিক্ষার্থীর সামাজিক ও সাংস্কৃতিক প্রেক্ষাপট, শিখন চাহিদা ও যোগ্যতা বিবেচনায় নিয়ে শিখনকার্যক্রম আবর্তিত হবে।

- গণিতবিষয়েরশিখন-শেখানোপ্রক্রিয়ায়ধারাবাহিক(Continuous)ওগাঠনিক(Formative) মূল্যায়ন প্রক্রিয়াসমূহের অগ্রাধিকার দেয়া হয়েছে। কারণ এ ধরণের মূল্যায়ন শিক্ষার্থীদের শেখার সর্বাধিক সুযোগ প্রদান করে এবং সম্পূর্ণরুপে দক্ষতা বিকাশ করার সুযোগ দেয়। এই শিক্ষক সহায়িকার বিভিন্ন ধাপে যে সকল গাঠনিক মূল্যায়ন প্রক্রিয়ার নমুনা (সতীর্থ মূল্যায়ন, অভিভাবক মূল্যায়ন, শিক্ষকের আত্মমূল্যায়ন প্রভৃতি) সংযুক্ত করা হয়েছে, আমরা আশা করছি এ নমুনাগুলো গণিত বিষয়ের মূল্যায়ন কার্যক্রমকে আরও শক্তিশালী করবে।

❖ শিখন ঘণ্টার ধারণায়ন ও বণ্টন

এই অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনের ক্ষেত্রে প্রচলিত ক্লাস/শ্রেণীকক্ষের ধারণা থেকে বের হয়ে এসে শিখন ঘণ্টা (Learning Hour) শব্দটি ব্যবহার করা হয়েছে। এ ক্ষেত্রে শিখন ঘণ্টার আওতায় শ্রেণিকক্ষের ভিতরে ও বাইরের (বাড়িতে , মাঠে কিংবা ফিল্ড ট্রিপ) সকল কাজকে বিবেচনায় আনা হয়েছে। এ শিক্ষক সহায়িকায় ক্লাস বা পিরিয়ডের বদলে সেশন শব্দটি ব্যবহৃত হয়েছে। প্রতিটি সেশন ৫০ মিনিট। ষষ্ঠ শ্রেণির একটি শিক্ষাবর্ষে গণিত বিষয়ের জন্য ১৫৫ শিখন ঘণ্টার শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিকল্পনা করা হয়েছে।

এই শিখন ঘণ্টার প্রেক্ষিতে প্রতিটি শিখন অভিজ্ঞতার বণ্টন নিচের ছকে বর্ণিত হলো

ছক ২: শিখন ঘণ্টা ও সেশনের প্রেক্ষিতে প্রতিটি যোগ্যতার জন্য শিখন অভিজ্ঞতার বণ্টন

অভিজ্ঞতা	শিখন ঘণ্টা (১৫৫ ঘণ্টা)	শিখন ঘণ্টার ভাগ		সেশন
		শ্রেণিকক্ষের ভিতরে	শ্রেণিকক্ষের বাইরে	
সংখ্যার গল্প	১২	৯	৩	১৪
দ্বিমাত্রিক বস্তুর গল্প	১৫	১৩	২	১৮
তথ্য অনুসন্ধান ও বিশ্লেষণ	১০	৭	৩	১২
মৌলিক উৎপাদকের গাছ	১০	৯	১	১২
দৈর্ঘ্য মাপি	৪	২	২	৫
পূর্ণসংখ্যার জগৎ	১০	১০	০	১২
ভগ্নাংশের খেলা	১৬	১২	৪	১৮
অজানা রাশির জগৎ	১০	৮	২	১২
সরল সমীকরণ	৭	৫	২	৮
ত্রিমাত্রিক বস্তুর গল্প	৮	৬	২	৯
ঐকিক নিয়ম, শতকরা এবং অনুপাত	১২	৯	৩	১৪
সূত্র খুঁজি সূত্র বুঝি	৭	৫	২	৮
মোট	১২১			৯৮
শ্রেণি পরীক্ষা, কর্মপ্রতিবেদন, জোড়া/ নিরাময়মূলক সহায়তা, ফলাবর্তন	৩৪	-		৪১

এখানে বলে রাখা প্রয়োজন যে, বিদ্যালয় ও বিষয় শিক্ষকগণ এই ১২ টি শিখন অভিজ্ঞতা এবং অভিজ্ঞতা সম্পর্কিত কাজগুলো শিক্ষার্থীদের সাথে নিয়ে সম্পন্ন করার জন্য নিজেদের মত করে পরিকল্পনা করে নিতে পারেন। এক্ষেত্রে, মূল লক্ষ্য হলো বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টার মধ্যে শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের সমন্বয়ে নির্ধারিত অভিজ্ঞতাগুলো সম্পন্ন করা। আবার শ্রেণিকক্ষে প্রতিটি অভিজ্ঞতার জন্য প্রয়োজনীয় শিখন ঘণ্টা কম/বেশি হতে পারে। এক্ষেত্রে শিক্ষক নিজের মত করে এক অভিজ্ঞতার বরাদ্দকৃত সময় অন্য অভিজ্ঞতার জন্য বণ্টন করে নিতে পারেন।

❖ গণিত বিষয়ের মূল্যায়ন পদ্ধতিসমূহ পরিচালনা এবং ফলাফল সংরক্ষণ

- গণিত বিষয়ে যোগ্যতাগুলো অর্জনের জন্য প্রত্যেক শিক্ষার্থী কর্তৃক যোগ্যতার চারটি উপাদান (জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি এবং মূল্যবোধ) অর্জন নিশ্চিত করা প্রয়োজন। মূল্যায়ন পদ্ধতি নির্বাচনের ক্ষেত্রে শিক্ষককে অবশ্যই খেয়াল রাখতে হবে যোগ্যতার কোন উপাদান এবং তা কীভাবে মূল্যায়ন করা হবে।

- শিক্ষার্থীদের যোগ্যতা অর্জন মূল্যায়নের ক্ষেত্রে ষষ্ঠ শ্রেণিতে গণিত বিষয়ে যে সকল মূল্যায়ন প্রক্রিয়া পরিচালনা করা হবে, তার মধ্যে শতকরা ৬০ ভাগ মূল্যায়ন হবে গাঠনিক মূল্যায়ন এবং শতকরা ৪০ ভাগ সামষ্টিক মূল্যায়ন। পাঠ্যপুস্তকে বিভিন্ন অনুশীলনী/নির্ধারিত/দলগত/জোড়ায়/একক কাজ দেয়া আছে, শিক্ষক মূল্যায়নের ক্ষেত্রে তা ব্যবহার করতে পারবেন। একই সাথে নতুন গাণিতিক সমস্যা তৈরি করে মূল্যায়ন কাঁযক্রম পরিচালনা করতে পারবেন।

- গণিত বিষয়ের শিখন-শেখানো প্রক্রিয়ায় ধারাবাহিক (Continuous) ও গাঠনিক (Formative) মূল্যায়ন প্রক্রিয়াসমুহের অগ্রাধিকার দেয়া হয়েছে। কারণ, নম্বর প্রদান করাকে এক্ষেত্রে মূল বিষয় হিসাবে গ্রহণ না করে শিক্ষার্থীকে সহায়তা করার ক্ষেত্র চিহ্নিত করা এবং সে অনুযায়ী নিরাময়মূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করাই গাঠনিক মূল্যায়নের প্রকৃত উদ্দেশ্য। এ ধরণের মূল্যায়ন শিক্ষার্থীদের শিখনে সর্বাধিক সহায়তা প্রদান করে এবং দক্ষতা বিকাশ করার সুযোগ দেয়।

- সতীর্থ মূল্যায়ন/ অভিভাবক মূল্যায়ন ব্যবহারের ক্ষেত্রে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করবেন এবং অভিভাবকদের অবহিত করবেন। আমরা আশা করছি শিক্ষক সহায়িকার বিভিন্ন ধাপে যে নমুনাগুলো দেয়া আছে শিক্ষকদের মূল্যায়ন কার্যক্রমকে আরও শক্তিশালী করবে।

- মূল্যায়নের নিরপেক্ষতা নিশ্চিত করা হলে শিক্ষার্থীর হাতে কলমে কাজ/ কর্মপ্রতিবেদন/উত্তরপত্র অতি বা অবমূল্যায়ন হয়না। এ কারণে গণিত বিষয়ে নির্ধারিত যোগ্যতাসমূহের মূল্যায়ন কার্যাবলী পরিচালনার ক্ষেত্রে মূল্যায়ন কাঠামো, বিবেচ্য বিষয়, পদ্ধতি, কৌশল/টুলস প্রভৃতি বিষয়সমূহ বিবেচনা এবং পূর্ব পরিকল্পনা করা অত্যাবশ্যক। শিক্ষকের সুবিধার জন্য গণিত বিষয়ের গাঠনিক মূল্যায়নের জন্য একটি নমুনা মূল্যায়ন কাঠামো শিক্ষক সহায়িকার পরিশিষ্ট অংশে (পরিশিষ্ট ১) প্রদান করা হয়েছে।

- শিক্ষক মূল্যায়ন প্রক্রিয়া পরিচালনার পর শিক্ষার্থীদের সম্পর্কে প্রাপ্ত তথ্য, ফলাফল এবং প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন (Feedback) শিক্ষার্থীর ডায়েরি/খাতায় লিখে দিবেন। একই সাথে নিজে সংরক্ষণ করবেন।

সংখ্যার গল্প

৩টি ধাপ
১২ শিখন ঘণ্টা
১৪টি সেশন

ভূমিকা

নতুন শিক্ষাক্রমের আওতায় ষষ্ঠ শ্রেণির গণিত বিষয়ের প্রথম শিখন অভিজ্ঞতাটি হল সংখ্যার গল্প। এ যোগ্যতাটি শিক্ষার্থীরা ভালমত আয়ত্ত করলে তা অন্য যোগ্যতাগুলো অর্জনের ক্ষেত্রে তাদের সহায়তা প্রদান করবে। এ কারণে যোগ্যতাটিকে শিক্ষাবর্ষের শুরুতেই প্রাধান্য দেয়া হয়েছে। এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে মানসাঙ্ক ও লিখিত/পদ্ধতিগত উভয় কৌশলের ব্যবহারে দক্ষতা অর্জন করবে। একই সাথে প্রাক্কলন ও গণনার দক্ষতা প্রয়োগের নতুন ক্ষেত্র উদ্ভাবনে সচেষ্ট হবে। তারা বিভিন্ন ধরণের সংখ্যা সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করে এবং মানসাঙ্কের বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারবে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে মানসাঙ্ক প্রয়োগ করতে আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের মানসাঙ্ক বিভিন্ন কৌশল প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। আপনি শিখন-শেখানো কার্যাবলী এবং বিভিন্ন মূল্যায়ন পদ্ধতির প্রয়োগের মাধ্যমে এই যোগ্যতা অর্জনের ক্ষেত্র তৈরি করবেন। এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে সংখ্যা সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের স্বতঃস্ফূর্ত অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এ অভিজ্ঞতাটিতে শিক্ষার্থীরা সংখ্যা সম্পর্কিত বিভিন্ন খেলা, ম্যাজিক, দলগত ও জোড়ায় কাজগুলোতে অংশগ্রহণের মাধ্যমে খুব সহজে বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে। একই সাথে দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন কাজে সংখ্যার কার্যকরী ব্যবহার সম্পর্কে সচেতন হয়ে উঠবে। শিক্ষক হিসেবে এ অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপ সুচারুরূপে করবেন বলে আমরা আশা রাখছি। এ কারণে শিক্ষক হিসেবে আপনার দায়িত্ব থাকবে প্রতিটি সেশনের জন্য নির্ধারিত সময় ব্যবহার করে বিভিন্ন কাজে শিক্ষার্থীদের কার্যকরভাবে অংশগ্রহণ করানো এবং মানসাঙ্ক ব্যবহারের প্রতি তাদের আগ্রহ ও কৌতূহল সৃষ্টি করা।

অভিজ্ঞতাটির প্রথম ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা এবং গণনা পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে। তারা জোড়ায় ও দলগত কাজে অংশগ্রহণের মাধ্যমে স্থানীয় মানের বিভিন্ন পদ্ধতি হাতে কলমে শিখবে এবং অনুশীলনীর কাজগুলো সঠিকভাবে সম্পন্ন করে মানসাঙ্কের বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করবে। পরবর্তী ধাপের প্রথম সেশনে শিক্ষার্থীরা সংখ্যারেখায় যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগের পদ্ধতি সম্পর্কিত বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। এই ধাপেই শিক্ষার্থীরা বিভাজ্যতার বিভিন্ন ধারণা ও কৌশল সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে এবং বিভিন্ন সংখ্যা দিয়ে বিভাজ্যতার পদ্ধতিগুলো অনুশীলন করবে। সেশনগুলো সঠিকভাবে পরিচালনার জন্য শিক্ষক যদি মনে করেন সময় কম/বেশি করে সমন্বয় করতে পারেন। প্রয়োজনে অধিক সেশন ব্যবহার করতে পারেন।

এ অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন পাজল ও ম্যাজিক এর মাধ্যমে মানসাঙ্কের কৌশল ও পদ্ধতিগুলোকে কাজে লাগাবে। একই সাথে তারা নিজেরা পাজল ও ম্যাজিক তৈরিতে আগ্রহী হয়ে উঠবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা সংখ্যার গণনা, সংখ্যারেখার যোগ, বিয়োগ, স্থানীয় মান প্রভৃতি এর বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে মানসাঙ্কের মাধ্যমে গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবে।

√ বিভাজ্যতার ধারণা প্রয়োগ করে মানসাঙ্কের নতুন পদ্ধতি ও কৌশল শিখনের মাধ্যমে বাস্তব জীবনে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে মানসাঙ্কের প্রয়োগে আরো আগ্রহী হয়ে উঠবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

- বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা এবং গণনা পদ্ধতির ইতিহাস সম্পর্কে ধারণা
- স্থানীয় মান নির্ণয়ের পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা
- সংখ্যারেখায় গণনা সম্পর্কে ধারণা
- বিভাজ্যতার ধারণা
- বিভাজ্যতা নির্ণয়ের বিভিন্ন কৌশল সম্পর্কে ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী : কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা, রঙ পেনসিল, স্কেল, দড়ি

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে সংখ্যা গণনা ও প্রাক্কলন সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলীতে (উদাহরণস্বরূপ: সংখ্যার পাজল, কাগজের ভাঁজে লুকানো স্থানীয় মান নির্ণয় প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে। শিক্ষক এই কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। পর্যবেক্ষণ এর মাধ্যমে মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স এই অধ্যায়ের শেষে এবং শিক্ষার্থীদের পাঠ্যবই এর নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালীন সময়ে ব্যবহার করতে পারবেন। প্রয়োজনে শিক্ষক নিজে মূল্যায়ন উপকরণ তৈরি করে মূল্যায়ন প্রক্রিয়া পরিচালনা করবেন।

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি

শ্রেণিকক্ষে বিভিন্ন ধরনের সংখ্যার ছবি/মডেল এবং ম্যাজিকের উপকরণ নিশ্চিত করা। প্রয়োজনে আগে থেকে তৈরি করে পাঠ কার্যক্রমের জন্য নিয়ে আসা।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪
সেশন ১-২ : সংখ্যার পাজল	

সেশন ১–২ কার্যক্রম

দৈনন্দিন জীবনে কোন কোন ক্ষেত্রে সংখ্যা ব্যবহৃত হয় তা শিক্ষার্থীদের কাছে জানতে চাইবেন।

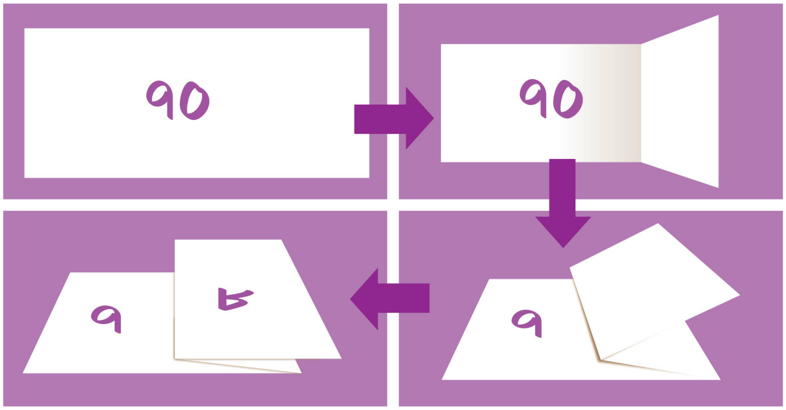
শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে তাদের দেয়া উত্তরগুলোর ছবিসহ তালিকা তৈরি করতে বলবেন।

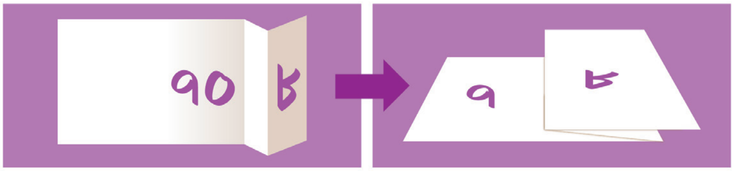
- তালিকায় তৈরি সংখ্যাগুলো কীভাবে বর্তমান অবস্থায় এসেছে তা বলতে পারবে কী?- এরূপ প্রশ্ন করবেন।
- এরপর প্রাচীনকালে মানুষ দাগ কেটে, দড়ির গিট দিয়ে বা পাথর ব্যবহার করে কীভাবে গণনা করত তা গল্পের মাধ্যমে শিক্ষক উপস্থাপন করবেন। এক্ষেত্রে শুরুতে উদাহরণসহ আলোচনা করে প্রাচীনকালের গণনার পদ্ধতি দেখিয়ে দিবেন এবং পরবর্তীতে শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ সমাধান করতে বলবেন।
- এরপর ট্যালির মাধ্যমে কীভাবে আরও সহজে গণনা করা যায় তা আলোচনা করবেন এবং শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ সমাধান করতে বলবেন।
- পরবর্তীতে পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত পৃষ্ঠা এর ঘড়িগুলোর ছবি দেখিয়ে শিক্ষার্থীদের ঐ ঘড়িতে সময় নির্ণয় করতে বলবেন। (এক্ষেত্রে রোমান সংখ্যা পদ্ধতির কথা শুরুতে উল্লেখ করার প্রয়োজন নেই বরং ১,২,৩,...১২ লেখা ঘড়ির সাথে তুলনা করে তারা সময় নির্ণয় করতে পারে কিনা সেটাই মূখ্য)
- সময় নির্ণয়ের পর ১,২,৩,... ১২ কে ঘড়িতে কীভাবে প্রকাশ করা হয়েছে সেটা দেখে পাঠ্যপুস্তকে নির্ধারিত সারণি পূরণ করতে বলবেন।
- এরপর তাদেরকে কীভাবে ঘড়িতে যে পদ্ধতিতে লেখা হয়েছে সেই অনুসারে ১৩ সংখ্যাটি কীভাবে লেখা হবে জানতে চাইবেন। অধিকাংশের উত্তর শুনে কেবলমাত্র এই পর্যায়ে তাদের জানাবেন যে ঘড়িতে সংখ্যাগুলো রোমান সংখ্যা পদ্ধতিতে লেখা। এরপর রোমান সংখ্যা পদ্ধতিতে কীভাবে সংখ্যা লেখা হয় বিস্তারিত আলোচনা করে পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট অংশ সমাধান করতে বলবেন। (পাঠ্যপুস্তকে সারণি ও অনুশীলন সংযুক্ত)
- এরপর পাঠ্যপুস্তকের পাজলটি সমাধান করতে বলবেন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করবেন।
- এরপর এবারে দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে কীভাবে ০, ১, ২, ..., ৯ এর ১০ এসেছে, কীভাবে/কেন ৯৯ এর পর ১০০ লেখা হয় ইত্যাদি বিস্তারিত আলোচনা করবেন। (পাঠ্যপুস্তকে সংযুক্ত)

সেশন ৩–৫ : কাগজের ভাঁজে লুকানো স্থানীয় মান

সেশন ৩–৫ কার্যক্রম

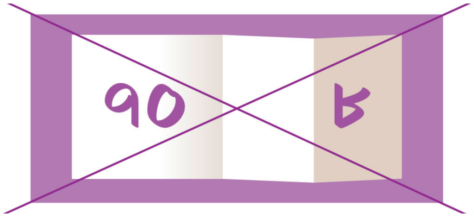
- ৫/৬ জন করে শিক্ষার্থী নিয়ে সকল শিক্ষার্থীদের কয়েকটি দলে ভাগ করে দিন। কয়েকটি সাদা এফোর (A৪) সাইজের কাগজকে চার ভাগ করুন। এরপর প্রতি টুকরো কাগজ একটি করে দলকে দিন। (পাঠ্যপুস্তকে ছবি সংযুক্ত)
- ছবির ন্যায় কাগজে ভাঁজ করে সংখ্যা বানানোর পদ্ধতিটি শিক্ষার্থীদের দেখিয়ে দিন। যেমন: ৭৮ সংখ্যাটি কিভাবে তৈরি করা যায় তা ছবির মাধ্যমে দেখানো হল।
- প্রথমে কাগজ ৭০ সংখ্যাটি লিখুন।
- প্রথমে ০ এর ডান প্রান্ত থেকে কাগজটি ভাঁজ করতে হবে এবং পরে বাম থেকে ডানে ভাঁজ করে ০ সংখ্যাটি ঢেকে দিন। (ছবি দ্রষ্টব্য)
- এবার ভাঁজের ডান সাইডের কাগজে ৮ সংখ্যাটি লিখে ৭৮ সংখ্যাটি তৈরি করুন।
- কাগজ উঁচু করে শিক্ষার্থীদের সংখ্যাটি দেখান। (নিচের চিত্রের অনুরূপ)



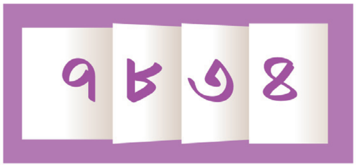


- আবার ভাঁজটি আংশিক সরিয়ে ৭ এর স্থানীয় মান কত তা দেখান। (উপরের চিত্রে দেখানো হল)
- শিক্ষার্থীরা কাগজের উপর লিখে, কাগজ ভাঁজ করে সংখ্যা বানাতে চেষ্টা করবে।

খেয়াল রাখতে হবে যেন, নিচের চিত্রের মত পুরো কাগজটি মেলে শিক্ষার্থীদের প্রদর্শন করবেন না। এতে সংখ্যাটি নিয়ে শিক্ষার্থীদের মধ্যে বিভ্রান্তি তৈরি হতে পারে।



- পরবর্তীতে আরো দীর্ঘ কাগজের স্ট্রিপের সাহায্যে আরো বেশি অংকবিশিষ্ট সংখ্যার জন্য সিক্রেট নম্বর তৈরি করে দেখাবেন।



- বোর্ডে কয়েকটি সংখ্যা লিখুন। শিক্ষার্থীরা সিক্রেট নম্বর তৈরির মাধ্যমে সংখ্যাগুলো দেখাবে। শিক্ষার্থীরা পরস্পরের সিক্রেট নম্বরগুলো যাচাই করবে এবং ভুল হলে একে অপরকে সহায়তা করবে।

- এরপর দেশীয় ও আন্তর্জাতিক রীতি দেখানো হবে (প্রথমে আলাদা করে এবং পরে একসাথে) উপরের পদ্ধতিতে সংখ্যার উপরে লিখে শিক্ষক দেখাবেন। (পাঠ্যপুস্তকে সংযুক্ত)

জোড়ায় কাজ : শিক্ষক এবার প্রতি জোড়ায় সঠিক ধাপ অনুসরণ করে কাজটি করে দেখাতে বলবেন।

ক) শিক্ষার্থীরা জোড়ায় ০, ১, ২,..., ৯ অংকগুলি পুনরাবৃত্তিসহ লেখা মোট ১৬ টি কাগজের টুকরো তৈরি করবে।

খ) লটারির মাধ্যমে জোড়ার প্রত্যেক শিক্ষার্থী ৮টি করে কাগজের টুকরো নিবে।

গ) এরপর জোড়ার প্রত্যেক শিক্ষার্থী লটারীতে প্রাপ্ত ৮টি কাগজের টুকরোয় সাজিয়ে সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন সংখ্যা তৈরি করে খাতায় লিখবে।

ঘ) আবার জোড়ার দুজন শিক্ষার্থীর সর্বোচ্চ সংখ্যা দুটির মধ্যে যার সংখ্যাটি বৃহত্তর হবে সে ১ পয়েন্ট পাবে অন্যজন ০ পয়েন্ট পাবে।

ঙ) আবার জোড়ার দুজন শিক্ষার্থীর সর্বনিম্ন সংখ্যা দুটির মধ্যে যার সংখ্যাটি ক্ষুদ্রতর হবে সে ১ পয়েন্ট পাবে অন্যজন ০ পয়েন্ট পাবে।

চ) যার মোট পয়েন্ট বেশি হবে সে বিজয়ী হবে, পয়েন্ট সমান হলে খেলা ড্র হবে।

ছ) এরপর প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত পৃষ্ঠার অনুশীলনগুলি করে দেখাতে বলবেন এবং ফলাবর্তন নিশ্চিত করবেন।

দলগত কাজ

- শিক্ষক দলে ভাগ করে পাঠ্যপস্তকের পাজলটি সমাধান করতে বলবেন। এক্ষেত্রে পূর্বেই তৈরি করা ০, ১, ২, ৩,..., ৯ পর্যন্ত অঙ্কগুলো লেখা কাগজের টুকরা ব্যবহার করে সমাধান করবে। শিক্ষক এ কাজের সময় দল গঠনের ক্ষেত্রে সকল বৈশিষ্টের শিশুদের (ছেলে/মেয়ে, বিশেষ চাহিদাসম্পন্ন শিশু, সমতল/নৃ-গোষ্ঠী, সামাজিক ও সাংস্কৃতিক প্রেক্ষাপট কিংবা শিখন চাহিদাভেদে) অগ্রাধিকার দিবেন এবং সকলের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করবেন।

- পরবর্তী ক্লাসে সমাধান প্রক্রিয়া ও তার পিছনের যুক্তিগুলো খাতায় লিখে এবং কাগজের টুকরার মাধ্যমে প্রত্যেক দল পোস্টার পেপারে উপস্থাপন করবে।

- প্রত্যেক দলের উপস্থাপনের সময় শিক্ষক অন্যান্য দলকে বিভিন্ন প্রশ্ন করতে উৎসাহিত করবেন। প্রয়োজনে শিক্ষক নিজেও প্রশ্নের মাধ্যমে উপস্থাপনকারী দলের যুক্তিগুলো যাচাই করবেন।

ধাপ-২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪
সেশন ৬ : সংখ্যারেখায় যোগ বিয়োগ গুণ ও ভাগের ধারণা	

সেশন ৬ কার্যক্রম

- পাঠ্যপুস্তকের সহায়তা নিয়ে শিক্ষার্থীদের সংখ্যারেখার মাধ্যমে যোগ ও বিয়োগের ধারণা দিবেন।
- পাঠ্যপুস্তকের সহায়তা নিয়ে শিক্ষার্থীদের সংখ্যারেখার মাধ্যমে গুণের ধারণা দিবেন।
- পাঠ্যপুস্তকের সহায়তা নিয়ে শিক্ষার্থীদের সংখ্যারেখার মাধ্যমে ভাগের ধারণা দিবেন।
- এরপর ২/০ এবং ০/০ এর ধারণা দিবেন। ২/০ যে অসংজ্ঞায়িত (undefined) ০/০ যে অনির্ণেয় (indeterminate) এবং আলাদা করে দেখানো।

সেশন ৭-১০ : বিভাজ্যতা

সেশন ৭-৮ কার্যক্রম

- উদাহরণের সাহায্যে রিসোর্স বুকের সহায়তায় শিক্ষার্থীদের বিভাজ্যতার ধারণা প্রদান করবেন।
- ২ ও ৪ দিয়ে বিভাজ্যতার নিয়ম প্রদর্শন করবেন এবং পরবর্তীতে স্থানীয়মানের সাহায্যে কারণ ব্যাখ্যা করবেন।
- ৫ দিয়ে বিভাজ্যতার নিয়ম প্রদর্শন করবেন

দলগত কাজ: ৮ দিয়ে বিভাজ্যতার নিয়ম স্থানীয়মানের সাহায্যে ব্যাখ্যা উপস্থাপন করতে বলবেন।

একক কাজ : ৫ দিয়ে বিভাজ্যতার নিয়ম স্থানীয়মানের সাহায্যে ব্যাখ্যা করতে বলবেন

সেশন ৯-১০ কার্যক্রম

- ৩,৬,৯ দিয়ে বিভাজ্যতার নিয়ম প্রদর্শন করবেন এবং পরবর্তীতে স্থানীয়মানের সাহায্যে কারণ ব্যাখ্যা করবেন
- পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত সারণি থেকে ১১ দিয়ে বিভাজ্যতার সহজ নিয়ম খুঁজে বের করে উপস্থাপন করতে বলবেন।
- শিক্ষক এ কাজের সময় দল গঠনের ক্ষেত্রে সকল বৈশিষ্ট্যের শিশুদের (ছেলে/মেয়ে, বিশেষ চাহিদাসম্পন্ন শিশু, সমতল/নৃ-গোষ্ঠী, কিংবা শিখন চাহিদাভেদে) অগ্রাধিকার দিবেন এবং সকলের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করবেন।

ধাপ-৩	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪
সেশন ১১-১২ : তিন কার্ডের ম্যাজিক	

সেশন ১১-১২ কার্যক্রম

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে নিচের নির্দেশনার সহায়তায় "তিন কার্ডের ম্যাজিক" টি শিক্ষার্থীদের প্রদর্শন করবেন।
- শুরুতে শিক্ষার্থীদেরকে জোড়ায় জোড়ায় ভাগ করে দিন। প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে একটি কাগজকে আট টুকরা করতে বলুন।
- আট টুকরা কাগজ এর উপর ১ থেকে ৮ পর্যন্ত সংখ্যাগুলো লিখতে বলুন।

১	২	৩	৪
৫	৬	৭	৮

- এরপর শিক্ষার্থীরা এই আট টুকরা কাগজ থেকে ইচ্ছেমত তিনটি কাগজ নির্বাচন করবে।

নির্বাচিত সংখ্যা কার্ড

২	৬	৩

- প্রতি জোড়ায় শিক্ষার্থীরা তিনটি কাগজে যে তিনটি সংখ্যা রয়েছে সেগুলো দিয়ে তিন অঙ্কের সবচেয়ে বড় সংখ্যা এবং সবচেয়ে ছোট সংখ্যা তৈরি করবে।
- এরপর বৃহত্তম সংখ্যা থেকে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা বিয়োগ করতে বলুন।

	৬	৩	২	তিন অঙ্কের বৃহত্তম সংখ্যা
—	২	৩	৬	তিন অঙ্কের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা
	৩	৯	৬	

- এবার শুধুমাত্র বিয়োগফলের একক স্থানীয় অঙ্কটি বলতে বলুন।
- চিত্রে প্রদর্শিত উদাহরণের ক্ষেত্রে একক স্থানীয় অঙ্ক হবে = ৬।
- এবার, ম্যাজিক দেখানোর পালা। নিচে দেখানো মজার কৌশলের মাধ্যমে শুধুমাত্র একক স্থানীয় সংখ্যাটি জানা থাকলেই বাকি দুইটি অঙ্ক (দশক ও শতক স্থানীয়) বলে দেওয়া সম্ভব।

ম্যাজিকের কৌশল

- দশক স্থানীয় অঙ্ক সবসময়েই হবে ৯।
- শতক স্থানীয় অঙ্ক = ৯ - একক স্থানীয় অঙ্ক
- উপরের কৌশলের সাহায্যে শিক্ষার্থীদের প্রতিটি দলকে দশক ও শতক স্থানের অঙ্ক বলে দেওয়ার ম্যাজিকটি দেখান।
- এভাবে আরো কয়েকবার ম্যাজিকটি দেখান।
- তারপর শিক্ষার্থীদেরকে কীভাবে ম্যাজিকটি কাজ করছে সেটি নিয়ে চিন্তা করতে বলুন।
- শুরুতেই ম্যাজিকের কৌশল শিক্ষার্থীদের বলে দেওয়া অনুচিত। কেউ সমাধান করতে পারলে তাকে ব্যাখ্যা করতে উৎসাহিত করুন এবং সামষ্টিক চিন্তা ও আলোচনার সুযোগ দিন।
- অধিকাংশ শিক্ষার্থীর আলোচনায় অংশগ্রহণ নিশ্চিত হলে তবেই কৌশল দেখিয়ে দিবেন এবং স্থানীয়মানের সাহায্যে গাণিতিক ব্যাখ্যা করবেন।

সেশন ১৩-১৪ : প্রিয় নামের বয়স জানো

সেশন ১৩-১৪ কার্যক্রম

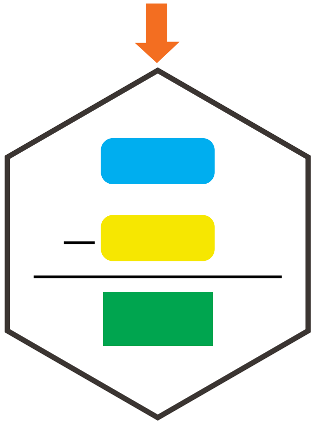
জোড়ায় কাজ : শিক্ষক এবার প্রতি জোড়ায় সঠিক ধাপ অনুসরণ করে ম্যাজিকটি দেখাতে বলবেন।

একক কাজ : শিক্ষার্থীরা নিজের পরিবারের সদস্য, আত্মীয়-স্বজন এবং প্রতিবেশীদের ম্যাজিকটি দেখাবে।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে নিচের নির্দেশনার সহায়তায় “প্রিয় নামে বয়স জানো” ম্যাজিকটি শিক্ষার্থীদের প্রদর্শন করবেন।
- শিক্ষক এই কাজটি জোড়ায় করাবেন। তাই প্রথমেই পুরো ক্লাসে সবাইকে জোড়ায় জোড়ায় বসতে বলবেন।
- শিক্ষক প্রথমে যে কোন একজন শিক্ষার্থীকে নিয়ে খেলাটি খেলবেন। তাকে নিম্নোক্ত ধাপ অনুযায়ী হিসেব করতে বলবেন। অন্যান্য সবাইকে ধাপগুলো ভালোভাবে শুনতে বলবেন। শিক্ষক শিক্ষার্থীকে বলবেন-
    - তুমি তোমার বয়সের সাথে মনে মনে ১০ গুণ করো। গুণফল কত হলো কাউকে বলার দরকার নেই।
    - এবার তুমি তোমার প্রিয় মানুষের নাম কল্পনা করো। প্রিয় মানুষের নামে যে কয়টা অক্ষর বা বর্ণ আছে তার সাথে ৯ দ্বারা গুণ করো।
    - এবার প্রথম গুণফল থেকে দ্বিতীয় গুণফল বিয়োগ করো।
    - চূড়ান্ত বিয়োগফলটি আমাকে বলো। তাহলে আমি তোমার বয়স বলে দিতে পারব।
- ওই শিক্ষার্থী বলল বিয়োগফল হলো ৮২। শিক্ষক বলল, তাহলে তোমার বয়স ১০ বছর। শিক্ষার্থী বলল, হ্যাঁ সঠিক হয়েছে। সবাই অবাক হয়ে জানতে চাইলো কীভাবে করা যায়।
- শিক্ষক বলবেন, যে কোনো সংখ্যার ১০ গুণিতক থেকে ৯ গুণিতক যে কোনো সংখ্যা বিয়োগ করলে বিয়োগফলেই প্রথম সংখ্যা লুকিয়ে থাকে। যদি কারো চূড়ান্ত বিয়োগফল হয় ২৩৪, তাহলে তার বয়স হবে ২৭ বছর। নিয়ম হলো একক স্থানীয় অঙ্কটি তার বামে যে সংখ্যা থাকবে তার সাথে যোগ হবে। এখানে ৪ তার বামের সংখ্যা ২৩ এর সাথে যোগ হয়েছে। ২৩ + ৪ = ২৭।

১০ × তোমার বয়স =

৯ × তোমার প্রিয় মানুষের নামে বর্ণ সংখ্যা =



- যে শিক্ষার্থী বলল তার চূড়ান্ত বিয়োগফল ৮২, তার ক্ষেত্রে একক স্থানীয় অঙ্ক ২ তার বামের সংখ্যা ৮ এর সাথে যোগ হয়েছে। ৮+২=১০। অর্থাৎ ওই শিক্ষার্থীর বয়স হলো ১০ বছর।

জোড়ায় কাজ

শিক্ষক এবার প্রতি জোড়ায় সঠিক ধাপ অনুসরণ করে ম্যাজিকটি দেখাতে বলবেন। শিক্ষক এ কাজের সময় জোড়া গঠনের ক্ষেত্রে সকল বৈশিষ্টের শিশুদের (ছেলে/মেয়ে, বিশেষ চাহিদাসম্পন্ন শিশু, সমতল/নৃ-গোষ্ঠী, শিখন চাহিদা কিংবা সামাজিক ও সাংস্কৃতিক প্রেক্ষাপট ভেদে) অগ্রাধিকার দিবেন এবং সকলের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করবেন।

একক কাজ

শিক্ষার্থীরা নিজের পরিবারের সদস্য, আত্মীয়-স্বজন এবং প্রতিবেশীদের ম্যাজিকটি দেখাবে।

দ্বিমাত্রিক বস্তুর গল্প

৩টি ধাপ
১৫শিখন ঘণ্টা
১৮টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা চারপাশের দ্বিমাত্রিক বস্তুর প্রকৃতি, এবং বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করবে এবং নিজেরা চারপাশের দ্বিমাত্রিক বস্তু পরিমাপ করতে পারবে। তারা দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক বস্তুর মধ্যে পার্থক্য করতে শিখবে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে দ্বিমাত্রিক বস্তুগুলো পরিমাপ করে পরিমাপের সঠিকতা যাচাই করতে আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের তাদের চারপাশে বিভিন্ন বস্তুগুলোর মধ্যে দ্বিমাত্রিক বস্তু চিহ্নিত করতে এবং পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এ কারণে এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে দ্বিমাত্রিক বস্তুর পরিমাপ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের আগ্রহ সৃষ্টি করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

বাড়িঘর কিংবা শ্রেণিকক্ষ তৈরি করার সময় দেয়াল, জানালা, দরজা প্রভৃতি পরিমাপ করার প্রয়োজন হয়। শিক্ষার্থীরা এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে দ্বিমাত্রিক বস্তু চিহ্নিত করে, জোড়ায়/দলগত কাজের মাধ্যম নিজেদের শ্রেণিকক্ষের দেয়াল, মেঝে প্রভৃতি পরিমাপ করতে পারবে। দ্বিমাত্রিক বস্তু পরিমাপ পদ্ধতি আয়ত্ত করার পাশাপাশি শিক্ষার্থীরা এই পদ্ধতি প্রয়োগ করে প্রয়োজনীয় গাণিতিক সমস্যা সমাধানের মাধ্যমে বিভিন্ন সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে শিখবে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, দেয়াল পরিমাপ করে প্রয়োজনীয় রঙ এর পরিমাণ নির্ণয় করা আবার মেঝের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করে প্রয়োজনীয় টাইলস এর সংখ্যা খুঁজে বের করাই এ শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীদের প্রধান কাজ।

অভিজ্ঞতার শুরুতেই শিক্ষার্থীরা পঞ্চম শ্রেণির জ্যামিতির পূর্ব ধারণাগুলো বিভিন্ন কাজের মাধ্যমে চর্চা করবে। এরপর ছকে প্রদত্ত বিভিন্ন বস্তুর মধ্য থেকে দ্বিমাত্রিক বস্তুগুলো আলাদা করবে। পাঠ্যবই এর ছবিগুলো থেকে বিভিন্ন বস্তু কিভাবে একে অপরের থেকে ভিন্ন তা ধারণা করার চেষ্টা করবে। এ কাজের অংশ হিসেবে শিক্ষার্থীরা এককভাবে গণিত বইয়ের নির্ধারিত ছকসমূহ পূরণ করবে। এ আলোচনার আলোকে তারা দ্বিমাত্রিক বস্তুর বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য (দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, মাত্রা) চিহ্নিত করার চেষ্টা করবে।

এরপর তাদের নিজেদের শ্রেণিকক্ষের দেয়াল ও মেঝে পরিমাপ করার পালা। শিক্ষকের নির্দেশনা এবং বই এ প্রদর্শিত ধাপ অনুযায়ী শিক্ষার্থীরা দলগতভাবে দেয়াল ও মেঝে পরিমাপ করবে। প্রতিটি দল আলাদাভাবে হিসাব করে পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত সমস্যাগুলো সমাধান করবে। সমাধানের তারতম্য হলে সে সম্পর্কে শিক্ষক এবং সহপাঠীর সাথে আলোচনা করবে। এ কাজের মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীদের মধ্যে দ্বিমাত্রিক বস্তু পরিমাপের ধারণা স্পষ্ট হবে এবং দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও ক্ষেত্রফলের মধ্যে সম্পর্ক তারা চিহ্নিত করতে পারবে। এ অভিজ্ঞতাটি সম্পূর্ণ করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা পরিমাপের দ্বিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতি পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি আয়ত্ত করবে এবং দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন কাজে সঠিকতা বজায় রেখে পরিমাপ প্রক্রিয়াগুলো কিভাবে কাজে লাগানো যায় সে সম্পর্কে সচেতন হবে। একইসাথে তারা পরিমাপের গুরুত্ব গভীরভাবে অনুধাবন করতে পারবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন দ্বিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতিসমূহকে তাদের বৈশিষ্ট্য ও শর্তের ভিত্তিতে পৃথক করবে।

√ দ্বিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতি পরিমাপের বিভিন্ন প্রক্রিয়া আয়ত্ত করে বিভিন্ন বাস্তব প্রেক্ষাপটে জ্যামিতিক পরিমাপের দক্ষতা প্রয়োগ করবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

- দ্বিমাত্রিক বস্তুর প্রকৃতি, এবং বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা
- তল, মাত্রা ও তলের ক্ষেত্রফল সম্পর্কে ধারণা
- দ্বিমাত্রিক বস্তু পরিমাপ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা
- দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক বস্তুর আন্তঃসম্পর্কের ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী : কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা, স্কেল, দড়ি।

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে শিক্ষার্থীরা পরিমাপ সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলীতে (উদাহরণস্বরূপ:কক্ষের দেয়াল /মেঝে পরিমাপ, একক অনুশীলনীর কাজ, বাক্সের মডেল তৈরি প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে। শিক্ষক এই কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। পর্যবেক্ষণ এর মাধ্যমে মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স এই অধ্যায়ের শেষে এবং শিক্ষার্থীদের পাঠ্যবই এর নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালীন সময়ে ব্যবহার করবেন। শিক্ষার্থীদের সতীর্থ মূল্যায়নের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি

শ্রেণিকক্ষে দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক বস্তুর সরবরাহ নিশ্চিত করা।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৫
সেশন ১-২ : সংখ্যার পাজল	

সেশন ১-২ কার্যক্রম

- শিক্ষক পঞ্চম শ্রেণির জ্যামিতিক ধারণাসমূহ পুনরালোচনা করবেন এবং প্রয়োজনে পাঠ্যপুস্তক এর নির্ধারিত ছক থেকে শিক্ষার্থীদের সহায়তা নিতে বলবেন।

কাগজের ত্রিভুজ

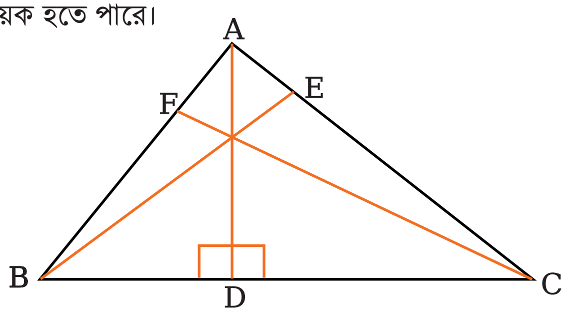
উপকরণ : শ্রেণির সবার জন্য প্রয়োজনীয় সংখ্যক কাঁচি ও কাগজ

- শিক্ষক ক্লাসের সবাইকে কাঁচি ও কাগজ সরবরাহ করবেন। (শিক্ষার্থীরা প্রয়োজনে নিজ নিজ খাতার কাগজ ব্যবহার করতে পারবে)
- শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে কাগজ কেটে ইচ্ছামত বিভিন্ন আকারের ত্রিভুজ আকৃতি তৈরি করতে বলবেন।
- প্রত্যেককে তাদের তৈরিকৃত ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য ও কোণ পরিমাপ করে পাঠ্যপুস্তক পৃষ্ঠা নম্বর ২২ এর অনুরূপ তালিকা খাতায় তৈরি করে পূরণ করতে বলবেন।

সেশন ৩-৫ কার্যক্রম

১) শিক্ষক বড় আকারের একটি সুক্ষ্মকোণী ত্রিভুজের তিন বাহু বরাবর ভাঁজ করে ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ থেকে উচ্চতার ধারণা দিবেন। এক্ষেত্রে ত্রিভুজের প্রতিটি বাহুই ভূমি হতে পারে এবং সেই অনুসারে উচ্চতা তিনটি- এই ধারণাটি সমৃদ্ধ করবেন।

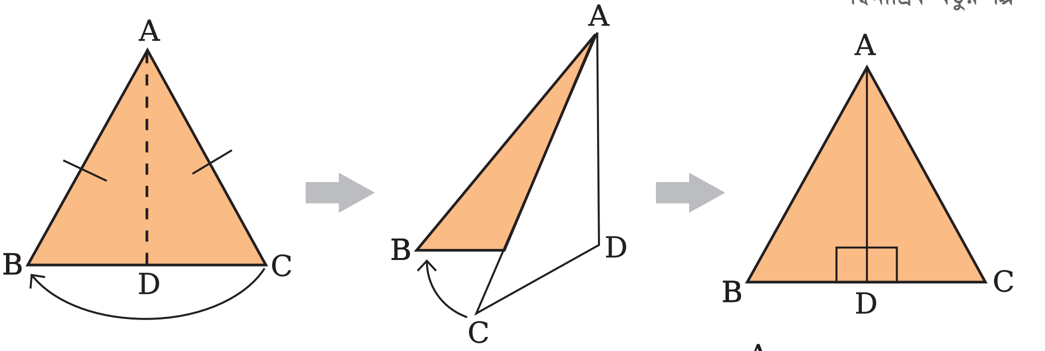
- নিচের ছবিটি এক্ষেত্রে সহায়ক হতে পারে।



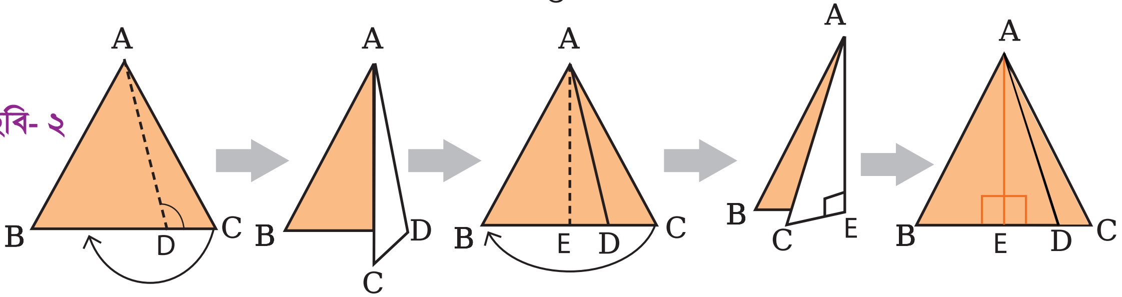
- এরপর শিক্ষার্থীদের জোড়ায় বিভক্ত হয়ে সূক্ষকোণী, সমকোণী ও স্থুলকোণী ত্রিভুজ আকৃতির কাগজ কেটে প্রত্যেক ক্ষেত্রেই তিনটি উচ্চতা দেখাতে বলবেন।

এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের সমকোণী ও স্থুলকোণী ত্রিভুজের তিনটি উচ্চতাই নির্ণয় করতে সমস্যা হতে পারে। প্রথমে শিক্ষক তাদেরকে চেষ্টা করতে দিবেন এবং পরবর্তীতে নিচের ছবি দুইটি দেখিয়ে যথাক্রমে সমকোণী ও স্থুলকোণী ত্রিভুজের তিনটি উচ্চতাই দেখাবেন।

ছবি- ১

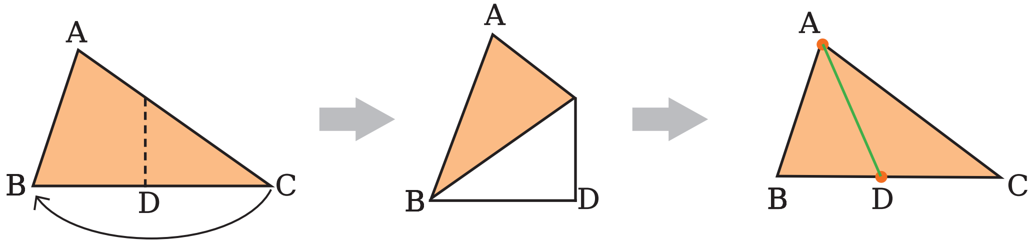


ছবি- ২



২) শিক্ষক প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে কাগজ কেটে বিভিন্ন আকারের ত্রিভুজ আকৃতি তৈরি করতে বলবেন। এরপর প্রত্যেককে ত্রিভুজ আকৃতির কাগজের যেকোনো একটি বাহুর দুই প্রান্তবিন্দুর একটিকে অপরটির উপর স্থাপন করে কাগজটিকে ভাঁজ করতে বলবেন। ভাঁজ করার ফলে ঐ বাহুর উপর একটি বিন্দু পাওয়া যাবে। শিক্ষক শিক্ষার্থীদের ঐ বিন্দুটি চিহ্নিত করতে বলবেন এবং বিন্দুটি বাহুকে সমান দুইভাগে ভাগ করে - সেটি ভাঁজ করে দেখিয়ে দিবেন। এই বিন্দুটি বাহুর দুই প্রান্তবিন্দুর ঠিক মাঝখানে অবস্থিত সেটি দেখিয়ে বলবেন। বিন্দুটিকে ঐ বাহুর মধ্যবিন্দু হিসেবে চিহ্নিত করা হয়। এরপর শিক্ষার্থীদের ঐ বাহুটির বিপরীত শীর্ষবিন্দু চিহ্নিত করতে বলবেন এবং ঐ বাহুর মধ্যবিন্দুও বিপরীত শীর্ষবিন্দুর সংযোগে একটি সরলরেখাংশ অঙ্কন করতে বলবেন।

উপরের প্রক্রিয়াটি নিচের ছবি অনুসরণ করে করা যেতে পারে।



এই পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদেরকে ধারণা দিবেন যে, তাদের আঁকা সরলরেখাংশ ত্রিভুজের একটি শীর্ষবিন্দু থেকে বিপরীত বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোগ ঘটায়। একে "ত্রিভুজের মধ্যমা" হিসেবে চিহ্নিত করা হয়।

বিঃদ্রঃ "মধ্যমা" শব্দটি এবং তার সংজ্ঞা কোন অবস্থাতেই শুরুতে বলা যাবে না। সমগ্র অভিজ্ঞতা সম্পন্ন হলেই তবে " মধ্যমা" শব্দটি যথাসময়ে আলোচনায় আসবে।

এরপর শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন

ত্রিভুজের আর কোনো শীর্ষ থেকে কী এরকম সরলরেখা আঁকা যাবে?

ত্রিভুজের মধ্যমা কয়টি?

৩) শিক্ষক পাঠ্যপুস্তক পৃষ্ঠা নম্বর ২৩ এর সমস্যাগুলি শিক্ষার্থীদের সমাধান করতে বলবেন এবং প্রয়োজনে সাহায্য করবেন।

ধাপ-২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৫
সেশন ৬-৭ : বিভিন্ন আকৃতির বস্তু	

সেশন ৬-৭ কার্যক্রম

শিক্ষক এর পূর্ব প্রস্তুতি: কিছু সংখ্যক দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক বস্তু যেমন: টিস্যু বক্স, রুবিক্স কিউব, প্রিজম, বল, বালতি, বার্থডে টুপি, মোমবাতি, ম্যাচ বক্স, খালি বাক্স, আয়না, ছবির ফ্রেম ইত্যাদি সংগ্রহ করে ক্লাস শুরুর পূর্বেই শ্রেণিকক্ষে রেখে দিবেন।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে শ্রেণির পাঠ উপযোগী বিভিন্ন আকৃতির বস্তু (বই, প্রিজম, ম্যাচ বক্স, আয়না) শিক্ষার্থীদের দেখাবেন।
- এরপর শিক্ষক এই ধরনের আকৃতির আর কোনো বস্তু শিক্ষার্থীদের কাছে আছে কি না কিংবা শ্রেণিকক্ষে আছে কিনা তা জানতে চাইবেন। (পাঠ্যপুস্তক পৃষ্ঠা নম্বর ২৪)
- বস্তুগুলো সংগ্রহ করার পর শিক্ষার্থীদের দলে বিভক্ত করবেন এবং দলগতভাবে বস্তুগুলোর আকৃতির মিল/অমিল পৃথক করতে নির্দেশনা দিবেন এবং নিচের বিষয়গুলো সম্পর্কে প্রশ্ন করবেন

  ক) বস্তুগুলোর নাম

  খ) এগুলোর আকৃতি চিহ্নিতকরণ

  গ) এদের বৈশিষ্ট্য

প্রত্যেক দল পাঠ্যপুস্তক পৃষ্ঠা নম্বর ২৪ এর অনুরূপ তালিকা তৈরি করবে। এরপর সংগৃহীত বস্তুগুলোকে আকৃতি অনুসারে পৃথক করে বস্তুগুলোর নাম, ছবি অঙ্কন, জ্যামিতিক নাম লিখবে এবং বাহু, তল ও কোণ তুলনা করে বৈশিষ্ট্য লিখে তালিকাটি পূরণ করবে।

- তালিকা থেকে প্রাপ্ত বৈশিষ্ট্যের আলোকে, শিক্ষকের সহযোগিতায় শিক্ষার্থীরা সংগৃহীত বস্তুগুলোর মধ্যে কোনটি দ্বিমাত্রিক ও কোনটি ত্রিমাত্রিক সেগুলো সনাক্ত করতে সক্ষম হবে। শিক্ষক এই ক্ষেত্রে পাঠ্যপুস্তক এর নির্ধারিত অধ্যায় এর বিষয়বস্তুর সাথে শিক্ষার্থীদের পরিচিত করাবেন এবং দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতির ধারণায়ন সমৃদ্ধ করবেন।
- খেয়াল করুন যেন, শিক্ষার্থীরা মৌলিক জ্যামিতিক আকৃতির বস্তুগুলোর বৈশিষ্ট্য ও শর্তসমূহ আলাদাভাবে চিহ্নিত করতে পারে। যৌগিক বস্তুগুলোকে পৃথক ক্যাটাগরিতে আলাদা করে রাখতে সহায়তা করুন।

মূল্যায়ন- ১

উদ্দেশ্য : বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক বস্তুসমূহ পৃথক করতে পারা।

মূল্যায়ন- ১ এর নমুনা : পাঠ্যপুস্তক এর পৃষ্ঠা নম্বর ২৫

অনুশীলনী : দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক বস্তুর বৈশিষ্ট্য ও শর্ত অনুযায়ী মিলকরণ।

সেশন ৮-১০ : ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের গল্প

সেশন ৮-১০ কার্যক্রম

পূর্ববর্তী সেশনের ধারাবাহিকতায় শিক্ষক এ সেশন শুরু করবেন। প্রয়োজনে পূর্বের সেশনের সংক্ষিপ্ত আলোচনা করে নিচের কাজগুলো শুরু করবেন।

- শিক্ষক পূর্বপাঠ পর্যালোচনা করবেন। এরপর শিক্ষার্থীদের মতামত জেনে কিছু বিষয় (যেমন: কাছাকাছি আকৃতির কাগজে কাটা বর্গ ও রম্বস, কাছাকাছি আকৃতির দুই ধরণের গাছের পাতা (আম ও বট পাতা), মানুষ ও তার ছায়া, শ্রেণিকক্ষের দেয়ালসমূহ ইত্যাদি) প্রদর্শন করবেন এবং বাস্তব জীবনে পরিমাপের গুরুত্ব তুলে ধরার জন্য শিক্ষার্থীদের নিচের প্রশ্নগুলো করবেন।

  ক) আমার হাতের বস্তুগুলো দ্বিমাত্রিক নাকি ত্রিমাত্রিক? কেন?

  খ) কোনটি বড় আর কোনটি ছোট? কেন? কীভাবে বুঝতে পারলে?

  গ) বাস্তব জীবনে আমরা কী ধরণের পরিমাপ প্রক্রিয়া ব্যবহার করি?

  ঘ) এই বস্তুগুলো কি আমরা মাপতে পারব? পারলে কীভাবে?

- শিক্ষার্থীদের মতামত শুনে শিক্ষক, শিক্ষার্থীদের পাতা বা কাটা কাগজ হাতে কলমে মেপে দেখার প্রক্রিয়াটিতে নিয়ে যাবেন। শিক্ষার্থীরা নিজেদের মতো করে তা মাপার চেষ্টা করবে। প্রয়োজনে শিক্ষক গ্রিড/গ্রাফ ব্যবহার করে পরিমাপের প্রক্রিয়া দেখাবেন।

অনুশীলন : ১

- ❖ শিক্ষার্থীরা পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত অনুশীলনী অনুশীলন করবে।
- ❖ প্রয়োজনে শিক্ষক দ্বিমাত্রিক ছবি যুক্ত আলাদা কর্মপত্র দ্বারাও শিক্ষার্থীদের অনুশীলন করাতে পারেন।

ধাপ-৩	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৫ (শ্রেণিকক্ষের বাইরে ২ ঘণ্টা)
সেশন ১১-১২ : আমাদের শ্রেণিকক্ষ কত বড়	

সেশন ১১-১২ কার্যক্রম

শিক্ষক এই দলগত কাজের জন্য প্রয়োজনীয় দিক নির্দেশনা প্রদান করবেন। প্রয়োজনে আগের দিনের পাঠের শেষে শিক্ষার্থীদের এই কাজটির জন্য ধারণা দিয়ে রাখতে পারেন। নিচের নির্দেশনা অনুযায়ী দলগত কাজটি পরিচালনা করবেন।

- শিক্ষক, শিক্ষার্থীদের ৫/৬ সদস্যবিশিষ্ট কয়েকটি দলে ভাগ করে দিবেন।

- শিক্ষক এ কাজের সময় দল গঠনের ক্ষেত্রে সকল বৈশিষ্টের শিশুদের (ছেলে/মেয়ে, বিশেষ চাহিদাসম্পন্ন শিশু, সমতল/নৃ-গোষ্ঠী, কিংবা শিখন বৈচিত্র্যভেদে) অগ্রাধিকার দিবেন এবং সকলের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করবেন।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষ সংক্রান্ত বাস্তব সমস্যাটি শিক্ষার্থীদের নিকট উপস্থাপন করবেন এবং প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।

মনে করো, তোমাদের শ্রেণিকক্ষের মেঝে বর্গাকার টাইলস দ্বারা ঢাকতে হবে এবং দেয়াল ও কক্ষের ভিতরের ছাদে রং করতে হবে। এজন্য নিচের হিসাবগুলো সম্ভাব্য একাধিক পদ্ধতিতে সঠিকভাবে নির্ণয় করা প্রয়োজন।

ক) তোমাদের শ্রেণিকক্ষটির মেঝের ক্ষেত্রফল কত?

খ) ঐ মেঝেতে সম্ভাব্য কতটি টাইলস লাগবে (অতিরিক্তসহ)? (দৈবচয়ন পদ্ধতিতে প্রত্যেক দলের জন্য টাইলসের আকার নির্ধারণ হবে)

গ) শ্রেণিকক্ষের ভিতরের ছাদসহ কতটুকু জায়গায় রং করাতে হবে? (শিক্ষক হিসাবগুলো সম্পন্ন করতে প্রয়োজনে সহায়তা করবেন।)

- প্রত্যেক দলের পক্ষ থেকে দলনেতা হিসাবগুলো শ্রেণিকক্ষে ব্যাখ্যাসহ উপস্থাপন করবে।
- নিজ দলের অন্য সদস্যগণ প্রয়োজন হলে দলনেতাকে সহযোগিতা করবে।
- অন্য দলের সকল সদস্য সক্রিয় অংশগ্রহণ করবে।
- এ দলগত কাজের অংশ হিসেবে প্রত্যেক শিক্ষার্থী সতীর্থ মূল্যায়নের রুব্রিক্স (পাঠ্যপুস্তক এর পরিশিষ্ট অংশে সংযুক্ত) ব্যবহার করে নিজের দলের প্রত্যেক সদস্যকে মূল্যায়ন করবে। শিক্ষক প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন এবং সহায়তা দিবেন।

সেশন ১৩-১৫ কার্যক্রম

একক কর্মপত্র : পড়ার ঘর মেপে দেখি

দলগতভাবে পরিমাপ প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন হওয়ার পর শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বাড়িতে গিয়ে নিজ নিজ পড়ার ঘরটির ক্ষেত্রে হিসাব প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন করার নির্দেশনা দিবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থী তার পছন্দমত টাইলসের আকার নির্ধারণ করতে পারবে। পরবর্তী ক্লাসে শ্রেণিকক্ষে তা উপস্থাপন করবে। এক্ষেত্রে শিক্ষক শিক্ষার্থীকে একাধিক পদ্ধতিতে সমাধানে উৎসাহিত করবেন। (কর্মপত্র বা প্রতিবেদন: পাঠ্যপুস্তক পৃষ্ঠা নম্বর ৩৯)।

সকল শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ এবং কর্মপত্রের কাজ নিশ্চিত করার জন্য এ একক কাজটির ক্ষেত্রে শিক্ষক প্রয়োজন অনুসারে শিক্ষার্থীর সামাজিক ও সাংস্কৃতিক প্রেক্ষাপট, শিখন চাহিদা ও যোগ্যতা বিবেচনায় নিয়ে, বিভিন্ন শিক্ষার্থীকে পৃথক নির্দেশনা প্রদান করতে পারবেন।

- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত 'পাজল'টি শিক্ষার্থীদের সমাধান করতে বলবেন এবং প্রয়োজনে সাহায্য করবেন। পাঠ্যপুস্তকে 'বাস্তব সমস্যার গল্প' অংশের সমস্যাগুলি শিক্ষার্থীদের সমাধান করতে বলবেন এবং প্রয়োজনে সাহায্য করবেন।

শিক্ষকের সুবিধার্থে জ্যামিতির পরিমাপের দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ মূল্যায়নের জন্য একটি নমুনা রুব্রিক্স

(শিক্ষকের ব্যবহারের জন্য এ রুব্রিক্সটি তৈরি করা হয়েছে। এ গাঠনিক মূল্যায়ন থেকে প্রাপ্ত তথ্য ও ফলাফল শিক্ষক সংরক্ষণ করে রাখবেন এবং শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন প্রদান নিশ্চিত করবেন। শিক্ষক পরবর্তীতে এ রুব্রিক্সটি শিক্ষার্থীদের একক কাজ (আমার পড়ার ঘর মেপে দেখি) মূল্যায়নের ক্ষেত্রেও ব্যবহার করতে পারেন এবং মূল্যায়নে প্রাপ্ত তথ্য সামষ্টিক মূল্যায়নের সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারবেন।)

	জ্যামিতিক পরিমাপের ক্ষেত্রে দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ মূল্যায়ন ক্ষেত্র	সম্পূর্ণভাবে	আংশিকভাবে*	আবার চেষ্টা করো*	কাজে অংশগ্রহণ করেনি
আমাদের শ্রেণিকক্ষ কত বড় (দ্বিমাত্রিক বস্তুর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা)	শ্রেণিকক্ষের দেয়ালের আকৃতি নির্ণয় করতে পেরেছে				
	শ্রেণিকক্ষের মেঝের আকৃতি নির্ণয় করতে পেরেছে				
	দেয়ালের রঙ করার অংশটুকু নির্ণয় করতে পেরেছে				
	মেঝের জন্য প্রয়োজনীয় টাইলসের সংখ্যা নির্ণয়ের কার্যক্রম সঠিকভাবে করতে পেরেছে				
	পরিমাপ প্রক্রিয়া সঠিকভাবে সম্পন্ন করার জন্য চেষ্টা করেছে				
	বস্তুনিষ্ঠভাবে প্রাপ্ত ফলাফলের সঠিকতা যাচাই করতে পেরেছে				
ফলাবর্তন (Feedback)					
শিক্ষকের শিক্ষণ প্রক্রিয়ার আত্ম-মূল্যায়ন (Self-assessment of teaching) ও উন্নয়নের জন্য করণীয় (যদি থাকে)					

দ্বিমাত্রিক বস্তু পরিমাপের দলগত কাজের ক্ষেত্রে সতীর্থ মূল্যায়নের জন্য রুব্রিক্স নমুনা

এই রুব্রিক্স প্রত্যেক শিক্ষার্থী তার দলের অন্য সদস্যদের সতীর্থ মূল্যায়নের জন্য ব্যবহার করবে। শিক্ষক এ মূল্যায়ন প্রক্রিয়া পরিচালনার জন্য শিক্ষার্থীদের নির্দেশনা প্রদান করবেন।

দলগত কাজের সময় তোমার দলের সদস্যদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে সতীর্থ মূল্যায়ন প্রক্রিয়াটি পরিচালনা করো। তোমার সহপাঠী কাজটি সম্পূর্ণভাবে পারলে তিনটি তারকা, আংশিকভাবে পারলে দুইটি তারকা এবং পরিমাপ করেছে কিন্তু ফলাফল সঠিক নয় হলে একটি তারকা দাও। এক্ষেত্রে প্রয়োজনে শিক্ষকের সাহায্য নিতে পারবে।

সম্পূর্ণভাবে পেরেছে	আংশিকভাবে পেরেছে -	পরিমাপ করেছে কিন্তু ফলাফল সঠিক নয়-	কাজে অংশ নেয়নি-
★★★	★★	★	⊘

মূল্যায়নকারী শিক্ষার্থীর নাম:	দলের অন্য সদস্যদের নাম					
মূল্যায়ন ক্ষেত্র	ক	খ	গ	ঘ	ঙ	চ
শ্রেণিকক্ষের দেয়ালের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পেরেছে						
শ্রেণিকক্ষের দেয়ালের যে অংশ রঙ করতে হবে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পেরেছে						
শ্রেণিকক্ষের মেঝের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পেরেছে						
মেঝেতে কতটি টাইলস লাগবে তা নির্ণয় করতে পেরেছে						
দলগত কাজের সময় দলের অন্যান্য সদস্যের সাথে আলোচনা করেছে						
দলগত কাজের সময় সবাইকে সাহায্য করেছে						
পরিমাপের সময় সঠিক ফলাফল নির্ণয়ের জন্য দুই/তিনবার পরিমাপ করেছে						

মন্তব্য:

তথ্য অনুসন্ধান ও বিশ্লেষণ

৩টি ধাপ
১০শিখন ঘণ্টা
১২টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা পঞ্চম শ্রেণিতে তারা যে বিন্যস্ত ও অবিনস্ত্য উপাত্তের ধারণা পেয়েছে সেগুলো ব্যবহার করে গড়, মধ্যক ও প্রচুরক নির্ণয়ের পদ্ধতি সম্পর্কে যৌক্তিক ব্যাখ্যা প্রদান করতে পারবে। একই সাথে তারা বাস্তব জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে এই ধারণাগুলো প্রয়োগ করতে শিখবে। শিক্ষক বছরের প্রথম চার মাসে যে কোন সময় শ্রেণিতে শিখন-শেখানো ও মূল্যায়ন কার্যক্রম পরিচালনা করতে পারবেন। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের তাদের চারপাশে বিভিন্ন ঘটনার ক্ষেত্রে তথ্য অনুসন্ধান ও বিশ্লেষণ দক্ষতা প্রয়োগের ক্ষেত্রগুলো চিহ্নিত করতে এবং এ পদ্ধতি প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এ কারণে এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে তথ্য ও উপাত্ত সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের আগ্রহ সৃষ্টি করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

আমাদের দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন কাজে তথ্য অনুসন্ধান ও বিশ্লেষণ করার প্রয়োজন হয়। বলা হয়ে থাকে যে বিশ্লেষণী দক্ষতা একবিংশ শতাব্দীর দক্ষতাগুলোর মধ্যে অন্যতম। শিক্ষার্থীরা এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে এই দক্ষতাটি অর্জনে সচেষ্ট হবে, জোড়ায়/দলীয় কাজের মাধ্যম প্রদত্ত তথ্য থেকে উপাত্তগুলো পৃথক করে বিশ্লেষণ করতে পারবে। এই অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপ এমনভাবে সাজানো হয়েছে, যাতে করে শিক্ষার্থীরা গড়, মধ্যক ও প্রচুরক সম্পর্কিত সমস্যাগুলো চিহ্নিত করে সঠিকভাবে সমাধান করতে পারে। আয়ত্ত করার পাশাপাশি শিক্ষার্থীরা এই পদ্ধতি প্রয়োগ করে প্রয়োজনীয় গাণিতিক সমস্যা সমাধানের মাধ্যমে বিভিন্ন সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে শিখবে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, বিভিন্ন একক/দলগত/জোড়ায় কাজের মাধ্যমে বিভিন্ন ধরণের তথ্য থেকে উপাত্ত চিহ্নিত করে গড়, মধ্যক কিংবা প্রচুরক এর ধারণা প্রয়োগ করা, তথ্য বিশ্লেষণ করা এবং যৌক্তিক সিদ্ধান্ত খুঁজে বের করাই এ শিখন অভিজ্ঞতায় শিক্ষার্থীদের প্রধান কাজ।

অভিজ্ঞতার শুরুতেই শিক্ষার্থীরা দলীয় কাজের মাধ্যমে শ্রেণীকক্ষের সকল শিক্ষার্থীদের জন্য একটি জন্মদিনের ক্যালেন্ডার তৈরি করবে। তারা শ্রেণিকক্ষে উপস্থিত শিক্ষার্থীদের থেকে প্রাপ্ত তথ্য ও উপাত্ত বিশ্লেষণ করে এ কাজটি করবে। এক্ষেত্রে শিক্ষক তাদের বিভিন্ন নির্দেশনা প্রদান করে সহায়তা করতে পারবেন এবং সকল শিক্ষার্থী যাতে এ কাজে সমানভাবে অংশগ্রহণ করতে পারে তা খেয়াল রাখবেন। তারা একক কর্মপত্র ও অনুশীলনীর কাজ সম্পন্ন করার মাধ্যমে এ অভিজ্ঞতার প্রথম ধাপ শেষ করবে।

অভিজ্ঞতার দ্বিতীয় ধাপে তারা রেখাচিত্র তৈরি করার দক্ষতা আয়ত্ত করবে। পাঠ্যপুস্তকে অথবা শিক্ষকের প্রদত্ত কাজ থেকে তারা নিজেরা নিজেদের উচ্চতা মাপবে এবং ওই উচ্চতার গড় নির্ণয় করে রেখাচিত্র আঁকবে। এই ক্ষেত্রে শিক্ষক সহায়তা করতে পারেন। প্রয়োজনে গড়, মধ্যক ও প্রচুরক সম্পর্কিত আলোচনা পুনরাবৃত্তি করবেন। এ অভিজ্ঞতার শেষে একটি একক কর্মপত্রের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের পরিবারের সঞ্চয়পত্র পরিকল্পনা করবে। এ অভিজ্ঞতাটি সম্পূর্ণ করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা তথ্য/ উপাত্ত বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে গড়, মধ্যক, প্রচুরক ও রেখাচিত্র ব্যবহারের বিভিন্ন পদ্ধতি আয়ত্ত করবে। একইসাথে তারা সঞ্চয়ের গুরুত্ব অনুধাবন করতে পারবে। দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন কাজে সঠিকতা বজায় রেখে তথ্য বিশ্লেষণের প্রক্রিয়াগুলো কিভাবে কাজে লাগানো যায় সে সম্পর্কে সচেতন হবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- √ শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন তথ্য ও উপাত্ত বিশ্লেষণ করে যৌক্তিক সিদ্ধান্ত গ্রহণ করার বিভিন্ন পদ্ধতি আয়ত্ত করবে।
- √ তথ্য বিশ্লেষণ করার ক্ষেত্রে গড়, মধ্যক, প্রচুরক ও রেখাচিত্র নির্ণয়ের বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
- √ তথ্য বিশ্লেষণ করে প্রাপ্ত ফলাফলের একাধিক বিকল্প থাকার সম্ভাবনা যাচাই করতে পারবে এবং প্রমাণভিত্তিক সিদ্ধান্ত গ্রহণে আগ্রহী হবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

- তথ্য ও উপাত্তের প্রকৃতি এবং বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা
- গড়, মধ্যক, প্রচুরক ও রেখাচিত্র সম্পর্কে ধারণা
- তথ্য ও উপাত্ত বিশ্লেষণ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা
- ফলাফলের একাধিক সম্ভাবনা যাচাই এর পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী : কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা, স্কেল, পোস্টার পেপার, রঙ পেন্সিল, আঠা

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে শিক্ষার্থীরা তথ্য বিশ্লেষণ সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলীতে (উদাহরণস্বরূপ: জন্মদিনের ক্যালেন্ডার তৈরি, সহপাঠীর উচ্চতার গড় নির্ণয় প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে। শিক্ষক এই কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। পর্যবেক্ষণ এর মাধ্যমে মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স এই অধ্যায়ের শেষে এবং শিক্ষার্থীদের পাঠ্যবই এর নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালীন সময়ে ব্যবহার করবেন। শিক্ষার্থীদের অভিভাবক মূল্যায়নের বিষয়টি বুঝিয়ে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি

শ্রেণিকক্ষে পোস্টার পেপার এর সরবরাহ নিশ্চিত করা। প্রয়োজনে রেখাচিত্রের মডেল তৈরি করা।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪
সেশন ১-৫ : জন্মদিনের গল্প	

সেশন ১-৫ কার্যক্রম

শিক্ষক এর পূর্ব প্রস্তুতি

১। কিছু সংখ্যক একই মাপের বর্গাকৃতি/আয়তাকৃতির বিভিন্ন রঙিন কাগজ সংগ্রহ করে ক্লাস শুরুর পূর্বেই শ্রেণিকক্ষে রেখে দিবেন।

২। শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে এক কপি স্ট্যাম্প সাইজের রঙিন ছবি নিজের কাছে রাখতে বলবেন।

৩। প্রয়োজনীয় সংখ্যক হার্ড পেপার বা পোস্টার পেপার বা পুরাতন ক্যালেন্ডার পূর্বেই সংগ্রহে রাখবেন।

- শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের জন্মদিন কীভাবে উদযাপন করা যায় এই আলোচনার মাধ্যমে শিক্ষক ঐ দিনের শ্রেণি কার্যক্রম শুরু করবেন। ঐ মাসে কোন কোন শিক্ষার্থীর জন্মদিন আছে তা জানতে চাইবেন। প্রতি মাসে যতজন শিক্ষার্থীর জন্ম দিন থাকে তাদের সবার জন্মদিন কীভাবে একসাথে উদযাপন করা যায় তার একটি পরিকল্পনা শিক্ষার্থীদের করতে বলবেন। শিক্ষার্থীরা প্রত্যেকেই নিজ নিজ মতামত উপস্থাপন করবে। তাদের মতামত শুনে শিক্ষক বোর্ডে একটি ছক তৈরি করবেন যার একটি কলামে ক্রমানুসারে ১২ মাসের নাম ও পরবর্তী দুইটি কলামের প্রথমটিতে ট্যালিচিহ্ন এবং দ্বিতীয়টিতে গণসংখ্যা থাকবে। শিক্ষার্থীরা রোল অনুসারে জন্ম মাসের ঘর বরাবর ট্যালি চিহ্ন দিবে। কার্যক্রমটি চলার মধ্যেই শিক্ষক নিচের প্রশ্নগুলোও করবেন ।

- প্রতিটি ট্যালি চিহ্ন কী নির্দেশ করে?
- পরপর চারটি ট্যালি চিহ্ন পড়লে পঞ্চম ট্যালিটি কীভাবে দিতে হবে?
- ট্যালি চিহ্ন গণনা করে মাস অনুযায়ী কী পাওয়া যাবে?
- ট্যালির মোট সংখ্যা ও শিক্ষার্থীদের সংখ্যার মধ্যে কোনো সম্পর্ক আছে কি?

- শিক্ষক বোর্ডের ছক/সারণি ব্যবহার করে একটি স্তম্ভলেখ তৈরি করতে বলবেন। শিক্ষক পূর্ব থেকে কেটে রাখা একই মাপের ছোট কাগজগুলোতে শিক্ষার্থীদের নাম লিখে বা তাদের ছবির মাধ্যমে মাস অনুযায়ী সাজিয়ে হার্ড পেপার অথবা পুরাতন ক্যালেন্ডারের পিছনের পৃষ্ঠায় লেখচিত্রটি তৈরি করে শ্রেণিকক্ষের দেয়ালে ঝুলিয়ে রাখতে বলবেন। কাজটি শিক্ষার্থীরা সকলে তাদের ছবি দিয়েও করতে পারে।

উপর্যুক্ত আলোচনার ধারাবাহিকতা অনুযায়ী শিক্ষক শিক্ষার্থীদের স্তম্ভলেখ সম্পর্কিত নিচের প্রশ্নগুলো করবেন

- সবচেয়ে বেশি বা কম সংখ্যক শিক্ষার্থী কোন মাসে জন্মগ্রহণ করেছে?
- তোমাদের তৈরি করা চিত্রের মতো কোনো চিত্র কি তোমরা দেখেছ?
- এরকম চিত্র যেখানে দেখেছ তার কয়েকটি উদাহরণ দাও।

- শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে শিক্ষক এই ধরনের আরো কিছু লেখচিত্রের ব্যবহার দেখাবেন এবং স্তম্ভলেখের ধারণায়ন সমৃদ্ধ করবেন। প্রয়োজনে স্কুলের বার্ষিক ফলাফলের প্রতিবেদন, বাংলাদেশ সরকারের বার্ষিক বাজেটে খাতওয়ারী আয়/ব্যয় সম্পর্কিত প্রতিবেদন, ক্রিকেট খেলায় ওভার প্রতি রান, কোভিড-১৯ এর আক্রান্ত বা সুস্থতার হার, কয়েক বছরের জনসংখ্যার জন্ম/মৃত্যু হার, ইলিশের বাৎসরিক গড় উৎপাদন, মাথাপিছু আয়সহ প্রভৃতি উদাহরণ ব্যবহার করতে পারেন।

- এই ধাপের শেষে শিক্ষক পাঠপুস্তক এর নির্ধারিত অংশের অনুশীলনীর কাজ প্রত্যেক শিক্ষার্থী করছে কিনা তা নিশ্চিত করবেন। শিক্ষক শ্রেণির কাজটি যাচাই করবেন এবং প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিবেন।

একক কর্ম প্রতিবেদন

একক কর্ম প্রতিবেদন : বিভিন্ন উৎস (দৈনিক পত্রিকা, ম্যাগাজিন, ইন্টারনেট, বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানের বার্ষিক প্রতিবেদন ইত্যাদি) থেকে এই ধরনের ৫/৬ টি স্তম্ভলেখের চিত্র সংগ্রহ করে পাঠপুস্তকে প্রদত্ত নমুনা ব্যবহার করে প্রতিবেদন তৈরি করতে বলবেন।

ধাপ-২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৬
সেশন ৬-১২ তথ্য বুঝে সিধান্ত নেই	

সেশন ৬-১২ কার্যক্রম

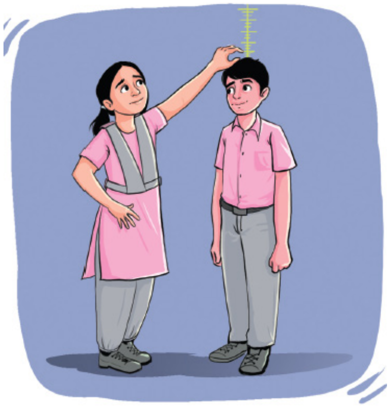
শিক্ষক শিক্ষার্থীদেরকে কয়েকটি দলে বিভক্ত হয়ে দলের সদস্যদের উচ্চতা (সেন্টিমিটারে) পরিমাপ করে কাগজে লিখে রাখতে বলবেন।

শিক্ষক, প্রত্যেক দলের দলনেতাকে বলবেন পরিমাপের সাংখ্যিক মানগুলো বোর্ডে লিখতে। তারপর প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে এককভাবে বোর্ডে লিখিত মানগুলোকে ক্রমানুসারে নিজ নিজ খাতায় লিখতে বলবেন এবং নিচের প্রশ্নগুলো করবেন -

- তোমাদের গড় উচ্চতা কত হবে?

যে শিক্ষার্থীর উচ্চতা সহপাঠীদের সমান দুই ভাগে ভাগ করেছে, তাকে হাত তুলতে বলবেন।

- যে মান বা মানগুলো সবচেয়ে বেশি সংখ্যকবার আছে, তা চিহ্নিত করতে বলবেন।
- প্রত্যেককে তার দলের সদস্যদের উচ্চতার সাংখ্যিক মানের একটি রেখাচিত্র অঙ্কন করতে বলবেন।



শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে পাঠপুস্তকের নির্ধারিত অংশে গড়, মধ্যক, প্রচুরক ও রেখাচিত্র সম্পর্কিত আলোচনার মাধ্যমে পরিচিত করাবেন এবং অনুশীলনীর সমস্যা সমাধান করিয়ে ধারণায়ন সমৃদ্ধ করবেন।

একক কাজ কর্মপত্র : আমার পরিবারের জন্য সঞ্চয় পরিকল্পনা

প্রত্যেক শিক্ষার্থী অভিভাবকের সহায়তা নিয়ে গত ৬ মাসের বাজার খরচ, লেখাপড়ার খরচ, যাতায়াত খরচ, চিকিৎসা খরচ ও অন্যান্য খরচের একটি তালিকা তৈরি করবে। বিগত ৬ মাসের গড় মাসিক খরচের ১০% পরবর্তী মাস থেকে সঞ্চয় করতে হবে। সেক্ষেত্রে মাসিক খরচের বিভিন্ন খাতের মধ্যে কীভাবে সমন্বয় করতে হবে তার একটি পরিকল্পনা তৈরি করবে। (কাজটি সম্পন্ন করার সময় শিক্ষার্থী পাঠপুস্তকে সংযুক্ত নমুনার সহায়তা নিতে পারে)। পরবর্তী ক্লাসে কাজটি শ্রেণিতে বিষয় শিক্ষকের কাছে জমা দিবে।

সকল শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ এবং কর্মপত্রের কাজ নিশ্চিত করার জন্য এ একক কাজটির ক্ষেত্রে শিক্ষক প্রয়োজন অনুসারে শিক্ষার্থীর সামাজিক ও সাংস্কৃতিক প্রেক্ষাপট, শিখন চাহিদা ও যোগ্যতা বিবেচনায় নিয়ে, বিভিন্ন শিক্ষার্থীকে পৃথক নির্দেশনা প্রদান করতে পারবেন।

আমার বাসার খরচের খাত	জানুয়ারি	ফেব্রুয়ারি	মার্চ	এপ্রিল	মে	জুন
বাজার খরচ						
লেখাপড়ার খরচ						
যাতায়াত খরচ						
চিকিৎসা খরচ						
অন্যান্য খরচ						
মোট						

- তালিকা থেকে গড় বাজার খরচ নির্ণয় করো।
- বিগত ছয় মাসের চিকিৎসা খরচের মধ্যক নির্ণয় করো।
- তৈরিকৃত তালিকায় কোন খাতে প্রচুরক আছে তা নির্ণয় করো।
- তালিকায় খাত ওয়ারী মোট খরচের রেখাচিত্র অঙ্কন করো।

মূল্যায়ন

এই শিখন অভিজ্ঞতার জন্য দুই ধরণের মূল্যায়ন পরিকল্পনা থাকবে। প্রথমত শিক্ষার্থীদের অভিভাবক তার তৈরিকৃত প্রতিবেদনটি রুব্রিক্সের মাধ্যমে মূল্যায়ন করবেন। দ্বিতীয়ত, শিক্ষক নমুনা রুব্রিক্সের মাধ্যমে প্রতিবেদনটি যাচাই করে নম্বর প্রদান করবেন ও সংরক্ষণ করবেন। একই সাথে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রতিবেদনের যে অংশে অধিকতর উন্নয়নের প্রয়োজন মনে করেন সে অংশ চিহ্নিত করে মন্তব্যসহ ফলাবর্তন লিখবেন।

যোগ্যতা ৬.৭: অভিভাবক এর জন্য মূল্যায়ন নমুনা

তথ্য-উপাত্ত বিশ্লেষণ করে একাধিক ফলাফলের সম্ভাবনা যাচাই এবং যৌক্তিক সিদ্ধান্ত গ্রহণ এর দক্ষতা মূল্যায়নের জন্য নমুনা রুব্রিক্স

এ রুব্রিক্সটি অভিভাবক তার সন্তানের প্রতিবেদন মূল্যায়নের জন্য ব্যবহার করবেন এবং শিক্ষার্থী এ মূল্যায়নের কপি প্রতিবেদনের সাথে শিক্ষকের নিকট জমা দিবেন (এ রুব্রিক্সটি পাঠপুস্তকের নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত থাকবে।)

শিক্ষার্থীর অভিভাবক তৈরিকৃত প্রতিবেদনটি পর্যবেক্ষণ করে নিচের বিবৃতিগুলোর পাশে নিজের মতামত ব্যক্ত করবেন।		
মূল্যায়নের ক্ষেত্র	একমত	একমত নই
পরিবারের খরচের বিভিন্ন খাতের গড় হিসাব করতে পেরেছে		
পরিবারের কোন কোন খাতে খরচ সবচেয়ে বেশি হয় তা চিহ্নিত করতে পেরেছে		
অভিভাবকের সাথে আলোচনার মাধ্যমে পরবর্তী মাস থেকে বিগত ৬ মাসের গড় মাসিক খরচের ১০% সঞ্চয় করার জন্য - মাসিক খরচের বিভিন্ন খাতের মধ্যে সমন্বয় করে একটি যৌক্তিক সঞ্চয় পরিকল্পনা করেছে। (খরচের তথ্য বিশ্লেষণ করে পরিবারের জন্য ইতিবাচক/কার্যকরী সিদ্ধান্ত নিতে পেরেছে)		
এ কাজের মাধ্যমে আমার সন্তান পরিকল্পিত খরচের গুরুত্ব অনুধাবন করতে পেরেছে		
প্রতিবেদনটি কাজের মাধ্যমে আমার সন্তান সঞ্চয়ের প্রতি আগ্রহী হয়েছে		
অভিভাবকের সার্বিক মন্তব্য:		

মৌলিক উৎপাদকের গাছ

৩টি ধাপ
১০শিখন ঘণ্টা
১২টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা মৌলিক উৎপাদক সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করে এবং গসাগু ও লসাগু নির্ণয়ের বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে মানসাঙ্ক প্রয়োগ করতে আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের মৌলিক উৎপাদক, গসাগু ও লসাগু নির্ণয়ের বিভিন্ন কৌশল প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের স্বতঃস্ফূর্ত অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি এমনভাবে পরিকল্পনা করা হয়েছে যাতে করে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন খেলা, ড্রয়িং একটিভিটি, জোড়ায় এবং দলগত কাজের মাধ্যমে মৌলিক উৎপাদক সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করে এবং গসাগু ও লসাগু নির্ণয়ের বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারে। শিক্ষার্থীদের মানসাঙ্ক ব্যবহার করার দক্ষতা এবং আগ্রহ বাড়িয়ে তোলাই এ অভিজ্ঞতার মূল লক্ষ্য। শিক্ষক হিসেবে এ অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপ সুচারুরূপে করবেন বলে আমরা আশা রাখছি। এ কারণে শিক্ষক হিসেবে আপনার দায়িত্ব থাকবে প্রতিটি সেশনের জন্য নির্ধারিত সময় ব্যবহার করে বিভিন্ন কাজে শিক্ষার্থীদের কার্যকরভাবে অংশগ্রহণ করানো এবং মানসাঙ্ক ব্যবহারের প্রতি তাদের আগ্রহ ও কৌতূহল সৃষ্টি করা।

এ অভিজ্ঞতার প্রথম তিনটি সেশনে শিক্ষার্থীরা মৌলিক উৎপাদকের গাছ তৈরি করবে এবং মৌলিক উৎপাদকের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে। তারা প্রতিফলনমূলক আলোচনা ও একক কাজের মাধ্যমে মৌলিক উৎপাদক চিহ্নিত করার বিভিন্ন পদ্ধতি শিখবে। এ সেশনের ধারাবাহিকতায় পরবর্তী সেশনগুলোতে তারা বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করে গসাগু ও লসাগু নির্ণয় করতে শিখবে, যা কিনা ষষ্ঠ শ্রেণিতেই তারা প্রথম শিখছে। এ কারণে এ সেশনগুলোর বিভিন্ন কার্যক্রম ও অনুশীলনীর কাজে প্রতিটি শিক্ষার্থীর সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা জরুরি। সেশনগুলো সঠিকভাবে পরিচালনার জন্য শিক্ষক যদি মনে করেন সময় কম/বেশি করে সমন্বয় করতে পারেন। প্রয়োজনে অধিক সেশন ব্যবহার করতে পারেন।

এ অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে এসে শিক্ষার্থীরা তাদের শিখনগুলোকে কাজে লাগিয়ে বাস্তব সমস্যা সমাধানে মৌলিক উৎপাদক, গসাগু ও লসাগু ব্যবহার করবে। একই সাথে তারা দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানে কীভাবে গসাগু ও লসাগু ব্যবহৃত হয়, তা বুঝতে পারবে এবং পরবর্তীতে নিজেদের কাজে মানসাঙ্ক প্রয়োগে আগ্রহী হবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

- √ শিক্ষার্থীরা গুণনীয়ক, গুণিতক, গসাগু ও লসাগু প্রভৃতি এর বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে মানসাঙ্কের মাধ্যমে গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবে।
- √ মানসাঙ্কের নতুন পদ্ধতি ও কৌশল শিখনের মাধ্যমে বাস্তব জীবনে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে মানসাঙ্কের প্রয়োগে আরো আগ্রহী হয়ে উঠবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

- মৌলিক উৎপাদক সম্পর্কে ধারণা
- গুণনীয়ক ও গুণিতক এর বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা
- গসাগু ও লসাগু সম্পর্কে ধারণা
- সহমৌলিকের ধারণা
- গসাগু ও লসাগু নির্ণয়ের বিভিন্ন কৌশল সম্পর্কে ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা, রঙ পেনসিল, রঙিন কাগজ, কাঁচি

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে শিক্ষার্থীরা পরিমাপসংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলিতে (উদাহরণস্বরূপ: মৌলিক উৎপাদকের গাছ তৈরি, একক অনুশীলনীর কাজ, বাক্সের মডেল তৈরি প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে, সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স এই অধ্যায়ের শেষে এবং শিক্ষার্থীদের পাঠ্যবই এর নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালীন সময়ে ব্যবহার করবেন।

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি : শ্রেণিকক্ষে মৌলিক উৎপাদকের গাছ বানানোর উপকরণ নিশ্চিত করা। প্রয়োজনে উৎপাদক গাছের মডেল নিয়ে আসা।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

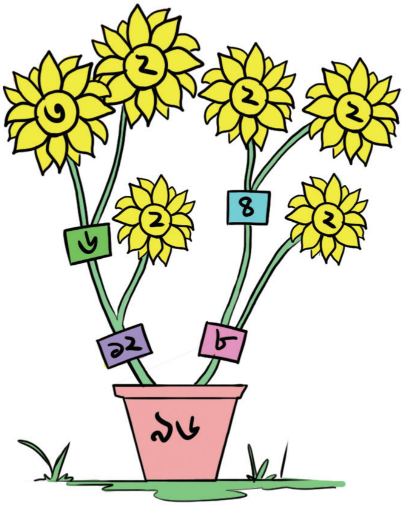
ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ১-৩ : মৌলিক উৎপাদকের গাছ	

সেশন ১-২ কার্যক্রম

- পাঠ্যপুস্তকে প্রদর্শিত উৎপাদকের গাছের মাধ্যমে ধাপে ধাপে মৌলিক উৎপাদকে বা গুণনীয়ক বিশ্লেষণ করার প্রক্রিয়া দেখাবেন। এক্ষেত্রে ১ কেন মৌলিক সংখ্যা নয় এ ব্যাপারে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে ধারণা দেবেন।
- শিক্ষার্থীদের সবাই একত্রে ৯৬ এর জন্য মোট কতগুলো ভিন্ন ভিন্ন উৎপাদকের গাছ আঁকা যায় তা খুঁজে বের করতে বলবেন।
- শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে লটারির মাধ্যমে ভিন্ন ভিন্ন স্বাভাবিক সংখ্যা বেছে নিতে বলবেন। তারপর পরবর্তী ক্লাসে ঐ সংখ্যার উৎপাদকের গাছের মাধ্যমে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করে দেখাতে বলবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা যেন নিজেদের পছন্দমতো নানারকম গাছ এঁকে আনন্দের সাথে উৎপাদকে বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া শিখে সে ব্যাপারে শিক্ষক উৎসাহিত করবেন।

সেশন ৩ কার্যক্রম

- এরপর শিক্ষক নিচের ছবির মতো করে ক্লাসের সবাইকে তাদের নিজ নিজ উৎপাদকের গাছ দিয়ে 'উৎপাদকের বাগান' তৈরি করে প্রদর্শনী করতে বলবেন।



- এরপর ১২ এর মৌলিক উৎপাদকের গাছ কেমন হবে তা দেখাবেন। এর ধারাবাহিকতায় শিক্ষার্থীরা মৌলিক উৎপাদক সম্পর্কে প্রতিফলনমূলক আলোচনা করবে।

একক কাজ: পরের সেশনের জন্য শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে পাঠ্যপুস্তকের উৎপাদকের গাছগুলো পূরণ করে আনতে বলবেন।

ধাপ–২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪
সেশন ৪-৫ : গুণিতক ও গুণনীয়কের খেলা	

সেশন ৪-৫ কার্যক্রম

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তক থেকে গুণিতক ও গুণনীয়কের খেলার নিয়ম আলোচনা করে ছকটি পূরণ করাবেন।
- এবার শিক্ষার্থীদেরকে জোড়ায় ভাগ করবেন। এরপর লটারির মাধ্যমে প্রতি জোড়ার শিক্ষার্থীদের দুইটি সংখ্যা বেছে নিতে বলবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক পূর্বেই প্রয়োজনীয় সংখ্যক লটারির কাগজ নিয়ে আসবেন।
- এবার শিক্ষার্থীদের লটারিতে পাওয়া সংখ্যা দুটিকে ১ম ও ২য় সংখ্যা হিসাবে নিয়ে প্রতি জোড়ায় গুণিতক ও গুণনীয়কের খেলাটি খেলতে বলবেন এবং পাঠ্যপুস্তকের অনুরূপ একটি ছক তৈরি করে পূরণ করতে বলবেন।

সেশন ৬-৭ : গসাগু'র খেলা

সেশন ৬ কার্যক্রম

- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তক অনুসারে দুইটি সংখ্যার মৌলিক উৎপাদকের গাছ থেকে গসাগু নির্ণয়ের প্রক্রিয়াটি শিক্ষার্থীদের দেখাবেন।
- উদাহরণের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের সহমৌলিক সংখ্যার ধারণা দিবেন।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করতে বলবেন।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের অনুশীলনের সমস্যাগুলো সমাধান করে দেখাতে বলবেন।

সেশন ৭-৮ : ইউক্লিড পদ্ধতিতে ভাগ প্রক্রিয়ায় গসাগু নির্ণয়

সেশন ৭-৮ কার্যক্রম

- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তক অনুসারে ইউক্লিড পদ্ধতিতে গসাগু নির্ণয়ের একটিভিটি শিক্ষার্থীদের করাবেন।
- এরপর পাঠ্যপুস্তক ইউক্লিড পদ্ধতিতে গসাগু নির্ণয়ের একটিভিটি এবং ভাগ প্রক্রিয়ায় গসাগু নির্ণয় প্রক্রিয়ার সম্পর্ক ধাপে ধাপে চিত্রের মাধ্যমে দেখাবেন।
- শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করতে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দেবেন।
    - ◆ শিক্ষার্থীদের লটারির মাধ্যমে দুইটি সংখ্যা বেছে নিতে বলবেন। এক্ষেত্রে পূর্বপ্রস্তুতি হিসাবে প্রয়োজনীয় সংখ্যক লটারীর কাগজ শিক্ষক তৈরি করে আনবেন। শিক্ষার্থীদের সুবিধার জন্য সংখ্যাগুলো ১ থেকে ৫০ এর মধ্যে যেন হয় সে বিষয়ে লক্ষ রাখবেন।
    - ◆ শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে লটারিতে পাওয়া সংখ্যা দুইটি দ্বারা কাগজের ব্লক তৈরি করে ইউক্লিড পদ্ধতিতে গসাগু নির্ণয়ের একটিভিটি এবং তার সাথে ভাগ প্রক্রিয়ায় গসাগু নির্ণয়ের প্রক্রিয়ার সম্পর্ক পোস্টার কাগজ/পুরানো ক্যালেন্ডারে এঁকে ও আঠার সাহায্যে কাগজের ব্লক লাগিয়ে পরবর্তী ক্লাসে উপস্থাপন করতে বলবেন।
- এরপর পাঠ্যপুস্তকের ছবিতে তিনটি সংখ্যার গসাগু নির্ণয় অংশটি সম্পর্কে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করবেন।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের অনুশীলনের সমস্যাগুলো সমাধান করে দেখাতে বলবেন।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজটি করে দেখাতে বলবেন।

একক কাজ : পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত অংশে অনুশীলনীর কাজ শিক্ষার্থীরা কর্মপত্রের মাধ্যমে জমা দিবে।

ধাপ-৩	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ৯-১০ : লসাগু'র খেলা	

সেশন ৯-১০ কার্যক্রম

- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের লসাগু গাছ অংশের মাধ্যমে দুইটি সংখ্যার মৌলিক উৎপাদকের গাছের সাহায্যে লসাগু নির্ণয়ের বিভিন্ন প্রক্রিয়া শিক্ষার্থীদের দেখাবেন।
- এরপর শিক্ষক প্রশ্নোত্তর, আলোচনা ও উদাহরণের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের ইউক্লিডীয় প্রক্রিয়ায় লসাগু নির্ণয় এবং মৌলিক উৎপাদকের গাছের সাহায্যে লসাগু নির্ণয় প্রক্রিয়ার সম্পর্ক ধাপে ধাপে চিত্রের মাধ্যমে দেখাবেন।
- শিক্ষার্থীদের ভিন্ন ভিন্ন মৌলিক উৎপাদকের সর্বোচ্চ সংখ্যা নিয়ে লসাগু নির্ণয়ের পদ্ধতি দেখাবেন। পাঠ্যপুস্তক অনুসারে মৌলিক উৎপাদকের গাছের সাহায্যে ভিন্ন ভিন্ন মৌলিক উৎপাদকের সর্বোচ্চ সংখ্যা নিয়ে কেন লসাগু পাওয়া যায় তার কারণ ব্যাখ্যা করবেন।

শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করতে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।

সেশন ১১-১২ কার্যক্রম

- শিক্ষার্থীদের লটারির মাধ্যমে দুইটি সংখ্যা বেছে নিতে বলবেন। এক্ষেত্রে পূর্বপ্রস্তুতি হিসাবে প্রয়োজনীয় সংখ্যক লটারির কাগজ শিক্ষক তৈরি করে আনবেন। শিক্ষার্থীদের সুবিধার জন্য সংখ্যাগুলো ১ থেকে ৫০ এর মধ্যে যেন হয় সে বিষয়ে লক্ষ রাখবেন।
- শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে লটারিতে পাওয়া সংখ্যা দুইটি দ্বারা কাগজের ব্লক তৈরি করতে বলবেন। এ ব্লক দিয়ে এই শিখন অভিজ্ঞতার লসাগু'র গাছ অংশে আলোচনা করা সবকয়টি পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের লসাগু নির্ণয় করতে বলবেন। পোস্টার কাগজ/পুরানো ক্যালেন্ডারে এঁকে ও আঠার সাহায্যে কাগজের ব্লক লাগিয়ে পরবর্তী ক্লাসে উপস্থাপন করতে বলবেন।
    - শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের অনুশীলনের সমস্যাগুলো সমাধান করে দেখাতে বলবেন।
    - শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজটি করে দেখাতে বলবেন।

দৈর্ঘ্য মাপি

১টি ধাপ
৪ শিখন ঘণ্টা
৫টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা দৈর্ঘ্য পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা গঠন করবে। দৈর্ঘ্যের বিভিন্ন এককের মধ্যে পার্থক্য করতে শিখবে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে দৈর্ঘ্য পরিমাপ করে পরিমাপের সঠিকতা যাচাই করতে আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের তাদের চারপাশে বিভিন্ন ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য পরিমাপের প্রয়োগ চিহ্নিত করতে এবং পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এ কারণে এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে দৈর্ঘ্য পরিমাপ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের আগ্রহ সৃষ্টি করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বাস্তবে বিভিন্ন কাজে দৈর্ঘ্য পরিমাপের বিভিন্ন সুবিধাগুলো (যেমন: জামার মাপ, রাস্তার দূরত্ব, দরজার উচ্চতা মেপে পর্দা তৈরি করা প্রভৃতি) চিহ্নিত করতে পারবে এবং নিজেরা দৈর্ঘ্য মেপে তাদের বাড়ি থেকে স্কুলের আনুমানিক দূরত্ব নির্ণয় করতে পারবে। তারা একক কাজের মাধ্যমে হাতের কাছে পাওয়া যায় এমন সহজলভ্য বস্তু/কাগজ দিয়ে পরিমাপক স্কেল তৈরি করবে। এ ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা দৈর্ঘ্য পরিমাপের বিভিন্ন উপায় সম্পর্কে প্রতিফলনমূলক আলোচনা করবে। শিক্ষকের নির্দেশনা অনুসরণ করে তাদের তৈরি করা পরিমাপক যন্ত্র (যেমন: স্কেল) শ্রেণিতে অন্যদের সামনে উপস্থাপন করবে এবং শিক্ষকের কাছে জমা দিবে।

পরবর্তী ধাপে তাদের নিজের বানানো পরিমাপক যন্ত্র/স্কেল এবং দোকান থেকে কেনা স্কেল ব্যবহার করে পেনসিল/কলমের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করবে। এভাবে তাদের কাছে থাকা পরিচিত বস্তু পরিমাপের সময় তারা তাদের প্রাপ্ত দৈর্ঘ্যের উভয় ফলাফলের মধ্যে তুলনা করে একে অপরের সাথে আলোচনা করবে এবং পার্থক্যের কারণ খুঁজে বের করার চেষ্টা করবে। এক্ষেত্রে শিক্ষক সঠিকভাবে পরিমাপ করার বিষয়ে তাদের সচেতন করবেন। এক্ষেত্রে বাস্তব জীবনের বিভিন্ন ক্ষেত্রে এই দৈর্ঘ্য পরিমাপের কাজটি কীভাবে কাজে লাগে সে বিষয়ে প্রতিফলনমূলক আলোচনা করবে। একই সাথে তাদের পরিমাপের ভিন্নতা ও কাছাকাছি ফলাফলের সম্ভাবনা নিয়ে আলোচনা করবেন।

এরপর শিক্ষার্থীরা স্কেলগুলোর একক পর্যবেক্ষণ করে এককগুলোর পার্থক্য চিহ্নিত করার চেষ্টা করবে। এর ধারাবাহিকতায় এককের বিভিন্নতার কারণে কী ধরনের সমস্যা হতে পারে তা শিক্ষার্থীরা খোঁজার চেষ্টা করবে। এই পর্যায়ে শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের আলোকে আন্তর্জাতিক আদর্শমান সম্পর্কে তাদের পরিচিত করাবেন।

পরবর্তীতে শিক্ষার্থীরা উচ্চতা পরিমাপের ক্ষেত্রে এক ধরনের একক আবার টেকনাফ থেকে তেঁতুলিয়ার দূরত্ব মাপার ক্ষেত্রে আরেকটি একক কেন ব্যবহার করা হয়ে থাকে তা বোঝার চেষ্টা করবে। শিক্ষক প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে দৈর্ঘ্য বা দূরত্ব পরিমাপে দুইটি প্রচলিত পদ্ধতি সম্পর্কে ব্যাখ্যা করবেন। দৈর্ঘ্য পরিমাপে এককের প্রয়োজনীয়তা ও তাদের মধ্যকার সম্পর্ক আলোচনা করবেন।

এবার শিক্ষার্থীরা নিজেরা উচ্চতা ও দূরত্ব মাপার কাজটি করবে। একক ও দলগত কাজের মাধ্যমে দৈর্ঘ্য বা দূরত্ব পরিমাপে প্রচলিত পদ্ধতি দুইটির মধ্যকার সম্পর্ক নির্ণয় করবে। পরিমাপের মাধ্যমে প্রাপ্ত ফলাফল বিশ্লেষণ করে সঠিকতা যাচাই করবে। এই অভিজ্ঞতার সবশেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সম্পর্কিত অনুশীলনীর কাজ কর্মপত্রের মাধ্যমে শিক্ষককে জমা দিবে। এইভাবে দৈর্ঘ্য পরিমাপের পদ্ধতিগুলো আয়ত্ত করে তারা দৈর্ঘ্যের এককগুলোর মধ্যে আন্তঃসম্পর্ক বিশ্লেষণ করতে পারবে। এই অভিজ্ঞতাটির বিভিন্ন কাজের মাধ্যমে তারা বাস্তব জীবনে দৈর্ঘ্য পরিমাপের প্রয়োজনীয়তা উপলব্ধি করবে এবং সঠিকভাবে দৈর্ঘ্য পরিমাপে সচেতন হয়ে উঠবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন ক্ষেত্রে (উচ্চতা কিংবা দূরত্ব) দৈর্ঘ্য পরিমাপের পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
√ বিভিন্ন এককে দৈর্ঘ্য পরিমাপের মাধ্যমে প্রাপ্ত ফলাফলের সঠিকতা যাচাই করতে পারবে।
√ দৈর্ঘ্য পরিমাপের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট নয় বরং কাছাকাছি ফলাফল থাকার সম্ভাবনা অনুধাবন করবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

- দৈর্ঘ্য, উচ্চতা, দূরত্ব সম্পর্কে ধারণা
- দৈর্ঘ্য পরিমাপের বিভিন্ন একক সম্পর্কে ধারণা
- দৈর্ঘ্য পরিমাপ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা
- পরিমাপের আন্তর্জাতিক আদর্শমান সম্পর্কে ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী : কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা, টিফিন বক্স।

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালে শিক্ষার্থীরা দৈর্ঘ্য পরিমাপ সংক্রান্ত বিভিন্ন কার্যাবলি (উদাহরণস্বরূপ : কাগজের স্কেল তৈরি করা, নিজের পেন্সিল/কলম এর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা, একক অনুশীলনীর কাজ, বাস্তব জীবনে উচ্চতা ও দূরত্ব মেপে দেখা প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। শিক্ষক এক্ষেত্রে অনুশীলনীর কাজ মূল্যায়নের রুব্রিক্স ব্যবহার করতে পারেন।

শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি

দৈর্ঘ্য পরিমাপক যন্ত্র তৈরির জন্য প্রয়োজনে কাগজ সরবরাহ করা।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

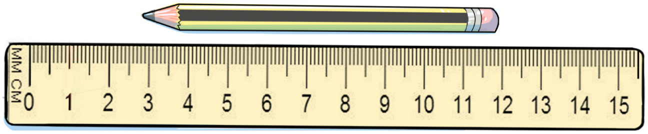
ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪
সেশন ১ : দৈর্ঘ্য পরিমাপক যন্ত্র বানাই	

সেশন ১ কার্যক্রম

- বাস্তব জীবনে আমরা ব্যবহার করি বা আমাদের কাজে লাগে এমন কিছু বস্তুর নাম শিক্ষক শিক্ষার্থীদের কাছে জানতে চাইবেন, যা তৈরি করতে দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে হয়। প্রয়োজনে দু'একটি উদাহরণ দিয়ে শিক্ষার্থীদের উৎসাহ দিতে পারেন। এবার শিক্ষক তাঁর নিজের কাছে থাকা কলম, পেন্সিল,

মার্কার ও একটি ইরেজার (রাবার) তুলে ধরে শিক্ষার্থীদের কাছে জানতে চাইবেন কোনটি বড়? তিনি প্রশ্ন করবেন বস্তুগুলোর দৈর্ঘ্য আনুমানিক কত হতে পারে? কীভাবে বুঝতে পারলে? আমাদের শ্রেণিকক্ষের দুইটি দেয়ালের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত হতে পারে? শিক্ষার্থীরা চিন্তা করে আনুমানিক উত্তর দেয়ার চেষ্টা করবে।

- এই পর্যায়ে শিক্ষক নিম্নরূপ আরো কিছু প্রশ্ন করবেন –
    - বস্তুটির দৈর্ঘ্য কী কী উপকরণ দ্বারা মাপা যাবে?
    - কলম বা পেন্সিলটির দৈর্ঘ্য মাপার জন্য তোমাদের কাছে কোনো উপকরণ আছে কি?
    - তোমরা যে সকল পরিমাপক স্কেল ব্যবহার করো তা সাধারণত কোন কোন এককে দাগাঙ্কিত থাকে?
- এরপর শিক্ষক শিক্ষার্থীদের কাছে থাকা বিভিন্ন আকৃতির বা ভিন্ন ভিন্ন এককে দাগাঙ্কিত স্কেল বা ফিতা বা অন্য কোনো উপকরণ তুলে ধরতে বলবেন। [পাঠ্যপুস্তকে দৈর্ঘ্য মাপার উপকরণের ছবি থাকবে।]
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের কাগজ কেটে কাগজের স্কেল বানাতে বলবেন। [পাঠ্যপুস্তকে শ্রেণিকক্ষের কার্যক্রমের ছবি সংযুক্ত হবে]
- উপকরণটি দিয়ে কিভাবে কোনো বস্তুর দৈর্ঘ্য বা দুইটি স্থানের মধ্যবর্তী দূরত্ব মাপা যায় শিক্ষার্থীদের বলতে বলবেন। তাদের বানানো কাগজের স্কেলটি দ্বারা পেন্সিল, কলম ও ইরেজারের (রাবার) আনুমানিক এবং ক্রয়কৃত স্কেল দ্বারা প্রকৃত দৈর্ঘ্য মেপে নির্ণয় করতে বলবেন। উভয় দৈর্ঘ্যের মধ্যে তুলনা করতে বলবেন। শিক্ষার্থীরা নিচের চিত্রের মতো করে মাপতে পারে।



সেশন ২ কার্যক্রম

শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি : শিক্ষক এই সেশনে ব্যবহারের জন্য আন্তর্জাতিক আদর্শমানের ছবি পোস্টার পেপারে এঁকে নিয়ে আসতে পারেন।

- গত দিনের সেশনে দৈর্ঘ্য ঠিকভাবে মাপতে গিয়ে কোনো সমস্যা হয়েছে কিনা জানতে চাইবেন। যে স্কেলটি দ্বারা শিক্ষার্থীরা বস্তুটির দৈর্ঘ্য মেপেছে, তার গায়ে যে দাগগুলো আছে, সেগুলো সম্পর্কে বলতে বলবেন।
- বাড়ি থেকে স্কুল, বাজার, বাস বা রেলস্টেশন কত দূরে জানতে চাইবেন। বাজার থেকে কাপড়, বৈদ্যুতিক তার, রশি, চুল বাঁধার ফিতা কিনতে গেলে দোকানদার তোমাদের চাহিদামতো কীভাবে মেপে দেয় তা বলতে বলবেন। এই দূরত্ব ও বস্তুগুলোর দৈর্ঘ্য মাপার ক্ষেত্রে কোনো নির্দিষ্ট মাপের দৈর্ঘ্যের সাথে তুলনা করা হয় কি? শিক্ষার্থীদের সাথে মুক্তভাবে আলোচনার মাধ্যমে তাদের অভিজ্ঞতা জানার চেষ্টা করবেন।

- এবার শিক্ষক দৈর্ঘ্য পরিমাপের একক সম্পর্কে আলোচনা করবেন। পৃথিবীর সকল দেশ দৈর্ঘ্য মাপার ক্ষেত্রে একই একক ব্যবহার করে কিনা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন - দৈর্ঘ্য পরিমাপের জন্য ভিন্ন ভিন্ন দেশ যদি ভিন্ন ভিন্ন একক ব্যবহার করতো সেক্ষেত্রে কি কোনো সমস্যা হতো? উন্মুক্ত আলোচনায় শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণে উৎসাহিত করবেন ও তাদের মতামত জানতে চাইবেন।

- এই পর্যায়ে শিক্ষক পৃথিবীর সকল দেশের জন্য পরিমাপের 'আন্তর্জাতিক আদর্শমান' বা 'সিস্টেম অব ইন্টারন্যাশনাল ইউনিট' (SI) সম্পর্কে বলবেন। দৈর্ঘ্য পরিমাপের আদর্শ একক কি পাঠ্যপুস্তকের আলোকে ব্যাখ্যা করবেন। বাংলাদেশে কত সাল থেকে পরিমাপের 'আন্তর্জাতিক আদর্শমান' অনুসরণ করা হয় তা শিক্ষার্থীদের কাছে জানতে চাইবেন।

- শিক্ষক নিচের প্রশ্নগুলো করতে পারবেন –
  - দৈনন্দিন জীবনে দৈর্ঘ্য পরিমাপের জন্য আমরা সাধারণত কী কী একক ব্যবহার করি?
  - শ্রেণির শিক্ষার্থীদের গড় উচ্চতা কত হতে পারে?
  - শিক্ষার্থীর নিজ জেলা থেকে সংসদ ভবনের দূরত্ব কত?
  - একটি ধান বা চালের দৈর্ঘ্য কত হতে পারে?
  - পৃথিবী থেকে চাঁদের দূরত্ব কত?
  - অতিমারি করোনা ভাইরাসের দৈর্ঘ্য কত?
  - বিশাল বড় বা অতি ক্ষুদ্র জিনিসের দৈর্ঘ্য মাপার ক্ষেত্রে আমরা একই একক ব্যবহার করি না কেন?
  - পাশাপাশি দুইটি শ্রেণিকক্ষের মধ্যবর্তী দূরত্ব এবং টেকনাফ থেকে তেঁতুলিয়ার দূরত্ব মাপার ক্ষেত্রে একই একক ব্যবহার করলে কোনো সমস্যা হবে কি?

- শিক্ষক প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে দৈর্ঘ্য বা দূরত্ব পরিমাপে দুইটি প্রচলিত পদ্ধতি সম্পর্কে ব্যাখ্যা করবেন। দৈর্ঘ্য পরিমাপে এককের প্রয়োজনীয়তা, এককাবলি ও তাদের মধ্যকার সম্পর্ক আলোচনা করবেন।

- শিক্ষক একাধিক উপায়ে মেট্রিক পদ্ধতিতে এককের রূপান্তরের ধারণা দিবেন। শিক্ষার্থীদের দ্বারা কাগজের মাধ্যমে সিঁড়ি তৈরি করে এককের রূপান্তর করাতে পারবেন।

সেশন ৩ কার্যক্রম

- পূর্ববর্তী সেশনের ধারাবাহিকতায় শিক্ষক এ সেশন শুরু করবেন। প্রয়োজনে পূর্বের সেশনের সংক্ষিপ্ত আলোচনা করে নিচের কাজগুলো শুরু করবেন।

- শিক্ষার্থীদের জোড়ায় ও একক কাজের মাধ্যমে দৈর্ঘ্য বা দূরত্ব পরিমাপে প্রচলিত পদ্ধতি দুইটির মধ্যকার সম্পর্ক নির্ণয় ও যাচাই করাবেন।

জোড়ায় কাজ: শিক্ষার্থীরা স্কেল বা ফিতার মাধ্যমে একে অপরের উচ্চতা পরিমাপ করবে। উচ্চতার পরিমাণকে সেন্টিমিটার, মিটার ও ফুটে প্রকাশ করবে।

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জোড়ায় ভাগ করে দিবেন। সেক্ষেত্রে অবশ্যই লক্ষ রাখতে হবে, জোড়ায় যেন সকল বৈশিষ্ট্যের (ছেলে/মেয়ে/বিশেষ চাহিদাসম্পন্নসহ যদি থাকে) শিক্ষার্থী থাকে ও উভয়েই সক্রিয় অংশগ্রহণ করে।
- জোড়ার সদস্যদ্বয়ের একজনকে অপরজনের উচ্চতা অনুমান করতে বলবেন।
- তারপর উচ্চতার স্কেল বা ফিতার সাহায্যে একজনকে অপরজনের উচ্চতা মাপতে বলবেন।
- অনুমান করা ও মেপে পাওয়া উচ্চতার মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করে অনুমানের সঠিকতা যাচাই করতে বলবেন। প্রয়োজন হলে শিক্ষার্থীদের সহায়তা করবেন।

একক কাজ : স্কেল দিয়ে গণিত পাঠ্যবইটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ ইঞ্চিতে এবং সেন্টিমিটারে মেপে খাতায় একটি তালিকা তৈরি করবে। তালিকা পর্যবেক্ষণ করে ইঞ্চি ও সেন্টিমিটারের মধ্যকার সম্পর্কটি যাচাই করবে। [পাঠ্যপুস্তকে এ সংক্রান্ত একটি ছক থাকবে।]

সেশন ৪-৫ কার্যক্রম

সেশন ৪ এ শিক্ষার্থীরা দলগত কাজের মাধ্যমে নিজেরা দূরত্ব মাপার কাজটি করবে। পূর্বের সেশনগুলোর বিভিন্ন কার্যক্রম এবং এই দলগত কাজের মাধ্যমে বাস্তবে বিভিন্ন ক্ষেত্রে সঠিকতা বজায় রেখে দৈর্ঘ্য পরিমাপের প্রয়োজনীয়তা তারা অনুধাবন করতে পারবে।

দলগত কাজ : মাপার ফিতা দিয়ে শ্রেণিকক্ষের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বিদ্যালয়ের যেকোনো দুইটি তলার মধ্যবর্তী সিঁড়ি মেপে নিচের ছকটি পূরণ করবে।

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের ৫/৬ সদস্যবিশিষ্ট কয়েকটি দলে ভাগ করে দিবেন। সেক্ষেত্রে অবশ্যই লক্ষ রাখতে হবে, দলে যেন সকল বৈশিষ্ট্যের (ছেলে/মেয়ে/বিশেষ চাহিদাসম্পন্নসহ যদি থাকে) শিক্ষার্থী থাকে ও সকলেই সক্রিয় অংশগ্রহণ করে।
- নিজ দলের অন্য সদস্যগণ প্রয়োজন হলে দলনেতাকে সহযোগিতা করবে।
- প্রত্যেক দলের পক্ষ থেকে দলনেতা হিসাবগুলো শ্রেণিকক্ষে ব্যাখ্যাসহ উপস্থাপন করবে। অন্য দলের সকল সদস্য মুক্ত আলোচনায় সক্রিয় অংশগ্রহণ করবে।

আমাদের শ্রেণিকক্ষ ও সিঁড়ি							
		আনুমানিক মাপ	গজ	ফুট	ইঞ্চি	সেমি	মিটার
শ্রেণিকক্ষ	দৈর্ঘ্য						
	প্রস্থ						
সিঁড়ি	দৈর্ঘ্য						
	প্রস্থ						

- এককগুলোর মধ্যকার পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ণয় করতে হবে।
- এ দলগত কাজের অংশ হিসেবে প্রত্যেক শিক্ষার্থী মূল্যায়নের রুব্রিক্স (পাঠ্যবইয়ের পরিশিষ্ট অংশে সংযুক্ত) ব্যবহার করে নিজের দলের প্রত্যেক সদস্যকে মূল্যায়ন করবে। শিক্ষক প্রয়োজনীয় নির্দেশনা এবং সহায়তা দিবেন। দলগত কাজ শুরু করার আগেই আপনার শিক্ষার্থীদের এ রুব্রিক্সটির ব্যবহার বুঝিয়ে দিতে পারেন। রুব্রিক্স সম্পর্কে তাদের কোনো প্রশ্ন থাকলে জিজ্ঞেস করতে পারেন। এ রুব্রিক্সে উল্লেখিত কাজগুলো ভালোমতো বুঝলে তারা দলগত কাজটিও সুন্দরভাবে সম্পন্ন করতে পারবে।

একক কর্মপত্র : সেন্টিমিটার স্কেল দ্বারা মেপে একটি ৫ টাকার মুদ্রার (কয়েন) পুরুত্ব নির্ণয়।

শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বাড়িতে গিয়ে সেন্টিমিটার স্কেল দ্বারা মেপে একটি ৫ টাকার মুদ্রার (কয়েন) পুরুত্ব নির্ণয় করতে বলবেন। শিক্ষার্থীরা পরবর্তী ক্লাসে শ্রেণিকক্ষে তা উপস্থাপন করবে। এক্ষেত্রে শিক্ষক শিক্ষার্থীকে একাধিক পদ্ধতিতে সমাধানে উৎসাহিত করবেন। (কর্মপত্র বা প্রতিবেদন: পাঠ্যবই পৃষ্ঠা নং ৭৩)

বাস্তব সমস্যা অনুশীলন

শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের বাস্তব সমস্যাগুলো অনুশীলন করাবেন। একটিভিটির সাহায্যে শিক্ষার্থীদের সঠিক ফলাফলের পাশাপাশি অনুমান করার দক্ষতাকে অধিক উৎসাহিত করতে হবে।

সতীর্থ মূল্যায়নের নমুনা রুব্রিক্স

নিজেদের শ্রেণিকক্ষের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং বিদ্যালয়ের দুইটি সিঁড়ির দূরত্ব পরিমাপের দলগত কাজটি যখন শিক্ষার্থীরা করবে, তখন তারা এই মূল্যায়ন রুব্রিক্সটি সতীর্থ মূল্যায়নের জন্য ব্যবহার করবে। শিক্ষক হিসেবে এ দলগত কাজে সরাসরি সমাধান প্রদান না করে বরং সমাধানে পৌঁছানোর সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ। একই সাথে সতীর্থ মূল্যায়ন পরিচালনায় প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করার মাধ্যমে শিখনকালীন মূল্যায়ন প্রক্রিয়া সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করার মাধ্যমে এ অভিজ্ঞতাটি সফলভাবে সম্পন্ন করা সম্ভব বলে আমরা আশা করছি।

শ্রেণিকক্ষের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং বিদ্যালয়ের দুইটি সিঁড়ির দূরত্ব পরিমাপের ক্ষেত্রে সতীর্থ মূল্যায়ন রুব্রিক্স

দলগত কাজের সময় তোমার দলের সদস্যদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে মূল্যায়ন প্রক্রিয়াটি পরিচালনা করবে। যে কাজগুলো (মূল্যায়ন ক্ষেত্র) পর্যবেক্ষণ করতে হবে তার তালিকা নিচের ছকের বাম পাশের কলামে দেয়া আছে। কোনো বিষয় বুঝতে না পারলে শিক্ষকের কাছে জিজ্ঞেস করে জেনে নাও। তোমার দলের প্রত্যেক সহপাঠীর জন্য ছকটি পূরণ করবে। প্রথমে দলের সদস্যদের নাম নিচের নির্ধারিত ঘরে লিখে নাও। নিচের উদাহরণ দিয়ে তুমি সতীর্থ মূল্যায়নের কাজটি আরও ভালোভাবে বুঝতে পারবে।

মনে করো তোমার দলের একজন সদস্য “মিতা” নিচের বাম কলামে উল্লেখিত একটি কাজ- “শ্রেণিকক্ষের প্রস্থ মিটার এককে নির্ণয় করেছে”। এখন মিতা যদি কাজটি সম্পূর্ণভাবে পারে ☆☆☆ তাহলে তাকে তিনটি তারা দিবে। আবার সে যদি কাজটি আংশিকভাবে পারে তাহলে তাকে দুইটি তারা ☆☆ দিবে । এমন যদি হয়ে যে মিতা পরিমাপ করেছে কিন্তু ফলাফল সঠিক হয়নি তাহলে একটি তারা ☆ দিবে। সে যদি দলগত কাজটিতে অংশগ্রহণ না করে তাহলে “কাজে অংশ নেয়নি” লিখবে।

<table>
<tr><td>সম্পূর্ণভাবে পেরেছে ☆☆☆</td><td>আংশিকভাবে পেরেছে ☆☆</td><td colspan="3">পরিমাপ করেছ কিন্তু ফলাফল সঠিক হয়নি ☆</td><td colspan="3">কাজে অংশগ্রহণ করেনি ⊘</td></tr>
<tr><td colspan="2">মূল্যায়ন ক্ষেত্র</td><td colspan="6">দলের সদস্যদের নাম</td></tr>
<tr><td rowspan="3">শ্রেণিকক্ষের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা</td><td>ফিতা ব্যবহার করে পরিমাপের পদ্ধতি সঠিকভাবে অনুসরণ করতে পেরেছে</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>দৈর্ঘ্য পরিমাপের ক্ষেত্রে বিভিন্ন এককে (গজ/ফুট/ইঞ্চি/সে.মি./মিটার) মান নির্ণয় করতে পেরেছে</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>বিভিন্ন এককে যে মানগুলো বের করেছে তার মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করতে পেরেছে</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>শ্রেণিকক্ষের প্রস্থ পরিমাপ করা</td><td>ফিতা ব্যবহার করে পরিমাপের পদ্ধতি সঠিকভাবে অনুসরণ করতে পেরেছে</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">সিঁড়ির দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে পেরেছে</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">সিঁড়ির প্রস্থ পরিমাপ করতে পেরেছে</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">দুইটি সিঁড়ির মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় করতে পেরেছে</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">এ সতীর্থ মূল্যায়নটি করে তোমার কেমন লাগল? তোমার কী ধরনের সমস্যা হলো সেগুলো পাশের ঘরে লিখে রাখো।</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

পূর্ণসংখ্যার জগৎ

৩টি ধাপ
১০ শিখন ঘণ্টা
১২টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা পূর্ণসংখ্যা এবং ঋণাত্মক সংখ্যা সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করে এবং এদের যোগ ও বিয়োগ নির্ণয়ের বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে মানসাঙ্ক প্রয়োগ করতে আগ্রহী হবে। শিক্ষার্থীদের সংখ্যারেখায় পূর্ণসংখ্যা এবং পূর্ণসংখ্যার যোগ ও বিয়োগ পদ্ধতি প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের স্বতঃস্ফূর্ত অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি এমনভাবে পরিকল্পনা করা হয়েছে যাতে করে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন খেলা, একটিভিটি, জোড়ায় এবং দলগত কাজের মাধ্যমে পূর্ণসংখ্যা এবং ঋণাত্মক সংখ্যা সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করে। পূর্ণসংখ্যার যোগ ও বিয়োগের বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারে। শিক্ষক হিসেবে এ অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপ সুচারুরূপে করবেন বলে আমরা আশা রাখছি। এ কারণে শিক্ষক হিসেবে আপনার দায়িত্ব থাকবে প্রতিটি সেশনের জন্য নির্ধারিত সময় ব্যবহার করে বিভিন্ন কাজে শিক্ষার্থীদের কার্যকরভাবে অংশগ্রহণ করানো এবং মানসাঙ্ক ব্যবহারের ক্ষেত্রে ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যার প্রয়োগের প্রতি তাদের আগ্রহ ও কৌতূহল সৃষ্টি করা।

এ অভিজ্ঞতার প্রথম তিনটি সেশনে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন খেলার মাধ্যমে ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যার ধারণা, সংখ্যার হ্রাস-বৃদ্ধি বং পূর্ণসংখ্যা ও ঋণাত্মক সংখ্যার বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে। তারা প্রতিফলনমূলক আলোচনা ও একক কাজের মাধ্যমে সংখ্যারেখায় ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা চিহ্নিত করার বিভিন্ন পদ্ধতি শিখবে। এ সেশনের ধারাবাহিকতায় পরবর্তী সেশনগুলোতে তারা বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করে ঋণাত্মক সংখ্যার যোগ ও বিয়োগ নির্ণয় করতে শিখবে, যা কিনা ষষ্ঠ শ্রেণিতেই তারা প্রথম শিখছে। এ কারণে এ সেশনগুলোর বিভিন্ন কার্যক্রম ও অনুশীলনীর কাজে প্রতিটি শিক্ষার্থীর সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা জরুরি। সেশনগুলো সঠিকভাবে পরিচালনার জন্য শিক্ষক যদি মনে করেন সময় কম/বেশি করে সমন্বয় করতে পারেন। প্রয়োজনে অধিক সেশন ব্যবহার করতে পারেন।

এ অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে এসে শিক্ষার্থীরা তাদের শিখনগুলোকে কাজে লাগিয়ে বাস্তব সমস্যা সমাধানে ঋণাত্মক সংখ্যা ব্যবহার করবে। একই সাথে তারা দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানে কীভাবে পূর্ণসংখ্যা ও ঋণাত্মক সংখ্যা ব্যবহৃত হয়, তা বুঝতে পারবে এবং পরবর্তীতে ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা সংক্রান্ত মানসাঙ্ক প্রয়োগে আগ্রহী হবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা গুণনীয়ক, গুণিতক, গসাগুও লসাগু প্রভৃতির বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে মানসাঙ্কের মাধ্যমে গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবে। ।

√ মানসাঙ্কের নতুন পদ্ধতি ও কৌশল-শিখনের মাধ্যমে বাস্তব জীবনে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে মানসাঙ্কের প্রয়োগে আরো আগ্রহী হয়ে উঠবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

- ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যার ধারণা
- সংখ্যারেখায় পূর্ণসংখ্যার ধারণা
- ঋণাত্মক সংখ্যার ব্যবহার সম্পর্কে ধারণা
- পূর্ণসংখ্যার যোগ ও বিয়োগের বিভিন্ন কৌশল সম্পর্কে ধারণা ও
- সংখ্যারেখায় পূর্ণসংখ্যার যোগ ও বিয়োগে বিনিময় বিধি, সহযোজন বিধি সম্পর্কে ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা, রঙ পেনসিল, রঙিন কাগজ, কাঁচি

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি

শ্রেণিকক্ষে সংখ্যারেখার খেলা পরিচালনা করার উপকরণ নিশ্চিত করা। প্রয়োজনে ছবির ব্যবস্থা করা।

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালে শিক্ষার্থীরা পূর্ণসংখ্যা সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলিতে (উদাহরণস্বরূপ: পূর্ণসংখ্যার খেলা, সংখ্যারেখার হ্রাস-বৃদ্ধি প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে, সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। অনুশীলনীর কাজ মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স শিক্ষক সহায়িকার শেষে নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালে ব্যবহার করবেন।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ১-৪ : ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা	

সেশন ১-২ কার্যক্রম

- ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যার ধারণা খেলাটির প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন এবং ঋণাত্মক সংখ্যা কেন প্রয়োজন হচ্ছে তা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করবেন।
- এবার শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সংখ্যারেখায় পূর্ণসংখ্যার খেলাটি সম্পন্ন করার প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।

একক কাজ : শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করার নির্দেশনা দিবেন।

সেশন ৩ কার্যক্রম

- এরপর 'সংখ্যার হ্রাস ও বৃদ্ধি' অংশ আলোচনা করবেন।

একক কাজ: শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করার নির্দেশনা দিবেন।

সেশন ৪ কার্যক্রম

- শিক্ষার্থীদেরকে পাঠ্যপুস্তকের "বিপরীত শব্দের খেলা" টি সম্পন্ন করার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।
- এবার 'ঋণাত্মক সংখ্যার ব্যবহার' আলোচনা করবেন।

একক কাজ: শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ করে পরবর্তী ক্লাসে দেখাতে বলবেন।

ধাপ-২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ৫-৮ : সংখ্যারেখায় পূর্ণ সংখ্যার যোগ ও বিয়োগ	

সেশন ৫ কার্যক্রম

- পূর্ণসংখ্যা অংশ থেকে ইংরেজি শব্দ সহ পূর্ণসংখ্যা, ধনাত্মক পুর্ণসংখ্যা, ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা ও স্বাভাবিক সংখ্যা , অঋণাত্মক সংখ্যা চিত্রসহ আলোচনা করবেন।
- সংখ্যারেখায় পূর্ণসংখ্যার স্থাপন আলোচনা ও ব্যাখ্যা করবেন।

একক কাজ : শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করার নির্দেশনা দিবেন।

সেশন ৬-৮ কার্যক্রম

- সংখ্যারেখায় পূর্ণসংখ্যার ক্রম আলোচনা ও ব্যাখ্যা করবেন।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করার নির্দেশনা দিবেন।
- সংখ্যারেখায় পূর্ণসংখ্যার যোগ আলোচনা ও ব্যাখ্যা করবেন।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করার নির্দেশনা দিবেন।
- সংখ্যারেখায় পূর্ণসংখ্যার বিয়োগ আলোচনা ও ব্যাখ্যা করবেন।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করার নির্দেশনা দিবেন।

একক কাজ : সেশন ৬-৮ এর সকল একক কাজে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করতে হবে।

ধাপ-৩	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ২

সেশন ৯-১০ কার্যক্রম

- সংখ্যারেখায় পূর্ণসংখ্যার যোগ ও বিয়োগে বিনিময় বিধি, সহযোজন বিধি আলোচনা ও ব্যাখ্যা করবেন।

শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে পাঠ্যপুস্তকের একক কাজ সম্পন্ন করতে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।

ভগ্নাংশের খেলা

৪টি ধাপ
১৬ শিখন ঘণ্টা
১৮টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা সাধারণ ভগ্নাংশ ও দশমিক ভগ্নাংশ সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করে; ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ নির্ণয়ের বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারবে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে মানসাঙ্ক ব্যবহারের ক্ষেত্রে ভগ্নাংশ সম্পর্কিত কৌশল প্রয়োগে আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের সাধারণ ভগ্নাংশ ও দশমিক ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগের বিভিন্ন কৌশল প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের স্বতঃস্ফূর্ত অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি এমনভাবে পরিকল্পনা করা হয়েছে যাতে করে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন খেলা, ড্রয়িং একটিভিটি, জোড়ায় এবং দলগত কাজের মাধ্যমে সাধারণ ভগ্নাংশ ও দশমিক ভগ্নাংশ সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করবে। এ সকল কাজের সময় তারা ভগ্নাংশের বিভিন্ন ধারণা যেমন : মিশ্র ভগ্নাংশ, অপ্রকৃত ভগ্নাংশ প্রভৃতি সম্পর্কে প্রতিফলনমূলক আলোচনা করবে। সাধারণ ভগ্নাংশ ও দশমিক ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ এর বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানের মাধ্যমে তারা এই দুই প্রকার ভগ্নাংশের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করতে পারবে। এ শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের মানসাঙ্ক প্রয়োগের ক্ষেত্রে ভগ্নাংশ ব্যবহার করার দক্ষতা এবং আগ্রহ বাড়িয়ে তোলাই এ অভিজ্ঞতার মূল লক্ষ্য। শিক্ষক হিসেবে এ অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপ সুচারুরূপে করবেন বলে আমরা আশা রাখছি। আপনার দায়িত্ব থাকবে প্রতিটি সেশনের জন্য নির্ধারিত সময় ব্যবহার করে বিভিন্ন কাজে শিক্ষার্থীদের কার্যকরভাবে অংশগ্রহণ করানো এবং ভগ্নাংশ ব্যবহারের প্রতি তাদের আগ্রহ ও কৌতূহল সৃষ্টি করা।

এ অভিজ্ঞতার প্রথম দুইটি সেশনে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন ভগ্নাংশের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে এবং যোগ ও বিয়োগ পদ্ধতি প্রয়োগ করে সাধারণ ও দশমিক ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারবে। এ সেশনের ধারাবাহিকতায় পরবর্তী সেশনগুলোতে তারা বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করে গুণ ও ভাগ নির্ণয় করতে শিখবে, যা কিনা ষষ্ঠ শ্রেণিতেই তারা প্রথম শিখছে। এ কারণে এ সেশনগুলোর বিভিন্ন কার্যক্রম ও অনুশীলনীর কাজে প্রতিটি শিক্ষার্থীর সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা জরুরি। সেশনগুলো সঠিকভাবে পরিচালনার জন্য শিক্ষক মনে করলে সময় কম/বেশি করে সমন্বয় করতে পারেন। প্রয়োজনে অধিক সেশন ব্যবহার করতে পারেন।

এ অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে এসে শিক্ষার্থীরা তাদের শিখনগুলোকে কাজে লাগিয়ে বাস্তব সমস্যা সমাধানে সাধারণ ভগ্নাংশ ও দশমিক ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ পদ্ধতি ব্যবহার করবে। একই সাথে তারা দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানে কীভাবে ভগ্নাংশ ব্যবহৃত হয়, তা বুঝতে পারবে এবং পরবর্তীতে নিজেদের কাজে মানসাঙ্ক প্রয়োগে আগ্রহী হবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা সাধারণ ভগ্নাংশ ও দশমিক ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ এর বিভিন্ন কৌশল আয়ত্ত করে মানসাঙ্কের মাধ্যমে গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবে।

√ ভগ্নাংশ সম্পর্কিত নতুন পদ্ধতি ও কৌশল শিখনের মাধ্যমে বাস্তব জীবনে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে মানসাঙ্কের প্রয়োগে আরো আগ্রহী হয়ে উঠবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

- সাধারণ ভগ্নাংশ ও দশমিক ভগ্নাংশ সম্পর্কে ধারণা
- মিশ্র ও প্রকৃত ভগ্নাংশ এর বৈশিষ্ট্য
- সাধারণ ও দশমিক ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ পদ্ধতি
- দশমিক ভগ্নাংশের স্থানীয় মান
- সাধারণ ও দশমিক ভগ্নাংশের মধ্যে সম্পর্ক
- সাধারণ ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ পদ্ধতি
- দশমিক ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ পদ্ধতি

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা, রঙ পেনসিল, রঙিন কাগজ, কাঁচি

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালে শিক্ষার্থীরা ভগ্নাংশ সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলিতে (উদাহরণস্বরূপ: ভগ্নাংশের তুলনা, কার্ডের খেলা, গল্পের ভূমিকা অভিনয়, একক অনুশীলনীর কাজ প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে, সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। অনুশীলনীর কাজ মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স শিক্ষক সহায়িকার শেষে নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালে ব্যবহার করবেন।

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি

শ্রেণিকক্ষে ভগ্নাংশ সম্পর্কিত বিভিন্ন খেলার উপকরণ নিশ্চিত করা।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ১-২: সাধারণ ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ	

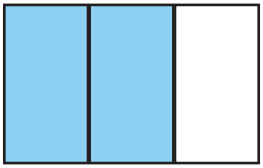
সেশন ১-২ কার্যক্রম

- সেশন ১ ও ২ এ শিক্ষক পূর্বের শ্রেণিতে শিক্ষার্থীরা ভগ্নাংশ সম্পর্কিত যে বিভিন্ন বিষয় আয়ত্ত করেছিল, সেগুলো পুনরালোচনা করবেন।
- শিক্ষার্থীরা পাঠ্যপুস্তকে নির্ধারিত অনুশীলনীর কাজগুলো করবে এবং ভগ্নাংশ সম্পর্কিত প্রাথমিক ধারণাগুলো চর্চা করবে।
- শিক্ষার্থীদের বোঝার সুবিধার্থে শিক্ষক নিজে থেকে নতুন উদাহরণ ব্যবহার করতে পারেন।
- ভগ্নাংশের তুলনা খেলাটির প্রতিটি ধাপ শিক্ষার্থীদের ভালোমতো বুঝিয়ে দিন। প্রয়োজনে তাদের প্রশ্ন করুন। খাতায় গ্রিড আঁকার সময় অপেক্ষাকৃত পিছিয়ে পড়া শিক্ষার্থীদের আলাদা করে বুঝিয়ে দিন। প্রতিটি শিক্ষার্থী ভগ্নাংশ সম্পর্কিত প্রাথমিক ধারণাগুলো আয়ত্ত করতে পেরেছে কিনা তা নিশ্চিত করুন। নিচের বক্সে ভগ্নাংশের তুলনা খেলাটির প্রতিটি ধাপ বিস্তারিত বর্ণনা করা হলো।

ভগ্নাংশের তুলনা

উপকরণ : শিক্ষক-ছক কাটা কাগজ, রং পেন্সিল

- প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে দুইটি স্ট্রিপ কেটে নিতে বলুন। শিক্ষার্থীরা পূর্বের মতো করে একটি স্ট্রিপকে সমান তিন ভাগে ভাগ করে দুই ভাগ রং করবে। অর্থাৎ, ২/৩ অংশ রং করবে। একইভাবে, আরেকটি স্ট্রিপ সমান চার ভাগ করে তিন ভাগ খাতায় বসিয়ে রং করে ফেলবে। অর্থাৎ, ৩/৪ অংশ রং করবে।
- সবাইকে বলুন রং করা অংশ দুইটি তুলনা করে বলতে কোনটি বড় কোনটি ছোট। শিক্ষার্থীরা দেখবে তারা আগের মতো তুলনা করতে পারছে না। কারণ, দুইটি স্ট্রিপেই ভাগ করা অংশ এবং রং করা অংশ আলাদা।
- এবার শিক্ষার্থীদের সমান সাইজের দুইটি আয়তাকার ছক আঁকতে বলুন। ছক দুইটিকে ছক ক ও ছক খ এই দুইটি নাম দিন। এরপর, শিক্ষার্থীরা ছক "ক" কে লম্বলম্বিভাবে তিন ভাগ করে তার দুই ভাগ রং করবে (অর্থাৎ, ২/৩ অংশ)। ছক "খ" তে আড়াআড়ি ভাবে চারটি দাগ দিয়ে তার তিন ভাগ রং করবে (অর্থাৎ, ৩/৪ অংশ)।



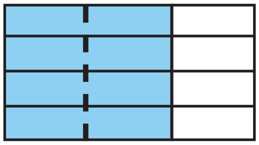
$\frac{২}{৩}$

ছক- ক

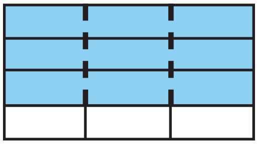
$\frac{৩}{৪}$

ছক- খ

- এই ধাপে ছক- ক এর দাগগুলোর সমান করে ছক- খ তে আঁকতে বলুন এবং ছক- খ এর দাগগুলোর সমান করে ছক- ক তে আঁকতে বলুন। শিক্ষার্থীরা লক্ষ করবে যে দুইটি ছকের ঘর সংখ্যা একই। যেমন: উপরিউক্ত চিত্রের ভাগসংখ্যা হয়ে যাবে ১২টি। মোট ঘর সংখ্যাকে হর বলুন এবং এই সংখ্যাটিকে ছকের উপরে লেখা ভগ্নাংশের হরের স্থানে লিখতে বলুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে তাদের রঙ করা অংশের ঘর সংখ্যা গুণতে বলুন।শিক্ষার্থীরা গুনে যেই সংখ্যাটা পাবে সেই সংখ্যাটাকে উপরে লিখতে বলুন। যেমন: নিচের ছবিতে ক ছকে রঙ করা অংশ ৮টি এবং খ ছকে রং করা অংশ ৯টি। বলুন, এই সংখ্যা দুইটি, ভগ্নাংশ দুইটির লব। এবং এদের নিম্নের ছবির মত লিখে দেখাবেন। শিক্ষার্থীরাও লিখবে।



ছক- ক



ছক- খ

- দুইটি ভগ্নাংশের ভাগ সংখ্যা (হর) একই। তাহলে, শুধুমাত্র রঙ করা অংশ (লব) দেখেই বলে দেয়া যাচ্ছে কোন ভগ্নাংশটি বড় হবে। এখানে ৯ > ৮, সুতরাং ৯/১২ > ৮/১২ হবে।
- এরকম কয়েকটি উদাহরণ শিক্ষার্থীদের করতে দিন। সবশেষে, সবার কাজের সঠিকতা যাচাই করুন।

টিপস : আয়তাকার ঘর বা গ্রিডগুলো শিক্ষার্থীরা নির্দেশনা অনুসারে আঁকতে পারছে কি না তা অবশ্যই খেয়াল রাখতে হবে।

সেশন ৩ কার্যক্রম

- আগের পাঠের ধারাবাহিকতায়, পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত পৃষ্ঠায় একক অনুশীলনীর কাজ শিক্ষার্থীরা করে নিয়ে আসবে এবং শিক্ষক প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন প্রদান করবে।
- এ সেশনে শিক্ষার্থীদের গল্পের মাধ্যমে অপ্রকৃত ও মিশ্র ভগ্নাংশের ধারণা উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন।
- জোড়ায় কাজের মাধ্যমে তাদের অপ্রকৃত ও মিশ্র ভগ্নাংশ চিহ্নিত ও রুপান্তর করতে দিন।
- ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগের ধারণা আলোচনা করুন।
- শিক্ষার্থীদের জোড়ায় ভাগ করে দিয়ে যোগ-বিয়োগের কাজটি করান। দলের একজন যোগ করবে, অপরজন বিয়োগ করবে। এরপর, প্রত্যেকে একে অপরের উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবে। পাঠ শেষে একক কর্মপত্রের কাজটি বুঝিয়ে দিন।

একক কর্মপত্র

শিক্ষার্থীরা ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ সংক্রান্ত একক কর্মপত্রের কাজ করে জমা দিবে। কাজ যাচাই করে শিক্ষক ফলাবর্তন প্রদান করবেন।

ধাপ-২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪ (শ্রেণিকক্ষের বাইরে ১ ঘণ্টা)
সেশন ৪-৫ : ভগ্নাংশ ও পূর্ণসংখ্যার গুণ	

সেশন ৪-৫ কার্যক্রম

- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তক থেকে বিভিন্ন একটিভিটি ও গাণিতিক সমস্যার ধাপগুলো আলোচনা করে ভগ্নাংশ ও পূর্ণসংখ্যার গুণের পদ্ধতিগুলো ব্যাখ্যা করবেন।
- এ গুণের পদ্ধতি সম্পর্কিত বিষয় নিয়ে শিক্ষার্থীদের প্রতিফলনমুলক আলোচনা করতে উৎসাহিত করবেন।
- পরবর্তীতে ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণ সংখ্যার গুণের পদ্ধতি প্রশ্নোত্তর ও একটিভিটির মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের সামনে তুলে ধরবেন। নিচের বক্সে প্রক্রিয়াটি বিস্তারিত বর্ণনা করা হলো।
- এরকম আরো কিছু উদাহরণ শিক্ষার্থীরা নিজে করবে এবং পাশেরজনের সাথে উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবে। সবশেষে, সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করুন। শিক্ষক তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করবে এবং প্রয়োজন অনুসারে পুনরায় ব্যাখ্যা করবে।
- বোর্ডে এমন আরো কিছু সমস্যা লিখুন। শিক্ষার্থীরা সেগুলো খাতায় লিখে সমাধান করবে।
- শিক্ষার্থীরা লবের সাথে পূর্ণসংখ্যা গুণ করে গুণফল বের করতে পারছে কি না সেদিকে বিশেষভাবে লক্ষ্য রাখুন।

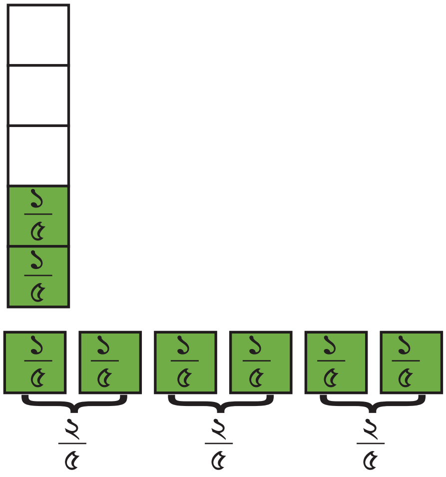
ভগ্নাংশ ও পূর্ণসংখ্যার গুণ

উপকরণ : কাগজ, পোস্টার পেপার, মার্কার।

- বোর্ডে একটা সমস্যা লিখুন। $\frac{২}{৫} \times ৩$
- এরপর শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, এ ধরনের গুণ অঙ্ক আমরা কিভাবে করতে পারি? শিক্ষার্থীরা বিভিন্নভাবে উত্তর দেয়ার চেষ্টা করবে।
- শিক্ষার্থীদের 'বার বার যোগ করে গুণফল বের করার পদ্ধতি' এর কথা মনে করিয়ে দিন। আপনি ব্যাখ্যা করুন:
- $\frac{২}{৫} \times ৩$ এর অর্থ হচ্ছে $\frac{২}{৫}$ কে ৩ বার নেয়া। অর্থাৎ $\frac{২}{৫}$ কে ৩ বার যোগ করলেই আমরা গুণফল পেয়ে যাবো। শিক্ষার্থীরা সবাই খাতায় এই যোগ অঙ্কটি করবে। $\frac{২}{৫} + \frac{২}{৫} + \frac{২}{৫} = \frac{২ \times ৩}{৫} = \frac{৬}{৫}$
- এরপর আপনি বোর্ডে লিখুন এবং শিক্ষার্থীরা নিজেদের খাতায় লিখবে। $\frac{২}{৫} \times ৩ = \frac{৬}{৫}$
- এবার সবাইকে জিজ্ঞেস করুন, কাগজের স্ট্রিপ কিংবা বৃত্তাকার কাগজ ব্যবহার করে কীভাবে এই সমস্যাটির সমাধান করা যায়? শিক্ষার্থীরা সবাই নিজেদের মতো করে কাগজের স্ট্রিপ নিয়ে এই কাজটি করার চেষ্টা করবে। ২টি স্ট্রিপ নিয়ে প্রত্যেকটিকে তারা সমান ৫ ভাগ করবে। এবার, শিক্ষার্থীরা $\frac{২}{৫}$ এর ৩টি গুচ্ছ তৈরি করবে (২টি $\frac{১}{৫}$ এর টুকরা নিয়ে $\frac{২}{৫}$ এর একটি গুচ্ছ তৈরি হবে, এরকম মোট ৩টি গুচ্ছ হবে)। $\frac{১}{৫}$ এর স্ট্রিপ ব্যবহার করলে সমাধানটি দেখতে এরকম হবে।

- শিক্ষার্থীরা টুকরোগুলো গুণে দেখবে, মোট ৬টি $\frac{১}{৫}$ এর টুকরা আছে বা $\frac{২}{৫}$ এর ৩টি গুচ্ছ আছে। অর্থাৎ।

$$\frac{১}{২} \times ৩ = \frac{৬}{৫}$$



- বোর্ড/পুশপিন বোর্ড ব্যবহার করে শিক্ষার্থীদের বৃত্তাকার কাগজের মাধ্যমে একই সমস্যাটির সমাধান করে দেখান।
- শিক্ষার্থীদের বলুন, চাইলে এই গুণফলকে এভাবে লেখা যায়।

$$\frac{২}{৫} = \frac{১}{৫} \text{ এর ২ একক}$$

তাহলে, $\frac{২}{৫} \times ৩ = \frac{১}{৫}$ এর (২×৩) একক $= \frac{১}{৫}$ এর ৬ একক $= \frac{৬}{৫}$

- এখান থেকে শিক্ষার্থীদের দেখান যে, ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণসংখ্যার গুণ করার সময় মূলত ভগ্নাংশের লবের সাথে পূর্ণসংখ্যার গুণ করলেই গুণফল পাওয়া যায়, হরের কোন পরিবর্তন হয় না। অর্থাৎ।

$$\frac{২}{৫} \times ৩ = \frac{২ \times ৩}{৫} = \frac{৬}{৫}$$

$$\frac{২}{৫} = \frac{১}{৫} \text{ এর ২ একক}$$

তাহলে, $\frac{২}{৫} \times ৩ = \frac{১}{৫}$ এর (২×৩) একক $= \frac{১}{৫}$ এর ৬ একক $= \frac{৬}{৫}$

- এখান থেকে শিক্ষার্থীদের দেখান যে, ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণসংখ্যার গুণ করার সময় মূলত ভগ্নাংশের লবের সাথে পূর্ণসংখ্যার গুণ করলেই গুণফল পাওয়া যায়, হরের কোন পরিবর্তন হয় না। অর্থাৎ।

$$\frac{২}{৫} \times ৩ = \frac{২ \times ৩}{৫} = \frac{৬}{৫}$$

- বোর্ডে এমন আরও কিছু সমস্যা লিখুন, শিক্ষার্থীরা সেগুলো খাতায় লিখে সমাধান করবে। শিক্ষার্থীরা লবের সাথে পূর্ণসংখ্যা গুণ করে গুণফল বের করতে পারছে কি না সেদিকে বিশেষভাবে লক্ষ্য রাখুন।

সেশন ৬-৭ : ভগ্নাংশ ও পূর্ণসংখ্যার ভাগ

সেশন ৬-৭ কার্যক্রম :

- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তক থেকে বিভিন্ন একটিভিটি ও গাণিতিক সমস্যার সমাধান আলোচনা করে ভগ্নাংশ ও পূর্ণসংখ্যার ভাগের পদ্ধতিগুলো ব্যাখ্যা করবেন।
- এ ভাগের পদ্ধতি সম্পর্কিত বিষয় নিয়ে শিক্ষার্থীদের প্রতিফলনমুলক আলোচনা করতে উৎসাহিত করবেন।
- পরবর্তীতে ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণ সংখ্যার ভাগের পদ্ধতি প্রশ্নোত্তর ও একটিভিটির মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের সামনে তুলে ধরবেন। নিচের বক্সে প্রক্রিয়াটি বিস্তারিত বর্ণনা করা হলো।
- এরকম আরো কিছু উদাহরণ শিক্ষার্থীরা নিজে করবে এবং পাশেরজনের সাথে উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবে। সবশেষে, শিক্ষক সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবেন। শিক্ষক তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজন অনুসারে পুনরায় ব্যাখ্যা করবেন।

ভগ্নাংশ ও পূর্ণসংখ্যার ভাগ

উপকরণ : A4 কাগজ, পোস্টার পেপার, মার্কার

- শিক্ষার্থীদের পুর্বের ক্লাসে করা 'ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণসংখ্যার গুণ' এর কথা মনে করিয়ে দিন। এরপর বলুন, আমরা চাইলে ভগ্নাংশকে পূর্ণসংখ্যা দ্বারা ভাগও করতে পারি। এরপর বোর্ডে একটি সমস্যা লিখুন।

$$\frac{৪}{৫} \div ২$$

- শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন, এরকম ভাগ আমরা কিভাবে করতে পারি? শিক্ষার্থীরা বিভিন্নভাবে উত্তর দেয়ার চেষ্টা করবে, চিন্তা করার জন্য তাদের পর্যাপ্ত সময় দিন।
- শিক্ষার্থীদের বলুন, প্রত্যেকে একটি করে কাগজের স্ট্রিপ নিয়ে তার $\frac{৪}{৫}$ অংশ চিহ্নিত করতে হবে। এবার বলুন, এই চিহ্নিত অংশটুকুকে কিভাবে ২ ভাগ করা যায়? শিক্ষার্থীরা বিভিন্নভাবে চেষ্টা করবে, অনেকেই সমাধান করতে পারবে, অনেকেই পারবে না, চিন্তা করার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন।
- বোর্ডে একটি $\frac{৪}{৫}$ এর স্ট্রিপের ছবি এঁকে তাকে ২ ভাগ করে দেখান। ছবি থেকে শিক্ষার্থীরা দেখবে যে, $\frac{২}{৫}$ অংশ করে প্রতিভাগে পড়ছে। এরপর বলুন, $\frac{৪}{৫}$ কে ২ দিয়ে ভাগ করার সময় লবকে ২ দিয়ে ভাগ করলেই আমরা উত্তর পেয়ে যাচ্ছি, হরকে পরিবর্তন করার দরকার হচ্ছে না। অর্থাৎ, $\frac{৪ \div ২}{৫} = \frac{২}{৫}$

- পুনরায় বলুন, চাইলে আমরা এই হিসেবটিকে এভাবেও লিখতে পারি।

$$\frac{৪}{৫} \div ২ = \frac{১ \times ৪}{৫} \div ২ = \frac{১}{৫} \text{ এর } (৪ \div ২) = \frac{২}{৫}$$

- এরকম আরো কয়েকটি উদাহরণ করতে দিন (যেমন: $\frac{৫}{৮} \div ৫$, $\frac{৮}{১০} \div ২$ ইত্যাদি), যেখানে শিক্ষার্থীরা শুধুমাত্র লবকে ভাগ করেই উত্তর পেয়ে যাবে। শিক্ষার্থীরা প্রথমে কাগজের স্ট্রিপ ব্যবহার করে দেখবে এবং পরবর্তীতে খাতায় সেগুলোর হিসাব লিখবে।
- এবার বোর্ডে আরো একটি সমস্যা লিখুন এবং শিক্ষার্থীদের তা সমাধান করতে বলুন।

$$\frac{৫}{৮} \div ৪$$

- শিক্ষার্থীরা দেখবে তারা আগের মতো শুধু লবকে ভাগ করে এই সমস্যার সমাধান করতে পারছে না, কারণ $৫ \div ৪$ এর উত্তর কোনো পূর্ণসংখ্যা না।
- শিক্ষার্থীদের সমতুল ভগ্নাংশের কথা মনে করিয়ে দিন। তাদের বলুন, এরকম সমস্যার সমাধানের জন্য (যেসব ক্ষেত্রে সরাসরি ভাগ যায় না) আমরা ভগ্নাংশটিকে সমতুল ভগ্নাংশে পরিণত করে তারপর ভাগ করতে পারি।
- পুনরায় তাদের বলুন, সমতুল বানানোর ক্ষেত্রে আমাদের দেখতে হবে কোন সংখ্যা দিয়ে ভগ্নাংশটিকে ভাগ করা হচ্ছে। আমাদেরকে সেই সংখ্যা দিয়েই ভগ্নাংশের হর-লবকে গুণ করে সমতুল ভগ্নাংশ বানাতে হবে।
- শিক্ষার্থীরা নির্দেশনা অনুসারে সমস্যাটির সমাধান করার চেষ্টা করবে। সবশেষে, বোর্ডে এই প্রক্রিয়াটি দেখিয়ে দিন।
- এই পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের আরো কয়েকটি সমস্যার সমাধান করতে দিন, এরপর উত্তরের সঠিকতা যাচাই করুন।

$$\frac{৫}{৮} \div ৪ = \frac{৫ \times ৪}{৮ \times ৪} \div ৪ = \frac{৫ \times ৪ \div ৪}{৮ \times ৪} = \frac{২০ \div ৪}{৩২} = \frac{৫}{৩২}$$

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে বলবেন, আমরা চাইলে এই কাজটিকে আরো সহজে করতে পারি। এরকম ভাগ সমস্যার সমাধান করার সময় আমরা পূর্ণসংখ্যাটিকে ভগ্নাংশের হরের সাথে গুণ করলেই ভাগফল পেয়ে যাবো, লবের কোন পরিবর্তন হবে না। এরপর, শিক্ষক পূর্বের উদাহরণটি আবার বোর্ডে সমাধান করবেন।
- শিক্ষক আবারো কয়েকটি সমস্যা সমাধান করতে দিবেন, শিক্ষার্থীরা নিজেদের খাতায় এই পদ্ধতিতে সমাধান করবে। শিক্ষার্থীরা প্রত্যেকে পাশেরজনের উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবে, সবশেষে শিক্ষক সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবেন।

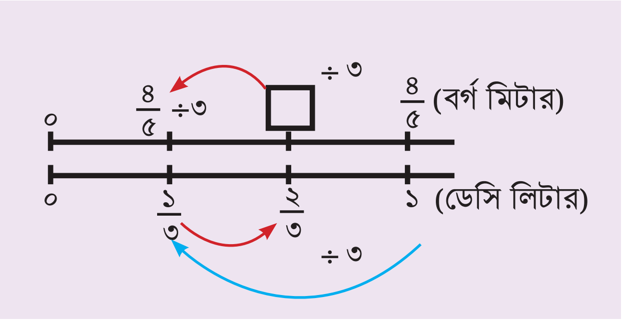
$$\frac{৫}{৮} \div ৪ = \frac{৫}{৮ \times ৪} = \frac{৫}{৩২}$$

ধাপ-৩	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪
সেশন ৮ : ভগ্নাংশে ভগ্নাংশে গুণ	

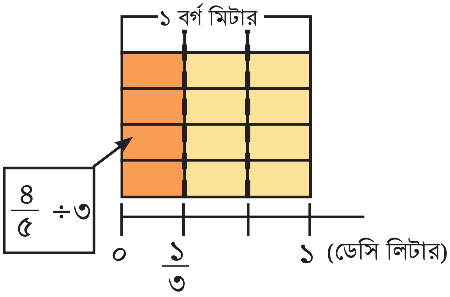
সেশন ৮ কার্যক্রম

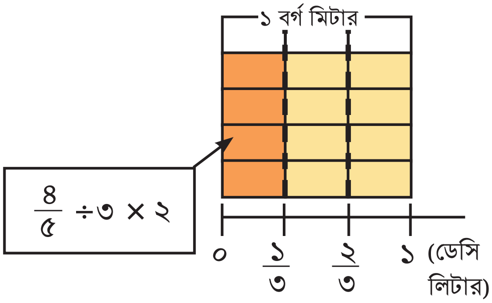
উপকরণ : A4 কাগজ, পোস্টার পেপার, মার্কার, রং পেন্সিল।

- শিক্ষার্থীদের পুর্বের ক্লাসগুলোতে করা 'ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণসংখ্যার গুণ ও ভাগ' এর কথা মনে করিয়ে দিন। এরপর বলুন, আমরা চাইলে ভগ্নাংশকে ভগ্নাংশ দিয়ে গুণ করতে পারি। এবার, বোর্ডে একটি সমস্যা লিখুন। $\frac{২}{৩} \times \frac{৪}{৫}$
- এই সমস্যাটি কীভাবে সমাধান করা যায় তা নিয়ে শিক্ষার্থীদের চিন্তা করতে বলুন।
- এবার বোর্ডে একটি গ্রিড আঁকুন। সেটিকে ৩ ভাগ করে ২ ভাগ রং করুন এবং শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, এই গ্রিডে রং করা অংশকে ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে কত হবে? শিক্ষার্থীরা $\frac{২}{৩}$ উত্তর দিবে। এরপর জানতে চান, কিভাবে এই গ্রিডে $\frac{৪}{৫}$ এর গুণ দেখানো যাবে? শিক্ষার্থীদের বিষয়টা চিন্তা করার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন।



- এরপর বোর্ডের গ্রিডে $\frac{২}{৩}$ এর $\frac{৪}{৫}$ অংশ রং করুন এবং দুইটি ভগ্নাংশের সাধারণ অংশটুকু গাঢ় করে চিহ্নিত করুন।





- শিক্ষার্থীরাও নিজেদের খাতায় এই গ্রিডটি আঁকবে এবং সাধারণ অংশটুকু আলাদা করে গাঢ় করে দিবে।
- শিক্ষার্থীরা ইতোমধ্যে জানে, ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে গুণ দিয়ে "এর" বোঝায়। কাজেই গ্রিডে $\frac{২}{৩}$ এর $\frac{৪}{৫}$ যে দুইটি ভগ্নাংশের সাধারণ অংশের গাঢ় চিহ্নিত ঘরগুলো, সেটা তারা বুঝতে পারবে। না বুঝলে পুনরায়

আলোচনা করুন এবং প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে এটি পরিষ্কার করুন।।

- এবার শিক্ষার্থীরা গুণে দেখবে সাধারণ গাঢ় অংশের ঘর (দুইটি ভগ্নাংশের মধ্যবর্তী ঘরগুলো) আছে ৮টি, সর্বমোট ঘর আছে ১৫টি। এটিকে ভগ্নাংশে প্রকাশ করতে বলুন, সবাই খাতায় লিখবে।

$$\frac{২}{৩} \text{ এর } \frac{৪}{৫} = \frac{২}{৩} \times \frac{৪}{৫} = \frac{৮}{১৫}$$

- এরকম আরো কিছু উদাহরণ শিক্ষার্থীদের দিয়ে করিয়ে নিন, সবগুলোই তারা গ্রিড এঁকে সমাধান করবে। (শুরুতে সহজ কিছু গুণ দিতে হবে, ক্রমান্বয়ে এর কাঠিন্য বাড়বে)
- শিক্ষার্থীদের বলুন, চাইলে এই গুণফলের হিসেব এভাবেও করা যায়।

$$\frac{২}{৩} \times \frac{৪}{৫}$$
$$= \left(\frac{২}{৩} \div ৫\right) \times ৪$$
$$= \frac{২}{৩ \times ৫} \times ৪$$
$$= \frac{২ \times ৪}{৩ \times ৫}$$
$$= \frac{৮}{১৫}$$

- এরপর শিক্ষার্থীদের বলুন, তোমরা কি সবগুলো গুণের মধ্যে কোন মিল পাচ্ছো? এই গুণ অঙ্কগুলো কি আরো সহজে করা সম্ভব বলে মনে হয়? সব সময় ঘর এঁকে রং না করেও কি এসবের সমাধান করা যাবে?
- শিক্ষার্থীদের বিষয়টা চিন্তা করার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন। বিভিন্ন প্রশ্নের মাধ্যমে তাদের কাছ থেকেই উত্তর বের করার চেষ্টা করুন।
- সবশেষে বলুন, এরকম সমস্যা সমাধানের সময় একটি ভগ্নাংশের লবকে অপর ভগ্নাংশের লব দিয়ে গুণ করতে হয় এবং হরকে অপর ভগ্নাংশের হর দিয়ে গুণ করতে হয়। তাহলেই কাঙ্ক্ষিত উত্তর পাওয়া যায়। পূর্বে দেখানো উদাহরণটি আবার বোর্ডে সমাধান করে দেখান।
- এবারও কয়েকটি সমস্যা সমাধান করতে দিন, শিক্ষার্থীরা নিজেদের খাতায় এই পদ্ধতিতে সমাধান করবে। শিক্ষার্থীরা প্রত্যেকে পাশেরজনের উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবে। সবশেষে, সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করুন।

$$\frac{২}{৩} \times \frac{৪}{৫}$$
$$= \frac{২ \times ৪}{৩ \times ৫}$$
$$= \frac{৮}{১৫}$$

সেশন ৯-১০ : বিপরীত ভগ্নাংশ এবং ভগ্নাংশে ভগ্নাংশে ভাগ

সেশন ৯-১০ কার্যক্রম

বিপরীত ভগ্নাংশ

- শিক্ষার্থীদের পূর্বের ক্লাসগুলোতে করা 'ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণসংখ্যার গুণ ও ভাগ' এর কথা মনে করিয়ে দিন। এরপর বলুন, আমরা চাইলে ভগ্নাংশকে ভগ্নাংশ দিয়ে ভাগ করতে পারি। এবার, পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত অংশ থেকে একটি সমস্যা লিখুন এবং শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন কীভাবে এমন একটি ভগ্নাংশ তৈরি করা যাবে যেন ভগ্নাংশ দুইটির গুণফল ১ হয়।

- এই সমস্যাটি কীভাবে সমাধান করা যায় তা নিয়ে শিক্ষার্থীদের চিন্তা করতে বলুন। দুইটি ভগ্নাংশের গুণফল ১ কেন হতেই হবে?- এ সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের মতামত নিন।

- পরবর্তী ধাপে জোড়ায় কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের "গ্রিডে বিপরীত ভগ্নাংশ" কাজে যুক্ত করে শিক্ষার্থীদের বিপরীত ভগ্নাংশের ধারণা নিশ্চিত করুন।

- এ সেশনের শেষ ধাপে "জাদুর মাঠ" নামের একক কাজটিতে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করুন। শিক্ষার্থীরা পাঠ্যবই এর নির্ধারিত ছক পূরণ করবে এবং শিক্ষক প্রয়োজনে ফলাবর্তন প্রদান করবেন।

ভগ্নাংশে ভগ্নাংশে ভাগ

উপকরণ : A4 কাগজ।

- শিক্ষার্থীদের 'ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণসংখ্যার ভাগ' এর কথা মনে করিয়ে দিন। এরপর প্রশ্ন করুন, ভগ্নাংশকে কি পূর্ণসংখ্যার পরিবর্তে ভগ্নাংশ দিয়েই ভাগ করা যায়?

- বোর্ডে একটি সমস্যা লিখুন। $\frac{৩}{৫} \div \frac{২}{৪}$

- সবাইকে প্রশ্ন করুন, এই ভাগটি কীভাবে করা যায়? শিক্ষার্থীদের এই সমস্যাটি নিয়ে চিন্তা করতে বলুন এবং আলোচনার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন।

- শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে বোর্ডে লিখুন।

$$\frac{৩}{৫} \div \frac{২}{৪} = \frac{৩}{৫} \div \left(\frac{১}{৪} \text{ এর } ২\right) = \frac{৩}{৫ \times ২} \div \frac{১}{৪} = \frac{৩}{৫ \times ২} \times ৪ = \frac{৩ \times ৪}{৫ \times ২} = \frac{১২}{১০}$$

- শিক্ষার্থীদের কেউ না বুঝে থাকলে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে এই প্রক্রিয়াটি সবার কাছে পরিষ্কার করুন। এরপর, এরুপ কয়েকটি উদাহরণ শিক্ষার্থীদের দিয়ে করিয়ে নিন।

- শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন, এই সমস্যাগুলো কি আরো সহজে করা যায়? শিক্ষার্থীদের বিষয়টা চিন্তা করার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন। বিভিন্ন প্রশ্নের মাধ্যমে তাদের কাছ থেকেই উত্তর বের করার চেষ্টা করুন।

- সবশেষে বলুন, দুইটি ভগ্নাংশের ভাগ করার সময় প্রথম ভগ্নাংশকে দ্বিতীয় ভগ্নাংশের বিপরীত ভগ্নাংশ দিয়ে গুণ করলেই কাঙ্ক্ষিত উত্তর পাওয়া যায়। পূর্বে দেখানো উদাহরণটি আবার বোর্ডে সমাধান করে দেখান।

- এরকম আরো কয়েকটি উদাহরণ শিক্ষার্থীদের করতে দিন। শিক্ষার্থীরা পাশেরজনের সাথে উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবেন, সবশেষে সবার কাজের সঠিকতা যাচাই করুন।

- রেখাচিত্র এবং গ্রিডের সাহায্যে উত্তরের সঠিকতা যাচাই করার প্রক্রিয়া অনুশীলন করবে।

একক কাজ : পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত অংশে একক কাজ শিক্ষার্থীরা কর্মপত্রের মাধ্যমে জমা দিবে।

সেশন ১১ : সুবর্ণপুরের বাঁশিওয়ালা

সেশন ১১ কার্যক্রম

উপকরণ : A4 কাগজ, পোস্টার পেপার, মার্কার।

পূর্বপ্রস্তুতি: কার্যপদ্ধতির ধাপ ২ এ বলা গল্পের সাথে মিলিয়ে একটি ছবি এঁকে (যদি সম্ভব হয়) শ্রেণিকক্ষে নিয়ে আসুন।

- শিক্ষার্থীদের বলুন, 'আজকে আমরা সুবর্ণপুর গ্রামের এক বাঁশিওয়ালার গল্প শুনবো। সবাইকে খুব মনোযোগ দিয়ে শুনতে হবে।'

- এরপর, গল্পটি বলা শুরু করুন–

- সুবর্ণপুর গ্রামে এক রাখাল ছিল। নাম তার বশির। বশির খুব ভোরে গরুর পাল নিয়ে মাঠে যায় আর সন্ধ্যা নামার আগে বাড়ি আসে। গ্রামের সবাই অবশ্য বশিরকে বাঁশিবাদক রাখাল হিসেবে চেনে। কারণ বশির অবসর পেলেই বাঁশি বাজায়। সুন্দর তার বাঁশির সুর। দুপুরে গরুগুলো যখন মাঠে আপনমনে ঘাস খেতে থাকে। বশির তখন গাছের ছায়ায় বসে আর ঝুলি থেকে তার বাঁশি বের করে। বাঁশিতে ফুঁ দিতেই বের হয়ে আসে, জাদুকরি সব সুর। তখন পথ দিয়ে কেউ গেলে সে সুর শুনে, দাঁড়াতে বাধ্য হয়।

- একদিন সুবর্ণপুরের রাজা ঐ মাঠের পাশ দিয়ে যাচ্ছিলেন। সময়টা দুপুরের দিকে। প্রতিদিনের মতোই বশিরের গরুর পাল মাঠে চরে বেড়াচ্ছিলো আর বশির আপনমনে বাঁশি বাজাচ্ছিল। রাজা বাঁশির সুর শুনেই থমকে গেলেন। এত সুন্দর সুর আগে কখনো তিনি শোনেননি। তাঁর রাজ্যে কে এত সুন্দর বাঁশি বাজায়! সাথে সাথে তিনি তার উজিরকে পাঠালেন খবর আনার জন্য! রাজার সামনে বশিরকে নিয়ে আসা হলো। বশির তো ভয়েই শেষ, সে ভেবে পাচ্ছিল না কি ভুল সে করেছে। রাজা বশিরকে অভয় দিলেন এবং তার বাঁশির খুব প্রশংসা করলেন । রাজদরবারে এসে বশিরকে পরদিন সবার সামনে বাঁশি বাজানোর আমন্ত্রণ জানিয়ে সেখান থেকে বিদায় নিলেন।

- গল্পটি চলতে থাকবে:
- বশির খুব খুশি হলো কারণ সে রাজদরবারে এর আগে কখনো যায়নি। কিন্তু পরক্ষণেই সে চিন্তায় পড়ে গেল। কারণ রাজদরবারে যাওয়ার মতো তার কাছে ভালো কোনো পোশাক নেই, জুতা নেই, এমনকি এত দূরের পথ পাড়ি দেয়ার জন্য কোনো গাড়ি/বাহনও নেই!
- বশির মাঠ থেকে গরু নিয়ে দ্রুত তার বাড়িতে গেল। এরপর আশপাশের প্রতিবেশীদের ব্যাপারটি জানাল এবং তাদের কাছে সাহায্য চাইল।
- একজন বুড়িমা এগিয়ে এলেন। তিনি বললেন, ‘আমি তোমাকে সুন্দর একটা জামা বানিয়ে দিব। কিন্তু এর বিনিময়ে তুমি যা পুরস্কার পাবে তার দশ ভাগের এক ভাগ আমাকে দিতে হবে।’ বশির মনে মনে হিসাব করল, ‘আমি যদি ৫০টি স্বর্ণমুদ্রা পাই তাহলে বৃদ্ধাকে দিতে হবে ___টি।’ বশির বুড়িমার প্রস্তাবে রাজি হলো। (শিক্ষক এখানে শিক্ষার্থীদের দিয়ে এই হিসেবটি করিয়ে নেবেন)
- এরপর একজন মুচি এগিয়ে এল। সে বলল, ‘আমি তোমাকে একটি জুতা তৈরি করে দিব। কিন্তু এর বিনিময়ে তুমি যা পুরস্কার পাবে তার দশ ভাগের দুই ভাগ আমাকে দিতে হবে।’ বশির মনে মনে হিসাব করল, ‘আমি যদি ৫০টি স্বর্ণমুদ্রা পাই তাহলে মুচিকে দিতে হবে ___টি।’ বশির মুচির প্রস্তাবেও রাজি হলো।
- সবশেষে, একজন কামার এগিয়ে এল। সে বলল, ‘আমি তোমাকে খুব মজবুত একটা বাহন তৈরি করে দিব। কিন্তু এর বিনিময়ে তুমি যা পুরস্কার পাবে তার পাঁচ ভাগের এক ভাগ আমাকে দিতে হবে।’ বশির মনে মনে হিসাব করল, ‘আমি যদি ৫০টি স্বর্ণমুদ্রা পাই তাহলে কামারকে দিতে হবে ___টি।’ বশির কামারের প্রস্তাবেও রাজি হলো।
- পরদিন বশির নতুন জামা পরে বাহনে চড়ে রাজদরবারে গেলো। রাজার অনুমতি নিয়ে সবাইকে বাশি বাজিয়ে শোনালো। বাশি শুনে সবাই খুব খুশি হলো। রাজা খুশি হয়ে ১০০টি স্বর্ণমুদ্রা উপহার দিলেন। উপহার পেয়ে বশির খুব খুশি হলো।
- এবার শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন, বশির কাকে কতগুলো স্বর্ণমুদ্রা দিবে? বুড়িমা কয়টি পাবে? মুচি কয়টি পাবে? কামার কয়টি পাবে? বশিরের কাছে অবশিষ্ট কয়টি থাকবে?
- শিক্ষার্থীরা চেষ্টা করবে সমস্যাটি সমাধান করতে। চিন্তা করার জন্য পর্যাপ্ত সময় দেয়ার পর বোর্ডে পুরো হিসেব দেখিয়ে দিন:
  - বুড়িমা পাবে ১০০ এর $\frac{১}{১০}$ অংশ, অর্থাৎ ১০০ $\times \frac{১}{১০}$ = ১০টি স্বর্ণমুদ্রা,
  - মুচি পাবে পাবে ১০০ এর $\frac{২}{১০}$ অংশ অর্থাৎ , ১০০ $\times \frac{২}{১০}$ = ২০টি স্বর্ণমুদ্রা,
  - কামার পাবে ১০০ এর $\frac{১}{৫}$ অংশ, অর্থাৎ ১০০ $\times \frac{১}{৫}$ = ২০টি স্বর্ণমুদ্রা,
  - তাহলে বশিরের কাছে থাকবে = ১০০-(২০+২০+২০)টি স্বর্ণমুদ্রা
- স্বর্ণমুদ্রার সংখ্যা বদলে দিয়ে (যেমন: ১০০ এর পরিবর্তে ২০০ বা ৫০০) শিক্ষার্থীদের বশিরের কাছে সর্বশেষ করটি স্বর্ণমুদ্রা থাকবে তা নির্ণয় করতে বলুন। শিক্ষার্থীরা পাশের শিক্ষার্থীর সাথে নিজের উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবে। শিক্ষার্থীদের কেউ গল্পের মাধ্যমে সমস্যা উপস্থাপন করতে চাইলে তাকে উৎসাহ দিন।

সেশন ১২: সম্পদ ভাগাভাগি (অচিনপুরের বৃদ্ধা ও তার ছাগলের পাল)

সেশন ১২ কার্যক্রম

উপকরণ : A4 কাগজ, পোস্টার পেপার, মার্কার।

পূর্বপ্রস্তুতি : কার্যপদ্ধতির ধাপ ২ এ বলা গল্পের সাথে মিলিয়ে একটি ছবি এঁকে (যদি সম্ভব হয়) শ্রেণিকক্ষে নিয়ে আসুন।

- শ্রেণিকক্ষে এসে সবাইকে নিচের গল্পটি বলুন এবং সম্ভব হলে শিক্ষার্থীদের দিয়ে অভিনয় করাতে পারেন।
- অচিনপুর গ্রামে এক বৃদ্ধা বাস করত। তার তি কূলে কেউ ছিল না। শুধু ছিল তন মেয়ে আর ছিল ১৯টি ছাগল। সেই বৃদ্ধা একদিন ঠিক করল ছাগলগলো মেয়েদের ভাগ করে দিবে। বৃদ্ধা বলল ,
  - বড় মেয়ে পাবে আমার ছাগলের $\frac{১}{২}$ অংশ,
  - মেজো মেয়ে পাবে আমার ছাগলের $\frac{১}{৪}$ অংশ,
  - আর ছোট মেয়ে পাবে আমার ছাগলের $\frac{১}{৫}$ অংশ।
- শুনে মেয়েরা একটু ঘাবড়ে গেল। ১৯টা ছাগলকে না করা যায় ২ ভাগ না ৪ ভাগ না ৫ ভাগ। কীভাবে এখন ভাগ করা যায় শিক্ষার্থীদের বিষয়টি চিন্তা করতে বলুন ও একটু সময় দিন
- গল্পের বাকি অংশ সবাইকে আবার বলা শুরু করুন-
- বৃদ্ধা শর্ত অনুসারে ১৯টি ছাগল কীভাবে ভাগ করা যায় তিন মেয়ে ভেবে কূল কিনারা পাচ্ছিলনা। এমন সময় সেখান থেকে ঐ পাড়ার এক প্রতিবেশী ছোট্ট ছেলে ১টি ছাগল নিয়ে যাচ্ছিল। তিন মেয়েকে খুব চিন্তিত দেখে ছেলেটি সমস্ত ঘটনা জানতে চাইল। ছেলেটি সব শুনে বলল, 'আমার ছাগলটি নাও , তাহলে ছাগল হবে ২০টি। এরপর তোমাদের মায়ের দেয়া শর্ত মেনেই ভাগ করো। ভাগ শেষে আমার ছাগলটি ফেরত দিলেই হবে।'
- এইটুকু বলে আবার সবাইকে চিন্তা করার সুযোগ দিন।এবারে ভাগ করা যায় কিনা শিক্ষার্থীরা তা ভেবে বের করবে।
- শিক্ষার্থীদের অনেকেই এবার কাজটা করতে পারবে। তাদের সাথে সাথে বোর্ডে ব্যাপারটা লিখুন।

  বড় মেয়ে পাবে ২০ এর $\frac{১}{২}$ অংশ, অর্থাৎ $২০ \times \frac{১}{২} = ১০$টা ছাগল,

  মেজো মেয়ে পাবে ২০ এর $\frac{১}{৪}$ অংশ, অর্থাৎ $২০ \times \frac{১}{৪} = ৫$টা ছাগল,

  এবং ছোট মেয়ে পাবে ২০ এর $\frac{১}{৫}$ অংশ, অর্থাৎ $২০ \times \frac{১}{৫} = ৪$টা ছাগল।

- তাহলে মোট ছাগল হলো $১০ + ৫ + ৪ = ১৯$ টা। গল্পটি শেষ করার জন্য বলুন,

- এরপর পাড়ার সেই ছেলেটি বলল, এই ১টি ছাগল আমার। এরপর ছেলেটি তার ছাগলটা নিয়ে চলে গেল। ব্যাপারটা কীভাবে ঘটলো সেটা শিক্ষার্থীদের চিন্তা করতে উৎসাহিত করুন। শিক্ষার্থীদের কেউ এরকম গল্পের মাধ্যমে সমস্যা তৈরি করতে চাইলে তাকে উৎসাহ দিন।
- পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত একক কাজ শিক্ষার্থীরা A4 কাগজে গ্রিড এঁকে সমাধান করবে এবং শিক্ষকের কাছে জমা দিবে।

ধাপ-৪	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৫
সেশন ৪-৫ : দশমিক ভগ্নাংশের স্থানীয় মানের খেলা	

সেশন ১৩-১৪ কার্যক্রম

উপকরণ : A4 কাগজ , রং পেন্সিল, মার্কার।

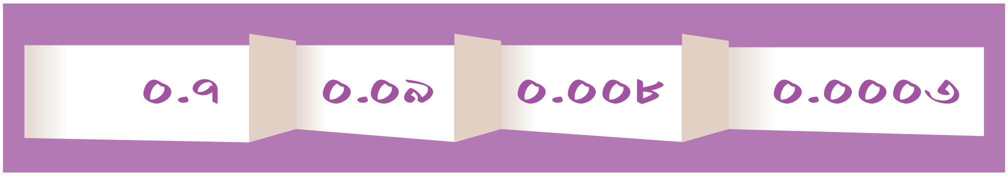
- শিক্ষার্থীদের জোড়ায় ভাগ করে দিন। একটি সাদা এফোর সাইজের কাগজ কে চার ভাগ করুন (ছবির মত করে)। এরপর, প্রতি টুকরা কাগজ একটি জোড়াকে দিন।

- ছবির ন্যায় কাগজে ভাঁজ করে সংখ্যা বানানোর পদ্ধতিটি শিক্ষার্থীদের দেখিয়ে দিন। শিক্ষার্থীরা দশমাংশ থেকে সহস্রাংশ পর্যন্ত যেকোনো ঘর পর্যন্ত এই পদ্ধতিতে সিক্রেট নম্বর তৈরি করবে। যেমন: ০.৭৯৮৩ সংখ্যাটি কীভাবে তৈরি করা যায় তা ছবির মাধ্যমে দেখানো হলো-
- প্রথমে কাগজের একদম ডানপাশে ০.০০০৩ সংখ্যাটি লিখতে হবে।

- বাম পাশের “০” এর প্রান্ত থেকে কাগজটি ভাঁজ করে দশমিকের পর ‘০’ তিনটি ঢেকে শুধুমাত্র ‘৩’ অংকটি শুধুমাত্র বের করা হবে।
- এরপর কাগজের উপর ০.০০৮ সংখ্যাটি লিখতে হবে।

- এরপর একই ভাবে কাগজ ভাঁজ করে এবং সংখ্যা লিখে কাগজে নিম্নের চিত্রের মতো সবশেষে ০.৭৯৮৩ সংখ্যাটি তৈরি করতে হবে।

- কাগজ উঁচু করে শিক্ষার্থীদের দেখান যে কাগজটি ভাঁজ করলে সেটি কী সংখ্যা হয়। যেমন উপরের চিত্রে ০.৭৯৩৮ দেখা যাচ্ছে। আবার, ভাঁজ খুলে প্রতিটি সংখ্যার স্থানীয় মান কত তা দেখান। যেমন: নিম্নের চিত্রে ০.৭৯৩৮ সংখ্যাটির প্রতিটি ঘরের স্থানীয় মান দেখা যাচ্ছে।



- শিক্ষার্থীরা কাগজের উপর লিখে, কাগজ ভাঁজ করে সংখ্যা বানাতে চেষ্টা করবে। অনেকেই শুরুতে পারবে না, সেক্ষেত্রে পর্যাপ্ত সময় দিন এবং প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- শিক্ষার্থীরা নিজেদের তৈরি করা কাগজ সংরক্ষণ করবে। জোড়ায় জোড়ায় শিক্ষার্থীরা নিজেদের কাজ যাচাই করবে। সবশেষে, আপনি এর সঠিকতা যাচাই করুন।
- প্রয়োজনে দুইদিন ক্লাসে সকল শিক্ষার্থীদের দিয়ে এমন অনেকগুলো সংখ্যা বানানোর খেলা খেলতে দিন এবং অবশ্যই লক্ষ রাখুন প্রতিবার সংখ্যা বানানোর পর শিক্ষার্থীরা যেন সংখ্যাটি কথায় বলতে পারা শিখে এবং খাতায় অঙ্কে লিখে ফেলে।
- শিক্ষার্থীদের সংখ্যা বানাতে দেওয়ার সময় লক্ষ রাখুন, প্রথমে এমন সব সংখ্যা দিবেন যেখানে দশমিকের পর সব ক'টি অঙ্ক আলাদা। যেমন: ৪.৩, ১.৯২, ০.৫৬৯, ২.৩৪৫৬...
- এরপর এমন সব সংখ্যা বানাতে দিন যেগুলোর সব স্থানের অঙ্ক একই। যেমন: ০.৫৫,০.২২২,০.১১১১...
- আবার এমন সব সংখ্যা বানাতে দিবেন যেগুলোর একক, দশক, শতক স্থানে “০” আছে। যেমন: ০.১০৯, ২.০২, ১.২০৩, ১.০৭৬...
- নোট: সিক্রেট মেশিনে দশমিকের পরে যেকো্নো স্থানীয় মান পর্যন্ত সংখ্যা বানাতে শিক্ষার্থীদের উৎসাহিত করুন। শুরুর দিকে এক দশমাংশ ঘর পর্যন্ত সংখ্যা বানাতে বলুন। এরপর ক্রমান্বয়ে শতাংশ, সহস্রাংশ ইত্যাদি ঘর পর্যন্ত শিক্ষার্থীরা সিক্রেট নম্বর বানাবে। তাদের কয়েকটি সংখ্যা বলুন এবং শিক্ষার্থীরা সেগুলো খাতায় লিখবে এবং সংখ্যাগুলো ভেঙ্গেও লিখবে। যেমন: ৭.০১, ০.০৪৩, ৫.৭১৫৯। শিক্ষার্থীরা পাশের জনের সাথে নিজেদের কাজের সঠিকতা যাচাই করবে, নিজেরা ব্যর্থ হলে আপনি সাহায্য করুন।

টিপস : ৩.০০২ বা ০.০৪৩ এই ধরনের সংখ্যা যেগুলোতে শতাংশ বা দশমাংশের স্থানে কতগুলো শূন্য আছে তা শুরুর দিকে শিক্ষার্থীদের জন্য বুঝে ওঠা কঠিন হবে। শিক্ষার্থীরা ভালোভাবে কয়েকবার সংখ্যা বানানোর পর এই সংখ্যাগুলো দিন।

একক কর্মপত্র- দশমিক ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যার অনুশীলনীর কাজ শিক্ষার্থীরা কর্মপত্রের মাধ্যমে জমা দিবে।

সেশন ১৫ : দশমিক ভগ্নাংশ ও পূর্ণ সংখ্যার গুণ

সেশন ১৫ কার্যক্রম

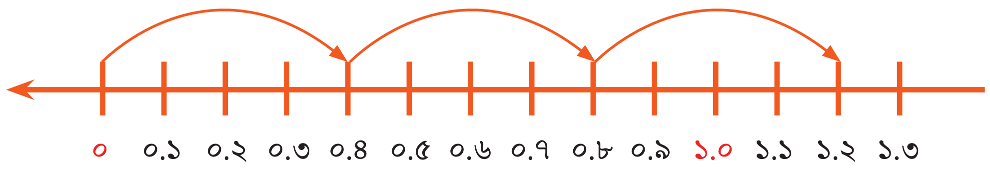
উপকরণ : পোস্টার পেপার, A4 কাগজ, মার্কার, রঙিন পেন্সিল, পুশপিন বোর্ড।

পূর্বপ্রস্তুতি : একটি পোস্টার পেপারে ধাপ ২ এর মত একটি সংখ্যারেখা এঁকে শ্রেণিকক্ষে নিয়ে আসুন।

- প্রথমে বোর্ডে একটি সমস্যা লিখুন, ০.৪ × ৩ = ? এবং শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন "এখানে ০.৪ কে কতবার নেয়া হয়েছে?"

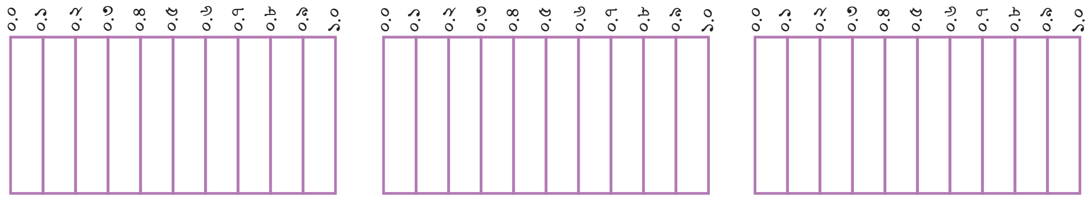
- শিক্ষার্থীরা গুণের ধারণার সাথে পরিচিত, তাই তারা উত্তর দিতে পারবে যে, এখানে ০.৪ কে ৩ বার নেয়া হয়েছে।

- সমস্যাটি সমাধানের প্রক্রিয়া দৃশ্যমান করার জন্যে নিচের চিত্রের মতো একটি সংখ্যারেখা আঁকুন। এরপর ০.৪ কে ৩ বার নেয়ার ফলে সংখ্যারেখায় যে স্থান পাওয়া গেল সেটি চিহ্নিত করুন এবং শিক্ষার্থীদের গুণে দেখতে বলুন মোট কয়টি ঘর পাওয়া গেছে। এরপর, ০.৪ × ৩=১.২ বোর্ডে লিখে দেখান।

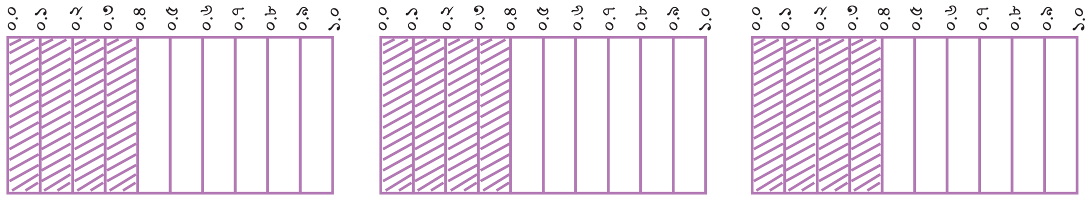


- শিক্ষার্থীরাও নিজেদের খাতায় এটি আঁকবে এবং গুণফল খাতায় লিখবে।

- গ্রিড বা আয়তাকার ঘরের সাহায্যে দশমিকের গুণের ধারণা আরোও স্পষ্ট করা যায়। এক্ষেত্রে, বোর্ডে তিনটি বাক্স আঁকুন যাদের প্রত্যেকটি দশভাগ ভাগ করা থাকবে। শিক্ষার্থীরাও একই গ্রিড খাতায় লিখবে।



- এবার শিক্ষার্থীদের নির্দেশনা দিন, প্রত্যেকটি গ্রিড থেকে ০.৪ অংশ চিহ্নিত করতে হবে। সবার সুবিধার্থে একটি করে দেখিয়ে দিন, শিক্ষার্থীরা নির্দেশনা অনুযায়ী কাজটি সম্পন্ন করবে।



- এবার প্রশ্ন করুন, ০.৪ কে কতবার নিতে হবে? শিক্ষার্থীরা উত্তর দিবে, ৩ বার। এরপর, তাদের গুণে দেখতে বলুন ০.৪ কে ৩ বার নিলে কত হয়। তারা গুণে দেখবে বা ০.৪ কে ৩ বার যোগ করবে। সবশেষে, গ্রিডের মাধ্যমে তারা এটি এঁকে দেখবে গুণফল আসলে কত হয়।
- শিক্ষার্থীদের বলুন, চাইলে এই গুণ অঙ্কের সমস্যাটি এভাবেও সমাধান করা যায়।

$$০.৪ \times ৩ = \frac{৪}{১০} \times ৩ = (৪ \times ৩) \times \frac{১}{১০} = ১২ \times \frac{১}{১০} = \frac{১২}{১০} = ১.২$$

- এই উপায়ে শিক্ষার্থীদের বেশ কয়েকটি উদাহরণ করতে দিন। এরপর, সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের ০.৪ × ৩=১.২ গুণটি করার প্রচলিত পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন।
- দশমিক বিন্দুর কথা চিন্তা না করে সংখ্যাগুলো সাধারণ গুণের মতো গুণ করতে হবে। যেমন : ৪× ৩=১২
- গুণ্যের যে স্থানের দশমিক বিন্দু আছে গুণফলের সে স্থানে (ঘর গুণে) দশমিক বিন্দু বসাতে হবে অর্থাৎ ০.৪× ৩= ১.২
- শিক্ষার্থীদের এরকম কয়েকটি উদাহরণ করতে দিন। তারা কিভাবে গুণফল বের করছে তা লক্ষ্য রাখুন। সবশেষে, সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করুন।

সেশন ১৬ : দশমিক ভগ্নাংশ ও পূর্ণ সংখ্যার ভাগ

সেশন ১৬ কার্যক্রম

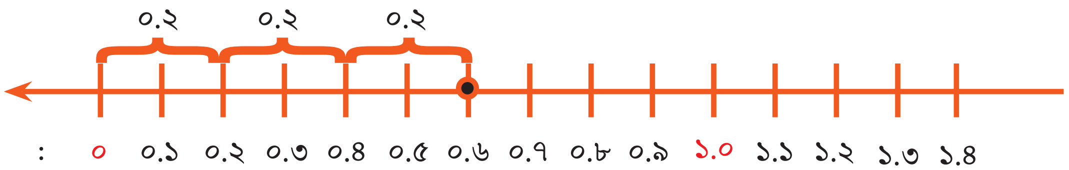
উপকরণ : A4 সাইজের কাগজ, পোস্টার পেপার, মার্কার, রং পেন্সিল।

পূর্বপ্রস্তুতি : একটি পোস্টার পেপারে ধাপ ২ এর মত একটি সংখ্যারেখা এঁকে শ্রেণিকক্ষে নিয়ে আসুন

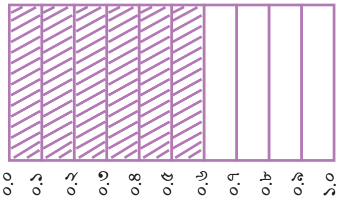
- বোর্ডে একটি সমস্যা লিখুন, ০.৬ ÷ ৩ = ?
- শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন “০.৬ কে ৩ দিয়ে ভাগ করার মানে কি?” সবাই ভাগের ধারণার সাথে পরিচিত, কাজেই তারা উত্তর দিতে পারবে।

- সমস্যাটি সমাধানের প্রক্রিয়া দৃশ্যমান করার জন্য বোর্ডে একটি সংখ্যারেখা আঁকুন:

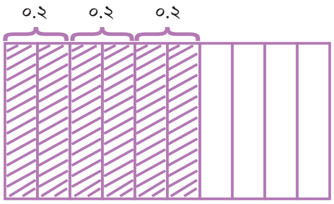
- এবার শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, ০.৬ কে কত ভাগে ভাগ করতে হবে? শিক্ষার্থীরা উত্তর দিবে ৩ ভাগে ভাগ করতে হবে।



- শিক্ষার্থীদের উত্তর পাওয়ার পর রেখাটিকে তিন ভাগ করে দেখান:
- এবার পুরো ব্যাপারটিকে ব্যাখ্যা করুন, ০.৬ কে ৩ ভাগে ভাগ করলে প্রতি ভাগে ০.২ করে পাওয়া যায়। শিক্ষার্থীদের সাথে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে এই ব্যাপারটি পরিষ্কার করুন।
- এবার এই সমস্যাটি গ্রিডে উপস্থাপন করে দেখান। বোর্ডে নিচের চিত্রের মতো একটি গ্রিড আকবেন। শিক্ষার্থীরাও তাদের খাতায় এই গ্রিড আঁকবে। এরপর, এখান থেকে ০.৬ অংশ রং করবে।



- এবার প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে ০.৬ অঙ্কে তিন ভাগ করতে বলুন। এবং জিজ্ঞেস করুন "প্রতি ভাগে কত অংশ করে পড়েছে?" গ্রিডে ভাগ করার পর সেটি নিম্নের চিত্রের মত দেখাবে:



- শিক্ষার্থীরা চিত্র থেকে দেখবে যে তাদের প্রশ্নের উত্তর তারা ছবিতেই এঁকে ফেলেছে।
- শিক্ষার্থীদের বলুন, চাইলে এই ভাগ অঙ্কের সমস্যাটি এভাবেও সমাধান করা যায়।

$$০.৬ \div ৩ = \frac{৬}{১০} \div ৩ = (৬ \div ৩) \times \frac{১}{১০} = ২ \times \frac{১}{১০} = \frac{২}{১০} = ০.২$$

- এই উপায়ে শিক্ষার্থীদের বেশ কয়েকটি উদাহরণ সমাধান করতে দিন। এরপর, সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করুন।
- এরপর, শিক্ষার্থীদের ০.৬ ÷ ৩ =০.২ ভাগ অঙ্কটি সমাধান করার প্রচলিত পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন।
- দশমিক বিন্দুর কথা চিন্তা না করে সংখ্যাগুলো সাধারণ ভাগের মতো ভাগ করতে হবে। যেমন : ৬ ÷ ৩= ২
- ভাজ্যের যে স্থানে দশমিক বিন্দু আছে (কিংবা ভাজ্যের দশমিকের পর যতগুলো ঘর আছে) ভাগফলের সে স্থানে দশমিক বিন্দু বসাতে হবে অর্থাৎ ০.৬ ÷ ৩ = ০.২
- শিক্ষার্থীদের এরকম কয়েকটি উদাহরণ করতে দিন। তারা কিভাবে ভাগফল বের করছে তা লক্ষ্য রাখুন। সবশেষে, সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করুন।

সেশন ১৭ : দশমিকে দশমিকে গুণ

সেশন ১৭ কার্যক্রম

উপকরণ : A4 সাইজের কাগজ, পুশপিন বোর্ড, মার্কার

- শিক্ষার্থীদের পুর্বে ক্লাসে করে আসা 'দশমিক ভগ্নাংশের সাথে পুর্ণসংখ্যার গুণ' এর কথা মনে করিয়ে দিন। এরপর প্রশ্ন করুন, দশমিক ভগ্নাংশের সাথে অন্য একটি দশমিক ভগ্নাংশ কিভাবে গুণ করা যায়? পূর্ণসংখ্যার গুণের মতোই নাকি অন্য কোন উপায়ে? বোর্ডে একটি সমস্যা লিখুন। ০.২ × ০.৩ =?
- শিক্ষার্থীদের এই সমস্যাটি নিয়ে চিন্তা করার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন এবং আলোচনা করতে উৎসাহিত করুন।
- এরপর বোর্ডে সমস্যাটি সমাধান করে দেখান।

$$০.২ \times ০.৩ = \frac{২}{১০} \times \frac{৩}{১০} = \frac{২\times৩}{১০\times১০} = \frac{৬}{১০} = ০.৬$$

- শিক্ষার্থীদের দিয়ে এরকম আরো কয়েকটি উদাহরণ করিয়ে নিন। শিক্ষার্থীরা পাশেরজনের সাথে উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবে, সবশেষে আপনি সবার কাজের সঠিকতা যাচাই করুন।
- এরপর, শিক্ষার্থীদের ০.২ × ০.৩ = ০.৬ গুণ অঙ্কটি সমাধান করার প্রচলিত পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন।
- দশমিক বিন্দুর কথা চিন্তা না করে সংখ্যাগুলো সাধারণ গুণের মতো গুণ করতে হবে। যেমন: ২ × ৩ = ৬
- গুণ্য ও গুণকের যে স্থানে দশমিক বিন্দু আছে তাদের ঘর সংখ্যা হিসেব করে (দশমিকের পর কত ঘর পর্যন্ত অঙ্ক আছে তা গুণ্য ও গুণকের উভয়ের ক্ষেত্রে হিসেব করতে হবে) গুণফলের ডান দিক থেকে তত ঘর বামে এসে দশমিক বিন্দু বসাতে হবে। অর্থাৎ ০.২ × ০.৩ = ০.৬
- একইভাবে গ্রিডের মাধ্যমে ০.২ × ০.৩ এর গুণফল শিক্ষার্থীরা নির্ণয় করবে। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।
- শিক্ষার্থীদের এরকম কয়েকটি উদাহরণ করতে দিন। প্রচলিত এবং গ্রিড পদ্ধতিতে তারা গুণ করতে পারছে কি না তা লক্ষ্য রাখুন। সবশেষে, সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করুন।

সেশন ১৮ : দশমিকে দশমিকে ভাগ

সেশন ১৮ কার্যক্রম

উপকরণ : এফোর সাইজের কাগজ, পুশপিন বোর্ড, মার্কার।

- শিক্ষার্থীদের পূর্বের পাঠে সম্পন্ন করা দশমিক ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণসংখ্যার ভাগ এর কথা মনে করিয়ে দিন। এরপর প্রশ্ন করুন- দশমিক ভগ্নাংশের সাথে অন্য একটি দশমিক ভগ্নাংশ কিভাবে ভাগ করা যায়? পূর্ণসংখ্যার ভাগের মতোই নাকি অন্য কোন উপায়ে? বোর্ডে একটি সমস্যা লিখুন :

$$১.২ \div ০.৩ = ?$$

- শিক্ষার্থীদের এই সমস্যাটি নিয়ে চিন্তা করার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন এবং আলোচনা করতে উৎসাহিত করুন।
- এরপর বোর্ডে সমস্যাটি সমাধান করে দেখান।

$$১.২ \div ০.৩ = \frac{১২}{১০} \div \frac{৩}{১০} = \frac{১২}{১০} \times \frac{১০}{৩} = \frac{১২}{৩} = ৪$$

- শিক্ষার্থীদের দিয়ে এরকম আরো কয়েকটি উদাহরণ করিয়ে নিন। শিক্ষার্থীরা পাশেরজনের সাথে উত্তরের সঠিকতা যাচাই করবে, সবশেষে আপনি সবার কাজের সঠিকতা যাচাই করুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের ১.২ ÷ ০.৩ ভাগ অঙ্কটি করার প্রচলিত পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন।
  - ভাজ্য ও ভাজককে একই সংখ্যা দিয়ে গুণ করে উভয়কেই পূর্ণ সংখ্যায় নেওয়ার চেষ্টা করতে হবে। এক্ষেত্রে ভাজ্য ও ভাজকের দশমিক বিন্দুর পর অঙ্ক সংখ্যা সমান আছে কিনা দেখতে হবে।
  - তারপর সেই অনুসারে ১০, ১০০, ১০০০ ইত্যাদি দিয়ে ভাজ্য ও ভাজককে গুণ করতে হবে।
  - এরপর সাধারণ ভাগের মতো ভাগ করে ভাগফল নির্ণয় করতে হবে। ভাগফল পূর্ণসংখ্যা আসলে সেভাবেই রেখে দিতে হবে। আর ভগ্নাংশে আসলে সেটিকে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত করে ফলাফল লিখতে হবে।

- শিক্ষার্থীদের কয়েকটি উদাহরণ করতে দিন। শিক্ষার্থীরা সমাধান করতে পারছে কি না তা খেয়াল করুন। সবশেষে সবার উত্তরের সঠিকতা যাচাই করুন।

একক কাজ : শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে পাঠ্যপুস্তকের একক অনুশীলনীর কাজ সম্পন্ন করতে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।

অজানা রাশির জগৎ

৩টি ধাপ
১০ শিখন ঘণ্টা
১২টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশি, পদ, প্রতীক ও চলক সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করবে এবং নিজেরা গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও প্রতীকের ব্যবহার করবে। একই সাথে তারা সংখ্যা, চলক এবং রাশির মধ্যে আন্তঃসম্পর্ক নির্ণয় করতে শিখবে। গাণিতিক যুক্তি তৈরির ক্ষেত্রে বীজগণিতীয় রাশি, পদ, সহগ ও প্রতীক ব্যবহার করার প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করে- এ পদ্ধতি প্রয়োগ করতে আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও প্রতীকের ব্যবহার করতে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এ কারণে এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও প্রতীক সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের আগ্রহ সৃষ্টি করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে উৎসহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে চেনা জগতের অজানা সংখ্যাগুলোকে আবিষ্কার করাই শিক্ষার্থীদের কাজ। এ অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে তারা বিভিন্ন ম্যাজিক ও খেলার মাধ্যমে বিমূর্ত রাশির ধারণা পাবে এবং বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও চলকের মাধ্যমে গাণিতিক যুক্তি তৈরি করতে পারবে। বিভিন্ন কার্যক্রমের মাধ্যমে তারা বিমূর্ত রাশির স্বরূপ নির্ণয় করতে পারবে এবং নিজেরা বিমূর্ত রাশি ব্যবহার করে বীজগণিতীয় রাশি ও পদ ও চলক তৈরি করতে পারবে। ষষ্ট শ্রেণির আগে কখনও শিক্ষার্থীরা বীজগণিত এর বিষয়গুলোর সাথে পরিচিত হয়নি। ষষ্ঠ শ্রেণির এই অভিজ্ঞতা মূলত শিক্ষার্থীদের বীজগণিত এর প্রাথমিক ধারণা তৈরি করবে। একই সাথে পরবর্তী শ্রেণিগুলোতে বীজগণিত সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য দক্ষ করে তুলবে।

অভিজ্ঞতার শুরুতেই তারা খেলার মাধ্যমে অজানা সংখ্যা চিহ্নিত করতে পারবে। এ খেলার ধারাবাহিকতায় তারা দিয়াশলাইয়ের কাঠি দিয়ে প্যাটার্ন তৈরি করবে এবং এই প্যাটার্ন থেকে বিমূর্ত রাশি, পদ ও চলক সম্পর্কে প্রতিফলনমূলক আলোচনা করবে। পরবর্তীতে জোড়ায় কাজের মাধ্যমে প্যাটার্নের ধারণ কে কাজে লাগিয়ে তারা সমস্যা সমাধান করবে। নিজেরা বিমূর্ত রাশি ব্যবহার করে বীজগণিতীয় রাশি ও পদ ও চলক তৈরি করবে। এর পরের সেশনগুলো মূলত শিক্ষার্থীদের মধ্যে বীজগণিতীয় রাশির ধারণা, পদের উৎপাদক এবং সহগ নির্ণয়ের পদ্ধতির প্রয়োগ আয়ত্ত করানোর জন্য পরিকল্পনা করা হয়েছে। প্রত্যেক শিক্ষার্থী যেন আগ্রহী ও স্বতঃস্ফূর্ত হয়ে এ কাজগুলো সম্পন্ন করতে পারে সেদিকে লক্ষ রাখাই শিক্ষকের কাজ।

পরবর্তী সেশনগুলোতে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশির যোগ ও বিয়োগ পদ্ধতি আয়ত্ত করবে। এ ক্ষেত্রে শিক্ষক হিসেবে আপনার দায়িত্ব থাকবে অনুশীলনীর কাজগুলো করার ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা ও সহায়তা প্রদান করা। অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা আরও একটি অজানা সংখ্যার ম্যাজিক তৈরি করবে এবং শ্রেণিতে অন্যদের সামনে উপস্থাপন করবে। এ ক্ষেত্রে তারা বীজগণিতীয় রাশি ও পদ ও চলক এর ব্যবহার করবে। ম্যাজিক এর পিছনের যুক্তিগুলো নিয়ে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করবে এবং বাড়িতে কিছু একটিভিটি করবে।

এ অভিজ্ঞতাটি সফলভাবে সম্পন্ন করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও চলকের মাধ্যমে গাণিতিক যুক্তি তৈরি করার দক্ষতা অর্জন করবে এবং বাস্তব সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে বীজগণিত ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করতে সক্ষম হবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বিমূর্ত রাশি ও প্রক্রিয়া প্রতীকের ব্যবহার করবে।
√ গাণিতিক সমস্যা সমাধানে বীজগণিতীয় যোগ ও বিয়োগ পদ্ধতি প্রয়োগ করবে।
√ গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও প্রতীকের ব্যবহার করার প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

- বীজগণিতীয় রাশি ও পদ ও চলক সম্পর্কে ধারণা
- গাণিতিক যুক্তির ধারণা
- পদের উৎপাদক ও সহগ সম্পর্কে ধারণা
- সদৃশ ও বিসদৃশ পদ সম্পর্কে ধারণা
- বীজগণিতীয় যোগ ও বিয়োগ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা
- গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও প্রতীকের ব্যবহার সম্পর্কে ধারণা
- বাস্তব জীবনের কিছু কিছু সমস্যাকে বীজগণিতীয় রাশির মাধ্যমে প্রকাশ করতে পারার ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা, ম্যাজিক এর উপকরণ।

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি

শিক্ষক বীজগণিতীয় রাশি ও পদ সংবলিত পোস্টার/ ছবির ব্যবস্থা রাখতে পারেন।

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে শিক্ষার্থীরা বিমূর্ত রাশি সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলীতে (উদাহরণস্বরূপ: অজানা সংখ্যার খেলা, দিয়াশলাই কাঠি সাজানো) অংশগ্রহণ করবে, সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। পর্যবেক্ষণ এর মাধ্যমে মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স শিক্ষক সহায়িকার নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালীন সময়ে ব্যবহার করবেন।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩

সেশন ১ কার্যক্রম :

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে বলবেন, 'চলো একটি মজার খেলা খেলি।' এরপর পাঠ্যপুস্তক অনুসারে খেলার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।

  √ তোমার খাতা থেকে এক টুকরো কাগজ নাও।

  √ এরপর ওই কাগজের টুকরায় তোমার পছন্দমতো একটা সংখ্যা লিখ। সংখ্যাটা পূর্ণসংখ্যা বা ভগ্নাংশ যেকোনো কিছুই হতে পারে।

  √ এবার কাগজে লেখা তোমার পছন্দের সংখ্যাটিকে ৩ দিয়ে গুণ করো।

  √ গুণফলের সাথে ৩০ যোগ করো।

  √ যোগফলকে ৩ দ্বারা ভাগ করো।

  √ এরপর ভাগফল থেকে কাগজের টুকরায় লেখা তোমার পছন্দের সংখ্যাটা বিয়োগ করো।

- 'আমি কিন্তু তোমার খাতায় লেখা সংখ্যাটি জানি না। তবে তুমি যে বিয়োগফলটি পেয়েছ তা আমি বলে দিতে পারি। বলব কী?'

  √ এই পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বলে দিবেন। বিয়োগফলটি হবে ১০

  √ 'কীভাবে আমি বিয়োগফলটি বলতে পারলাম ভেবে দেখো তো?'

  √ এবার শিক্ষার্থীদের এ ব্যাপারে নিজ নিজ মতামত যুক্তিসহ উপস্থাপন করতে বলবেন।

  √ এরপর শিক্ষার্থীদের একই রকম আরো কয়েকটি খেলা তৈরি করে সহপাঠীর সাথে খেলতে বলবেন।

  √ প্রত্যেক ক্ষেত্রেই কীভাবে বিয়োগফল বলে দিতে পারছে সে ব্যাপারে সহপাঠীকে যুক্তিসহ মতামত উপস্থাপন করতে বলবেন।

  √ এরপর শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগের ধারণার মাধ্যমে চিত্রটি কীভাবে কাজ করে তা ব্যাখ্যা করবেন।

একক কাজ : পরিবারের সদস্য ও প্রতিবেশীদের সাথে খেলাটি খেলতে বলবেন। পরবর্তী ক্লাসে অন্য একটি খেলা তৈরি করে সকল শিক্ষার্থীদের সাথে খেলতে বলবেন।

সেশন ২ কার্যক্রম :

- পূর্বের ক্লাসের খেলাটির সূত্র ধরে শিক্ষক শ্রেণি কার্যক্রম শুরু করবেন। চিত্রের ফাঁকা ঘরটি ফাঁকা না রেখে ঐ ঘরে একটি অজানা রাশি বা প্রতীক ব্যবহার করে চিত্রটি কীভাবে কাজ করে তা ব্যাখ্যা করবেন।

- এই পর্যায়ে শিক্ষক পাঠ্যপুস্তক অনুসারে বীজগণিতের ধারণা দিবেন। প্রয়োজনে বীজগণিতের ইতিহাস আরও বিস্তারিত আকারেও আলোচনা করতে পারবেন।
- শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন –
  - √ আমরা বীজগণিত কেন শিখব?
  - √ আমাদের দৈনন্দিন জীবনে কোথায় বীজগণিত ব্যবহার হয়?
  - √ গণিতের অন্যান্য শাখার সাথে বীজগণিতের কোনো সম্পর্ক আছে কি?
- আমাদের বাস্তব জীবনে বীজগণিত প্রয়োগ হয় এরূপ কয়েকটি উদাহরণ শিক্ষার্থীদের দিতে বলবেন।
- এই পর্যায়ে শিক্ষক রান্না করা থেকে শুরু করে ঘর সাজানো, ব্যাংক বা বিভিন্ন আর্থিক প্রতিষ্ঠান, বাজেট, খেলাধূলা, প্রোগ্রামিং, প্রকৌশলসহ নানাবিধ কাজে বীজগণিতের ব্যবহার আলোচনা করবেন।
- এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদের গল্পের মাধ্যমে বীজগণিতে অক্ষর প্রতীক বা চলকের ব্যবহার সম্পর্কে ধারণা দিবেন।
- দিয়াশলাইয়ের কাঠি দিয়ে বিভিন্ন প্যাটার্ন তৈরির মাধ্যমে বীজগণিতীয় রাশি ও রাশিতে ব্যবহৃত চলকের প্রয়োজনীয়তা পাঠ্যপুস্তকের আলোকে ব্যাখ্যা করবেন।

জোড়ায় কাজ : শিক্ষক নিচের জোড়ায় কাজটি শিক্ষার্থীদের করতে বলবেন। প্রয়োজনে সহায়তা করবেন। মন্তব্যসহ মূল্যায়ন করবেন।

সামির ও অনন্যার মতো দিয়াশলাইয়ের কাঠি দিয়ে ইংরেজি F বর্ণের অনুরূপ প্যাটার্ন তৈরি করো। তারপর প্যাটার্নটিকে একটি ছকের মাধ্যমে দেখাও। ছক পর্যবেক্ষণ করে চিত্র ও প্রয়োজনীয় কাঠির সংখ্যার মধ্যেকার সম্পর্ক একটি সূত্র বা নীতির মাধ্যমে প্রকাশ করো। সূত্রটি ব্যবহার করে 120 তম চিত্রের কাঠির সংখ্যা নির্ণয় করো।

- এছাড়া শিক্ষার্থীদের কাছে জানতে চাইবেন বাস্তব জীবনে এমন কোনো ঘটনা তারা জানে কিনা যা নির্দিষ্ট নয়? অথবা এমন কয়েকটি ঘটনা বলতে বলবেন যেখানে ব্যবহৃত সংখ্যাগুলো পরিবর্তনশীল।
- এক্ষেত্রে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিচের মতো কিছু প্রশ্ন করতে পারবেন-
  - √ সময়ের সাথে সাথে গাড়ির গতিবেগ কি একই রকম থাকে?
  - √ পৃথিবীর সকল স্থানের প্রতিদিনের তাপমাত্রার কোনো পরিবর্তন হয় কি?
  - √ সময়ের সাথে সাথে শিশুর বৃদ্ধির কোনো পরিবর্তন হয় কিনা?
  - √ বছরের পর বছর মানুষের বয়স বাড়ে না কমে?
  - √ শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের দৈনিক উপস্থিতি একই রকম থাকে কিনা?
  - √ কোনো সংখ্যা স্থান ও সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হলে, তাকে আমরা কী বলতে পারি?
  - √ চলক বা variable কে মজা করে আমরা কী বলতে পারি?
  - √ বীজগণিতীয় রাশি কি সমস্যা সমাধানে সহায়ক?

সেশন ৩ কার্যক্রম :

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে বলবেন, পূর্বের ক্লাসে আমরা চলক সম্পর্কে জেনেছি। আজ আমরা চলকের বিপরীত বিষয়টি সম্পর্কে জানব। তিনি প্রশ্ন করবেন –
  - √ আলোর বিপরীত কী?
  - √ তরলের বিপরীত কী?
  - √ বাজারে প্রতিদিন যে জিনিসপত্র কেনা-বেচা হয় সেগুলোর মূল্য কি সব সময় একই রকম থাকে?
  - √ আলোর বেগ কত? আলোর বেগ পরিবর্তনযোগ্য কিনা?
  - √ 0^0 সেলসিয়াস তাপমাত্রায় বাতাসে শব্দের বেগ কত? তাপমাত্রা পরিবর্তন হলে শব্দের বেগ পরিবর্তন হবে কিনা?
- শিক্ষক এবার পাঠ্যপুস্তকের আলোকে ধ্রুবকের ধারণা ব্যাখ্যা করবেন।
- এই পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রক্রিয়া চিহ্ন সম্পর্কে বলবেন। নিচের ছকটি বোর্ডে অঙ্কন করে পাটিগণিতে ব্যবহৃত প্রক্রিয়া চিহ্ন ও চিহ্নগুলোর নাম এবং বীজগণিতে ব্যবহৃত প্রক্রিয়া চিহ্ন ও চিহ্নগুলোর নাম সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের জানাবেন।

পাটিগণিতে প্রক্রিয়া চিহ্ন	+	−	×	÷	>	<
	যোগ	বিয়োগ	গুণ	ভাগ	বৃহত্তর	ক্ষুদ্রতর
বীজগণিতে প্রক্রিয়া চিহ্ন	+	−	×, .	÷	>	<
	plus	minus	into বা dot	division	grater than	less than

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন– প্রক্রিয়া চিহ্নযুক্ত কোনো বস্তুর নাম বলতে পারবে কি?
- এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের আলোকে প্রক্রিয়া চিহ্ন ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক চলকের মধ্যকার সম্পর্ক নির্ণয় অনুশীলন করাবেন।
- এই পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বীজগণিতীয় রাশির ধারণা দিবেন। প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে পাটিগণিতে অঙ্ক বা সংখ্যাভিত্তিক গাণিতিক সম্পর্ক ও বীজগণিতীয় রাশির মধ্যকার পার্থক্য আলোচনা করবেন।

জোড়ায় কাজ : শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিচের জোড়ায় কাজটি করতে দিবেন। প্রয়োজনে সহায়তা করবেন ও মূল্যায়ন করবেন। ফলাবর্তন প্রয়োজন হলে ফলাবর্তন দিবেন।

“একাধিক চলক ব্যবহার করে কমপক্ষে 10 টি বীজগাণিতিক রাশি তৈরি করে খাতায় লিখ। তারপর পরস্পর খাতা বিনিময় করে একে অপরের ভুল-ত্রুটি চিহ্নিত করো।”

একক কাজ : শিক্ষক একক কাজটি (ছক– ৪) শিক্ষার্থীদের বাড়ির কাজ করতে দিবেন। শিক্ষার্থীরা বাড়ির কাজটি করে পরবর্তী ক্লাসে জমা দিবে। শিক্ষক বাড়ির কাজ মূল্যায়ন করে মন্তব্য ও প্রয়োজনীয় সংশোধন করবেন।

ধাপ-২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪

সেশন ৪ কার্যক্রম

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের মধ্যে থেকে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে (লক্ষ রাখবেন যেন সকল ধরনের শিক্ষার্থী আলোচনায় অংশগ্রহণ করতে পারে) পূর্বের ক্লাসের "প্রক্রিয়া চিহ্ন সংবলিত বীজগণিতীয় রাশি" সম্পর্কিত আলোচনাটি কয়েকজন শিক্ষার্থীর দ্বারা Recap করাবেন।
- এবার শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজটি (ছক – ৫) করতে বলবেন। কাজটি মূল্যায়ন করবেন ও প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিবেন।
- পাঠ্যপুস্তকের আলোকে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বীজগণিতীয় রাশির পদ সম্পর্কে আলোচনা করবেন। বীজগণিতীয় রাশিতে পদগুলো কেন শুধুমাত্র যোগ ও বিয়োগের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে তা ব্যাখ্যা করবেন।
- এই পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিচের একক কাজটি করতে দিবেন।

একক কাজ: $(i)\ 2x + 4y - 5z\ \ (ii)\ 7a - 5bc + 8d \div m\ \ (iii) 14x - 5y$
রাশিগুলোর পদ সংখ্যা কত এবং পদগুলো নির্ণয় করো।

- বীজগণিতীয় রাশির একাধিক পদ থাকলে তা ট্রি এর মাধ্যমেও কীভাবে আলাদা করা যায়, তা উদাহরণের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করবেন।
- শিক্ষক নিচের জোড়ায় কাজটি শিক্ষার্থীদের দ্বারা করাবেন। কাজটি মূল্যায়ন করবেন এবং প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন দিবেন।

জোড়ায় কাজ : শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিচের জোড়ায় কাজটি করতে দিবেন। প্রয়োজনে সহায়তা করবেন ও মূল্যায়ন করবেন। ফলাবর্তন প্রয়োজন হলে ফলাবর্তন দিবেন।

তিন পদবিশিষ্ট কমপক্ষে ৩টি এবং চার পদবিশিষ্ট কমপক্ষে ২টি বীজগাণিতিক রাশি লিখে পদগুলোকে ট্রি এর মাধ্যমে আলাদা করো।

- এবার পাঠ্যপুস্তকের একক কাজটি (ছক–৬) শিক্ষার্থীদের বাড়ির কাজ দিবেন। পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীরা বাড়ির কাজটি শ্রেণিতে উপস্থাপন করবে।

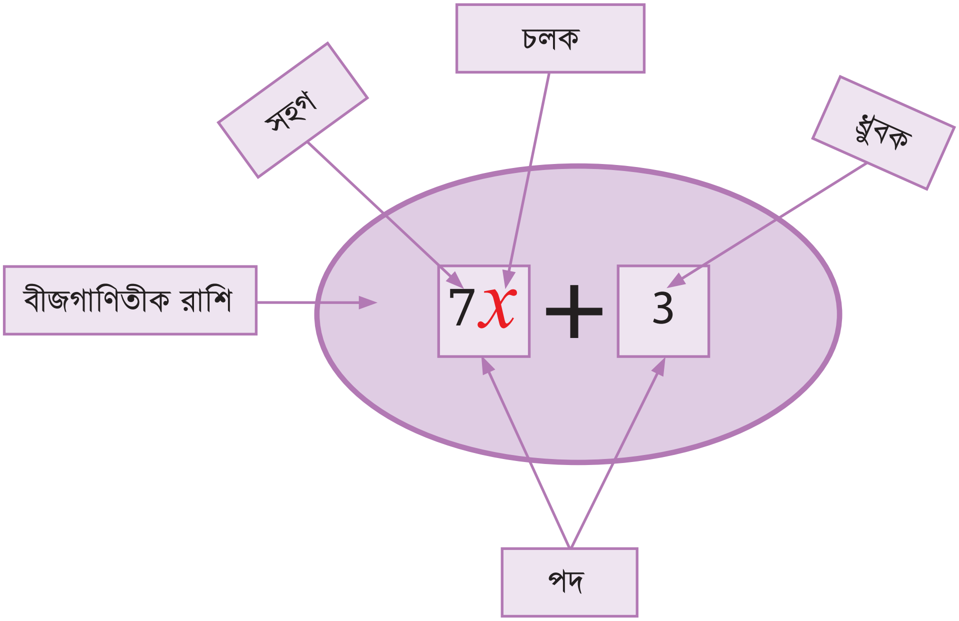
সেশন ৫ কার্যক্রম

- পূর্ববর্তী ক্লাসে দেয়া বাড়ির কাজটি (ছক–৬) শিক্ষার্থীরা শ্রেণিতে উপস্থাপন করবে। শ্রেণির অন্য সকল শিক্ষার্থী পর্যবেক্ষণ করবে এবং প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে সক্রিয় অংশগ্রহণ করবে। শিক্ষক নিজেও মাঝে মাঝে প্রশ্ন করবেন এবং শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করতে উৎসাহিত করবেন।
- শিক্ষক প্রশ্ন করবেন –
  - √ গুণনীয়ক কী?
  - √ ১২ এর গুণনীয়কগুলো কী কী?
  - √ আমরা কি বীজগণিতীয় রাশির যে কোনো পদের উৎপাদক বা গুণনীয়ক বের করতে পারব?
  - √ $3x$ এর গুণনীয়ক কী কী?
  - √ $-5xy$ এর উৎপাদক কয়টি?

- এই পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বীজগণিতীয় রাশির এক বা একাধিক পদের উৎপাদক বা গুণনীয়কের ধারণা দিবেন। ট্রি এর মাধ্যমে বীজগণিতীয় রাশির পদগুলোর উৎপাদক নির্ণয়ের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করবেন।
- তারপর নিচের একক কাজটি শিক্ষার্থীদের করতে দিবেন। শিক্ষক প্রয়োজনে সহায়তা করবেন এবং মূল্যায়ন করে মন্তব্য করবেন।

একক কাজ: একটি তিন পদ ও একটি চার পদ বিশিষ্ট বীজগণিতীয় রাশি লিখে প্রতিটি পদের উৎপাদকগুলো ট্রি এর মাধ্যমে দেখাও।

- এবার শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের আলোকে শিক্ষার্থীদের সহগের ধারণা দিবেন। বাস্তব উদাহরণের মাধ্যমে সহগের পরিচিতি শিক্ষার্থীদের কাছে আরও পরিষ্কার করবেন।
- শিক্ষক নিচের মতো প্রশ্ন করতে পরবেন –
  - √ $2x$ অর্থ কী?
  - √ $2x$ রাশিতে 2 এবং x এর মধ্যে পার্থক্য কী?
  - √ 3 টি রুটি এবং 2 টি কলার ক্ষেত্রে 3 এবং 2 দ্বারা আসলে কী বোঝায়?
  - √ y বলতে কয়টি y বোঝায়?
- সহগকে শিক্ষার্থীর নিকট সহজবোধ্য করার জন্য শিক্ষক তাঁর নিজের মতো করে আরও প্রশ্ন করতে পারবেন।
- এরপর সহজের প্রকারভেদ অর্থাৎ সাংখ্যিক ও আক্ষরিক সহগ সম্পর্কে আলোচনা করবেন। অধিক সংখ্যক উদাহরণের মাধ্যমে উভয় সহগের ধারণা স্পষ্ট করবেন।
- নিচের ছবির মতো বীজগণিতীয় রাশি লিখে পদ, চলক, সহগ, ধ্রুবকের পরিচিতি দৃশ্যমান করবেন।



একক কাজ: এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজের ছকটি (ছক – ৭) পূরণ করতে বলবেন। প্রয়োজনে সহায়তা করবেন এবং ছকটি পূরণ হয়ে গেলে মূল্যায়ন করে প্রয়োজনীয় সংশোধনসহ মন্তব্য করবেন।

সেশন ৬ কার্যক্রম

- দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত হয় এরূপ কয়েকটি বস্তু নিয়ে শ্রেণিতে প্রবেশ করবেন। বস্তুগুলো টেবিলের উপর এলোমেলোভাবে রেখে দিবেন। এবার দৈবচয়ন পদ্ধতিতে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে ডেকে বস্তুগুলোকে আলাদা করতে বলবেন।
- বস্তুগুলো আলাদা করা সময় শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন, বস্তুগুলো আলাদা করার ক্ষেত্রে তারা কোন বিষয়টিকে গুরুত্ব দিয়েছে?
- শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে প্রাপ্ত উত্তরের রেশ ধরেই শিক্ষক বীজগণিতীয় রাশির সদৃশ ও বিসদৃশ পদ নিয়ে আলোচনা করবেন। প্রয়োজনে সামিরা ও অনন্যার দোকান থেকে খাতা-কলম কেনার উদাহরণ ব্যবহার করতে পারবেন।
- বীজগণিতীয় রাশির সদৃশ ও বিসদৃশ পদ চিহ্নিত করতে পারার প্রয়োজনে নিচের প্রশ্নগুলো শিক্ষক শিক্ষার্থীদের করবেন –

  √ $7xy$ রাশির উৎপাদকগুলো কী কী?

  √ $7xy$ এবং $7yx$ রাশি দুইটি একই না রাশি?

  √ xy রাশির সাংখ্যিক সহগ কত?

  √ $13x$ এবং $13y$ রাশি দুইটি একই না ভিন্ন রাশি?

  √ দুই বা ততোধিক পদের সাংখ্যিক সহগ ভিন্ন কিন্তু বীজগণিতীয় উৎপাদক একই হলে পদগুলোকে আমরা কোন ধরনের পদ বলতে পারি?

  √ দুই বা ততোধিক পদের সাংখ্যিক সহগ একই কিন্তু বীজগণিতীয় উৎপাদক ভিন্ন হলে পদগুলোকে আমরা কোন ধরনের পদ বলতে পারি?

- এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বলবেন, চলো আমরা একটি মজার খেলা খেলি। খেলাটি জোড়ায় খেলতে হবে। জোড়ার একজন বোর্ডে তিন বা চার পদবিশিষ্ট একটি বীজগণিতীয় রাশি লিখবে। অপরজন ঐ রাশি থেকে সদৃশ ও বিসদৃশ পদগুলো আলাদা করবে। ঠিকভাবে খেলতে পারলে সংশ্লিষ্ট দল পূর্ণ পয়েন্ট পাবে। এভাবে খেলাটি চলতে থাকবে।
- এই পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিচের জোড়ায় কাজটি করতে দিবেন। শিক্ষার্থীদের সতীর্থ মূল্যায়ন পদ্ধতি সম্পর্কে নির্দেশনা দিবেন এবং প্রয়োজনে সহযোগিতা করবেন। (বি:দ্র: – জোড়া তৈরির সময় পূর্বের খেলায় যে জোড়া ছিল তা পরিবর্তন করে দিতে হবে)।

জোড়ায় কাজ : উভয়েই আলাদা আলাদাভাবে কমপক্ষে 5টি করে সদৃশ ও 5টি করে বিসদৃশ পদ লিখ। তারপর খাতা বিনিময় করে ভুল-ক্রুটি চিহ্নিত করো। উভয়ে আলোচনা করে ভুল হলে সংশোধন করো।

- জোড়ায় কাজটি শেষ হলে প্রতি জোড়ায় থাকা সহপাঠীদের একজন অপরজনের পারদর্শিতা মূল্যায়ন করবে। এতে পরস্পরের প্রতি সহমর্মিতা ও শ্রদ্ধাবোধ সৃষ্টি হবে। শিক্ষক সঞ্চালকের ভূমিকা পালন করবেন।

- এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের ছকটি (ছক- ৮) পূরণ করতে বলবেন। ছক পূরণকরা শেষ হলে মূল্যায়ন করে মন্তব্যসহ প্রয়োজনীয় সংশোধন করবেন।

সেশন ৭ কার্যক্রম

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে শিক্ষার্থীদের পরস্পরের সাথে বই, খাতা, কলম, পেন্সিল বিনিময় করে বস্তুগুলো গণনা করে প্রাপ্ত সংখ্যার মাধ্যমে যোগের ধারণা দিবেন। বই, খাতা, কলম, পেন্সিলের সংখ্যা একসাথে যোগ করে একটি সাংখ্যিক সহগ দ্বারা প্রকাশ করা যাবে কিনা প্রশ্ন করবেন। শিক্ষার্থীরা যদি বলে বস্তুগুলোর সংখ্যার যোগফল একটি সাংখ্যিক সহগ দ্বারা প্রকাশ করা যাবে না, তখন প্রশ্ন করে একাধিক শিক্ষার্থীর ব্যাখ্যা শুনবেন। এই ধরনের মুক্ত আলোচনার ক্ষেত্র তৈরি করে দিবেন। তাতে শিক্ষার্থীদের মতামত প্রকাশের দক্ষতা বৃদ্ধি পাবে।
- এবার শিক্ষক বীজগণিতীয় রাশির সহগ, সদৃশ পদ ও বিসদৃশ পদ সম্পর্কে উদাহরণ ও প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে সংক্ষিপ্ত পূর্বজ্ঞান যাচাই করবেন।
- তারপর দুই বা ততোধিক বীজগণিতীয় রাশি যোগ করার নিয়ম ব্যাখ্যা করবেন। যোগফল একাধিক পদ্ধতিতে নির্ণয় করা যাবে, তা দুই বা ততোধিক বীজগণিতীয় রাশি যোগ করে দেখাবেন।
- এই পর্যায়ে শিক্ষক নিচের জোড়ায় কাজটি শিক্ষার্থীদের করতে বলবেন। শিক্ষক প্রয়োজনীয় সহযোগিতা করবেন।

জোড়ায় কাজ : প্রত্যেকেই যোগ-বিয়োগ চিহ্ন সংবলিত তিন বা চার পদবিশিষ্ট কমপক্ষে তিনটি সদৃশ ও বিসদৃশ পদযুক্ত বীজগণিতীয় রাশি তৈরি করো। তারপর রাশিগুলোর যোগফল নির্ণয় করে খাতা বিনিময় করো। একে অপরের ভুল-ত্রুটি (যদি থাকে) চিহ্নিত করো এবং আলোচনার মাধ্যমে সংশোধন করো। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নিতে পারবে।

ধাপ-৩	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩

সেশন ৮ কার্যক্রম

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে শিক্ষার্থীদের যোগাত্মক বিপরীত সংখ্যার ধারণা সম্পর্কে পূর্বজ্ঞান যাচাই করবেন। 0 এর যোগাত্মক বিপরীত সংখ্যা কত তা শিক্ষার্থীদের কাছে ব্যাখ্যাসহ জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের সংখ্যারেখা এঁকে যোগাত্মক বিপরীত সংখ্যার ধারণা ব্যাখ্যা করতে বলবেন। শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন, সংখ্যারেখায় 0 (শূন্য) না থাকলে কী হতো?
- শিক্ষক প্রশ্ন করবেন, $x-y$ এর যোগাত্মক বিপরীত রাশি কী হবে?
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বলবেন, চলো আমরা একটি মজার খেলা খেলি। খেলাটি জোড়ায় খেলতে হবে। জোড়ার একজন বোর্ডে তিন বা চার পদবিশিষ্ট একটি বীজগণিতীয় রাশি লিখবে। অপরজন ঐ রাশির যোগাত্মক বিপরীত রাশিটি লিখবে। ঠিকভাবে লিখতে পারলে সংশ্লিষ্ট দল পূর্ণ পয়েন্ট পাবে। এভাবে খেলাটি চলতে থাকবে।

- এবার শিক্ষক বীজগণিতীয় রাশির সদৃশ ও বিসদৃশ পদগুলো চিহ্নিতকরণ অভিজ্ঞতাটির পুনরালোচনা করবেন। শিক্ষক কাজটি উদাহরণের মাধ্যমে প্রশ্ন করে বা খেলার মাধ্যমে, একক বা দলগত কাজের মাধ্যমে Recap করাতে পারবেন।
- দুইটি বীজগণিতীয় রাশির বিয়োগের ধারণা প্রদানের ক্ষেত্রে এক-এক করে নিচের প্রশ্নগুলো করতে পারেন –
  - √ যে রাশিটি বিয়োগ করতে হবে তাকে আমরা কী বলে থাকি?
  - √ সাংখ্যিক সহগ কী?
  - √ দুইটি সদৃশ পদের বিয়োগের অর্থ কী?
  - √ বীজগণিতীয় রাশির যোগ বা বিয়োগের ক্ষেত্রে সদৃশ পদগুলো নিচে নিচে লেখার সুবিধা কী?
  - √ বিয়োগের ক্ষেত্রে বিয়োজ্যের প্রতিটি পদের চিহ্ন কেন পরিবর্তন করতে হয়?
- এবার শিক্ষক দুইটি ভিন্ন পদ্ধতিতে দুইটি বীজগণিতীয় রাশির বিয়োগ প্রক্রিয়াটি প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করবেন।
- এই পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিচের জোড়ায় কাজটি করতে বলবেন। কাজটি সম্পাদনে প্রয়োজনে সহযোগিতা করবেন। কাজটি মন্তব্যসহ মূল্যায়ন করবেন এবং প্রয়োজনীয় সংশোধন করবেন।

জোড়ায় কাজ : প্রত্যেকেই যোগ-বিয়োগ চিহ্ন সংবলিত তিন বা চার পদবিশিষ্ট দুইটি সদৃশ পদযুক্ত বীজগণিতীয় রাশি তৈরি করো। তারপর প্রথম রাশি থেকে দ্বিতীয় রাশি বিয়োগ করে খাতা বিনিময় করো। একে অপরের ভুল-ত্রুটি (যদি থাকে) চিহ্নিত করো এবং আলোচনার মাধ্যমে সংশোধন করো। প্রয়োজনে শিক্ষকের সহায়তা নিতে পারবে।

সেশন ৯-১২ কার্যক্রম

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের সমস্যাগুলো সমাধান করতে বলবেন। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।
- শিক্ষার্থীদের দলগতভাবে আলাপ-আলোচনা করে গাণিতিক সমস্যা তৈরি করতে বলবেন। তারপর সমস্যাগুলো অন্য দলকে সমাধান করতে বলবেন। কোনো সমস্যা সমাধান করতে অসুবিধা হলে শিক্ষক সহায়তা করবেন।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের করা সমাধানগুলো রুব্রিক্সের মাধ্যমে মূল্যায়ন করবেন। প্রয়োজনীয় সংশোধন করবেন ও ফলাবর্তন দিবেন।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বাস্তব জীবনের অভিজ্ঞতাভিত্তিক ঘটনা বা বিষয় সম্পর্কিত একটিভিটির এক্টিভিটির মাধ্যমে শিখন দক্ষতা বৃদ্ধিতে সহায়তা করবেন।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন ধরনের একটিভিটির মাধ্যমে বীজগণিতীয় রাশি লিখতে বলবেন।

সরল সমীকরণ

২টি ধাপ
৭ শিখন ঘণ্টা
৮টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতের সরল সমীকরণের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করবে। পূর্ববর্তী অভিজ্ঞতার ধারাবাহিকতায় বীজগণিতীয় রাশি, পদ, প্রতীক ও চলক ব্যবহার করে সরল সমীকরণ তৈরি করতে শিখবে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে বাস্তব সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে সমীকরণের ব্যবহার এবং সমীকরণের সঠিকতা যাচাই করতে আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের এ সকল সমীকরণ তৈরি এবং সমাধানের সঠিকতা যাচাই এর বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এ কারণে এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে সরল সমীকরণ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের আগ্রহ সৃষ্টি করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এই অভিজ্ঞতার শুরুতেই শিক্ষার্থীরা দাঁড়িপাল্লায় পরিমাপ করার কাজের মাধ্যমে অজানা ভর নির্ণয় করার কাজটি করবে। এ কাজ করার ক্ষেত্রে তাদের গাণিতিক সমীকরণ তৈরি করতে হবে। এর ধারাবাহিকতায় তারা গাণিতিক প্রতীক বা চলক, বীজগাণিতিক রাশি, প্রক্রিয়া চিহ্ন, সমতা, এবং বামপক্ষ-ডানপক্ষ প্রভৃতি সম্পর্কে প্রতিফলনমূলক আলোচনা করবে। এ ক্ষেত্রে শিক্ষক আলোচনায় অংশ নিবেন এবং নতুন ধারণাগুলো শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিবেন। এ ধারণাগুলো স্পষ্ট হওয়ার মাধ্যমে তারা দাঁড়িপাল্লায় পরিমাপের কাজটি গাণিতিক সমীকরণের মাধ্যমে প্রকাশ করবে এবং গাণিতিক বাক্য তৈরির নিয়ম অনুসারে এরূপ আরও সমীকরণ তৈরি করতে পারবে।

পরবর্তী সেশনে শিক্ষার্থীরা চলকযুক্ত গাণিতিক সম্পর্ক তৈরি করার জন্য প্রয়োজনীয় ধারণাগুলো আলোচনা করবে। এরপর একক কাজের মাধ্যমে নিজেরা গাণিতিক সম্পর্ক তৈরি করে সমীকরণের সঠিকতা যাচাই করবে। এক্ষেত্রে সরল সমীকরণ সম্পর্কিত প্রতিফলনমূলক আলোচনায় তারা অংশগ্রহণ করবে। অভিজ্ঞতার এ ধাপে এসে শিক্ষার্থীরা দলগত কাজের মাধ্যমে বিভিন্ন বাস্তব সমস্যাকে বীজগণিতীয় রাশি, প্রতীক ও চলক প্রভৃতি ব্যবহার করে গাণিতিক সরল সমীকরণে রূপান্তর করতে পারবে।

এ অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে তারা বীজগণিতীয় সমীকরণ সমাধানে আরও দক্ষ হয়ে উঠবে। একক কাজের মাধ্যমে তারা পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত প্রয়োজনীয় তথ্যগুলো ব্যবহার করে সমীকরণ তৈরি করবে এবং সেগুলো সমাধান করবে। সবশেষে শিক্ষার্থীরা নিজেরা বাস্তব সমস্যা তৈরি করে সেগুলো সমাধান করবে। এ অভিজ্ঞতাটি সফলভাবে সম্পন্ন করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও চলকের মাধ্যমে গাণিতিক সমীকরণ তৈরি করার দক্ষতা অর্জন করবে এবং বাস্তব সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে সমীকরণ সমাধান করার প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করতে সক্ষম হবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন অজানা সংখ্যা নির্ণয় করার ক্ষেত্রে বীজগণিতীয় সরল সমীকরণ ব্যবহার করবে।
√ গাণিতিক সমস্যা সমাধানে বীজগণিতীয় সমীকরণ যাচাই করবে।
√ গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে বীজগণিতীয় সরল সমীকরণ ব্যবহার করার প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

- বীজগণিতীয় সরল সমীকরণ, সমীকরণ এর মূল সম্পর্কে ধারণা
- সরল সমীকরণ তৈরির পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা
- সরল সমীকরণ সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা সমাধান ও যাচাই পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা
- বাস্তব সমস্যাকে বীজগণিতীয় সমীকরণে রূপান্তর পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, বই, খাতা, দলগত কাজের উপকরণ

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি

শ্রেণিকক্ষে ভর পরিমাপক যন্ত্রের (দাঁড়িপাল্লা, কয়েকটি বাটখারা) ব্যবস্থা করা।

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় সমীকরণ সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলীতে অংশগ্রহণ করবে, সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। শিক্ষকদের সুবিধার্থে গানিতক সমস্যা সমাধানের কাজ মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স শিক্ষক সহায়িকার নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালীন সময়ে ব্যবহার করবেন।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ১

সেশন ১ কার্যক্রম

- একটি দাঁড়িপাল্লা, কয়েকটি বাটখারা ও কিছু আলু বা অন্য কোনো উপকরণ নিয়ে শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করবেন। দাঁড়িপাল্লা ও বাটখারা শিক্ষার্থীদের দেখিয়ে প্রশ্ন করবেন –
  √ যন্ত্রটির নাম কী?
  √ এটি সাধারণত কোন শ্রেণির লোকের কাছে থাকে?

- √ যন্ত্রটি দিয়ে কী করা হয়?
- √ দোকানদারের কাছে সাধারণত কত কত ওজনের বাটখারা থাকে থাকে?
- √ দাঁড়িপাল্লা ও বাটখারার মধ্যে সম্পর্ক কী?
- √ দাঁড়িপাল্লাটি দিয়ে কীভাবে জিনিসপত্র মাপা হয়?

- শিক্ষক দাঁড়িপাল্লার বাম পাল্লায় 5 কেজি ওজনের একটি বাটখারা ও ডান পাল্লায় কিছু পরিমাণ আলু বা অন্য কোনো উপকরণ দিয়ে শিক্ষার্থীদের দেখাবেন এবং প্রশ্ন করবেন –

- √ পাল্লা দুইটির জিনিসের ওজন কি সমান হয়েছে?
- √ এখানে আলুর ওজন কত তা নির্দিষ্টভাবে বলতে পারবে কি?
- √ তাহলে আমরা বলতে পারি আলুর ওজন অজানা বা অজ্ঞাত।

- এবার শিক্ষক ডান পাল্লায় আলুর সাথে ২ কেজি ওজনের একটি বাটখারা দিবেন। প্রশ্ন করবেন -

- √ দুই পাল্লার জিনিসের ওজন সমান হয়েছে কি?
- √ আলুর ওজন x কেজি ধরা হলে, ডান পাল্লায় বাটখারাসহ জিনিসের মোট ওজন কত হবে?
- √ দুই পাল্লার এই সমতাটিকে বীজগাণিতিক কোন সম্পর্কের মাধ্যমে প্রকাশ করা যাবে?

- এই পর্যায়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের খোলা বাক্য ও গাণিতিক বাক্য সম্পর্কিত পূর্বের শ্রেণির বিস্তারিত আলোচনা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে পুনরালোচনা করবেন।
- গাণিতিক প্রতীক বা চলক, বীজগাণিতিক রাশি, প্রক্রিয়া চিহ্ন, সমতা, এবং বামপক্ষ-ডানপক্ষ সম্পর্কিত ধারণাগুলি পাঠ্যপুস্তকের আলোকে আলোচনা করবেন।
- তারপর দাঁড়িপাল্লা ও সমীকরণের মধ্যকার মিল ও অমিল (যদি থাকে) দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত হয় এরূপ উদাহরণের মাধ্যমে বিস্তারিত ব্যাখ্যা করবেন।
- এবার দাঁড়িপাল্লার মাধ্যমে সমীকরণের ডিজিটাল একটিভিটি ছবিতে প্রদত্ত ওয়েবসাইট (আপনার স্মার্ট ফোনের স্ক্যানার দিয়ে QR code স্ক্যান করুন) ব্যবহার করে শিক্ষার্থীদের দেখাবেন এবং প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে দাঁড়িপাল্লা ও সমীকরণের সমতার ধারণা স্পষ্ট করবেন।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিচের একক কাজটি করতে বলবেন এবং মূল্যায়ন করবেন।

একক কাজ: শিক্ষার্থীরা প্রত্যেকে x, y এবং z সংবলিত পাঁচটি করে সমীকরণ লিখবে।

সেশন ১ কার্যক্রম

- শিক্ষক পূর্বের সেশনে সমীকরণ সম্পর্কিত আলোচনার মূল অংশগুলো শিক্ষার্থীদের দ্বারা Recap করাবেন। শ্রেণির অন্যান্য শিক্ষার্থীদেরও অংশগ্রহণ করতে বলবেন।
- তারপর চলকযুক্ত বীজগাণিতিক রাশিকে বৃহত্তর $(>)$ বা ক্ষুদ্রতর $(<)$ চিহ্নের মাধ্যমে প্রকাশ করলে সম্পর্কটিকে সমীকরণ বলা যাবে কিনা শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন। কেন বলা যাবে না প্রথমে শ্রেণির অধিকাংশ শিক্ষার্থীর মতামত শুনবেন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে দিন।
- এই পর্যায়ে পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত ছকটি এককভাবে পূরণ করতে বলবেন এবং মূল্যায়ন করবেন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিবেন।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিচের একক কাজটি করার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন। শ্রেণির অন্য শিক্ষার্থীদের মনোযোগসহকারে শুনতে বলবেন। সমীকরণ হওয়া বা না হওয়ার কারণ ব্যাখ্যার ক্ষেত্রে অন্য শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করতে উৎসাহিত করবেন।

একক কাজ : তোমরা প্রত্যেকে খাতায় পাঠ্যপুস্তকের ছকটির অনুরূপ একটি ছক তৈরি করো। তারপর কমপক্ষে পাঁচটি বীজগাণিতিক সম্পর্ক লিখে ছকটি পূরণ করো।

সেশন ৩ কার্যক্রম

- পূর্ববর্তী সেশনের ধারাবাহিকতায় শিক্ষক এ সেশন শুরু করবেন। প্রয়োজনে পূর্বের সেশনের সংক্ষিপ্ত আলোচনা করে নিচের কাজগুলো শুরু করবেন।
- প্রথমে সরল সমীকরণ সম্পর্কে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের উদাহরণসহ ধারণা দিবেন। তারপর পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত একক কাজটি শিক্ষার্থীদের করতে বলবেন।

একক কাজ : তোমরা প্রত্যেকে কমপক্ষে পাঁচটি করে এক চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণ লিখ। তোমার লেখা সমীকরণটি কেন সরল সমীকরণ তার যৌক্তিক ব্যাখ্যা প্রদান করো।

সেশন ৪ কার্যক্রম

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের ‘‘বাস্তব সমস্যাকে এক চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণের মাধ্যমে প্রকাশ” শীর্ষক ছকটি পূরণ করতে বলবেন। তারপর মূল্যায়নসহ প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন দিবেন।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের ৫/৬ সদস্যবিশিষ্ট কয়েকটি দলে ভাগ করে দিবেন। সেক্ষেত্রে অবশ্যই লক্ষ্য রাখতে হবে, দলে যেন সকল বৈশিষ্ট্যের (ছেলে/মেয়ে/বিশেষ চাহিদাসম্পন্নসহ যদি থাকে) শিক্ষার্থী থাকে ও সকলেই সক্রিয় অংশগ্রহণ করে।

দলগত কাজ : দলনেতা তার খাতায় পাঠ্যপুস্তকের অনুরূপ একটি ছক তৈরি করবে। তারপর দলের সকল সদস্য পরস্পরের সাথে আলাপ-আলোচনা করে কমপক্ষে পাঁচটি বাস্তব সমস্যা লিখে ছকটি পূরণ করবে।

- প্রত্যেক দলের পক্ষ থেকে দলনেতা ব্যাখ্যাসহ উপস্থাপন করবে। অন্য দলের সকল সদস্য মুক্ত আলোচনায় সক্রিয় অংশগ্রহণ করবে। প্রয়োজনে শিক্ষক নিজেও প্রশ্ন করবেন এবং শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করতে উৎসাহিত করবেন।

শিখনকালীন মূল্যায়ন

সেশন ১ থেকে সেশন ৪ পর্যন্ত শিক্ষার্থীরা যে বিভিন্ন একক ও দলগত কাজে অংশগ্রহণ করবে, সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ করে এবং শিক্ষার্থীদের অনুশীলনীর কাজ যাচাই করে এ অভিজ্ঞতার শিখনকালীন মূল্যায়নের জন্য তথ্য সংগ্রহ করতে পারবেন। পরবর্তী সেশনগুলোতেও একইভাবে শিখনকালীন ও সামষ্টিক মূল্যায়ন করা সম্ভব।

ধাপ–২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪

সেশন ৫ কার্যক্রম

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন –
  - √ সমীকরণ থেকে অজানা রাশির মান বের করার প্রক্রিয়াকে কী বলে?
  - √ সমীকরণে ব্যবহৃত চলকের নির্দিষ্ট মানকে ঐ সমীকরণের কী বলা হয়?
  - √ সমীকরণটি সমাধান করে চলকের যে মান পেয়েছ তা ঠিক না ভুল তুমি কীভাবে বুঝতে পারবে?
- সমীকরণ সমাধান করার ক্ষেত্রে যে সকল প্রয়োজনীয় তথ্য শিক্ষার্থীদের জানা প্রয়োজন, পাঠ্যপুস্তকের আলোকে শিক্ষক উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করবেন।
- এবার নিচের একক কাজটি শিক্ষার্থীদের করতে বলবেন। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।

একক কাজ : সমীকরণ সমাধান করার ক্ষেত্রে পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত প্রয়োজনীয় তথ্যগুলোর প্রত্যেকটির জন্য একটি করে সমীকরণ লিখ এবং সরল করে সমীকরণগুলো সমাধান করো।

সেশন ৬ কার্যক্রম

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত "ট্রায়াল এন্ড এরোর প্রক্রিয়ায় সমাধান যাচাই করে সরল সমীকরণের সমাধানে পৌঁছাই" শীর্ষক ছকটি পূরণ করতে বলবেন। শিক্ষক প্রয়োজনীয় মূল্যায়নসহ ফলাবর্তন দিবেন।

সেশন ৭-৮ কার্যক্রম

- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের বাস্তব সমস্যাগুলো শিক্ষার্থীদের সমাধান করতে বলবেন। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে নানা ধরনের বাস্তব সমস্যা তৈরি করতে বলবেন। তারপর শিক্ষার্থীদের জোড়ায় ভাগ করে দিবেন। শিক্ষার্থীদের বলবেন তাদের তৈরিকৃত প্রশ্নগুলো জোড়ার অপর জনকে দিতে। এবার প্রত্যেকেই পার্টনারের তৈরিকৃত প্রশ্নের সমাধান করার চেষ্টা করবে। শিক্ষক কার্যক্রমটি তদারকি করবেন। লক্ষ রাখবেন সকল শিক্ষার্থী যেন কার্যক্রমে সক্রিয় অংশগ্রহণ করে। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।

- এ অভিজ্ঞতার জন্য পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত বাস্তব সমস্যাগুলো সমাধানের জন্য সেশন ৭ থেকে ৯ পর্যন্ত সময় পরিকল্পনা করা হয়েছে। শিক্ষক তার প্রয়োজন অনুসারে সেশন কম/বেশি করতে পারবেন।

ত্রিমাত্রিক বস্তুর গল্প

৩টি ধাপ
৮ শিখন ঘণ্টা
৯টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা চারপাশের ত্রিমাত্রিক বস্তুর প্রকৃতি এবং বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করবে এবং নিজেরা একটি কাগজের বাক্স তৈরি করবে। পূর্ববর্তী পাঠের ধারাবাহিকতায় দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক বস্তুর মধ্যে পার্থক্য করতে শিখবে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে ত্রিমাত্রিক বস্তুগুলো পরিমাপ করে পরিমাপের সঠিকতা যাচাই করতে আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের তাদের চারপাশে বিভিন্ন ত্রিমাত্রিক বস্তুগুলো চিহ্নিত করতে এবং পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এ কারণে এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে ত্রিমাত্রিক বস্তুর পরিমাপ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের আগ্রহ সৃষ্টি করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

পিকনিকে যাওয়ার সময় খাবারের ছোট বাক্স অথবা কাউকে কোনো উপহার দেয়ার সময় বিভিন্ন আকৃতির কাগজের বাক্স আমরা ব্যবহার করে থাকি। শিক্ষার্থীরা এই অভিজ্ঞতায় জোড়ায়/দলগত কাজের মাধ্যমে হাতের কাছে পাওয়া যায় এমন কাগজের বাক্স (ঘনক/আয়তাকার ঘনবস্তু) তৈরি করবে। আগে থেকেই নির্দিষ্ট করে দেয়া পরিমাপ অনুসরণ করে ছোট ছোট বাক্স তৈরি করে একটি বড় বাক্সের মধ্যে সেগুলো সাজিয়ে রাখবে। কতগুলো ছোট বাক্স দিয়ে বড় বাক্সটি পূর্ণ করা যায় তা খুঁজে বের করাই শিক্ষার্থীদের কাজ।

অভিজ্ঞতার শুরুতেই তারা বিভিন্ন বস্তুর মধ্য থেকে ত্রিমাত্রিক ও দ্বিমাত্রিক বস্তুগুলো আলাদা করবে। কাগজ, ইট, টিফিন বক্স, পানির বোতল, পাঠ্যবই, গাছের ছায়া এর ছবিগুলো থেকে তারা এই বিভিন্ন বস্তু কীভাবে একে অপরের থেকে ভিন্ন তা ধারণা করার চেষ্টা করবে। এ কাজের অংশ হিসেবে শিক্ষার্থীরা এককভাবে গণিত বইয়ের নির্ধারিত ছকসমূহ পূরণ করবে। এ আলোচনার আলোকে তারা যে বাক্সটি তৈরি করবে তার বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য (দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, উচ্চতা, তল, মাত্রা) চিহ্নিত করার চেষ্টা করবে। এ ক্ষেত্রে শিক্ষক তার নিজের তৈরিকৃত একটি বাক্সের মডেল (ঘনক) এবং আরেকটি আয়তাকার ঘনবস্তু দেখাবেন। শিক্ষার্থীরা পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে এ দুই ধরনের বাক্সের মধ্যে কি পার্থক্য রয়েছে তা খুঁজে বের করবে। এ সময় শিক্ষার্থীদের পারস্পরিক আলোচনার মাধ্যমে বাক্স দুটি ছোট/বড় কিংবা উঁচু/নিচু বৈশিষ্ট্যগুলো উঠে আসবে এবং সেক্ষেত্রে পরিমাপের মাধ্যমে তা কীভাবে বের করা যায় তা খুঁজে দেখবে। তারা নিজেদের বই/খাতা পরিমাপের করে ত্রিমাত্রিক বস্তু পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি আয়ত্ত করবে এবং পরিমাপের মাধ্যমে ঘনক ও আয়তাকার ঘনবস্তুর মধ্যে পার্থক্য চিহ্নিত করবে। এই প্রক্রিয়ার সময় শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সঠিকভাবে পরিমাপ প্রক্রিয়া পরিচালনার জন্য সচেতন করবেন।

এরপর তাদের নিজেদের বাক্স তৈরি করার পালা। শিক্ষকের নির্দেশনা এবং বই এ প্রদর্শিত ধাপ অনুযায়ী শিক্ষার্থীরা এককভাবে একটি করে বাক্স তৈরি করবে। যারা একই আকৃতির বাক্স তৈরি করেছে তারা পরবর্তীতে একদলে থাকবে এবং এইভাবে তিনটি দলে শিক্ষার্থীরা ভাগ হয়ে যাবে। এরপর শিক্ষার্থীরা দলগতভাবে তাদের বাক্সগুলো দিয়ে শিক্ষকের সরবরাহকৃত একটি বড় বাক্স পূরণ করবে। প্রতিটি দল আলাদাভাবে হিসাব করে বের করবে বড় বাক্সটি পূরণ করতে তাদের কতটি ছোট বাক্স প্রয়োজন হয়েছে? বাক্সের সংখ্যার তারতম্য কেন হলো সে সম্পর্কে শিক্ষক এবং সহপাঠীর সাথে আলোচনা করবে। এ কাজের মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীদের মধ্যে আয়তনের ধারণা স্পষ্ট হবে এবং ক্ষেত্রফল ও আয়তনের মধ্যে সম্পর্ক তারা চিহ্নিত করতে পারবে।

এ অভিজ্ঞতাটি সম্পূর্ণ করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা পরিমাপের জ্যামিতিক আকৃতি পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি আয়ত্ত করবে এবং দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন কাজে সঠিকতা বজায় রেখে পরিমাপ প্রক্রিয়াগুলো কীভাবে কাজে লাগানো যায় সে সম্পর্কে সচেতন হবে এবং পরিমাপের গুরুত্ব গভীরভাবে অনুধাবন করতে পারবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতিসমূহকে তাদের বৈশিষ্ট্য ও শর্তের ভিত্তিতে পৃথক করবে।
√ ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতি পরিমাপের বিভিন্ন প্রক্রিয়া আয়ত্ত করে বিভিন্ন প্রেক্ষাপটে জ্যামিতিক পরিমাপের দক্ষতা প্রয়োগ করবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

√ ত্রিমাত্রিক বস্তুর প্রকৃতি এবং বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে ধারণা
√ তল, মাত্রা, তলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন সম্পর্কে ধারণা
√ ঘনক ও আয়তাকার ঘনবস্তু পরিমাপ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা
√ দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক বস্তুর আন্তঃসম্পর্কের ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী : কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা, টিফিন বক্স।

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি

শ্রেণিকক্ষে দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক বস্তুর সরবরাহ নিশ্চিত করা।

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালে শিক্ষার্থীরা পরিমাপ সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলিতে (উদাহরণস্বরূপ : ঘনক/আয়তাকার ঘনবস্তুর পরিমাপ, একক অনুশীলনীর কাজ, বাক্সের মডেল তৈরি প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে, সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। পর্যবেক্ষণ এর মাধ্যমে মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স এই অধ্যায়ের শেষে এবং শিক্ষার্থীদের পাঠ্যবই এর নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালে ব্যবহার করবেন।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ১
সেশন ১ ত্রিমাত্রিক বস্তু চিনি	

সেশন ১ কার্যক্রম

- শিক্ষক এ সেশনের শুরুতেই এ অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা নিজেরাই কাগজের বাক্স তৈরি করতে পারবে তা জানাবে। এ ক্ষেত্রে দৈনন্দিন জীবনে কাগজের বাক্সের ব্যবহার সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করতে পারেন; যেমন : পিকনিকে যাওয়ার সময় খাবারের ছোট বাক্স অথবা কাউকে কোন উপহার

দেয়ার সময় বিভিন্ন আকৃতির কাগজের বাক্স আমরা ব্যবহার করে থাকি। এরপর শিক্ষক সরাসরি দ্বিমাত্রিক/ত্রিমাত্রিক শব্দগুলো ব্যবহার না করে শিক্ষার্থীরা দ্বিমাত্রিক/ত্রিমাত্রিক বস্তু শনাক্ত করতে পারে কিনা তা দেখবেন।

- এরপর শিক্ষক দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক আকৃতির বস্তু সনাক্তকরণ পদ্ধতি এবং দ্বিমাত্রিক নিয়মিত জ্যামিতিক আকৃতি পরিমাপ - সম্পর্কিত সংক্ষিপ্ত আলোচনা করবেন।
- এরপর শিক্ষক প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে তাদের কাছে থাকা ত্রিমাত্রিক আকৃতির বস্তুসমূহ থেকে যেকোনো একটি তুলে ধরতে বলবেন। কোনো শিক্ষার্থী দ্বিমাত্রিক বস্তু দেখালে শিক্ষক কেন এটি ত্রিমাত্রিক নয় সেটা ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে দিবেন। প্রয়োজনে অন্য শিক্ষার্থীদের মতামত নিবেন।
- শিক্ষার্থীরা প্রত্যেকেই তাদের কাছে থাকা বই/খাতা/টিফিন বক্স/ডায়েরি/কলম/পেনসিল/পানির বোতল ইত্যাদি থেকে একটি একটি করে তুলে ধরবে।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের ধন্যবাদ দিয়ে কয়েকটি দলে বিভক্ত করবেন। শিক্ষক প্রত্যেক দলকে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করে তাদের প্রদর্শিত বস্তুগুলো ছাড়া নিকট পরিবেশে পাওয়া যায় এরূপ আরো কয়েকটি ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতির বস্তুর বৈশিষ্ট্য ও আকৃতির ধরনসহ (ছোট/বড়) নাম খাতায়/পোস্টার পেপারে লিখে উপস্থাপন ও ব্যাখ্যা করতে বলবেন।
  - √ প্রত্যেক দল উপস্থাপন ও ব্যাখ্যা করবে। এ সময় অন্য দলের শিক্ষার্থীরা মতামত প্রদান করবে।
  - √ শিক্ষক প্রত্যেক দলের উপস্থাপন ও ব্যাখ্যার সময়ে ঐ দলের একজন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে ভিন্ন ভিন্ন আকৃতি ও বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী উপস্থাপিত বস্তুগুলোর নাম লিখতে বলবেন।

একক কাজ : শিক্ষার্থীরা পাঠ্যপুস্তকে নির্ধারিত ছকের ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতির বস্তুর বৈশিষ্ট্যসহ শনাক্ত করবে।

ধাপ-২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ২-৪ বাক্সের তল পরিমাপ করি	

সেশন ২ কার্যক্রম

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি: শিক্ষক এই ধাপে ব্যবহারের জন্য শক্ত/মজবুত কাগজ দিয়ে দুইটি বাক্স (একটি ঘনক ও একটি আয়তকার ঘনবস্তু) তৈরি করে নিয়ে আসবেন। তিনি প্রয়োজনে পাঠ্যপুস্তকের ১৪৭ নং পৃষ্ঠার সাহায্য নিতে পারেন।

- শিক্ষক তার কাছে থাকা ঘনক আকৃতির কাগজের বাক্সটি শিক্ষার্থীদের দেখিয়ে বলবেন-
  - √ বাক্সটির আকৃতি কিরূপ?
  - √ এর তল কয়টি?
  - √ প্রতিটি তলের আকৃতি কিরূপ এবং কোন কোন মাত্রা রয়েছে?
  - √ আমরা কি তলগুলো আলাদা করে পরিমাপ করতে পারব?

- তোমাদের কাছে এরূপ আকৃতির কোনো বস্তু আছে কি?
- শিক্ষক পরিমাপের বিভিন্ন প্রক্রিয়ার ধারণা, তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ধারণা পাঠ্যপুস্তকের নির্দিষ্ট অংশ (৬.৪.১ থেকে পুনরালোচনা) থেকে আলোচনার মাধ্যমে পরিচিত করাবেন এবং ধারণা দিবেন।
  - √ বাক্সটির তলগুলো আলাদা আলাদাভাবে মেপে দেখার কথা বলবেন।
  - √ আলাদা আলাদা পরিমাপগুলো যোগ করে যোগফল নির্ণয় করতে বলবেন।
- শিক্ষক নিজের কাছে থাকা ঘনক আকৃতির কাগজের বাক্সটির তলগুলো ধীরে ধীরে খুলে ফেলবেন এবং শিক্ষার্থীদের বলবেন -
  - √ এখন বাক্সটির আকৃতি কিরূপ?
  - √ এর তল কয়টি?
  - √ যে আকৃতি পাওয়া গেল তা কি পরিমাপ করা যাবে?
  - √ তাহলে চলো আমরা পরিমাপ করে দেখি।
  - √ বাক্স অবস্থায় ও বাক্সটি খুলে পরিমাপ করলে সমগ্র তলের ক্ষেত্রফলের মধ্যে কোনো পার্থক্য পাওয়া যাবে কি?

সেশন ৩ কার্যক্রম

পূর্ববর্তী সেশনের ধারাবাহিকতায় শিক্ষক এ সেশন শুরু করবেন। প্রয়োজনে পূর্বের সেশনের সংক্ষিপ্ত আলোচনা করে নিচের কাজগুলো শুরু করবেন।

- শিক্ষক তার কাছে থাকা আয়তাকার ঘনবস্তু আকৃতির কাগজের বাক্সটি শিক্ষার্থীদের দেখিয়ে বলবেন-
  - √ বাক্সটির আকৃতি কিরূপ?
  - √ এর তল কয়টি?
  - √ প্রতিটি তলের আকৃতি কিরূপ এবং কোন কোন মাত্রা রয়েছে?
  - √ আমরা কি তলগুলো আলাদা করে পরিমাপ করতে পারব?
  - √ তোমাদের কাছে এরূপ আকৃতির কোনো বস্তু আছে কি?
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ বই/খাতা/ডায়েরির তলগুলো আলাদা আলাদাভাবে পরিমাপ করে সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলবেন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করবেন।
- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা নং ১৭৭-১৭৮ এ প্রদত্ত ছবিটি শিক্ষার্থীদের দেখাবেন এবং অধিক পরিমাণে কাগজ/প্লাস্টিক/পলিথিন ব্যবহারের ফলে পরিবেশের কী ক্ষতি হয় সে সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের মতামত নিবেন।
- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা নং ১৭৯ এ প্রদত্ত একক কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিবেন। পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে উপস্থাপন করতে বলবেন।

একক কাজ

√ এখন শিক্ষক ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতির বস্তুর তলের বা সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত পাঠ্যপুস্তকের বাস্তব সমস্যাগুলো অনুশীলন করাবেন।

√ শিক্ষার্থীদের মাটি/কাঠ/কাগজ বা অন্য কোনো সুবিধাজনক উপকরণের মাধ্যমে ত্রিমাত্রিক মডেল তৈরি ও পরিমাপ করে উপস্থাপন করতে বলবেন।

শিখনকালীন মূল্যায়ন

অনুশীলনী এবং হাতে-কলমে মডেল তৈরির কাজগুলোকে শিক্ষক শিখণকালীন মূল্যায়নের জন্য ব্যবহার করতে পারেন। এক্ষেত্রে মূল্যায়ন রুব্রিক্স দিয়ে শিক্ষক মূল্যায়ন করতে পারবেন। শিক্ষার্থীর শিখন যাচাই এবং শিখন উন্নতির জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য নির্দিষ্ট খাতায় সংরক্ষণ করে রাখবেন।

সেশন ৪ কার্যক্রম

এই সেশনে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের উপস্থাপিত ত্রিমাত্রিক মডেল এবং বস্তুর তলের বা সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত পাঠ্যপুস্তকের বাস্তব সমস্যার অনুশীলনীর কাজ মূল্যায়ন করে ফলাবর্তন প্রদান করবেন। একই সাথে শিক্ষার্থীরা তাদের তৈরি ত্রিমাত্রিক মডেল শ্রেণিকক্ষে একটি নির্দিষ্ট জায়গায় প্রদর্শন করবে এবং মডেলটির একটি সংক্ষিপ্ত বর্ণনা (মডেল এর নাম, উপকরণের নাম, কিভাবে তৈরি করেছে প্রভৃতি) মডেল এর পাশে বড় করে লিখে রাখবে। এই সেশনের শেষে শিক্ষার্থীরা তাদের বানানো মডেলগুলো বিদ্যালয়ের অন্যদের জন্য শ্রেণিকক্ষের বাইরে সাজিয়ে রেখে প্রদর্শনীর আয়োজন করতে পারে।

ধাপ-৩	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৬ (শ্রেণিকক্ষের বাইরে ২ ঘন্টা)
সেশন ৫-৮ : বাক্সে বাক্সে বন্দী বাক্স	

সেশন ৫ কার্যক্রম

শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি : শিক্ষক এই ধাপে ব্যবহারের জন্য শক্ত/মজবুত কাগজ নিয়ে আসবেন। তিনি প্রয়োজনে পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত পৃষ্ঠার সহায়তা নিতে পারেন।

- এই পর্যায়ে শিক্ষক দ্বিমাত্রিক কাগজ ভাঁজ করে ঘনক ও আয়তাকার ঘনবস্তুর ত্রিমাত্রিক মডেল তৈরির প্রক্রিয়া দেখাবেন।
- তারপর প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে লটারির মাধ্যমে ঘনক বা আয়তাকার ঘনবস্তুর আকৃতির পরিমাপ নির্ধারণ করে দিবেন। লটারিতে তিন ধরনের আকৃতি থাকবে:

  ১) দৈর্ঘ্য = ১ ইঞ্চি , প্রস্থ = ১ ইঞ্চি, উচ্চতা = ১ ইঞ্চি (এরকম অন্তত ১৬ টি প্রয়োজন হবে)

২) দৈর্ঘ্য = ১ ইঞ্চি , প্রস্থ = ১ ইঞ্চি, উচ্চতা = ২ ইঞ্চি (এরকম অন্তত ৮টি প্রয়োজন হবে)

৩) দৈর্ঘ্য = ২ ইঞ্চি , প্রস্থ = ২ ইঞ্চি, উচ্চতা = ১ ইঞ্চি (এরকম অন্তত ৪টি প্রয়োজন হবে)

- প্রয়োজনে শিক্ষক বিভিন্ন পরিমাপ ও একক ব্যবহার করে বাক্স তৈরি অনুশীলন করাবেন। এক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা আনুপাতিক হারে বৃদ্ধি বা হ্রাস করতে হবে।

সেশন ৬-৭ কার্যক্রম

- পরবর্তী সেশনে প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে কাগজ কেটে আঁঠা বা স্কচটেপের সাহায্যে ঘনক ও আয়তাকার ঘনবস্তুর ত্রিমাত্রিক মডেল তৈরি এবং তলের ক্ষেত্রফল পরিমাপ করে উপস্থাপন করতে বলবেন।
- শিক্ষক নিজে একটি বড় বাক্স তৈরি করে নিয়ে আসবেন। বড় বাক্সটির দৈর্ঘ্য = ৪ ইঞ্চি , প্রস্থ = ২ ইঞ্চি ও উচ্চতা = ২ ইঞ্চি। (এই বাক্সের পরিমাপ শিক্ষার্থীরা জানবে না। শিক্ষক প্রয়োজন অনুসারে ইঞ্চি এর পরিবর্তে অন্য যেকোনো দৈর্ঘ্যের একক নির্ধারণ করতে পারবেন। এক্ষেত্রে লটারিতেও একই একক ব্যবহার করতে হবে।)
- শিক্ষক এবারে বোর্ডে ১ ইঞ্চি লিখবেন। যাদের ঘনক আকৃতির বাক্সের দৈর্ঘ্য ১ ইঞ্চি তাদের তৈরি বাক্সটি নিয়ে এসে পরপর সাজিয়ে শিক্ষকের আনা বাক্সে রাখতে বলবেন। দেখা যাবে শিক্ষকের বড় বাক্সটি শিক্ষার্থীদের ছোট বাক্স দ্বারা পূর্ণ হয়ে গেছে। তারপর ছোট বাক্সের সংখ্যা গণনা করে টেবিলটি (সারণি) পূরণ করতে বলবেন।

ছোট বাক্সের ক্রম	ছোট বাক্সের আকার	ছোট বাক্সের আকৃতি	বড় বাক্স পূরণ করতে প্রয়োজনীয় ছোট বাক্সের সংখ্যা
১	দৈর্ঘ্য = ১ ইঞ্চি , প্রস্থ = ১ ইঞ্চি , উচ্চতা = ১ ইঞ্চি	ঘনক	১৬
২	দৈর্ঘ্য = ১ ইঞ্চি , প্রস্থ = ১ ইঞ্চি, উচ্চতা = ২ ইঞ্চি	?	?
৩	দৈর্ঘ্য = ২ ইঞ্চি , প্রস্থ = ২ ইঞ্চি, উচ্চতা = ১ ইঞ্চি	?	?

- এভাবে শিক্ষার্থীদের তৈরিকৃত অন্যান্য পরিমাপের বাক্সগুলো (ঘনক/আয়তাকার ঘনবস্তু) ক্রমানুসারে শিক্ষকের তৈরিকৃত বড় বাক্সে রাখবে এবং দেখা যাবে সকল ক্ষেত্রেই বড় বাক্সটি পূর্ণ হবে। বড় বাক্স পূর্ণ করতে প্রয়োজনীয় ছোট বাক্সের সংখ্যা গণনা করে উপরের টেবিলটি পূরণ করবে।

সেশন ৮-৯ কার্যক্রম

পূর্ববর্তী সেশনের ধারাবাহিকতায় শিক্ষক এ সেশন শুরু করবেন।

- শিক্ষক জানতে চাইবেন , বড় বাক্স পূরণ করতে গিয়ে বিভিন্ন আকারের ছোট বাক্সের সংখ্যার তারতম্য হলো কেন?

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে ধন্যবাদ দিবেন এবং প্রয়োজনে সম্পূরক প্রশ্নের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের উত্তর থেকে বাক্সগুলো ভিতরের জায়গার কম/বেশির ধারণা যেন পাওয়া যায় তা নিশ্চিত করবেন।
- এরপর টেবিল থেকে শিক্ষক বোর্ডে লিখে দেখাবেন "বড় বাক্সে প্রথম ছোট বাক্সের ১৬ গুণ জায়গা আছে"
- তারপর শিক্ষক কোনো বস্তুর ভিতরের জায়গা ও আয়তনের সমার্থক বিষয়টি ব্যাখ্যা করবেন এবং বোর্ডে লিখে দেখাবেন:

  বড় বাক্সের আয়তন = ১৬ × ১ম ছোট বাক্সের আয়তন
- এবার শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন, "১ম ছোট বাক্সের ভিতরের জায়গা তোমরা কীভাবে পরিমাপ করবে?"
- এই পর্যায়ে শিক্ষক আয়তন পরিমাপে একক নির্ধারণের বিষয়টি আলোচনা করবে।
- এরপর বোঁডে লিখে দেখাবেন:
  "বড় বাক্সের আয়তন = ১৬ × ১ম ছোট বাক্সের আয়তন = ১৬ × ১ ঘন ইঞ্চি = ১৬ ঘন ইঞ্চি।"
- শিক্ষকের নির্দেশনায় একইভাবে অন্য দুই ছোট বাক্সের আয়তনের সাথে বড় বাক্সটির আয়তনের সম্পর্ক শিক্ষার্থীরা এককভাবে নির্ণয় করবে।
- পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীরা পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত গাণিতিক সমস্যাগুলো এককভাবে সমাধান করে প্রতিবেদন আকারে শিক্ষকের কাছে জমা দিবে। শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জমা দেওয়া প্রতিবেদন যাচাই করে প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন দিবেন।

শ্রেণি কার্যক্রম পর্যবেক্ষণের জন্য নমুনা রুব্রিক্স

শিক্ষকের সুবিধার্থে ত্রিমাত্রিক বস্তু পরিমাপের দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ মূল্যায়নের জন্য একটি নমুনা রুব্রিক্স

(শিক্ষকের ব্যবহারের জন্য এ রুব্রিক্সটি তৈরি করা হয়েছে। এ গাঠনিক মূল্যায়ন থেকে প্রাপ্ত তথ্য ও ফলাফল শিক্ষক সংরক্ষণ করে রাখবেন এবং শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন প্রদান নিশ্চিত করবেন। শিক্ষক মূল্যায়নে প্রাপ্ত তথ্য সামষ্টিক মূল্যায়নের সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারবেন।)

এই রুব্রিক্স দিয়ে শিক্ষক জ্যামিতিক আকৃতি পরিমাপ দক্ষতা ও দৃষ্টিভঙ্গি অর্জন যাচাই করতে পারবেন। শিক্ষক এই রুব্রিক্স ব্যবহার করে খুব সহজেই প্রতিটি দলের কাজ পর্যবেক্ষণ করে মূল্যায়ন ক্ষেত্রগুলো যাচাই করবেন এবং তাৎক্ষণিক ফলাবর্তন দিতে পারবেন। তিনি এই নমুনাটি ব্যবহার করতে পারেন অথবা নিজের মতো করে তৈরি করতে পারেন।

পরিমাপ প্রক্রিয়ার অনুসরণ ও সঠিক ফলাফল নির্ণয়; দুটি ক্ষেত্রেই সঠিকভাবে করতে পেরেছে = সম্পূর্ণভাবে
পরিমাপ প্রক্রিয়ার অনুসরণ ও সঠিক ফলাফল নির্ণয়; যে কোনো একটি সঠিকভাবে করতে পেরেছে = আংশিকভাবে *
কাজে অংশগ্রহণ করেছে কিন্তু সঠিক প্রক্রিয়া অনুসরণ ও ফলাফল নির্ণয় করতে পারেনি = আবার চেষ্টা করো*
*এক্ষেত্রে শিক্ষক উন্নয়নের দিকনির্দেশনা প্রদান করবেন।

বাক্সের তল পরিমাপ করি	জ্যামিতিক পরিমাপের ক্ষেত্রে দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ মূল্যায়ন ক্ষেত্র	সম্পূর্ণভাবে	আংশিকভাবে*	আবার চেষ্টা করো*	কাজে অংশগ্রহণ করেনি
	নিজের কাছে থাকা আয়তকার ঘনবস্তুর/ ঘনকের সবগুলো তল পৃথকভাবে পরিমাপ করতে পেরেছে				
	নিজের কাছে থাকা আয়তকার ঘনবস্তুর/ ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পেরেছে				
	পরিমাপ প্রক্রিয়া সঠিকভাবে সম্পন্ন করার জন্য চেষ্টা করেছে				
	বস্তুনিষ্ঠভাবে প্রাপ্ত ফলাফলের সঠিকতা যাচাই করতে পেরেছে (ফলাফল সঠিক হলো কিনা শিক্ষার্থী একাধিকবার যাচাই করে দেখেছে অথবা সতীর্থের সাথে খাতা বিনিময় করে ফলাফল যাচাই করে দেখেছে।)				
বাক্সে বাক্সে বন্দী বাক্স	নির্দেশিত পদ্ধতি অনুসরণ করে ঘনক এর মডেল তৈরি করতে পেরেছে				
	নির্দেশিত পদ্ধতি অনুসরণ করে ঘনবস্তুর মডেল তৈরি করতে পেরেছে				
	ছোট বাক্সের ভিতরের জায়গা পরিমাপ করতে পেরেছে				
	ছোট ও বড় বাক্সের মধ্যে আয়তনের সম্পর্ক নির্ণয় করতে পেরেছে				
	বস্তুনিষ্ঠভাবে প্রাপ্ত ফলাফলের সঠিকতা যাচাই করতে পেরেছে				
	পরিমাপ প্রক্রিয়া সঠিকভাবে সম্পন্ন করার জন্য চেষ্টা করেছে				
ফলাবর্তন (Feedback)					
শিক্ষকের শিক্ষণ প্রক্রিয়ার আত্মমূল্যায়ন (Self-assessment of Teaching) ও উন্নয়নের জন্য করণীয় (যদি থাকে)					

ঐকিক নিয়ম, শতকরা এবং অনুপাত

৩টি ধাপ
১২ শিখন ঘণ্টা
১৪টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা চারপাশের ঐকিক নিয়ম, শতকরা এবং অনুপাতের বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করবে এবং নিজেরা তাদের দৈনন্দিন জীবনে ঐকিক নিয়ম এবং শতকরা ব্যবহার করে সমস্যা সমাধানে দক্ষতা লাভ করবে। বিভিন্ন ধরনের অনুপাত সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে এবং পূর্ববর্তী পাঠের ধারাবাহিকতায় ভগ্নাংশ এবং শতকরার মধ্যে সম্পর্ক চিহ্নিত করবে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে শতকরা ও অনুপাত প্রয়োগ করে সমস্যা সমাধানের সঠিকতা যাচাই করতে আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের তাদের চারপাশে বিভিন্ন ঘটনার মধ্যে ঐকিক, শতকরা এবং অনুপাতের বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগের দিকে উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এ কারণে এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে ঐকিক, শতকরা ও অনুপাত সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের আগ্রহ সৃষ্টি করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন খরচের হিসাব, শ্রমিকের কাজের হিসাব এবং ভ্রমণের খরচের হিসাব প্রভৃতি নানা কাজে আমরা ঐকিক নিয়ম, শতকরা এবং অনুপাত পদ্ধতি ব্যবহার করে থাকি। শিক্ষার্থীরা এই অভিজ্ঞতায় জোড়ায়/দলগত কাজের মাধ্যমে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন বাস্তব সমস্যাগুলো চিহ্নিত করতে পারবে যেগুলো সমাধান করতে ঐকিক নিয়ম, শতকরা এবং অনুপাতের ধারণা প্রয়োগ করা প্রয়োজন। এ অভিজ্ঞতাটিতে বিভিন্ন একক, জোড়া ও দলগত কাজের মাধ্যমে গণিতের এ ধারণাগুলো প্রয়োগ করাই শিক্ষার্থীদের কাজ।

অভিজ্ঞতার শুরুতেই তারা একটি গাণিতিক সমস্যা সমাধানে নিয়োজিত হবে এবং অংশগ্রহণ ও আলোচনার মাধ্যমে তারা ঐকিক সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে। এ কাজের অংশ হিসেবে শিক্ষার্থীরা এককভাবে গণিত বইয়ের নির্ধারিত অনুশীলনী ও ছকসমূহ পূরণ করবে। এ আলোচনার আলোকে তারা যে সমস্যাগুলো সমাধান করবে, একই রকম সমসস্যা তারা তাদের চারপাশে চিহ্নিত করার চেষ্টা করবে। এ ক্ষেত্রে শিক্ষক কিছু উদাহরণ ও পরামর্শ দিবেন। শিক্ষার্থীরা পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে সমস্যা খুঁজে বের করবে এবং সমাধান করে উপস্থাপন করবে। এ সময় শিক্ষার্থীদের পারস্পরিক আলোচনার মাধ্যমে তাদের সমাধানের সঠিকতা যাচাই করবে। এই প্রক্রিয়ার সময় শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সঠিকভাবে হিসাব ও গণনা পরিচালনার জন্য সচেতন করবেন।

পরবর্তী ধাপে শিক্ষকের নির্দেশনা এবং বই এ প্রদর্শিত ধাপ অনুযায়ী শিক্ষার্থীরা দলগত জোড়ায় মাধ্যমে শতকরা সম্পর্কিত কাজগুলো করবে। এরপর শিক্ষার্থীরা এককভাবে অনুশীলনীর কাজগুলো সমাধান করবে। এ কাজের মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীদের মধ্যে শতকরার ধারণা স্পষ্ট হবে এবং শতকরা ও ভগ্নাংশের মধ্যে সম্পর্ক তারা চিহ্নিত করতে পারবে। এ অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা অনুপাত সম্পর্কিত কাজ এবং অনুশীলনীগুলো করবে। শিক্ষক হিসেবে আপনার দায়িত্ব থাকবে এ কাজে প্রত্যেক শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ নিশ্চিত করা।

এ অভিজ্ঞতাটি সম্পূর্ণ করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা ঐকিক নিয়ম, শতকরা এবং অনুপাতের বিভিন্ন পদ্ধতি আয়ত্ত করবে এবং দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন কাজে সঠিকতা বজায় রেখে এ পদ্ধতিগুলো কিভাবে কাজে লাগানো যায় সে সম্পর্কে দক্ষ ও সচেতন হবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সমাধানে ঐকিক নিয়ম, শতকরা এবং অনুপাতের পদ্ধতি ব্যবহার করতে পারবে।

√ শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সমাধানে গাণিতিক যুক্তি ব্যবহারের ক্ষেত্রে যথোপযুক্ত ভাষা, চিত্র, ডায়াগ্রাম ও শব্দগুচ্ছ ব্যবহার করতে পারবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।

√ ঐকিক নিয়ম সম্পর্কে ধারণা

√ শতকরা সম্পর্কে ধারণা

√ শতকরা এবং ভগ্নাংশের মধ্যে সম্পর্ক বিষয়ক ধারণা

√ ঐকিক নিয়ম প্রয়োগ পদ্ধতির ধাপসমূহ সম্পর্কে ধারণা

√ শতকরা এবং অনুপাত পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই, খাতা।

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি : শ্রেণিকক্ষে A4 কাগজ, রং পেন্সিল নিশ্চিত করা।

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালে শিক্ষার্থীরা পরিমাপ সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলিতে (ডিমের দোকানে একদিন, খাদ্য সমস্যা, গ্রিডে শতকরা পরিমাপ, বার মডেলে শতকরা প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে, সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। পর্যবেক্ষণ এর মাধ্যমে মূল্যায়ন করার জন্য প্রয়োজনীয় রুব্রিক্স এই অধ্যায়ের শেষে এবং শিক্ষার্থীদের পাঠ্যবই এর নির্ধারিত অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালে ব্যবহার করবেন।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ১ : ডিমের দোকানে একদিন	

সেশন ১ কার্যক্রম

- শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের ‘ছবিতে ঐকিক নিয়ম’ অংশের মাধ্যমে ঐকিক নিয়ম কেন ও কীভাবে কাজ করে সেটা আলোচনা করবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক প্রথমে বোর্ডে একটি একটি করে সমস্যা লিখবেন। তারপর শিক্ষার্থীদের ছবি ও প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে ঐকিক নিয়মে বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়া সম্পর্কে ধারণা দিবেন।

- “ডিমের দোকানে একদিন” গল্পের একক কাজটি শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিবেন এবং পরবর্তী সেশনে কাজ যাচাই করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। শিক্ষক প্রয়োজনে ফলাবর্তন প্রদান করবেন।
- এরপর শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের বাস্তব সমস্যাগুলো অনুরূপভাবে সমাধান করতে বলবেন।

একক কাজ : শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বাস্তব জীবনের একটি সমস্যা খুঁজে বের করে ঐকিক নিয়মে সমাধান করার একক কাজটি করতে বলবেন।

সেশন ২-৩ দেয়াল রং করি

সেশন ২-৩ কার্যক্রম

- এ সেশনে শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের ‘দেয়াল রং করি’ অংশের ধারণা দিবেন। শিক্ষার্থীরা দলের মধ্যে পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত প্রশ্নের আলোকে আলোচনা করবে এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর খুঁজে বের করার চেষ্টা করবে। শিক্ষক প্রয়োজনে বিভিন্ন অংশ বুঝিয়ে বলবেন।
- দেয়াল রং করি অংশের কাজ শেষে শিক্ষার্থীরা একক কাজের মাধ্যমে বাস্তব সমস্যার সমাধান করে খাতায় লিখবে। শিক্ষক এক্ষেত্রে সকল শিক্ষার্থীর অংশগ্রহণ নিশ্চিত করবেন।
- এরপর শিক্ষার্থীরা তাদের দৈনন্দিন জীবনে ঘটে এরকম একটি ঘটনা খুঁজে বের করবে যেখানে ঐকিক নিয়ম প্রয়োগে সমাধান করা যায়। তারপর সমস্যা ও সমাধান প্রক্রিয়ার বিবরণ ও ছবি পোস্টার কাগজে লিখে ও এঁকে পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষক ও সহপাঠীদের সামনে উপস্থাপন করবে।

ধাপ-২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ৪-৬ খেলতে খেলতে শতকরা	

সেশন ৪-৫ কার্যক্রম

শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি : শিক্ষক সেশনের শুরুতে নিচের উপকরণগুলোর ব্যবস্থা করে রাখবেন।

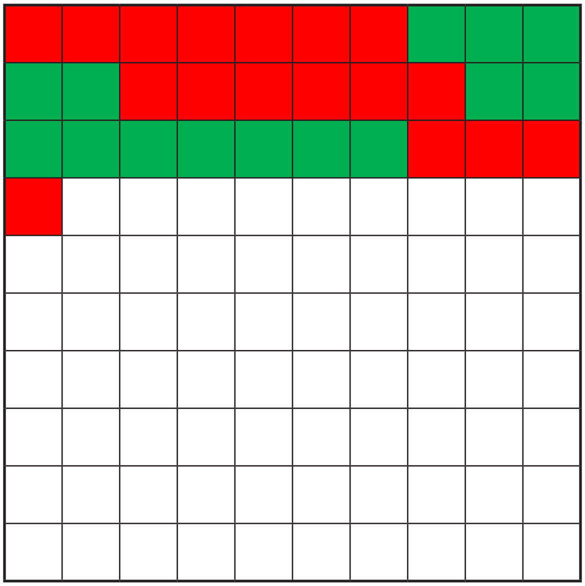
√ প্রয়োজনীয় সংখ্যক এফোর সাইজের কাগজ (প্রতিটিতে ১০০ ঘরের ছক বিশিষ্ট)

√ প্রয়োজনীয় সংখ্যক ১-১০ পর্যন্ত লেখা ১০টি কাগজের ছোট টুকরা

√ প্রয়োজনীয় সংখ্যক রং পেন্সিল (দুই রঙের)

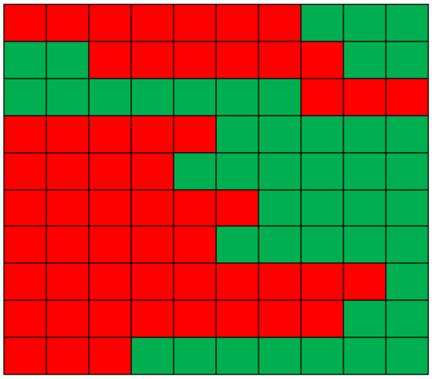
- এ সেশনে শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের ‘শতগ্রিডে শতকরা’ অংশের মাধ্যমে শতকরার ধারণা দিবেন। শিক্ষক প্রথমে ক্লাসে গিয়ে শিক্ষার্থীদের বলবেন আজ আমরা একটি মজার খেলা খেলব। খেলাটি খেলতে হবে জোড়ায় জোড়ায়। শিক্ষক পূর্বেই ক্লাসের শিক্ষার্থী সংখ্যা অনুযায়ী প্রতি জোড়ার জন্য একটি এফোর সাইজের কাগজে ১০০ ঘরের একটি ছক তৈরি করে নিয়ে যাবেন। প্রতি জোড়ার জন্য একটি করে কাগজ দিয়ে দেবেন।

- এবার শিক্ষক প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দেবেন। জোড়ার দুইজন শিক্ষার্থীর হাতে দুই রঙের রং পেন্সিল থাকবে। ১-১০ পর্যন্ত লেখা ১০টি কাগজের ছোট টুকরা থাকবে। এই ১০টি কাগজের টুকরা ভাঁজ করে দুইজনের মধ্যে লটারি করতে হবে। যে শিক্ষার্থী যে সংখ্যা পাবে সে ছকের ততগুলো ঘর তার হাতের রং পেন্সিল দিয়ে ভরাট করবে। তারপর আবার লটারি করবে। এবারও যার যার সংখ্যা অনুযায়ী হাতে থাকা রং পেন্সিল দিয়ে রং করবে। এভাবে সবগুলো ঘর ভরাট হওয়া পর্যন্ত চলতে থাকবে।



- খেলতে খেলতে ছকের শেষ পর্যায়ে গিয়ে যে কয়টি ঘর বাঁকি থাকে লটারির মাধ্যমে তাকে সেই সংখ্যাটিই পেতে হবে। তাহলেই সে রং পেন্সিল দিয়ে ভরাট করতে পারবে। প্রয়োজনীয় সংখ্যাটি না পেলে পুনরায় লটারি করতে হবে।

- শিক্ষক এবার বলবেন এখানে মোট ১০০টি ঘর ছিল। তোমরা নিজের রং পেন্সিল দিয়ে ভরাট করা ঘরগুলো গণনা করে দেখো কে কতগুলো করে ঘর রং করতে পেরেছ। দুইজনের রং করা ঘরের যোগফল ১০০ হবে। অর্থাৎ ১০০টার মধ্যে কে কতগুলো রং করেছ তা বের করতে হবে।



নিচে প্রদত্ত এমন একটি ছকে দুইজন তাদের রং করা ঘরের সংখ্যা লিখবে।

মোট ঘর	জোড়ার ১ম শিক্ষার্থী	জোড়ার ২য় শিক্ষার্থী
১০০	৫৬	৪৪

- এবার শিক্ষক বলবেন মোট ঘর ছিল ১০০টি। আবির রং করতে পেরেছে ১০০ এর মধ্যে ৫৬টি, আর নোবেল রং করতে পেরেছে ১০০ এর মধ্যে ৪৪টি। এটা আমরা এভাবে লিখতে পারি– আবির পেরেছে

  $\frac{৫৬}{১০০}$ টি, আর নোবেল পেরেছে $\frac{৪৪}{১০০}$ টি। অর্থাৎ, $\frac{\text{করা}}{\text{শত}}$

- এ পর্যায়ে শিক্ষক বলবেন, 'শতকরা হলো এমন একটি ভগ্নাংশ যার হর ১০০'
- শিক্ষক প্রয়োজনে আরও বুঝিয়ে দেবেন, ১০০ এর মধ্যে কত অংশ, তাই হলো শতকরা।
- শিক্ষক ছবি দেখিয়ে শিক্ষার্থীদের শতকরা প্রতীক চিনিয়ে দেবেন।
- শিক্ষক ২/১টা উদাহরণের মাধ্যমে শতকরা প্রতীকসহ অনুশীলন করাবেন।
- এবার শিক্ষক বোর্ডে ১০টি ঘরের আরেকটা ছক আঁকবেন এবং সকল শিক্ষার্থীকে যার যার খাতায় আঁকতে বলবেন।
- শিক্ষক নির্দেশনা দেবেন যে, এবার তোমরা এখান থেকে যেকোনো ৬টি ঘর রং করে ফেলো। সবাই রং করার পরে শিক্ষক বলবেন তোমরা ১০টি ঘরের ৬টি ঘর রং করেছ, এটা আমরা কীভাবে প্রকাশ করতে পারি? সবাই বলবেন $\frac{৬}{১০}$ আকারে লিখতে পারি। এটাকে আমরা কীভাবে শতকরায় প্রকাশ করতে পারি? শিক্ষকের সহায়তায় শিক্ষার্থীরা বলবে $\frac{৬}{১০}$ এর হর ১০০ বানাতে হবে।
- পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীরা অনুশীলনীর সমস্যা সমাধান করে এনে শিক্ষকের কাছে জমা দিবে। শিক্ষক যাচাই করবেন।

সেশন ৬ : ভগ্নাংশ ও শতকরার সম্পর্ক

সেশন ৬ কার্যক্রম

- পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত অংশ অনুযায়ী শিক্ষক কাগজে ছক কেটে রং করার নির্দেশনা দিবেন।
- প্রত্যেক শিক্ষার্থী নির্দেশনা অনুযায়ী তাদের নিজের নিজের খাতায় কাজটি করবে এবং প্রয়োজনে শিক্ষককে প্রশ্ন করবে।
- এ কাজের পরবর্তী ধাপে শিক্ষার্থীরা জোড়ায় "ভগ্নাংশ ও শতকরার সম্পর্ক" নিয়ে আলোচনা করবে।
- পরবর্তী সেশনে শতকরা সম্পর্কিত সমস্যাগুলো সমাধান করে কর্মপত্রের মাধ্যমে শিক্ষকের কাছে মূল্যায়নের জন্য জমা দিবে।

ধাপ-৩	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ৭ : বার মডেলে শতকরা	

সেশন ৭ কার্যক্রম

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি : শিক্ষক ক্লাসে যতজন শিক্ষার্থী আছে ততটি কাগজের টুকরা করে নিয়ে আসবেন। যতগুলো কাগজের টুকরা থাকবে তার অর্ধেকে লেখা থাকবে শতকরা, বাকি অর্ধেকে লেখা থাকবে ভগ্নাংশ।

- শিক্ষক সেশনের শুরুতে বার মডেলে শতকরা সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত সমস্যা সমাধানের জন্য নির্দেশনা দিবেন।
- শিক্ষার্থীরা নিজেদের মতো সমাধান করার চেষ্টা করবে এবং শিক্ষকের সাথে তাদের সমাধানের পদ্ধতি সম্পর্কে আলোচনা করবে। নিজেদের মতামত দিবে এবং সেশনের শেষে শিক্ষক সম্পূর্ণ পদ্ধতি সংক্ষেপে আলোচনা করে দিবেন।

সেশন ৮-৯ : তিশার সিলেট ভ্রমণ

সেশন ৮-৯ কার্যক্রম

- শিক্ষক প্রথমে শিক্ষার্থীদের সাথে তিশার সিলেট ভ্রমণের গল্পটি বলবেন।
- গল্পটি শোনার পর শিক্ষার্থীরা পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত প্রশ্নগুলো সমাধান করবে।
- শিক্ষক এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের কিছু নির্দেশনা দিতে পারেন। যেমনঃ "বার মডেলে শতকরার ধারনা ব্যবহার করতে পারো।"
- প্রত্যেক শিক্ষার্থী তাদের খাতায় এবং বইয়ের নির্দিষ্ট ছকে তিশার সিলেট ভ্রমণ সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যাগুলো সমাধান করে শিক্ষকের কাছে জমা দিবে। প্রয়োজনে শিক্ষকের পরামর্শ নিবে।

ধাপ-৪	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪
সেশন ১০-১১ : অনুপাত	

সেশন ১০-১১ কার্যক্রম

- শিক্ষক সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের "দুইটি জিনিসের উচ্চতার মধ্যে তুলনা সম্পর্কিত প্রশ্ন শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করবেন।
- শিক্ষার্থীরা নিজেদের মতামত দিবে এবং প্রতিফলনমূলক আলোচনার মাধ্যমে অনুপাতের ধারণা স্পষ্ট করবে। শিক্ষক প্রয়োজনীয় তথ্য দিয়ে ধারণা গঠনে সাহায্য করবেন।

- এরপর শিক্ষার্থীরা পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত অংশে প্রদত্ত অনুপাতের সাহায্যে বাস্তব সমস্যা সমাধানের কাজ করবে।
- শিক্ষক শ্রেণি থেকে তথ্য সংগ্রহ করে পাঠ্যপুস্তকের নির্দিষ্ট ছক পূরণ করার নির্দেশনা দিবেন।
- সেশন ১১ এর শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা অনুপাতের ধারণা প্রয়োগ করে গাণিতিক সমস্যা সমাধান করে কর্মপত্রের মাধ্যমে জমা দিবে। শিক্ষক গাণিতিক সমস্যাগুলো ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে দিবেন এবং কর্মপত্রের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন।

সেশন ১২-১৪ : সমতুল অনুপাত

সেশন ১২-১৪ কার্যক্রম

- শিক্ষক গাণিতিক সমস্যা শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে বলবেন এবং শিক্ষার্থীরা সমস্যা সমাধানের মাধ্যমে সমতুল অনুপাত সম্পর্কে ধারণা পাবে।
- শিক্ষক বিভিন্ন ধরনের অনুপাতের ধারণা শিক্ষার্থীদের ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে দিবেন এবং শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন অনুপাতের উদাহরণ খুঁজে বের করবে।
- সেশন ১৩ তে শিক্ষার্থীরা বাস্তব সমস্যা সমাধান করবে এবং খাতায় লিখে জমা দিবে।

সূত্র খুঁজি সূত্র বুঝি

২টি ধাপ
৭ শিখন ঘণ্টা
৮টি সেশন

ভূমিকা

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা গাণিতিক সূত্র ও নীতি সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে এবং অনুসন্ধান পদ্ধতি অনুসরণ করে সূত্র/নীতিগুলো খুঁজে বের করতে পারবে। পূর্ববর্তী পাঠগুলোতে তারা বিভিন্ন সূত্র বা নীতির প্রয়োগ করলেও এ অভিজ্ঞতার মাধ্যমে গাণিতিক সূত্র ও নীতিগুলো কীভাবে তৈরি হয় সে বিষয়ে স্পষ্ট ধারণা লাভ করবে। একই সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে গাণিতিক সূত্রের প্রয়োগে আরও আগ্রহী হবে। শিক্ষক হিসেবে শিক্ষার্থীদের তাদের চারপাশে বিভিন্ন প্যাটার্ন চিহ্নিত করতে এবং ঐ প্যাটার্নগুলো পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণ করে গাণিতিক সূত্র এবং নীতি অনুসন্ধানে তাদের উৎসাহী করাই আপনার লক্ষ্য। এ কারণে এই শিখন অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপে বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের প্রক্রিয়ায় তাদের আগ্রহ সৃষ্টি করা এবং সরাসরি সমাধান না দিয়ে বরং সমাধানের পথে সহায়তা প্রদান করাই আপনার কাজ।

শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

আগের অভিজ্ঞতাগুলোতে শিক্ষার্থীরা গণিতের বিভিন্ন শাখার (বাস্তব সংখ্যা, বীজগণিত, পরিসংখ্যান প্রভৃতি) সাথে পরিচিতি লাভ করেছে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় : জ্যামিতির ক্ষেত্রে তারা ক্ষেত্রফল ও আয়তনের ব্যবহার করে বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সমাধান করেছে। আবার, পাটিগনিতের ক্ষেত্রে তারা লাভ-ক্ষতি এবং শতকরা করা শিখেছে।

এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন গাণিতিক সূত্র এবং নীতির ব্যাখ্যা সম্পর্কে ধারণা লাভ করবে। এ অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপে বিভিন্ন কাজের মধ্য দিয়ে তারা প্যাটার্ন খুঁজে বের করে, গাণিতিক সূত্র এবং নীতিগুলো কীভাবে তৈরি হয় তা চিহ্নিত করতে শিখবে। তারা গাণিতিক সূত্রকে কীভাবে বীজগাণিতীয় রাশির মাধ্যমে প্রকাশ করতে পারবে। একই সাথে বাস্তব জীবনের বিভিন্ন ক্ষেত্রে গাণিতিক সূত্র ও নীতিগুলো ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা উপলব্ধি করতে পারবে। প্রথম সেশনে চকলেট ভাগ করে দেয়ার খেলা ও একক কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা সংখ্যার প্যাটার্ন পর্যবেক্ষণ করে গাণিতিক সূত্র নির্ণয় করবে। এর ধারাবাহিকতায় তারা চিত্রের রেখাংশের সংখ্যা থেকে গাণিতিক সূত্র বা নীতির মাধ্যমে বিমূর্ত রাশি দিয়ে প্রকাশ করবে। রেখাংশের কিংবা ম্যাচ কাঠির সংখ্যা কম থাকলে তা হাতে কলমে গণনা করা গেলেও যখন বেশি সংখ্যা বা রাশি (যেমন: ১০০০০ বা ২০০০০ সংখ্যা) গণনা করতে হয় তখন সূত্র কিভাবে সাহায্য করে তা শিক্ষার্থীরা পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে চিহ্নিত করবে এবং নিজেদের মধ্যে প্রতিফলনমূলক আলোচনা করবে।

এই অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে এই সূত্রগুলো কীভাবে কাজে লাগে তা কর্মপত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করবে। এই অভিজ্ঞতায় যে সেশনগুলো পরিকল্পনা করা হয়েছে সেগুলো প্রত্যেকটিই মূলত প্যাটার্ন খুঁজে বের করার মাধ্যমে কীভাবে প্যাটার্ন থেকে গাণিতিক সূত্রে রূপান্তর করা যায়, সে বিষয়ে শিক্ষার্থীদের ধারণা দিবে এবং তাদের পরিচিত বাস্তব সমস্যা সমাধানে এই সূত্রগুলোর প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করতে সহায়তা প্রদান করবে।

প্রাসঙ্গিক শিখন যোগ্যতা

√ শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন গাণিতিক সূত্র ও নীতি বিশ্লেষণ করে বিমূর্ত রাশির মাধ্যমে প্রকাশ করবে।
√ দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন প্রেক্ষাপটে বাস্তব সমস্যা সমাধানে গাণিতিক সূত্র ও নীতিসমূহ প্রয়োগ করবে।

বিষয়বস্তুর ধারণা

এ শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা নিচের বিষয়বস্তুগুলোর ধারণা থেকে সহায়তা লাভ করবে।
√ প্যাটার্ন থেকে সূত্র খুঁজে বের করার পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা
√ গাণিতিক সূত্র ও নীতি প্রয়োগ সম্পর্কে ধারণা

প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী : কাগজ, কলম, পেন্সিল, গ্রাফ পেপার, দিয়াশলাই কাঠি, রঙ্গিন কাগজ, কাঁচি

শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি : শ্রেণিকক্ষে প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রীর ব্যবস্থা রাখা এবং দলগত কাজের জন্য আনুষঙ্গিক ব্যবস্থা বজায় রাখা

মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালে শিক্ষার্থীরা গাণিতিক সূত্র অনুসন্ধান সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলিতে (উদাহরণস্বরূপ : চকলেট ভাগ করে দেয়ার খেলা, বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল, দিয়াশলাই কাঠি প্রভৃতি) অংশগ্রহণ করবে, সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। এ অভিজ্ঞতার বাস্তব সমস্যার অনুশীলনীগুলোর মতো আরও সমস্যা তৈরি করে শিখনকালীন ও সামষ্টিক মূল্যায়নের জন্য শিক্ষক ব্যবহার করতে পারেন।

শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

ধাপ-১	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৩
সেশন ১ : চকলেট ভাগ করে নেই	

সেশন ১ কার্যক্রম

- শিক্ষক অনেকগুলো চকলেট নিয়ে শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করবেন এবং বলবেন আজ আমরা জন্মমাস উদযাপন করব। তোমরা তো সবাই জানো আমরা প্রতি মাসের যেকোনো একদিন ঐ মাসে যাদের জন্ম হয়েছে তাদের জন্মদিন পালন করে থাকি। আজকের জন্মদিনে আমরা সবাই চকলেট খাবো। আমার কাছে মোট ৯০০টি চকলেট আছে। তবে চকলেট বিতরণের সময় আমরা একটা মজার খেলা খেলব। খেলাটি হলো – প্রথম জন একটি চকলেট নিবে। ২য় জন নিবে ১ম জনের চেয়ে ২টি বেশি। ৩য় জন নিবে ২য় জনের চেয়ে আরো ২টি চকলেট বেশি। এভাবে পরবর্তী জন তার পূর্বের জনের চেয়ে ২টি করে চকলেট বেশি নিতে থাকবে। আমাদের ক্লাসে মোট ৩০ জন শিক্ষার্থী আছে এবং আমি প্রত্যেকের জন্যই চকলেট নিয়ে এসেছি। তোমাদের বলতে হবে, আমি সবাইকে শর্ত মেনে চকলেট দিতে পারব কিনা।

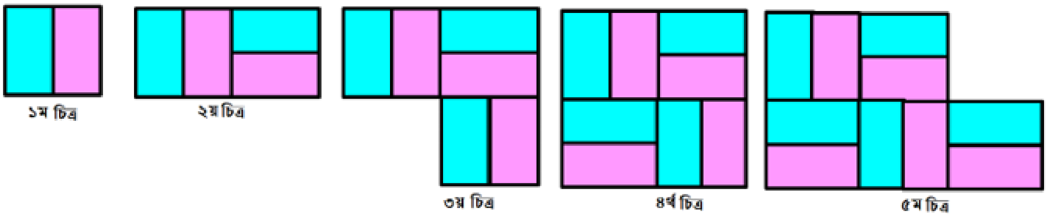
- শিক্ষার্থীরা নানাভাবে হিসাব-নিকাশ করার চেষ্টা করবে। শিক্ষক সূত্র বের করতে সহায়তা করবেন।

একক কাজ : শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের একক কাজটি করতে বলবেন। কাজটি মূল্যায়ন করবেন এবং এ ধরনের আরো সমস্যা তৈরি করে সমাধান করতে শিক্ষার্থীদের উৎসাহ প্রদান করবেন।

সেশন ২ : কাগজ কেটে রং করি ও নকশা বানাই

সেশন ২ কার্যক্রম

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের একই মাপের আয়তাকার কাগজ কাটতে বলবেন। তারপর পছন্দমতো দুইটি ভিন্ন রং ব্যবহার করে নিচের চিত্রের মতো কাগজের ব্লকের তৈরি নকশা বানাতে বলবেন।



- এবার পাঠ্যপুস্তকের ছকটি শিক্ষার্থীদের পূরণ করতে বলবেন। ছকের প্রতিটি নকশা বা চিত্রের রেখাংশের সংখ্যা একটি গাণিতিক সূত্র বা নীতির মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়। গাণিতিক সূত্র বা নীতিটি বিমূর্ত রাশির সাহায্যে লিখতে বলবেন এবং যৌক্তিক ব্যাখ্যা প্রদান করতে বলবেন।
- এভাবে ৫০তম চিত্রটি তৈরি করতে চাইলে ব্লক এবং রেখাংশের সংখ্যা কত হবে তা নির্ণয় করতে বলবেন।
- কাজটি মূল্যায়ন করবেন এবং নতুন নতুন নকশা তৈরি করতে উৎসাহ প্রদান করবেন। তৈরি করা প্রতিটি নকশা বা চিত্রের প্রাপ্ত রেখাংশের সংখ্যা যে গাণিতিক সূত্র বা নীতির মাধ্যমে প্রকাশ করা যায় তা বিমূর্ত রাশির সাহায্যে নির্ণয় করতে বলবেন এবং যৌক্তিক ব্যাখ্যা করতে বলবেন।

জোড়ায় কাজ : শিক্ষক গোপন সংখ্যার রহস্যভেদ খেলাটি শিক্ষার্থীদের প্রথমে জোড়ায় খেলতে বলবেন।

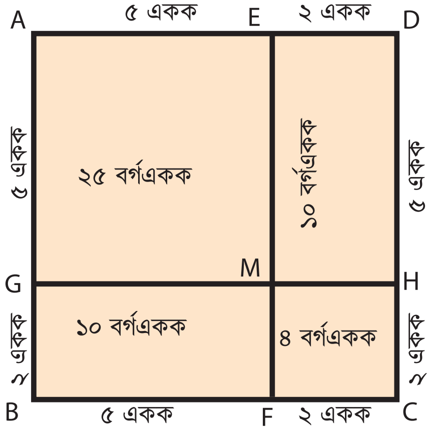
একক কাজ : একই ধরনের খেলা ভিন্ন ভিন্ন সংকেতসহ তৈরি করতে বলবেন। পরিবারের সদস্য ও প্রতিবেশী বন্ধুবান্ধবের সাথেও খেলাটি খেলতে পারে এমন নির্দেশনা দিবেন।

সেশন ৩ কার্যক্রম :

পূর্ববর্তী সেশনের ধারাবাহিকতায় শিক্ষক এ সেশন শুরু করবেন। এ সেশনটি একক কাজ দিয়ে শুরু করবেন। প্রয়োজনে পূর্বের সেশনের সংক্ষিপ্ত আলোচনা করে নিচের কাজগুলো শুরু করবেন।

একক কাজ

- শিক্ষার্থীদের যেকোনো মাপের বর্গাকার কাগজ কেটে নিতে বলবেন। কাগজটির প্রতিটি ধার সেন্টিমিটার স্কেল দিয়ে মাপতে বলবেন। প্রশ্ন করবেন –
  - √ কাগজটির প্রতিটি ধারের দৈর্ঘ্য কত?
  - √ বর্গের ক্ষেত্রফল কীভাবে পরিমাপ করে? সূত্র তৈরি করো।
- কাগজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করে খাতায় লিখে রাখতে বলবেন। এবার কাগজটিকে চিত্রের মতো চার ভাগে ভাগ করতে বলবেন।



- প্রশ্ন করবেন –
  - √ কাগজটিকে চার ভাগে ভাগ করার পর যে চারটি চতুর্ভুজ পাওয়া গেল তাদের আকৃতিগুলো কীরূপ?
- প্রতিটি ভাগের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ স্কেল দিয়ে মেপে খাতায় লিখতে বলবেন। এবার প্রতিটি ভাগের ক্ষেত্রফল আলাদা আলাদাভাবে মেপে খাতায় লিখে রাখতে বলবেন। তারপর কাগজের চার ভাগের ক্ষেত্রফলের যোগফল বের করতে বলবেন।
- প্রশ্ন করবেন –
  - √ বর্গাকার কাগজটিকে চার ভাগে ভাগ করার পূর্বের ক্ষেত্রফল ও চার ভাগে ভাগ করার পরে যে ক্ষেত্রফলের সমষ্টি পাওয়া গেল, উভয়ের মধ্যে কোনো পার্থক্য আছে কি?
- এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বলবেন, তাহলে আমরা বলতে পারি –

বর্গাকার কাগজটির ক্ষেত্রফল = কাগজটির চারটি ভাগের ক্ষেত্রফলের যোগফল বা সমষ্টি

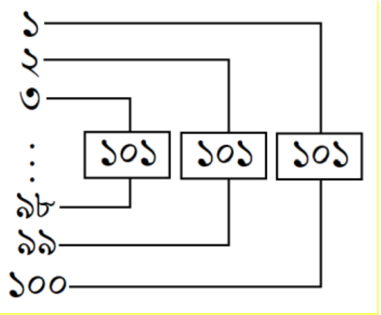
ধাপ-২	বরাদ্দকৃত শিখন ঘণ্টা : ৪

সেশন ৪ কার্যক্রম

- সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের ছকটি শিক্ষার্থীদের পূরণ করতে বলবেন (পাঠ্যপুস্তকে সংযুক্ত)। প্রশ্ন করবেন ছকের নিয়ম বা নীতি ব্যবহার করে ১ থেকে যেকোনো স্বাভাবিক সংখ্যার যোগফল বের করা যাবে কিনা?
- শিক্ষক ১ থেকে ৫০ বা ১ থেকে ১২০ পর্যন্ত বা ১ থেকে শিক্ষার্থীদের ইচ্ছেমতো সংখ্যা নিয়ে সংখ্যাগুলোর যোগফল একই নিয়মে নির্ণয় করতে বলবেন। এ থেকে ১ থেকে যেকোনো সংখ্যা n পর্যন্ত বের কর।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকের ছবিগুলো ধাপে ধাপে খুব ভালো করে পর্যবেক্ষণ করতে বলবেন। প্রশ্ন করবেন –

  √ ছবিতে কমলা ও সবুজ রংয়ের ব্লকের সংখ্যা একই না ভিন্ন ভিন্ন?
  √ ব্লকগুলো না গুণে অন্য কোনো উপায়ে ব্লকের সংখ্যা বের করতে পারবে কি?
  √ একইভাবে ১ থেকে ৮০ পর্যন্ত স্বাভাবিক সংখ্যাগুলোর যোগফল নির্ণয় করতে পারবে কি?
  √ একই নিয়মে ১ থেকে যেকোনো স্বাভাবিক সংখ্যা পর্যন্ত সংখ্যাগুলোর যোগফল বের করতে পারবে কি?
  √ কোন মহান গণিতবিদ ১ থেকে ১০০ পর্যন্ত স্বাভাবিক সংখ্যাগুলোর যোগফল নির্ণয়ের গাণিতিক সূত্র বা নীতি আবিষ্কার করেছিলেন?

- এবার শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের আলোকে গণিতবিদ গাউস সম্পর্কে আলোচনা করবেন। বিভিন্ন ক্ষেত্রে গাউসের আবিষ্কার বা সৃষ্টি সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের জানাবেন। স্কুলে পড়ার সময়ই বিভিন্ন ধরনের জটিল গাণিতিক সমস্যা সহজে সমাধান করার সূত্র বা নীতি আবিষ্কার করতেন এবং তা প্রয়োগ করে সমস্যাটি অল্প সময়েই সমাধান করে তাক লাগিয়ে দিতেন – এরূপ দু'একটি গল্প শিক্ষার্থীদের শুনাবেন।
- তারপর প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের সাথে নিয়ে ১ থেকে ১০০ পর্যন্ত স্বাভাবিক সংখ্যাগুলোর সমষ্টি চিত্রের মতো নির্ণয় করে দেখাবেন।



- শিক্ষক চাইলে অন্যভাবেও ১ থেকে ১০০ পর্যন্ত স্বাভাবিক সংখ্যাগুলোর সমষ্টি নির্ণয় করে দেখাতে পারবেন।

একক কাজ : এই পর্যায়ে শিক্ষক ১ থেকে ১২০ পর্যন্ত বা শিক্ষার্থীদের পছন্দমতো স্বাভাবিক সংখ্যা নিয়ে সংখ্যাগুলোর যোগফল উপরের নিয়মে বের করতে বলবেন। লক্ষ রাখবেন যেন সকল ধরনের শিক্ষার্থীরা সক্রিয় অংশগ্রহণ করে।

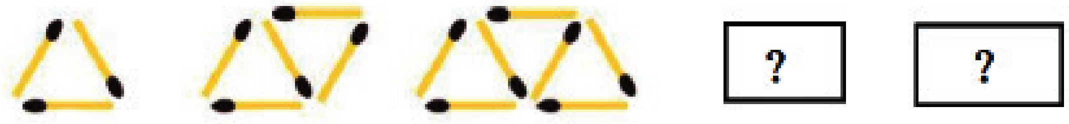
শিখনকালীন মূল্যায়ন : সেশন ১ থেকে ৪ এ শিক্ষার্থীরা যে কার্যক্রমগুলোতে অংশগ্রহণ করেছে, শিক্ষক ঐ কাজগুলো পর্যবেক্ষণ করবেন এবং শিখনকালীন মূল্যায়নের জন্য তথ্য সংগ্রহ করবেন এবং রেকর্ড রাখবেন।

সেশন ৫ কার্যক্রম

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের একক কর্মপত্রের কাজের মাধ্যমে এ সেশনটি পরিচালনা করবেন।

একক কর্মপত্র : দিয়াশলাইয়ের কাঠি দিয়ে নকশা তৈরি করি

- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বাড়িতে গিয়ে দিয়াশলাইয়ের কাঠি দিয়ে প্রথমে নিচের মতো করে নকশা তৈরি করতে বলবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থী তা পছন্দমতো দৈর্ঘ্যের দিয়াশলাইয়ের কাঠি নিতে পারবে তবে সবগুলো কাঠির দৈর্ঘ্যই সমান হতে হবে।



১ম চিত্র ২য় চিত্র ৩য় চিত্র ৪র্থ চিত্র ৫ম চিত্র

- একইভাবে একই দৈর্ঘ্যের দিয়াশলাইয়ের কাঠি দিয়ে ৪র্থ ও ৫ম চিত্র বানাতে বলবেন। এরপর nতম চিত্রটি কেমন হতে পারে তা চিন্তা করে আঁকতে বলবেন।
- এবার কর্মপত্র বা প্রতিবেদনের ছকটি পূরণ করতে বলবেন। (পাঠ্যপুস্তকে সংযুক্ত)
- কর্মপত্রের সমস্যাগুলো সমাধান করে পরবর্তী ক্লাসে উপস্থাপন করতে বলবেন।

সেশন ৬-৮ কার্যক্রম

একক কাজ :

√ শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের বাস্তব সমস্যাগুলো শিক্ষার্থীদের সমাধান করতে বলবেন। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।

√ শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে নানা ধরনের বাস্তব সমস্যা তৈরি করতে বলবেন। তারপর শিক্ষার্থীদের জোড়ায় ভাগ করে দিবেন। শিক্ষার্থীদের বলবেন তাদের তৈরিকৃত প্রশ্নগুলো জোড়ার অপর জনকে দিতে। এবার প্রত্যেকেই পার্টনারের তৈরিকৃত প্রশ্নের সমাধান করার চেষ্টা করবে। শিক্ষক কার্যক্রমটি তদারকি করবেন। লক্ষ রাখবেন সকল শিক্ষার্থী যেন কার্যক্রমে সক্রিয় অংশগ্রহণ করে। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।

√ গাণিতিক সমস্যা সংক্রান্ত অনুশীলনীর কাজ মূল্যায়নের জন্য সংযুক্ত রুব্রিক্স ব্যবহার করে এ কাজগুলো মূল্যায়ন করা যাবে।

বাস্তব সমস্যা সংক্রান্ত অনুশীলনীর কাজ মূল্যায়নের জন্য রুব্রিক্স

(শিক্ষার্থীর অনুশীলনীর কাজ মূল্যায়নের জন্য শিক্ষক এ রুব্রিক্সটি ব্যবহার করতে পারেন। এক্ষেত্রে তারার বদলে নম্বর প্রদান করা যেতে পারে। এবং শিক্ষক যদি মনে করেন এ রুব্রিক্সটি ব্যবহার করে প্রাপ্ত তথ্য সামষ্টিক মূল্যায়নের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারবেন।)

শিক্ষার্থীর নাম : তারিখ :

বাস্তব সমস্যা সংক্রান্ত অনুশীলনীর নাম : শিখন অভিজ্ঞতার নাম :

মূল্যায়নের ক্ষেত্র	শিক্ষার্থীদের পারদর্শিতার ধরন			
	★★★★ (৪)	★★★ (৩)	★★ (২)	★ (১)
১। শিক্ষার্থী গাণিতিক সমস্যা বুঝতে পেরেছে	সমস্যাটি বুঝে তার আগ্রহের সাথে বিশেষ দিকগুলো চিহ্নিত করতে পেরেছে যা সমস্যা সমাধানের উপায়কে প্রভাবিত করতে পারে।	সমস্যাটি বুঝতে পেরেছে	সমস্যাটি আংশিকভাবে বুঝতে পেরেছে যা আংশিক সমস্যা সমাধানে কাজে লাগবে।	সমস্যাটি বুঝতে পারেনি যার ফলে সমস্যা সমাধানের দিকে অগ্রসর হতে পারেনি।
২। শিক্ষার্থী সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সঠিকভাবে ব্যবহার করতে পেরেছে	সমস্যা সমাধানের জন্য তথ্যগুলো কেন প্রয়োজনীয়- আগ্রহ সহকারে তার যৌক্তিক ব্যাখ্যা প্রদান করেছে	সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় প্রতিটি তথ্য সঠিকভাবে ব্যবহার করতে পেরেছে	সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজনীয় কিছু তথ্য সঠিকভাবে ব্যবহার করতে পেরেছে	সঠিক তথ্য ব্যবহার করতে পারেনি
৩। শিক্ষার্থী সঠিক পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পেরেছে	সমস্যা সমাধানের জন্য যে পদ্ধতিসমূহ বেছে নিয়েছে তা কেন কার্যকর– যুক্তি দিয়ে ব্যাখ্যা করেছে, পদ্ধতি নির্বাচনে উদ্ভাবনী চিন্তার প্রতিফলন দেখা গেছে	সমস্যা সমাধানের জন্য সঠিক পদ্ধতিসমূহ প্রয়োগ করতে পেরেছে	সমস্যা সমাধানের জন্য সঠিক যে পদ্ধতিসমূহ আংশিকভাবে প্রয়োগ করতে পেরেছে	সমস্যা সমাধানের জন্য সঠিক পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারেনি
৪। শিক্ষার্থী গাণিতিক সমস্যার সঠিক সমাধান নির্ণয় করতে পেরেছে	সমস্যার সঠিক সমাধান করতে পেরেছে এবং একটি সমাধান সম্পর্কে একটি সাধারণ নীতি অথবা আরও উন্নত স্তরের সমাধানের দিকে অগ্রসর হতে পেরেছে	সমস্যার সঠিক সমাধান করতে পেরেছে	অনুলিপির ভুল, গণনার ত্রুটি, আংশিক সমাধান দেয়া, উত্তর সংবলিত বিবৃতি না দেয়া, ভুলভাবে উত্তর লেখা।	সঠিক পরিকল্পনা ব্যবহার না করে ভুল উত্তর/সমাধান বা কোনো সমাধান না দেয়া

পরিশিষ্ট | গণিত বিষয়ে যোগ্যতাসমূহের জন্য ধারাবাহিক ও গাঠনিক মূল্যায়ন কাঠামোর নমুনা

এখানে বিভিন্ন যোগ্যতা মূল্যায়নের জন্য মূল্যায়ন পদ্ধতি ও কৌশলগুলো কিভাবে নির্ধারণ করা যায় তা সংক্ষেপে বলা হয়েছে। প্রতিটি যোগ্যতার ক্ষেত্রে জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধকে একত্রে বিবেচনা করা অত্যাবশ্যক। বিভিন্ন মূল্যায়ন কৌশল প্রয়োগ করে যোগ্যতার এই চারটি দিক শিক্ষক বিশ্লেষণ করতে পারেন।

যোগ্যতা	মূল্যায়নের ক্ষেত্র	মূল্যায়নের জন্য বিবেচ্য বিষয়	মূল্যায়ন পদ্ধতি	মূল্যায়ন কৌশল/টুলস
যোগ্যতা ৬.১	নির্দিষ্ট গাণিতিক সমস্যা সমাধানের বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা	গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে একাধিক বিকল্প উপায় সম্পর্কে ধারণা আছে কিনা	মৌখিক ও লিখিত	বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতার অনুশীলনী, হাতে কলমে কাজ
	গাণিতিক সমস্যা সমাধানের বিভিন্ন পদ্ধতি যাচাই করার দক্ষতা	একাধিক বিকল্প উপায় এর মধ্যে সর্বাধিক কার্যকরী উপায় খুঁজে নিতে পারছে কিনা	হাতে কলমে কাজ , লিখিত ও পর্যবেক্ষণ	বিভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতার অনুশীলনী, হাতে কলমে কাজ
	বস্তুনিষ্ঠভাবে বিকল্পের উপযোগিতা যাচাই করার আগ্রহ	বস্তুনিষ্ঠতা	পর্যবেক্ষণ	পর্যবেক্ষণ চেকলিষ্ট
যোগ্যতা ৬.২	মানসাঙ্ক ও লিখিত/ পদ্ধতিগত কৌশল সম্পর্কে ধারণা (জ্ঞান)	শিক্ষার্থীরা মানসাঙ্কের বিভিন্ন কৌশল আলাদা করতে পারছে কিনা	মৌখিক ও লিখিত	বিভিন্ন সংখ্যা, প্রতীক এবং গণনা পদ্ধতির অনুশীলনী, প্রশ্নপত্র
	প্রাক্কলন ও গণনার দক্ষতা (দক্ষতা)	শিক্ষার্থীরা মানসাঙ্ক ও লিখিত/ পদ্ধতিগত কৌশলের সমন্বয় করে গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারছে কিনা	হাতে কলমে কাজ, লিখিত ও পর্যবেক্ষণ	মানসাঙ্কের অনুশীলনী, পাজল, ম্যাজিক
	মানসাঙ্ক ব্যবহারে আগ্রহ (দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ)	একক বা দলগত কাজের কাজের সময়, বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে মানসাঙ্ক প্রয়োগের চেষ্টা বৃদ্ধি পাচ্ছে কিনা	হাতে কলমে কাজ, পর্যবেক্ষণ	পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট, রুব্রিক্স
যোগ্যতা ৬.৩	দৈর্ঘ্য পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা	শিক্ষার্থীরা দৈর্ঘ্য পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি সনাক্ত করতে পারছে কিনা	মৌখিক প্রশ্নোত্তর, অনুশীলনী সমাধান	দৈর্ঘ্য পরিমাপ সংক্রান্ত অনুশীলনী, প্রশ্নপত্র
	পরিমাপ এর দক্ষতা প্রয়োগ করে বাস্তব সমস্যা সমাধান	দৈর্ঘ্য পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগ করে গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারছে কিনা	হাতে কলমে পরিমাপের কাজ	পরিমাপ সংক্রান্ত দলগত ও একক কাজ
	পরিমাপের মাধ্যমে প্রাপ্ত ফলাফলের সঠিকতা যাচাই এর আগ্রহ	দৈর্ঘ্য পরিমাপের ক্ষেত্রে পরিমাপের সঠিকতা যাচাই এর জন্য পদক্ষেপ গ্রহণ করছে কিনা	হাতে কলমে কাজ, দলগত/ জোড়ায় কাজ পর্যবেক্ষণ	পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট, রুব্রিক্স

যোগ্যতা	মূল্যায়নের ক্ষেত্র	মূল্যায়নের জন্য বিবেচ্য বিষয়	মূল্যায়ন পদ্ধতি	মূল্যায়ন কৌশল/টুলস
যোগ্যতা ৬.৪	দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিক	বিভিন্ন দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক জ্যামিতিক আকৃতিসমূহ আলাদা করতে পারছে কিনা	মৌখিক ও লিখিত	অনুশীলনী, প্রশ্নপত্র
	আকৃতিসমূহের বৈশিষ্ট্য ও শর্তসমূহ সম্পর্কে ধারণা (জ্ঞান)	পরিমাপ প্রক্রিয়ার ধাপসমূহ অনুসরণ করে বস্তুর আকৃতি নির্ণয় করতে পারছে কিনা	হাতে কলমে কাজ, লিখিত, মৌখিক, পর্যবেক্ষণ	পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট, সতীর্থ মূল্যায়ন রুব্রিক্স,
	নিয়মিত জ্যামিতিক আকৃতি পরিমাপ প্রক্রিয়ার ধাপসমূহ অনুসরণ (দক্ষতা)	জ্যামিতিক বস্তু পরিমাপের সময় সঠিকতা যাচাই করার চেষ্টা করছে কিনা	পর্যবেক্ষণ	সতীর্থ মুল্যায়ন রুব্রিক্স, পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট
যোগ্যতা ৬.৫	জ্যামিতিক পরিমাপের ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠতা (দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ)	রাশি, পদ ও প্রতীক এর পার্থক্য করতে পারছে কিনা, বীজগণিতীয় রাশি প্রয়োগ পদ্ধতি সম্পর্কে অবগত কিনা	মৌখিক ও লিখিত	অনুশীলনী মুল্যায়ন রুব্রিক্স,
	বীজগণিতীয় যোগ ও বিয়োগ পদ্ধতি প্রয়োগ করে বাস্তব সমস্যা সমাধানের দক্ষতা	বীজগণিতীয় যোগ ও বিয়োগ পদ্ধতি প্রয়োগ করে বাস্তব সমস্যা সমাধান করতে পারছে কিনা	হাতে কলমে কাজ, লিখিত, মৌখিক, পর্যবেক্ষণ	অনুশীলনী মুল্যায়ন রুব্রিক্স,
	বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও প্রতীক ব্যবহারে আগ্রহী	প্রাসঙ্গিক ক্ষেত্র অনুযায়ী বীজগণিত স্বতঃস্ফূর্তভাবে ব্যবহার করছে কিনা	পর্যবেক্ষণ	পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট
যোগ্যতা ৬.৬	ঐকিক নিয়ম প্রয়োগ পদ্ধতির ধাপ সম্পর্কে ধারণা	ঐকিক নিয়ম ব্যবহারের পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা	মৌখিক প্রশ্নোত্তর	প্রশ্নপত্র
	যথোপযুক্ত ভাষা, চিত্র, ডায়াগ্রাম ও শব্দগুচ্ছ ব্যবহারের দক্ষতা	ঐকিক নিয়ম ব্যবহার করে সমস্যা সমাধান করার দক্ষতা	অনুশীলনীর কাজ যাচাই	অনুশীলনী মূল্যায়ন রুব্রিক্স
	দৈনন্দিন জীবনে ঐকিক নিয়ম ব্যবহারে আগ্রহ	গাণিতিক সমস্যার চাহিদা অনুযায়ী স্বতঃস্ফূর্তভাবে ব্যবহার করছে কিনা	একক কাজ ও পর্যবেক্ষণ	পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট

যোগ্যতা	মূল্যায়নের ক্ষেত্র	মূল্যায়নের জন্য বিবেচ্য বিষয়	মূল্যায়ন পদ্ধতি	মূল্যায়ন কৌশল/ টুলস
যোগ্যতা ৬.৭	গড়, মধ্যক ও প্রচুরক সম্পর্কে ধারণা (জ্ঞান)	শিক্ষার্থীরা গড়, মধ্যক ও প্রচুরক কোন ক্ষেত্রে কাজে লাগে তা আলাদা করতে পারছে কিনা	মৌখিক ও লিখিত	অনুশীলনী, প্রশ্নপত্র
	প্রাপ্ত তথ্য বস্তুনিষ্ঠভাবে বিশ্লেষণ (দক্ষতা)	উপাত্ত বিশ্লেষণের বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগ করে তথ্য যাচাই এবং সিদ্ধান্ত গ্রহণের প্রক্রিয়া অনুসরন করতে পারছে কিনা	লিখিত, উপস্থাপনা ও পর্যবেক্ষণ	প্রশ্নপত্র, চিত্র, পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট ও কর্মপত্র
	ফলাফলের একাধিক ব্যাখ্যা থাকার সম্ভাবনা অনুধাবন (দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ)	শিক্ষার্থীদের মধ্যে প্রাপ্ত ফলাফলের বিভিন্ন ব্যাখ্যা যাচাই করার আগ্রহ বৃদ্ধি পাচ্ছে কিনা	পর্যবেক্ষণ	একক কর্মপত্র, পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট, অভিভাবক মূল্যায়ন রুব্রিক্স
যোগ্যতা ৬.৮	প্যাটার্ন থেকে গাণিতিক সূত্র/নীতি খুঁজে বের করার পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা	নির্দিষ্ট গাণিতিক সমস্যা থেকে প্যাটার্ন চিহ্নিত করতে পারছে কিনা	মৌখিক ও লিখিত	প্রশ্নোত্তর
	প্যাটার্ন বিশ্লেষণ করে গাণিতিক সূত্র/নীতি প্রকাশ করার দক্ষতা	বিভিন্ন ঘটনা বিশ্লেষণ করে সূত্র/ নীতিকে প্রকাশ করতে পারছে কিনা	লিখিত, উপস্থাপনা ও পর্যবেক্ষণ	প্রশ্নপত্র, চিত্র, পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট ও কর্মপত্র
	গাণিতিক সূত্র/নীতি অনুধাবন করার আগ্রহ	গাণিতিক সূত্র/নীতিকে স্বতঃস্ফূর্তভাবে খোঁজার চেষ্টা করছে কিনা	পর্যবেক্ষণ	একক কর্মপত্র, পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট