

# গণিত

## শিক্ষক

### মহায়িকা

মস্তম শ্রেণি



জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ



### বিজয় উল্লাস: ১৯৭১

১৯৪৭ সাল থেকেই পাকিস্তানি শাসকগোষ্ঠী দ্বারা পূর্ব পাকিস্তানের (বর্তমান বাংলাদেশ) জনগণ সর্বপ্রকার অত্যাচার, শোষণ, বৈষম্য ও নিপীড়নের শিকার হয়েছে। ১৯৭১ সালের ৭ই মার্চ বাংলাদেশের স্বাধীনতা সংগ্রামের অবিসংবাদিত নেতা বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান স্বাধীনতার ডাক দেন এবং ২৬শে মার্চ আনুষ্ঠানিকভাবে স্বাধীনতার ঘোষণা প্রদান করেন। ৯ মাসের মুক্তিযুদ্ধে অংশ নেয় নারী-পুরুষ, হিন্দু-মুসলিম, বৌদ্ধ-খ্রিষ্টান, শিশু-কিশোরসহ সর্বস্তরের জনগণ। পাকিস্তানি সেনাদের পাশবিক নির্যাতনের শিকার ২ লাখের অধিক মা-বোনের ত্যাগ এবং ৩০ লক্ষ বাঙালির প্রাণের বিনিময়ে সশস্ত্র সংগ্রামের মাধ্যমে ১৯৭১ সালে ১৬ই ডিসেম্বর মুক্তিবাহিনী ও ভারতীয় বাহিনীর যৌথ কমান্ডের কাছে পাকিস্তানি হানাদার বাহিনীর আত্মসমর্পণের মধ্যদিয়ে মুক্তিযুদ্ধে বিজয় অর্জন করে বাংলাদেশ। বিশ্ব ইতিহাসে বাংলাদেশের মুক্তিযুদ্ধ খুবই তাৎপর্যপূর্ণ ঘটনা। বাংলাদেশ তৃতীয় বিশ্বের প্রথম দেশ, যে দেশ সশস্ত্র মুক্তিযুদ্ধের মাধ্যমে স্বাধীনতা অর্জন করেছে।

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

শিক্ষক সহায়িকা

গণিত

সপ্তম শ্রেণি

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

রচনা ও সম্পাদনা

ড. মো: আব্দুল হাকিম খান

ড. মো: আব্দুল হালিম

ড. চন্দ্রনাথ পোদ্দার

নওরীন ইয়াসমিন

মোহাম্মদ মুনছুর সরকার

ডি. এম. জুনায়েদ কামাল নিবিড়

রতন কান্তি মন্ডল

আসিফ বায়েজিদ

সকাল রায়

প্রত্যয় ঘোষ

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

পুনর্মুদ্রণ : ২০২৩

শিল্প নির্দেশনা

মঞ্জুর আহমদ

চিত্রণ

অনিক সরকার

শামীম আহমেদ শান্ত

প্রচ্ছদ

অনিক সরকার

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 খমকে দিয়েছে। আমাদের প্রাত্যহিক জীবনযাত্রায় সংযোজিত হয়েছে ভিন্ন ভিন্ন চ্যালেঞ্জ এবং সম্ভাবনা।

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

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

যোগ্যতাভিত্তিক এ শিক্ষাক্রমের 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 শ্রেণিকক্ষে সীমাবদ্ধ না রেখে এর বাইরেও নিয়ে যাওয়া হয়েছে। সুযোগ রাখা হয়েছে ডিজিটাল প্রযুক্তি ব্যবহারের। সকল ধারার (সাধারণ, মাদ্রাসা ও কারিগরি) শিক্ষকবৃন্দ এ শিক্ষক সহায়িকা অনুসরণ করে 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 সুবিধাবঞ্চিত ও বিশেষ চাহিদাসম্পন্ন শিক্ষার্থীর বিষয়টি বিশেষভাবে বিবেচনায় নেওয়া হয়েছে। এছাড়াও পাঠ্যপুস্তকটি প্রণয়নের ক্ষেত্রে ধর্ম, বর্ণ নির্বিশেষে সকলকে যথাযথ গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে। বানানের ক্ষেত্রে বাংলা একাডেমির বানানরীতি অনুসরণ করা হয়েছে। পাঠ্যপুস্তকটি রচনা, সম্পাদনা, পরিমার্জন, চিত্রাঙ্কন ও প্রকাশনার কাজে যৌথ মেধা ও শ্রম দিয়েছেন তাঁদের সবাইকে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।

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

প্রফেসর মোঃ ফরহাদুল ইসলাম

চেয়ারম্যান

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

# 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 সপ্তম 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।

# সূচিপত্র

প্রাক-কথন	০১
সূচকের গল্প	১১
বীজগাণিতিক রাশির সূচক	২৮
ভগ্নাংশের গসাগু ও লসাগু	৫২
অনুপাত, সমানুপাত	৬৩
আকৃতি দিয়ে যায় চেনা	৭২
সর্বসমতা ও সদৃশতা	৮১
বাইনারি সংখ্যার গল্প	৯২
চলো বৃত্ত চিনি	৯৭
বীজগাণিতিক রাশির উৎপাদক, গসাগু ও লসাগু	১১২
নানা রকম আকৃতি মাপি	১২৮
বীজগাণিতিক রাশির ভগ্নাংশের গল্প	১৪২
বীজগাণিতিক রাশির সমীকরণ	১৫০
তথ্য অনুসন্ধান ও বিশ্লেষণ	১৬৩

# প্রাক-কথন

## ভূমিকা

প্রিয় শিক্ষক, বাংলাদেশে মাধ্যমিক পর্যায়ে নতুন শিক্ষাক্রম অনুযায়ী সপ্তম শ্রেণির গণিত বিষয়ের এই শিক্ষক সহায়িকাটি আপনাদের জন্য তৈরি করা হয়েছে। আপনারা জানেন যে এই শিক্ষাক্রমে গণিত শিখন শেখানো প্রক্রিয়াতে বেশ কিছু পরিবর্তনের কথা বলা হয়েছে। এর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ পরিবর্তনটি হলো শিক্ষার্থীদের নিজস্ব বাস্তব অভিজ্ঞতাকে কেন্দ্র করে পুরো শিখন-শেখানো কার্যক্রমকে পরিচালনা করা। আপনারা আগে থেকেই হাতেকলমে গণিত শেখার বিষয়টির সাথে পরিচিত এবং আপনাদের মধ্যে অনেকেই হয়ত শ্রেণিকক্ষে কিংবা শ্রেণিকক্ষের বাইরে এই কৌশল ব্যবহার করে থাকেন। এখন নতুন শিক্ষাক্রমের আওতায় এই বিষয়টির উপর সবচেয়ে বেশি জোড় দেওয়া হয়েছে। শিক্ষার্থীরা এখন বাস্তব সমস্যার সমাধান করতে গিয়ে গাণিতিক অনুসন্ধান প্রক্রিয়ার সাহায্য নিবে এবং এই প্রক্রিয়ার বিভিন্ন ধাপে প্রয়োজন অনুযায়ী তারা গণিতের বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা অর্জন করবে।

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 প্রাকপ্রাথমিক হতে মাধ্যমিক পর্যায় পর্যন্ত যোগ্যতাভিত্তিক শিক্ষাক্রম উন্নয়নের উদ্যোগ গ্রহণ করা হয়। এই নতুন শিক্ষাক্রমের আওতায় মাধ্যমিক স্তরে সপ্তম 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 দূত 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 হলো:



- সংখ্যা ও পরিমাণ
- গাণিতিক সম্পর্ক
- আকৃতি
- সম্ভাব্যতা

এই চারটি ডাইমেনশনে গাণিতিক অনুসন্ধান চর্চার 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 কোনো 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।

### অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনের মূল বৈশিষ্ট্যসমূহ-

১. শিক্ষার্থী তার প্রেক্ষাপট অনুযায়ী একটি শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে যাবে।
২. শিক্ষার্থী নিজেই তার কাজের পরিকল্পনা প্রণয়নে অংশগ্রহণ করবে।
৩. পরিকল্পনা অনুযায়ী শিক্ষার্থী শ্রেণিকক্ষের ভেতরে, বাহিরে, দলগত কাজ, একক কাজ ইত্যাদিতে অংশগ্রহণ করবে।
৪. পরিকল্পনা অনুযায়ী শিখনকার্যক্রমে অভিভাবকসহ অন্যান্য অংশীজনের অংশগ্রহণ থাকবে।
৫. স্থানীয় পরিবেশ থেকে শিক্ষার্থী বিভিন্ন শিখন সামগ্রী ব্যবহার করবে।
৬. শিক্ষার্থী তার প্রেক্ষাপটে বাস্তব সমস্যা সমাধান করতে গিয়ে অর্জিত দক্ষতা প্রয়োগ করে একটি ফলাফলে উপনীত হবে।
৭. প্রতিটি অভিজ্ঞতা চলাকালে শিক্ষার্থী নিয়মিতভাবে মূল্যায়ন কার্যক্রমে অংশগ্রহণ করবে এবং সে অনুযায়ী শিখন উন্নয়নে প্রয়োজনীয় সহায়তা পাবে।

### ❖ 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 কীভাবে 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 কী পরিমাণ রঙ প্রয়োজন তা হিসাব করতে পারে, তবে তার দক্ষতা তৈরি হয় আর যদি সে ঘর রঙ করার পরিকল্পনার ক্ষেত্রে কীভাবে সশ্রমী হওয়া যায় কীভাবে 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

সপ্তম শ্রেণির জন্য আটটি যোগ্যতাকে নির্ধারণ করা হয়েছে। শিক্ষাক্রম রূপরেখায় শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতার বিবরণী এবং তার শিখন যোগ্যতাসমূহ আরও বিস্তারিতভাবে বিবৃত হয়েছে।

## সপ্তম শ্রেণির গণিত বিষয়ের শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা

গাণিতিক অনুসন্ধানের মাধ্যমে বাস্তব ও বিমূর্ত সমস্যার সমাধান করতে পারা এবং গণিত যে প্যাটার্ন ও শৃঙ্খলার বিজ্ঞান তা উপলব্ধি করে চারপাশের জগতকে বোঝার জন্য গাণিতিক দক্ষতা ও দৃষ্টিভঙ্গি ব্যবহারে আগ্রহী হওয়া।

## সপ্তম শ্রেণির গণিত বিষয়ের একক যোগ্যতাসমূহ

- ৭.১ গাণিতিক সমস্যা সমাধানে একাধিক বিকল্প অনুসন্ধান প্রক্রিয়া পরিকল্পনা করা ও বস্তুনিষ্ঠভাবে বিকল্পগুলোর উপযোগিতা যাচাই করে যৌক্তিক সিদ্ধান্ত নিতে পারা।
- ৭.২ মানসাজ্ঞা, লিখিত/পদ্ধতিগত এবং ডিজিটাল কৌশলের সমন্বয়ে জটিল গাণিতিক সমস্যার সমাধান করতে প্রাক্কলন ও গণনার দক্ষতা ব্যবহার করতে পারা
- ৭.৩ বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ করে ফলাফলে উপনীত হওয়া এবং এই পরিমাপ যে সুনিশ্চিত নয় বরং কাছাকাছি একটা ফলাফল তা হৃদয়ঙ্গম করতে পারা
- ৭.৪ জ্যামিতিক আকার আকৃতিগুলোর রৈখিক ও ক্ষেত্রভিত্তিক (সমান্তরাল, সর্বসমতা, সদৃশতা ইত্যাদি) বৈশিষ্ট্য গাণিতিক যুক্তিসহ উপস্থাপন করতে পারা ও এই সংক্রান্ত সমস্যার সমাধান করতে পারা
- ৭.৫ গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে সংখ্যার পাশাপাশি বিমূর্ত রাশি ও প্রক্রিয়া প্রতীকের ব্যবহার অনুধাবন করা এবং গাণিতিক যুক্তির ব্যবহারের মাধ্যমে গণিতের সৌন্দর্য হৃদয়ঙ্গম করতে পারা
- ৭.৬ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিসহ জীবনের সকল ক্ষেত্রে গণিতের প্রয়োগকে উপলব্ধি করতে পারা
- ৭.৭ গাণিতিক অনুসন্ধানে প্রাপ্ত তথ্য বিশ্লেষণ করে ফলাফলের যে একাধিক ব্যাখ্যা থাকতে পারে তা হৃদয়ঙ্গম করা ও সেগুলোর সম্ভাবনা যাচাই করতে পারা
- ৭.৮ গাণিতিক সূত্র বা নীতিকে অনুপুঞ্জ বিশ্লেষণ করা ও তা ব্যবহার করে বাস্তব ও বিমূর্ত সমস্যার সমাধান করতে পারা

## ❖ শিখন ঘণ্টা

সপ্তম শ্রেণিতে গণিত বিষয়ের ৮টি একক যোগ্যতা রয়েছে। ঐ যোগ্যতাগুলো অর্জনের জন্য মোট ১৩টি অভিজ্ঞতা পরিকল্পনা করা হয়েছে। অভিজ্ঞতাভিত্তিক শিখনের ক্ষেত্রে প্রচলিত পিরিয়ড, ক্লাস বা শ্রেণিকক্ষের ধারণা থেকে বের হয়ে এসে ‘সেশন’ ও ‘শিখন ঘণ্টার’ (Learning hour) ধারণা ব্যবহার করা হয়েছে এই নতুন শিক্ষাক্রমে। এক্ষেত্রে শিখন ঘণ্টার আওতায় শ্রেণিকক্ষের ভিতরে ও বাইরের (বাড়িতে, মাঠে কিংবা ফিল্ড ট্রিপ) সকল কার্যক্রমকে বিবেচনায় আনা হয়েছে। প্রতিটি সেশন ৫০ থেকে ৬০ মিনিট করে ধরা হয়েছে। সপ্তম শ্রেণিতে একটি শিক্ষাবর্ষে গণিত বিষয়ের জন্য ১৩৪ শিখন ঘণ্টা বরাদ্দ করা হয়েছে। এর প্রেক্ষিতে সারা বছর সপ্তম শ্রেণির মোট ১৩টি অভিজ্ঞতা পরিচালনার জন্য বরাদ্দকৃত শিখনঘণ্টা এবং সংশ্লিষ্ট যোগ্যতাগুলো পরবর্তী ছকে বর্ণিত হলো।

## ছক ১- শিখন ঘণ্টা ও সেশনের প্রেক্ষিতে প্রতিটি যোগ্যতার জন্য শিখন অভিজ্ঞতার বন্টন

শিখন অভিজ্ঞতা	শিরোনাম	যোগ্যতা	মোট সেশন	শিখন ঘণ্টা (১৩৪ ঘণ্টা)
১	সূচকের গল্প	৭.২ ; ৭.১,	১২	১৩
২	বীজগাণিতিক রাশির সূচক	৭.৫ ; ৭.২, ৭.১	১৩	১৫
৩	ভগ্নাংশের গসাগু ও লসাগু	৭.২ ; ৭.৫	৮	৮
৪	অনুপাত, সমানুপাত	৭.১; ৭.৮	৬	৮
৫	আকৃতি দিয়ে যায় চেনা	৭.৪; ৭.৩	৭	৬
৬	সর্বসমতা ও সদৃশতা	৭.৪; ৭.৩	৬	৭
৭	বাইনারি সংখ্যার গল্প	৭.৬; ৭.১	৮	৮
৮	চলো বৃত্ত চিনি	৭.৩; ৭.২, ৭.৮	১০	৮
৯	বীজগাণিতিক রাশির উৎপাদক, গসাগু ও লসাগু	৭.৫; ৭.২	৭	৬
১০	নানা রকম আকৃতি মাপি	৭.৩; ৭.৪; ৭.৮	১১	১২
১১	বীজগাণিতিক রাশির ভগ্নাংশের গল্প	৭.৫; ৭.২	৪	৫
১২	বীজগাণিতিক রাশির সমীকরণ	৭.৫; ৭.১	৪	৪
১৩	তথ্য অনুসন্ধান ও বিশ্লেষণ	৭.৭; ৭.৮	১৬	১৮
	মোট		১১২	১১৬
	মূল্যায়ন, কর্মপ্রতিবেদন, নিরাময়মূলক সহায়তা, ফলাবর্তন			১৮

এখানে বলে রাখা প্রয়োজন যে, বিদ্যালয় ও বিষয় শিক্ষকগণ এই ১৩টি অভিজ্ঞতা এবং অভিজ্ঞতা সম্পর্কিত কাজগুলো শিক্ষার্থীদের সাথে নিয়ে সম্পন্ন করার জন্য নিজেদের মতো করে পরিকল্পনা করে নিতে পারেন। এই পরিকল্পনা তৈরির ক্ষেত্রে শিক্ষক সহায়িকা একটি বড় ভূমিকা পালন করবে বলে আমরা আশা করছি। প্রতিটি অভিজ্ঞতা পরিচালনার সময় শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর মূল লক্ষ্য থাকবে সকল শিক্ষার্থীকে সক্রিয়ভাবে যুক্ত করে অভিজ্ঞতার কাজগুলো সম্পন্ন করা। অভিজ্ঞতার প্রতিটি ধাপ সফলভাবে সম্পন্ন করানোর মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা প্রাসঙ্গিক যোগ্যতাগুলো অর্জন করবে। এখানে প্রতিটি অভিজ্ঞতার জন্য যেই শিখন ঘণ্টা বরাদ্দ করে দেওয়া হয়েছে শ্রেণিকক্ষের ধরন, শিক্ষার্থীদের শিখন চাহিদা প্রভৃতির উপর ভিত্তি করে তা পরিবর্তিত হতে পারে। এক্ষেত্রে শিক্ষক নিজের মতো করে নির্দিষ্ট অভিজ্ঞতার জন্য শিখনঘণ্টার ব্যবহার পরিবর্তন করে নিতে পারেন।

প্রতিটি শিখন অভিজ্ঞতা একটি নির্দিষ্ট যোগ্যতাকে কেন্দ্র করে তৈরি করা হলেও ওই শিখন অভিজ্ঞতাটি অন্য যোগ্যতা তৈরিতে ভূমিকা রাখতে পারে। পূর্বের ছকের ৩ নং কলামে মূল যোগ্যতা ছাড়াও সংশ্লিষ্ট যোগ্যতাকে উল্লেখ করে দেওয়া হয়েছে। যোগ্যতা ৭.১ এবং ৭.৮ এর জন্য কোনো ভিন্ন শিখন অভিজ্ঞতা রাখা হয়নি কারণ এই দুইটি যোগ্যতা সকল শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে অর্জিত হবে। কিন্তু মূল্যায়নের সময় এই দুইটি যোগ্যতার যে পারদর্শিতার নির্দেশক রাখা হয়েছে সেই অনুযায়ী শিক্ষার্থীর কাজ পর্যবেক্ষণ করে তথ্য সংগ্রহ করে এই যোগ্যতা দুইটি মূল্যায়ন করতে হবে। কোন যোগ্যতাগুলো কোন শিখন অভিজ্ঞতার সাথে যুক্ত তা চিহ্নিত করা প্রয়োজন- যা শিক্ষককে মূল্যায়ন পরিচালনা এবং মূল্যায়নের জন্য তথ্য সংগ্রহের ক্ষেত্রে সহায়তা প্রদান করবে।

### ❖ 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 দলগত 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 আর্ভিত হবে।
- গণিত বিষয়ের শিখন শেখানো প্রক্রিয়ায় ধারাবাহিক (Continuous) ও গাঠনিক (Formative) মূল্যায়ন প্রক্রিয়াসমূহের অগ্রাধিকার দেওয়া হয়েছে। কারণ এ ধরনের মূল্যায়ন শিক্ষার্থীদের শেখার সর্বাধিক সুযোগ প্রদান করে এবং সম্পূর্ণরূপে 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।

## জাতীয় শিক্ষাক্রম ২০২২ এর আলোকে মূল্যায়ন (শিখনকালীন ও সামষ্টিক) প্রক্রিয়া ও কৌশল সম্পর্কে সাধারণ ধারণা

মূল্যায়নের স্বরূপ ও উদ্দেশ্যের ভিত্তিতে মূল্যায়ন তিন রকমের হতে পারে। শিখনের মূল্যায়ন (Assessment of Learning), শিখনের জন্য মূল্যায়ন (Assessment for Learning), এবং মূল্যায়নের মাধ্যমে শিখন (Assessment as Learning)। প্রথম ধরনের মূল্যায়নে শুধুমাত্র শিখনের পরিমাপ করা হয়, দ্বিতীয় ধরনের মূল্যায়নে ধারাবাহিক বা চলমান মূল্যায়নের মাধ্যমে শিক্ষার্থীর শিখন অগ্রগতি বুঝে সে অনুযায়ী বর্ণনামূলক ফিডব্যাক দেওয়া হয়। আর তৃতীয় ধরনের মূল্যায়ন এমন হয় যে, সেই মূল্যায়ন প্রক্রিয়া শুধুমাত্র শিখন অগ্রগতি পরিমাপ ও ফিডব্যাক প্রদানই করে না, বরং শিক্ষার্থীর জন্য শিখন অভিজ্ঞতা হিসেবে কাজ করে। পরিবর্তিত শিক্ষাক্রমে নতুন এই মূল্যায়ন প্রক্রিয়াটি শিখনের জন্য মূল্যায়ন (Assessment for Learning), এবং মূল্যায়নের মাধ্যমে শিখন (Assessment as Learning) কে প্রাধান্য দিয়ে সাজানো হয়েছে।

### ❖ শিখনকালীন ও সামষ্টিক মূল্যায়ন সম্পর্কে ধারণা

#### শিখনকালীন মূল্যায়ন

শিখন অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীদের নিয়ে যাওয়ার সময়ে নিয়মিত ফিডব্যাক প্রদানের মাধ্যমে শিখনে সহায়তা করার যে পদ্ধতি তা-ই শিখনকালীন মূল্যায়ন নামে এখানে অভিহিত করা হয়েছে। অর্থাৎ শিখনকালীন মূল্যায়ন হলো- শিখন প্রক্রিয়ার সংগে সন্নিবেশিত ধারাবাহিক মূল্যায়ন, যার উদ্দেশ্য শিক্ষার্থীর শিখন অবস্থা জেনে শিখনে সহায়তা প্রদান। কিছু কিছু ক্ষেত্রে এ মূল্যায়নের তথ্য ও উপাত্ত যোগ্যতার বা পারদর্শিতার লক্ষ্যমাত্রা (Milestone) অর্জনের প্রমাণ দেয়। এই কারণে শ্রেণি কার্যক্রম পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীদেরকে যেসব কাজ বা অভিজ্ঞতা বা কার্যক্রম করানো হবে সেগুলো অবশ্যই শিক্ষককে নিয়মিত পর্যবেক্ষণ করতে হবে এবং শিক্ষার্থীর উন্নয়নের জন্য পরামর্শ বা উৎসাহ প্রদানের জন্য মন্থব্য করতে হবে এবং এগুলোর প্রমাণাদি সংরক্ষণ করতে হবে। এক্ষেত্রে পরবর্তীতে এ ফলাফল সামষ্টিক মূল্যায়নের সংগে সমন্বিত করে সার্বিক মূল্যায়ন ও তার প্রতিবেদন তৈরিতে ব্যবহৃত হবে। এ মূল্যায়ন পুরো শিক্ষাবছরব্যাপী শিখন-শেখানো প্রক্রিয়ার অংশ হিসেবে চলমান থাকবে।

#### সামষ্টিক মূল্যায়ন

একটি নির্দিষ্ট সময় শেষে শিক্ষার্থীদের যোগ্যতা কতটুকু অর্জিত হয়েছে তা চিহ্নিত করার জন্য যে মূল্যায়ন ব্যবস্থা, তা-ই সামষ্টিক মূল্যায়ন। কোনো নির্দিষ্ট সময়ে কোনো একটি যোগ্যতা বা যোগ্যতাসমূহ অর্জনে শিক্ষার্থী কোন পর্যায়ে আছে তা জানার জন্য এই সামষ্টিক মূল্যায়ন জরুরি। এক্ষেত্রে যোগ্যতার বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী মূল্যায়নের বহুমুখী পদ্ধতির সমন্বিত প্রয়োগের মাধ্যমে নির্দিষ্ট যোগ্যতা অর্জনে শিক্ষার্থী কোন পর্যায়ে আছে তা জানা যায়। এ মূল্যায়ন শিক্ষা বছরের মধ্য সময়ে এবং শেষে, দুই বার করা হবে। নির্দিষ্ট সময়ে সামষ্টিক মূল্যায়ন শেষে তার রেকর্ড, তথ্য, উপাত্ত বা প্রমাণকের ভিত্তিতে শিক্ষক পারদর্শিতার নির্দেশকে তার ইনপুট দেবেন। এখানে উল্লেখ্য যে, সামষ্টিক মূল্যায়ন মানে শুধুমাত্র কাগজ-কলম নির্ভর পরীক্ষা নয় বরং যোগ্যতার বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী মূল্যায়নের বহুমুখী পদ্ধতির (কাজ, এসাইনমেন্ট, উপস্থাপন, যোগাযোগ, কোনো অনুষ্ঠানের আয়োজন, ইত্যাদি) সমন্বিত প্রয়োগের মাধ্যমে ঐ নির্দিষ্ট যোগ্যতা অর্জনে শিক্ষার্থী কোন অবস্থানে আছে তা জানা।

এখানে উল্লেখ্য যে, শিক্ষার্থীর এই মূল্যায়ন শুধুমাত্র শিক্ষকই করবেন না। শিক্ষকের পাশাপাশি কিছু কিছু ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীর অভিভাবক, সহপাঠী এবং এলাকার লোকজন/কমিউনিটি/স্থানীয় কর্তৃপক্ষ এই মূল্যায়নে অংশগ্রহণ করবে। শিক্ষার্থীর জন্য নির্ধারিত কাজগুলোতে তাদের মূল্যায়নের সেই সুযোগ রাখা হয়েছে। এই লক্ষ্যে বিভিন্ন ধরনের ছক, মতামত ও পরামর্শ প্রদানের ঘর/বক্স রাখা হয়েছে যা প্রমাণক হিসেবে কাজ করবে।



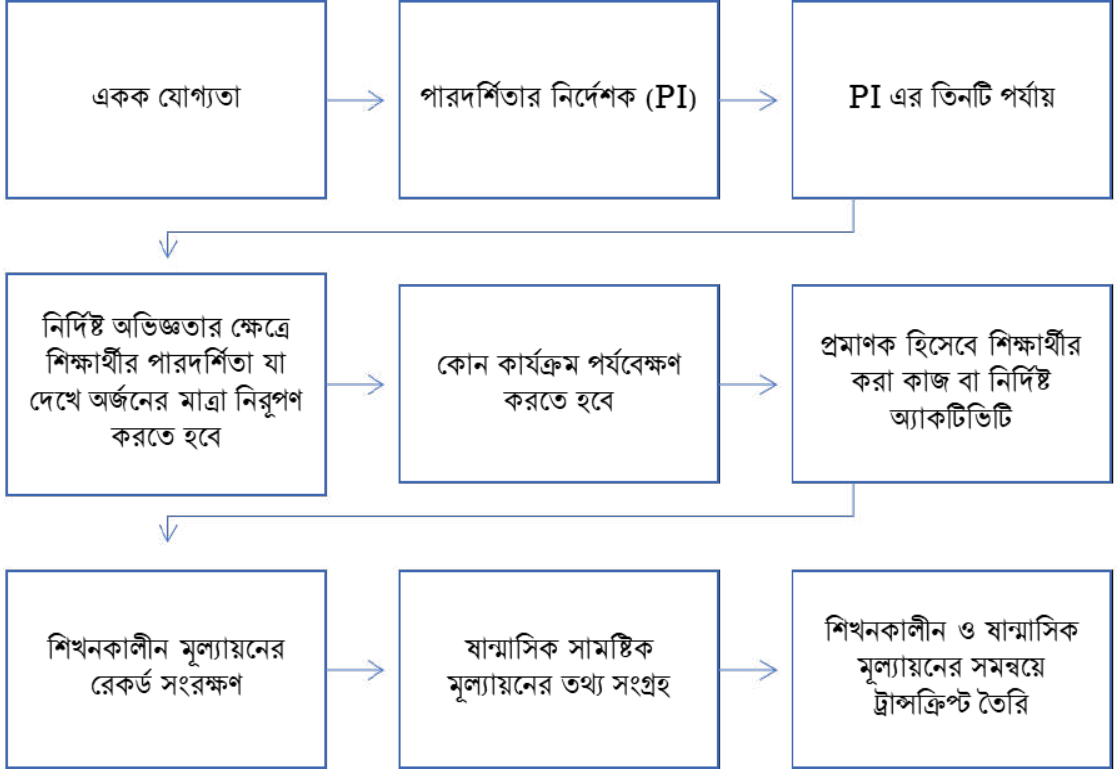
চিত্র-০১: শিক্ষার্থী মূল্যায়ন প্রক্রিয়ার উদ্দেশ্য

## পারদর্শিতার নির্দেশক

নতুন শিক্ষাক্রম অনুসারে মাধ্যমিক স্তরের শিক্ষা ব্যবস্থার জন্য মোট দশটি মূল যোগ্যতা নির্ধারণ করা হয়েছে। এ যোগ্যতাগুলোকে বিশ্লেষণের মাধ্যমে বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতাসমূহ নির্ধারণ করা হয়েছে এবং এক একটি বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা থেকে শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতার বিবরণী (ষষ্ঠ থেকে দশম শ্রেণি পর্যন্ত) নির্ধারণ করা হয়েছে। পরবর্তীতে প্রতিটি বিষয়ের জন্য শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতার বিবরণী থেকে নির্দিষ্ট সংখ্যক একক যোগ্যতা নির্ধারণ করা হয়েছে। গণিত বিষয়ে সপ্তম শ্রেণির জন্য ৮টি একক যোগ্যতা নির্ধারণ করা হয়েছে। মূল্যায়নের জন্য এই একক যোগ্যতাসমূহই গুরুত্বপূর্ণ। কোনো একটি নির্দিষ্ট শ্রেণিতে, নির্দিষ্ট বিষয়ে কোনো শিক্ষার্থীর শিক্ষন অগ্রগতি বা অবস্থান জানতে ঐ বিষয়ের একক যোগ্যতাসমূহ অর্জনে সে কোথায় অবস্থান করছে তা নির্ণয় করা প্রয়োজন। প্রতিটি শ্রেণির প্রতিটি বিষয়ের জন্য যে কয়টি একক যোগ্যতা আছে, সেগুলোকে প্রত্যেকটি আলাদা আলাদাভাবে বিশ্লেষণ করে এক বা একাধিক স্পষ্ট, পরিমাপযোগ্য ও পর্যবেক্ষণযোগ্য নির্দেশক তৈরি করা হয়েছে যোগ্যতাকে পারদর্শিতার নির্দেশক বলা হয়েছে। অর্থাৎ, শিক্ষার্থী কী কী করলে বোঝা যাবে যে সে একটি নির্দিষ্ট যোগ্যতা কী মাত্রায় অর্জন করেছে, তা নির্দিষ্ট করা হয়েছে। পারদর্শিতার নির্দেশক হলো যোগ্যতা সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন পরিমাপযোগ্য আচরণ যা সরাসরি একটি নির্দিষ্ট একক যোগ্যতার অর্জনের মাত্রাকে প্রকাশ করবে।

## মূল্যায়ন পরিচালনার প্রক্রিয়া

কোনো একটি বিষয়ের শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা অর্জনে শিক্ষার্থী কোন পর্যায়ে আছে তা নির্ধারণ করতে শিক্ষক শিখনকালীন মূল্যায়ন এবং সামষ্টিক মূল্যায়ন থেকে তথ্য উপাত্ত নিয়ে পারদর্শিতার নির্দেশকসমূহে তার ইনপুট দেবেন। এই দুই ধরনের মূল্যায়ন থেকে প্রাপ্ত ইনপুটের ভিত্তিতে অর্জিত পারদর্শিতার নির্দেশকসমূহের মাত্রা নির্ধারিত ফর্মুলায় সমন্বয়ের মাধ্যমে সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা অর্জনে শিক্ষার্থীর অবস্থান নির্ধারণ করবে। প্রতিটি শিক্ষার্থীর কাজের মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য যে ধাপগুলো সম্পন্ন কর প্রয়োজন তা একটি প্রবাহ চিত্রের (চিত্র-২) মাধ্যমে দেখানো হলো।

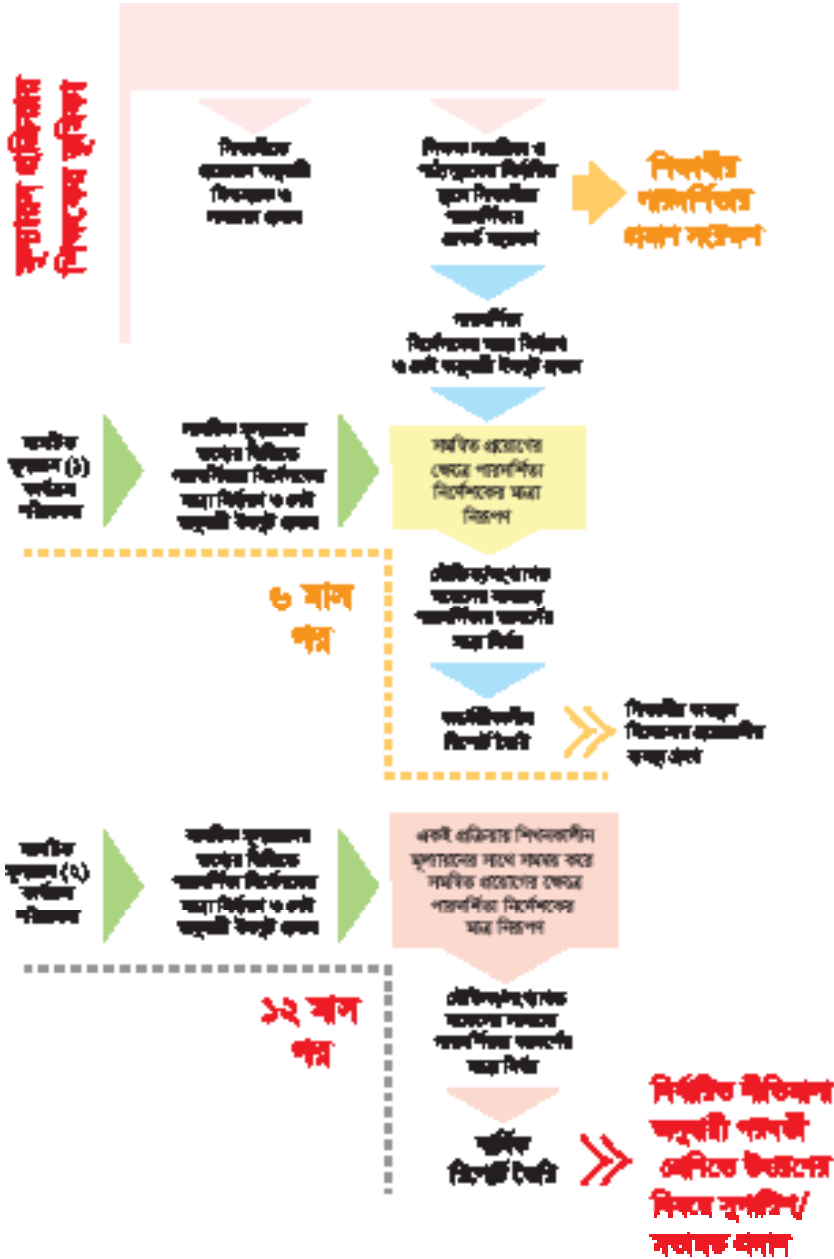


চিত্র-০২

প্রতিটি পারদর্শিতার নির্দেশকের তিনটি করে পর্যায় নির্ধারণ করে দেওয়া হয়েছে। শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করার সময় ঐ পর্যায়গুলো জেনে রাখুন। যখন শিক্ষার্থীরা কোনো দলগত কাজ পরিচালনা করছে কিংবা যখন কোনো প্রতিবেদন জমা দিচ্ছে তা মূল্যায়ন প্রক্রিয়ার প্রমাণক হিসেবে ব্যবহার করুন। আবার একক যোগ্যতাসমূহে শিক্ষার্থীর অর্জিত মাত্রা নির্ধারিত ফর্মুলায় সমন্বয়ের মাধ্যমে সংশ্লিষ্ট পারদর্শিতার আদর্শ অর্জনে তার অবস্থান নির্ধারণ করবে যা পরবর্তীতে ঐ বিষয়ের চূড়ান্ত মূল্যায়ন হিসেবে রিপোর্ট কার্ড বা অগ্রগতির প্রতিবেদনে প্রদর্শিত হবে। তবে এখানে শিক্ষকের কাজ হবে নির্দিষ্ট প্রমাণক যাচাই করে পারদর্শিতার নির্দেশকের ভিত্তিতে শিক্ষার্থীর অবস্থানের ইনপুট প্রদান করা। এই কাজটি তিনি নির্দিষ্ট একটি সফটওয়্যারের মাধ্যমে করবেন। তার দেওয়া ইনপুটগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে হিসাব নিকাশের পর রিপোর্ট কার্ড বের হয়ে আসবে।



মূল্যায়নের এ নতুন পদ্ধতিতে অপ্রয়োজনীয়ভাবে একজনকে আরেকজনের সাথে তুলনা করা হবে না এবং গ্রেড বা স্কোরের বাড়তি চাপ শিক্ষার্থীদের ওপর আরোপ করা হবে না। একজন শিক্ষার্থীকে আরও সামনে এগিয়ে নেওয়ার জন্য তার ক্রমঅগ্রসরমান পরিবর্তন লিপিবদ্ধ করে নিজের পূর্বের অবস্থান থেকে পরবর্তী অবস্থানের তুলনা করা হবে। মূল্যায়নের এই পুরো প্রক্রিয়ায় একজন শিক্ষকের ভূমিকা সংক্ষিপ্ত আকারে বিবৃত করা হলো (চিত্র-০৩)।



চিত্র-০৩: মূল্যায়ন কার্যক্রম প্রক্রিয়ায় শিক্ষকের ভূমিকা

## ভূমিকা

কোনো সংখ্যাকে ঐ সংখ্যা দিয়েই গুণের পুনরাবৃত্তিমূলক বৃহৎ রাশিকে সংক্ষেপে খুব সহজে সূচকের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। গাণিতিক প্রকাশের ক্ষেত্রে সূচকীয় রাশি বহুল ব্যবহৃত এবং অবশ্যপ্রয়োজনীয়। এই অধ্যায়ের অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের সূচকের ধারণা, সূচকীয় রাশিতে প্রকাশ, সূচকের ব্যবহার এবং সূচকীয় রাশির গুণ ও ভাগ সম্পাদন করার বিষয়ে দক্ষতা অর্জিত হবে। অধ্যায়টি কয়েকটি গল্প, খেলা, একক কাজ, জোড়ায় কাজ এবং দলগত কাজের সমন্বয়ে সাজানো হয়েছে। শ্রেণিকক্ষের কাঙ্ক্ষিত কার্যক্রমের প্রাথমিক বিবরণ পরবর্তী ছকে রয়েছে। শিক্ষক নিজের সুবিধা অনুযায়ী মূল কার্যক্রম এবং ক্রমান্বয় ঠিক রেখে শ্রেণিকার্য সম্পাদনা করবেন, শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করতে উৎসাহ দিবেন এবং মূল্যায়ন শেষে ফিডব্যাক দেওয়ার চেষ্টা করবেন।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.২- মানসাজ্ঞ, লিখিত/পদ্ধতিগত এবং ডিজিটাল কৌশলের সমন্বয়ে জটিল গাণিতিক সমস্যার সমাধান করতে প্রাক্কলন ও গণনার দক্ষতা ব্যবহার করতে পারা

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>জ্ঞান</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- সূচক, ঘাত ও ভিত্তি সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- সূচকীয় রাশি সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- সূচকীয় রাশির গুণ ও ভাগ সম্পর্কে ধারণা</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দক্ষতা</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- সূচকীয় রাশির গুণ ও ভাগ নির্ণয়</li> <li>- সূচক ও সূচকীয় রাশি প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যবহার</li> <li>- সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে সূচক ও সূচকীয় রাশির প্রয়োগ</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- সঠিকভাবে সূচকের ধারণা প্রয়োগে আগ্রহ</li> <li>- বাস্তব জীবনে সূচক প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন করা</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>মূল্যবোধ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li> </ul> </li> </ul>

## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এ অভিজ্ঞতাটির মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা গুণের কাজ, কাগজ ভাঁজের খেলা প্রভৃতিতে অংশগ্রহণের মাধ্যমে সূচকের কিছু গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার শিখবে। এই প্রথম তারা সূচক সম্পর্কে পরিচিত হবে। এ কারণে অভিজ্ঞতাটি এমনভাবে পরিকল্পনা করা হয়েছে যেন শিক্ষার্থীরা গল্পের মাধ্যমে সূচক এর পরিচিতি লাভ করে। তারপর বিভিন্ন দলগত প্রকল্প ও জোড়ায় কাজে সক্রিয় অংশগ্রহণের মাধ্যমে সূচকের কিছু গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞান ও দক্ষতা আয়ত্ত করতে পারে। সপ্তম শ্রেণির এই অভিজ্ঞতায় তারা বয়সোপযোগী একক, জোড়ায় বা দলগত কাজে মাধ্যমে ধাপে ধাপে সূচক সম্পর্কিত বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধান করবে। একই সাথে তারা বেশ কয়েকটি উপস্থাপনার মধ্য দিয়ে তাদের কাজ উপস্থাপন করবে। গণিত বিষয়ের দুইটি একক যোগ্যতা শিক্ষার্থীরা এই অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে অর্জন করবে।

সপ্তম শ্রেণির এই অভিজ্ঞতার শুরুতে শিক্ষার্থীরা গুণের কাজের মধ্য দিয়ে সূচকের মৌলিক ধারণাগুলো লাভ করবে। এরপরে তারা সূচকের মাধ্যমে সংখ্যাকে প্রকাশ করার বিভিন্ন গাণিতিক কৌশল আয়ত্ত করবে। এই ধারণা ও কৌশলগুলো ব্যবহার করে তারা সংখ্যার সূচকীয় প্রকাশের মাধ্যমে বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করবে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়- রাজার গল্পে পুরস্কারের হিসাব, কিংবা শ্রেণিতে দলের মধ্যে ক্যান্ডি ভাগ করার কাজ প্রভৃতি। অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপে শিক্ষার্থীরা শিক্ষকের সহায়তায় বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করবে। শিক্ষার্থীরা এই অভিজ্ঞতায় অনেক কিছু শিখবে যা তারা ৬ষ্ঠ শ্রেণিতে কোনো ধারণা পায়নি যেমন- সূচকীয় রাশির ঘাত ঋণাত্মক হওয়া সম্পর্কে ধারণা। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার ঐ অংশগুলো সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী বিষয়টি সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পায়।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

### সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা

৭.২, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নির্দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে (পরিশিষ্ট ১) সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

সেশন ১ কার্যক্রম- রাজার গল্প ও কাগজ ভাঁজের খেলা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** পাঠ্যপুস্তক থেকে সূচক বিষয়ক প্রয়োজনীয় ধারণা সম্পর্কে পূর্বপ্রস্তুতি নিয়ে আসবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** কাগজ ভাঁজের খেলা পরিচালনার ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের জন্য কাগজ আগে থেকে ব্যবস্থা রাখতে হবে।

- সেশন ১ এর শুরুতে শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইয়ের ১ পৃষ্ঠা বের করতে বলুন এবং বলুন আজকে আমরা এক রাজার গল্প পড়ব। যেকোনো এক শিক্ষার্থীকে সরবে রাজার গল্পটি পড়তে বলুন। একজন শিক্ষার্থী সরবে গল্পটি পড়বে এবং অন্য শিক্ষার্থীরা মনোযোগ দিয়ে শুনবে।



- এভাবে শিক্ষার্থীরা প্রথম অনুচ্ছেদ পাঠ শেষ করলে দৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করুন, অংশটুকু পড়ে তারা কি বুঝল? এভাবে কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে তাদের ধারণা শুনুন। এরপর নিজে ব্যাখ্যা করে শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট করতে সহায়তা করুন।
- এরপর সবাইকে ছক ১ লক্ষ করতে বলুন এবং পরবর্তী অনুচ্ছেদটি সরবে পাঠ করতে বলুন। ছকটি পর্যবেক্ষণ করার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন তারপর দৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে ছকটি দেখে কী বুঝল তা জিজ্ঞেস করুন। নিজে ছকটি শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন তারপর ছক-১ এর ন্যায় ৫ম থেকে ২০তম দিন পর্যন্ত টাকার পরিমাণ সকল শিক্ষার্থীকে নিজ নিজ খাতায় নির্ণয় করতে বলুন। কোনো শিক্ষার্থী টাকার পরিমাণ নির্ণয় করতে কোনো প্রতিবন্ধকতার সন্মুখীন হলে সেই শিক্ষার্থীকে সাহায্য করুন। সবার ছকটি পূরণ করা শেষ হলে তাদের সহপাঠীদের দ্বারা মূল্যায়ন করতে বলতে পারেন। অথবা দৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। সহপাঠী সহপাঠী
- এবার কয়েকজন শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করুন, রাজা বুদ্ধিমানের মতো কাজ করছে কিনা? কয়েকজনের মন্তব্য শুনুন তারপর শিক্ষার্থীদের বলুন পর্যটকটি কীভাবে কাজটি করল তা চলো দেখি।
- এবার পাঠ্য-বইয়ের ২ পৃষ্ঠার ন্যায় একটি করে কাগজ নিয়ে কাজটি সকল শিক্ষার্থীকে এককভাবে করতে বলুন। প্রয়োজনে নিজে কাগজ দিয়ে কাজটি করে দেখিয়ে দিন অথবা কাজটি বর্ণনা করে শিক্ষার্থীদের কাজটি বুঝতে সহায়তা করুন।

- এরপর পাঠ্য-বইয়ে দেখানো উপায়ে ছক ১.১ ও ছক ১.২ পূরণ করতে বলুন। কোনো শিক্ষার্থী ছক দুটি পূরণ করতে কোনো প্রতিবন্ধকতার সন্মুখীন হলে সেই শিক্ষার্থীকে সাহায্য করুন। সবার ছকটি পূরণ করা শেষ হলে তাদের সহপাঠীদের দ্বারা মূল্যায়ন করতে বলতে পারেন অথবা দৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন।
- এরপর কয়েকজন শিক্ষার্থীকে ভাজের সংখ্যার সাথে ঘরের সংখ্যা কীভাবে সম্পর্কিত তা জিজ্ঞেস করুন। কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে তাদের ধারণা শুনে, নিজে ব্যাখ্যা করে শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট করতে সহায়তা করুন। এই একক কাজের মধ্য দিয়ে সেশন ১ এর কার্যক্রম শেষ হবে।
- সেশন ২ এর শুরুতে শিক্ষার্থীদের বলুন, গত ক্লাসে আমরা দেখেছি কাগজের ভাজের সংখ্যার সাথে সাথে ঘরের সংখ্যা দ্বিগুণ হয়। আজকে আমরা দুইটি দলে ভাগ হয়ে ভাগ হয়ে একটি কাজ করব।
- পাঠ্য-বইয়ের ২ ও ৩ পৃষ্ঠার ছক ১.৩, ১.৪, ১.৫, ১.৭ পূরণ করার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করুন এবং ছকগুলো পূরণ করতে বলুন। শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।
- যাদের রোল জোড়, তাদেরকে ৬ দিয়ে এবং যাদের রোল বিজোড়, তাদের ৫ সংখ্যাটি দিয়ে পাঠ্য-বইয়ের ছক ১.৩, ১.৪, ১.৫, ১.৭ পূরণ করতে বলুন।
- এবার ১.৮ নং ছক দেখিয়ে গুণফল লেখার নতুন উপায়ের সাথে শিক্ষার্থীদের পরিচিত করে দিন। খুব সতর্কতার সাথে বিষয়টি শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন। প্রয়োজনে ১.৮ নং ছকটি বোর্ডে লিখে বা পোস্টারের সাহায্যে বোর্ডে দেখিয়ে শিক্ষার্থীদের গুণফল লেখার নতুন উপায় বুঝতে সহায়তা দিন। গুণফল লেখার নতুন উপায়ের মাধ্যমে বড় বড় সংখ্যাকে সহজে ছোট আকারে লেখা যায় তা শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন। গুণফল লেখার নতুন উপায় শিক্ষার্থীরা কেন শিখবে বা শিখে কী লাভ তা বর্ণনা করুন।

## সেশন ১ এ শিক্ষার্থীদের প্রতি ফিডব্যাক এর নমুনা

সেশন ১ সম্পন্ন হওয়ার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা কাগজের ভাজের মাধ্যমে সূচকের সংখ্যা ও ঘাতের সম্পর্ক শিখবে। কোনো শিক্ষার্থী যদি সম্পর্ক সৃষ্টি করতে না পারে তাদের জন্য কাগজ ভাঁজ করে ঘর তৈরি করে সম্পর্ক বুঝিয়ে বলুন।

## সেশন ২ কার্যক্রম- ছকের কাজ এবং গুণের মাধ্যমে সূচকের আকার ব্যাখ্যা

- সেশন ২ এর শুরুতে শিক্ষার্থীদের বলুন, গত ক্লাসে আমরা দেখেছি কাগজের ভাজের সংখ্যার সাথে সাথে ঘরের সংখ্যা দ্বিগুণ হয়। আজকে আমরা দুইটি দলে ভাগ হয়ে ভাগ হয়ে একটি কাজ করব।
- পাঠ্য-বইয়ের ২ ও ৩ পৃষ্ঠার ছক ১.৩, ১.৪, ১.৫, ১.৭ পূরণ করার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করুন এবং ছকগুলো পূরণ করতে বলুন। শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।

- যাদের রোল জোড়, তাদেরকে ৬ দিয়ে এবং যাদের রোল বিজোড়, তাদের ৫ সংখ্যাটি দিয়ে পাঠ্য-বইয়ের ছক ১.৩, ১.৪, ১.৫, ১.৭ পূরণ করতে বলুন।
- এবার ১.৮ নং ছক দেখিয়ে গুণফল লেখার নতুন উপায়ের সাথে শিক্ষার্থীদের পরিচিত করে দিন। খুব সতর্কতার সাথে বিষয়টি শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন। প্রয়োজনে ১.৮ নং ছকটি বোর্ডে লিখে বা পোস্টারের সাহায্যে বোর্ডে দেখিয়ে শিক্ষার্থীদের গুণফল লেখার নতুন উপায় বুঝতে সহায়তা দিন। গুণফল লেখার নতুন উপায়ের মাধ্যমে বড় বড় সংখ্যাকে সহজে ছোট আকারে লেখা যায় তা শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন। গুণফল লেখার নতুন উপায় শিক্ষার্থীরা কেন শিখবে বা শিখে কী লাভ তা বর্ণনা করুন।

ছক : ১.৮

গুণাকার	গুণফল	গুণাকারে আলাদাভাবে একই সংখ্যা কতটি রয়েছে?	গুণফল লেখার নতুন উপায়
১০ × ১০	১০০	২	১০ <sup>২</sup>
১০ × ১০ × ১০	১০০০	৩	১০ <sup>৩</sup>
১০ × ১০ × ১০ × ১০	১০০০০	৪	১০ <sup>৪</sup>
১০ × ১০ × ১০ × ১০ × ১০	১০০০০০	৫	১০ <sup>৫</sup>

- দৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে সামনে এনে তাদেরকে ১.৮ ছকের মতো ছক করে অন্য এক সংখ্যাকে গুণফল লেখার নতুন উপায়ে দেখাতে বলুন। যে সব শিক্ষার্থীরা বুঝতে পারবে না তাদের বুঝতে সহায়তা করুন।
- এবার একক কাজ হিসেবে সকল শিক্ষার্থীকে পাঠ্য-বইয়ের ৪-৫ পৃষ্ঠার ১.৯ ও ১.১০ ছক পূর্বের জোড় ও বিজোড় রোল অনুযায়ী পূরণ করতে বলুন এবং শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন। শিক্ষার্থীরা সঠিক ভাবে গুণফল লেখার নতুন উপায়ে সংখ্যাকে লিখতে পারছে কিনা বিশেষ দৃষ্টি রাখবেন। এই একক কাজের মধ্য দিয়ে সেশন ২ এর কার্যক্রম শেষ হবে।

## সেশন ২ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা গুণফল লেখার নতুন উপায় সম্পর্কে ৬ষ্ঠ শ্রেণিতে কোনো ধারণা পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী বিষয়টি সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পায়।
- একক কাজের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন।

## সেশন ৩ কার্যক্রম- সূচকীয় রাশি কীভাবে পড়ব? - সূচকের গুণ

- সেশন ৩ এর শুরুতে শিক্ষার্থীদের বলুন, গত ক্লাসে আমরা গুণফল লেখার নতুন উপায় দেখেছি। আজকে নতুন উপায়ে কোনটার নাম কী সেটা দেখব।
- একজন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে গুণফল লেখার নতুন উপায়ে একটি সংখ্যাকে লিখতে বলুন। তারপর শিক্ষার্থীদের একে একে সূচক, সূচকীয় রাশি, ভিত্তি বা Base, সূচক/ঘাত বা Exponent/Power বুঝিয়ে, শিক্ষার্থীদের নতুন শব্দগুলো দিয়ে কী প্রকাশ করে তা বুঝতে সহায়তা করুন।
- এরপর সকল শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় একটি সূচকীয় রাশি লিখে সূচক, সূচকীয় রাশি, ভিত্তি বা Base, সূচক/ঘাত বা Exponent/Power চিহ্নিত করতে বলুন।
- এরপর পাঠ্য-বইয়ের ৫ পৃষ্ঠার ছকটি বের করতে বলুন এবং শিক্ষার্থীদের ছকটি মনোযোগ দিয়ে দেখতে বলুন। শিক্ষার্থীদের ছকটি দেখার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন তারপর দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের ধারণা উপস্থাপন করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের চাহিদা অনুযায়ী ধারণাটি দৃঢ় করার লক্ষ্যে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন। এরপর বোর্ডে অন্য কয়েকটি উদাহরণ লিখে দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে সঠিক নিয়মে সূচকীয় রাশিকে পড়তে বলুন। এই কাজে যত সম্ভব বেশি শিক্ষার্থীর কাছে ভিন্ন ভিন্ন সূচকীয় রাশি কীভাবে পড়তে হয় তা জানতে চাইবেন।
- পূর্বের ক্লাসে গুণফল লেখার নতুন উপায় দেখিয়েছিলেন এবং আজকে সূচকীয় রাশি কী তা পড়িয়েছেন এবার শিক্ষার্থীদের কাছে গুণফল লেখার নতুন উপায় ও সূচকীয় রাশির মধ্যে মিল খুঁজে বের করতে বলুন এবং ধারণা দুটি যে একই তা বুঝতে সহায়তা করুন।
- গুণাকার কাঠামো ও সূচকীয় রাশির সূচক/ঘাত বা Exponent/Power এর মাঝে সম্পর্ক কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে জানতে চাইতে পারেন। কোনো শিক্ষার্থীর ধারণা অস্পষ্ট বা ভুল থাকলে তাকে চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।
- গুণাকারে ১টি মাত্র সংখ্যা থাকলে ঘাত ১ হয়, এই বিষয়টি বোর্ডে লিখে শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন এবং বিভিন্ন সংখ্যা বোর্ডে লিখে তার ঘাত কত শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন। বিষয়টি বোঝানোর জন্য পরিমিত সময় নিবেন এবং শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট করতে চাহিদা বুঝে সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের একক কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করুন। ওই একক কাজের সূত্র ধরে জিজ্ঞেস করুন গুণাকারে লেখা সংখ্যাকে সূচকীয় আকারে লিখলে কী সুবিধা হবে? এরপর কয়েকটি সূচকীয় রাশি দেখিয়ে তা শিক্ষার্থীদের সঠিক নিয়মে পড়তে বলুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের সেশন-১ এর কাগজ ভাঁজ করার মাধ্যমে কী করেছিলাম কয়েকজন শিক্ষার্থীকে বলতে বলুন। তারপর শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, তোমরা কি কাগজ ভাঁজের খেলার সাথে সূচকের কোনো ধারণা পেয়েছ?

- শিক্ষার্থীদের ভাবার সময় দিন তারপর একে একে কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে তাদের মতামত শুনুন। তারপর শিক্ষার্থীদের ছক- ১.১৩ পূরণ করতে বলুন। শিক্ষকের সুবিধার্থে ছকটি পূরণ করে দেওয়া হলো-

ভাঁজের প্রকৃতি	ভাঁজ সংখ্যা	ঘর সংখ্যা	গুণাকার	সূচকীয় আকার
প্রতিবারে সমান ২ ভাগ করে ভাঁজ	১	২	২	$২^১$
	২	৪	$২ \times ২$	$২^২$
	৩	৮	$২ \times ২ \times ২$	$২^৩$
	৪	১৬	$২ \times ২ \times ২ \times ২$	$২^৪$
	৫	৩২	$২ \times ২ \times ২ \times ২ \times ২$	$২^৫$

- তারপর দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের চাহিদা অনুযায়ী ধারণাটি দৃঢ় করার লক্ষ্যে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন। ভাঁজের সংখ্যার সাথে সূচকীয় আকারের সম্পর্ক শিক্ষার্থীরা স্থাপন করতে পারছে কিনা তা সতর্কতার সাথে লক্ষ রাখবেন। প্রয়োজনে আবার কাগজ ভাঁজ করে সূচকীয় আকারের সাথে সম্পর্ক সৃষ্টি করতে সহায়তা করুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের সেশন-১ এর সেই রাজার গল্পটি মনে করতে বলুন (শিক্ষার্থীরা মনে করতে না পারলে পৃষ্ঠা ১ থেকে গল্পটি আবার পড়ে নিতে বলুন)।
- শিক্ষার্থীদের সূচকীয় আকারের ধারণার সাহায্যে পৃষ্ঠা ৭ এর ছকটি ৩০ তম দিন পর্যন্ত পূরণ করতে বলুন। শিক্ষকের সুবিধার্থে ছকটি পূরণ করে দেওয়া হলো:

দিন	সূচকীয় আকার	টাকার পরিমাণ
১		১
২	$২^১$	৪
৩	$২^২$	৮
৪	$২^৩$	১৬
৫	$২^৪$	৩২
৬	$২^৫$	৬৪
৭	$২^৬$	১২৮
	-----	
২৯	-----	
৩০		



- তারপর দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। দিন বাড়ার সাথে সাথে টাকার পরিমাণ দ্বগুণ হচ্ছে এবং সূচকীয় আকারে ঘাত ১ করে বৃদ্ধি পাচ্ছে সেটা শিক্ষার্থীরা ধারণা করতে পারছে কিনা তার দিকে সতর্কতার সাথে লক্ষ রাখুন। শিক্ষার্থীদের চাহিদা অনুযায়ী ধারণাটি দৃঢ় করার লক্ষ্যে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন।

**একক কাজের নির্দেশনা-** ‘ছক-১.১১ ও ১.১২ (পৃষ্ঠা ৬) এর একক কাজটি বাড়িতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৬ থেকে কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে উপস্থাপন করতে বলুন। এই কাজটির মাধ্যমে সেশন ৩ শেষ করুন।

### সেশন ৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা সূচক, সূচকীয় রাশি, ভিত্তি বা Base, সূচক/ঘাত বা Exponent/Power সম্পর্কে ৬ষ্ঠ শ্রেণিতে কোনো ধারণা পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী বিষয়টি সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পায়।
- একক কাজের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন।

### শিক্ষার্থীদের প্রতি ফিডব্যাক এর নমুনা

#### ঘটনা ১ এবং ফিডব্যাক এর নমুনা

সেশন ৩ সম্পন্ন হওয়ার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা সূচকীয় আকারের সম্পর্ক শিখবে। কোন শিক্ষার্থী যদি সম্পর্ক সৃষ্টি করতে না পারে তাদের জন্য কাগজ ভাঁজ করে ঘর তৈরি করে সম্পর্ক বুঝিয়ে বলুন।

#### ঘটনা ২ এবং ফিডব্যাক এর নমুনা

ঘর সংখ্যার গুণাকার রূপ থেকে সূচকীয় আকারে রূপান্তর করতে কোন শিক্ষার্থী যদি প্রতিবন্ধকতা অনুভব করে তাকে রূপান্তরের কৌশল বুঝিয়ে বলুন।

#### ঘটনা ৩ এবং ফিডব্যাক এর নমুনা

রাজা ও পর্যটকের টাকার পরিমাণ কীভাবে সূচকীয় হারে বাড়বে তা কোনো শিক্ষার্থী যদি বুঝতে না পারে তবে তা শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে বলুন।

## সেশন ৪ কার্যক্রম- সূচকের গুণের প্রয়োগ (শ্রেণিতে ক্যান্ডি ভাগের কাজ)

- সেশনের শুরুতে পাঠ্যবইয়ের ৮ পৃষ্ঠা মতো করে শিক্ষার্থীদের ক্যান্ডি দেওয়ার ঘটনাটি কল্পনা করতে বলুন। তারপর, তাদের রোলের সাথে ক্যান্ডি পাবার সম্পর্ক বুঝিয়ে বলুন। শিক্ষার্থীদের বুঝতে অসুবিধা হলে পাঠ্যবইয়ের ৮ পৃষ্ঠা খুলে দেখে নিতে বলুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের রোল অনুযায়ী ছক ১.১৪ পূরণ করতে বলুন। তারপর দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তার ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন।
- এবার যাদের রোল শেষে ০ ও ১ তাদের ক্যান্ডির সংখ্যা জিজেস করুন। তারপর তাদের ছকটি শ্রেণিকক্ষে উপস্থাপন করতে বলুন এবং শিক্ষার্থীদের জিজেস করুন কেনো তাদের ক্যান্ডির সংখ্যা বৃদ্ধি পায়নি? শিক্ষার্থীদের চিন্তা করতে এবং নিজেদের মধ্যে আলোচনা করতে সময় দিন তারপর কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে তাদের ধারণা শুনুন। তারপর নিজে ব্যাখ্যা করে শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন যে, ০ ও ১ কে যতবার যত বড় সংখ্যা দিয়েই গুণ করা হোক না কেন তার মান অপরিবর্তিত থাকে।
- এরপর বইয়ের ৯ পৃষ্ঠার অনুরূপ শিক্ষার্থীদের অন্য সংখ্যা দিয়ে সূচকীয় গুণের সাথে পরিচয় করানোর লক্ষ্যে ছক-১.১৫ লক্ষ্য করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের ছকটি লক্ষ্য করতে সময় দিন এবং নিজেদের মধ্যে আলোচনা করতে বলুন। তারপর কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে ছকটিতে কী হলো তা জিজেস করুন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট করতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের যাদের রোল জোড় তাদের ৬ দিয়ে এবং যাদের রোল বিজোড় তাদের ৫ দিয়ে ছক-১.১৬ পূরণ করতে বলুন এবং কাজটি শেষ হলে একজন জোড় ও একজন বিজোড় রোল শিক্ষার্থীকে শ্রেণিকক্ষের সামনে এসে তার ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের সূচকীয় গুণের চূড়ান্ত ধারণা প্রদানের লক্ষ্যে পৃষ্ঠা ১০ এর শেষে প্রদত্ত সমন্বিত ছকে দেখানো উপায়ে সূচকীয় রাশির ভিত্তি সমান হলে গুণ্য ও গুণকের ঘাত যোগ করলেই গুণফল পাওয়া যায় তা বুঝতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইয়ের ১০ পৃষ্ঠা দেখে, সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করে বিষয়টি লক্ষ্য করতে বলতে পারেন তারপর প্রয়োজন অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করতে পারেন।
- এরপর ছকটি শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় জোড় ও বিজোড় রোল অনুযায়ী পূরণ করতে বলুন এবং কাজটি শেষ হলে একজন জোড় ও একজন বিজোড় রোল শিক্ষার্থীকে শ্রেণিকক্ষের সামনে এসে তার ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। এই কাজের মাধ্যমে সেশন ৫ শেষ করুন।
- এই সেশনের শেষে শিক্ষার্থীরা সূচকীয় রাশি গুণ করার ধারণা লাভ করবে তাই এই সেশনের কাজগুলো বিশেষ সতর্কতার সাথে পরিচালনা যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী বিষয়টি সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পায়।

**একক কাজের নির্দেশনা-** পাঠ্য-বইয়ের ১১ পৃষ্ঠার একক কাজটি (কাজ-১,২) বাড়িতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। পাঠ্য-বই থেকে কাজের খাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে উপস্থাপন করতে বলুন।

### সেশন ৪ এ শিক্ষার্থীদের প্রতি ফিডব্যাক এর নমুনা

পরবর্তী সেশনে শিক্ষার্থীদের উপস্থাপনা এবং কর্মপত্র যাচাই করে ফলাবর্তন প্রদান করুন। ২ নং কাজ এর সমাধান নিচে দেওয়া হলো-

$5^2 \times 12^2 = (5 \times 12)^2 = 60^2 = 3600$ ; যেহেতু গুণ্য ও গুণকের ভিত্তি ভিন্ন হলেও ঘাত সাধারণ তাই ভিত্তি দুটোকে গুণ করে সমাধানটি করা যায়।

কিন্তু  $2^9$  ও  $5^8$  সূচকীয় রাশি দুটির ভেতর ভিত্তি বা ঘাত কোনটিই সাধারণ না তাই সমাধানটি গুণ করার মাধ্যমে নির্ণয় করতে হবে।

### সেশন ৫ কার্যক্রম- সূচকের ভাগের নিয়ম -১

- সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের একক কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করুন। প্রয়োজনে বোর্ডে কাজ ১ ও ২ সমাধান করে শিক্ষার্থীদের ধারণা গঠন করতে সহায়তা প্রদান করুন। সকল শিক্ষার্থীর সূচকীয় গুণের ধারণা দৃঢ় না হওয়া অবধি সহায়তা প্রদান করতে থাকবেন।
- তারপর শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বই খোলার নির্দেশনা দিন এবং শিক্ষার্থীদের মধ্য থেকে একজনকে পাঠ্য-বইয়ের ১১ পৃষ্ঠার সূচকের ভাগ-১ এর অংশটুকু একজন সরবে পাঠ করতে বলুন এবং অন্য শিক্ষার্থীরা মনোযোগ দিয়ে তাদের নিরবে পড়তে বলুন এবং সরবে পাঠ করা শিক্ষার্থীর পাঠ মনোযোগ দিয়ে শুনতে বলুন। অংশটুকু পাঠ শেষে কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে তারা কী বুঝতে পারল তা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের ধারণায় কোনো ভুল থাকলে তা সঠিক করতে শিক্ষার্থীকে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন। অংশটুকুতে কী বলা হয়েছে শিক্ষার্থীরা বুঝে গেলে তাদের ছক ১.১৭ এর প্রথম উদাহরণটি লক্ষ করতে বলুন এবং এখানে কী করা হয়েছে কয়েকজনকে প্রশ্ন করুন। শিক্ষার্থীরা সঠিক বলতে পারলে উৎসাহ প্রদান করুন, বলতে না পারলে ধারণা স্পষ্ট করতে সহায়তা প্রদান করুন।
- সকল শিক্ষার্থী ঘটনাটি বুঝতে পারার পর শিক্ষার্থীদের ছক ১.১৭ একক কাজ হিসেবে পূরণ করতে বলুন। তারপর কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। তারপর প্রথম অংশের মতো অনুরূপভাবে পাঠ্য-বইয়ের ১৩ পৃষ্ঠার অংশটুকু একজন শিক্ষার্থীকে সরবে পাঠ করতে বলুন এবং অন্য শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ পাঠ্যবইতে অংশটুকু পড়তে বলুন। অনুরূপভাবে ছক ১.১৮ পূরণ করার নির্দেশনা দিন এবং শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইয়ের অংশটুকু পড়ে ছক ১.১৯ মনোযোগ দিয়ে কিছুক্ষণ দেখতে বলুন এবং পর্যবেক্ষণ শেষে পাশে বসা সহপাঠীর সাথে নিজ নিজ ধারণা নিয়ে আলোচনা করতে বলুন।

আলোচনা শেষে দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের ধারণা উপস্থাপন করতে বলুন। তারপর শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট করার লক্ষ্যে ছক ১.১৯ শিক্ষার্থীদের কাছে উপস্থাপন করুন। এবং শিক্ষার্থীদের যাদের রোল জোড়, তাদেরকে ৬ সংখ্যাকে ভিত্তি ধরে এবং যাদের রোল বিজোড়, তাদের ৫ সংখ্যাকে ভিত্তি ধরে ছক ১.২০ একক কাজ হিসেবে পূরণ করতে বলুন তারপর দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। এই কাজটির মাধ্যমে সেশন ৫ এর কার্যক্রম সমাপ্ত ঘোষণা করুন।

**একক কাজের নির্দেশনা-** পাঠ্য-বইয়ের ১৪ পৃষ্ঠার ‘ছক-১.২১’ এই একক কাজটি বাড়িতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। বই থেকে কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে উপস্থাপন করতে বলুন।

### সেশন ৬ কার্যক্রম- ঘাত যখন ০

- সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের একক কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করুন। ভিত্তি একই হলে ভাগফল ঘাতদ্বয়ের বিয়োগফল এই ধারণাটি শিক্ষার্থীদের মাঝে গঠন করতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার একটি ফাঁকা কাগজ নিয়ে (ভাঁজ ছাড়া সাদা কাগজ) নিয়ে শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন এই কাগজটিতে কয়টি ঘর রয়েছে? এক এক করে শিক্ষার্থীদের মত নিতে থাকবেন যে পর্যন্ত না কোনো শিক্ষার্থী সঠিক উত্তর দিতে পারছে। কোনো শিক্ষার্থীই সঠিক উত্তর দিতে না পারলে সঠিক উত্তরটি বলে তাদের ধারণা গঠন করতে সহায়তা করুন। কোনো প্রকার ভাঁজ ছাড়া কাগজকে একটি মাত্র ঘর কল্পনা করা যায় এটি সকল শিক্ষার্থীকে ভাবার জন্য এবং ধারণাটি গ্রহণ করার জন্য যথেষ্ট পরিমাণ সময় দিন এবং কোনো শিক্ষার্থীর ধারণাটি গ্রহণ করতে যদি সমস্যা অনুভব করে সেই শিক্ষার্থীদের প্রয়োজন অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার আবার শিক্ষার্থীদের ১.১৩ ছকের দিকে লক্ষ করতে বলুন এবং ভাঁজ সংখ্যা ০ হলে ঘর সংখ্যা, গুণাকার ও সূচকীয় আকার ছকটিতে লিখতে বলুন। সতর্কতার সাথে শিক্ষার্থীদের ভাঁজ সংখ্যা ০ হলে যে সূচকীয় আকার ১০ হয় তা বুঝতে সহায়তা করুন। কোনো শিক্ষার্থীর ধারণাটি গ্রহণ করতে যদি সমস্যা অনুভব করে সেই শিক্ষার্থীদের প্রয়োজন অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন। শিক্ষকের সুবিধার্থে ছকটি পূরণ করে দেওয়া হলো:

ভাঁজের প্রকৃতি	ভাঁজ সংখ্যা	ঘর সংখ্যা	গুণাকার	সূচকীয় আকার
কোনো ভাঁজ নাই	০	১	১	১°

- পাঠ্য-বইয়ের ১৭ পৃষ্ঠার অংশটুকু একজন শিক্ষার্থীকে সরবে পাঠ করতে বলুন এবং অন্য শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ পাঠ্য-বইতে অংশটুকু পড়তে বলুন। শিক্ষার্থীরা অংশটুকু পড়ে কী বুঝল তাদের থেকে জানতে চান এবং কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে তাদের ধারণা শুনুন।

- ঘাত ০ হলে ভিত্তিতে যত বড় সংখ্যাই থাকুক না কেন, মান ১ হবে এটি শিক্ষার্থীদের বুঝতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। তারপর ছক ১.২১ একক কাজ হিসেবে পূরণ করতে বলুন। তারপর দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। এরপর একজন শিক্ষার্থীকে অনুরূপভাবে পাঠ্য-বইয়ের ১৫ পৃষ্ঠার ছক ১.২১ এর পরের অংশটুকু পড়তে বলুন।
- শিক্ষার্থীরা প্রথম অনুচ্ছেদ পাঠ শেষ করলে দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করুন, অংশটুকু পড়ে তারা কি বুঝল? এভাবে কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে তাদের ধারণা শুনুন। এরপর নিজে ব্যাখ্যা করে শিক্ষার্থীদের ধারণা স্পষ্ট করতে সহায়তা করুন। এভাবে শিক্ষার্থীরা ধাপে ধাপে ২য়, ৩য় ও শেষ অনুচ্ছেদটি পড়বে।
- ০ ব্যতীত যেকোন সংখ্যার ঘাত ০ হলে সেই সূচকের মান ১ হবে, এই ধারণা স্পষ্ট করতে বিশেষভাবে সহযোগিতা প্রদান করুন। প্রয়োজনে ছক ১.২২ বোর্ডে তৈরি করে ব্যাখ্যা করে দিন। এর মাধ্যমে সেশন ৬ এর কার্যক্রম সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

### সেশন ৬ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

শিক্ষার্থীরা সূচকীয় রাশির ঘাত ০ সম্পর্কে ৬ষ্ঠ শ্রেণিতে কোনো ধারণা পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী বিষয়টি সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পায়।

#### সেশন ৭ কার্যক্রম- সূচকের ভাগের নিয়ম-২ (কাগজের ভাঁজে বৃত্তকে ভাগ করে ভগ্নাংশের ধারণা)

- সেশনের শুরুতে কাগজ দিয়ে একটি কাজ করার ঘোষণা দিন এবং শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইয়ের ১৬ পৃষ্ঠার কাজটি বুঝিয়ে দিন, প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বই থেকে ধারণা নিতে বলুন। তারপর কাজটি করতে করতেই ধাপে ধাপে ছক ১.২৩, ১.২৪, ১.২৫ পূরণ করার নির্দেশনা দিন।
- কাগজ কাটার এই কাজটি এবং সেশন-১ এর কাগজ ভাঁজ করার খেলা উভয় ক্ষেত্রেই সবসময় ভিত্তি ২ ছিল, এই ধারণাটি স্পষ্ট করার জন্য প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইয়ের ২ পৃষ্ঠার থেকে অংশটুকু পড়ে ধারণা নিতে বলুন এবং শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।
- এরপর লজেস্‌স ভাগ করার খেলাটির কথা মনে করতে বলুন এবং পাঠ্য-বইয়ের ১৭ পৃষ্ঠার থেকে খেলার নিয়ম বুঝিয়ে বলুন। এরপর ছক-৪.৪ এর প্রথম উদাহরণটি দেখে, ছক-১.২৬ পূরণ করার নির্দেশনা প্রদান করুন। তারপর দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। বিষয়টি উপস্থাপন করার পর শিক্ষার্থীদের দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে সমাধান সম্পর্কিত প্রশ্ন করুন এবং শিক্ষার্থীদের চাহিদা বুঝে সহায়তা প্রদান করুন। এই একক কাজটির মাধ্যমে সেশন ৭ এর কার্যক্রম সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

## সেশন ৮ কার্যক্রম- সূচকীয় রাশির ঘাত

- সূচকীয় রাশির ঘাত ০ হলে কি হয় আমরা তা আগের সেশনে শিখেছি। সূচকীয় রাশির ঘাত কি ঋণাত্মক হতে পারে? - প্রশ্ন করুন। শিক্ষার্থীদের থেকে তাদের অনুমান শুনুন। তারপর তাদের জিজ্ঞেস করুন, কীভাবে বা কি কারণ সূচকীয় রাশির ঘাত ঋণাত্মক হতে পারে? (অনুমান করতে দেয়া- Predict)
- শিক্ষার্থীদের অনুমানগুলো বোর্ডে লিপিবদ্ধ করুন এবং তাদের ধারণাকৃত কারণগুলোও বোর্ডে সংক্ষেপে লিখুন। এরপর শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইয়ের ১৮ পৃষ্ঠা থেকে ছক-১.২৭ লক্ষ করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের ছকটি লক্ষ করার পর তাদের পাশের সহপাঠীর সাথে আলোচনা করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ করতে এবং সহপাঠীর সাথে আলোচনা করতে প্রয়োজনীয় সময় দিন। (পর্যবেক্ষণ ও চিন্তা করার সময় দেয়া- Observe)
- এরপর শিক্ষার্থীদের অনুমানের সাথে ছকটির মিল ও অমিলগুলো কয়েকজন শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করুন এবং শিক্ষার্থীদের কাছে ছকটি ব্যাখ্যা করার মাধ্যমে বুঝতে সহায়তা করুন। (ব্যাখ্যা করতে দেয়া- Explain)
- এরপর একক কাজ ঘোষণা দিন, যাদের রোল জোড়, তাদেরকে ৬ দিয়ে এবং যাদের রোল বিজোড়, তাদের ৫ সংখ্যাটি দিয়ে পাঠ্য-বইয়ের ১৯ পৃষ্ঠার ছক-১.২৮ পূরণ করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের একক কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করুন। এই একক কাজটির মাধ্যমে সেশন ৯ এর কার্যক্রম সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

**একক কাজের নির্দেশনা-** পাঠ্যবইয়ের ১৯ পৃষ্ঠার ‘একক কাজ-১, ২’ বাড়িতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং ১৮ থেকে কাজের খাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। পরবর্তী সেশনে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে উপস্থাপন করতে বলুন।

## সেশন ৮ এ শিক্ষার্থীদের প্রতি ফিডব্যাক এর নমুনা

পরবর্তী সেশনে শিক্ষার্থীদের উপস্থাপনা এবং কর্মপত্র যাচাই করে ফলাবর্তন প্রদান করুন। শিক্ষকের ফিডব্যাক প্রদানের সুবিধার্থে একক কাজটির ২ নং সমস্যার সমাধান নিচে দেওয়া হলো-

একক কাজটির ২ নং সমস্যার সমাধান নিচে দেওয়া হলো-

$$১৮^\circ \div ৬^2 = \frac{১৮^\circ}{৬^2} = \frac{৩ \times ৩ \times ১৮}{৬ \times ৬} = ৩ \times ৩ \times ১৮ = ১৬২;$$

যেহেতু সূচকীয় রাশি দুটির ভিত্তি ও ঘাত উভয় ভিন্ন তাই এদের ভাগ ভাগফল কাঠামোর মাধ্যমে করতে হবে। অনুরূপভাবে  $৬^2 \div ১৮^\circ$  ভাগফলের সূচকীয় এবং লব-হর কাঠামোর মাধ্যমে করা যায়।

**ঘটনা ১ এবং ফিডব্যাক এর নমুনা :** শিক্ষার্থীদের অনুমান করতে উৎসাহিত করুন। তাদের আশ্বাস দিন অনুমান সঠিক হতে হবে সেটা জরুরি নয়। শিক্ষার্থীদের মাথায় যা আসে তাই বলার জন্য উৎসাহিত করুন। যত সম্ভব বেশি বেশি শিক্ষার্থীদের থেকে অনুমান শোনার চেষ্টা করুন এবং সবার মতমতকে গুরুত্ব দিন। আগ্রহী শিক্ষার্থীদের থেকে তাদের অনুমানের পেছনের ব্যাখ্যা শুনুন এবং তাদের অনুমানের পাশে লিখে রাখুন।

**ঘটনা ২ এবং ফিডব্যাক এর নমুনা :** শিক্ষার্থীদের সহযোগিতামূলক শিখনে উদ্বুদ্ধ করুন। ছকটি পর্যবেক্ষণ করার পর তার ধারণা সহপাঠীর সাথে আলোচনা করতে উৎসাহিত করুন এবং একে অপরের মতকে সম্মান করতে উদ্বুদ্ধ করুন।

**ঘটনা ৩ এবং ফিডব্যাক এর নমুনা :** শিক্ষার্থীদের অনুমানের সাথে মূল ঘটনার মিল শিক্ষার্থীদের কাছে তুলে ধরুন এবং শিক্ষার্থীদের উৎসাহ প্রদান করুন।

## সেশন ৮ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

শিক্ষার্থীরা সূচকীয় রাশির ঘাত ঋণাত্মক সম্পর্কে ৬ষ্ঠ শ্রেণিতে কোনো ধারণা পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী বিষয়টি সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পায়।

### সেশন ৯ কার্যক্রম- সূচকের সূচক

- সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের একক কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করুন। তারপর পাঠ্য-বইয়ের ২০ পৃষ্ঠার সূচকের সূচক অংশের প্রথম অনুচ্ছেদ একজন শিক্ষার্থীকে সরবে পাঠ করতে বলুন এবং অন্য শিক্ষার্থীরা মনোযোগ দিয়ে তাদের পাঠ্য-বইয়ে অংশটুকু নিরবে পড়তে বলুন এবং সরবে পাঠ করা শিক্ষার্থীর পাঠ মনোযোগ দিয়ে শুনতে বলুন।
- প্রথম অনুচ্ছেদ পাঠ শেষে কয়েকজন শিক্ষার্থীদের থেকে তারা কী বুঝতে পারল তা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের ধারণায় কোনো ভুল থাকলে তা সঠিক করতে শিক্ষার্থীকে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন। এভাবে কয়েকজন শিক্ষার্থীরা ধাপে ধাপে ২য় ও ৩য় অনুচ্ছেদটি পড়বে।
- এবার শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইতে বলা নিয়মে ছক ১.২৯ পূরণ করতে বলুন। সবার ছকটি পূরণ করা শেষ হলে তাদের সহপাঠীদের দ্বারা মূল্যায়ন করতে বলতে পারেন অথবা দৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের ছকটি উপস্থাপন করতে বলতে পারেন।
- এবার আরেকজন শিক্ষার্থীকে ছক ১.২৯ এর নিচের অংশ পড়তে বলুন। পাঠ শেষে কয়েকজন শিক্ষার্থীদের থেকে তারা কী বুঝতে পারল তা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের ধারণায় কোনো ভুল থাকলে তা সঠিক করতে শিক্ষার্থীকে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের দলগত কাজের জন্য পাঠ্য-বইয়ের ২১ পৃষ্ঠার বলা নিয়মে দল গঠন করতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন এবং দলগত কাজের নির্দেশনা দিন। প্রত্যেক দল থেকে তাদের

দলের কাজ কী হবে জানতে চান। ধারণায় কোনো প্রকার ভুল থাকলে, ধারণা সঠিক করতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। সকল শিক্ষার্থী কাজটি বুঝতে পারলে তাদের দলগত কাজ ছক ১.৩০ পূরণ করার নির্দেশনা প্রদান করুন।

- কাজটি শেষ হলে প্রত্যেক দল থেকে একজনকে সামনে এসে তাদের ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। কোনো ভুল থাকলে, ভুলটি সঠিক করতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার দলগুলোকে মনোযোগ দিয়ে, দলের সহপাঠীর সাথে আলোচনা করে ছক ১.৩১ পর্যবেক্ষণ করতে বলুন। পর্যবেক্ষণ শেষ হলে দলগুলো থেকে জানতে চান ছকটিতে কী হয়েছে। তাদের ব্যাখ্যা শুনুন এবং প্রয়োজন অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।
- ছকটিতে কী ঘটেছে শিক্ষার্থীরা বুঝতে পারলে ৪র্থ ও ৫ম দিনের ক্যান্ডি সংখ্যা ছকটিতে পূরণ করতে বলুন। এই একক কাজটির মাধ্যমে সেশন ৯ এর কার্যক্রম সমাপ্তি ঘোষণা করুন।



## শিখনকালীন মূল্যায়নের জন্য বিশেষ নির্দেশনা

শিক্ষক এই দলগত কাজ এবং উপস্থাপনা পর্যবেক্ষণ করে নির্ধারিত পারদর্শিতার নির্দেশক অনুযায়ী মূল্যায়ন এর জন্য তথ্য সংগ্রহ করবেন। এখানে পারদর্শিতার নির্দেশক এর পাশাপাশি দলগত কাজে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ, মতামত প্রদান, অন্যের মতামত মনোযোগ দিয়ে শোনা এবং ছকের ফলাফল প্রদর্শনের ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠতা বজায় রাখার জন্য বিভিন্ন পদক্ষেপ গ্রহণ করা – এই আচরণগুলো শিক্ষক চিহ্নিত করতে পারবেন।

### সেশন ১০ কার্যক্রম- দলগত কাজ- ক্যান্ডি ভাগ করে নেয়া

- সেশনের শুরুতে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের গত সেশনে ক্যান্ডির খেলার মাধ্যমে ছক ১.৩১ কীভাবে পূরণ করেছিলাম তা জিজ্ঞেস করবেন। কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে উত্তর নিয়ে কীভাবে সূচকের উপর সূচক গঠন হয় তা বুঝিয়ে বলুন। প্রয়োজনে পাঠ্য-বইয়ের ২২ পৃষ্ঠার থেকে সাহায্য নিন এবং শিক্ষার্থীদের ধারণা নিতে বলুন।
- ধারণা গঠন হয়ে গেলে শিক্ষার্থীদের ছক ১.৩২ একক কাজ হিসেবে পূরণ করতে বলুন। ছকটি পূরণ শেষ হলে শিক্ষার্থীদের একে অপরের ছক মূল্যায়ন করার নির্দেশনা দিন। যে সব শিক্ষার্থীর ছকটি পূরণ করতে ভুল হবে তাদের ধারণা স্পষ্ট করতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- অনুরূপভাবে পর্যায়ক্রমে ছক ১.৩৩, ১.৩৪, ১.৩৫, ১.৩৬ পূরণ করার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করুন এবং ছকগুলো পূরণ করতে বলুন। শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।

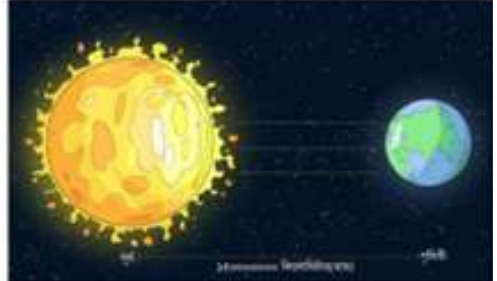


- তারপর কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। বিষয়টি উপস্থাপন করার পর শিক্ষার্থীদের সমাধান সম্পর্কিত প্রশ্ন করুন। অপেক্ষাকৃত পিছিয়ে পড়া ও বিশেষচাহিদা সম্পন্ন শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় সহযোগিতা প্রদান করুন যাতে করে তারা শ্রেণির অন্যদের সাথে কাজটি শেষ করতে পারে।

**একক কাজের নির্দেশনা:** পাঠ্যবইয়ের ২৪ পৃষ্ঠার একক কাজটি বাড়িতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। প্রয়োজনে কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে কর্মপত্রের মাধ্যমে পরের সেশনে জমা দিতে বলুন।

### সেশন ১১ কার্যক্রম- আরও একটু সূচক

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ কর্মপত্র জমা নিবেন এবং কিছু শিক্ষার্থীকে তাদের সমাধান উপস্থাপন করতে বলবেন।
- ২৪ পৃষ্ঠার একক কাজটির গাণিতিক সমস্যা সবাই করতে পেরেছে কিনা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে নিশ্চিত করুন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা প্রদান করুন।
- সূচকীয় রাশি সম্পর্কিত বিভিন্ন ধারণার প্রয়োগ করে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সমাধান করতে পারছে কি না- তা নিশ্চিত করা এই সেশনের এর মূল লক্ষ্য। এক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য তারা কি কি উপায় খুঁজে বের করছে – তা লক্ষ করুন।
- তারপর পাঠ্য-বইয়ের ২৫ পৃষ্ঠার আরও একটু সূচক অংশটুকু নিরবে পড়তে বলুন।
- কয়েকজন শিক্ষার্থীদের থেকে তারা কি বুঝতে পারল তা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের ধারণায় কোনো ভুল থাকলে তা সঠিক করতে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন।
- ধারণা গঠন হয়ে গেলে শিক্ষার্থীদের ছক ১.৩৭ একক কাজ হিসেবে পূরণ করতে বলুন। ছকটি পূরণ শেষ হলে শিক্ষার্থীদের একে অপরের ছক মূল্যায়ন করার নির্দেশনা দিন। যে সব শিক্ষার্থীর ছকটি পূরণ করতে ভুল হবে তাদের ধারণা স্পষ্ট করতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- অনুরূপভাবে ছক ১.৩৮ পূরণ করার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করুন। শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।
- তারপর কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। বিষয়টি উপস্থাপন করার পর শিক্ষার্থীদের সমাধান সম্পর্কিত প্রশ্ন করুন।



- এই পর্যায়ে শিক্ষার্থীরা ১.৩৮ ছকের ক্ষেত্রে ১৫ এর ১০ এর সূচক আকারে প্রকাশ করতে পারছে কী না তা লক্ষ রাখুন। এই কাজের উপর ভিত্তি করে “বাস্তবের বিভিন্ন বড় সংখ্যাকে ছোট আকারে প্রকাশের উপায়” নিয়ে আলোচনা করুন। তাদের মতামত জানতে ২৭ পৃষ্ঠায় প্রদত্ত প্রশ্নগুলো জিজ্ঞেস করুন।
- পাঠ্যবইয়ের ২৭ পৃষ্ঠার একক কাজটি শ্রেণিতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। প্রয়োজনে কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন এবং ফলাবর্তন দিন।

**বাড়ির কাজের নির্দেশনা:** পাঠ্যবইয়ের ২৮-২৯ পৃষ্ঠার অনুশীলনীর কাজ (১-৫ নং) বাড়িতে সমাধান করার নির্দেশনা প্রদান করুন। প্রয়োজনে কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে কর্মপত্রের মাধ্যমে পরের সেশনে জমা দিতে বলুন।

### সেশন ১২ কার্যক্রম- অনুশীলনীর কাজ আলোচনা

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কর্মপত্র জমা নিবেন এবং কিছু শিক্ষার্থীকে তাদের সমাধান উপস্থাপন করতে বলবেন।
- ২৮-২৯ পৃষ্ঠার অনুশীলনীর গাণিতিক সমস্যাগুলো সবাই বুঝে সমাধান করতে পেরেছে কিনা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে নিশ্চিত করুন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা প্রদান করুন।

## ভূমিকা

পূর্বের শ্রেণিতে শিক্ষার্থীরা বীজগাণিতীয় রাশি সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করেছে। আবার, সপ্তম শ্রেণির শুরুতেই তারা সূচকের ব্যবহার শিখেছে। এই শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে তারা বীজগাণিতীয় রাশির সূচক, গুণ ও তাদের প্রয়োগ সম্পর্কে শিখতে পারবে। এই অভিজ্ঞতা মূলত বীজগাণিতীয় রাশির সূচক সম্পর্কে তাদের প্রাথমিক ধারণা তৈরি করবে। যা পরবর্তী শ্রেণিগুলোতে বীজগাণিত এর সূচক ব্যবহার করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য শিক্ষার্থীদের কাজে লাগবে।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৫- গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে সংখ্যার পাশাপাশি বিমূর্ত রাশি ও প্রক্রিয়া প্রতীকের ব্যবহার অনুধাবন করা এবং গাণিতিক যুক্তির ব্যবহারের মাধ্যমে গণিতের সৌন্দর্য্য হৃদয়ঙ্গম করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>জ্ঞান</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বীজগাণিতীয় রাশির সূচক সম্পর্কে ধারণা</li><li>- বীজগাণিতীয় রাশির বর্গ ও ঘন সম্পর্কে ধারণা</li><li>- দ্বিপদী ও ত্রিপদী রাশির বর্গ সম্পর্কে ধারণা</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দক্ষতা</b><ul style="list-style-type: none"><li>- সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে বীজগাণিতীয় সূচক ও গুণের এর ধারণা প্রয়োগ</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বাস্তব জীবনে বীজগাণিতীয় রাশির সূচক এবং দ্বিপদী ও ত্রিপদী রাশির বর্গ প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>মূল্যবোধ</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li></ul></li></ul>

## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

পূর্ববর্তী শ্রেণিতে শিক্ষার্থীরা পূর্ণসংখ্যার লসাগু এবং গসাগু -এর অভিজ্ঞতা এবং দক্ষতা অর্জন করেছে। এই অধ্যায়ের অভিজ্ঞতার মাধ্যমে তাদের ভগ্নাংশের ল.সা.গু. এবং গ.সা.গু. নির্ণয় ও তার ব্যবহারিক দক্ষতা অর্জিত হবে। একক এবং দলগত মিলিয়ে বেশ কিছু কাজের সমন্বয়ে অধ্যায়টি নির্মাণ করা হয়েছে। কাজগুলোর সিংহভাগে হাতেকলমে কাগজের ব্যবহার রয়েছে। শিক্ষকের প্রতি অনুরোধ, এই অধ্যায়ের পাঠদানকালে ব্যবহারিক কাজগুলো সম্পাদনের জন্য যথাসম্ভব কাগজ সরবরাহ করার চেষ্টা করবেন। প্রতিটি সেশন ৫০ মিনিট ধরে প্রস্তুত করা হয়েছে। শিক্ষক সুবিধা অনুযায়ী বিভাজন করে নিবেন।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

### সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা

৭.২, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নির্দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে (পরিশিষ্ট ১) সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

সেশন ১ কার্যক্রম- কাগজ ভাঁজের খেলা এবং শ্রেণি শিক্ষার্থীদের বর্গাকার বিন্যাস

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের আগের দিন শিক্ষক নির্ধারিত বিষয়ে প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। প্রয়োজনে ছবি ঐকে নিয়ে যাবেন। এই শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** আশেপাশে পাওয়া যায় এমন কিছু গোলাকার বস্তু (মার্বেল, পুথি), আয়তাকার ও বর্গাকার কাগজ।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময়ের পর আয়ত ও বর্গাকার সম্পর্কে জানতে চাইবেন।
- তাদের উত্তর শুনে শিক্ষক আয়তাকার একটি কাগজ দেখিয়ে তার আকৃতি জানতে চাইবেন। এরপর এই কাগজটিকে কীভাবে বর্গাকারে কেটে নেওয়া যায় তা দেখিয়ে পাঠ ঘোষণা করে বলবেন আজ আমরা “বর্গ সংখ্যা চিনব” ও বোর্ডে লিখবেন “বর্গসংখ্যা চিনি”।
- পাঠ ঘোষণার পর শিক্ষক সবাইকে একটি বর্গাকার কাগজ নিয়ে দৈর্ঘ্য বরাবর সমান দুই ভাগে ও প্রস্থ বরাবর সমান দুই ভাগে কাগজটি ভাঁজ করতে বলবেন। ভাঁজ খুলে প্রতিটি ঘরে একটি মার্বেল রাখতে বলবেন অথবা প্রতি ঘরে গোল দাগ দিয়ে মোট মার্বেল সংখ্যা বা গোল সংখ্যা গুনতে বলবেন।
- একইভাবে শিক্ষক আরেকটি বর্গাকার কাগজ নিয়ে দৈর্ঘ্য বরাবর সমান তিন ভাগে ও প্রস্থ বরাবর সমান তিন ভাগে ভাঁজ করতে বলবেন। ভাঁজ খুলে প্রতিটি ঘরে একটি মার্বেল রাখতে বলবেন অথবা প্রতি ঘরে গোল দাগ দিয়ে মোট মার্বেল সংখ্যা বা গোল সংখ্যা গুনতে বলবেন। সুবিধার জন্য শিক্ষক শিক্ষার্থীদের ভাঁজ বরাবর কাগজে স্কেলের দাগ দিয়ে ঘর করে নিতে বলবেন
- এরপর শিক্ষক সকল শিক্ষার্থীকে গণিত বইয়ের ৩০ পৃষ্ঠা বের করতে বলবেন এবং পূর্বের দেখানো নিয়মে কাগজ ভাঁজ করে মার্বেল সংখ্যা গণনা করে করে বইয়ের ছক ১.১ পূর্ণ করতে বলবেন।
- উপরের ছক থেকে কোনো প্যাটার্ন বোঝা যাচ্ছে কিনা শিক্ষক তা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে শিক্ষক বোর্ডে লিখবেন

$$\text{দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বরাবর ২ অংশের জন্য } 4 = 2 \times 2$$

$$\text{দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বরাবর ৩ অংশের জন্য } 9 = 3 \times 3$$

$$\text{দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বরাবর ৫ অংশের জন্য } 25 = 5 \times 5$$

- কাগজ ভাঁজ না করেই এবার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বরাবর ৮ বা ১০ অংশের জন্য মার্বেল সংখ্যা কত হবে তা নির্ণয় করতে বলবেন।
- শিক্ষক কয়েকজন শিক্ষার্থীর উত্তর শুনবেন ও প্রয়োজনে ফিডব্যাক দিবেন।
- শিক্ষক এবার উপরের কাজ ও আলোচনার প্রেক্ষিতে বর্গ সংখ্যা বা পূর্ণবর্গ কী তা স্পষ্ট করবেন।
- রোল নম্বরের প্রতিটি সারিকে বর্গসংখ্যা করার একটি দলগত কাজের (পৃষ্ঠা ৩১) মধ্য দিয়ে সেশন ১ এর কার্যক্রম শেষ হবে। এই দলগত কাজের জন্য শিক্ষার্থীদের ১০-১২ মিনিট দেওয়া যেতে পারে। শিক্ষক এই দলগত কাজের জন্য পাঠ্যপুস্তকের নির্দেশনা শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দেবেন। প্রয়োজনে প্রতিটি সারিতে একজন করে সারিনেতা করে প্রতিটি সারি থেকে শিক্ষার্থী কমিয়ে বা বাড়িয়ে বর্গসংখ্যায় পৌছানোর নির্দেশনা দিবেন।
- কাজ শেষে শিক্ষার্থীদের অভিনন্দন জানিয়ে শিক্ষক পাঠ শেষ করবেন।

## সেশন ১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা মার্বেল না পেলে বিকল্প কী উপায়ে কাজ করতে পারে তার নির্দেশনা দেওয়া
- প্রয়োজনে পুনরালোচনা করা
- কাগজ ভাজ করে বর্গকরার ক্ষেত্রে সহযোগিতা প্রদান করা
- দলগত কাজ করার সময় শিক্ষার্থীদের শৃঙ্খলার দিকে নজর রাখা

### সেশন ২ কার্যক্রম- পূর্ণ বর্গ সংখ্যা চিহ্নিতকরণ ও ঘন সংখ্যার পরিচয়

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** শিক্ষক বিভিন্ন মাপের ঘন আকৃতির বস্তু, কাগজের ছোট কিউব বক্স, কিউব রুব্রিক্স যোগাড় করে রাখবেন। এছাড়া শ্রেণিকাজের পরিকল্পনা অনুসারে আর যাকিছু প্রয়োজন হয় তা সংগ্রহ করে ক্লাস পরিচালনার প্রস্তুতি নিবেন।

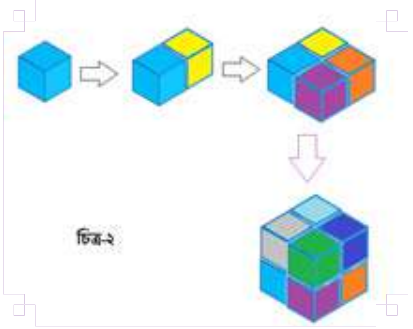
**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** বিভিন্ন মাপের ঘন আকৃতির কাগজের বক্স বা বস্তু, কিউব রুব্রিক্স, আঠা, পুরোনো ক্যালেন্ডারের কাগজ।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে বলবেন, পূর্বের ক্লাসের ধারাবাহিকতায় বর্গ সংখ্যা ও তার বৈশিষ্ট্য শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন প্রশ্নের মাধ্যমে মনে করিয়ে দেবেন। এরপর শিক্ষক প্রশ্ন করবেন, বর্গ সংখ্যা/ বর্গ সংখ্যা নয় এরূপ নির্ণয়ের কোনো উপায় তোমরা জানো কি? শিক্ষক বলবেন, আজকে একটা কাজের মাধ্যমে আমরা তা জানতে পারব।
- এরপর শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রদত্ত হকের মতো করে প্রদেয় সংখ্যাগুলোর উৎপাদক নির্ণয় করে জোড়া তৈরি করতে বলবেন।

সংখ্যা	2	5	7	82	36	45	81	56	12
উৎপাদক	$2 \times 1$	$5 \times 1$							
জোড়া উৎপাদক আছে/ নেই	নেই								
সিদ্ধান্ত (বর্গসংখ্যা/বর্গ সংখ্যা নয়)	বর্গ সংখ্যা নয়								

- উৎপাদকের জোড়া হওয়ার সাথে বর্গসংখ্যার কোনো সম্পর্ক আছে কিনা শিক্ষক তা খেয়াল করতে বলবেন এবং এই পর্যবেক্ষণের মাধ্যমেই প্রদত্ত সংখ্যাগুলো বর্গ কিনা তা শিক্ষার্থীদের লিখতে বলবেন।
- একইভাবে অজানা রাশির বর্গসংখ্যা বের করার বিষয়ে শিক্ষক আলোচনা করবেন।

- শিক্ষক এবার “একটি মজার কাজ করব” এরকম ঘোষণা দিবেন।
- শিক্ষক তার সাথে আনা একটি কিউব রুব্রিক্স সবাইকে দেখিয়ে জানতে চাইবেন এটি কী? এর বৈশিষ্ট্য কী? এর একটি তলের ক্ষেত্রফল কত হতে পারে? এর আয়তন কত?
- প্রশ্নগুলোর উত্তর শুনে এবার শিক্ষার্থীদের ছোট ছোট কিউব আকারের বক্স তৈরি করতে বলবেন। এই কাজের জন্য জোড়া গঠন করে দেবেন ও প্রতিটি জোড়ায় ৪টি করে বক্স তৈরি করতে বলবেন। প্রতিটি বক্সের প্রতি বাহুর দৈর্ঘ্য ১ ইঞ্চি / ১ সেমি হতে হবে এরকম নির্দেশনা প্রদান করবেন।
- বক্স তৈরি হয়ে গেলে ৩/৪ জোড়া নিয়ে এক একটি দল গঠন করতে বলবেন। এবার তাদের বানানো ছোট কিউব দিয়ে একটি বড় কিউব বানাতে বলবেন। কয়েকটি ছোট কিউব দিয়ে একটি কিউব করতে অন্তত কয়টি কিউব লাগছে শিক্ষক তা লক্ষ করতে বলবেন।
- এবার শিক্ষক তৈরি করা রুব্রিক্স এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা বরাবর কত তা জানতে চাইবেন ও রুব্রিক্সের আয়তন নির্ণয় করতে বলবেন (ছক- ২.২)।
- শিক্ষক প্রশ্নের ও সংক্ষিপ্ত আলোচনা মাধ্যমে আজকের ক্লাসের বিষয়গুলো স্পষ্ট করবেন ও পাঠ্যপুস্তকের নির্ধারিত অংশটুকু পড়ার নির্দেশনা দিয়ে ক্লাস সমাপ্ত করবেন।



## সেশন ২ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা ষষ্ঠ শ্রেণিতে উৎপাদক নির্ণয় ও কিউব বক্স বানানোর শিখন অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে। তাই শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় যোগসূত্র তৈরি করতে শিক্ষক সহায়তা করবেন।
- জোড়ায় ও দলগত কাজের সময় কোনো শিক্ষার্থী যদি অংশগ্রহণ না করে সে ক্ষেত্রে তাদেরকে চিহ্নিত করে কাজে যোগ দিতে উৎসাহ দিন। দলের সদস্যদের সকলের সমান অংশগ্রহণের বিষয়টি বুঝিয়ে বলুন।
- শিক্ষক প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক প্রদান করবেন।

## সেশন ২ এ শিক্ষার্থীদের ফিডব্যাক প্রদানের নমুনা-

শিক্ষার্থীদের জোড়ায় কাজ ও দলগত কাজ পর্যবেক্ষণ করে নিম্নলিখিত সমস্যা চিহ্নিত হতে পারেঃ

**ঘটনা ১ ও নমুনা ফলাবর্তন** – প্রতিটি ছোট কিউবের আকৃতি সমান নাও হতে পারে। এই বিষয়ে সচেতনতার জন্য সবাইকে নির্দিষ্ট আকারের কাগজ ব্যবহার করতে বলবেন ও সতর্কতার সাথে বক্সগুলো তৈরি করতে বলবেন।

বক্সগুলো বানানোর জন্য সকলে যদি একই রকমের পুরোনো ক্যালেন্ডার ব্যবহার করতে বলা যেতে পারে।

## সেশন ৩ কার্যক্রম- সূচক ও বীজগণিতীয় রাশির সূচকের তুলনা

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক অজানা রাশির সূচক, সংখ্যা সূচক এবং সংখ্যা সূচকের সাথে অজানা রাশির সূচকের তুলনা সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** সূচক প্রদর্শনের জন্য সংখ্যা সূচক ও অজানা রাশির সূচকের তুলনামূলক চার্ট।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে পূর্বের ক্লাসের ধারাবাহিকতায় বর্গ সংখ্যা ও ঘন সংখ্যা সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই করুন। দৈবচয়ন পদ্ধতিতে একজন শিক্ষার্থীকে ডেকে বোর্ডে একটি আয়তক্ষেত্র অঁকন করুন। দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বলে দিন। ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলুন। প্রশ্ন করুন, যদি দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ পরস্পর সমান হয় অর্থাৎ যদি দৈর্ঘ্য ২ একক এবং প্রস্থ ২ একক হয়, তবে এর বর্গাকৃতি ক্ষেত্রফলের চিত্র অঁকন করে দেখাতে বলুন। যদি দৈর্ঘ্য  $x$  একক এবং প্রস্থ  $x$  একক হয়, তবে ক্ষেত্রফল কত হবে এর চিত্র অঁকন করে দেখাতে বলুন।
- একইভাবে অন্য একজন শিক্ষার্থীকে ডেকে বোর্ডে একটি আয়তাকার ঘনবস্তু অঁকন করুন। দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা বলে দিন। ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলুন। প্রশ্ন করুন, যদি দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা পরস্পর সমান হয় অর্থাৎ যদি দৈর্ঘ্য ২ একক, প্রস্থ ২ একক এবং উচ্চতা ২ একক হয়, তবে এর আয়তন কত হবে জানতে চান। যদি দৈর্ঘ্য ২ একক, প্রস্থ ২ একক এবং উচ্চতা ২ একক হয়, তবে আয়তন কত হবে এর চিত্র অঁকন করে দেখাতে বলুন।
- প্রথম চিত্র থেকে, দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সমান এবং  $x$  হলে ক্ষেত্রফল  $x^2$  বর্গ। দ্বিতীয় চিত্র থেকে, দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা সমান এবং  $x$  হলে আয়তন  $x^3$  বর্গ। প্রশ্ন করুন চিত্র দু'টি থেকে আমরা কি কোন সিদ্ধান্তে পৌঁছাতে পারি?
- বলুন,  $x^2 = x \cdot x$  অর্থাৎ  $x$  দুইবার গুণ,  $x^3 = x \cdot x \cdot x$  অর্থাৎ  $x$  তিনবার গুণ,  $x^4 = x \cdot x \cdot x \cdot x$  অর্থাৎ  $x$  চারবার গুণ,  $x^5 = x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$  অর্থাৎ  $x$  পাঁচবার গুণ
- উপরের উদাহরণ থেকে আমরা পেলাম যে,  $x^n$  গঠন করতে আমরা  $x$  কে  $n$  বার গুণ করতে। কাজেই আমরা লিখতে পারি-

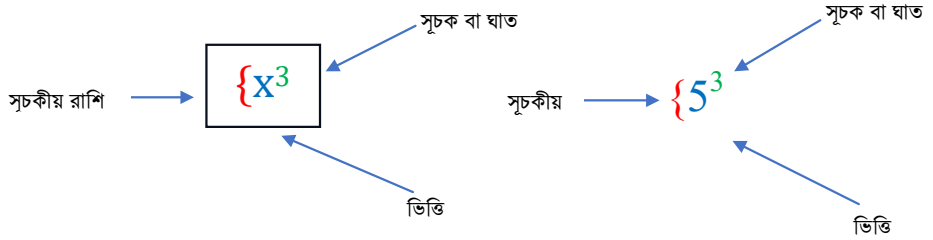
$$x^n = \underbrace{x \cdot x \cdot x \cdots x \cdot x \cdot x \cdot x}_{n \text{ - times}}$$

$n$  factors of  $x$                        $n$  - সংখ্যকবার

$x$  এর  $n$  - সংখ্যক উৎপাদক



- এবার উপরের উদাহরণের আলোকে সূচকের সংজ্ঞা বলতে বলুন। সর্বোচ্চ সংখ্যক শিক্ষার্থীকে অংশ গ্রহণের সুযোগ দিন।
- প্রয়োজনে পাঠ্য বইয়ের ৩৫ নং পৃষ্ঠার উত্তরের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন।
- এবার জানা রাশি ও অজানা রাশি উভয় ক্ষেত্রে সূচকের উদাহরণ জানতে চান। নিচের উদাহরণ দু'টি ভালোভাবে দেখতে বলুন। উভয়ের ক্ষেত্রে কোনটি সূচক, কোনটি সূচকীয় রাশি, কোনটি ভিত্তি লক্ষ্য করতে বলুন। প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।



- এরপর শিক্ষার্থীদের প্রতি ২ জনকে দিয়ে জোড়া গঠন করতে বলুন এবং পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৫ এ প্রদত্ত ছক ২-৩ পূরণ করতে দিন। জোড়ায় কাজ শেষে উপস্থাপন করান। সকল শিক্ষার্থী বুঝতে পেরেছে কি না নিশ্চিত হউন। প্রয়োজনীয় সহায়তা দান করুন। সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন শেষ করুন।

### সেশন ৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের পাটি গণিতীয় সূচক সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে অজানা রাশির সূচক, সংখ্যা সূচক এবং সংখ্যা সূচকের সাথে অজানা রাশির সূচকের তুলনা সম্পর্কিত ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- অজানা রাশির সূচক, সংখ্যা সূচক এবং সংখ্যা সূচকের সাথে অজানা রাশির সূচকের তুলনা সম্পর্কিত ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- অজানা রাশির সূচক, সংখ্যা সূচক এবং সংখ্যা সূচকের সাথে অজানা রাশির সূচকের তুলনা সম্পর্কিত ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

## সেশন ৪ কার্যক্রম- সূচকের গুণ বিধি ও ভাগ বিধি

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক সূচকের গুণের নিয়ম বা বিধি ও সূচকের ভাগের নিয়ম বা বিধি সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** সূচকের গুণ বিধি ও ভাগ বিধি সম্পর্কিত চার্ট।

- পূর্বের ক্লাসের ধারাবাহিকতায় ভিত্তি, সূচক, শক্তি বা ঘাত, সূচকীয় রাশি সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই করুন।
- প্রশ্ন করুন আমরা যদি দু'টি  $x$  কে গুণ করি, তা হলে কি লিখতে পারি? নিশ্চয়ই উত্তর আসবে  $x^2$ , যদি তিনটি  $x$  কে পরস্পর গুণ করি, তাহলে কি লিখতে পারি? নিশ্চয়ই উত্তর আসবে  $x^3$
- বলুন, এবার যদি  $x^5$  কে  $x^3$  দ্বারা গুণ করি তাহলে কি উত্তর হবে কেউ বলতে পারবে কি? নিচের উদাহরণটি লক্ষ করতে বলুন।

$$\underbrace{(x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x)}_{x^5} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot x)}_{x^3} = \underbrace{(x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x)}_{x^8}$$

সুতরাং আমরা লিখতে পারি,  $x^5 \cdot x^3 = x^8$

লক্ষ করো এবার আমরা  $x^2$  কে  $x^4$  দ্বারা গুণ করি।

$$\underbrace{(x \cdot x)}_{x^2} \cdot \underbrace{(x \cdot x \cdot x \cdot x)}_{x^4} = \underbrace{(x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x)}_{x^6}$$

সুতরাং আমরা পাই,  $x^2 \cdot x^4 = x^6$

উপরের উদাহরণ দু'টি থেকে আমরা কি সিদ্ধান্ত নিতে পারি জানতে চান। উত্তরের জন্য ধন্যবাদ দিন এবং নিচের নিয়মটি সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন। যখন আমরা  $x$  এর দুটি ঘাতের গুণফল নিই, তখন উত্তরে  $x$  এর উৎপাদক সংখ্যাটি হবে যে পদগুলিকে গুণ করছি তাদের উৎপাদকগুলোর যোগফল। কাজেই আমরা পাই-

**সূচকের গুণবিধি (Multiplication Rule of Exponent):** একই ভিত্তির একাধিক সূচকীয় রাশিকে গুণ করলে উহাদের ভিত্তি অপরিবর্তিত থাকবে কিন্তু ঘাতগুলো যোগ হবে।

$$x^m \cdot x^n = x^{m+n}$$

- $x^6$  কে  $x^3$  দ্বারা গুণ করে পাঠ্য বইয়ের ৩৮ নং পৃষ্ঠার শেষ লাইনে দেওয়া খালিঘর (শূন্যস্থান) পূরণ করার একক কাজ দিন। কাজের জন্য ধন্যবাদ দিন।
- এবার প্রশ্ন করুন,  $x^7$  কে  $x^4$  দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল কত হবে?
- হরে  $x^7$  কে 7 বার ভিত্তির পুনরাবৃত্ত গুণফল দ্বারা প্রকাশ করতে বলুন। একইভাবে লবে  $x^4$  কে 4 বার ভিত্তির পুনরাবৃত্ত গুণফল দ্বারা প্রকাশ করতে বলুন। হরে-লবে কাটাকাটি করতে বলুন।

$$\frac{x^7}{x^4} = \frac{\cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot x \cdot x \cdot x}{\cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x}} = \frac{x \cdot x \cdot x}{1} = x^3$$

- যদি ভিত্তি ভিন্ন ভিন্ন হয়, তবে ভিত্তি ভিন্ন ধরে হরে-লবে কাটাকাটি করতে প্রকাশ করতে বলুন। যেমন:

$$\frac{x^5 y^3}{x^3 y^2} = \frac{\cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot x \cdot x}{\cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x}} \cdot \frac{y \cdot y \cdot y}{y \cdot y} = x^2 y$$

- উপরের উদাহরণ দু'টি থেকে আমরা কী সিদ্ধান্ত নিতে পারি জানতে চান। উত্তরের জন্য ধন্যবাদ দিন এবং নিচের নিয়মটির সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন।

**সূচকের ভাগবিধি (Division Rule of Exponent):** একই ভিত্তির একাধিক সূচকীয় রাশিকে ভাগ করলে উহাদের ভিত্তি অপরিবর্তিত থাকবে কিন্তু ঘাতগুলো বিয়োগ হবে।

- পাশাপাশি পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৬ অনুসরণ করতে বলুন।

$$\frac{x^m}{x^n} = x^m \div x^n = x^{m-n}$$

- পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৬ পৃষ্ঠার একক কাজ গুলো সমাধান করতে দিন। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন।

- পাশাপাশি পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৬ অনুসরণ করতে বলুন।

$$\frac{x^m}{x^n} = x^m \div x^n = x^{m-n}$$

- পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৬ পৃষ্ঠার একক কাজ গুলো সমাধান করতে দিন। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন।

প্রয়োজনীয় সহায়তা দিন। সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশনের সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

## সেশন ৪ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

শিক্ষার্থীদের পাটি গণিতীয় সূচক সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে শিক্ষার্থীরা সূচকের গুণের নিয়ম বা বিধি ও সূচকের ভাগের নিয়ম বা বিধি সম্পর্কিত ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।

- সূচকের গুণের নিয়ম বা বিধি ও সূচকের ভাগের নিয়ম বা বিধি সম্পর্কিত ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন। সূচকের গুণের নিয়ম বা বিধি ও সূচকের ভাগের নিয়ম বা বিধি সম্পর্কিত ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন।
- দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

### সেশন ৫ কার্যক্রম- সূচকের সূচক বিধি

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক সূচকের সূচক বিধি, সূচকের গুণফলের সূচকবিধি ও সূচকের ভাগফলের সূচকবিধি সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** সূচকের সূচক বিধি, সূচকের গুণফলের সূচকবিধি ও সূচকের ভাগফলের সূচকবিধি সম্পর্কিত চার্ট

- পূর্বের ক্লাসের ধারাবাহিকতায় সূচকীয় রাশি, সূচকীয় রাশির গুণ ও ভাগ সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই করুন।
- প্রশ্ন করুন আমরা যদি তিনটি  $x$  কে পরস্পর গুণ করি, তাহলে কী লিখতে পারি? নিশ্চয়ই উত্তর আসবে  $x^3$ । যদি চারটি  $x$  কে পরস্পর গুণ করি, তাহলে কী লিখতে পারি? নিশ্চয়ই উত্তর আসবে  $x^4$ ।
- এবার প্রশ্ন করুন,  $x^4$  কে যদি একবার লিখি তবে আমরা লিখি  $x^4$ ।  $x^4$  কে যদি গুণ হিসাবে দুইবার লিখি তবে আমরা কীভাবে লিখবো? নিশ্চয়ই বলবে  $(x^4 \cdot x^4)$  বা,  $(x^4)^2$ । এখন  $x^4$  কে যদি গুণ হিসাবে তিনবার লিখি তবে আমরা কীভাবে লিখব? নিশ্চয়ই বলবে  $(x^4 \cdot x^4 \cdot x^4)$  বা,  $(x^4)^3$ । বলুন, নিশ্চয়ই তোমরা বুঝতে পারছ  $(x^4)^3 = (x^4 \cdot x^4 \cdot x^4)$  এবার পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৭ বের করতে

বলুন এবং  $(x^4)^3$  অর্থাৎ সূচকের সূচক বিধির অংশটুকু ভালো করে পড়তে বলুন। শ্রেণিতে সবাই বুঝতে পারছে কিনা নিশ্চিত হউন। প্রয়োজনে বিষয়টি ব্যাখ্যা করুন।

- এবার সূচকের সূচক বিধিটি বলতে বলুন। প্রয়োজনে নিচের উত্তরের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন।

## সূচকের সূচকবিধি (Power of a power Rule)

যদি কোন সূচকীয় রাশির উপর সূচক আরোপ করা হয়, তখন সূচকগুলো পরস্পর গুণ হয়।

$(a^m)^n = a^{mn}$  যেখানে  $m, n$  স্বাভাবিক সংখ্যা এবং  $a$  শূন্য নয়। অর্থাৎ

$$(x^m)^n = x^{mn}$$

- এবার দলগত কাজের প্রস্তুতি নিতে বলুন। ৫/৬ জনকে নিয়ে দল গঠন করতে বলুন। পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৭ বের করতে বলুন এবং সূচকের গুণফলের সূচকবিধি বিধি এবং সূচকের ভাগফলের সূচকবিধির অন্তর্ভুক্ত উদাহরণ দুইটি মনোযোগ দিয়ে পড়তে বলুন।
- এবার সূচকের গুণফলের সূচকবিধিটি বলতে বলুন। প্রয়োজনে নিচের উত্তরের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন।

## গুণফলের সূচকবিধি:

সূচকীয় রাশির ভিত্তিগুলোর গুণফলের উপর যদি একই সূচক আরোপিত হয়, ফলাফল হবে পৃথক পৃথক সূচকীয় রাশির গুণফল।

$$(xy)^n = x^n \cdot y^n$$

- একইভাবে সূচকের ভাগফলের সূচকবিধিটি বলতে বলুন। প্রয়োজনে নিচের উত্তরের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন।

## ভাগফলের সূচকবিধি (Power of a fraction Rule)

যদি ভিত্তির ভাগফল একই সূচক দ্বারা চালিত হয়, তাহলে ফলাফলটি লব এবং হর উভয়ই প্রদত্ত সূচক দ্বারা চালিত হবে।

$$\left(\frac{x}{y}\right)^n = \frac{x^n}{y^n}$$

- এ পর্যায়ে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৮ এর একক কাজ করতে দিন। কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। কাজের জন্য সকলকে ধন্যবাদ দিন এবং এ অধিবেশন সমাপ্ত ঘোষণা করুন।

## সেশন ৫ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

শিক্ষার্থীদের সূচকীয় রাশির গুণ ও ভাগ সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে শিক্ষার্থীরা সূচকের গুণের নিয়ম বা বিধি ও সূচকের ভাগের নিয়ম বা বিধি সম্পর্কিত ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।

- সূচকের সূচকবিধি, সূচকের গুণফলের সূচকবিধি ও সূচকের ভাগফলের সূচকবিধি সম্পর্কিত ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- সূচকের সূচক বিধি, সূচকের গুণফলের সূচকবিধি ও সূচকের ভাগফলের সূচকবিধি সম্পর্কিত ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

## সেশন ৬ কার্যক্রম- সূচকের শূন্য বিধি এবং সূচকের ঋণাত্মক বিধি

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক সূচকের শূন্য বিধি, ঋণাত্মক সূচক ও সূচকের ঋণাত্মক (নেগেটিভ) বিধি সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** সূচকের শূন্য বিধি, ঋণাত্মক সূচক ও সূচকের ঋণাত্মক (নেগেটিভ) বিধি সম্পর্কিত চার্ট।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় করুন। পূর্বের ক্লাসের ধারাবাহিকতায় সূচকীয় রাশির ভাগ সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই করুন।
- প্রশ্ন করে সূচকীয় রাশির ভাগের বিধিটি কে বলতে পারবে জানতে চান। দৈবচয়ন পদ্ধতিতে একজনকে বোর্ড ডেকে নিয়ে আসুন এবং ভাগফলের সূচকবিধি  $\frac{x^m}{x^n} = x^{m-n}$  লিখতে দিন। বিধিটি সঠিক হলে ধন্যবাদ দিন। অথবা অন্য একজন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে এনে সঠিক বিধিটি লিখতে বলুন।
- এবার জানতে চান  $m$  ও  $n$  এর মধ্যে কোনটি বড়? নিশ্চয়ই উত্তর আসবে  $m$ । প্রশ্ন করুন যদি  $m$  ও  $n$  পরস্পর সমান হয়, তাহলে আমরা  $\frac{x^m}{x^n}$  থেকে কী পেতে পারি?
- প্রশিক্ষার্থীদের প্রতি ২ জনকে নিয়ে জোড়া গঠন করুন। প্রতি জোড়াকে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৮ এর খুলে সূচকের শূন্য বিধির প্রমাণ অংশটি পড়তে বলুন। শ্রেণির সবাই বুঝতে পেরেছে কিনা নিশ্চিত হউন। জোড়ায় কাজ উপস্থাপন করান। প্রয়োজনে সার্বিক সহযোগিতা দিন।

- এবার সূচকের শূন্য বিধিটি কী জানতে চেয়ে প্রশ্ন করুন। উত্তর সঠিক হলে ধন্যবাদ দিন। প্রদত্ত তথ্যের সাথে মিলিয়ে নিতে বলতে পারেন।  $x^0 = 1$

অর্থাৎ যে কোন ভিত্তির উপর শূন্য সূচক আরোপিত হলে উহার মান শূন্য হয়।

- পুনরায় ভাগফলের সূচকবিধি  $\frac{x^m}{x^n} = x^{m-n}$  শিক্ষার্থীদের বোর্ডে লিখতে বলুন। এবার প্রশ্ন করুন যদি  $m$  অপেক্ষা  $n$  বড় হয়, তাহলে আমরা  $\frac{x^m}{x^n}$  থেকে কি পেতে পারি?
- প্রশিক্ষণার্থীদের প্রতি ৫/৬ জনকে নিয়ে দল গঠন করুন। প্রতি দলকে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪১ ও ৪২ খুলে ঋণাত্মক সূচক ও সূচকের ঋণাত্মক (নেগেটিভ) বিধি আলোচ্য অংশটি পড়তে বলুন। শ্রেণির সবাই বুঝতে পেরেছে কিনা নিশ্চিত হউন। দলগত কাজ উপস্থাপন করান। প্রয়োজনে সার্বিক সহযোগিতা দিন।
- এবার সূচকের ঋণাত্মক (নেগেটিভ) বিধিটি কী জানতে চেয়ে প্রশ্ন করুন। উত্তর সঠিক হলে ধন্যবাদ দিন। প্রয়োজনে নিচের তথ্যের সাথে মিলিয়ে নিতে বলতে পারেন।
- সূচকের ঋণাত্মক বিধি: যদি কোনো ভিত্তির উপর ঋণাত্মক সূচক আরোপিত হয়, তখন ভিত্তি বিপরীত ধনাত্মক সূচক হয়।

$$x^{-m} = \frac{1}{x^m}$$

- এখন শিক্ষার্থীদের পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৩৯ এ দেওয়া একক কাজ কর্মপত্র হিসাবে দিন এবং পরের সেশনে উপস্থাপন করার নির্দেশ দিন।

## সেশন ৬ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

শিক্ষার্থীদের সূচকের সূচকবিধি, সূচকের গুণফলের সূচকবিধি ও সূচকের ভাগফলের সূচকবিধি সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে শিক্ষার্থীরা সূচকের শূন্য বিধি, ঋণাত্মক সূচক ও সূচকের ঋণাত্মক (নেগেটিভ) বিধি সম্পর্কিত ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।

- সূচকের শূন্য বিধি, ঋণাত্মক সূচক ও সূচকের ঋণাত্মক (নেগেটিভ) বিধি সম্পর্কিত ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- সূচকের শূন্য বিধি, ঋণাত্মক সূচক ও সূচকের ঋণাত্মক (নেগেটিভ) বিধি সম্পর্কিত ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

সেশন ৭ কার্যক্রম- বীজগণিতীয় রাশির গুণ  
- একপদী ও বহুপদী রাশির গুণ

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক সংখ্যারেখায় গুণফলের অবস্থান এবং চিহ্নের প্রকৃতি প্রদর্শনের প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** সাদা কাগজ, রুলার, পেন্সিল, প্রয়োজনে রজিন পেন্সিল, সংখ্যারেখা অংকিত চার্ট।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। প্রশ্ন করুন  $2 + 2 =$  কত?  $2 + 2 + 2 =$  কত? নিশ্চয়ই উত্তর আসবে যথাক্রমে 4 এবং 6. এবার 2 কে কতবার লিখে যোগ করলে হয় 4, উত্তর আসবে ২বার অর্থাৎ  $2 \times 2 = 4$ । একইভাবে 2 কে কতবার লিখে যোগ করলে হয় 6। উত্তর আসবে ৩বার অর্থাৎ  $2 \times 3 = 6$  আমরা বলতে পারি কোন সংখ্যাকে গুণ আকারে লিখলে (উক্ত সংখ্যা  $x$  সংখ্যাটি কতবার পুনরাবৃত্তি হবে) তার সংখ্যা লিখতে হয়। যেমনঃ  $2 \times 3$  (2 সংখ্যাটি ৩ বার পুনরাবৃত্তি হয়েছে)।
- এবার বলুন চলো বিষয়টি সংখ্যারেখায় দেখি। সকলকে প্রত্যেকের খাতায় পেন্সিল দ্বারা একটি রেখা চিত্র আঁকতে বলুন। ০ থেকে ডান দিকে প্রতি ধাপে প্রতি ২ ঘর করে সামনে যেতে বলুন। ফলে যাত্রা পথ থেকে অতিক্রান্ত দূরত্ব  $= (+2).(+3) = 2 + 2 + 2 = +6$
- এ পর্যায়ে শিক্ষার্থীদেরকে ৫/৬ জন নিয়ে দল গঠন করুন এবং পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪৩ এ দেওয়া ২, ৩ ও ৪ নং সমস্যাগুলি সমাধান করতে বলুন। অতপর পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪০ এ দেওয়া উত্তরের সাথে তাদের উত্তর মিলিয়ে নিতে বলুন। দলগত কাজ উপস্থাপন করান। কাজের জন্য ধন্যবাদ দিন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।

এবার জানতে চান, উপরের সমস্যাগুলো থেকে আমরা কী সিদ্ধান্তে পৌঁছাতে পারি? সিদ্ধান্তগুলো তাদেরকে বলতে সুযোগ দিন। আলোচনার পরিবেশ তৈরি করুন। প্রয়োজনীয় সহায়তা করুন। সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন শেষ করুন।

1.  $(+1) \times (+1) = +1$
2.  $(-1) \times (-1) = +1$
3.  $(+1) \times (-1) = -1$
4.  $(-1) \times (+1) = -1$

**লক্ষ করি:**

# একই চিহ্নযুক্ত দুইটি রাশির গুণফল (+) চিহ্নযুক্ত হবে।

# বিপরীত চিহ্নযুক্ত দুইটি রাশির গুণফল (-) চিহ্নযুক্ত হবে।



- অতঃপর শিক্ষার্থীদেরকে তাদের পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪১ এ দেওয়া ‘কর্মপত্র-১ বিদ্যালয়ে বাগান তৈরির পরিকল্পনা ‘পড়তে বলুন। এ সমস্যাটির অনুকূলে দেওয়া আয়তাকার চিত্রটি আঁকতে বলুন। এখানে সংখ্যার সাথে সংখ্যার গুণের পরিস্থিতি তৈরি করার জন্য সংখ্যায় দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নিয়ে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলুন। এক্ষেত্রে আয়তক্ষেত্রের প্রস্থ ৪ মিটার এবং দৈর্ঘ্য  $(6 + 3)$  মিটার নিতে বলুন। পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪১ এ দেওয়া চিত্রের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন। আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের পূর্ব ধারণা থেকে প্রদত্ত ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন। কাজের জন্য ধন্যবাদ দিন।
- এবার একপদী রাশির সাথে দ্বিপদী রাশির গুণের পরিস্থিতি তৈরি করুন। এক্ষেত্রে প্রস্থ ৪ মিটার অর্থাৎ সংখ্যায় স্থির রেখে দৈর্ঘ্যকে  $(x + 3)$  দ্বারা পরিবর্তন করুন অর্থাৎ একই সাথে দ্বিপদী রাশির পরিস্থিতি তৈরি করুন এবং অজানা রাশির প্রবেশ করান। এক্ষেত্রে, আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলুন। পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪২ এ দেওয়া চিত্রের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন। কাজের জন্য ধন্যবাদ দিন।
- এবার প্রস্থ ৪ মিটার স্থির রেখে দৈর্ঘ্যকে  $(x + y)$  দ্বারা পরিবর্তন করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের জোড়া গঠন করে উক্ত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের মডেল নির্ণয় করতে কাজ দিন। কাজ শেষে উপস্থাপন করতে বলুন। ধন্যবাদ দিয়ে প্রশংসা করুন।
- এবার কৌশলে একপদী রাশির সাথে ত্রিপদী রাশির গুণ দেখান এবং প্রস্থ ৪ মিটার স্থির রেখে দৈর্ঘ্যকে  $(x + y + z)$  দ্বারা পরিবর্তন করতে বলুন। এ ক্ষেত্রে বাগানটির ক্ষেত্রফল  $4(x + y + z)$  বর্গমিটার হয়ে কীভাবে আমরা  $(4x + 4y + 4z)$  বর্গমিটার পেতে পারি প্রশ্ন করুন। উত্তর পারলে ধন্যবাদ দিন। অন্যথায় বলে দিন গুণের বন্টন বিধি  $a(b + c) = ab + bc$  ব্যবহার করে। প্রয়োজনে বিষয়টি বিস্তারিত ব্যাখ্যা করুন। সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে এই অধিবেশন শেষ করুন।

## সেশন ৭ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের সংখ্যার গুণ সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে সংখ্যারেখায় গুণফলের অবস্থান এবং চিহ্নের প্রকৃতি সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- সংখ্যারেখায় গুণফলের অবস্থান এবং চিহ্নের প্রকৃতি সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- সংখ্যারেখায় গুণফলের অবস্থান এবং চিহ্নের প্রকৃতি সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।
- শিক্ষার্থীদের সংখ্যার গুণ সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে একপদী রাশিকে বহুপদী রাশি দ্বারা গুণ সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।

- একপদী রাশিকে বহুপদী রাশি দ্বারা গুণ সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- একপদী রাশিকে বহুপদী রাশি দ্বারা গুণ সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

### সেশন ৮ কার্যক্রম- একপদী ও বহুপদী বীজগণিতীয় রাশির গুণ

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক একপদী রাশিকে বহুপদী রাশি দ্বারা গুণ (অজানা রাশির জন্য) প্রদর্শনের প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** সাদা কাগজ, রুলার, পেন্সিল, রজিন পেন্সিল, সংখ্যারেখা অংকিত চার্ট

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। অতঃপর শিক্ষার্থীদেরকে তাদের পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪৩ এ দেওয়া ‘কর্মপত্র-২: বিদ্যালয়ে পুকুর খনন পরিকল্পনা ‘ পড়তে বলুন। এ সমস্যাটির অনুকূলে দেওয়া বর্গাকার চিত্রটি আঁকতে বলুন। এখানে অজানা রাশির সাথে অজানা রাশির গুণের পরিস্থিতি তৈরি করার জন্য অজানা রাশি  $x$  মিটার দৈর্ঘ্য ও  $x$  মিটার প্রস্থ নিয়ে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলুন। পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪৩ এ দেওয়া চিত্রের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন। বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের পূর্ব ধারণা থেকে প্রদত্ত ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন। কাজের জন্য ধন্যবাদ দিন।
- এবার একপদী রাশির সাথে দ্বিপদী রাশির গুণের পরিস্থিতি তৈরি করুন। এক্ষেত্রে প্রস্থ  $x$  মিটার স্থির রেখে দৈর্ঘ্যকে  $(x + 3)$  দ্বারা পরিবর্তন করুন অর্থাৎ একই সাথে দ্বিপদী রাশির পরিস্থিতি তৈরি করুন। এক্ষেত্রে, আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলুন। এখন সাধারণ গুণ দ্বারা ক্ষেত্রফল পাওয়া যাবে। পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪৪ এ দেওয়া চিত্রের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন। কাজের জন্য ধন্যবাদ দিন।
- এবার প্রস্থকে  $(x + 2)$  দ্বারা এবং দৈর্ঘ্যকে  $(x + 3)$  দ্বারা পরিবর্তন করতে বলুন। অর্থাৎ দ্বিপদী রাশির সাথে দ্বিপদী রাশির গুণের পরিস্থিতি তৈরি করুন। শিক্ষার্থীদের জোড়া গঠন করে উক্ত আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের মডেল নির্ণয় করতে কাজ দিন। এক্ষেত্রে সাধারণ গুণ দ্বারা ক্ষেত্রফল পাওয়া যাবে। কাজ শেষে উপস্থাপন করতে বলুন।
- এ পর্যায়ে শিক্ষার্থীদেরকে ৫/৬ জন নিয়ে দল গঠন করুন এবং দৈর্ঘ্যকে কমিয়ে, প্রস্থকে বাড়িয়ে বা দৈর্ঘ্যকে বাড়িয়ে, প্রস্থকে কমিয়ে অথবা দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ উভয়কে কমিয়ে/বাড়িয়ে আয়তক্ষেত্রের মডেল

তৈরি করার কাজ দিন। অতপর পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪৪, ৪৫ এ দেওয়া সমস্যাগুলোও কাজ হিসেবে দিতে পারেন। দলগত কাজ উপস্থাপন করান। কাজের জন্য ধন্যবাদ দিন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।

## সেশন ৮ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের সংখ্যার গুণ সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে একপদী অজানা রাশিকে বহুপদী অজানা রাশি দ্বারা গুণ সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- একপদী অজানা রাশিকে বহুপদী অজানা রাশি দ্বারা গুণ সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- একপদী অজানা রাশিকে বহুপদী অজানা রাশি দ্বারা গুণ সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

## সেশন ৯ কার্যক্রম- কাগজ কেটে বীজগণিতীয় রাশির গুণের মডেল তৈরি

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক কাগজ কেটে বীজগণিতীয় রাশির গুণের মডেল তৈরির প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একাডিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রঞ্জিন বা সাদা কাগজ, রুলার, পেন্সিল, প্রয়োজনে রঞ্জিন পেন্সিল।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় করুন। অতপর পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪৬ এ দেওয়া উদাহরণ ১: গুণফল নির্ণয় করো:  $(x + 4)(2x + 1)$  সমাধান করার জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ আছে কি-না নিশ্চিত করুন।
- এবার ৪/৫ ধরনের রঞ্জিন কাগজ বা সাদা কাগজ নিয়ে সে গুলো ৪/৫ রংয়ের পেন্সিল দিয়ে সাদা কাগজে রঙ করতে বলুন।
- বিভিন্ন রঙের কাগজগুলোকে কেটে বিভিন্ন আকৃতির ব্লক বা মডেল তৈরি করতে বলুন এবং বিভিন্ন সংখ্যা দ্বারা সে গুলো চিহ্নিত করতে বলুন। যথা :  $+1, -1, +x, -x, +x^2, -x^2$

$$+1 = \text{[Yellow Square]}$$

$$-1 = \text{[Red Square]}$$

$$+x = \text{[Green Rectangle]}$$

$$-x = \text{[Red Rectangle]}$$

$$x^2 = \text{[Blue Square]}$$

$$-x^2 = \text{[Red Square]}$$

- ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে লক্ষ রাখতে হবে +1 এবং -1 এর ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য 1 একক এবং প্রস্থ 1 একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে 1 বর্গ একক। +1 এর ক্ষেত্রে এক ধরনের রঙ এবং -1 এর ক্ষেত্রে অন্য ধরনের (সাধারণত লাল রঙ) ব্যবহার করতে হবে।
- এখন,  $+x$  এর ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য  $x$  একক এবং প্রস্থ 1 একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে  $x$  বর্গ একক। এই ক্ষেত্রকে ভিন্ন রঙের পেন্সিল দিয়ে রঙ করতে হবে আবার  $-x$  এর ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য  $x$  একক এবং প্রস্থ 1 একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে  $x$  বর্গ একক। এক্ষেত্রে ক্ষেত্রফল চিহ্নিত আয়তের সামনে - (বিয়োগ চিহ্ন) ব্যবহার করতে হবে। এই ক্ষেত্রকে ভিন্ন রঙের (সাধারণত লাল রঙ) পেন্সিল দিয়ে রঙ করলে ভালো হবে।
- একইভাবে,  $+x^2$  এর ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য  $x$  একক এবং প্রস্থ  $x$  একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে  $x^2$  বর্গ একক। এই ক্ষেত্রকে ভিন্ন রঙের পেন্সিল দিয়ে রঙ করতে এবং ক্ষেত্রফল চিহ্নিত বর্গের সামনে + (যোগ চিহ্ন) ব্যবহার করতে হবে। আবার,  $-x^2$  এর ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য  $x$  একক এবং প্রস্থ  $x$  একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে  $x^2$  বর্গ একক। এই ক্ষেত্রকে ভিন্ন রঙের পেন্সিল দিয়ে রঙ করতে হবে (সাধারণত লাল রঙ) হলে ভালো হয়। এবং ক্ষেত্রফল চিহ্নিত বর্গের সামনে - (বিয়োগ চিহ্ন) ব্যবহার করতে হবে। এখন শিক্ষার্থীদেরকে উৎপাদক অনুসারে প্রয়োজনীয় সংখ্যক কাগজের টুকরার ব্লক তৈরি করতে বলুন। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন। উল্লেখ্য যে, কাগজের ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্লাস (+) এবং মাইনাস (-) দু'টি প্রতিক মাত্র। এখানে দৈর্ঘ্য বা প্রস্থ প্লাস বা মাইনাস দিক প্রকাশ করে বিষয়টি এমন নয়। পৃথক রঙ বুঝাতে প্রতীক (Symbol) হিসাবে ব্যবহার হয়েছে মাত্র।
- এবার পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪৯ এ দেওয়া উদাহরণ ১: গুণফল নির্ণয় করো:  $(x + 4)(2x + 1)$  এর নির্দেশনাগুলো অনুসরণ করে আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে বলুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪৬ এ দেওয়া একক কাজ কাগজ কেটে গুণ কর:  $2x + y - 1, 3x$  অনুশীলন করতে দিতে পারেন।
- এ পর্যায়ে শিক্ষার্থীদেরকে ৫/৬ জন নিয়ে দল গঠন করুন এবং  $(x + 2)$  ও  $(3x - 2)$  বাহু বিশিষ্ট আয়তক্ষেত্রের মডেল তৈরি করে ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের দলগত কাজ উপস্থাপন করতে দিন। অতপর প্রয়োজনে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৪৬ এ দেওয়া উত্তরের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন। প্রয়োজনে

সহায়তা করুন।

- এবার বলুন গুণফল নির্ণয়ের জন্য আমরা বক্স মেথড (Box Method) ব্যবহার করব।
- এ পদ্ধতিতে গুণফল নির্ণয়ের জন্য তোমরা প্রত্যেকে খাতা, কলম, পেন্সিল হাতে নাও। রুলার দিয়ে নিচের চিত্রের মতো বক্স অংকন করো।
- বক্স পদ্ধতিতে  $(x + 3)$  ও  $(x - 7)$  এর গুণফল নির্ণয়ের জন্য নির্দেশ প্রদান করুন।
- রাশি দুইটির পদ গুলোকে পর্যায়ক্রমে গুণ করো এবং ভিতরের সেলগুলোতে গুণফল বসো। গুণফল পাওয়ার জন্য পদগুলোকে পর্যায়ক্রমে নিম্নরূপে বসো।

$$(x + 3)(x - 7) = x^2 - 7x + 3x - 21 = x^2 - 4x - 21$$

**একক কাজ:** বক্স পদ্ধতিতে গুণফল নির্ণয় করা

- $(5x^2 + 2x - 1)(-3x^2 - 6x - 2)$ । সমাধানের জন্য নির্দেশনা দিন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।  
[গুণফল =  $-15x^4 - 36x^3 - 19x^2 + 2x + 2$ ]

**সেশন ৯ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়:**

- শিক্ষার্থীদের সংখ্যার গুণ সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে কাগজ কেটে বীজগণিতীয় রাশির গুণের মডেল তৈরি করে গুণফল নির্ণয় ও বক্স মেথড (Box Method) ব্যবহার করে গুণফল নির্ণয় সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- কাগজ কেটে বীজগণিতীয় রাশির গুণের মডেল তৈরি করে গুণফল নির্ণয় ও বক্স মেথড (Box Method) ব্যবহার করে গুণফল নির্ণয় সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- কাগজ কেটে বীজগণিতীয় রাশির গুণের মডেল তৈরি করে গুণফল নির্ণয় ও বক্স মেথড (Box Method) ব্যবহার করে গুণফল নির্ণয় সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

সেশন ১০ কার্যক্রম-  $(a + b)(a - b)$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় (পেপার মডেল)

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে একাধিক রঙের কাগজ বা সাদা কাগজ নিয়ে একাধিক রঙের পেন্সিল ব্যবহার করে  $(a + b)(a - b)$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় (পেপার মডেল) তৈরির প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন

সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রজিন কাগজ বা সাদা কাগজ এবং একাধিক রঙের পেন্সিল, কাঁচি, বুলার, পেন্সিল

- প্রথমে শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় করুন। ৫/৬ জন শিক্ষার্থী নিয়ে দল গঠন করতে বলুন। অতঃপর একটি সাদা বা রঙ করা কাগজ নিতে বলুন। উহাতে  $a$  বাহু বিশিষ্ট একটি বর্গ আঁকতে বলুন। ইহাকে চিত্রের মত রঙ করতে বলুন। অতঃপর এটির এক কোণায়  $b$  বাহু বিশিষ্ট আরেকটি বর্গ আঁকতে বলুন এবং ইহাকে লাল রঙ করতে নির্দেশনা দিন। এবার বড় বর্গ অর্থাৎ  $a$  বর্গক্ষেত্র থেকে ছোট বর্গ অর্থাৎ  $b$  বর্গক্ষেত্র কেটে বাদ দিতে বলুন। ফলে চিত্রটি নিম্নরূপ আকৃতি ধারণ করবে।
- উৎপন্ন আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল কত হবে জানতে চান। তাদের উত্তর শুনে প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন প্রদান করুন।
- দলগত কাজটি শেষ হলে শ্রেণির সবাই বুঝতে পেরেছে কিনা নিশ্চিত হউন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করুন।
- এ পর্যায়ে পাঠ্য বইয়ের ৫১ নং পৃষ্ঠায় দেওয়া পানির পানির ট্যাংকির আয়তন নির্ণয় করা সংক্রান্ত সমস্যাটি বই খুলে পড়তে বলুন। প্রশ্ন করুন দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা দেওয়া থাকলে কীভাবে আয়তন নির্ণয় করতে হয়? তাদের উত্তর শুনুন।
- এবার কোন ট্যাংকির দৈর্ঘ্য  $(x + 2)$ , প্রস্থ  $x$  ও উচ্চতা  $(2x + 1)$  হলে সেটির আয়তন নির্ণয় করতে বলুন। প্রয়োজনীয় সহায়তা করুন।
- শিক্ষার্থীদের প্রতি ২ জনকে নিয়ে জোড়া গঠন করুন। পাঠ্য বইয়ের ৪৯ নং পৃষ্ঠায় দেওয়া একক কাজ হিসাবে দেওয়া ১ থেকে ৭ পর্যন্ত সমস্যাগুলো প্রতি জোড়ায় ভাগ করে দিন। জোড়ায় কাজ করার সময় তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রয়োজনীয় সহায়তা দিন। জোড়ায় কাজ উপস্থাপন করতে দিন। কাজের জন্য সকলকে ধন্যবাদ দিন এবং এ অধিবেশনের সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

## সেশন ১০ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা  $(a + b)(a - b)$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় (পেপার মডেল) ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- $(a + b)(a - b)$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় (পেপার মডেল) ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।

## সেশন ১১ কার্যক্রম- সূত্রের সাহায্যে দ্বিপদী রাশির বর্গ নির্ণয় এবং সূত্র প্রতিপাদন

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক দ্বিপদী রাশির বর্গ নির্ণয়ের প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রঞ্জিন কাগজ বা সাদা কাগজ ও বিভিন্ন রঙের পেন্সিল, পেন্সিল, রুলার সূত্রের চার্ট

- প্রথমে শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে শিক্ষার্থীদের সাথে কুশল বিনিময় করুন। দৈবচয়ন পদ্ধতিতে কোনো একজন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে ডেকে নিয়ে আসুন এবং বলুন 2 এর সাথে 2 গুণ করলে কত হয় লেখো। 3 এর সাথে 3 গুণ করলে কত হয় লেখো। এবার অন্য একজন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে ডেকে নিয়ে আসুন এবং এমন একটি বর্গক্ষেত্র আঁকতে বলুন যার দৈর্ঘ্য 2 সেন্টিমিটার এবং প্রস্থ 2 সেন্টিমিটার। প্রশ্ন করুন যদি দৈর্ঘ্য 3 সেন্টিমিটার এবং প্রস্থ 3 সেন্টিমিটার, যদি দৈর্ঘ্য 4 সেন্টিমিটার এবং প্রস্থ 4 সেন্টিমিটার তবে চিত্রগুলির আকৃতি কেমন তা অংকন করতে দিন?
- এবার বলুন এমন একটি বর্গক্ষেত্র আঁক যার দৈর্ঘ্য  $(a + b)$  সেন্টিমিটার এবং প্রস্থ  $(a + b)$  সেন্টিমিটার। প্রশ্ন করুন এর ক্ষেত্রফল কত?
- শিক্ষার্থীদের ৫/৬ জন করে নিয়ে দল গঠন করুন। প্রতি দলে এর  $(a + b)$  ক্ষেত্রফল বের করার কর্মপত্র দিন। সকলকে বিভিন্ন রঙের কাগজ বা সাদা কাগজে রঞ্জের পেন্সিল ব্যবহার করে পাঠ্য বইয়ে দেওয়া চিত্রের মতো ক্ষেত্রফলের মডেল তৈরি করতে বলুন।  $(a + b)^2$ ,  $a^2$ ,  $2ab$ ,  $b^2$  এর পৃথক পৃথক মডেল থেকে কীভাবে  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  পাওয়া গেল তা দেখাতে বলুন। দলের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রয়োজনে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫১ এ দেওয়া চিত্রের নির্দেশনা অনুসরণ করতে বলুন। প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপন করান। ধন্যবাদ দিয়ে উৎসাহিত করুন।
- প্রয়োজনে  $a$ ,  $b$  এর যে কোনো সাংখ্যিক মান ধরে  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  সূত্রটির সত্যতা যাচাই করতে বলুন।
- এবার একক কাজ হিসাবে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫২ এ দেওয়া ছবির সাহায্যে বর্গ নির্ণয় টেবিলটি সমাধান করতে দিন। কাজ শেষে উপস্থাপন করতে বলুন।
- সবশেষে এসাইনমেন্ট হিসাবে  $a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab$  প্রমাণ করতে দিন। এবার শ্রেণির উদ্দেশ্য প্রশ্ন করুন  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  সূত্র ব্যবহার করে আমরা কি এখন সহজ উপায়ে বর্গ নির্ণয় করতে পারব পারব? তোমরা 42 সংখ্যাটির বর্গ নির্ণয় করতে চেষ্টা করো। এক্ষেত্রে তোমরা 42 কে  $(40 + 2)$  এভাবে ভেঙে নিতে পারো। প্রয়োজনে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫৩ এ দেওয়া 42 এর বর্গ নির্ণয় দেখে নাও। অতঃপর একই পৃষ্ঠায় দেওয়া 52, 71, 21, 26, 103 সংখ্যাগুলোর বর্গ নির্ণয় করো।

- শিক্ষার্থীদের ৫/৬ জন করে নিয়ে দল গঠন করুন। প্রতি দলে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫৩ এ দেওয়া ছক ২.৪ এর টেবিলটি পাঠ্য বইয়ের নির্দেশনা অনুসারে পূরণ করতে দিন। দলের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপন করান। ধন্যবাদ দিয়ে উৎসাহিত করুন।
- দলগত কাজটি শেষ হলে টেবিলটির নিচে কাজ হিসাবে দেওয়া প্রশ্ন দু'টি শ্রেণির উদ্দেশ্যে করুন। উত্তর দিতে পারলে ধন্যবাদ দিন। অন্যথায় বিষয়টি ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে দিন। পাওয়া গেল তা দেখাতে বলুন। সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে চলমান অধিবেশনের সমাপ্ত ঘোষণা করুন।

## সেশন ১১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের একপদী রাশির বর্গ সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে দ্বিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন ও বর্গ নির্ণয় করার ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- দ্বিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন ও বর্গ নির্ণয় সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- দ্বিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন ও বর্গ নির্ণয় সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

### সেশন ১২ কার্যক্রম- দ্বিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক দ্বিপদী রাশির বর্গ নির্ণয়ের প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একাডিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রজিন কাগজ বা সাদা কাগজ ও বিভিন্ন রঙের পেন্সিল, পেন্সিল, রুলার সূত্রের চার্ট

- প্রথমে শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে শিক্ষার্থীদের সাথে কুশল বিনিময় করুন। দৈবচয়ন পদ্ধতিতে একজন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে ডেকে নিয়ে আসুন এবং বলুন গত ক্লাসে তোমরা বর্গের যে সূত্রটি শিখেছ তা বোর্ডে লেখো। শিক্ষার্থী কর্তৃক  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  সূত্রটি বোর্ডে লেখার পর জানতে চান যদি  $+b$  কে  $-b$  দ্বারা পরিবর্তন করা হয় তাহলে পরিবর্তিত সূত্রটি কি হবে তা বোর্ডে লিখতে বলুন।
- এবার বলুন এমন একটি বর্গক্ষেত্র আঁক যার দৈর্ঘ্য  $(a - b)$  সেন্টিমিটার এবং প্রস্থ  $(a - b)$  সেন্টিমিটার। প্রশ্ন করুন এর ক্ষেত্রফল কত?



- শিক্ষার্থীদের ৫/৬ জন করে নিয়ে দল গঠন করুন। প্রতি দলে এর  $(a - b)$  ক্ষেত্রফল বের করার কর্মপত্র দিন। সকলকে বিভিন্ন রঙের কাগজ বা সাদা কাগজে রঞ্জের পেন্সিল ব্যবহার করে পাঠ্য বইয়ে দেওয়া চিত্রের মতো ক্ষেত্রফলের চিত্র/মডেল তৈরি করতে বলুন।  $(a + b)^2$ ,  $a^2$ ,  $2ab$ ,  $b^2$  এর পৃথক পৃথক মডেল থেকে কীভাবে  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$  পাওয়া গেল তা দেখাতে বলুন। দলের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রয়োজনে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫৪ এ দেওয়া চিত্রের নির্দেশনা অনুসরণ করতে বলুন এবং সহায়তা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপন করান। ধন্যবাদ দিয়ে উৎসাহিত করুন।
- প্রয়োজনে  $a$ ,  $b$  এর যে কোন সাংখ্যিক মান ধরে  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$  সূত্রটির সত্যতা যাচাই করতে বলুন।
- এবার একক কাজ হিসাবে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫৪ এ দেওয়া ছবির সাহায্যে বর্গ নির্ণয় টেবিলটি সমাধান করতে দিন। কাজ শেষে উপস্থাপন করতে সুযোগ দিন। প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। ধন্যবাদ দিয়ে চলমান সেশনের সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

## সেশন ১২ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের একপদী রাশির বর্গ সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে দ্বিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন ও বর্গ নির্ণয় সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- দ্বিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন ও বর্গ নির্ণয় সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- দ্বিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন ও বর্গ নির্ণয় সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

## সেশন ১৩ কার্যক্রম- ত্রিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন এবং অনুশীলনীর কাজ

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক ত্রিপদী রাশির বর্গ নির্ণয়ের প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রঞ্জিন কাগজ বা সাদা কাগজ ও বিভিন্ন রঙের পেন্সিল, পেন্সিল, রুলার, সূত্রের চার্ট

- প্রথমে শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে শিক্ষার্থীদের সাথে কুশল বিনিময় এবং বলুন গত ক্লাসে শিক্ষার্থীরা বর্গের যে যে সূত্র শিখেছে তা জানতে চেষ্টা করুন। সূত্রগুলো বলতে পারলে ধন্যবাদ দিন। এবার বলুন

সূত্রগুলো কে বোর্ডে লিখে দিতে পারবে? দৈবচয়ন পদ্ধতিতে একজন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে ডেকে নিয়ে আসুন শিক্ষার্থী কর্তৃক  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  সূত্রটি বোর্ডে লিখার পর জানতে চান যদি  $(a + b)$  কে  $(a + b + c)$  দ্বারা পরিবর্তন করা হয় তাহলে পরিবর্তিত সূত্রটি কি হবে তা জানে কি না প্রশ্নকরে জানতে চান।

- এবার বলুন এমন একটি বর্গক্ষেত্র আঁক যার দৈর্ঘ্য  $(a + b + c)$  সেন্টিমিটার এবং প্রস্থ  $(a + b + c)$  সেন্টিমিটার। প্রশ্ন করুন এর ক্ষেত্রফল কত?
- শিক্ষার্থীদের ৫/৬ জন করে নিয়ে দল গঠন করুন। প্রতি দলে এর  $(a + b + c)$  ক্ষেত্রফল বের করার কর্মপত্র দিন। সকলকে বিভিন্ন রঙের কাগজ বা সাদা কাগজে রঞ্জের পেন্সিল ব্যবহার করে পাঠ্য বইয়ে দেওয়া চিত্রের মতো ক্ষেত্রফলের চিত্র আঁকতে/মডেল তৈরি করতে বলুন।  $a^2$ ,  $b^2$ ,  $c^2$ ,  $2ab$ ,  $2bc$ ,  $2ca$  এর পৃথক পৃথক মডেল থেকে কীভাবে  $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$  পাওয়া যায় তা দেখাতে বলুন। দলের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রয়োজনে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫৮ এ দেওয়া চিত্রের নির্দেশনা অনুসরণ করতে বলুন। প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপন করান। ধন্যবাদ দিয়ে উৎসাহিত করুন।
- এবার  $a$ ,  $b$ ,  $c$  এর যে কোন সাংখ্যিক মান ধরে  $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$  সূত্রটির সত্যতা যাচাই করতে বলুন। এক্ষেত্রে  $a = 3$ ,  $b = 2$ ,  $c = 1$  মান বসিয়ে সূত্রের সত্যতা যাচাই করতে বলতে পারেন।
- এবার একক কাজ হিসাবে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫৫ এ দেওয়া ছবি ঐক্রে সমাধান করতে দিন। কাজ শেষে উপস্থাপন করতে সুযোগ দিন। প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। ধন্যবাদ দিয়ে চলমান সেশনের সমাপ্তি ঘোষণা করুন।
- পৃষ্ঠা ৫৬ এর অনুশীলনীর কাজগুলো বাড়িতে করে পরবর্তী সেশনে জমা দেওয়ার নির্দেশনা প্রদান করুন।
- সেশন ১৮ এই অভিজ্ঞতার রিভিউ সেশন হিসেবে রাখুন। প্রত্যেক শিক্ষার্থী অনুশীলনীর কাজগুলো বুঝে সমাধান করতে পেরেছে তা নিশ্চিত করুন। প্রয়োজনে সমাধান ব্যাখ্যা করে দিন।

## সেশন ১৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়:

- শিক্ষার্থীদের একপদী রাশির বর্গ সম্পর্কে পূর্ব ধারণা রয়েছে। এ সেশনে ত্রিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন ও বর্গ নির্ণয় সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে অজানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- ত্রিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন ও বর্গ নির্ণয় সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- ত্রিপদী রাশির বর্গের সূত্র প্রতিপাদন ও বর্গ নির্ণয় সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।



## ভূমিকা

সংখ্যা সম্পর্কিত শিখনগুলোর বিষয়গুলোর মধ্যে লসাগু এবং গসাগু অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ। এই অভিজ্ঞতার মাধ্যমে ভগ্নাংশের লসাগু এবং গসাগু নির্ণয়ের কৌশলগুলো শিখে নিলে শিক্ষার্থীদের পূর্ব শ্রেণির শিখন আরও দৃঢ় হবে। গাণিতিক প্রকাশের ক্ষেত্রে এবং বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে ভগ্নাংশের ল.সা.গু. এবং গসাগু ব্যবহার এবং নির্ণয় করার দক্ষতা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.২- মানসাজ্ঞ, লিখিত/পদ্ধতিগত এবং ডিজিটাল কৌশলের সমন্বয়ে জটিল গাণিতিক সমস্যার সমাধান করতে প্রাক্কলন ও গণনার দক্ষতা ব্যবহার করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>জ্ঞান</b><ul style="list-style-type: none"><li>- ভগ্নাংশের গসাগু ও লসাগু সম্পর্কে ধারণা</li><li>- গুণিতক ও গুণনীয়ক সম্পর্কে ধারণা</li><li>- দশমিক ভগ্নাংশের গসাগু ও লসাগু সম্পর্কে ধারণা</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দক্ষতা</b><ul style="list-style-type: none"><li>- ভগ্নাংশের গসাগু ও লসাগু নির্ণয়</li><li>- দশমিক ভগ্নাংশের গসাগু ও লসাগু প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যবহার</li><li>- সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে সাধারণ ও দশমিক ভগ্নাংশের প্রয়োগ</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b><ul style="list-style-type: none"><li>- সঠিকভাবে ভগ্নাংশ প্রয়োগে আগ্রহ</li><li>- বাস্তব জীবনে ভগ্নাংশের গুরুত্ব অনুধাবন</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>মূল্যবোধ</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li></ul></li></ul>

## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

পূর্ববর্তী শ্রেণিতে শিক্ষার্থীরা পূর্ণসংখ্যার লসাগু এবং গসাগু -এর অভিজ্ঞতা এবং দক্ষতা অর্জন করেছে। এই অধ্যায়ের অভিজ্ঞতার মাধ্যমে তাদের ভগ্নাংশের ল.সা.গু. এবং গ.সা.গু. নির্ণয় ও তার ব্যবহারিক দক্ষতা অর্জিত হবে। একক এবং দলগত মিলিয়ে বেশ কিছু কাজের সমন্বয়ে অধ্যায়টি নির্মাণ করা হয়েছে। কাজগুলোর সিংহভাগে হাতেকলমে কাগজের ব্যবহার রয়েছে। শিক্ষকের প্রতি অনুরোধ, এই অধ্যায়ের পাঠদানকালে ব্যবহারিক কাজগুলো সম্পাদনের জন্য যথাসম্ভব কাগজ সরবরাহ করার চেষ্টা করবেন। প্রতিটি সেশন ৫০ মিনিট ধরে প্রস্তুত করা হয়েছে। শিক্ষক সুবিধা অনুযায়ী বিভাজন করে নিবেন।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা  
৭.২

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নির্দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

সেশন ১ কার্যক্রম- কাগজ কেটে গুণনীয়ক খুঁজি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** গসাগু ব্যবহার করে বাস্তব জীবনে কী কী ধরনের সমস্যার সমাধান করা যায় তার কিছু উদাহরণ প্রস্তুত রাখুন

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমিত সংখ্যক কাগজ, কাঁচি

- সেশন ১ এর শুরুতে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বলবেন পূর্বের শ্রেণিতে আমরা গসাগু, লসাগু সম্পর্কিত অনেক সমস্যার সমাধান করেছি। কিন্তু আমরা কি জানি গসাগু নির্ণয় করে কী লাভ বা গসাগু ব্যবহার করে আমরা কী কী ধরনের সমস্যার সমাধান করতে পারি? কোনো শিক্ষার্থী এই সম্পর্কিত কিছু বলতে চাইলে, তাকে বলার সুযোগ করে দিন এবং তাকে উৎসাহ প্রদান করুন।

- শ্রেণিকক্ষের দুইজন শিক্ষার্থীর উদাহরণ দিয়ে বলুন একটি কাজ করতে 'ক' এর লাগে ২০ মিনিট আর ঠিক সে কাজটি করতে 'খ' এর লাগে ৩০ মিনিট। এখন তোমরা কি বলতে পারো ওরা দুজন যদি কাজটি একত্রে করে তাহলে কতক্ষণ সময় লাগতে পারে? শিক্ষার্থীদের উত্তর দেবার সময় দিন তারপর বলুন, আমরা খুব সহজেই গসাগু নির্ণয় করার মাধ্যমে উত্তরটি বের করতে পারি। শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় ২০ ও ৩০ এর গসাগু নির্ণয় করতে বলুন। গসাগু আসবে ১০ অর্থাৎ তাদের দুজনে একসাথে যদি কাজটি করে তাহলে ১০ মিনিটেই কাজটি শেষ করতে পারবে। এমন আরও কিছু উদাহরণ দিয়ে শিক্ষার্থীদের মাঝে গসাগু নির্ণয় করার কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- গসাগু ব্যাপারটা আসলে কী? পূর্ণ সংখ্যার গসাগু কীভাবে নির্ণয় করা যায়? এই ধরনের প্রশ্ন শিক্ষার্থীদের করুন। তারা যদি বিষয়গুলো ভুলে গিয়ে থাকে তাহলে তাদেরকে মনে করার জন্য প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের বলুন পূর্ণসংখ্যার জায়গায় যদি ভগ্নাংশ থাকে তাহলে কীভাবে আমরা গসাগু নির্ণয় করব তা কি আমরা জানি? চলো আমরা সবাই মিলে ভগ্নাংশের গসাগু নির্ণয় শিখব।
- পূর্ণ সংখ্যার গসাগু নির্ণয়ের ক্ষেত্রে গুণনীয়ক নির্ণয়ের প্রয়োজন হয়, ঠিক তেমন ভগ্নাংশের ক্ষেত্রেও গুণনীয়ক নির্ণয়ের প্রয়োজন হয়। গুণনীয়ক বিষয়টি কি দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে শুনুন। কোনো শিক্ষার্থী ভুলে গিয়ে থাকলে তাকে মনে করতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইয়ের ৫৮ পৃষ্ঠার মতো করে কাগজ কেটে সমান সমান খণ্ডিত অংশে পরিণত করার মাধ্যমে ছক ৩.১ পূরণ করার নির্দেশনা প্রদান করুন।
- এবার  $\frac{১}{২}$  অংশ কাগজকে দ্বিখণ্ডিত করার নির্দেশনা প্রদান করুন। দ্বিখণ্ডিত করার পর কত অংশের কাগজ পাওয়া গেল শিক্ষার্থীদের থেকে জানতে চান। তাদের চিন্তা করার জন্য পর্যাপ্ত সময় দিন। শিক্ষার্থীরা সঠিক উত্তর দিতে পারলে তাদের উৎসাহ দিবেন নচেৎ শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা প্রদান করুন। এরপর শিক্ষার্থীদের ছক ৩.২ পূরণ করার প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করুন।
- এরপর পূর্বের ৩.১ ছক এর জন্য শিক্ষার্থীরা একটি কাগজকে ৩, ৪ ও ৫ টি অংশে খণ্ডিত করেছিল সেখান থেকে একটি করে খণ্ড নিয়ে প্রত্যেকটির জন্য ৩.২ এর অনুরূপ ছক তৈরির নির্দেশনা দিন। কোনো শিক্ষার্থী বুঝতে না পারলে তাকে পুনরায় বুঝিয়ে বলুন।
- কাজটি একক কাজ হিসেবে প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে নিজ নিজ খাতায় পূরণ করতে বলুন, শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন।
- তারপর দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পূরণকৃত ছকটি উপস্থাপন করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের চাহিদা অনুযায়ী ধারণাটি দৃঢ় করার লক্ষ্যে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন। কাগজটিকে আমরা যত বার ভাঁজ করছি আমরা আসলে অংশটিকে তত দিয়ে ভাগ করছি, বিষয়টি শিক্ষার্থীদের উপলব্ধি করতে সহায়তা প্রদান করুন।
- এভাবে পূর্ণ সংখ্যা দিয়ে ভাগ করার মাধ্যমে ভগ্নাংশের গুণনীয়ক নির্ণয় করা হচ্ছে এই বিষয়টি শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন।

- এর পর শিক্ষার্থীদের ছক ৩.৩ পূরণ করতে বলুন এবং পাঠ্য-বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫৯ থেকে কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। একক কাজ হিসেবে কাজটি শিক্ষার্থীদের করতে বলুন। কাজটির মাধ্যমে সেশনটি শেষ করুন।

**একক কাজের নির্দেশনা:** ‘ছক-৩.৩ এর নিচের একক কাজটি’ বাড়িতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। পাঠ্য-বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৫৯-৬০ থেকে কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে উপস্থাপন করতে বলুন।

### সেশন ১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা পূর্ণ সংখ্যার গুণনীয়ক, গসাগু সম্পর্কে বিভিন্ন ধারণা পূর্বের শ্রেণিগুলোতে পেয়ে থাকলেও ভগ্নাংশের গুণনীয়ক সম্পর্কে ৬ষ্ঠ শ্রেণিতে কোনো ধারণা পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী বিষয়টি সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পায়।
- একক কাজের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন।

### সেশন ১ এ শিক্ষার্থীদের ফিডব্যাক প্রদানের নমুনা:

শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে নিম্নলিখিত সমস্যা চিহ্নিত হতে পারে:

**ঘটনা ১ ও নমুনা ফলাবর্তন :** — অনেক শিক্ষার্থী পূর্ণসংখ্যার গসাগু নির্ণয়, গুণনীয়ক নির্ণয় ইত্যাদি ভুলে যেতে পারে। শিক্ষার্থীদের অল্প সময়ের মধ্যে মনে করিয়ে দেওয়ার জন্য সহায়ক পোস্টার তৈরি রাখুন, শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।

**ঘটনা ২ ও নমুনা ফলাবর্তন :** — একক কাজে ফলাবর্তন প্রদানের জন্য দৈবচয়নের মাধ্যমে কিছু শিক্ষার্থী নির্বাচন করে তাদের পূরণকৃত ছকটি যাচাই করুন। এ ক্ষেত্রে সঠিকভাবে কাগজ ভাঁজ করার মাধ্যমে বিভিন্ন অংশে বিভক্ত করে ছকে লিখতে পারছে লক্ষ রাখুন। প্রয়োজনে কাগজকে ভাগ করে করে ছক পূরণ করে শিক্ষার্থীকে বুঝিয়ে দিন। ভগ্নাংশের গুণনীয়ক নির্ণয়ের সময় সম্পূর্ণ কাগজের একটি মাত্র অংশকে পুনরায় ভাগ করে নতুন অংশের সৃষ্টি করা সবচেয়ে জরুরি ধাপ তা ফলাবর্তন হিসেবে সবাইকে মনে করিয়ে দিন।

### সেশন ২ কার্যক্রম- গুণনীয়ক নির্ণয়ের কাজ

- সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের একক কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করুন। তারপর শিক্ষার্থীদের তাদের বাড়ির কাজের ৫ টি ভগ্নাংশ থেকে যেকোনো একটি ভগ্নাংশের সবগুলো গুণনীয়ক নির্ণয় করার নির্দেশনা দিন (১০টি করে বাড়ি থেকেই করা আছে, ১১ থেকে করার নির্দেশনা দিন) এবং কিছু সময় তাদের চেষ্টা করতে দেওয়ার পর দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করুন সে সবগুলো গুণনীয়ক নির্ণয় করতে পারল কিনা? এভাবে কয়েকজনকে জিজ্ঞেস

করুন। তারপর তাদের জিজ্ঞেস করুন সবগুলো গুণনীয়ক নির্ণয় কি আদৌ সম্ভব কিনা? কয়েকজন শিক্ষার্থী থেকে মতামত এবং তাদের মতামত শুনুন, তারপর সবগুলো গুণনীয়ক নির্ণয় কখনো সম্ভব না কারণ পূর্ণ সংখ্যা অসীম সংখ্যক এটি শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে বলুন।

- ভগ্নাংশের গুণনীয়ক, পূর্ণ সংখ্যার গুণনীয়কের মতো নির্দিষ্ট নয় এটি শিক্ষার্থীরা বুঝেছে কিনা কয়েকটি প্রশ্ন করার মাধ্যমে যাচাই করুন।
- এবার শিক্ষক দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে একজন শিক্ষার্থীকে সামনে এনে বোর্ডে  $\frac{2}{3}$  এর ১০টি গুণনীয়ক নির্ণয় করতে বলবেন। ঐ শিক্ষার্থীর পাশাপাশি শ্রেণিকক্ষের সকল শিক্ষার্থীকে  $\frac{1}{6}$  এর ১০টি গুণনীয়ক নির্ণয় করার নির্দেশনা দিন। অনুরূপভাবে  $\frac{1}{4}$  এর ১০টি গুণনীয়ক নির্ণয় করতে বলুন। এবার বোর্ডে দুই ভগ্নাংশের মধ্যে সাধারণ গুণনীয়কগুলো চিহ্নিত করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।
- এখন পাঠ্য-বইয়ের ৬১ পৃষ্ঠার কাজটিকে একক কাজ হিসেবে ঘোষণা করুন। প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রাদন করুন এবং কাজটি শেষ হলে দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে সামনে এনে তাদের ফলাফল উপস্থাপন করতে বলুন অথবা সহপাঠী মূল্যায়নের মাধ্যমে কাজটি একজন আরেকজনকে মূল্যায়ন করতে বলুন।
- এবার শিক্ষার্থীর উদ্দেশ্যে বলুন, গসাগু এর পূর্ণরূপ গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক এখানে গরিষ্ঠ মানে সবচাইতে বড় অর্থাৎ সবচাইতে বড় সাধারণ গুণনীয়কটিই গসাগু। আমরা এতক্ষণ সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় করেছি এবার এসো সবথেকে বড় সাধারণ গুণনীয়ক চিহ্নিত করার মাধ্যমে গসাগু নির্ণয় করি। কিন্তু  $\frac{1}{28}$  ও  $\frac{1}{84}$  এর মধ্যে কোনটি বড়? দুটি পূর্ণ সংখ্যার মধ্যে কোনটি বড় কোনটি ছোট আমরা খুব সহজেই বলে দিতে পারি কিন্তু দুইটি ভগ্নাংশের মধ্যে কোনটি বড় আমরা কি সহজেই বলে দিতে পারি? শিক্ষার্থীদের চিন্তা করার জন্য সময় দিন এবং আগ্রহী শিক্ষার্থী থেকে উত্তর শুনুন।
- এবার বোর্ডে যেকোনো একটি ভগ্নাংশ লিখে শিক্ষার্থীদের হর ও লব চিহ্নিত করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের পূর্বের শ্রেণির পাঠ স্মরণ করতে সহায়তা প্রদান করুন। এবার সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশ কী? শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন এবং শিক্ষার্থীদের থেকে তাদের ধারণা শুনুন।
- এবার পাঠ্য-বইয়ের ৬১ পৃষ্ঠার থেকে গ্রিডের সাহায্যে সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশ শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন। তারপর গ্রিডের সাহায্যে কাজ: ১ জোড়ায় কাজ হিসেবে শিক্ষার্থীদের কাজটি করার নির্দেশনা প্রদান করুন, শিক্ষার্থীদের সহপাঠীর সাথে আলোচনার মাধ্যমে কাজটি সম্পূর্ণ করতে বলুন। শ্রেণিকক্ষে ঘুরে ঘুরে প্রত্যেক জোড়ার কাজ পর্যবেক্ষণ করুন; প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন/ প্রয়োজনে ফলাবর্তন প্রদান করবেন।
- হরগুলোর লসাগু নির্ণয় করার মাধ্যমে কীভাবে সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশ তৈরি করে দুটি ভগ্নাংশের মাঝে তুলনা করা যায় এই ধারণা স্পষ্ট করতে শিক্ষার্থীদের বিশেষ গুরুত্বের সাথে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। এই কাজের মধ্যে সেশন-৩ এর সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

একক কাজের নির্দেশনা: ‘পাঠ্য-বইয়ের ৬১ পৃষ্ঠার কাজ কর্মপত্রের মাধ্যমে পরবর্তী সেশনে শিক্ষকের কাছে জমা দেওয়ার নির্দেশ প্রদান করুন।

## শিখনকালীন মূল্যায়নের জন্য বিশেষ নির্দেশনা:

- শিক্ষক এই একক কাজ এবং উপস্থাপনা পর্যবেক্ষণ করে নির্ধারিত পারদর্শিতার নির্দেশক অনুযায়ী মূল্যায়ন এর জন্য তথ্য সংগ্রহ করবেন। এখানে পারদর্শিতার নির্দেশক এর পাশাপাশি জোড়ায় কাজে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ, মতামত প্রদান, অন্যের মতামত মনোযোগ দিয়ে শোনা এবং গণনার ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠতা বজায় রাখার জন্য বিভিন্ন পদক্ষেপ গ্রহণ করা — এই আচরণগুলো শিক্ষক চিহ্নিত করতে পারবেন।

## সেশন ২ শিক্ষার্থীদের ফিডব্যাক প্রদানের নমুনা:

শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে নিম্নলিখিত সমস্যা চিহ্নিত হতে পারেঃ

**ঘটনা ১ ও নমুনা ফলাবর্তন:** — অনেক শিক্ষার্থী ভগ্নাংশের হর, লব, সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশ ইত্যাদি ভুলে যেতে পারে। শিক্ষার্থীদের অল্প সময়ের মধ্যে মনে করিয়ে দেওয়ার জন্য সহায়ক পোস্টার তৈরি রাখুন, শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।

**ঘটনা ২ ও নমুনা ফলাবর্তন:** — একক কাজে ফলাবর্তন প্রদানের জন্য দৈবচয়নের মাধ্যমে কিছু শিক্ষার্থী নির্বাচন করে তাদের সমাধানগুলো যাচাই করুন। এ ক্ষেত্রে ফলাবর্তনের সুবিধার্থে কাজগুলোর সমাধান প্রস্তুত রাখুন।

## সেশন ৪ কার্যক্রম- সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় থেকে গসাগু

- এ সেশনে শিক্ষার্থীরা কর্মপত্র জমা দিবে। একক কাজটির কোন গাণিতিক সমস্যা সমাধান অথবা ব্যাখ্যার প্রয়োজন থাকলে আলোচনা করুন।
- এবার  $\frac{১}{৪}$  ও  $\frac{২}{৬}$  এর গসাগু নির্ণয় করার জন্য সবাইকে যার যার খাতায় ভগ্নাংশগুলোর ১০ টি করে গুণনীয়ক নির্ণয় করতে বলুন। তারপর তাদের সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় করতে বলুন। দেখা যাবে ১ টি মাত্র সাধারণ গুণনীয়ক পাওয়া যাবে।
- এবার শিক্ষার্থীদের ছক ৩.৫ এবং ৩.৬ এর দিকে লক্ষ করতে বলুন এবং দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করুন আমরা কি কোনো সাধারণ গুণনীয়ক পেয়েছি কিনা? শিক্ষার্থীদের থেকে উত্তর গ্রহণ করুন তারপর শিক্ষার্থীদের থেকে উত্তর শুনে তাদের  $\frac{১}{৬}$  ও  $\frac{১}{৮}$  এর আরও কয়েকটি গুণনীয়ক নির্ণয় করতে বলুন যে পর্যন্ত না তারা আরেকটি সাধারণ গুণনীয়ক পাচ্ছে। এক্ষেত্রে ছক পাঠ্যপুস্তকের ৩.৭ এবং ৩.৮ থেকে সহায়তা নিতে পারবে। দেখা যাবে ১২তম গুণনীয়ক নির্ণয় করার পর তারা একটি সাধারণ গুণনীয়ক পেয়েছে। এবার তাদের খাতায় সাধারণ গুণনীয়কগুলো লিখতে বলুন এবং তাদের জিজ্ঞেস করুন তারা কি সাধারণ গুণনীয়কগুলোর মধ্যে কোনো সম্পর্ক স্থাপন করতে পারছে কিনা? তাদের থেকে মতামত শুনুন তারপর বোর্ডে পাঠ্য-বইয়ের ৬৩ পৃষ্ঠার দেখানো উপায়ে সাধারণ গুণনীয়কগুলোর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের ধারণা গঠন করতে সহায়তা করুন।



- ভগ্নাংশের একটি সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় করা হয়ে গেলে খুব সহজেই পূর্ণসংখ্যা দ্বারা ভাগ করার মাধ্যমে অন্য সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় করা যায়, এটি শিক্ষার্থীরা বুঝেছে কিনা কয়েকটি প্রশ্ন করার মাধ্যমে যাচাই করুন।
- কাগজ ভাঁজের খেলার সাথে সম্পর্ক স্থাপন করার মাধ্যমে প্রথম সাধারণ গুণনীয়কটিই সবচেয়ে বড় সাধারণ গুণনীয়ক, এটি শিক্ষার্থীরা বুঝেছে কিনা কয়েকটি প্রশ্ন করার মাধ্যমে যাচাই করুন। প্রয়োজনে কাগজ এনে পুনরায় হাতে কলমে শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন। এর মাধ্যমে সেশন ৪ এর কার্যক্রম সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

একক কাজের নির্দেশনা- 'ছক-৩.৫, ৩.৬' দেখার মাধ্যমে ভগ্নাংশ দুটির গসাগু নির্ণয় বাড়িতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে উপস্থাপন করতে বলুন।

### সেশন ৫ কার্যক্রম- ভগ্নাংশের গসাগু নির্ণয় করার পদ্ধতি

শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি: গসাগু নির্ণয়ের সহজ নিয়মটি ধাপে ধাপে শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করার জন্য প্রয়োজনে পোস্টার বা মাল্টিমিডিয়া প্রেজেন্টেশন তৈরি রাখুন।

- এ সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের একক কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করুন। । একক কাজটির কোনো গাণিতিক সমস্যা সমাধান অথবা ব্যাখ্যার প্রয়োজন থাকলে আলোচনা করুন। কিছু কিছু সময় সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় করতে ১৫টি বা তার অধিক ঘর পর্যন্ত গুণনীয়ক নির্ণয় করার প্রয়োজন হতে পারে, শিক্ষার্থীদের এই ধারণা তৈরি করার জন্য প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইয়ের ৬৫ পৃষ্ঠার থেকে ছক ৩.৯ এর নিচের অনুচ্ছেদটি একজন শিক্ষার্থীকে সরবে পাঠ করতে বলুন এবং অন্য শিক্ষার্থীরা মনোযোগ দিয়ে তাদের পাঠ্য-বইয়ে অংশটুকু নিরবে পড়তে বলুন এবং সরবে পাঠ করা শিক্ষার্থীর পাঠ মনোযোগ দিয়ে শুনতে বলুন।
- অনুচ্ছেদটি পাঠ শেষে কয়েকজন শিক্ষার্থীদের থেকে তারা কী বুঝতে পারল তা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের ধারণায় কোনো ভুল থাকলে তা সঠিক করতে শিক্ষার্থীকে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের বলুন, আমরা এখন খুব সহজে গসাগু নির্ণয় করার একটি পদ্ধতি শিখব কিন্তু নিয়মটি শিখতে হলে সবাইকে অনেক মনোযোগ দিয়ে আমার দিকে খেয়াল করতে হবে।
- পাঠ্য-বইয়ের ৬৫ পৃষ্ঠার দেখানো উপায়ে বোর্ডে লিখে লিখে ধাপে ধাপে শিক্ষার্থীদের গসাগু নির্ণয় করার সহজ নিয়মটি বুঝতে সহায়তা প্রদান করুন।
- 'একাধিক সাধারণ ভগ্নাংশের যদি হর একই হয়, অর্থাৎ ভগ্নাংশগুলোর সমহর বিশিষ্ট হয়, তাহলে, ভগ্নাংশগুলোর গসাগুও একটি হবে, যে ভগ্নাংশের হরটি সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশগুলোর হর হবে এবং লবটি সমহর বিশিষ্ট লবগুলোর গসাগু হবে।' - এই লাইনটি শিক্ষার্থীদের উদাহরণের সাহায্যে সহজ ভাষায় বুঝিয়ে বলুন।

- এবার শিক্ষার্থীদের নিরবে যার যার বই থেকে পাঠ্য-বইয়ের ৬৫-৬৬ পৃষ্ঠার অংশটি পড়তে বলুন। পাঠ শেষে কয়েকজন শিক্ষার্থীদের থেকে তারা কী বুঝতে পারল তা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের ধারণায় কোনো ভুল থাকলে তা সঠিক করতে শিক্ষার্থীকে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার ছক ৩.১ শিক্ষার্থীদের ধাপে ধাপে বুঝিয়ে বলুন। এর মাধ্যমে সেশন-৫ এর সমাপ্তি ঘোষণা করুন।
- একক কাজঃ ‘পাঠ্য-বইয়ের ৬৬ পৃষ্ঠার দুইটি একক কাজ কর্মপত্রের মাধ্যমে পরবর্তী সেশনে শিক্ষকের কাছে জমা দেওয়ার নির্দেশ প্রদান করুন।

#### সেশন ৪ এ শিক্ষার্থীদের ফিডব্যাক প্রদানের নমুনা:

- শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে নিম্নলিখিত সমস্যা চিহ্নিত হতে পারেঃ
- ঘটনা ১ ও নমুনা ফলাবর্তন:— শিক্ষার্থীদের কাছে গসাগু নির্ণয়ের নতুন পদ্ধতি সম্পূর্ণ নতুন হওয়ায় প্রথমবার বোঝানোর পর অনেক শিক্ষার্থী নাও বুঝতে পারে, তাই ৩.১ ছকের সাহায্যে শিক্ষার্থীদের ধাপে ধাপে অত্যন্ত সতর্কতার সাথে বুঝিয়ে বলুন। প্রয়োজনে পুনরায় আলোচনা করুন এবং বিশেষ চাহিদা সম্পন্ন শিক্ষার্থীদের বিশেষভাবে সহায়তা প্রদান করুন।

#### সেশন ৫ কার্যক্রম- ভগ্নাংশের গুণিতক নির্ণয়

- এ সেশনে শিক্ষার্থীরা কর্মপত্র জমা দিবে। একক কাজটির কোন গাণিতিক সমস্যা সমাধান অথবা ব্যাখ্যার প্রয়োজন থাকলে আলোচনা করুন।
- আমরা কি জানি লসাগু নির্ণয় করে কী লাভ বা লসাগু ব্যবহার করে আমরা কী কী ধরনের সমস্যার সমাধান করতে পারি? কোনো শিক্ষার্থী এই সম্পর্কিত কিছু বলতে চাইলে, তাকে বলার সুযোগ করে দিন এবং তাকে উৎসাহ প্রদান করুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন তারা কে কে ট্রাফিক লাইট দেখেছে? তোমরা কি জানো কীভাবে পুরো একটি শহরের কখন কোন সিগন্যালে কোন লাইট হবে এটা কীভাবে নির্ধারণ করা হয়? এসব সিদ্ধান্ত লসাগু করার মাধ্যমে নির্ধারণ করা হয় – এটি শিক্ষার্থীদের জানান।
- এরপর শিক্ষার্থীদের বলুন ভগ্নাংশের গুণনীয়ক নির্ণয় আমরা শিখলাম, কিন্তু আমরা যদি ভগ্নাংশের লসাগু নির্ণয় করতে চাই তাহলে ভগ্নাংশের গুণিতক নির্ণয় কীভাবে করে তা জানতে হবে, চলো এবার আমরা ভগ্নাংশের গুণিতক নির্ণয় করার জন্য কাগজ দিয়ে একটি কাজ করি।
- শিক্ষক ৫ জন করে দল গঠন করে, দলগত কাজের ঘোষণা করবেন। পাঠ্য-বইয়ের ৬৮ পৃষ্ঠার মতো করে কয়েকটি দলকে কাগজকে ২ খণ্ডে, কয়েকটি দলকে কাগজকে ৩ খণ্ডে, কয়েকটি দলকে কাগজকে ৪ খণ্ডে, কয়েকটি দলকে কাগজকে ৫ খণ্ডে বিভক্ত করার নির্দেশনা দিন। পাঠ্যবইয়ের নির্দেশিত উপায়ে টুকরোগুলো কে সাজিয়ে আলাদা আলাদা দল তাদের খণ্ডের প্রকৃতি অনুযায়ী ছক ৩.১১ দলের সকলের অংশগ্রহণে পূরণ করার নির্দেশনা প্রদান করুন।

- শ্রেণিকক্ষে ঘুরে ঘুরে প্রত্যেক দলগত কাজ পর্যবেক্ষণ করুন; দলগত কাজ পর্যবেক্ষণ করে দলের সকলের সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করুন। প্রয়োজনে প্রশ্ন করে তাদের অংশগ্রহণ যাচাই করুন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন/প্রয়োজনে ফলাবর্তন প্রদান করবেন।
- অপেক্ষাকৃত পিছিয়ে পড়া ও বিশেষ চাহিদা সম্পন্ন শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় সহযোগিতা প্রদান করুন – যাতে করে তারা দলের অন্যদের সাথে কাজটিতে সক্রিয় অংশগ্রহণ করতে পারে।
- কাজ শেষ হলে প্রত্যেক দল থেকে একজন ছকটি উপস্থাপন করবে। অন্য দলের সদস্যরা প্রশ্ন করবে। এর মাধ্যমে সেশন ৬ এর কার্যক্রম শেষ হবে।

**একক কাজের নির্দেশনা:** ছক-৩.১২ কাজটি দলের সকলের সাথে আলোচনা করে বাড়িতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ৭১ থেকে কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন। পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে উপস্থাপন করতে বলুন।

**শিখনকালীন মূল্যায়নের জন্য বিশেষ নির্দেশনা:**

শিক্ষক এই দলগত কাজ এবং উপস্থাপনা পর্যবেক্ষণ করে নির্ধারিত পারদর্শিতার নির্দেশক অনুযায়ী মূল্যায়ন এর জন্য তথ্য সংগ্রহ করবেন। এখানে পারদর্শিতার নির্দেশক এর পাশাপাশি দলগত কাজে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ, মতামত প্রদান, অন্যের মতামত মনোযোগ দিয়ে শোনা এবং গণনার ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠতা বজায় রাখার জন্য বিভিন্ন পদক্ষেপ গ্রহণ করা – এই আচরণগুলো শিক্ষক চিহ্নিত করতে পারবেন।

**সেশন ৫ এ শিক্ষার্থীদের ফিডব্যাক প্রদানের নমুনা:**

শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে নিম্নলিখিত সমস্যা চিহ্নিত হতে পারে:

**ঘটনা ১ ও নমুনা ফলাবর্তন :** – দলগত কাজের দলগুলোর কাজ ভিন্ন ভিন্ন হওয়ায় কাজের নির্দেশনা বুঝতে শিক্ষার্থীদের সমস্যা হতে পারে। সেক্ষেত্রে প্রতিটি দলের কাছে গিয়ে তাদের কাজ বুঝিয়ে দিন এবং চাহিদা অনুযায়ী সহায়তা প্রদান করুন।

**ঘটনা ২ ও নমুনা ফলাবর্তন :** – দলগত কাজে ফলাবর্তন প্রদানের জন্য প্রত্যেক দল থেকে একজন শিক্ষার্থী নির্বাচন করে তাদের সমাধানগুলো উপস্থাপন করতে বলুন এবং দলগুলোর ছক যাচাই করুন। এ ক্ষেত্রে ফলাবর্তনের সুবিধার্থে কাজগুলোর সমাধান প্রস্তুত রাখুন।

**সেশন ৬ কার্যক্রম- ভগ্নাংশের সাধারণ গুণিতক ও লসাগু**

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমিত সংখ্যক কাগজ, কাঁচি

- এ সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের একক কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করুন। পূর্বের সেশনে প্রদত্ত একক কাজটির কোনো গাণিতিক সমস্যা সমাধান অথবা ব্যাখ্যার প্রয়োজন থাকলে আলোচনা করুন।

- শিক্ষার্থীদের ভগ্নাংশের গুণিতক নির্ণয়ের ধারণা যাচাই করার জন্য দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে সম্পর্কিত প্রশ্ন করুন। এবার শিক্ষার্থীদের একক কাজ হিসেবে নিজ নিজ পছন্দের ৫ টি সাধারণ ভগ্নাংশ নিয়ে ১০ টি করে গুণিতক নির্ণয় করতে নির্দেশনা প্রদান করুন।
- কাজটি শেষ হলে শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন পূর্ণসংখ্যার মত ভগ্নাংশের গুণিতক অসীম কিনা। শিক্ষার্থীদের এই বিষয়ে ধারণা তৈরি করতে সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার শিক্ষক আগের সেশনে যে দলগত কাজের মাধ্যমে ভগ্নাংশের গুণিতক নির্ণয় করেছি সেই দল গুলোকে পাঠ্য-বইয়ের পৃষ্ঠা ৭২ এর ছক ৩.১৩ জোড়ায় কাজের মাধ্যমে পূরণ করার নির্দেশনা প্রদান করুন।
- শ্রেণিকক্ষে ঘুরে ঘুরে প্রত্যেকের পর্যবেক্ষণ করুন; দলগত কাজ পর্যবেক্ষণ করে দলের সকলের সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করুন।
- কাজ শেষ হলে প্রত্যেক জোড়া থেকে একজন ছকটি উপস্থাপন করবে। অন্য দলের সদস্যরা প্রশ্ন করবে।
- এরপরে শিক্ষার্থীরা ৭২ পৃষ্ঠার একক কাজটি প্রত্যেকে করবে। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা প্রদান করবেন।
- এবার শিক্ষক ছক ৩.১৪ এর দিকে শিক্ষার্থীদের লক্ষ করতে বলবেন এবং ভগ্নাংশের লসাগু নির্ণয়ের কৌশল শিক্ষার্থীদের বুঝতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করবেন। এর মাধ্যমে সেশন ৭ শেষ করবেন।
- পরবর্তী সেশনে একক কাজগুলোর ক্ষেত্রে কোনো গাণিতিক সমস্যা সমাধান অথবা ব্যাখ্যার প্রয়োজন থাকলে আলোচনা করুন।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্য বই ছক ৩.১৪, ৩.১৫, ৩.১৬ এবং ৩.১৭ বুঝতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন। শিক্ষার্থীরা বুঝেছে কিনা কয়েকটি প্রশ্ন করার মাধ্যমে যাচাই করুন।
- শ্রেণিকক্ষে সকল শিক্ষার্থীকে পর্যবেক্ষণ করুন। তারা নির্দেশনা অনুসারে ছকগুলো বুঝতে পারছে কিনা তা যাচাই করে মতামত দিন, প্রয়োজনে প্রশ্ন করুন। বোর্ডে পৃথক উদাহরণ ব্যবহার করে ব্যাখ্যা করুন।

### সেশন ৭ কার্যক্রম- দশমিক ভগ্নাংশের লসাগু ও গসাগু

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** গসাগু নির্ণয়ের সহজ নিয়মটি ধাপে ধাপে শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করার জন্য প্রয়োজনে পোস্টার বা মাল্টিমিডিয়া প্রেজেন্টেশন তৈরি রাখুন।

- শিক্ষক সেশনের শুরুতে বলবেন পূর্বের সেশনে অনেক অনেক গুণিতক নির্ণয় করে ভগ্নাংশের লসাগু নির্ণয় করেছি কিন্তু গসাগুর মতোই এই পদ্ধতি অনেক সময় সাপেক্ষ। তাই চলো দশমিক ভগ্নাংশের লসাগু ও গসাগু নির্ণয়ের সহজ পদ্ধতি শিখব।
- শিক্ষার্থীদের পাঠ্য-বইয়ের ৭৬ ও ৭৭ পৃষ্ঠার আলোচনা উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন। কয়েকজন

শিক্ষার্থীদের থেকে তারা কী বুঝতে পারল তা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের ধারণায় কোনো ভুল থাকলে তা সঠিক করতে শিক্ষার্থীকে প্রয়োজন বুঝে সহায়তা প্রদান করুন।

- এবার শিক্ষার্থীদের বলুন, আমরা এখন খুব সহজে দশমিক ভগ্নাংশের লসাগু নির্ণয় করার একটি পদ্ধতি শিখব কিন্তু নিয়মটি শিখতে হলে সবাইকে অনেক মনোযোগ দিয়ে আমার দিকে খেয়াল করতে হবে।
- পাঠ্য-বইয়ের ৭৬-৭৭ পৃষ্ঠার দেখানো উপায়ে বোর্ডে লিখে লিখে ধাপে ধাপে শিক্ষার্থীদের লসাগু নির্ণয় করার সহজ নিয়মটি বুঝতে সহায়তা প্রদান করুন।
- একইভাবে গসাগু নির্ণয় পদ্ধতি দুইটি শিক্ষার্থীদের ধাপে ধাপে বুঝিয়ে বলুন। এর মাধ্যমে সেশন-৭ এর সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

**একক কাজের নির্দেশনা:** ‘পাঠ্য-বইয়ের ৭৮ ও ৭৯ পৃষ্ঠার অনুশীলনীর কাজ কর্মপত্রের মাধ্যমে পরবর্তী সেশনে শিক্ষকের কাছে জমা দেওয়ার নির্দেশ প্রদান করুন।

**সেশন ৭ এ শিক্ষার্থীদের ফিডব্যাক প্রদানের নমুনা :**

শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে নিম্নলিখিত সমস্যা চিহ্নিত হতে পারে:

**ঘটনা ১ ও নমুনা ফলাবর্তন :** — শিক্ষার্থীদের কাছে গসাগু নির্ণয়ের নতুন পদ্ধতি সম্পূর্ণ নতুন হওয়ায় প্রথমবার বোঝানোর পর অনেক শিক্ষার্থী নাও বুঝতে পারে, তাই ৬.১ ছকের সাহায্যে শিক্ষার্থীদের ধাপে ধাপে অত্যন্ত সতর্কতার সাথে বুঝিয়ে বলুন। প্রয়োজনে পুনরায় আলোচনা করুন এবং বিশেষ চাহিদা সম্পন্ন শিক্ষার্থীদের বিশেষভাবে সহায়তা প্রদান করুন।

### সেশন ৮ কার্যক্রম- অনুশীলনীর কাজের ফলাবর্তন প্রদান এবং পর্যালোচনা

- এ সেশনে শিক্ষার্থীরা কর্মপত্র জমা দিবে। এ সেশনের শুরুতে কয়েকজনের শিক্ষার্থীদের কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করুন। কোন গাণিতিক সমস্যা সমাধান অথবা ব্যাখ্যার প্রয়োজন থাকলে আলোচনা করুন। একক শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার উপর গুরুত্ব প্রদান করুন।
- কিছু বাস্তব সমস্যার উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা করুন অনেক সময় দশমিক সংখ্যার গসাগু ও লসাগু নির্ণয় করার প্রয়োজন কেন পড়তে পারে। পাঠ্য বইতে দেখানো উপায়ে ধাপে ধাপে শিক্ষার্থীদের ধারণা গঠন করতে সহায়তা করুন। শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী প্রয়োজনে বিষয়গুলো ভেঙে ভেঙে পুনরায় আলোচনা করুন।
- বিভিন্ন ধারণা উপস্থাপন করতে প্রয়োজনে পোস্টার বা মাল্টিমিডিয়া প্রেজেন্টেশন প্রস্তুত রাখুন। ফলাবর্তনে শিক্ষার্থীদের ভুল সনাক্ত হলে তাকে উপযুক্ত উদাহরণ দিয়ে বুঝতে সহায়তা করুন।



## ভূমিকা

অনুপাত ও সমানুপাত বিমূর্ত ধারণা হলেও দৈনন্দিন জীবনে এদের প্রয়োগ আবশ্যিক এবং প্রাসঙ্গিক। আনুষ্ঠানিক শিক্ষার আগে থেকেই আমরা দুই বা ততোধিক জিনিসের মাঝে আকার, আকৃতি, সংখ্যা বা পরিমাণভিত্তিক তুলনা করে থাকি। যেমন: মাহী'র থেকে উৎপল খাটো। মাহী আর উৎপলের উচ্চতার তুলনামূলক এই পার্থক্যকে অনুপাত ও সমানুপাতের মাধ্যমে সুচারুরূপে প্রকাশ করা সম্ভব। আর এই সংখ্যাচক প্রকাশের ধারণাগঠন, নির্ণয় এবং প্রয়োগ করতে শেখাই এই অধ্যায়ের অভিজ্ঞতা। শিক্ষার্থীরা এই অধ্যায়ে সপ্তম শ্রেণির উপযোগী বিভিন্ন গল্প, খেলা, একক, জোড়া এবং দলগত কাজের মাধ্যমে অনুপাত এবং সমানুপাত সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করবে।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা মানসাজ্ঞ, লিখিত/পদ্ধতিগত এবং ডিজিটাল কৌশলের সমন্বয়ে জটিল গাণিতিক সমস্যার সমাধান করতে প্রাক্কলন ও গণনার দক্ষতা ব্যবহার করতে পারা

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>জ্ঞান</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বিভিন্ন অনুপাত ও সমানুপাত সম্পর্কে ধারণা</li><li>- অনুপাত ও সমানুপাত প্রয়োগের ক্ষেত্র সম্পর্কে ধারণা</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দক্ষতা</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বিভিন্ন অনুপাত ও সমানুপাত নির্ণয়</li><li>- বাস্তব সমস্যা সমাধানে অনুপাতের প্রয়োগ</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b><ul style="list-style-type: none"><li>- মানসাজ্ঞ, লিখিত/পদ্ধতিগত এবং ডিজিটাল কৌশল ব্যবহারে আগ্রহ</li><li>- অনুপাত ও সমানুপাতের গুরুত্ব অনুধাবন করা</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>মূল্যবোধ</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li></ul></li></ul>

## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

অভিজ্ঞতার শুরুতেই জিরাফ, বই আর দৈর্ঘ্য পরিমাপের কাজ করে চিহ্নিত করবে। পরবর্তীতে একক, জোড়ায় ও দলগত কাজের মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের অনুপাতের মধ্যে পার্থক্য চিহ্নিত করবে এবং এক্ষেত্রে অনুপাতের ধারণা প্রয়োগ করবে। তারা বিদ্যালয়ের ছবির সাথে বিদ্যালয়ের দেয়ালের দৈর্ঘ্য তুলনা করে সমানুপাত নির্ণয় করবে। এছাড়াও একক, জোড়ায় এবং দলগত কাজ, পরিমাপের কর্মপত্র, কুইজ প্রভৃতি একটিভিটি এ অভিজ্ঞতায় ব্যবহার করা হবে। প্রত্যেক শিক্ষার্থী যেন আগ্রহী ও স্বতঃস্ফূর্ত হয়ে এ কাজগুলো সম্পন্ন করতে পারে সেদিকে লক্ষ রাখাই শিক্ষকের কাজ। এ ক্ষেত্রে শিক্ষক হিসেবে আপনাদের দায়িত্ব থাকবে অনুশীলনীর কাজগুলো করার ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা ও সহায়তা প্রদান করা।

অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে তারা ত্রৈমাসিক গল্প অথবা ক্রমিক সমানুপাতিক এর কাজ করবে এবং শ্রেণিতে অন্যদের সামনে উপস্থাপন করবে। এর পিছনের যুক্তিগুলো নিয়ে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করবে। এ অভিজ্ঞতাটি সফলভাবে সম্পন্ন করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা অনুপাত ও সমানুপাতের বিভিন্ন ধারণা ব্যবহার করে দৈনন্দিন সমস্যা সমাধান করার দক্ষতা অর্জন করবে এবং বাস্তব সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে এদের ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করতে সক্ষম হবে।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

### সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা

৭.২, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নির্দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

### সেশন ১ কার্যক্রম- বস্তু তুলনা করে সমানুপাতের ধারণা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশন এর আগের দিন শিক্ষক অনুপাত-সমানুপাতের ধারণা এবং এই বিষয়ক সকল প্রস্তুতি নিয়ে আসবেন। উপকরণ হিসেবে পোস্টার পেপার এ ছবি এবং বাস্তব উপকরণ হিসেবে জগ,পানির গ্লাস ইত্যাদি আগে থেকেই মেপে রাখবেন। এর পরিমাপ নিজের পাঠ পরিকল্পনাতে নোট করে রাখবেন; এতে করে শিক্ষার্থীদের ফিডব্যাক প্রদান করার ক্ষেত্রে সুবিধা হবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সেশনে সব শিক্ষার্থী যেন সমানভাবে সুযোগ পায় সেভাবে উপকরণ ব্যবস্থা করবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** শিক্ষার্থীদের কাছে থাকা গণিত ও বাংলা বই, পোস্টার পেপার এ ডায়েরি, জিরাফ এর ছবি, জগ এবং পানির গ্লাস।

- শিক্ষার্থীদের কে বইয়ের পৃষ্ঠা ৮০ এর জিরাফ এর ছবিটি দেখিয়ে এটির মাথা এবং শরীরের পরিমাপ একই নাকি আলাদা তা চলো আজকে আমরা মেপে বের করি বলবেন।
- তারপর জোড়ায় কাজের মাধ্যমে স্কেল দিয়ে পরিমাপ করে তা ছক ৪.১ আকারে খাতায় লিখতে বলবেন।
- পরবর্তীতে পানির জগ এবং গ্লাস পরিমাপ করে তা একটি চার্টের মাধ্যমে খাতায় অনুপাত আকারে লিখতে বলবেন।
- শিক্ষার্থীদের কে তাদের নিজস্ব বাংলা বই এবং গণিত বইয়ের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ মেপে তা একটি ছক ৪.২ আকারে সাজাতে বলবেন। প্রত্যেক শিক্ষার্থী পরিমাপ তিক মতো করতে পারছে কি না তা দেখে প্রয়োজনীয় সহযোগিতা প্রদান করবেন।
- এতক্ষণ আমরা যে অনুপাত নির্ণয় করেছি সেখানে কয়টি রাশি ছিল শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন এবং ব্যাখ্যা করে দিবেন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের জোড়ায় কাজের মাধ্যমে তাদের কাছে থাকা পানির বোতল এর দৈর্ঘ্য প্রস্থ মেপে পাশের সহপাঠীর পানির বোতলের অনুপাতের সাথে তুলনা করতে বলবেন।
- ৪/৫ জন শিক্ষার্থীকে তাদের কাজের ফলাফল শ্রেণিকক্ষে সকলের সামনে উপস্থাপন করতে বলবেন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন প্রদান করবেন। পরবর্তী সেশনের ঘোষণা দিয়ে পাঠ শেষ করবেন।

### সেশন ১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়:

- বিভিন্ন অনুপাত যেন হাতে কলমে কাজের মাধ্যমে পার্থক্য করতে পারে সেদিকে খেয়াল রাখবেন।
- বিভিন্ন শিখন চাহিদাসম্পন্ন শিক্ষার্থীরা যেন কাজ করার সুযোগ পায় সেভাবে দলগত কাজগুলো ভাগ করে দিবেন।



- দলগত কাজ উপস্থাপন এর ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী যেন বার বার উপস্থাপন না করে সে বিষয়টি নিশ্চিত করবেন।

## সেশন ২ কার্যক্রম- জিরারফের ছবি ও বই এর দৈর্ঘ্য পরিমাপের কাজ ধারণা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের আগের দিন শিক্ষক জিরারফটির ছবির মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের অনুপাত সম্পর্কে বিস্তারিত ধারণা নিয়ে আসবেন। বাস্তব উপকরণ দিয়ে বিভিন্ন অনুপাত ব্যাখ্যা করা এবং যায় এমন কিছু উপকরণ বাছাই করে সাথে নিয়ে আসবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পোস্টার পেপারে দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা ইত্যাদি উল্লেখ করা জিরারফের ছবি, আয়তাকার একটি বক্স, গণিত বই

- শিক্ষার্থীদের বইয়ের নির্দিষ্ট পৃষ্ঠায় জিরারফের ছবিটি দেখিয়ে গলার দৈর্ঘ্য ও পুরো দেহের দৈর্ঘ্যের অনুপাত এ পূর্ব রাশি ও উত্তর রাশি কোনটি আবার পুরো দেহের দৈর্ঘ্যের অনুপাত ও গলার দৈর্ঘ্যের অনুপাত এর উত্তর রাশি ও দেহের পূর্ব রাশি বের করে ছক ৪.৩ পূরণ করতে বলবেন। এই দুই ধরনের অনুপাত নিয়ে চিন্তা করে তাদের দুইটি অনুপাতের মিল বা অমিল সনাক্ত করতে বলবেন।
- এরপর শিক্ষার্থীদেরকে একটি কাগজ দিয়ে দুইটি ভগ্নাংশ তৈরি করতে বলবেন যেন তারা পরস্পর বিপরীত ভগ্নাংশ হয় এই বিপরীত ভগ্নাংশ এবং এই দুটি অনুপাত এর মধ্যে সম্পর্ক বের করতে বলবেন।
- এরপর বাংলা ও গণিত এই দুইটি বইয়ের সাথে আরেকটি ইংরেজি বই নিতে বলবেন। এদের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও পুরুত্ব মেপে তা একটি ছক তৈরি করতে বলবেন। আগের থেকে ওইখানে কোন পার্থক্য আছে কিনা বা আগের মতো অনুপাত বের করতে পারবে কিনা তা জিজ্ঞাসা করবেন। এই অনুপাত পূর্বের অনুপাতের সাথে কীভাবে ভিন্ন তার শিক্ষার্থীদের সনাক্ত করতে বলবেন।
- শিক্ষার্থীদের তাদের কাছে থাকা বই, কলম এবং খাতার সংখ্যা সাথে সহপাঠীর বই, কলম এবং খাতার সংখ্যার অনুপাত বের করতে বলবেন। উপরের অনুপাতের সাথে সম্পর্ক রেখে এটি কী ধরনের অনুপাত তা লিখতে বলবেন।
- এক্ষেত্রে সকল শিক্ষার্থী যেন তার পাশে বসে থাকা সহপাঠীর সাথে অংশগ্রহণ করে সেটি খেয়াল রাখবেন এবং শ্রেণিকক্ষে তাদের কাজের ফলাফল উপস্থাপন করতে বলবেন।
- পরবর্তীতে প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে বইয়ের ৮৩ পৃষ্ঠার ছক ৪.৪ পূরণ করতে বলবেন। পরবর্তীতে তাদের কাজের উপর ভিত্তি করে মতামত দিবেন এবং এই অনুপাত সম্পর্কে ব্যাখ্যা করে বলবেন।
- তারপর বইয়ের ৮৩ পৃষ্ঠার একক কাজের চার্ট পূরণ করে কর্মপত্রের মাধ্যমে পরবর্তী সেশনে জমা দিতে বলবেন এবং পাঠ শেষ করবেন।

## সেশন ২ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা অনুপাত বের করার পূর্বধারণা ষষ্ঠ শ্রেণিতে পেয়েছে। সুতরাং তাদের পূর্বধারণা কাজে লাগিয়ে শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের মাধ্যমে অনুপাত বের করার দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- কাগজ কেটে বিপরীত ভগ্নাংশ বানানোর ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন।

### সেশন ৩ কার্যক্রম- ধারাবাহিক অনুপাত ও মিশ্র অনুপাত দৈর্ঘ্য পরিমাপের কাজ ধারণা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** একক কাজের গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ব্যাখ্যা প্রস্তুত রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা সমাধানের ব্যাখ্যা প্রদানে শিক্ষককে সহায়তা করবে। এই অধিবেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন এক্টিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণে সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কর্মপত্র জমা নিবেন এবং কিছু শিক্ষার্থীকে তাদের সমাধান উপস্থাপন করতে বলবেন।
- গাণিতিক সমস্যা সবাই সমাধান করতে পেরেছে কি না প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে নিশ্চিত করুন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা প্রদান করবেন।
- এরপর শ্রেণিকক্ষে উপস্থিত সকল শিক্ষার্থীকে ৮৪ পৃষ্ঠার একক কাজটি সমাধান করতে বলুন। প্রতিটি সমস্যা সমাধানের জন্য সময় দিন এবং এগুলো সমাধান করতে প্রতিটি শিক্ষার্থী যেন সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করে তা নিশ্চিত করবেন।
- প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন। প্রয়োজনে ধারাবাহিক ও মিশ্র অনুপাতের ধারণা উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা করে দিন।
- পৃষ্ঠা ৮৮ এর ১,২,৩ নং কাজ বাড়িতে করার নির্দেশ প্রদান করুন।

## সেশন-৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়:

- অনুপাত সম্পর্কিত বিভিন্ন ধারণা এবং সূত্রসমূহ প্রয়োগ করে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সমাধান করতে পারছে কি না -তা নিশ্চিত করা সেশন -৪ এর মূল লক্ষ্য। এক্ষেত্রে একটি গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য তারা কী কী উপায় খুঁজে বের করছে -তা লক্ষ্য করুন।
- অনুপাত নির্ধারণ করতে দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা ইত্যাদি এর সঠিকতা বজায় রাখতে পারছে কি না -তা নিশ্চিত করুন।
- এ সেশনে প্রয়োজনে সতীর্থ মূল্যায়ন ব্যবহার করতে পারেন। তারা একে অপরের কর্মপত্র মূল্যায়ন করে শ্রেণিকক্ষে উপস্থাপন করবে

সেশন ৪ কার্যক্রম- অনুপাত ও শতকরার কাজ, পরিমাপের ধারণা  
- নিজেদের মাঝে মাপামাপি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** একক কাজের গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ব্যাখ্যা প্রস্তুত রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা সমাধানের ব্যাখ্যা প্রদানে শিক্ষককে সহায়তা করবে। পৃষ্ঠা ৮৯ এর চিত্র পোস্টারের ঐকে নিয়ে আসতে পারেন। শিক্ষক একটি বিদ্যালয় এর অবকাঠামো তৈরি করে সেটির প্রস্থ ও উচ্চতা নিজে মেপে সমানুপাত সম্পর্কে বিস্তারিত ধারণা নিয়ে আসবেন এবং বাস্তব উপকরণ দিয়ে কীভাবে সমানুপাত ব্যাখ্যা করা যায় পাশাপাশি হাতেকলমে কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা ধারণা লাভ করতে পারবে এমন কিছু বাস্তব উপকরণ বাছাই করে সাথে করে নিয়ে আসবেন এবং সকল শিক্ষার্থী যেন সমান সুযোগ পায় সেভাবে দলগত কথাগুলো ভাগ করে দিবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পোস্টার পেপারে বিদ্যালয়ের অবকাঠামোর প্রস্থ ও উচ্চতা বোঝা যাচ্ছে এমন একটি ছবি, ককশীট দিয়ে একটি বিদ্যালয় এবং স্মৃতিসৌধ বানানো উপকরণ, কর্মপত্র (worksheet)

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে একক কাজ জমা নিবেন এবং কিছু শিক্ষার্থীকে তাদের সমাধান উপস্থাপন করতে বলবেন।
- চিত্র অনুযায়ী অনুপাত ও শতকরা ব্যাখ্যা করুন। ধাপে ধাপে পৃষ্ঠা ৮৯ এর প্রদত্ত সমস্যার সমাধান ব্যাখ্যা করুন। প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে ধাপগুলো অনুসরণ করে সমস্যাটি সমাধান করতে বলুন।
- ৯১ পৃষ্ঠার উদাহরণে প্রদত্ত গাণিতিক সমস্যাটি প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে সমাধান করতে বলুন। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিন। একক শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুসারে সমাধান প্রদান করুন।
- শিক্ষার্থীদের দলে ভাগ হয়ে বিদ্যালয়ে ভবনের প্রস্থ মাপতে বলবেন এবং প্রত্যেক শিক্ষার্থী যাতে হাতে কলমে পরিমাপ করার কাজে অংশগ্রহণ করে তার উৎসাহ প্রদান করবেন। বিদ্যালয়ের ভবনের উচ্চতা মাপা কঠিন এবং বিপদজনক হতে পারে বলবেন এবং সেক্ষেত্রে কীভাবে উচ্চতা পরিমাপ করা যায় জিজ্ঞেস করবেন।
- তারপর শিক্ষার্থীদের পোস্টার পেপার বা ছবি থেকে বিদ্যালয়ের প্রস্থ ও উচ্চতা মেপে বইয়ের ছকটি পূরণ করতে বলবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক প্রত্যেক শিক্ষার্থীর কাছে গিয়ে আলাদাভাবে তাদের ছকটি দেখবেন তাদের পরিমাপ ঠিক আছে কি না এবং প্রয়োজনে তাদের মাপতে সাহায্য করবেন। বিদ্যালয়ের প্রকৃত উচ্চতা নির্ণয় করার নির্দেশ প্রদান করবেন।
- এইবার শিক্ষার্থীদেরকে কয়েকটি দলে ভাগ করে দিয়ে তাদের ওজন এবং উচ্চতা মাপতে বলবেন। একটি ছকে লিখে রাখতে বলবেন। সবার উচ্চতা এবং ওজন মাপা শেষ হলে তাদের ছকটি দেখবেন। শিক্ষক অবশ্যই খেয়াল রাখবেন যেন সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণ করে। তারপর সেগুলোকে অনুপাত আকারে লিখতে বলবেন।
- পরবর্তীতে যেসকল শিক্ষার্থীর উচ্চতা এক তাদের একটি আলাদা দলে এবং যাদের ওজন এক

তাদেরকে একটি আলাদা করে বিভক্ত হতে বলবেন। তারপর তাদের অনুপাত সমান নাকি অসমান তা খাতায় লিখতে বলবেন।

- পরবর্তীতে বইয়ের ৯৩-পৃষ্ঠার জাতীয় স্মৃতিসৌধের এবং আমগাছ এর ছবিগুলো স্কেল দিয়ে মেপে তাদের অনুপাত একই নাকি আলাদা তা হিসাব করে লিখতে বলবেন এবং ছক ৪.৭ পূরণ করতে বলবেন।
- এর পর ৯৪ পৃষ্ঠার জিরাফ মেপে ছক ৪.৮ প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে পূরণ করতে বলুন।

**একক কাজের নির্দেশনা:** পৃষ্ঠা ৯১ এর একক কাজ বাড়িতে করার নির্দেশ প্রদান করুন। পরবর্তীতে শিক্ষার্থীদের তাদের বাড়িতে থাকা পড়ার টেবিল এবং চেয়ার মেপে তাদের অনুপাত ছক আকারে লিখে কর্মপত্রের মাধ্যমে জমা দিবে বলে পাঠ শেষ করবেন।

## সেশন ৫ কার্যক্রম- চলো আমরা একটি গল্প পড়ি

**শিক্ষক এর পূর্বপ্রস্তুতি:** একক কাজের গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ব্যাখ্যা প্রস্তুত রাখবেন। পাঠ্যপুস্তক সহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা সমাধানের ব্যাখ্যা প্রদানে শিক্ষককে সহায়তা করবে। এই অধিবেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন এক্টিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণে সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** মার্বেল (৫০টি), পোস্টার পেপারে আমগাছসহ তিনটি বিদ্যালয় এর ছবি।

- শিক্ষক একক কাজ জমা নিবেন এবং কিছু শিক্ষার্থীকে তাদের সমাধান উপস্থাপন করতে বলবেন।
- মার্বেলগুলো দুইজন শিক্ষার্থীর মধ্যে বইয়ের ৯৫ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে ভাগ করে দিবেন এবং মার্বেলগুলো কেনার টাকার পরিমাণের সাথে অনুপাত করতে বলবেন। পরবর্তীতে তাদের দুইজন কে সামনে এনে সেটি উপস্থাপন করতে বলবেন এবং বাকি শিক্ষার্থীদের তাদের করা কাজটির অনুপাত সমান হয় কি না তা বের করতে বলবেন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের বইয়ের ৯৫ পৃষ্ঠার একক কাজগুলো সমাধান করতে বলবেন। সমস্যাগুলো সমাধানের জন্য শিক্ষার্থীদের নির্দিষ্ট কিছু সময় দিন এবং তারা সমস্যাটি সমাধান করতে পারছে কি না তা লক্ষ করুন। এক্ষেত্রে প্রত্যেক শিক্ষার্থী সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করছে কি না তা নিশ্চিত করুন।

- পরবর্তীতে বইয়ের ৯৬ পৃষ্ঠার ছবির সাথে মিলিয়ে পোস্টার পেপারে আমগাছসহ তিনটি বিদ্যালয় এর ছবি দেখাবেন। শিক্ষার্থীদেরকে কয়েকটি দলে ভাগ করে দিয়ে ছবিটির তথ্যের সাথে বইয়ের উল্লেখ করা বিদ্যালয়, শিক্ষার্থী সংখ্যা এবং ভাগ করা আমের সংখ্যার যে ছকটি দেওয়া আছে তা দলগতভাবে পর্যবেক্ষণ ও আলোচনা করতে বলবেন।
- বইয়ে উল্লেখ করা ছকটির প্রশ্ন-উত্তরগুলো লিখতে বলবেন। এক্ষেত্রে তাদের কাজের জন্য সময় নির্দিষ্ট দিবেন। তারপর দল থেকে একজন এসে সেটি উপস্থাপন করতে বলবেন।
- সর্বশেষ বইয়ের ৯৮ পৃষ্ঠার ছক ৪.৯ কর্মপত্রের মাধ্যমে জমা দেওয়ার জন্য বলবেন। নির্দেশনা এবং ছকের তথ্য অনুসারে জাতীয় পতাকা তৈরি করে আনতে বলবেন।

### সেশন -৫ এর ক্ষেত্রে লক্ষণীয়:

- সমানুপাত সম্পর্কিত বিভিন্ন ধারণা এবং সূত্রসমূহ প্রয়োগ করে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সমাধান করতে পারছে কি না -তা নিশ্চিত করা সেশন -৫ এর মূল লক্ষ্য। এক্ষেত্রে একটি গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য তারা কী কী উপায় খুঁজে বের করছে -তা লক্ষ করুন।
- অনুপাত নির্ধারণ করতে দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা ইত্যাদি এর সঠিকতা বজায় রাখতে পারছে কি না -তা নিশ্চিত করুন। এর ভিত্তিতে সমানুপাত নির্ধারণ করতে পারছেন কি না সেটা নিশ্চিত করতে প্রয়োজনে নিজের কাছে সমাধান রাখবেন।
- এ সেশনে সতীর্থ মূল্যায়ন ব্যবহার করতে পারেন (একদল অন্য দলকে)। তারা একে অপরের কর্মপত্র মূল্যায়ন করবে।

### সেশন ৬ কার্যক্রম- ত্রৈরাশিকের গল্প

- ক্রমিক সমানুপাত এবং অনুশীলনীর কাজ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** একক কাজের গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ব্যাখ্যা প্রস্তুত রাখবেন। পাঠ্যপুস্তক সহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা সমাধানের ব্যাখ্যা প্রদানে শিক্ষককে সহায়তা করবে। এই অধিবেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন এন্টিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** মাল্টিমিডিয়ায় কিংবা পোস্টারে রেসিং কার এর ছবি

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে একক কাজ জমা নিবেন এবং কিছু শিক্ষার্থীকে তাদের সমাধান উপস্থাপন করতে বলবেন।
- বইয়ের ৯৮ পৃষ্ঠার ছক ৪.১০ জোড়ায় আলোচনার মাধ্যমে পূরণ করতে বলবেন। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন।
- একক শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুসারে সমাধান ব্যাখ্যা করে দিন।

- এরপর প্রান্তীয় পদ ও মধ্যপদ ব্যাখ্যা করুন।
- শিক্ষকের ব্যাখ্যা ও নির্দেশনা অনুসারে প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে ছক ৪.১১ পূরণ করতে বলুন।
- প্রয়োজনে অন্য উদাহরণ ব্যবহার করে শিক্ষার্থীরা ত্রৈমাসিক পদ্ধতি বুঝতে পেরেছে- তা নিশ্চিত করুন।
- ১০১ পৃষ্ঠার একক কাজটি প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে সমাধান করতে বলুন এবং কাজ পর্যবেক্ষণ করুন।
- শিক্ষার্থীদেরকে সমানুপাত সম্পর্কিত যে কাজটি আছে তা বুঝিয়ে দিবেন এবং যার যার খাতায় কাজটি করার মাধ্যমে সমস্যাটি সমাধান করতে বলবেন। প্রয়োজনে বোর্ড এ করে দিবেন এবং সকল শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করে নিশ্চিত হয়ে নিবেন শিক্ষার্থীরা বুঝতে পেরেছে কি না।
- উক্ত সমস্যাটির সাথে মিলে এমন গাণিতিক সমস্যাগুলো শিক্ষার্থীদেরকে কর্মপত্রের মাধ্যমে জমা দিতে বলবেন।
- ১০২ পৃষ্ঠার সমস্যাটি পুনরায় বুঝিয়ে দিবেন এবং শিক্ষার্থী কে সেটি সমাধান করতে বলবেন। একইভাবে যে সমস্যাটি সমাধান করা যায় তা একক কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদেরকে করতে দিবেন।
- এক্ষেত্রে শিক্ষককে লক্ষ রাখতে হবে যেন প্রত্যেক শিক্ষার্থী একক কাজটি সম্পন্ন করে। প্রয়োজনে যে শিক্ষার্থী সমাধান করতে পেরেছে তাদের মধ্য থেকে একজন এসে সেটি সমাধান করে দিতে বলবেন।
- তারপর বইয়ের ১০২ পৃষ্ঠার রেসিং কারের ছকটি মাল্টিমিডিয়া কিংবা পোস্টারের মাধ্যমে দেখিয়ে বইয়ের তথ্যের সাথে গাড়ির গতিবেগ নিয়ে দলগত আলোচনা করতে বলবেন। পরবর্তীতে এই অনুপাতকে একটি ছক আকারে লিখতে বলবেন এবং এই অনুপাত এর সম্পর্কে সামনে এসে ক্লাসে উপস্থাপন করতে বলবেন।
- তারপর বইয়ের ১০৩ পৃষ্ঠার অনুশীলনীর কাজ কর্মপত্রের মাধ্যমে পরের সেশনে জমা দিতে বলবেন।



## ভূমিকা

আমাদের দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন কাঠামো যেমন: বাড়িঘরের দরজা, জানালা, কিংবা টেবিল, চেয়ার, আলমারি প্রভৃতি তৈরির ক্ষেত্রে প্রতিনিয়ত বিভিন্ন আকৃতি নিয়ে কাজ করতে হয়। শিক্ষার্থীরা এই শিখন অভিজ্ঞতাটির মধ্য দিয়ে বিভিন্ন জ্যামিতিক আকৃতির বৈশিষ্ট্যগুলো চিহ্নিত করার পাশাপাশি ওই বৈশিষ্ট্যগুলো পরিমাপ করা শিখবে। তারা ছবি এঁকে, কাগজ কেটে, কাগজ ভাঁজ করে বিভিন্ন জ্যামিতিক সমস্যার সমাধান করবে। শিখন অভিজ্ঞতাটি পরিচালনা করার জন্য বিভিন্ন কার্যক্রম যেমন: প্রদর্শনী, তিন কাঠির খেলা, চার কাঠির খেলা, একক কাজ, জোড়ায় কাজ, কুইজ, পোস্টার আঁকা এবং কর্মপত্র ব্যবহার করা হবে। অভিজ্ঞতাটিতে একটি বড় অংশ সাজানো হয়েছে এমনভাবে যাতে করে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন আকৃতির বৈশিষ্ট্য গাণিতিক যুক্তিসহ প্রমাণ উপস্থাপন করতে পারে।

এ অভিজ্ঞতার জন্য পরিকল্পিত মোট ৭ টি সেশনে শিক্ষক একজন সহায়কের ভূমিকা পালন করবেন। সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে সুষ্ঠু পরিবেশ, প্রয়োজনীয় নির্দেশনা ও উপকরণের ব্যবস্থা গ্রহণ করবেন। শিক্ষকের সুবিধার্থে পরবর্তী অংশে এ শিখন অভিজ্ঞতার অন্তর্গত প্রতিটি সেশনের কার্যক্রম, সময় বিভাজন এবং প্রয়োজনীয় উপকরণের জন্য সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনা বর্ণনা করা হয়েছে।

**শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৪-** জ্যামিতিক আকার আকৃতিগুলোর রৈখিক ও ক্ষেত্রভিত্তিক (সমান্তরাল, সর্বসমতা, সদৃশতা ইত্যাদি) বৈশিষ্ট্য গাণিতিক যুক্তিসহ উপস্থাপন করতে পারা ও এই সংক্রান্ত সমস্যার সমাধান করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>জ্ঞান</b><ul style="list-style-type: none"><li>- সমান্তরাল বাহু, সম্পূরক কোণ সম্পর্কে ধারণা</li><li>- ত্রিভুজ এর তিন বাহু ও কোণ সম্পর্কে ধারণা</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দক্ষতা</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বিভিন্ন অনুপাত ও সমানুপাত নির্ণয়</li><li>- বাস্তব সমস্যা সমাধানে অনুপাতের প্রয়োগ</li></ul></li></ul>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- সঠিকভাবে রৈখিক ও ক্ষেত্রভিত্তিক ধারণা প্রয়োগে আগ্রহ</li> <li>- বাস্তব জীবনে রৈখিক ও ক্ষেত্রভিত্তিক ধারণা প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>মূল্যবোধ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li> </ul> </li> </ul>
---	--

### শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এ অভিজ্ঞতাটির মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা আকৃতি পরিমাপের কিছু গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতি ও ব্যবহার শিখবে। এ কারণে অভিজ্ঞতাটি এমনভাবে পরিকল্পনা করা হয়েছে যেন শিক্ষার্থীরা ত্রিভুজ বাহু ও কোণ পরিমাপের বিভিন্ন কাজ লাভ করে। তারপর বিভিন্ন দলগত প্রকল্প ও জোড়ায় কাজে সক্রিয় অংশগ্রহণের মাধ্যমে তারা ত্রিভুজের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য চিহ্নিত করে সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে তা প্রয়োগের দক্ষতা আয়ত্ত করতে পারবে। সপ্তম শ্রেণির এই অভিজ্ঞতায় তারা বয়সোপযোগী একক, জোড়ায় বা দলগত কাজে মাধ্যমে ধাপে ধাপে সূচক সম্পর্কিত বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধান করবে। একই সাথে তারা বেশ কয়েকটি উপস্থাপনার মধ্য দিয়ে তাদের কাজ উপস্থাপন করবে। গণিত বিষয়ের দুইটি একক যোগ্যতা শিক্ষার্থীরা এই অভিজ্ঞতার মধ্য দিয়ে অর্জন করবে।

সপ্তম শ্রেণির এই অভিজ্ঞতার শুরুতে শিক্ষার্থীরা কাগজ ভাঁজ করার কাজের মধ্য দিয়ে রেখা ও ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্যের মৌলিক ধারণাগুলো লাভ করবে। এরপরে তারা সমান্তরাল রেখার ক্ষেত্রে বিভিন্ন কোণ চিহ্নিত করার কাজটি একক ও দলগত কাজের মাধ্যমে সম্পন্ন করবে এবং এই ধারণা প্রয়োগ করে বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করবে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়- অনুরূপ কোণ, একান্তর কোণ, অন্তঃস্থ কোণ ও বহিঃস্থ কোণ নির্ণয় করে এই ধারণাগুলো প্রয়োগ করবে। অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপে শিক্ষার্থীরা শিক্ষকের সহায়তায় বিভিন্ন পরিমাপ করবে। শিক্ষার্থীরা এই অভিজ্ঞতায় বেশ কিছু ধারণা পাবে যা তারা ৬ষ্ঠ শ্রেণিতে শিখে নি যেমন- সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার ঐ অংশগুলো সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী বিষয়টি সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পায়।



### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

### সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা

৭.২, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নির্দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

### সেশন ১ কার্যক্রম- কাগজ ভাঁজের খেলা ধারণা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের আগের দিন শিক্ষক জ্যামিতিক আকৃতি সম্পর্কে বিস্তারিত ধারণা নিবেন প্রয়োজনে সেগুলো সংরক্ষণ করে রাখবেন যেন শিক্ষার্থীদের তা সরবরাহ করা যায়।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** A4 সাইজের কিছু কাগজ

- “ঘরে টেবিল ও চেয়ার বসানোর সমস্যা” নিয়ে শিক্ষার্থী ও শিক্ষক আলোচনা করবে এবং বিভিন্ন আকৃতি সনাক্ত করতে পারলে আমাদের কী সুবিধা তা পারস্পরিক আলোচনার মাধ্যমে খুঁজে বের করতে চেষ্টা করবে।
- বইয়ের ১০৮ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে একক কাজের জন্য শিক্ষার্থীরা কাগজগুলো দিয়ে কোণ তৈরি করবে এবং চাদার সাহায্যে তা মেপে খাতায় লিখবে। তারা সমকোণ চিহ্নিত করতে পারছে কিনা তা শিক্ষক লক্ষ রাখবেন।
- তারপর কাগজটির ভাঁজ খুলে পুনরায় বরাবর না করে ভাজ করতে নির্দেশনা দিবেন এবং চাদার সাহায্যে কোণ মেপে খাতায় লিখতে বলবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা যেন সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করে সেদিকে খেয়াল রাখবেন। এভাবে কোণগুলো প্রত্যেকটি সমান হওয়ার কারণে কী ধরনের কোণ হয় তা শিক্ষার্থীদের বলবেন এবং সমান না হলে কী কোণ হবে তা শিক্ষার্থীদের শ্রেণিতে উপস্থাপন করতে বলবেন এবং পরবর্তীতে তা আলোচনা করে দিবেন।
- কাজটি শেষ হয়ে গেলে দুইটি রেখা পরস্পরকে ছেদ করে কী তৈরি হয়েছে তা শিক্ষার্থীদের আলোচনা করে দিবেন। শিক্ষার্থীরা দুইটি রেখা ছেদ করার ফলে যে কী তৈরি হয় তা খাতায় লিখতে বলবেন প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের আলোচনা করে দিবেন।

- তারপর শিক্ষার্থীদেরকে বইয়ের ১০৯ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে ত্রিকোণী দিয়ে লম্ব আঁকতে বলবেন এবং প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদেরকে সাহায্য করবেন।
- তারপর দলগত কাজের মাধ্যমে বইয়ের ১০৯ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে সুতা দিয়ে দুইটি রেখাংশ সমান করে কাটতে বলবেন এবং এদেরকে উপরে নিচে বসিয়ে সেটি কী ধরনের রেখাংশ হয় তা শিক্ষার্থীদের দল থেকে একজন এসে উপস্থাপন করতে বলবেন এবং আলোচনা করে দিবেন।
- শিক্ষার্থীদের দলগত কাজ পর্যবেক্ষণ করে পরবর্তী সেশন ঘোষণা করে পাঠ শেষ করবেন।

### সেশন-১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- কাজ সম্পাদনের সময় সকল শিক্ষার্থী যেন সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করে সেদিকে খেয়াল রাখবেন।
- শ্রেণিতে অনগ্রসর শিক্ষার্থী যেন কাজ করার সুযোগ পায় সেভাবে দলগত কাজগুলো ভাগ করে দিবেন।
- দলগত কাজ উপস্থাপন এর ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী যেন বার বার উপস্থাপন না করে সে বিষয়টি নিশ্চিত করবেন।

### সেশন ১ এর ফিডব্যাক এর নমুনা

১.সমান্তরাল রেখাংশ তৈরির ক্ষেত্রে সুতা কাটার সময় সুতা দুইটি সমান আছে কি না তা খেয়াল রাখবেন। যদি সমান না হয় তাহলে শিক্ষার্থীদের করে দেখাবেন।

### সেশন ২ কার্যক্রম- সমদ্বিখণ্ডক ও রেখাংশের সমদ্বিখণ্ডক খুঁজে বের করি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের আগের দিন শিক্ষক জ্যামিতিক আকৃতি সম্পর্কে বিস্তারিত ধারণা নিবেন প্রয়োজনে সেগুলো সংরক্ষণ করে রাখবেন যেন শিক্ষার্থীদের তা সরবরাহ করা যায়।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** A4 সাইজের কিছু কাগজ

- বইয়ের ১১০ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে একক কাজের মাধ্যমে কাজ-৪ শিক্ষার্থীদেরকে করতে বলবেন এক্ষেত্রে বিন্দু দুইটি একটির উপর আরেকটি স্থাপন করলে যে ভাঁজ হয় সেখানে রেখা টেনে দিলে কি ঘটে তা লিখতে বলবেন অপরদিকে বিন্দু দুইটি একটি আরেকটির উপর চেপে না ধরে আলাদা থাকলে কি ঘটে তা খাতায় লিখতে বলবেন এইভাবে ভাজ করা অংশটিতে যে রেখা হয় তার মাধ্যমে কাগজটি লম্বের সাহায্যে যে দুইটি সমানভাগে ভাগ হয়ে যায় এই ভাগ করা অংশটাকে কি বলে তা শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করবেন।
- এরপর বইয়ের -১১০পৃষ্ঠার কাজ-৫ এর নির্দেশনা অনুসারে দলগত কাজের মাধ্যমে কাজটি সম্পাদন করতে বলবেন এবং দলের সবাই যেন কাজে অংশগ্রহণ করে সেদিকে খেয়াল রাখবেন পরবর্তীতে এই কাজের মাধ্যমে যে কোণ উৎপন্ন হয় তা শ্রেণিকক্ষে সামনে এসে উপস্থাপন করতে বলবেন এবং কী ধরনের কোণ উৎপন্ন হয় তা শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করে দিবেন।

- তারপর পুনরায় একক কাজের মাধ্যমে বইয়ের ১১০ পৃষ্ঠার কাজ-৬ এর নির্দেশনা অনুসারে শিক্ষার্থীদের কাজটি সমাধান করতে বলুন। প্রত্যেক শিক্ষার্থী যেন একক কাজে অংশগ্রহণ করে তা নিশ্চিত করবেন এবং প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করবেন। এভাবে কাজ-৬ সম্পন্ন করার কীভাবে একটি কোণ আরেকটি কোণের পরিমাপের সমান হয় তা চাঁদার সাহায্যে মাপতে বলবেন এবং খাতায় লিখতে বলবেন। তার ২/৩ জন শিক্ষার্থীকে সামনে এসে তাদের দুইটি কোণের পরিমাপ উপস্থাপন করতে বলবেন।
- তারপর পুনরায় বইয়ের ১১১ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে শিক্ষার্থীদের কাজটি করতে বলবেন এবং কাজ-৬ থেকে যে দুইটি কোণ সমান হয় সেই ধারণাটি উল্লেখ করে কাজ-৭ সম্পাদন করতে বলবেন। এইভাবে কোনের দুইটি অংশ কীভাবে অর্ধেক হলো তা ব্যাখ্যা করতে বলবেন এবং এই দুইটি অংশ হওয়াকে কী বলা হয় তা আলোচনা করে দিবেন।
- তারপর প্রত্যেকের কাজ পর্যবেক্ষণ করে পরবর্তী সেশন ঘোষণা করে পাঠ শেষ করবেন।

### সেশন ৩ কার্যক্রম- কাঠি ব্যবহার করে বিভিন্ন কোণ চিনি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** শিক্ষার্থীদের দলগত কাজ পরিচালনা করানোর জন্য কাজটি আলাদাভাবে কাগজে উল্লেখ করে আনবেন প্রয়োজনে কাজটির সহায়িকা হিসেবে নিজে কাজটি করে তার একটি অংশ নিজের সাথে রাখবেন যেন প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের কে সাহায্য করা যায়।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** A4 সাইজের কিছু কাগজ

- ৪-৫ জন করে দল ভাগ করবেন। তারপর তাদের কাছে দুইটি কাগজ দিবেন। একটি কাগজে একটিভিটি ৬, ৭ এর মতো কোন এবং রেখাংশ একে তাদের মধ্যকার পার্থক্য অপর কাগজে লিখতে বলবেন। এক্ষেত্রে কাজটি সম্পন্ন করার জন্য তাদেরকে কিছু সময় নির্দিষ্ট করে দিবেন এবং কাজ চলাকালীন প্রত্যেকটি দলের সবাই যেন সক্রিয় ভাবে অংশগ্রহণ করে তা পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনে তাদেরকে সাহায্য করবেন।
- তারপর বইয়ের ১১২ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে শিক্ষার্থীদের ২ কাঠি বা কলম নিয়ে একটির উপর আরেকটি স্থাপন করতে বলবেন এবং কী ধরনের কোণ তৈরি হয় তা নিয়ে চিন্তা করতে বলেন। পরবর্তীতে এই কোণকে কী ধরনের কোণ বলা হয় তা জিজ্ঞেস করবেন এবং প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদেরকে সাহায্য করবেন এই কোণ সম্পর্কে বলার জন্য পাশাপাশি এই কোণকে অন্য কোনো কোণ বলা যায় কি না তা জিজ্ঞেস করবেন এবং কেন বলা যায় না তা সামনে এসে উপস্থাপন করতে বলবেন এভাবে বিপ্রতীপ কোণ আর বিপরীত কোণ সম্পর্কে পরবর্তীতে আলোচনা করে দিবেন।
- তারপর বইয়ের ১১৩ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে কাঠি ৩টি কে বইয়ের ৪টি ছবির মতো স্থাপন করলে কী কী ঘটনা ঘটে তা খাতায় লিখতে বলবেন এবং এই ৪টি ঘটনার পার্থক্য করতে বলবেন এবং কাঠিগুলো বিভিন্ন ভাবে স্থাপন করার কারণে কী কী ধরনের কোণ তৈরি হয় তা খাতায় লিখতে বলবেন এবং প্রয়োজনে কোণগুলো তৈরি করতে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করবেন। এভাবে কাঠিগুলো

স্থাপন করার কারণে যে অন্তঃস্থ এবং বহিঃস্থ কোণ হয় তা শিক্ষার্থীদের কাজ শেষে আলোচনা করে দিবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের কিছু নির্দিষ্ট সময় দিন কাজটি সম্পন্ন করার জন্য। এবং প্রত্যেক শিক্ষার্থীর কাজটি করতে পারছে কি না তা পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনে সাহায্য করবেন।

- শিক্ষার্থীদের কাজ আলাদা আলাদাভাবে দেখার পর পরবর্তী সেশন ঘোষণা করে পাঠ শেষ করবেন।

### সেশন-৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা কাঠি দিয়ে যেন হাত না কেটে ফেলে সেদিকে খেয়াল রাখবেন।
- কোণ বের করার যেন অন্তঃস্থ আর বহিঃস্থ কোণের পার্থক্য বুঝতে পারে সে বিষয়টি নিশ্চিত করবেন।

### সেশন ৪ কার্যক্রম- দুইটি সমান্তরাল রেখায় অনুরূপ কোণ এবং একান্তর কোণ খুঁজি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের আগেরদিন শিক্ষক বইয়ের ১১৪ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসরণ করে নিজে কাজটি সম্পন্ন করবেন এবং কীভাবে বইয়ের নির্দেশনা অনুসারে কাজটি পরিচালনা করা যায় তা পরিকল্পনা করে প্রয়োজনে খাতায় লিখে আনবেন।

### প্রয়োজনীয় উপকরণ: কাগজ ও কাচি

- শিক্ষার্থীদের কয়েকটি দলে বিভক্ত করে বইয়ের ১১৪-১১৫ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে কাজটি সম্পন্ন করতে বলবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের নির্দিষ্ট সময় দিবেন এবং প্রত্যেক শিক্ষার্থী যেন দলগত কাজে অংশগ্রহণ করে তা খেয়াল রাখবেন। নির্দিষ্ট সময় শেষে তা শ্রেণিকক্ষে উপস্থাপন করতে বলবেন এবং অন্যান্য দলকে ফলাফল পর্যালোচনা করতে বলবেন।
- এভাবে ফলাফলগুলো পর্যালোচনা করে যে সিদ্ধান্তগুলো আসে তা শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করে নিবেন
- তারপর বইয়ের ১১৬ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে একক কাজটি সম্পন্ন করতে বলবেন। শিক্ষার্থীদের সময় নির্দিষ্ট করে দিবেন এবং শ্রেণিকক্ষে ঘুরে তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন প্রয়োজনে তাদের সাহায্য করবেন। উক্ত কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা যা সম্পাদন করেছেন তা আলোচনা করে দিবেন।
- তারপর বইয়ের ১১৬-১১৭ পৃষ্ঠার একক কাজগুলো কর্মপত্রের মাধ্যমে পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীদের থেকে জমা নিবেন এবং পরবর্তী সেশন ঘোষণা করে পাঠ শেষ করবেন।

### সেশন-৪ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- প্রত্যেক দল যেন উপস্থাপনের সুযোগ পায় সেদিকে লক্ষ্য রাখবেন।
- একক কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে প্রতিবার একই শিক্ষার্থী যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়টি নিশ্চিত করবেন।

## সেশন ৫ কার্যক্রম- ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র নির্ণয়ের দলগত কাজ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশন এর আগের দিন শিক্ষক পাঠ পরিচালনা করার জন্য কিছু কাঠি সংগ্রহ করবেন এবং শিক্ষার্থীদের দলগত কাজ পরিচালনা করানোর জন্য কিছু A4 সাইজের কাগজ সংগ্রহ করবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** A4 সাইজের কিছু কাগজ

- শিক্ষার্থীদেরকে একক কাজের মাধ্যমে বইয়ের ১১৮ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে কাঠিগুলো দিয়ে ত্রিভুজ গঠন করা যায় কি না তা চেষ্টা করে দেখতে বলবেন এবং বইয়ের ১১৯-পৃষ্ঠার ছকে তা লিখতে বলবেন।
- তারপর শিক্ষার্থীদেরকে দলে বিভক্ত করে ৩টি কাঠির পরিবর্তে ৪টি কাঠি দিবেন এবং এই কাঠিগুলো দিয়ে কী আকৃতি হয় তা লিখতে বলবেন এবং সামনে এসে উপস্থাপন করতে বলবেন। শিক্ষার্থীদের কাজটি সম্পাদন করার জন্য নির্দিষ্ট সময় দিবেন এবং সকল শিক্ষার্থী যেন সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করে তা খেয়াল রাখবেন।
- তারপর বইয়ের ১২০ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে দলগত কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের কাগজ দিয়ে প্রথমে একটি ত্রিভুজ কাটতে বলবেন। পরবর্তীতে ধাপগুলো অনুসরণ করে শিক্ষার্থীদের কাজটি সম্পন্ন করতে বলবেন এবং সকল শিক্ষার্থী যেন সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করে সেদিকে খেয়াল রাখবেন। উপরের কাজটি সম্পন্ন হয়ে গেলে তা শ্রেণিকক্ষে সবার সামনে উপস্থাপন করতে বলবেন এবং উল্লিখিত ছিদ্রটিতে ত্রিভুজটি ঝুলানোর ক্ষেত্রে কী ভূমিকা রেখেছে তা উপস্থাপন করতে বলবেন।

**সেশন-৫ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়**

- কাচি দিয়ে কাগজ কেটে ত্রিভুজ তৈরি করার সময় শিক্ষার্থীরা যেন সতর্কতার সাথে কাচি ব্যবহার করে তা খেয়াল রাখবেন প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের ত্রিভুজ তৈরি করতে সাহায্য করবেন।
- দলগত কাজ পর্যবেক্ষণ এর পর পরবর্তী সেশন ঘোষণা করে পাঠ শেষ করবেন।

## সেশন ৬ কার্যক্রম- অন্তঃস্থ কোণ ও বহিঃস্থ কোণ দলে পরিমাপ করি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশন এর আগের দিন শিক্ষক উক্ত কাজগুলো নিজে একবার অনুশীলন করবেন এবং প্রয়োজনে তা খাতায় লিখে রাখবেন যেন শিক্ষার্থীদের সাহায্য করা যায়।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পোস্টার পেপারে ত্রিভুজ এর ছবি যেন বাহুগুলো শীর্ষ কোণ থেকে অতিরিক্ত থাকে, A4 কাগজ ইত্যাদি।

- দলগত কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদেরকে বইয়ের ১২৪ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে ত্রিভুজ আঁকতে বলবেন এবং কোনগুলো মেপে সেই কোণগুলো নিয়ে আলোচনা করতে বলবেন।

- পূর্বের শ্রেণিতে যে সম্পূরক কোণ কোণ শিখেছে তার সাথে সম্পর্ক স্থাপন করে ত্রিভুজ এর কোণ নিয়ে আলোচনা করে শ্রেণিকক্ষে উপস্থাপন করতে বলবেন।
- একক কাজের মাধ্যমে বইয়ের ১২৩-পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে একক কাজটি সম্পন্ন করতে বলবেন পাশাপাশি সেখানে কী ধরনের কোণ তৈরি হয় তা খাতায় লিখতে বলবেন এবং দুই/তিনজনকে সামনে এসে তা উপস্থাপন করতে বলবেন।
- কাজটি সম্পন্ন করার সময় খেয়াল রাখবেন যেন সকল শিক্ষার্থী অংশগ্রহণ করে।
- তারপর বইয়ের ১২৩ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করতে বলবেন। এক্ষেত্রে খেয়াল রাখবেন সকল শিক্ষার্থী যেন অংশগ্রহণ করে।
- একক কাজগুলো শ্রেণিতে উপস্থাপন এর সময় তা সকল শিক্ষার্থীকে মিলিয়ে নিতে বলবেন এবং প্রয়োজনে পুনরায় বুঝিয়ে দিবেন। তারপর পরবর্তী সেশন ঘোষণা করে পাঠ শেষ করবেন।

### সেশন-৬ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- সম্পূরক কোণ যেহেতু শিক্ষার্থীরা পূর্বের শ্রেণিতে জেনেছে তার ধারণা ঠিক আছে কি না তা শিক্ষার্থীদের কাছে থেকে শুনে পুনরায় আলোচনা করে দিবেন।

### সেশন ৭ কার্যক্রম- বাহ পরিমাপ করে সমবাহ ত্রিভুজ গঠন

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশন এর আগের দিন শিক্ষক ত্রিভুজ এবং এর কোণ সংক্রান্ত সকল তথ্য দেখে আসবেন এবং প্রয়োজনে অন্য উৎস থেকে তথ্য সংগ্রহ করবেন এবং পরবর্তীতে শিক্ষার্থীদের সরবরাহ করার জন্য তা সাথে করে নিয়ে আসবেন। পোস্টার পেপারে সমবাহ ত্রিভুজের ছবি আনার সময় বাহুগুলোর পরিমাপ উল্লেখ করা ছবি নিয়ে আসবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** সমবাহ ত্রিভুজের ছবি (বাহুর পরিমাপ উল্লেখ করা), A4 সাইজের কাগজ

- বইয়ের ১২৩ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে দলগত কাজের মাধ্যমে কাজটি সম্পন্ন করতে বলবেন এবং শিক্ষার্থীদের বইয়ের ১২৪ পৃষ্ঠার ছকটি পূরণ করতে বলবেন। এক্ষেত্রে খেয়াল রাখবেন সকল শিক্ষার্থী যেন দলগত কাজে অংশ গ্রহণ করে।
- তারপর পোস্টার পেপারে ঐকা ছবিটি শ্রেণিকক্ষের সামনে রেখে ২ জন করে শিক্ষার্থী এসে এটি স্কেল দিয়ে মাপতে বলবেন এবং সকল শিক্ষার্থীকে তা জানাতে বলবেন। তারপর ত্রিভুজের বাহুগুলো পরিমাপ করে এটি কী ধরনের ত্রিভুজ তা নিয়ে আলোচনা করে শিক্ষার্থীদের উপস্থাপন করতে বলবেন।
- তারপর বইয়ের ১২৫ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে দলগত কাজটি সম্পন্ন করে খাতায় লিখে তা দল থেকে একজন এসে উপস্থাপন করতে বলবেন।

- তারপর শিক্ষার্থীদের একক কাজের মাধ্যমে বইয়ের ১২৬ পৃষ্ঠার একক কাজগুলো সম্পন্ন করতে বলবেন। এক্ষেত্রে খেয়াল রাখবেন সকল শিক্ষার্থী কোণ পরিমাপের পদ্ধতি অনুসরণ করতে পারছে।

#### সেশন ৭ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- দলগত কাজ পরিচালনার সময় শিক্ষার্থীরা ত্রিভুজ ঠিকমতো আঁকতে পারছে কি না তা নিশ্চিত করবেন এবং প্রয়োজনে সাহায্য করবেন।
- একক কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের পুনরায় আলোচনা করে দিবেন এবং পরবর্তী সেশন ঘোষণা করে পাঠ শেষ করবেন।



## ভূমিকা

জ্যামিতিক পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের ক্ষেত্রে ত্রিভুজের সর্বসমতা ও সদৃশতা ধারণা নির্ণয় করার দক্ষতা অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ একটি ধাপ। এই ধারণাগুলো প্রয়োগ করে খুব সহজেই একটি বহুতল দালান, অনেক উঁচু পাহাড়ের উচ্চতা পরিমাপ করে ফেলা সম্ভব। বাস্তব জীবনে সর্বসমতা সদৃশতার ব্যবহারগুলো এই শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে সপ্তম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের প্রথম পরিচয় করিয়ে দেওয়া হচ্ছে। সর্বসমতা ও সদৃশতার যে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে কাজ করে তার ধারণা, সর্বসমতা ও সদৃশতা নির্ণয়ের বিভিন্ন পদ্ধতি এবং বাস্তব জীবনে এদের প্রয়োগ যে প্রক্রিয়ার ভিত্তিতে কাজ করে তা শিক্ষার্থীদের অনুধাবন করানোই এই অভিজ্ঞতার উদ্দেশ্য।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৪- জ্যামিতিক আকার আকৃতিগুলোর রৈখিক ও ক্ষেত্রভিত্তিক (সমান্তরাল, সর্বসমতা, সদৃশতা ইত্যাদি) বৈশিষ্ট্য গাণিতিক যুক্তিসহ উপস্থাপন করতে পারা ও এই সংক্রান্ত সমস্যার সমাধান করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>জ্ঞান</b><ul style="list-style-type: none"><li>- সর্বসমতা ও সদৃশতা সম্পর্কে ধারণা</li><li>- সর্বসমতা ও সদৃশতা নির্ণয়ের পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দক্ষতা</b><ul style="list-style-type: none"><li>- সর্বসমতা ও সদৃশতা পরিমাপ করা</li><li>- সর্বসমতা ও সদৃশতার ধারণা প্রয়োগ করে বাস্তব সমস্যা সমাধান</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বাস্তব জীবনে সর্বসমতা ও সদৃশতার ধারণা প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>মূল্যবোধ</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li></ul></li></ul>



## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

সর্বসমতা ও সদৃশতা ধারণা ও বৈশিষ্ট্য কীভাবে আকৃতি পরিমাপের ক্ষেত্রে ব্যবহার করা সম্ভব তা শিক্ষার্থীদের আয়ত্ত করানোই এই অভিজ্ঞতার প্রধান লক্ষ্য। অভিজ্ঞতার শুরুতে তারা কাগজের এরোপ্লেন কাজটির মধ্য দিয়ে সর্বসমতার ধারণা ও প্রয়োগ আয়ত্ত করবে। এরপরে শিক্ষার্থীরা দুইটি ত্রিভুজের মধ্যে তুলনা করে সর্বসমতা নির্ণয় করার বিভিন্ন পদ্ধতি নিজেরা হাতে কলমে করবে। তাদের দলগত আলোচনা করার সুযোগ তৈরি করুন। এর পরের ধাপে তারা বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজের ক্ষেত্রে সর্বসমতার ধারণা প্রয়োগ করবে। অভিজ্ঞতার পরবর্তী সেশনগুলোতে সদৃশতা বিষয়টি নিয়ে বিভিন্ন কাজ সাজানো হয়েছে। সদৃশতা বৈশিষ্ট্য ব্যবহার করে বিভিন্ন পরিমাপ প্রক্রিয়া পরিচালনার দক্ষতা শিক্ষার্থীরা যাতে আয়ত্ত করতে পারে – এইভাবে সেশনগুলো পরিচালনা করুন। তাদের হাতে কলমে পরিমাপের জন্য যথেষ্ট সময় বরাদ্দ রাখুন এবং সহায়তাকারী হিসেবে কাজ পর্যবেক্ষণ করুন।

এ অভিজ্ঞতার জন্য পরিকল্পিত মোট ৬টি সেশনে শিক্ষক একজন সহায়কের ভূমিকা পালন করবেন। শিখন অভিজ্ঞতাটি অর্জন করার জন্য প্রদর্শন, খেলা, একক কাজ, জোড়ায় কাজ, কুইজ, পোস্টার আঁকা এবং কর্মপত্র ব্যবহার করা হবে। শ্রেণিকক্ষের বাইরের কার্যক্রমের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজের সময় কোনো শিক্ষার্থী যদি অংশগ্রহণ না করে সে ক্ষেত্রে তাদেরকে চিহ্নিত করে কাজে যোগ দিতে উৎসাহ দিন। সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে সুষ্ঠু পরিবেশ, প্রয়োজনীয় নির্দেশনা ও উপকরণের ব্যবস্থা গ্রহণ করবেন। শিক্ষকের সুবিধার্থে পরবর্তী অংশে এ শিখন অভিজ্ঞতার অন্তর্গত প্রতিটি সেশনের কার্যক্রম, সময় বিভাজন এবং প্রয়োজনীয় উপকরণের জন্য সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনা বর্ণনা করা হয়েছে।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

### সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা

৭.২, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নির্দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

### সেশন ১ কার্যক্রম- কাগজের এরোপ্লেনে ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজ মাপি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের আগের দিন শিক্ষক সর্বসমতার ধারণা এবং পরিমাপ পদ্ধতি বিষয়ক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখুন। প্রয়োজনীয় উপকরণ যেমন: গাছের পাতা, পাসপোর্ট ও স্ট্যাম্প সাইজের ছবি প্রভৃতি সাথে রাখুন। এই শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখুন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করুন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** আম গাছের দুইটি পাতা, দুইজন শিক্ষার্থীর গণিত বই, একজন শিক্ষার্থীর বাংলা বই, একটি পাসপোর্ট সাইজের ছবি, একটি স্ট্যাম্প সাইজের ছবি, কয়েকটি কাগজ, একটি কলম ও কঁাচি

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কয়েকটি বস্তু (গাছের পাতা, বই, ছবি) শিক্ষার্থীদের দেখিয়ে জিজ্ঞেস করবে কোন বস্তুটি কী আকৃতির এটা তারা জানে কি না। এরপরে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন যে তারা এই বস্তুগুলোর মধ্যে কি কোনো মিল বা অমিল দেখতে পাচ্ছে? এরপর কয়েকজন শিক্ষার্থীকে দাঁড়া করিয়ে, দেখানো বস্তুগুলোর ভিতর কী কী মিল আছে সেটা জিজ্ঞেস করুন।
- তাদের উত্তরের মাধ্যমে বের হয়ে আসবে যে গণিত বই দুইটি আকার-আকৃতি একটি অপরটির সাথে মিলে যায়। এবার বলুন যে, আমাদের আশেপাশে এমন অনেক বস্তুই আছে যারা আকার-আকৃতিতে একটি অপরটির সাথে পুরোপুরি মিলে যায়। এই মিলে যাবার একটা সুন্দর নাম আছে, আজকে আমরা সেটা খেলার মাধ্যমে জানতে পারব।
- এরপরে শিক্ষক পাঠ্যবইয়ের ১২৮-১২৯ পৃষ্ঠায় ধাপ ১ থেকে ধাপ ৭ অনুসরণ করে শিক্ষার্থীদের একটি করে কাগজের প্লেন বানাতে বলবেন (অবশ্যই পাঠ্যবইয়ের ধাপ অনুসরণ করে প্লেনটি বানাতে হবে) এবং এই কাজের জন্য সময় নির্ধারণ করে দিবেন। প্লেন বানানো শেষে যেকোনো ৫ জন শিক্ষার্থীকে সামনে আসতে বলবেন এবং একটি নির্দিষ্ট জায়গায় দাড়িয়ে চিহ্নিত স্থানে প্লেনটি ছুড়তে বলবেন। যার প্লেন চিহ্নিত স্থানের সবচেয়ে কাছে গিয়ে পৌঁছাবে তাকে বিজয়ী হিসেবে ঘোষিত করবেন।
- এরপরে শিক্ষার্থীদের বলবেন প্লেন বানানোর সময় ধাপ ৩ এ আমরা কী কী জ্যামিতিক আকৃতি পেয়েছিলাম বলো তো? সেখান থেকে দুইটা ত্রিভুজের দিকে আমরা একটু নজর দেই চলো। এই ত্রিভুজ দুইটা পর্যবেক্ষণ করে পাঠ্যবইয়ের ১৩০ পৃষ্ঠার ছকটি পূরণ করতে বলবেন সবাইকে। ত্রিভুজ ভুজ ছক পূরণ করা শেষ হলে অন্যান্য যে জ্যামিতিক আকৃতি পেয়েছ ধাপ ৩ এ সেইগুলোর জন্যও ছক পূরণ করতে বলবেন। এসময়ে শিক্ষক শিক্ষার্থীদের ছক পূরণের তথ্যগুলো পর্যবেক্ষণ করবেন।
- একইভাবে প্লেন বানানোর সময় ধাপ ৪ এ আমরা কি কি জ্যামিতিক আকৃতি পেয়েছিলাম বলো তো? সেখান থেকে দুইটা চতুর্ভুজের দিকে আমরা একটু নজর দেই চলো। এই চতুর্ভুজ দুইটা পর্যবেক্ষণ করে পাঠ্যবইয়ের ১৩০ পৃষ্ঠার ছকটি পূরণ করতে বলবেন সবাইকে। চতুর্ভুজের ছক পূরণ করা শেষ হলে অন্যান্য যে জ্যামিতিক আকৃতি পেয়েছ ধাপ ৩ এ সেইগুলোর জন্যও ছক পূরণ করতে বলবেন এবং শিক্ষক শিক্ষার্থীদের ছক পূরণের তথ্যগুলো পর্যবেক্ষণ করবেন।
- এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদের আর একটি কাগজ নিয়ে ধাপ ৩ পর্যন্ত বানাতে বলবেন। এখন যে দুইটা ত্রিভুজ

উৎপন্ন হলো সেগুলো কাগজ থেকে কেটে নিতে বলবেন। আবার অপর একটি কাগজ দিয়ে ধাপ ৪ এর মতো করে বানিয়ে সেখান থেকেও দুইটা ত্রিভুজ কেটে নিতে বলবেন। এবার ধাপ ৩ থেকে কাটা ত্রিভুজ দুইটা একটি অপরটির ওপর বসিয়ে দেখো (একটি অপরটির ওপর বসানোর প্রক্রিয়াটাই হলো সমাপতন এটা বলে দিবেন শিক্ষক) মিলে যাচ্ছে কি না বা সমাপতিত হয়েছে কি না? পাশাপাশি ধাপ ৩ থেকে কাটা একটি ত্রিভুজ এর ওপর ধাপ ৪ থেকে কাটা একটি ত্রিভুজের সমাপতন ঘটিয়ে পর্যবেক্ষণ করতে বলবেন শিক্ষক। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করবেন কী পার্থক্য দেখলে? এবার শিক্ষক ঘোষণা করবেন, এই যে একটি ত্রিভুজ অপর ত্রিভুজের সাথে মিলে গেলো বা সমাপতিত হলো এই ঘটনাটাকেই আমরা বলবো সর্বসম।

- এই ঘোষণার মধ্য দিয়ে সেশন ১ এর কার্যক্রম শেষ হবে। শিক্ষক পরবর্তী সেশনের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করে পাঠ শেষ করবেন।

## সেশন ১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- সর্বসমতার ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- কাগজ দিয়ে প্লেন বানানো এবং কাগজ থেকে ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজ কাটার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। শিক্ষকের প্রশ্নের উত্তর দেওয়ার ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন সুযোগ না পায় সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

### সেশন ২ কার্যক্রম- ত্রিভুজের সর্বসমতা সনাক্ত করার দলগত কাজ - নানা রকম ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্য খুঁজি

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** বিভিন্ন পরিমাপের বাহুর দৈর্ঘ্য, কোনের মাপ প্রস্তুত করে রাখবেন, যাতে করে প্রদত্ত তথ্যগুলো ব্যবহার করে বিভিন্ন আকৃতির ত্রিভুজ আঁকার সময় শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে ফলাবর্তন প্রদানের ক্ষেত্রে সেটা আপনাকে সহায়তা করে। শিক্ষক বিভিন্ন ত্রিভুজের ধারণা এবং এদের সনাক্তকরণ বৈশিষ্ট্য বিষয়ক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। প্রয়োজনে বিভিন্ন প্রকারের ত্রিভুজের ছবি ঐকে কিংবা মডেল তৈরি করে নিয়ে যাবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** বিভিন্ন মাপের বাহু, বিভিন্ন মাপের কোণ, চাঁদা, কম্পাস, স্কেল ও পেনসিল, বিভিন্ন প্রকারের ত্রিভুজের চিত্র বা মডেল, কয়েকটি কাগজ ও কাঁচি।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে বলবেন, পূর্বের ক্লাসে আমরা বিভিন্ন আকারের বস্তুর সর্বসমতা কীভাবে হয় সেটা দেখেছি। সবসময় কি সব ত্রিভুজ একইরকমের ছিল? বাহু বা কোনের মানের উপর ভিত্তি করে এক একটা ত্রিভুজ এক এক রকমের হয়। একটা ত্রিভুজ আঁকার জন্য তোমার ন্যূনতম কয়টি তথ্যের প্রয়োজন হবে? আবার যদি বলা হয় সবাইকে একটি নির্দিষ্ট ত্রিভুজই আঁকতে হবে, তাহলে তোমার কী কী তথ্যের প্রয়োজন হবে? আজকে একটা কাজের মাধ্যমে আমরা এসকল প্রশ্নের উত্তর খুঁজে বের করার চেষ্টা করবো।
- পাঠ্যবইয়ের ১৩১ পৃষ্ঠা অনুসরণ করে শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে বিভিন্ন তথ্য প্রদান করবেন একটি ত্রিভুজ আঁকার জন্য এবং এই কাজের জন্য সময় নির্ধারণ করে দিবেন। নির্দিষ্ট সময় পরে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে সামনে এনে তাদের আঁকা ত্রিভুজগুলো পুরো ক্লাসকে দেখাতে বলবেন। তখন দেখা যাবে যে, একই তথ্য ব্যবহার করে এক একজন শিক্ষার্থীর ত্রিভুজ এক একরকমের হয়েছে, অর্থাৎ সবার একটি নির্দিষ্ট ত্রিভুজ হয়নি। এই আলোচনায় সমাপতনের ধারণা শিক্ষার্থীদের আয়ত্ত্ব করানো জরুরি।

- এবার শিক্ষক সমস্ত শিক্ষার্থীদের তিনটি দলে ভাগ করে দিবেন। দলে ভাগ করে দেওয়ার পরে প্রতি দলকে নির্ধারিত কাজ বুঝিয়ে বলবেন পাঠ্যবইয়ের ১৩৩-১৩৪ পৃষ্ঠার মতো করে এবং সময় নির্ধারণ করে দিবেন। পাশাপাশি শিক্ষক আরও একটি নির্দেশনা দিবেন যে প্রতিদল যেন প্রদত্ত তথ্য ব্যবহার করে দুইটা করে ত্রিভুজ অংকন করে। দলগত কাজ চলাকালীন শিক্ষক প্রতি দলের কাছে গিয়ে গিয়ে তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন এবং কোনো সমস্যা হলে বুঝিয়ে দিবেন।
- নির্ধারিত সময় শেষ হলে শিক্ষক প্রতি দলকে ত্রিভুজ দুইটির সর্বসমতা নির্ণয় করে দেখতে বলবেন। কীভাবে বুঝবে ত্রিভুজ দুইটা সর্বসম কি না এটা আগের ক্লাসেই শিক্ষার্থীরা জেনেছে। সবার শেষে শিক্ষক প্রতি দলের কাছে জানতে চাইবেন যে, দলগত কাজে ত্রিভুজ অংকনের জন্য তারা কি কি তথ্য ব্যবহার করেছে? এভাবে সব দল থেকে একজন এসে বোর্ডে তাদের ব্যবহার করা তথ্যগুলো লিখবে এবং লেখা শেষে শিক্ষক সবাইকে বলবেন যে, দুইটি ত্রিভুজ সর্বসম হতে হলে এসকল উপাদানই জানা প্রয়োজন, যেগুলো কিনা আমরা তিনটি ভিন্ন ভিন্ন উপায়ে প্রমাণ করলাম। এরপরে শিক্ষক পাঠদান শেষ করার আগে আর একবার শর্তগুলো শ্রেণির সবার উদ্দেশ্যে ব্যাখ্যা করে দিবেন।
- শিক্ষক শ্রেণিতে প্রবেশের পরে শিক্ষার্থীদের সামনে বিভিন্ন প্রকারের ত্রিভুজের নমুনা উপস্থাপন করবেন এবং শিক্ষার্থীদেরকে ত্রিভুজের নমুনাগুলো দেখে তাদের ১ টি করে বৈশিষ্ট্য সনাক্ত করবে।
- শিক্ষার্থীদের সনাক্ত করা বৈশিষ্ট্যগুলো চেক করবেন এবং এই পর্যায়ে শিক্ষক বিভিন্ন প্রকারের ত্রিভুজের নামগুলো বলে দিবেন এবং শিক্ষার্থীদের সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের আরও কয়েকটি বৈশিষ্ট্য খাতায় লিখতে বলবেন নির্ধারিত সময়ের ভিতর। লেখা শেষ হলে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে সামনে এনে তাদের লিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো সবার সামনে পরে শুনতে বলবেন।
- এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদের কয়েকটি দলে ভাগ করে দিবেন এবং তাদেরকে একটি কাজ দিবেন যে কাগজের সাহায্যে সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ বানিয়ে সেই ত্রিভুজ দিয়ে সর্বসমতার প্রমাণ করে দেখাতে হবে নির্ধারিত সময়ের ভিতরে।

## সেশন ২ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন তথ্যের সাহায্যে একটি ত্রিভুজ পরিমাপের কোনো পূর্বধারণা ষষ্ঠ শ্রেণিতে পাইনি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- দলগত কাজের সময় কোনো শিক্ষার্থী যদি অংশগ্রহণ না করে সেক্ষেত্রে তাদেরকে চিহ্নিত করে কাজে যোগ দিতে উৎসাহ দিন। দলের সদস্যদের সকলের সমান অংশগ্রহণের বিষয়টি বুঝিয়ে বলুন।
- কাগজ দিয়ে ত্রিভুজ তৈরির সময় শিক্ষার্থীদের ত্রিভুজগুলো পর্যবেক্ষণ করতে হবে যে, এগুলো সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ হয়েছে কি না।

## সেশন ৩ কার্যক্রম- ছায়া মেপে বস্তুর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করব কীভাবে?

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** শিক্ষকের প্রথমে এই সেশনের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ সাথে নিয়ে আসতে হবে। শ্রেণিকক্ষের বাইরে দলগত কাজ করার জন্য নির্দিষ্ট স্থান নির্বাচন করে রাখতে হবে আগে থেকেই। শিক্ষার্থীদের নিয়ে কাজটি করার আগে নিজেকে একবার যাচাই করে নিতে হবে যে পাঠ্যবইয়ের ১৩৬ পৃষ্ঠার নির্ধারিত কাজটি কীভাবে সফলভাবে পরিচালনা করা সম্ভব, পাশাপাশি সঠিক পরিমাপ বের করে পাঠ্যবইয়ের ১৩৬ পৃষ্ঠার কাজটির উত্তর জেনে রাখতে হবে। অর্থাৎ শিক্ষককে এই সেশনটি পরিচালনা করার আগে অনুশীলন করে নিতে হবে।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** কয়েকটি সদৃশ বস্তু, দুইটি ভিন্ন মাপের লাঠি, একটি স্কেল, লম্বা সুতা, সূর্যের আলো পড়ছে এমন স্থান।



- শিক্ষক প্রথমে শিক্ষার্থীদের বলবেন পূর্ববর্তী পাঠগুলোতে আমরা সর্বসমতা সম্পর্কে জানতে পেরেছিলাম। তোমাদের তো মনে আছে, কখন দুইটা বস্তু সর্বসম হয়। একটু বলো তো কেউ? তখন কয়েকজন শিক্ষার্থী উত্তর দিয়ে থাকবে বা উত্তর দিতে চেষ্টা করবে। তাদের উত্তরের সাথে সাথে আকার ও আকৃতি শব্দগুলো উঠে আসলে শিক্ষক তাদের কাছে আকার ও আকৃতির পার্থক্য জানতে চাইবেন। এরপরে শিক্ষক সবাইকে একই আকৃতির কিন্তু ভিন্ন ভিন্ন আকারের কয়েকটি বস্তু দেখাবেন। এরপরে শিক্ষার্থীদের কাছে জানতে চাইবেন প্রদর্শিত বস্তুগুলোর ভিতর কী পার্থক্য আছে? এভাবে শিক্ষার্থীরা ধারণা পাবে আকার ও আকৃতির বিষয়ে। তখন শিক্ষক বলবেন যে, তাহলে আমরা বুঝতে পারলাম কোনো বস্তুর আকৃতি একই কিন্তু আকার সমান অথবা ভিন্ন হলে বস্তুগুলোকে বলব সদৃশ বস্তু।
- শিক্ষক সকল শিক্ষার্থীদেরকে ২ টি দলে ভাগ করে দিবেন এবং প্রতি দলকে একটি করে ভিন্ন ভিন্ন মাপের লাঠি, লম্বা সুতা ও একটি স্কেল দিবেন। এবার শিক্ষার্থীদের দলগত কাজের নির্দেশনা দিবেন পাঠ্যবইয়ের ১৩৬ পৃষ্ঠার মতো করে এবং সময় নির্ধারণ করে দিবেন।
- নির্ধারিত সময়ের ভিতর কাজ শেষ করে দুইদল তাদের পরিমাপ করা মাপগুলো দিয়ে একত্রে

পাঠ্যবইয়ের ১৩৬ পৃষ্ঠার ছকটি পূরণ করবে।

- ছক পূরণ শেষে শিক্ষক সবাইকে বলবেন যে, তোমরা এখন বুঝতে পারছ যে ছায়ার অনুপাত সবসময় লাঠির অনুপাতের সমান হবে। অর্থাৎ সদৃশ কোনো ছোট বস্তুর উচ্চতা এবং ছায়ার পরিমাপ করে, সাথে বড় বস্তুটির ছায়া জেনে আমরা বড় বস্তুটির উচ্চতা সহজেই বের করতে পারব। জ্যামিতিক এই বৈশিষ্ট্যকেই আমরা বলি সদৃশতা।
- এবার শিক্ষক দুইটি দলকে আবার আগের উপকরণগুলোই ব্যবহার করে পাঠ্যবইয়ের ১৩৬-১৩৭ পৃষ্ঠার কাজটি সম্পন্ন করতে বলবেন নির্ধারিত সময়ের ভিতর। যে দল কম সময়ে নিভুল ভাবে কাজটি সম্পন্ন করতে পারবে সেই দলই বিজয়ী ঘোষিত হবে।

### সেশন ৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের পরিমাপ যেন নির্ভুল হয় সেটা পর্যবেক্ষণে রাখতে হবে।
- শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি ভালো না হলে শ্রেণিকক্ষের বাইরে কাজ করার সময় শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন সমস্যার সম্মুখীন হতে পারে। এমন যাতে না হয় তাই নির্দেশনা অনুযায়ী পূর্ব প্রস্তুতি গ্রহণ করতে হবে।



সেশন ৪ কার্যক্রম- কখন দুইটি ত্রিভুজকে আমরা সদৃশ বলতে পারি?

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** শিক্ষক আগের ক্লাসেই সকল শিক্ষার্থীদেরকে জ্যামিতি বক্স নিয়ে আসতে বলবেন। পাঠ্যবইয়ের নং পৃষ্ঠায় জ্যামিতি বক্সের যে ত্রিকোণীটি নিয়ে শিক্ষার্থীদের কাজ দেওয়ার কথা উল্লেখ আছে, সেই ত্রিকোণীর ত্রিভুজ দুইটার কোণ ও বাহুর দৈর্ঘ্যের অনুপাত নিজে একবার করে দেখবেন। শিক্ষার্থীদের শিখন মূল্যায়নের জন্য একই রকমের দুইটা ত্রিভুজের ছবি বা মডেল তৈরি করে নিয়ে আসবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** জ্যামিতি বক্স, একই রকম দেখতে দুইটি ত্রিভুজের মডেল।

শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশের পরে সবাইকে জ্যামিতি বক্স থেকে নির্দিষ্ট ত্রিকোণীটি, স্কেল এবং চাঁদা বের করতে বলবেন। এরপরে সবাইকে নির্দিষ্ট ত্রিকোণীটির ভিতরে যে দুইটা ত্রিভুজ আছে তাদের কোণগুলো পরিমাপ করে পাঠ্যবইয়ের ১৩৭ নং পৃষ্ঠার ছক পূরণ করতে বলবেন নির্ধারিত সময়ের ভিতর। এসময়ে শিক্ষক সকল শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণে রাখবেন যেন তারা নিভুল ভাবে কোণের পরিমাপ করতে পারে। ভুল

নির্ধারিত কাজ শেষে শিক্ষার্থীরা দেখবে দুইটি ত্রিভুজেরই কোণ তিনটির পরিমাপ সমান সমান। তখন শিক্ষক তাদের বলবেন যে দুইটি ত্রিভুজের কোণগুলো সমান সমান বলেই এরা দেখতে একই আকৃতির বা সদৃশ। অর্থাৎ সদৃশ দুটি ত্রিভুজের একটির তিনটি কোণ অপর ত্রিভুজের একই রকম বা অনুরূপ তিনটি কোণের সমান হয়।

এরপরে শিক্ষক সবাইকে ত্রিকোণীটির দুইটি ত্রিভুজের বাহুগুলোর মান বের করতে বলবেন এবং পাঠ্যবইয়ের ১৩৭ নং পৃষ্ঠার ছক পূরণ করে তাদের বাহুগুলোর অনুপাত বের করতে বলবেন নির্ধারিত সময়ের ভিতর।

- এখন শিক্ষক আগের কোণের মান থেকে অনুপাত বের করে শিক্ষার্থীরা কী সিদ্ধান্ত নিতে পারে সেটা জিজ্ঞেস করবে। পাশাপাশি বাহুগুলোর অনুপাতের ফলাফল থেকেও শিক্ষার্থীরা কী সিদ্ধান্ত নিতে পারে সেটা জানতে চাইবে কয়েকজন শিক্ষার্থীর কাছে। ফলাফল থেকে সিদ্ধান্ত গ্রহণের সময় শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সাহায্য করবেন। শিক্ষার্থীদের মতামতের পরে শিক্ষক শ্রেণিতে বলে দিবেন যে সদৃশ দুইটি ত্রিভুজের বাহুগুলো একটি অপরটির সমানুপাতিক।
- শিখন মূল্যায়নের জন্য তৈরি করে আনা ত্রিভুজের চিত্র বা মডেল থেকে ত্রিভুজের বাহুগুলোর অনুপাত বের করতে বলবেন। ফলাফল কত হয়? কাজ শেষে শিক্ষার্থীরা বলবে ফলাফল ১ হয়। শিক্ষক তখন জানাবে যখন অনুপাতের ফলাফল ১ হয় তখন সেই দুটি সদৃশ ত্রিভুজ একইসাথে সর্বসমও হয়। অর্থাৎ আমরা বলতে পারি যে, সর্বসমতা হলো সদৃশতার একটি বিশেষ রূপ।

## সেশন ৪ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা যখন স্কেল ও চাঁদা দিয়ে পরিমাপের কাজ করবে তখন তাদেরকে মনিটরে রাখা যেন সবাই স্কেল ও চাঁদাটা ঠিক মতোন ধরে নির্ভুলভাবে মাপ নিতে পারে।
- যেহেতু এটা একক কাজ, কাজেই শিক্ষক সব শিক্ষার্থীর দিকে সমান নজর দেওয়ার চেষ্টা করবেন।

## সেশন ৫ কার্যক্রম- দুইটি ত্রিভুজের সদৃশতা প্রমাণ করার পদ্ধতি

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** এই সেশনে দলগত কাজের জন্য শিক্ষার্থীদেরকে যে নমুনাগুলো প্রদান করবেন, সেই নমুনা দিয়ে নিজে একবার কাজটি করে দেখুন। নমুনাগুলো কাগজ লিখে ছোট ছোট করে শিক্ষার্থীদের দিতে পারেন, এতে করে একদলের কাজ অন্য দলের সাথে মিলে গিয়ে ভুল হবার সম্ভাবনা কমে যাবে। ত্রিভুজ সংক্রান্ত সদৃশতার শর্তগুলোর প্রয়োজনীয় ধারণা নিয়ে রাখবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** জ্যামিতি বক্স, পেনসিল, কাগজ।

- শিক্ষক শ্রেণিতে প্রবেশের পরে শিক্ষার্থীদের সদৃশতা সম্পর্কিত কয়েকটি প্রশ্ন করে পূর্ব জ্ঞান যাচাই করে নিবেন। এরপরে বলবেন চলো আজকে আমরা জানব এই সদৃশতা প্রমাণের জন্য আমাদের কি দুইটা ত্রিভুজের সব কয়টি বা ৬ টি উপাদানই জানা প্রয়োজন নাকি নির্দিষ্ট কিছু উপাদান জেনেই আমরা দুইটি ত্রিভুজের সদৃশতা প্রমাণ করতে পারি? আজকে আমরা দলগত কাজের মধ্য দিয়ে এই প্রশ্নের উত্তর খুঁজে বের করি চলো।
- শিক্ষার্থীদের তিনটি দলে ভাগ করে দিবেন। প্রতি দলে নির্দিষ্ট কিছু নমুনা প্রদান করে, সেগুলো ব্যবহার করে নির্ধারিত সময়ের ভিতর ত্রিভুজ দুইটি আঁকার নির্দেশনা দিবেন।

- ত্রিভুজ ঠাঁকা শেষে এবার আগের ক্লাসের মতো করে ত্রিভুজদ্বয়ের বাহুর অনুপাত বের করতে বলবেন এবং কোণের মিলকরণ করে দেখতে বলবেন।
- এবার শিক্ষার্থীদের বলবেন, সদৃশতার নিয়মানুসারে দেখো তো ত্রিভুজদ্বয় সদৃশ কি না? যদি হয় তাহলে কী কী নমুনা ব্যবহার করে এবং কী শর্ত দিয়ে তুমি সদৃশতা প্রমাণ করছ সেই ফলাফলটা প্রতি দল থেকে একজন করে এসে বোর্ডে লিখে যাও।
- শিক্ষার্থীদের লেখা শেষে শিক্ষক এই তিনটি শর্ত পুনরায় একবার বিস্তারিত আলোচনা করে দিবেন এবং বলবেন এভাবেই মাত্র তিনটি শর্ত দিয়ে আমরা ত্রিভুজের সদৃশতা প্রমাণ করতে পারি।

## সেশন ৫ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- দলগত কাজের সময় প্রতি দলের কাছে গিয়ে তাদের কাজের মনিটর করবেন এবং সবাই কাজে সমানভাবে অংশগ্রহণ করছে কি না পর্যবেক্ষণ। যারা কম অংশগ্রহণ করছে তাদের উৎসাহ প্রদান। শিক্ষার্থীরা নিভুল ভাবে মাপ নিয়ে ঠাঁকতে পারছে কি না সেদিকে নজর রাখবেন।
- নমুনা এবং কাজের ধারা অনুসারে শিক্ষার্থীরা শর্ত বানাতে পারছে কি না সেদিকে খেয়াল রেখে প্রয়োজন অনুসারে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করবেন।

## সেশন ৬ কার্যক্রম- চার কাঠির খেলা

- কখন দুইটি চতুর্ভুজ সদৃশ হয়?

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** শিক্ষকের এই সেশনের জন্য প্রয়োজনীয় বেশ কয়েকটি কাঠি এবং প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহ করে রাখতে হবে আগে থেকেই। বিভিন্ন ধরনের চতুর্ভুজ সম্পর্কে প্রয়োজনীয় ধারণা নিয়ে রাখবেন। শিক্ষার্থীদের যেসকল নমুনা প্রদান করবেন তার পরিমাপ নির্ধারণ করে রাখতে হবে। এছাড়া শিক্ষক প্রয়োজনীয় কাঠি এবং অন্যান্য উপকরণ সাথে নিয়ে আসবেন। চতুর্ভুজের সদৃশতা প্রমাণের জন্য প্রয়োজনীয় ধারণা নিয়ে রাখবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** কয়েকটি কাঠি, সুতা, কাঁচি, পেনসিল ও জ্যামিতি বক্স।

- শিক্ষক শ্রেণিতে প্রবেশ করে বলবেন আজকে আমরা কাঠি দিয়ে মজার মজার কয়েকটি খেলা খেলবো। এরপরে দুইজন শিক্ষার্থীকে সামনে ডেকে নিবেন। তাদেরকে পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা নং ১৩৯-১৪০ পৃষ্ঠার ধাপ ১ ও ২ অনুসরণ করে কাঠিগুলো জোড়া লাগাতে বলবেন। এবার সকল শিক্ষার্থীরা ধারণা পাবে কীভাবে চারটি কাঠি দিয়ে একটি চতুর্ভুজ তৈরি করা যায়।



- এবার শিক্ষক সবাইকে চারটি দলে ভাগ করে দিবেন। প্রতি দলকে পর্যাপ্ত কাঠি ও সুতা প্রদান করবেন। চার দলকে চার ধরনের নমুনা প্রদান করবে এবং পাঠ্যবইয়ের ১৪০ পৃষ্ঠার ধাপ ৩ এর ১-৪ নং অনুসরণ করে কাজ করার নির্দেশনা দিবেন।
- এবার প্রতি দলের বানানো এবং খাতায় আঁকা চতুর্ভুজটিগুলোর বৈশিষ্ট্য খাতায় লিখতে বলবে।লেখা শেষে প্রতি দল থেকে একজন সামনে এসে তাদের লেখা বৈশিষ্ট্য পড়ে শুনাবে। বৈশিষ্ট্য শুনে শিক্ষক চতুর্ভুজগুলোর নাম বলে দিবেন এবং প্রয়োজনে আরও একবার বৈশিষ্ট্যগুলো আলোচনা করে দিবেন।
- এরপর সবাইকে বলবেন আগের সেশনের মতো আজকেও আমরা কাঠি দিয়ে খেলার মধ্য দিয়ে চতুর্ভুজ ও সদৃশতা সম্পর্কে নতুন নতুন কিছু তথ্য জানতে পারব। প্রথমে চারজন শিক্ষার্থীকে সামনে আসতে বলবেন, দুইজন দুইজন করে ভাগ হয়ে শিক্ষকের থেকে প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহ করতে বলবেন, শিক্ষক প্রদত্ত নমুনা দিয়ে ( পাঠ্যবইয়ের ১৩৯-১৪০ নং পৃষ্ঠার ধাপ ১-৩ এর মতো করে) চতুর্ভুজ বানানোর চেষ্টা করতে বলবেন। আর ক্লাসের বাকি সবাইকে ওই নমুনাগুলো দিয়ে কাগজে চতুর্ভুজ আঁকতে বলবেন।
- প্রতি ধাপ শেষ করে সবাইকে সবার চতুর্ভুজগুলো একে অপরের সাথে মিলিয়ে দেখতে বলবেন যেন একই রকম হচ্ছে কি না। আর সামনে গিয়ে যে দুইজন দুইজন কাঠি দিয়ে চতুর্ভুজ বানাচ্ছে তাদেরকেও প্রতি ধাপ শেষে একে অপরের সাথে মিলিয়ে নিতে বলবেন এবং ক্লাসের সামনে উপস্থাপন করতে বলবেন। এভাবে দেখা যাবে ধাপ ৩ এ গিয়ে সবার একই রকমের চতুর্ভুজ তৈরি হয়েছে। শিক্ষক এবার ধাপ ৩ এর জন্য কি কি উপাদান নিয়ে কাজ করেছে সেটা জানতে চাইবে শিক্ষার্থীদের থেকে এবং বলবে তাহলে বুঝতে পারলে যে এইসকল নির্দিষ্ট কিছু উপাদান নিয়েই আমরা একটি নির্দিষ্ট চতুর্ভুজ আঁকতে পারি।
- এবার শিক্ষক ৩-৪ জন শিক্ষার্থী নিয়ে কয়েকটি দল গঠন করবেন এবং পাঠ্যবইয়ের ১৩৯-১৪০ নং পৃষ্ঠার মতো করে ধাপ ১-৪ করার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করবেন এবং সময় নির্ধারণ করে দিবেন।
- দলগত কাজ শেষে শিক্ষার্থীদের থেকে সদৃশ চতুর্ভুজ হবার শর্ত কি জিজ্ঞেস করবেন, যা কি না তারা দলগত কাজের ফলাফল স্বরূপ পেয়েছে। সেশন শেষ করার আগে আজকে পাঠ থেকে প্রাপ্ত সকল তথ্য গুলো পুনরায় একবার আলোচনা করে দিবেন।

## সেশন ৬ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- কাঠি ব্যবহারের ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা যেন কাঠি দ্বারা কোনোভাবে আঘাতপ্রাপ্ত না হয় সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে।
- বিভিন্ন ধরনের চতুর্ভুজের বৈশিষ্ট্য জানানোর সময় খুব সাবধানতার সাথে বৈশিষ্ট্যগুলো জানাতে হবে যেন একটির সাথে অপরটি গুলিয়ে না যায়।
- শিক্ষার্থীরা চতুর্ভুজ আঁকার ন্যূনতম উপাদান এবং সদৃশতা সম্পর্কিত কোনো পূর্বধারণা ষষ্ঠ শ্রেণিতে পাইনি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।

## ভূমিকা

আজকের দিনের জীবনযাত্রার অগ্রগতিতে কম্পিউটার এবং ইলেক্ট্রনিক/বৈদ্যুতিক যন্ত্রসমূহের আবিষ্কার ও ব্যবহারের সরাসরি সক্রিয় ভূমিকা রয়েছে। কিন্তু এই যন্ত্রসমূহ স্বেচ্ছায় কাজ বা গণনা করে না, এগুলোকে নির্দেশনা দেওয়া হয়। কিন্তু মানুষের ভাষায় এই যোগাযোগ সম্ভব নয়। কারণ বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির পক্ষে আক্ষরিক অর্থে বিদ্যুতের উপস্থিতি বা অনুপস্থিতির বাইরে আর কিছু বুঝা সম্ভব নয়। এই বৈশিষ্ট্যটুকু পুঁজি করে গণিতবিদ এবং বিজ্ঞানীগণ এমন একটি ভাষা আবিষ্কার করেছেন যাতে কেবল বিদ্যুতের অনুপস্থিতির এবং উপস্থিতি সংকেত ব্যবহার করে যন্ত্র পরিচালনা করা হয়। প্রকাশের সুবিধার কারণে এই দুই সংকেতকে 0 এবং 1 দিয়ে প্রকাশ করা হয়। কেবল দুইটি সম্ভাবনা থাকায় এই ভাষাকে দুই ভিত্তিক বা **binary** সংখ্যাপদ্ধতি বলা হয়। আমাদের প্রতিনিয়ত ব্যবহৃত দশ-ভিত্তিক সংখ্যাপদ্ধতিকে বাইনারি সংখ্যাপদ্ধতির সাহায্যে 0 এবং 1-কে গাণিতিকভাবে সাজিয়ে আমাদের ভাষা থেকে যন্ত্রের ভাষায় রূপান্তর করে যন্ত্রকে নির্দেশনা দেওয়া হয়।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৬- বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিসহ জীবনের সকল ক্ষেত্রে গণিতের প্রয়োগকে উপলব্ধি করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলোঃ

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>জ্ঞান</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- বাইনারি থেকে দশমিকে রূপান্তর সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- দশমিক থেকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর সম্পর্কে ধারণা</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দক্ষতা</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- বাইনারি থেকে দশমিকে রূপান্তর এবং দশমিক থেকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর</li> <li>- সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে বাইনারি সংখ্যার ধারণা প্রয়োগ</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- সঠিকভাবে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি প্রয়োগে আগ্রহ</li> <li>- বাস্তব জীবনে বাইনারি সংখ্যা প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>মূল্যবোধ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li> </ul> </li> </ul>

## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

যন্ত্রের ভাষা যে গাণিতিক প্রক্রিয়ায় কাজ করে সেটির সাথে এই শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে সপ্তম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের প্রথম পরিচয় করিয়ে দেওয়া হচ্ছে। ভাষাটি যে সংখ্যাপদ্ধতির ভিত্তিতে কাজ করে তার গঠন, গণনা পদ্ধতি, দশমিক সংখ্যাপদ্ধতির সাথে সম্পর্ক, দশমিকের সাথে তুলনা এবং বাইনারি থেকে দশমিক ও দশমিক থেকে বাইনারিতে রূপান্তরের প্রক্রিয়াটি শিক্ষার্থীকে অনুধাবন করানোই এই অভিজ্ঞতার উদ্দেশ্য। শিখন অভিজ্ঞতাটি অর্জন করার জন্য প্রদর্শন, খেলা, একক কাজ, জোড়ায় কাজ, কুইজ, পোস্টার আঁকা এবং কর্মপত্র ব্যবহার করা হবে। যেহেতু এই অভিজ্ঞতাটি শিক্ষকের জন্যও নতুন তাই শিক্ষক প্রতি সেশনের পূর্বপ্রস্তুতি নিশ্চিত করবেন বলে আমরা আশা করছি। এখানে কাজগুলো এমনভাবে সাজানো হয়েছে যাতে যথাযথ ও প্রাসঙ্গিক শিখন উপকরণ ব্যবহার করে সেশন পরিচালনা করলে শিক্ষার্থীরা নিজেরাই উৎসাহী ও সক্রিয় হবে।

আলোর উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির সাধারণ ধারণা থেকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির মৌলিক ধারণা শিক্ষার্থীরা জানতে পারবে এই অভিজ্ঞতার প্রথম ধাপে। শিক্ষার্থীরা কার্ডে ডট বসানো পদ্ধতির মাধ্যমে বাইনারি সংখ্যার তৈরি করবে এবং এক্ষেত্রে দশমিক সংখ্যার থেকে বাইনারি সংখ্যার রূপান্তর প্রক্রিয়া তারা যাতে ভালভাবে আয়ত্ত করতে পারে- শিক্ষক এই বিষয়টি খেয়াল রাখবেন। এই ধাপের শেষে শিক্ষার্থীদের সাথে বিভিন্ন সংখ্যা পদ্ধতি নিয়ে আলোচনা করুন। বিভিন্ন সংখ্যার পদ্ধতিতে কীভাবে ভিত্তির মাধ্যমে পার্থক্য করা হয় তা ব্যাখ্যা করুন এবং তাদের মতামত জানতে চান। পরবর্তী ধাপে শিক্ষার্থীরা কার্ড ব্যবহার না করে বাইনারি সংখ্যা নির্ণয়ের কাজ করবে। এই অভিজ্ঞতাটির মাধ্যমে আপনার শিক্ষার্থীরা একটি নতুন বিষয়কে আন্তর্ভুক্ত করছে যার সাথে তারা আগে কখনো পরিচিত ছিলনা। সুতরাং এই অভিজ্ঞতার কাজগুলো করার সময় শিক্ষার্থীদের জন্য যথাযথ সময় বরাদ্দ রাখুন এবং প্রয়োজনে বাড়তি অনুশীলন সেশনের ব্যবস্থা করুন।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

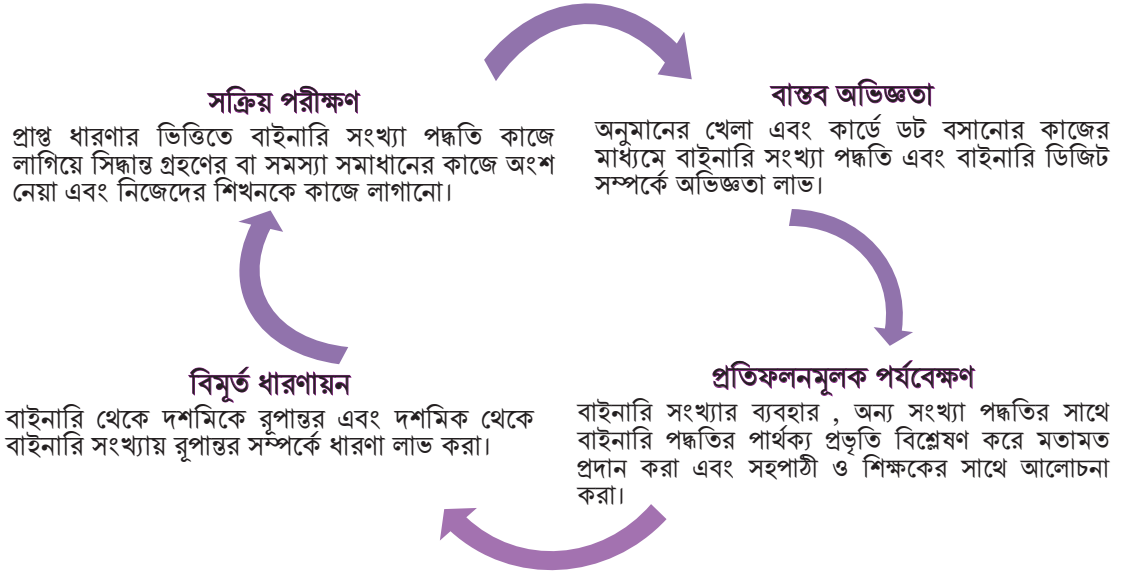
কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা  
৭.৫, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নী-  
দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা



### সেশন ১ কার্যক্রম- অনুমানের খেলা

#### শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি

প্রয়োজনীয় উপকরণ: টর্চ লাইট বা বাতি

- অনুমানের খেলা'র সাথে পরিচিত করুন (পৃষ্ঠা ১৪৩)
- অনুমানের খেলা আয়োজন এবং পরিচালনা করুন
- কেবল দু'টি সংকেত ব্যবহার করেই প্রকাশ
- দুইটি মাত্র সংকেত ব্যবহার করেই বড় একটি সংকেত

Binary Digit → Bit

### সেশন ২ কার্যক্রম- কার্ডে ডট বসানোর পদ্ধতি

#### শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:

প্রয়োজনীয় উপকরণ: নির্ধারিত নিয়মে ডট বসানো কার্ড

- পিরাহাদের ভাষা এবং গণনার সীমাবদ্ধতা
- কিন্তু জ্ঞান বিজ্ঞানের এত অগ্রগতি, কেবল দুইটি সংখ্যা দিয়ে, কীভাবে? শেখা দরকার? আমরা শিখব ডটের মাধ্যমে। কিন্তু এর জন্যে আজকের ক্লাসে আমরা কয়েকটি নিয়ম শিখে নিবো
- কার্ডে ডট বসানোর পদ্ধতি, একটি প্যাটার্ন দেখানোর পর শিক্ষার্থীরা প্রথমে অনুমান করবে পরের কার্ডে কয়টি ডট বসবে। ডট বসানোর নিয়মটি কী?
  - নিয়ম ১- ডটের সংখ্যার সিকোয়েন্স ভাঙবে না, একটি সংখ্যা এক বারের বেশি ব্যবহৃত হবে না
  - নিয়ম ২- প্রতিটি কার্ডের ডটের সংখ্যার সাথে আগের/পরের কার্ডের ডটের সংখ্যার সম্পর্ক?
  - নিয়ম ৩- কার্ড উল্টে রাখলে অফ, ডট দেখা গেলে অন

নিয়ম বোঝা গেলে একটি প্রায়োগিক কুইজের মাধ্যমে তিনটি নিয়মের চর্চা এবং মূল্যায়ন নিশ্চিত করুন।

### সেশন ৩ কার্যক্রম- বাইনারি থেকে দশ-ভিত্তিক সংখ্যাপদ্ধতি

#### শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:

প্রয়োজনীয় উপকরণ: নির্ধারিত নিয়মে ডট বসানো কার্ড

- ডট দেওয়া কার্ড ব্যবহার করে তিনটি নিয়মের পুনরাবৃত্তি করুন, প্রশ্ন করুন, নিশ্চিত করুন
- বোর্ডে ঐক্যে পৃষ্ঠা ১৪৭-এর ছকটি থেকে বাইনারি সংখ্যা এবং তার বিপরীতে দশ-ভিত্তিক সংখ্যার ধারণাটি পরিষ্কার করে দিন।
- বাইনারি থেকে দশ-ভিত্তিক সংখ্যাপদ্ধতি নির্ণয় করার ধারণাটি ধাপে ধাপে বুঝিয়ে দিন এবং প্রাসঙ্গিকভাবে এলগরিদমের ধারণাটি বুঝান। প্রয়োজনে প্রশ্ন করুন।

শিক্ষার্থীদের পৃষ্ঠা ১৪৭ এবং ১৪৮-এর জোড়ায় কাজগুলো করার নির্দেশনা দিন। পর্যবেক্ষন করুন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করুন।

### সেশন ৪ কার্যক্রম- কার্ড ব্যবহার না করে বাইনারি সংখ্যা নির্ধারণ

#### শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:

প্রয়োজনীয় উপকরণ: নির্ধারিত নিয়মে ডট বসানো কার্ড, তৈরিকৃত পোস্টার

- আগের সেশনে কী পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়েছিল দ্বৈবচয়নের মাধ্যমে প্রশ্ন করুন।
- পৃষ্ঠা ১৪৯-এর একক কাজটি করার মাধ্যমে কোন কার্ডটি কত-তম বিট তা বুঝিয়ে দিন এবং জিজ্ঞেস করুন
- কোন কোন বিট অন আছে তা বোঝার মাধ্যমে ডট দেওয়া কার্ড ব্যবহার না করেই বাইনারি সংখ্যা

নির্ধারন করা সম্ভব তা বোঝানোর ঘোষণা দিন এবং বুঝিয়ে দিন।

- বোঝানোর ভিত্তিতে পৃষ্ঠা ১৪৯-এর কুইজটি সম্পন্ন করতে নির্দেশনা দিন। কুইজ সমাধান করতে কোন সমস্যা হলে তা পরিষ্কার করে দিন।
- বাড়ির কাজ (পৃষ্ঠা ১৫০-এর সমস্যা ১-৫ পর্যন্ত সমাধান) যাচাই করে দেখুন। বোধগম্যতা বা নির্ণয়ের কমতি থাকলে আলোচনার মাধ্যমে তা পূরণ করে দিন।
- পৃষ্ঠা ১৫১-এর ‘মগজ খাটাও’ অংশটি একক ভাবে সমাধান করতে নির্দেশনা দিন। সমাধান হয়ে গেলে আলোচনা করুন।
- পৃষ্ঠা ১৫১-এর দলগত কাজটি করার নির্দেশনা দিন। দলগত কাজের অংশ হিসেবে পোস্টার কাগজে শিক্ষার্থীরা পৃষ্ঠা ১৫২ এর ছকটি পূরণ করবে।
- ছক পূরণ শেষ হলে আলোচনা হিসেবে পৃষ্ঠা ১৫২ এর কুইজটি পরিচালনা করুন। কোনো নির্দিষ্ট সংখ্যক বিট থেকে সর্বোচ্চ দশমিক সংখ্যা নির্ণয়ের পদ্ধতিটি আলোচনার ভিত্তিতে আবিষ্কার করুন।
- বাড়ির কাজ হিসেবে পৃষ্ঠা ১৫৩-এর ছকটি পূরণ করার কাজটি করার নির্দেশনা দিন।

### সেশন ৫ কার্যক্রম-

#### শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:

প্রয়োজনীয় উপকরণ: তৈরিকৃত পোস্টার।

- হাতের আঙ্গুলে বাইনারি সংখ্যা গণনার পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করুন এবং প্রদর্শন করুন। শিক্ষার্থীসংখ্যা ২৫-এর বেশি হলে পোস্টার ব্যবহার করুন। হাতের আঙুলে অন-অফ এবং বুড়ো আঙ্গুলকে ১ম বিট হিসেবে নির্দেশ করে গণনা করতে শেখান।
- ‘up’ গুলো ছাড়া পৃষ্ঠা ১৫৪-এর ছকটি বোর্ডে আঁকুন বা আগে থেকে ঐকে নিয়ে আসা বড় পোস্টার ব্যবহার করুন। আলোচনা এবং কুইজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণের ভিত্তিতে ছকটি পূরণ করুন।
- বাড়ির কাজ: পৃষ্ঠা ১৫৫-১৫৬’র একক কাজটি বুঝে বাড়ি থেকে করে নিয়ে আসার চেষ্টা করার নির্দেশনা দিন।

### সেশন ৬-৮ কার্যক্রম- অনুশীলনী ও একক কাজ পর্যালোচনা

- পৃষ্ঠা ১৫৭-১৬২ পর্যন্ত থাকা একক কাজ এবং খেলা গুলো একে একে সেশনে সম্পন্ন করুন।
- বাইনারি সংখ্যার বিভিন্ন ব্যবহারের কথা আলোচনা করুন।



## ভূমিকা

আমাদের চারপাশে খেলার বল থেকে শুরু করে জামার বোতাম কিংবা গ্রহ নক্ষত্র সবক্ষেত্রে বৃত্তের অসংখ্য বাস্তব উদাহরণ রয়েছে। বিভিন্ন বৃত্তাকার বস্তু যেমন আমাদের ঘিরে রয়েছে তেমনি বিভিন্ন কাজে (গাড়ির চাকা কিংবা গোলাকার টেবিল বানানো প্রভৃতি) আমাদের বৃত্তাকার বস্তু পরিমাপ করতে হয়। একারণে আমাদের দৈনন্দিন জীবনে সঠিকভাবে বৃত্তাকার বস্তু পরিমাপ করার গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা অশেষ।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৩- বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ করে ফলাফলে উপনীত হওয়া এবং এই পরিমাপ যে সুনিশ্চিত নয় বরং কাছাকাছি একটা ফলাফল তা হৃদয়ঙ্গম করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>জ্ঞান</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- বৃত্ত, ব্যাসার্ধ, ব্যাস, জ্যা, পরিধি, বৃত্তের ক্ষেত্র সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- পরিধি, জ্যা, ব্যাস, ব্যাসার্ধ পরিমাপ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- বৃত্তের ক্ষেত্রফল পরিমাপ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- পাই সম্পর্কে ধারণা</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দক্ষতা</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ব্যাসার্ধ, ব্যাস, জ্যা, পরিধি, পরিমাপ নির্ণয়</li> <li>- বৃত্তের ক্ষেত্রফল পরিমাপ</li> <li>- পাই এর মান নির্ণয়</li> <li>- বৃত্তের বিভিন্ন ধারণা ব্যবহার করে সমস্যা সমাধান</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- সঠিকভাবে বৃত্তের ধারণা প্রয়োগে আগ্রহ</li> <li>- বাস্তব জীবনে বৃত্তের প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন করা</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>মূল্যবোধ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li> </ul> </li> </ul>



## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

এই শিখন অভিজ্ঞতাটি এমনভাবে পরিকল্পনা করা হয়েছে যাতে করে শিক্ষার্থীরা তাদের চারপাশের বৃত্তাকার বস্তুগুলো চিহ্নিত করে নিজেরা বৃত্ত তৈরি করতে পারে, বৃত্তের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য (ব্যাসার্ধ, ব্যাস, জ্যা, পরিধি, বৃত্তের ক্ষেত্র) চিহ্নিত করতে পারে এবং বৃত্তের ক্ষেত্র পরিমাপ করতে পারে। পরিমাপের ক্ষেত্রে সঠিকতা বজায় রেখে বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার দক্ষতা শিক্ষার্থীরা অর্জন করতে পারবে এ অভিজ্ঞতাটির মাধ্যমে। মোট কথা, শিক্ষার্থীরা সপ্তম শ্রেণির উপযোগী বাস্তব সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে বৃত্তের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য ও বৃত্তের ক্ষেত্র পরিমাপ সম্পর্কিত বিভিন্ন ধারণা প্রয়োগ করতে শিখবে।

এ অভিজ্ঞতার জন্য পরিকল্পিত মোট ১০টি সেশনে শিক্ষক একজন সহায়কের ভূমিকা পালন করবেন। সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একাডিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে সুষ্ঠু পরিবেশ, প্রয়োজনীয় নির্দেশনা ও উপকরণের ব্যবস্থা গ্রহণ করবেন। শিক্ষকের সুবিধার্থে পরবর্তী অংশে এ শিখন অভিজ্ঞতার অন্তর্গত প্রতিটি সেশনের কার্যক্রম, সময় বিভাজন এবং প্রয়োজনীয় উপকরণের জন্য সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনা বর্ণনা করা হয়েছে।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা  
৭.৫, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নিম্নোক্ত অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

সেশন ১ কার্যক্রম- বৃত্ত সনাক্ত, তৈরি করার বিভিন্ন পদ্ধতি এবং বৃত্তের শীর্ষবিন্দু নির্ণয়

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের আগের দিন শিক্ষক বৃত্তের ধারণা এবং পরিমাপ পদ্ধতি বিষয়ক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখুন। প্রয়োজনে ছবি ঐকে কিংবা মডেল তৈরি করে নিন। এই শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখুন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে।

এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** আশেপাশে পাওয়া যায় এমন কিছু গোলাকার বস্তু, কিছু গোলাকার বস্তুর ছবি, পর্যাপ্ত সংখ্যক পিন, পর্যাপ্ত সংখ্যক ওয়ান টাইম কাপ

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কয়েকটি গোলাকার বস্তু বাস্তবে শিক্ষার্থীদের দেখান অথবা কয়েকটি গোলাকার বস্তুর ছবি (উদাহরণস্বরূপ: চাকা, ঘড়ি, চুড়ি, বোতাম ...) দেখিয়ে শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন দৈনন্দিন জীবনে তারা এই বস্তুগুলো ব্যবহার করেছে কিনা? এরপর কয়েকজন শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করুন, দেখানো বস্তুগুলো দিয়ে তারা ছোট বেলায় কীভাবে খেলা করেছে?
- তাদের উত্তর শুনুন, তারপর বলুন প্রতিটি ছবিতেই আমরা একই ধরনের জ্যামিতিক আকার দেখতে পাচ্ছি। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, বস্তুগুলোর জ্যামিতিক আকৃতির নাম কি? শিক্ষার্থীরা হাত তুলে প্রশ্নের উত্তর দিতে চেষ্টা করবে। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে সবাইকে করতালির মাধ্যমে উৎসাহ প্রদান করতে বলুন।
- এবার ৫ জন করে দল গঠন করুন, তারপর দলগত কাজের (পাঠ্যবই: পৃষ্ঠা নম্বর – ১৬৩) ঘোষণা দিন। একজন শিক্ষার্থীকে সামনে এনে বোর্ডে “বৃত্তাকার বস্তুর নাম লেখার প্রতিযোগিতা” লিখতে বলুন। প্রতিযোগিতা শুরুর ঘোষণা দিন এবং প্রত্যেক দলের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন।
- সময় শেষ হলে প্রতি দল থেকে একজনকে শ্রেণিকক্ষের সামনে এসে তালিকা উপস্থাপন করতে বলুন। তালিকায় কোনো ভুল থাকলে তা চিহ্নিত করুন।
- সব দলের উপস্থাপনা শেষে যে দল সর্বোচ্চ সংখ্যক সঠিক গোলাকার বস্তুর নামের তালিকা তৈরি করবে সেই দলকে বিজয়ী ঘোষণা করুন এবং সকল শিক্ষার্থীদের করতালির মাধ্যমে বিজয়ী দলকে অভিনন্দন জানাতে আহ্বান করুন।
- এরপর সকল শিক্ষার্থীকে পাঠ্য বইয়ের ১৬৩ পৃষ্ঠা বের করতে বলুন এবং বইয়ে দেখানো উপায়ে সবাইকে আকৃতিটি আঁকতে বলুন। এসময় শ্রেণিকক্ষ ঘুরেঘুরে সবার আঁকা পর্যবেক্ষণ করুন এবং কেউ আঁকতে না পারলে সেই শিক্ষার্থীকে সাহায্য করুন। কোনো শিক্ষার্থীর কাছে পিন না থাকলে পিন সরবারহ করুন। সবার আঁকা শেষ হলে ঘোষণা করুন তোমাদের আঁকা আকৃতিটিই বৃত্ত।
- এবার আরেকটি উপায়ে- কাগজ কেটে বৃত্ত বানিয়ে শিক্ষার্থীদের দেখান। এরপর পাঠ্য বইয়ের ১৬৪ পৃষ্ঠা বের করতে বলুন এবং বইয়ে দেখানো উপায়ে সবাইকে কাগজ কেটে বৃত্ত বানাতে বলুন। এজন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ সরবারহ করুন।
- যেকোনো একজন শিক্ষার্থীকে সামনে ডেকে বোর্ডের একপাশে একটি ত্রিভুজ আঁকতে বলুন। এবার সেই শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করুন, ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু কয়টি? শিক্ষার্থী সঠিক উত্তর দিতে পারলে ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগুলো চিহ্নিত করতে বলুন।
- অনুরূপভাবে, চতুর্ভুজ, পঞ্চভুজ, ষড়ভুজ ও বহুভুজ এর ক্ষেত্রে বিভিন্ন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে নিয়ে এসে

কাজ করান। শিক্ষার্থী যদি সঠিক উত্তর না দিতে পারে তাহলে অন্য একজন শিক্ষার্থীকে সামনে আনুন এবং সঠিক উত্তর দেওয়ার জন্য উৎসাহ দিন।

- এরপর বোর্ডে পাঠ্য বইয়ের ১৬৪ পৃষ্ঠায় আঁকা (ত্রিভুজ থেকে বৃত্ত) চিত্রটি আঁকুন এবং বলুন কোন বহুভুজের বাহুর সংখ্যা অসীম হলে তার শীর্ষবিন্দু সংখ্যা অসীম হবে। তখন বহুভুজের বাহুগুলো একটি আবদ্ধ বক্ররেখা বা বৃত্তে পরিণত হবে।
- শিক্ষার্থীদের দলে বিভক্ত করুন, বৃত্তে শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা অসীম কেন আলোচনা করতে বলুন এবং খাতায় নিজেদের মতামত লিখতে বলুন। সময় শেষ হলে শিক্ষার্থীদের এ বিষয়ে প্রশ্ন করুন এবং কয়েকজন শিক্ষার্থীর কাছ থেকে তাদের দলের লিপিবদ্ধকৃত মতামতসমূহ উপস্থাপন করতে বলুন।
- এই দলগত কাজের মধ্য দিয়ে সেশন ১ এর কার্যক্রম শেষ হবে। এবার পরবর্তী সেশনের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করে পাঠ শেষ করুন।

## সেশন ১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা বৃত্ত পরিমাপের কোনো পূর্বধারণা ষষ্ঠ শ্রেণিতে পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- শীর্ষবিন্দুর ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- কাগজ কেটে বৃত্ত বানানোর ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

## সেশন ২ কার্যক্রম- দড়ি ও পেরেক ব্যবহার করে বৃত্ত তৈরির কাজ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** বিভিন্ন মাপের পরিমিত সংখ্যক দড়ি তৈরি রাখুন এবং এই দড়িগুলোর দৈর্ঘ্য মেপে পরিমাপ জেনে রাখুন। যা শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে ফলাবর্তন প্রদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সাহায্য করবে।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** বিভিন্ন মাপের পরিমিত সংখ্যক দড়ি, পরিমিত সংখ্যক পেরেক, বিদ্যালয়ে থাকা বড় আকারের কম্পাস, পরিমিত সংখ্যক বোতলের ছিপি ও কাঠি।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে বলুন, পূর্বের ক্লাসে আমরা বিভিন্ন আকারের গোলাকার বস্তু দেখেছি। সকল গোলাকার বস্তু কি একই সমান ছিল? বলের ক্ষেত্রে আকৃতি একরকম আবার গোল মাঠের ক্ষেত্রে আকৃতি ভিন্ন রকম। কি কারণে গোলাকার বস্তুসমূহের আকৃতি ভিন্ন হয়? কীভাবে বিভিন্ন আকারের গোলাকার বস্তু তৈরি করা যায়? আজকে একটা কাজের মাধ্যমে আমরা তা জানতে পারব।

- এরপর শিক্ষার্থীদের ২ জন করে দল গঠন করে দিন এবং প্রত্যেক দলের হাতে বিভিন্ন মাপের দড়ি এবং দুইটি করে পেরেক ও দৈর্ঘ্য মাপার ফিতা তুলে দিন।

## সেশন ২ এ শিক্ষার্থীদের ফিডব্যাক প্রদানের নমুনা:

শিক্ষার্থীদের জোড়ায় কাজ পর্যবেক্ষণ করলে নিম্নলিখিত সমস্যা চিহ্নিত হতে পারে:

ঘটনা ১ ও নমুনা ফলাবর্তন- অন্য দলের তৈরি করা বৃত্তের ব্যাসার্ধ পরিমাপের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ফলাফল আসতে পারে। আপনার কাছে থাকা পরিমাপ করা দৈর্ঘ্যের সাথে মিলিয়ে নিন এবং শিক্ষার্থীদের পুনরায় পরিমাপ করতে বলুন।

ঘটনা ২ ও নমুনা ফলাবর্তন- একক কাজে ফলাবর্তন প্রদানের জন্য দৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থী নির্বাচন করে তাদের আঁকা বৃত্তটি যাচাই করুন। এ ক্ষেত্রে সঠিকভাবে কেন্দ্র, পরিধি এবং ব্যাসার্ধ চিহ্নিত করা না থাকলে ওই শিক্ষার্থীকে নিজে ঐকে পুনরায় বুঝিয়ে দিন। বৃত্ত পরিমাপের ক্ষেত্রে ব্যাসার্ধ সঠিকভাবে পরিমাপ করা সবচেয়ে জরুরি ধাপ তা ফলাবর্তন হিসেবে সবাইকে মনে করিয়ে দিন।

- ঘোষণা দিন, আমরা কাজটি স্কুলের মাঠে গিয়ে করব। সবাইকে পাঠ্য বইয়ের ১৬৫ পৃষ্ঠা বের করতে বলুন। তারপর “দড়ি ও পেরেক ব্যবহার করে মাটির উপর বৃত্ত বানাও” অংশটি পড়তে বলুন। কারও কোনো কিছু বুঝতে অসুবিধা হলে প্রশ্ন করে বুঝে নিতে বলুন।
- সকল শিক্ষার্থীদের শৃঙ্খলার সাথে প্রয়োজনীয় উপকরণসহ খেলার মাঠে যাওয়ার নির্দেশ দিন এবং সংশ্লিষ্ট দলগত কাজটি (পাঠ্য বইয়ের ১৬৫ পৃষ্ঠা) সম্পন্ন করতে বলুন।
- সকলের পর্যবেক্ষণ শেষ হলে সবাইকে সুশৃঙ্খলভাবে শ্রেণিকক্ষে যেতে বলুন। কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের দলের লিপিবদ্ধকৃত ফলাফলসমূহ ও যুক্তি উপস্থাপন করতে বলুন। কারও কোনো ভুল হলে তা সংশোধন করে দিন। সুন্দরভাবে কার্যক্রমটি সফল করার জন্য সকলকে ধন্যবাদ দিন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের বলুন, তোমরা চাইলে মাটিতে আঁকা বৃত্তটি থেকেও নিখুঁত করে কম্পাসের সাহায্যে খাতায় আঁকতে পারবে। এবার বোর্ডে কম্পাস দিয়ে বৃত্ত তৈরি করে দেখান এবং সবাইকে খাতায় কম্পাস দিয়ে বৃত্ত আঁকতে বলুন।
- বোর্ডে আঁকা বৃত্তটির কেন্দ্র, পরিধি এবং ব্যাসার্ধ চিহ্নিত করুন এবং সকল শিক্ষার্থীকে তাদের খাতায় আঁকা বৃত্তটির কেন্দ্র, পরিধি এবং ব্যাসার্ধ চিহ্নিত করতে বলুন।
- পাঠ্য বইয়ের ১৬৫ পৃষ্ঠায় দেখানো উপায়ে শিক্ষার্থীদের দেখিয়ে দিন যে বৃত্তের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য সব সময় একই থাকে। এবার শিক্ষার্থীদের নিজেদের আঁকা বৃত্তের বিভিন্ন বিন্দুতে ব্যাসার্ধ মেপে দেখতে বলুন।
- শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন পেন্সিল কম্পাস ছাড়াও বিকল্প পদ্ধতিতে বৃত্তাকার বস্তুর ব্যাসার্ধ কীভাবে পরিমাপ করা যেতে পারে? তাদের উত্তর শুনুন। এবার পাঠ্য বইয়ের ১৬৬ পৃষ্ঠার জোড়ার কাজটি সম্পন্ন করতে বলুন।

- শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রয়োজনে সহযোগিতা করুন।
- এই জোড়ায় কাজের মধ্য দিয়ে সেশন ২ এর কার্যক্রম শেষ হবে। এবার পরবর্তী সেশন এর জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করে পাঠ শেষ করুন।

## সেশন ২ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা বৃত্ত পরিমাপের কোন পূর্বধারণা যষ্ঠ শ্রেণিতে পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- ব্যাসার্ধের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- শ্রেণিকক্ষের বাইরের কার্যক্রমের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজের সময় কোনো শিক্ষার্থী যদি অংশগ্রহণ না করে সে ক্ষেত্রে তাদেরকে চিহ্নিত করে কাজে যোগ দিতে উৎসাহ দিন। দলের সদস্যদের সকলের সমান অংশগ্রহণের বিষয়টি বুঝিয়ে বলুন।

## সেশন ২ এ শিক্ষার্থীদের ফিডব্যাক প্রদানের নমুনা

শিক্ষার্থীদের জোড়ায় কাজ পর্যবেক্ষণ করলে নিম্নলিখিত সমস্যা চিহ্নিত হতে পারে :

ঘটনা ১ ও নমুনা ফলাবর্তন- অন্য দলের তৈরি করা বৃত্তের ব্যাসার্ধ পরিমাপের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ফলাফল আসতে পারে। আপনার কাছে থাকা পরিমাপ করা দৈর্ঘ্যের সাথে মিলিয়ে নিন এবং শিক্ষার্থীদের পুনরায় পরিমাপ করতে বলুন।

ঘটনা ২ ও নমুনা ফলাবর্তন- একক কাজে ফলাবর্তন প্রদানের জন্য দৈবচয়নের মাধ্যমে কয়েকজন শিক্ষার্থী নির্বাচন করে তাদের ঠাঁকা বৃত্তটি যাচাই করুন। এ ক্ষেত্রে সঠিকভাবে কেন্দ্র, পরিধি এবং ব্যাসার্ধ চিহ্নিত করা না থাকলে ওই শিক্ষার্থীকে নিজে ঠাঁকে পুনরায় বুঝিয়ে দিন। বৃত্ত পরিমাপের ক্ষেত্রে ব্যাসার্ধ সঠিকভাবে পরিমাপ করা সবচেয়ে জরুরি ধাপ তা ফলাবর্তন হিসেবে সবাইকে মনে করিয়ে দিন।

## সেশন ৩ কার্যক্রম- “বস্তুর ভারসাম্য করণ ও বৃত্তের কেন্দ্র চিহ্নিতকরণ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** শিক্ষার্থীদের যে কাজগুলো (থোলা ১০ সেকেন্ড ঘুরানো/থালার কেন্দ্র নির্ণয়/লাটিম তৈরি) করতে দিবেন তা নিজে একবার সেশনের আগে করে দেখুন এবং মোট কত সময় লাগে, কাজগুলো শ্রেণিকক্ষ করার সময় কী ধরনের প্রতিবন্ধকতা হতে পারে তা চিহ্নিত করে রাখুন। এই সেশনের বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমিত সংখ্যক চুড়ি বা ওয়ান টাইম কাপ, পরিমিত সংখ্যক ওয়ানটাইম থালা, পরিমিত সংখ্যক কার্ডবোর্ড, দেয়াশলাই এর কাঠি, কাঁচি।

- সেশনের শুরুতে সকল শিক্ষার্থীকে কম্পাস দিয়ে যার যার খাতায় বৃত্ত অঙ্কন করতে বলুন এবং সেই বৃত্তের কেন্দ্র চিহ্নিত করতে নির্দেশ দিন। তারপর বলুন আমরা যখন কম্পাস দিয়ে বৃত্ত অঙ্কন করলাম তখন খুব সহজেই বৃত্তের কেন্দ্র নির্ণয় করে ফেলতে পেরেছি। কিন্তু আমরা দৈনন্দিন জীবনে যেসব গোলাকার বস্তু দেখি সেইসব গোলাকার বস্তুর কেন্দ্র কি সহজেই নির্ণয় করা সম্ভব? তোমরা নিজেরা ভাবো ও সহপাঠীর সাথে আলোচনা করো।
- শিক্ষার্থীদের প্রত্যেককে চুড়ি বসিয়ে খাতায় একটি বৃত্ত অঙ্কন করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, চুড়ি দিয়ে ঐঁকা বৃত্তের কেন্দ্র তোমরা কে নির্ণয় করতে পেরেছো? শিক্ষার্থীরা উত্তর দিতে না পারলেও ক্ষতি নাই। বলুন, হতাশ হবার কিছু নেই। চুড়ি দিয়ে ঐঁকা বৃত্তের কেন্দ্র কীভাবে নির্ণয় করা যায়, তা এখন শিখব।
- এবার পাঠ্য বইয়ের ১৬৮ পৃষ্ঠায় দেখানো উপায়ে বৃত্তের কেন্দ্র নির্ণয় করে সবাইকে দেখান। তারপর সবাইকে দেখানো উপায়ে বৃত্তের কেন্দ্র নির্ণয় করতে বলুন।
- কয়েকজন শিক্ষার্থীকে জিজ্ঞেস করুন বৃত্তের কেন্দ্র কেন প্রয়োজন? শিক্ষার্থীদের ভাবার জন্য পর্যাপ্ত পরিমাণ সময় দিন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন। তারপর ঘোষণা দিন এই প্রশ্নের উত্তর জানতে আমরা এখন একটি খেলা খেলব।
- খেলাটি খেলার জন্য ৫ জন শিক্ষার্থীকে শ্রেণিকক্ষের সামনে নিয়ে আসুন এবং প্রত্যেকের হাতে একটি করে ওয়ান টাইম থালা দিন। পাঠ্য বইয়ের ১৬৮ পৃষ্ঠা শিক্ষার্থীদের বের করতে বলুন এবং বইয়ে দেখানো চিত্রের ন্যায় প্রত্যেকের থালা কমপক্ষে ১০ সেকেন্ড ধরে আঙুলের ডগায় রাখতে বলুন। কাজটি শেষ হলে বলুন, যে শিক্ষার্থী আঙুলের ডগায় থালাটি কমপক্ষে ১০ সেকেন্ড যাবৎ ধরে রাখতে পেরেছে সে থালাটির কেন্দ্র খুঁজে পেয়েছে।
- সংশ্লিষ্ট একক কাজটি (পাঠ্য বইয়ের ১৬৮ পৃষ্ঠা) সম্পন্ন করার নির্দেশ দিন।
- এবার জোড়ায় আলোচনার মাধ্যমে ভারসাম্য রক্ষায় কেন্দ্রের প্রয়োজনীয়তা কি কি সেগুলো পয়েন্ট আকারে লিখতে বলুন। শিক্ষার্থীদের লেখা শেষ হলে কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের পয়েন্টগুলো উপস্থাপন করার নির্দেশ দিন। তারা যদি কোনো ভুল করে থাকে, সেক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে দিন।
- এবার বলুন, বৃত্তের কেন্দ্র কেন প্রয়োজন চলো আরেকটি কাজের মাধ্যমে জেনে নিই। আমরা এখন কাগজের লাটিম বানাবো এবং কার লাটিম কত বেশি ঘুরে তা পরীক্ষা করে দেখব।
- দলগত কাজটি (পাঠ্য বইয়ের ১৬৯ পৃষ্ঠা) সম্পন্ন করার নির্দেশ দিন। কাগজের লাটিম বানানোর জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ কার্ডবোর্ড বা কোন শক্ত কাগজ, কাঁচি, দিয়াশলাই প্রত্যেকটি দলকে সরবরাহ করুন।

- বলুন, তোমরা প্রত্যেকেই দলের অন্য সদস্যের লাটিম ঘুরিয়ে দেখো। নিবিড়ভাবে পর্যবেক্ষণ করো কার লাটিম সবচেয়ে বেশি সময় ধরে ঘুরে এবং লাটিমের কোথায় দেয়াশলাই এর কাঠি বসালে লাটিমটি সর্বোচ্চ সময় ধরে ঘুরে?
- প্রত্যেক দলকে তাদের দলের সহপাঠীদের সাথে আলোচনা করে দেশলাইয়ের কাঠির অবস্থানের উপর লাটিমের ঘোরার সময় কেন নির্ভর করছে সেই সম্পর্কিত যুক্তি লিখতে বলুন।
- শিক্ষার্থীদের এ সম্পর্কিত প্রশ্ন করুন এবং তাদের উত্তর শুনুন। কয়েকজন শিক্ষার্থীকে দলের লিপিবদ্ধকৃত অনুচ্ছেদে যে যুক্তি প্রদর্শন করেছে তা উপস্থাপন করতে বলুন। এই দলগত কাজের মধ্য দিয়ে সেশন ৩ এর কার্যক্রম শেষ হবে। পরবর্তী সেশন এর জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করে পাঠ শেষ করুন।

### সেশন ৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা বৃত্ত পরিমাপের কোন পূর্বধারণা ষষ্ঠ শ্রেণিতে পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- ভারসাম্য রক্ষায় কেন্দ্রের প্রয়োজনীয়তা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।

### সেশন ৩ এ শিক্ষার্থীদের প্রতি ফিডব্যাক এর নমুনা

ঘটনা ১ ও নমুনা ফলাবর্তন: কমপক্ষে ১০ সেকেন্ড পর্যন্ত থালা ঘুরানোর পর সঠিকভাবে কেন্দ্র চিহ্নিত করে দেখানোর ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করুন।

ঘটনা ২ ও নমুনা ফলাবর্তন: শিক্ষার্থীরা কাগজের লাটিম তৈরির সময় সঠিকভাবে দিয়াশলাই এর কাঠি বসানো সমস্যা তৈরি হতে পারে। সেক্ষেত্রে নির্দিষ্ট দলের জন্য দিয়াশলাই এর কাঠি বসানোর কাজটি পুনরায় করে দেখান।

### সেশন ৪ কার্যক্রম- বৃত্তের কেন্দ্র, ব্যাসার্ধ এবং পরিধি তৈরি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** বৃত্তের ব্যাস, ব্যাসার্ধ, জ্যা, চাপ, অর্ধবৃত্ত, উপচাপ, অধিচাপ, পরিধি প্রভৃতি একটি বৃত্তের মধ্যে পৃথকভাবে চিহ্নিত করে একটি পোস্টার তৈরি করে রাখুন যা শিক্ষার্থীদের ধারণা প্রদানের ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে হতে পারে। শিক্ষার্থীরা পৃথকভাবে বিভিন্ন সেশনে এ ধারণাগুলো লাভ করেছে। এ সেশনে বৃত্তের বিভিন্ন অংশ একসাথে প্রদর্শন ও আলোচনা করলে তাদের শিখনে সহায়ক হবে।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমিত সংখ্যক ককশীট বা কার্ডবোর্ড, রঙিন কাগজ, আলপিন, রাবার।

- শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে বলুন, আমরা ইতমধ্যে বৃত্তের ব্যাসার্ধ ও কেন্দ্র সম্পর্কে জেনেছি। আজকে

আমরা বৃত্তের আরও কিছু গুরুত্বপূর্ণ অংশ সম্পর্কে জানব যা বৃত্ত পরিমাপের ক্ষেত্রে আমাদের সাহায্য করবে। ব্যাসার্ধ ও কেন্দ্র নিয়ে কোনো সমস্যা আছে কি না জিজ্ঞেস করুন। কারো সমস্যা থাকলে তা সমাধান করে দিন।

- দলগত কাজটি (পাঠ্য বই: পৃষ্ঠা নম্বর ১৭০) সম্পাদনের জন্য দল গঠন করুন। প্রত্যেক দলের হাতে একটি বড় মাপের ককশিট বা কার্ডবোর্ড, পর্যাপ্ত সংখ্যক পিন এবং রাবার তুলে দিন। লক্ষ রাখুন দলে যেন সকল ধরনের শিক্ষার্থী থাকে।
- দলগত কাজটি বুঝিয়ে দিন।
- এবার প্রতিটি দলকে একে অপরের সাথে আলোচনা করে (পাঠ্য বই: পৃষ্ঠা নম্বর ১৭০) এর প্রশ্নগুলোর উত্তর খাতায় লিপিবদ্ধ করার জন্য বলুন। কোনো প্রশ্নের উত্তর করতে সমস্যা হলে শিক্ষার্থীদের সহায়তা করুন। লিখা শেষে সবদলের উত্তর উপস্থাপন করতে বলুন এবং কোন ভুল হলে সংশোধন করে দিন।
- সেশনের এ অংশে একক কাজটি (পাঠ্য বই: পৃষ্ঠা নম্বর ১৭০) বুঝিয়ে দিন এবং কাজটি সম্পাদনের জন্য বলুন।
- কয়েকজনকে তাদের কাজ উপস্থাপন করতে বলুন।
- এবার শিক্ষার্থীদের ৫ জন করে দলে বিভক্ত করে প্রত্যেক দলকে কাগজ কেটে ৩ সেন্টিমিটার ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট পাঁচটি বৃত্ত তৈরি করতে বলুন এবং বইয়ের ১৭১ নং পৃষ্ঠার চিত্রের মতো বৃত্ত গুলোকে W আকারে সাজিয়ে A থেকে B পর্যন্ত দৈর্ঘ্য নির্ণয় এবং C কেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্তের চারপাশে সর্বোচ্চ কয়টি বৃত্ত সাজানো যাবে নির্ণয় করতে বলুন।
- সময় শেষ হলে শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন এবং কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের দলের লিপিবদ্ধকৃত উত্তর উপস্থাপন করতে বলুন। এই দলগত কাজের মধ্য দিয়ে সেশন ৪ এর কার্যক্রম শেষ হবে।

## সেশন ৪ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা ব্যাসার্ধ, ব্যাস, জ্যা এর কোনো পূর্বধারণা ষষ্ঠ শ্রেণিতে পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- ব্যাস, জ্যা, চাপ, অর্ধবৃত্ত, উপচাপ, অধিচাপ এর ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।

## সেশন ৪ এ শিক্ষার্থীদের প্রতি ফিডব্যাক এর নমুনা

ঘটনা ১ এবং ফিডব্যাক এর নমুনা: সেশন ৪ সম্পন্ন হওয়ার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বৃত্তের ব্যাস, ব্যাসার্ধ, জ্যা, চাপ, অর্ধবৃত্ত, উপচাপ, অধিচাপ, পরিধি প্রভৃতি পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে শিখবে। কোন শিক্ষার্থী যদি এগুলো চিহ্নিত করতে না পারে তাদের জন্য একটি বৃত্ত ঐকে পুনরায় সবগুলো অংশ চিহ্নিত করে দেখান



এবং নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীকে বোর্ডে এনে ব্যাস, ব্যাসার্ধ, জ্যা, চাপ, অর্ধবৃত্ত, উপচাপ, অধিচাপ, পরিধি প্রভৃতি সনাক্ত করতে বলুন।

**ঘটনা ২ এবং ফিডব্যাকের নমুনা :** ৩ সেন্টিমিটার ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্ত তৈরির ক্ষেত্রে ডিলিট প্রতিটি বৃত্তের জন্য একই পরিমাপের সঠিকতা বজায় না থাকলে পুনরায় মেপে দেখতে বলুন।

## সেশন ৫ কার্যক্রম- বৃত্তের পরিধি ও ব্যাস মাপার পদ্ধতি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** বৃত্তের পরিধি পরিমাপের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহ করে রাখুন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমিত সংখ্যক পুরাতন ক্যালেন্ডার, খালি পারফিউমের সিলিন্ডার আকৃতির বোতল, পরিমিত সংখ্যক সোজা লাঠি, দড়ি

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে বলুন, পূর্ববর্তী ক্লাসে আমরা জেনেছি বৃত্তের সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্যই হলো বৃত্তের পরিধি। কিন্তু বৃত্ত যেহেতু একটি সরলরেখার নয় তাই বৃত্তকে আমরা সহজেই মাপকাঠি দিয়ে মাপতে পারিনা। শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন বৃত্তের পরিধি মাপার উপায় কি হতে পারে এবং বিভিন্ন শিক্ষার্থীর কাছ থেকে তাদের ধারণা শুনুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের পরিধি মাপার একটি উপায়ের সাথে পরিচিত করিয়ে দিন। বইয়ের ১৭২ পৃষ্ঠায় দেখানো উপায়ে বৃত্তের পরিধি মেপে দেখান।
- এবার শিক্ষার্থীদের পরিধি মাপা পর্যবেক্ষণ করুন এবং কোনো শিক্ষার্থী যদি কোনো প্রতিবন্ধকতার সম্মুখীন হয় তবে সেই শিক্ষার্থীকে সাহায্য করুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে জিজ্ঞেস করুন, কে কে সাইকেল চালিয়ে স্কুলে আসো? তোমাদের সাইকেলের চাকা একবার ঘুরলে কতটুকু দূরত্ব অতিক্রম করে? – প্রশ্ন করুন।
- শিক্ষার্থীদের বলুন আমরাতো বৃত্তের পরিধি মাপার পদ্ধতি সম্পর্কে জানলাম এবার কি কেউ আমাকে বলতে পারবে, পিলার বা গাছের ব্যাস কীভাবে মাপা সম্ভব? শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন, তারপর পাঁচজন করে দল গঠন করে প্রত্যেক দলকে একটি সিলিন্ডার আকারের বস্তু দিন এবং সেই বস্তুর ব্যাস মাপতে বলুন। প্রত্যেক দলের কাছে দুটি করে লম্বা লাঠি ও একটি দড়ি দিন। তারপর তাদের দুটি লম্বা লাঠি দিয়ে কীভাবে সহজেই পিলার বা গাছের ব্যাস মাপা যায় সেই পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করুন।

## সেশন ৫ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

শিক্ষার্থীরা “ব্যাস ও পরিধির সম্পর্ক” সম্পর্কিত কোনো পূর্বধারণা ষষ্ঠ শ্রেণিতে পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।

## সেশন ৬ কার্যক্রম- পাই এর মান নির্ণয় এবং পাই এর ইতিহাস “পাই এর ইতিহাস”

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** পরিধি পরিমাপের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ সংগ্রহ করে রাখুন। পাই সম্পর্কিত পোস্টার/মাল্টিমিডিয়া তৈরি করে রাখুন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। অবশ্যই শ্রেণিকক্ষে প্রবেশের পূর্বে পাই-এর ইতিহাস সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় ধারণা নিয়ে আসবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমিত সংখ্যক সোলার বোর্ড বা মোটা কাগজ, সূতা বা চিকন দড়ি।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে বলুন, পূর্ববর্তী ক্লাসে আমরা বৃত্তের পরিধি ও ব্যাস পরিমাপ করা শিখেছি। আজ আমরা বিভিন্ন আকারের বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের অনুপাত কী হতে পারে তা দেখব।
- এরপর ৫ জন করে শিক্ষার্থীদের দলে বিভক্ত করে দিন এবং দলগত কাজটি (পাঠ্যবই: পৃষ্ঠা নম্বর – ১৭৩) বুঝিয়ে দিন।
- কাজটি শেষ হওয়ার পর বলুন, বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের মাপ ভিন্ন ভিন্ন হলেও দেখা যাচ্ছে যে পরিধি ও ব্যাসের অনুপাত সবার ক্ষেত্রেই কাছাকাছি। আমরা যদি আরও নির্ভুলভাবে বৃত্তের পরিধি ও ব্যাস মাপতে পারি তাহলে দেখা যাবে পৃথিবীতে যত বৃত্তই থাকুক না কেন, তাদের পরিধি ও ব্যাসের অনুপাত সর্বদা একই থাকবে। দলের সকলে এই বিষয়টি নিয়ে আলোচনা করো।
- সারণি পর্যবেক্ষণ করে আমরা সিদ্ধান্ত নিতে পারি বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের অনুপাত সবসময় একই থাকে (ধুবক) এবং এই অনুপাতের মানকে আমরা একটি সূত্র দিয়ে প্রকাশ করতে পারি। এরপর সমীকরণের সাহায্যে বৃত্তের পরিধির সূত্র ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে বলুন।
- এবার পোস্টার অথবা মাল্টিমিডিয়া ব্যবহার করে গল্পের মত করে (story telling) একে একে আর্কিমিডিস, আইজ্যাক নিউটন, শ্রীনিবাস রামানুজ (১৮৮৭-১৯২০) এবং তাদের পাই এর মান আবিষ্কারের ঘটনা এবং পাই দিবস এর ইতিহাস শিক্ষার্থীদের সামনে তুলে ধরুন।
- বইয়ের ১৭৫ পৃষ্ঠায় পাই দিবস সম্পর্কিত যে কাজটি আছে তা শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিন এবং যার যার খাতায় কাজটি করার মাধ্যমে প্রশ্নগুলোর উত্তর বের করতে বলুন।
- কাজ শেষ হলে শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন এবং কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের লিপিবদ্ধকৃত উত্তর উপস্থাপন করতে বলুন।
- এবার সংশ্লিষ্ট একক কাজটি (পাঠ্যবই: পৃষ্ঠা নম্বর – ১৭৬) বুঝিয়ে দিন।
- কাজ শেষ হলে শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন এবং কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের লিপিবদ্ধকৃত উত্তর উপস্থাপন করতে বলুন।
- বইয়ের ১৭৬ পৃষ্ঠায় যে দুইটি সমস্যা দেওয়া আছে সেই সমস্যা দুইটির সমাধান শিক্ষার্থীদের বাসায় নিজে নিজে চেষ্টা করে বের করতে বলুন। এই কাজের মধ্য দিয়ে অধিবেশন ৬ এর কার্যক্রম শেষ হবে।

## সেশন ৬ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

শিক্ষার্থীরা পাই এর মান, পরিধি মাপার সূত্র সম্পর্কিত কোনো পূর্বধারণা যষ্ঠ শ্রেণিতে পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।

### সেশন ৭ কার্যক্রম- বৃত্তের ক্ষেত্রফল পরিমাপ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** গ্রাফ কাগজ ব্যবহার করে বৃত্তের ক্ষেত্রফল পরিমাপ করতে কত সময় লাগে এবং শিক্ষার্থীর কি ধরনের সমস্যা হবে তা সনাক্ত করার জন্য শ্রেণিকক্ষে আসার আগে কাজটি একবার নিজে করে নিন। শ্রেণিকক্ষে প্রবেশের পূর্বে বাড়ির কাজের সমাধান সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় ব্যাখ্যা তৈরি রাখুন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমিত সংখ্যক গ্রাফ কাগজ, কাঁচি

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে বলুন, পূর্ববর্তী ক্লাসে যে একক কাজগুলো দেওয়া হয়েছিলো, কে কে সমস্যাগুলোর সমাধান করতে পেরেছে? তারপর, যেসব শিক্ষার্থী সমস্যাগুলোর সমাধান করতে পেরেছে তাদের ২/৩ জনকে সামনে ডেকে বোর্ডে সমস্যার সমাধান উপস্থাপন করতে বলুন।
- শিক্ষার্থীদের উপস্থাপন দেখুন, তারপর নিজে বোর্ডে সকল শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে সমস্যাটির সমাধান ব্যাখ্যা করে দিন।
- এরপর বইয়ের ১৭৬ ও ১৭৭ পৃষ্ঠা বের করে সবাইকে মীরার ঘটনাটি পড়তে বলুন। তারপর শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন বৃত্তাকার জমিতে কতটুকু সার লাগবে তা হিসাব করতে তাদের কি লাগবে? বৃত্তাকার ক্ষেত্রের পরিধি না ক্ষেত্রফল?
- এবার বৃত্তের ক্ষেত্রফল মাপার জন্য সকল শিক্ষার্থীদের গ্রাফ কাগজ দিন, কাগজ দিয়ে বৃত্ত তৈরি করতে বলুন। গ্রাফ কাগজ দিয়ে কীভাবে বৃত্তের ক্ষেত্রফল মাপতে হয় শিক্ষার্থীদের সুন্দর ভাবে বুঝিয়ে বলুন এবং করে দেখান। তারপর শিক্ষার্থীদের বইয়ের ১৭৮ পৃষ্ঠায় দেখানো উপায়ে যার যার বৃত্তের ক্ষেত্রফল মাপতে বলুন।
- দলগত কাজটি (পাঠ্য বই: পৃষ্ঠা নম্বর ১৭৮) সম্পাদনের জন্য দল গঠন করুন। লক্ষ রাখুন দলে যেন সকল ধরনের শিক্ষার্থী থাকে।
- দলগত কাজটি বুঝিয়ে দিন।
- দলগত কাজ শেষে প্রত্যেক দলের উপস্থাপন শুনুন। প্রয়োজনে ফিডব্যাক দিন।
- এই দলগত কাজের মধ্য দিয়ে অধিবেশন ৭ এর কার্যক্রম শেষ হবে।

## সেশন ৮ কার্যক্রম- বৃত্তের ক্ষেত্রফল পরিমাপ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** বৃত্তকে কেটে সমান ৮/১৬/৩২/৬৪ টি অংশে বিভক্ত করার ক্ষেত্রে কীভাবে সমান করে কাটতে হবে, কীভাবে পরিমাপ ঠিক রাখতে হবে এবং শ্রেণিকক্ষে এই কাজটি করতে শিক্ষার্থীদের কত সময় প্রয়োজন – এই বিষয়গুলো খুঁজে বের করতে সেশনের আগে কাজগুলো অনুশীলন করে নিন। প্রয়োজনীয় কাগজ এবং কাঁচি আগে থেকে সংগ্রহ করে রাখুন। এই অধিবেশন এর অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমিত সংখ্যক পুরোনো ক্যালেন্ডার, কাঁচি

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে বলুন, পূর্ববর্তী ক্লাসে আমরা গ্রাফ কাগজ দিয়ে বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা শিখেছি। কিন্তু গ্রাফ কাগজ দিয়ে বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা খুবই সময়সাপেক্ষ একটি কাজ এবং বৃত্তের আকার যদি বড় হয় তাহলে গ্রাফ কাগজ দিয়ে বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা সম্ভব হবে না তাই পরিধি যেমন সূত্রের সাহায্যে খুব সহজেই নির্ণয় করা যায় ঠিক তেমনভাবেই বৃত্তের ক্ষেত্রফল যদি সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করা যায় তাহলে তা কেমন হবে?
- এরপর সংশ্লিষ্ট দলগত কাজটি (পাঠ্য বই: পৃষ্ঠা নম্বর ১৭৯) সম্পাদনের জন্য দল গঠন করুন। লক্ষ রাখুন দলে যেন সকল ধরনের শিক্ষার্থী থাকে।
- দলগত কাজটি বুঝিয়ে দিন।
- দলগত কাজ শেষে প্রত্যেক দলের উপস্থাপন শুনুন। প্রয়োজনে ফিডব্যাক দিন।
- এবার সংশ্লিষ্ট জোড়ায় কাজটি (পাঠ্য বই: পৃষ্ঠা নম্বর ১৮০) সম্পাদনের জন্য নির্দেশনা দিন।
- কাজ শেষে প্রত্যেক জোড়ার উপস্থাপন শুনুন। প্রয়োজনে ফিডব্যাক দিন।
- এবার সংশ্লিষ্ট একক কাজের (পাঠ্য বই: পৃষ্ঠা নম্বর ১৮১) ২ – ৫ সম্পাদন করে কর্মপত্রের মাধ্যমে পরের সেশনে জমা দিতে বলুন। এই কাজের মধ্য দিয়ে অধিবেশন ৮ এর কার্যক্রম শেষ হবে।

## সেশন ৮ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

শিক্ষার্থীরা বৃত্তের ক্ষেত্রফল পরিমাপ সম্পর্কিত কোনো পূর্বধারণা ষষ্ঠ শ্রেণিতে পায়নি। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়। বৃত্ত কেটে আয়তক্ষেত্র/ত্রিভুজ সামান্তরিক তৈরির ক্ষেত্রে প্রয়োজনে তাদের সহযোগিতা প্রদান করুন।

## সেশন ৮ এ শিক্ষার্থীদের প্রতি ফিডব্যাক এর নমুনা

ঘটনা ১ এবং ফিডব্যাকের নমুনাঃ বৃত্ত কেটে সমান অংশে বিভক্ত করার সময় সঠিকতা বজায় রাখার সমস্যা হতে পারে। এ ক্ষেত্রে একটি বৃত্ত কেটে শিক্ষার্থীদের নমুনা দেখিয়ে দিন এবং তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রয়োজনে সকল শিক্ষার্থীকে আরও একবার পুরো প্রক্রিয়া দেখিয়ে দিন।

### সেশন ৯-১০ কার্যক্রম- অনুশীলনীর কাজে অংশগ্রহণ ও আলোচনা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** একক কাজের ২-৮ নং গাণিতিক সমস্যার সমাধানের ব্যাখ্যা প্রস্তুত রাখুন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা সমাধানের ব্যাখ্যা প্রদানের আপনাকে সহায়তা করবে। এই অধিবেশন এর অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কিছু কর্মপত্র জমা নিন এবং কয়েকজন শিক্ষার্থীকে তাদের সমাধান উপস্থাপন করতে বলুন।
- ২ - ৫ নং গাণিতিক সমস্যা তারা সবাই করতে পেরেছে কিনা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে নিশ্চিত করুন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা প্রদান করুন।
- এরপর শ্রেণিকক্ষে উপস্থিত সকল শিক্ষার্থীকে ৬ - ৮ নং একক কাজগুলো সমাধান করতে বলুন। প্রতিটি সমস্যা সমাধানের জন্য কিছু সময় দিন এবং তাদের সমাধানের ব্যাখ্যা শুনে প্রতিটি সমস্যা পুনরায় ব্যাখ্যা করে দিন। একক কাজের অন্তর্গত প্রতিটি সমস্যা সমাধানে প্রত্যেক শিক্ষার্থী যেন সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করে – তা নিশ্চিত করুন।
- ৮ নং কাজটি দলগত কাজ হিসেবে করাতে পারেন এবং এক্ষেত্রে, প্রতিটি দল থেকে একজনকে তাদের সমাধান শ্রেণিকক্ষে সকলের সামনে উপস্থাপন করতে বলুন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন প্রদান করুন।

### সেশন ৯-১০ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- বৃত্ত সম্পর্কিত বিভিন্ন ধারণা এবং সূত্রসমূহ প্রয়োগ করে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সমাধান করতে পারছে কি না- তা নিশ্চিত করা সেশন ৯-১০ এর মূল লক্ষ্য। এক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য তারা কী কী উপায় খুঁজে বের করছে – তা লক্ষ করুন।
- বৃত্তের বিভিন্ন অংশ পরিমাপ সংক্রান্ত কাজে সঠিকতা বজায় রাখতে পারছে কিনা – তা নিশ্চিত করুন।

- এ সেশনে প্রয়োজনে সতীর্থ মূল্যায়ন ব্যবহার করতে পারেন। তারা একে অপরের কর্মপত্র মূল্যায়ন করে শ্রেণিকক্ষে উপস্থাপন করবে।

## সেশন ৯-১০ এ শিক্ষার্থীদের প্রতি ফিডব্যাক এর নমুনা

একক কাজের কর্মপত্র যাচাই করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী এ শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে কতটুকু শিখতে পেরেছে তা নির্ণয় করুন। পিছিয়ে থাকা শিক্ষার্থীদের খুঁজে বের করুন এবং তাদের কর্মপত্রের মাধ্যমে লিখিত ফলাবর্তন প্রদান করুন। তারা ফলাবর্তন অনুযায়ী শিখনকে এগিয়ে নিয়ে যেতে পারছে কিনা নিশ্চিত করুন।

## ভূমিকা

পূর্বের শ্রেণিতে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশি সম্পর্কে পরিচিতি লাভ করেছে। সপ্তম শ্রেণির এই শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে তারা বীজগণিতীয় রাশির উৎপাদক, লসাগু ও গসাগুর প্রয়োগ সম্পর্কে শিখবে। তারা বিভিন্ন কাজ ও খেলার মাধ্যমে উৎপাদক, লসাগু ও গসাগু সম্পর্কে ধারণা পাবে এবং বীজগণিতীয় রাশি, পদ ও চলকের মাধ্যমে গাণিতিক যুক্তি তৈরি করতে পারবে। সপ্তম শ্রেণির এই অভিজ্ঞতা মূলত শিক্ষার্থীদের বীজগণিতীয় রাশির উৎপাদক, লসাগু ও গসাগুর প্রাথমিক ধারণা তৈরি করবে। একই সাথে পরবর্তী শ্রেণিগুলোতে বীজগণিত সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য দক্ষ করে তুলবে।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৫- গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে সংখ্যার পাশাপাশি বিমূর্ত রাশি ও প্রক্রিয়া প্রতীকের ব্যবহার অনুধাবন করা এবং গাণিতিক যুক্তির ব্যবহারের মাধ্যমে গণিতের সৌন্দর্য হৃদয়ঙ্গম করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>জ্ঞান</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- বীজগণিতীয় উৎপাদক, লসাগু ও গসাগু সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- বীজগণিতীয় উৎপাদক, লসাগু ও গসাগু নির্ণয়ের পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দক্ষতা</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে বীজগণিতীয় উৎপাদক, লসাগু ও গসাগু এর ধারণা প্রয়োগ</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- সঠিকভাবে বীজগণিতীয় উৎপাদক, লসাগু ও গসাগু প্রয়োগে আগ্রহ</li> <li>- বাস্তব জীবনে বীজগণিতীয় উৎপাদক, লসাগু ও গসাগু প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>মূল্যবোধ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li> </ul> </li> </ul>

## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

অভিজ্ঞতার শুরুতেই তারা উৎপাদক ও বীজগণিতীয় রাশির উৎপাদক চিহ্নিত করতে পারবে। পরবর্তীতে একক, জোড়ায় ও দলগত কাজের মাধ্যমে তারা বীজগণিতীয় রাশির লসাগু ও গসাগু নির্ণয় করবে। প্রত্যেক শিক্ষার্থী যেন আগ্রহী ও স্বতঃস্ফূর্ত হয়ে এ কাজগুলো সম্পন্ন করতে পারে সেদিকে লক্ষ্য রাখাই শিক্ষকের কাজ। এ ক্ষেত্রে শিক্ষক হিসেবে আপনার দায়িত্ব থাকবে অনুশীলনীর কাজগুলো করার ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা ও সহায়তা প্রদান করা।

অভিজ্ঞতার শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা আয়তাকার ঘনবস্তুর চার্ট ব্যবহার করে লসাগু ও গসাগু নির্ণয় করবে এবং শ্রেণিতে অন্যদের সামনে উপস্থাপন করবে। এর পিছনের যুক্তিগুলো নিয়ে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করবে এবং বাড়িতে কিছু এক্টিভিটি করবে। এ অভিজ্ঞতাটি সফলভাবে সম্পন্ন করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশির উৎপাদক, লসাগু ও গসাগুর মাধ্যমে গাণিতিক যুক্তি তৈরি করার দক্ষতা অর্জন করবে এবং বাস্তব সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে এদের ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করতে সক্ষম হবে।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

### সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা

৭.৫, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নীচ দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।



## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা



সেশন ১ কার্যক্রম- বীজগণিতীয় রাশির উৎপাদক নির্ণয়: ধারণা ও পদ্ধতি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে জানা একাধিক সংখ্যা ব্যবহার করে উৎপাদক নির্ণয়ের প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** কতগুলো যৌগিক সংখ্যা ও মৌলিক সংখ্যার চার্ট এবং বিভিন্ন দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বিশিষ্ট কতগুলো আওয়তাকার ক্ষেত্র বিশিষ্ট চার্ট।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় করবেন। অতঃপর একটি জানা সংখ্যা 12 নিয়ে এই 12 কে কোন কোন সংখ্যার গুণফল আকারে প্রকাশ করা যায় তা জানতে চাইবেন।
- অতঃপর তাদের দেওয়া মতামত এর সাথে শিক্ষকের দেওয়া মতামত এর সাথে মিল করবেন। যথাঃ

$$1 \times 12 = 12$$

$$2 \times 6 = 12$$

$$3 \times 4 = 12$$

এবার 12 বর্গমিটার ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি বর্গ শিক্ষার্থীদেরকে দিয়ে আকাবেন এবং উপরের দেওয়া শেষ বিকল্পটির চিত্র শিক্ষার্থীদেরকে আকাবেন। এবং আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কীভাবে ভাজক হতে পারে তা দেখাবেন।

- এবার  $(3x+12)$  কে একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ধরে আয়তক্ষেত্রের একটি চিত্র আকতে বলবেন এবং এদের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় করতে দিবেন এবং ভাজক ব্যাখ্যা করতে বলবেন। শিক্ষার্থীরা না পারলে শিক্ষক বুঝিয়ে দিবেন বা প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন।
- এখানে, 3 এর উৎপাদক 1, 3 এবং 12 এর উৎপাদক 1, 2, 3, 4, 6, 12 হয় বিষয়টি জানতে চাইবেন সবচেয়ে বড় সাধারণ উৎপাদক হলো 3 এর ব্যাখ্যা শুনতে চাইবেন।
- তাদের উত্তর শুনে শিক্ষক শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করবেন, আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $(3x+12)$  না হয়ে  $(4x + 12)$  আয়তাকার চিত্রটির কিরূপ পরিবর্তন হবে? এদের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ এর কিরূপ পরিবর্তন হবে? শিক্ষার্থীরা হাত তুলে প্রশ্নের উত্তর দিতে চেষ্টা করবে। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে শিক্ষক সবাইকে করতালির মাধ্যমে উৎসাহ প্রদান করতে বলবেন।
- শিক্ষক ৫ জন করে দল গঠন করে, দলগত কাজের ঘোষণা করবেন। প্রতিটি দল কে একটি করে চলক, সহগ ধুবকসহ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল দিয়ে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় করে ভাজক বা উৎপাদক

বের করতে দিবেন। শিক্ষক প্রত্যেক দলে গিয়ে কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন।

- সময় শেষ হলে শিক্ষক প্রতি দল থেকে একজনকে শ্রেণিকক্ষের সামনে এসে কাজ উপস্থাপন করতে বলবেন। কোনো ভুল থাকলে শিক্ষক তা চিহ্নিত করবেন।
- সব দলের উপস্থাপনা শেষে সকল শিক্ষার্থীদের করতালির মাধ্যমে অভিনন্দন জানাবেন।
- এরপর শিক্ষক সকল শিক্ষার্থীকে গণিত বইয়ের ১৮৪ পৃষ্ঠা বের করতে বলবেন এবং বইয়ে দেখানো উপায়ে সবাইকে  $(9x^4+6x^3+12x^2)$  আয়তক্ষেত্রটি ঐকে উৎপাদক নির্ণয় করতে বলবেন।
- যেকোনো একজন শিক্ষার্থীকে সামনে ডেকে বোর্ডে  $(9x^4+6x^3+12x^2)$  এর উৎপাদক নির্ণয় ব্যাখ্যা করতে অনুরূপভাবে, ছবি ঐকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করার জন্য পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠনং ১৯৯ এর একক কাজ ১ থেকে ৪ করতে দিবেন এবং প্রয়োজনে বোর্ডে নিয়ে এসে কাজ করাবেন। শিক্ষার্থী যদি সঠিক উত্তর না দিতে পারে তাহলে শিক্ষক অন্য একজন শিক্ষার্থীকে সামনে আনবেন এবং সঠিক উত্তর দেওয়ার জন্য উৎসাহিত করবেন।
- এই একক কাজের মধ্য দিয়ে সেশন ১ এর কার্যক্রম শেষ হবে। শিক্ষক পরবর্তী সেশনের জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করে পাঠ শেষ করবেন।

## সেশন ১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা উৎপাদক নির্ণয়ের পূর্বধারণা পাটীগণিতে পেয়েছে। এবার অজানা সংখ্যার উৎপাদক নির্ণয়ের প্রাথমিক ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- উৎপাদক নির্ণয়ের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- অজানা সংখ্যার উৎপাদক নির্ণয়ের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

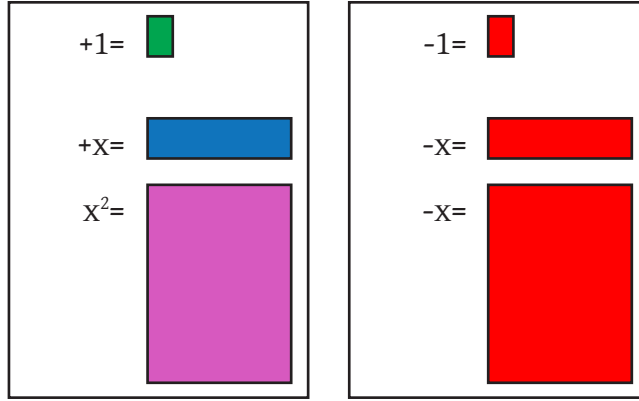
সেশন ২ কার্যক্রম- ব্লক/মডেল ব্যবহার করে ক্ষেত্রফল প্রদর্শন করা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে একাধিক রঙের কাগজ বা সাদা কাগজ নিয়ে একাধিক রঙের পেন্সিল ব্যবহার করে ব্লক তৈরির প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে

সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রজিন কাগজ বা সাদা কাগজ এবং একাধিক রঙের পেন্সিল, কাঁচি, রুলার, সাধারণ পেন্সিল ইত্যাদি

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় করবেন। অতঃপর ৪/৫ ধরনের রজিন কাগজ বা সাদা কাগজ নিয়ে সে গুলো ৪/৫ রংয়ের পেন্সিল দিয়ে সাদা কাগজে রঙ করতে বলবেন।
- বিভিন্ন রঙের কাগজগুলোকে কেটে বিভিন্ন আকৃতির ব্লক/মডেল তৈরি করতে বলবেন এবং বিভিন্ন সংখ্যা দ্বারা সে গুলো চিহ্নিত করাবেন। যথাঃ  $+1, -1, +x, -x, +x^2, -x^2$



- ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে লক্ষ রাখতে হবে  $+1$  এবং  $-1$  এর ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য 1 একক এবং প্রস্থ 1 একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে 1 বর্গ একক।  $+1$  এর ক্ষেত্রে এক ধরনের রঙ এবং  $-1$  এর ক্ষেত্রে অন্য ধরনের (সাধারণত লাল রঙ) ব্যবহার করতে হবে।
- এখন,  $+x$  এর ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য  $x$  একক এবং প্রস্থ 1 একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে  $x$  বর্গ একক। এই ক্ষেত্রকে ভিন্ন রঙের পেন্সিল দিয়ে রঙ করতে হবে আবার  $-x$  এর ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য  $x$  একক এবং প্রস্থ 1 একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে  $x$  বর্গ একক। এক্ষেত্রে ক্ষেত্রফল চিহ্নিত বর্গের সামনে  $-$  (বিয়োগ চিহ্ন) ব্যবহার করতে হবে। এই ক্ষেত্রকে ভিন্ন রঙের (সাধারণত লাল রঙ) পেন্সিল দিয়ে রঙ করলে ভালো হবে।
- একইভাবে,  $+x^2$  এর ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য  $x$  একক এবং প্রস্থ  $x$  একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে  $x^2$  বর্গ একক। এই ক্ষেত্রকে ভিন্ন রঙের পেন্সিল দিয়ে রঙ করতে এবং ক্ষেত্রফল চিহ্নিত বর্গের সামনে  $+$  (যোগ চিহ্ন) ব্যবহার করতে হবে। আবার  $-x^2$  এর ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য  $x$  একক এবং প্রস্থ  $x$  একক অর্থাৎ ক্ষেত্রফল হবে  $x^2$  বর্গ একক। এই ক্ষেত্রকে ভিন্ন রঙের পেন্সিল দিয়ে রঙ করতে হবে (সাধারণত লাল রঙ) হলে ভালো হয় এবং ক্ষেত্রফল চিহ্নিত বর্গের সামনে  $-$  (বিয়োগ চিহ্ন) ব্যবহার করতে হবে। এখন শিক্ষার্থীদেরকে উৎপাদক অনুসারে প্রয়োজনীয় সংখ্যক কাগজের টুকরার ব্লক তৈরি করতে বলবেন। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।

উল্লেখ্য যে, কাগজের ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে ব্যবহৃত প্লাস (+) এবং মাইনাস (-) দু'টি প্রতীক মাত্র। এখানে দৈর্ঘ্য বা প্রস্থ প্লাস বা মাইনাস দিক প্রকাশ করে বিষয়টি এমন নয়। পৃথক রঙ বুঝাতে প্রতীক (Symbol) হিসাবে ব্যবহার হয়েছে মাত্র।

## সেশন ২ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

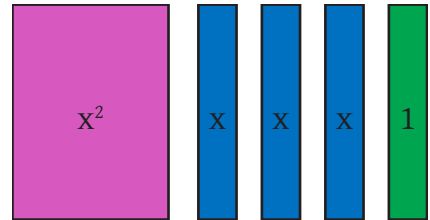
- শিক্ষার্থীরা উৎপাদক নির্ণয়ের বিভিন্ন ব্লক বা মডেল তৈরির প্রাথমিক ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- উৎপাদক নির্ণয়ের ব্লক তৈরির ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- অজানা সংখ্যার উৎপাদক নির্ণয়ের ব্লক তৈরির ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

সেশন ৩ কার্যক্রম- কাগজ কেটে উৎপাদক নির্ণয়ের ধাপসমূহ

- ব্লক বা মডেল এর সাহায্যে  $x^2$ ,  $-x^2$  এর উৎপাদক নির্ণয়

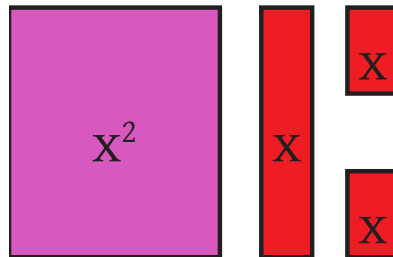
**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রঞ্জিন কাগজ বা সাদা কাগজ এবং একাধিক রঙের পেন্সিল, কাঁচি, বুলার, সাধারণ পেন্সিল ইত্যাদি।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় করবেন। অতঃপর ৪/৫ ধরনের রঞ্জিন কাগজ বা সাদা কাগজ নিয়ে সে গুলো ৪/৫ রংয়ের পেন্সিল দিয়ে সাদা কাগজে রঙ করতে বলবেন।
- বিভিন্ন রঙের কাগজগুলোকে কেটে বিভিন্ন আকৃতির ব্লক বা মডেল তৈরি করতে বলবেন এবং বিভিন্ন সংখ্যা দ্বারা সে গুলো চিহ্নিত করাবেন। যথা:  $+1$ ,  $-1$ ,  $+x$ ,  $-x$ ,  $+x^2$ ,  $-x^2$
- এখন শিক্ষার্থীদেরকে উৎপাদক অনুসারে কাগজের টুকরার ব্লক বাছাই করতে বলবেন। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।
- শিক্ষার্থীরা উৎপাদক অনুসারে ব্লকগুলোকে বিভিন্ন আকৃতিতে সাজাতে চেষ্টা করবে যেন একটি আয়তাকার বা বর্গ আকৃতি গঠিত হয়।
- আয়তাকার ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফলের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বের করলে উহাই হবে উৎপাদক। শিক্ষক ৫ জন করে দল গঠন করে, দলগত কাজের ঘোষণা করবেন। প্রতিটি দলকে পাঠ্য বয়ের পৃষ্ঠা নং ২০০ এর  $x^2+3x+2$  উদাহরণটি দিবেন। আয়তক্ষেত্রের



ক্ষেত্রফল দিয়ে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় করে ভাজক বা উৎপাদক বের করতে দিবেন। শিক্ষক প্রত্যেক দলে গিয়ে কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন।

- এ ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা প্রথমে বিভিন্ন রঙের কাগজগুলোকে কেটে বিভিন্ন আকৃতির ব্লক বা মডেল তৈরি করবেন এবং  $+1, -1, +x, -x, +x^2, -x^2$  দ্বারা সে গুলো চিহ্নিত করবেন।
- $x^2+3x+2$  এর উৎপাদক নির্ণয়ের প্রয়োজনীয় কাগজগুলো হলো:
- শিক্ষার্থীরা উৎপাদক অনুসারে ব্লকগুলোকে আয়তাকার আকৃতিতে সাজালে উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ পেয়ে যাবে।
- ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থই উহার উৎপাদক নির্দেশ করবে।
- কাজেই,  $x^2+3x+2$  এর উৎপাদক হলো  $(x+1)$  ও  $(x+2)$
- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে ৪/৫ ধরনের রঞ্জিন কাগজ বা সাদা কাগজ নিয়ে সে গুলো ৪/৫ রংয়ের পেন্সিল দিয়ে সাদা কাগজে রঙ করতে বলবেন।
- বিভিন্ন রঙের কাগজগুলোকে কেটে বিভিন্ন আকৃতির ব্লক বা মডেল তৈরি করতে বলবেন এবং বিভিন্ন সংখ্যা দ্বারা সে গুলো চিহ্নিত করবেন। যথা:  $+1, -1, +x, -x, +x^2, -x^2$
- এখন শিক্ষার্থীদেরকে উৎপাদক অনুসারে কাগজের টুকরার ব্লক বাছাই করতে বলবেন। প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়তা করবেন।
- শিক্ষার্থীরা উৎপাদক অনুসারে ব্লকগুলোকে বিভিন্ন আকৃতিতে সাজাতে চেষ্টা করবে যেন একটি আয়তাকার বা বর্গ আকৃতি গঠিত হয়।
- আয়তাকার ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফলের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বের করলে উহাই হবে উৎপাদক।
- শিক্ষক ৫ জন করে দল গঠন করে, দলগত কাজের ঘোষণা ঘোষণা করবেন। প্রতিটি দলকে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ১৮৭ এর একক কাজ (২ নং)  $x^2-x-2$  উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে দিবেন। আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল দিয়ে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় করে ভাজক বা উৎপাদক বের করতে দিবেন। শিক্ষক প্রত্যেক দলে গিয়ে কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন।



- এ ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা প্রথমে বিভিন্ন রঙের কাগজগুলোকে কেটে বিভিন্ন আকৃতির ব্লক বা মডেল তৈরি করবেন এবং  $+1$ ,  $-1$ ,  $+x$ ,  $-x$ ,  $+x^2$ ,  $-x^2$  দ্বারা সে গুলো চিহ্নিত করবেন।
- $x^2-x-2$  এর উৎপাদক নির্ণয়ের প্রয়োজনীয় ব্লকগুলো হলো:
- শিক্ষার্থীরা উৎপাদক অনুসারে ব্লকগুলোকে আয়তাকার আকৃতিতে সাজালে উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ পেয়ে যাবে।
- ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থই উহার উৎপাদক নির্দেশ করবে।
- কাজেই,  $x^2-x-2$  এর উৎপাদক হলো  $(x+1)$  ও  $(x-2)$
- এই সেশনে আরও একটি উৎপাদক  $x^2+5x+6$  এককভাবে করতে দিবেন এবং উভয় কাজ উপস্থাপন করবেন। প্রয়োজনীয় সহায়তা দিবেন এবং ধন্যবাদ দিয়ে সেশন শেষ করবেন।

### সেশন ৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা উৎপাদক নির্ণয়ের বিভিন্ন ব্লক বা মডেল ব্যবহারের প্রাথমিক ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- উৎপাদক নির্ণয়ের ব্লক ব্যবহারের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- অজানা সংখ্যার উৎপাদক নির্ণয়ের ব্লক ব্যবহারের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।
- শিক্ষার্থীরা উৎপাদক নির্ণয়ের বিভিন্ন ব্লক বা মডেল ব্যবহারের প্রাথমিক ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- উৎপাদক নির্ণয়ের ব্লক ব্যবহারের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- অজানা সংখ্যার উৎপাদক নির্ণয়ের ব্লক ব্যবহারের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

## সেশন ৪-৫ কার্যক্রম- বীজগণিতীয় রাশির গসাগু ও লসাগু নির্ণয়

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে অজানা রাশির গুণনীয়ক এবং গুণিতক, দুই বা ততোধিক বীজগাণিতিক রাশির সাধারণ গুণনীয়ক বা সাধারণ উৎপাদক (Common Factor), গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক বা গ.সা.গু. (Highest Common Factor or H.C.F) নির্ণয়ের প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** কতগুলো জানা সংখ্যা ও অজানা রাশির চার্ট এবং বিভিন্ন দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বিশিষ্ট কতগুলো আওয়তাকার ক্ষেত্র বিশিষ্ট চার্ট।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় করবেন। অতঃপর বলবেন, তোমরা দুইটি খেলার মাঠের আকৃতি নিয়ে চিন্তা করো। প্রথম মাঠের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে  $x$  মিটার ও  $y$  মিটার এবং দ্বিতীয় মাঠের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে  $x$  মিটার ও  $z$  মিটার ধরো। এবার তোমরা কোন মাঠের ক্ষেত্রফল কত তা বের কর।
- এখন শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করবেন  $xy$  রাশিটি  $x$  বা  $y$  বা  $xy$  দ্বারা ভাগ করলে কী ঘটে?
- শিক্ষার্থীদের পুনরায় জিজ্ঞেস করবেন  $xy$  রাশিটি  $x$  বা  $y$  বা  $xy$  দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত থাকে? শিক্ষার্থীরা হাত তুলে প্রশ্নের উত্তর দিতে চেষ্টা করবে। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে শিক্ষক সবাইকে করতালির মাধ্যমে উৎসাহ প্রদান করতে বলবেন।
- এবার শিক্ষক বলবেন,  $xy$  রাশিটি  $x$  বা  $y$  বা  $xy$  দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ (শূন্য) হলে বা ভাগশেষ না থাকলে অর্থাৎ নিঃশেষে বিভাজ্য হলে  $x$  বা  $y$  বা  $xy$  কে কী বলে?
- শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে শিক্ষক  $x$  বা  $y$  বা  $xy$  যে  $xy$  এর ভাজক বা উৎপাদক বা গুণনীয়ক তা নিশ্চিত হবেন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে দিবেন  $x$  ও  $y$  এর প্রত্যেকটি হলো উৎপাদক বা ভাজক বা গুণনীয়ক কারণ  $xy$  রাশিটি  $x$  বা  $y$  বা  $xy$  দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য।
- এরপর শিক্ষক সকল শিক্ষার্থীকে গণিত বইয়ের ১৮৮ পৃষ্ঠা বের করতে বলবেন এবং বইয়ে দেখানো উপায়ে সবাইকে আওয়তাকার চিত্র দু'টি আঁকতে বলবেন। শিক্ষক শ্রেণিকক্ষ ঘুরেঘুরে সবার চিত্র আঁকা পর্যবেক্ষণ করবেন এবং কেউ কোনো প্রতিবন্ধকতা অনুভব করলে শিক্ষক সেই শিক্ষার্থীকে সাহায্য করবেন।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে বলবেন, লক্ষ করো দুইটি খেলার মাঠের দৈর্ঘ্যই পরস্পর সমান। তোমরা কি বলতে পার উভয় মাঠের ক্ষেত্রফলের মধ্যেই আছে এমন পদ কোনটি? হ্যাঁ, উভয় মাঠের ক্ষেত্রফলের মধ্যেই আছে এমন পদ  $x$ । তাহলে এই  $x$  কে আমরা কি বলতে পারি? উভয় মাঠের ক্ষেত্রফলের অর্থাৎ  $xy$  এবং  $xz$  এর সাধারণ উৎপাদক বলতে পারি।

- এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদের কাছে সাধারণ গুণনীয়ক বা সাধারণ উৎপাদক (Common Factor) এর সংজ্ঞা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে ধন্যবাদ দিবেন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন এবং গণিত বইয়ের ১৮৮ পৃষ্ঠা বের দেওয়া উত্তরের সাথে নিজেদের দেওয়া উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন।
- এবার শিক্ষক শিক্ষার্থীদেরকে তিনটি বীজগণিতীয় রাশি  $xyz$ ,  $5x$  এবং  $3xp$  দিয়ে এদের মধ্যকার সাধারণ গুণনীয়ক বা সাধারণ উৎপাদক বের করতে দিবেন। শিক্ষার্থীরা  $xyz$ ,  $5x$  এবং  $3xp$  রাশি তিনটির মৌলিক উৎপাদক বের করবে।
- অতঃপর এদের সাধারণ উৎপাদক বের করে গোল বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ করতে বলবেন।
- এক্ষেত্রে  $xyz$ ,  $5x$  এবং  $3xp$  রাশি তিনটির সাধারণ উৎপাদক দ্বারা এদের গসাগু নির্ণয় করাবেন বইয়ের ১৮৯ পৃষ্ঠা। গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক বা গসাগু এর সংজ্ঞা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে ধন্যবাদ দিবেন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন এবং গণিত বইয়ের ১৮৯ পৃষ্ঠা দেওয়া উত্তরের সাথে নিজেদের দেওয়া উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন। শিক্ষক এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন।
- এবার শিক্ষক বলবেন,  $xy$  রাশিটি  $x$  বা  $y$  বা  $xy$  দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ (শূন্য) হলে বা ভাগশেষ না থাকলে অর্থাৎ নিঃশেষে বিভাজ্য হলে  $x$  বা  $y$  এর জন্য  $xy$  কে কী বলে?
- শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে ধন্যবাদ দিবেন প্রয়োজনে গুণিতকের ধারণাটি ব্যাখ্যা করে দিবেন। একই সাথে গণিত পাঠ্য বইয়ের ১৮৯ পৃষ্ঠায় দেওয়া উদাহরণ এর সাথে মিলিয়ে গুণিতক ও সাধারণ গুণিতক এর ধারণাটি স্পষ্ট করে দিবেন। অতঃপর শিক্ষার্থীদের কাছে সাধারণ গুণিতক (Common Multiple) এর সংজ্ঞা জানতে চাইবেন।
- শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন এবং গণিত বইয়ের ১৮৯ পৃষ্ঠা বের দেওয়া উত্তরের সাথে নিজেদের দেওয়া উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন
- $xyz$ ,  $5x$  এবং  $3xp$  রাশি তিনটির সাধারণ গুণিতক দ্বারা এদের লসাগু নির্ণয় করাবেন। প্রথমত  $1, 5, 3$  এর লসাগু = 15  
 $x, x, x$  এর লসাগু =  $x$   
 $y$  এর লসাগু =  $y$   
 $p$  এর লসাগু =  $p$   
 অতএব, নির্ণেয় লসাগু হলো =  $15xyzp$
- প্রয়োজনে আরও উদাহরণ ব্যবহার করতে পারেন।
- এবার লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক বা লসাগু এর এর সংজ্ঞা জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে ধন্যবাদ দিবেন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন এবং গণিত বইয়ের ১৮৯ পৃষ্ঠা বের দেওয়া উত্তরের সাথে



নিজেদের দেওয়া উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন। শিক্ষক এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন।

- সবশেষে তিনটি বৃত্ত ব্যবহার করে  $xyz$ ,  $5x$  এবং  $3xp$  রাশি তিনটিকে গণিত বইয়ের ১৮৯ পৃষ্ঠা এর মতো উপস্থাপন করাবেন। গসাগু ও লসাগু এর ধারণা বুঝিয়ে দিবেন। প্রয়োজনে আরও উদাহরন ব্যবহার করতে পারবেন।
- সবশেষে শিক্ষক বইয়ের ১৮৯ পৃষ্ঠা বের করতে বলবেন এবং একক কাজের বক্সে দেওয়া প্রশ্ন দু'টি শিক্ষার্থীদের সামনে উপস্থাপন করবেন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনবেন। শিক্ষক এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন। অতঃপর শিক্ষার্থীদের ধন্যবাদ দিয়ে এ সেশন সমাপ্ত করবেন।

## সেশন ৪-৫ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা পাটিগণিতে গুণনীয়ক এবং গুণিতক, দুই বা ততোধিক রাশির সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক, গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক, লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক সম্পর্কে পূর্বধারণা পাটিগণিতে পেয়েছে। এবার অজানা রাশির গুণনীয়ক এবং গুণিতক, দুই বা ততোধিক বীজগাণিতিক রাশির সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক, গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক, লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক উৎপাদক নির্ণয়ের ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- দুই বা ততোধিক বীজগাণিতিক রাশির সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক, গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক, লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- অজানা রাশির গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক এবং লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। একক কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

## সেশন ৬ কার্যক্রম- গসাগু ও লসাগু নির্ণয়

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে অজানা রাশির গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক বা গসাগু এবং লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** কতগুলো জানা সংখ্যা ও অজানা রাশির চার্ট এবং বৃত্তাকার কয়েকটি চাকতি বা চুড়ি

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় করবেন। অতঃপর বলবেন তোমরা গত ক্লাসে গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক (গসাগু) ও লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক (লসাগু) এর প্রাথমিক ধারণা পেয়েছ। আজ তোমাদের পাঠ্য গণিত বইয়ের ১৮৯-১৯০ পৃষ্ঠা এর ২ নং উদাহরণ অর্থাৎ  $8x^2yz^2$  এবং  $10x^3y^2z^3$  রাশিমালার গসাগু ও লসাগু নির্ণয় করা শিখবে।
- অতঃপর শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন  $8x^2yz^2$  এবং  $10x^3y^2z^3$  এর সাংখ্যিক সহগ কত? এদের গসাগু বের করতে বলুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- এবার  $8x^2yz^2$  এবং  $10x^3y^2z^3$  রাশি দু'টির মৌলিক উৎপাদক বের করতে বলুন। লক্ষ রাখুন শিক্ষার্থীরা নিচের মত করে মৌলিক উৎপাদক বের করতে পেরেছে কি-না।

$$8x^2yz^2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot x \cdot x \cdot y \cdot z \cdot z$$

$$10x^3y^2z^3 = 2 \cdot 5 \cdot x \cdot x \cdot x \cdot y \cdot y \cdot z \cdot z \cdot z$$

- এবার রাশি দুইটির মৌলিক উৎপাদক থেকে সাধারণ উৎপাদক চিহ্নিত করতে বলুন এবং বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ করতে বলুন। লক্ষ রাখুন শিক্ষার্থীরা নিচের মতো করে মৌলিক উৎপাদক থেকে সাধারণ উৎপাদক অর্থাৎ একই রকম উৎপাদক চিহ্নিত করতে করতে পেরেছে কি-না।
- এবার তাদের বুঝিয়ে বলুন মৌলিক উৎপাদক থেকে সাধারণ উৎপাদকগুলো বৃত্ত দিয়েও পৃথক করে আলাদা করা যায়। গণিত বইয়ের ১৯০ পৃষ্ঠা দেখতে বলুন। বুঝিয়ে বলুন দু'টি বৃত্তের ছেদ অংশে উভয় রাশির সাধারণ পদ যা লাল রঞ্জের কালিতে চিহ্নিত, অবশিষ্ট উৎপাদকগুলো স্ব স্ব বৃত্তে সবুজ রঞ্জের কালিতে চিহ্নিত এবং বৃত্তের বাহিরে সম্পূর্ণ রাশি দু'টি আলাদা দেখানো হচ্ছে।
- এবার বলুন, উপরের দু'টি পদ্ধতি থেকে আমরা পাই, উভয় রাশিতে বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ সাংখ্যিক সহগ ২, সাধারণ (কমন) আছে একবার,  $x$  সাধারণ (কমন) আছে দুইবার,  $y$  সাধারণ (কমন) আছে একবার,  $z$  সাধারণ (কমন) আছে দুইবার অর্থাৎ প্রদত্ত রাশিদ্বয়ের গ.সা.গু =  $2x^2yz^2$
- আবার এ ভাবেও বলা যায়, দু'টি বৃত্তের ছেদ অংশে উভয় রাশির সাধারণ পদ যা লাল রঞ্জের কালিতে চিহ্নিত  $2x^2yz^2$  যা প্রদত্ত রাশিদ্বয়ের গ.সা.গু।
- এ পর্যায়ে  $8x^2yz^2$  এবং  $10x^3y^2z^3$  রাশি দু'টির সাধারণ গুণিতক বের করতে বলুন।
- অতঃপর লসাগু নির্ণয় করতে বলুন
- শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন উভয় রাশির মৌলিক উৎপাদকগুলোর মধ্যে সাংখ্যিক সহগ কমন আছে কয়টি? এবং সেটি কী? একইভাবে  $x$  কমন আছে কয়টি?  $y$  কমন আছে কয়টি?  $z$  কমন আছে কয়টি? উভয় রাশিতে সাধারণ (কমন) নেই কয়টি ও কী কী

- উভয় রাশিতে বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ সাংখ্যিক সহগ 2,

x সাধারণ (কমন) আছে দুইবার

y সাধারণ (কমন) আছে একবার

z সাধারণ (কমন) আছে দুইবার

এবার বলুন সাংখ্যিক সহগ কমন ছাড়া আছে = 2.2.5

x সাধারণ (কমন) ছাড়া আছে = একবার

y সাধারণ (কমন) ছাড়া আছে = একবার

z সাধারণ (কমন) ছাড়া আছে = একবার

সবশেষে রাশি দু'টি উৎপাদক গুলোকে সাজালে লসাগু পাওয়া যাবে।

অর্থাৎ রাশি দু'টির ল.সা.গু =  $(2.2)(2 \cdot x \cdot x \cdot y \cdot z \cdot z)(5 \cdot x \cdot y \cdot z) = 40x^3y^2z^3$

- এবার তাদের বুঝিয়ে বলুন মৌলিক উৎপাদক থেকে সাধারণ উৎপাদকগুলো বৃত্ত দিয়েও পৃথক করে আলাদা করা যায়। গণিত পাঠ্য বইয়ের ১৯০ পৃষ্ঠা দেখতে বলুন। বুঝিয়ে বলুন দু'টি বৃত্তের ছেদ অংশে উভয় রাশির সাধারণ পদ যা লাল রঞ্জের কালিতে চিহ্নিত, অবশিষ্ট উৎপাদকগুলো স্ব স্ব বৃত্তে সবুজ রঞ্জের কালিতে চিহ্নিত এবং বৃত্তের বাহিরে সম্পূর্ণ রাশি দু'টি আলাদা দেখানো হচ্ছে। কাজেই এই বৃত্তচিত্র থেকেও সাধারণ ও সাধারণ নয় উৎপাদকগুলো আলাদা করে সাজালে লসাগু পাওয়া যাবে।
- সর্বশেষে সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন শেষ করবে।

## সেশন ৬ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা গত সেশনে গুণনীয়ক এবং গুণিতক, দুই বা ততোধিক রাশির সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক, গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক, লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। এবার অজানা রাশির গুণনীয়ক এবং গুণিতক বের করে কতগুলো লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক ও গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- দুই বা ততোধিক বীজগাণিতিক রাশির কতগুলো লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক ও গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক এর ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- অজানা রাশির গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক এবং লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। একক কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

## সেশন ৭ কার্যক্রম- গসাগু ও লসাগু নির্ণয়

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে অজানা রাশির গুণনীয়ক এবং গুণিতক, গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক, লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একাধিকভাবে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** কতগুলো জানা সংখ্যা ও অজানা রাশির চার্ট এবং বিভিন্ন দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা বিশিষ্ট কতগুলো আয়তাকার ঘণবস্তুর চার্ট।

- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে কুশল বিনিময় করবেন। অতঃপর বলবেন, তোমরা দুইটি আয়তাকার ঘণবস্তু সদৃশ বাক্সের আকৃতি নিয়ে চিন্তা করো।
- প্রথম বাক্সের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে  $x$  মিটার,  $y$  মিটার ও  $z$  মিটার এবং দ্বিতীয় মাঠের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে  $x$  মিটার,  $y$  মিটার ও  $p$  মিটার ধরো। এবার তোমরা বাক্স দু'টির আয়তন কত হবে তা বের করো। প্রয়োজনে শিক্ষার্থীকে গণিত বইয়ের ১৯১ পৃষ্ঠা বের করে সাহায্য নিতে বলবেন।
- এখন শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করবেন  $xyz$  রাশিটি কোন কোন রাশি দ্বারা ভাগ করলে নিঃশেষে ভাগ হবে। এক্ষেত্রে কোনটি গুণনীয়ক, কোনটি গুণিতক। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন। একইভাবে,  $xyp$  রাশিটি কোন কোন রাশি দ্বারা ভাগ করলে নিঃশেষে ভাগ হবে। এক্ষেত্রে কোনটি গুণনীয়ক, কোনটি গুণিতক হবে? সকল শিক্ষার্থীকে গণিত বইয়ের ১৯১ পৃষ্ঠা বের করতে বলবেন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন।
- শিক্ষার্থীদের পুনরায় জিজ্ঞেস করবেন  $xyz$  এবং  $xyp$  রাশিদুটির মধ্যে সাধারণ গুণনীয়ক ও সাধারণ গুণিতক কত? শিক্ষার্থীরা হাত তুলে প্রশ্নের উত্তর দিতে চেষ্টা করবে। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে শিক্ষক সবাইকে করতালির মাধ্যমে উৎসাহ প্রদান করতে বলবেন।
- এবার শিক্ষক ২জন করে শিক্ষার্থী নিয়ে জোড়া গঠন করতে বলবেন। প্রতি জোড়াকে  $xyz$  এবং  $xyp$  রাশিদুটিকে বৃত্তে উপস্থাপন করে এদের মধ্যে সাধারণ গুণনীয়ক ও সাধারণ গুণিতক বের বলবেন। শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে ঘুরেঘুরে দলের কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন এবং কেউ কোনো প্রতিবন্ধকতা অনুভব করলে শিক্ষক সেই জোড়াকে সাহায্য করবেন।
- এবার শিক্ষক ৫/৬জন করে শিক্ষার্থী নিয়ে দল গঠন করতে বলবেন। প্রতি দলকে  $3x^2y^3$ ,  $9x^3y^2$  ও  $12x^2y^2$  রাশি তিনটির গসাগু ও লসাগু বের করতে দিবেন।
- এবার শিক্ষার্থীরা তিনটি বীজগণিতীয় রাশি  $3x^2y^3$ ,  $9x^3y^2$  ও  $12x^2y^2$  এদের প্রত্যেকটির মধ্যকার মৌলিক গুণনীয়ক বা উৎপাদক বের করবে।

- অতঃপর এদের মৌলিক গুণনীয়ক থেকে সাধারণ উৎপাদক বের করে গোল বৃত্ত দ্বারা আবদ্ধ করতে বলবেন।
- এক্ষেত্রে  $3x^2 y^3$ ,  $9x^3 y^2$  ও  $12x^2 y^2$  রাশি তিনটির সাধারণ উৎপাদক দ্বারা এদের গসাগু নির্ণয় করবে।

$$3x^2 y^3 = 3 \cdot x \cdot x \cdot y \cdot y \cdot y$$

$$9x^3 y^2 = 3 \cdot 3 \cdot x \cdot x \cdot x \cdot y \cdot y$$

$$12x^2 y^2 = 3 \cdot 4 \cdot x \cdot x \cdot y \cdot y$$

- এক্ষেত্রে রাশি তিনটিকে বৃত্তে প্রদর্শন করাবেন এবং বৃত্তে সাধারণ উৎপাদকের অবস্থান থেকে শিক্ষার্থীরা গসাগু নির্ণয় করবে। শিক্ষক এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন।
- এবার গরষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক (গসাগু) নির্ণয় প্রক্রিয়া সম্পর্কে জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে ধন্যবাদ দিবেন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন এবং গণিত বইয়ের ১৯২ পৃষ্ঠায় দেওয়া উত্তরের সাথে নিজেদের দেওয়া উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন। শিক্ষক এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন।
- এ পর্যায়ে  $3x^2 y^3$ ,  $9x^3 y^2$  ও  $12x^2 y^2$  রাশি তিনটির সাধারণ গুণিতক দ্বারা এদের লসাগু নির্ণয় করাবেন।

প্রথমত 3, 9, 12 এর লসাগু = 36

$$x^2, x^3, x^2 \text{ এর লসাগু} = x^3$$

$$y^3, y^2, y^2 \text{ এর লসাগু} = y^3$$

অতএব, নির্ণেয় লসাগু হলো =  $36 x^3 y^3$ ,

- এবার লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক বা লসাগু এর লসাগু নির্ণয় প্রক্রিয়া সম্পর্কে জানতে চাইবেন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনে ধন্যবাদ দিবেন। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন এবং গণিত বইয়ের ১৯২ পৃষ্ঠায় করে দেওয়া উত্তরের সাথে নিজেদের দেওয়া উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন। শিক্ষক এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন।
- সবশেষে শিক্ষক দলগত কাজ শিক্ষার্থীদের সামনে উপস্থাপন করাবেন। শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনবেন। শিক্ষক এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন। অতঃপর শিক্ষার্থীদের ধন্যবাদ দিয়ে এ সেশন সমাপ্ত করবেন।

## সেশন ৭ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়:

- শিক্ষার্থীরা পুনরায় গুণনীয়ক এবং গুণিতক, দুই বা ততোধিক রাশির সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক, গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক, লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক সম্পর্কে পূর্বধারণা পেয়েছে। এবার অজানা রাশির গুণনীয়ক এবং গুণিতক, দুই বা ততোধিক বীজগাণিতিক রাশির সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক, গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক, লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক উৎপাদক নির্ণয়ের ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে পরিমাপের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- দুই বা ততোধিক বীজগাণিতিক রাশির সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক, গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক, লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- অজানা রাশির গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক এবং লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। একক কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।



## ভূমিকা

পরিমাপের ক্ষেত্রে নানা আকৃতির বস্তুর মধ্যে ট্রাপিজিয়াম, রম্বস ও সিলিন্ডার আকৃতিগুলো অন্যতম। বিভিন্ন আসবাবপত্র যেমন টেবিল, বাড়িঘরের জানালা, দরজা কিংবা একটি দালানের স্তম্ভ প্রভৃতি আকৃতির সাথে শিক্ষার্থীরা কম বেশি পরিচিত থাকবে। আবার পূর্বের শ্রেণিতে তারা ট্রাপিজিয়াম সম্পর্কেও জেনেছে। সপ্তম শ্রেণির এ শিখন অভিজ্ঞতাটির মধ্য দিয়ে শিক্ষার্থীরা তাদের চারপাশে থাকা ট্রাপিজিয়াম, রম্বস এবং সিলিন্ডার আকৃতির বিভিন্ন বস্তু চিহ্নিত করতে পারবে। একই সাথে তারা এ আকৃতিগুলো পরিমাপের জন্য সূত্র তৈরি করতে শিখবে। এ শিখন অভিজ্ঞতার বিভিন্ন ধাপে শিক্ষার্থীরা গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য ট্রাপিজিয়াম, রম্বস এবং সিলিন্ডার সম্পর্কিত বিভিন্ন ধারণা ও সূত্র প্রয়োগ করবে।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৩- বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ করে ফলাফলে উপনীত হওয়া এবং এই পরিমাপ যে সুনিশ্চিত নয় বরং কাছাকাছি একটা ফলাফল তা হৃদয়ঙ্গম করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলোঃ

<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>জ্ঞান</b><ul style="list-style-type: none"><li>- ট্রাপিজিয়াম, রম্বস, সিলিন্ডার সম্পর্কে ধারণা</li><li>- ট্রাপিজিয়াম, রম্বস, সিলিন্ডার ক্ষেত্রফল ও আয়তন পরিমাপ পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দক্ষতা</b><ul style="list-style-type: none"><li>- ট্রাপিজিয়াম, রম্বস, সিলিন্ডার ক্ষেত্রফল ও আয়তন পরিমাপ</li><li>- ট্রাপিজিয়াম, রম্বস, সিলিন্ডার ক্ষেত্রফল ও আয়তনের বিভিন্ন ধারণা ব্যবহার করে সমস্যা সমাধান</li></ul></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b><ul style="list-style-type: none"><li>- সঠিকভাবে পরিমাপ পদ্ধতি প্রয়োগে আগ্রহ</li><li>- বস্তুনিষ্ঠভাবে পরিমাপ পদ্ধতি প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>মূল্যবোধ</b><ul style="list-style-type: none"><li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li></ul></li></ul>

## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

শিক্ষক এ শিখন অভিজ্ঞতার বিভিন্ন কার্যক্রমের (উদাহরণস্বরূপঃ ট্র্যাপিজিয়াম আকৃতির বাগান তৈরি, কাগজ কেটে ট্র্যাপিজিয়াম/সিলিন্ডার বানানো) সুষ্ঠু পরিচালনা নিশ্চিত করবেন। সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে সুষ্ঠু পরিবেশ, প্রয়োজনীয় নির্দেশনা ও উপকরণের ব্যবস্থা গ্রহণ করবেন। শিক্ষকের সুবিধার্থে এ শিখন অভিজ্ঞতাটিকে মোট ১১ টি সেশনে ভাগ করা হয়েছে। প্রয়োজনীয় উপকরণ এবং নমুনা সময় বিভাজনসহ পরবর্তী অংশে সেশনগুলো ধাপে ধাপে বর্ণনা করা হয়েছে। শিখন অভিজ্ঞতাটি অর্জন করার জন্য প্রদর্শন, খেলা, একক কাজ, জোড়ায় কাজ, কুইজ, পোস্টার আঁকা এবং কর্মপত্র ব্যবহার করা হবে।

এই অভিজ্ঞতার সব শেষ ধাপে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বাস্তব সমস্যা সম্পর্কিত অনুশীলনীর কাজ কর্মপত্রের মাধ্যমে শিক্ষককে জমা দিবে। এইভাবে পরিমাপের পদ্ধতিগুলো আয়ত্ত করে তারা আকৃতির বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের (সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল, আয়তন প্রভৃতি) মধ্যে আন্তঃসম্পর্ক বিশ্লেষণ করতে পারবে। এই অভিজ্ঞতাটির বিভিন্ন কাজের মাধ্যমে তারা বাস্তব জীবনে ট্র্যাপিজিয়াম, রম্বস ও সিলিন্ডার পরিমাপের প্রয়োজনীয়তা উপলব্ধি করবে এবং সঠিকভাবে পরিমাপে সচেতন হয়ে উঠবে।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

### সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা

৭.৫, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নীচ দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।



## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

### সেশন ১ কার্যক্রম- বস্তু থেকে বিভিন্ন আকৃতি চিহ্নিত করা

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** বিভিন্ন আকৃতি সমন্বয় করে বানানো একটি বাড়ির ছবি

- সেশন এর শুরুতে শিক্ষক বিভিন্ন আকৃতি সমন্বয় করে বানানো একটি বাড়ির ছবি দেখাবেন এবং এই বাড়ির মধ্যে কী কী আকৃতি আছে তা চিহ্নিত করতে বলবেন। শিক্ষক বোর্ডে ঐকে অথবা নমুনায় দেওয়া ছবিটি ব্যবহার করতে পারেন (নমুনা বাড়ির ছবি পরিশিষ্ট ১ এ যোগ করা হলো)। শিক্ষার্থীরা পরিচিত একটি বস্তু থেকে বিভিন্ন আকৃতি/আকৃতিসমূহকে চিহ্নিত করতে পারছে কিনা-শিক্ষক এই কাজের মধ্য দিয়ে তা সনাক্ত করতে পারবেন।
- বাড়ির ছবি থেকে বিভিন্ন আকৃতি আলাদা করার কাজটি করার পর শিক্ষক জিজ্ঞেস করবেন বাড়ি তৈরির ক্ষেত্রে এ আকৃতিগুলো যদি বানাতে চাই তাহলে আমরা কি করতে পারি? কীভাবে পরিমাপ করতে পারি?
- শিক্ষক তাদের উত্তর শুনে এ সকল আকৃতির পরিমাপের ক্ষেত্রে /ক্ষেত্রফল পরিমাপের ক্ষেত্রে/ পরিসীমা পরিমাপের ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য/প্রস্থ জানা প্রয়োজন। যা তোমরা আগের শ্রেণিতে শিখেছ। তাহলে এসো বইয়ের ১৯৩ - ১৯৪ পৃষ্ঠার ছক পূরণ করি।
- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে ঘুরে ঘুরে প্রত্যেকের কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন; প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করবেন এবং ফলাবর্তন প্রদান করবেন।

### সেশন ১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

একক কাজটির ছক সঠিকভাবে পূরণের পাশাপাশি ওই ছকের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট আকৃতির মধ্যে একাধিক আকৃতি শিক্ষার্থীরা চিহ্নিত করতে পারছে কিনা তা লক্ষ করবেন। যেমন- একটি ত্রিভুজের ভিতরে দুইটি ত্রিভুজ, একটি বর্গের ভিতরে দুইটি আয়তক্ষেত্র, একটি বৃত্তের ভিতরে দুইটি অর্ধবৃত্ত প্রভৃতি।

### সেশন ২ কার্যক্রম- ট্রাপিজিয়াম আকৃতির বাগান তৈরি করা ও পরিমাপ করা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** পরিমাপের ফিতা, দড়ি প্রভৃতি উপকরণ সেশনের আগে ব্যবস্থা করে রাখবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমাপের ফিতা, দড়ি প্রভৃতি

- এই সেশনের শুরুতে শিক্ষক পাঠ্যপুস্তকের ১৯৫ পৃষ্ঠায় ছবিগুলো দেখে বস্তুগুলোর বিশেষ কোন অংশ একই ধরনের আকৃতি প্রদর্শন করে তা জানতে চাইবেন।
- তাদের উত্তর শুনে ট্রাপিজিয়াম আকৃতি বোর্ডে আঁকবেন এবং বোর্ডে আঁকা “ট্রাপিজিয়াম” এর

ভিতরে কী কী আকৃতি হতে পারে তা শিক্ষার্থীদের বোর্ডে এসে ঠেকে দেখাতে বলবেন। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে শিক্ষক “ট্রাপিজিয়াম” আকৃতির ভিতরে ত্রিভুজ এবং আয়তক্ষেত্রের অবস্থানটি চিহ্নিত করে বুঝিয়ে বলবেন।

- শিক্ষক তারপর বলবেন আমরা আজকে বিদ্যালয়ের মাঠে এই আকৃতির একটি বাগান তৈরি করে আকৃতিটি পরিমাপ করবো। এ কাজের জন্য পাঠ্যপুস্তকের নির্দিষ্ট অংশ থেকে আলোচনার মাধ্যমে পরিচিত করাবেন এবং ধারণা দিবেন।
- বইয়ের ১৯৫ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুযায়ী শিক্ষার্থীরা ২টি দলে ভাগ হয়ে বিদ্যালয়ের মাঠে ট্রাপিজিয়াম আকৃতি তৈরি করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে।
- শিক্ষার্থীরা ত্রিভুজ এবং আয়তক্ষেত্রকে আলাদা আলাদাভাবে পরিমাপ করছে কি না পর্যবেক্ষণ করবেন। এ কাজে দলের কাজ পর্যবেক্ষণ করে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিবেন। প্রয়োজনে নিজে করে দেখাবেন।
- পরিমাপের ফলাফল সকল শিক্ষার্থী নিজ নিজ খাতায় লিখে রাখবে এবং ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করে লিখে রাখবে।
- এই কাজের শেষে শিক্ষার্থীরা শ্রেণিকক্ষে ফিরে আসবে এবং তাদের মধ্যে ২/১ জন বাগান পরিমাপের কাজটি সংক্ষেপে উপস্থাপন করবে। ত্রিভুজ এবং আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল যোগ করে ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার পদ্ধতি শিক্ষক প্রয়োজনে আবার ব্যাখ্যা করে দিবেন। (ক্ষেত্রে দুইটি ত্রিভুজ ও হতে পারে? - এই আলোচনা কীভাবে আসবে?)

একক কাজ: ‘দৈর্ঘ্য ও প্রস্থকে অজানা রাশির চলক দিয়ে প্রকাশ করা’ এই একক কাজটি বাড়িতে করার নির্দেশনা প্রদান করুন। পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা নং-১৯৬ থেকে কাজের ধাপসমূহ শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিবেন। পরবর্তী ক্লাসে শিক্ষার্থীদের একক কাজটি সম্পন্ন করে উপস্থাপন করতে বলবেন।

সেশন ৩ কার্যক্রম- বীজগণিতীয় রাশি ব্যবহার করে ট্রাপিজিয়ামের সূত্র খোঁজা  
- বিভিন্ন আকৃতির ট্রাপিজিয়াম তৈরি এবং পরিমাপের পদ্ধতি

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** পরিমাপের স্কেল, রঞ্জিন কাগজ, গ্রাফ ইত্যাদি প্রস্তুত রাখা।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** পরিমাপের স্কেল, রঞ্জিন কাগজ, গ্রাফ ইত্যাদি।

- সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের একক কাজের উপস্থাপনা দেখে মতামত প্রদান করবেন। ওই একক কাজের সূত্র ধরে শিক্ষক জিজ্ঞেস করবেন ক্ষেত্রফলের সূত্র জানলে কী সুবিধা হবে?
- তাদের উত্তর শুনে, শিক্ষক ব্যাখ্যা করবেন- ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফলের সূত্র জানলে আলাদা করে ত্রিভুজ এবং আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করে যোগ করতে হবে না, খুব সহজেই ক্ষেত্রফল জানা

যাবে। আমরা আজকের সেশনে এর সূত্র খুঁজে বের করবো।

- এরপর শিক্ষক বোর্ডে একটি ট্রাপিজিয়াম আঁকবেন এবং চারটি শীর্ষবিন্দু নির্দেশ করে দিবেন। এর ভিতরে দুইটি ত্রিভুজ এবং আয়তক্ষেত্রের আকৃতি, বাহু ও উচ্চতা চিহ্নিত করার জন্য শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করবেন। একজন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে এনে ধাপে ধাপে ত্রিভুজ এবং আয়তক্ষেত্রকে অজানা রাশি দিয়ে নির্দেশ করে দেখাবেন। বইয়ের ১৯৬ পৃষ্ঠার চিত্র ও নির্দেশনা অনুসরণ করতে পারেন।
- এ পর্যায়ে শিক্ষার্থীরা তাদের নিজ নিজ খাতায় একইভাবে কাজটি করবে। প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে তাদের নিজেদের পছন্দ অনুসারে বীজগণিতীয় রাশি ব্যবহার করতে বলুন।
- ত্রিভুজ এবং আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন এবং সে অনুযায়ী বীজগণিতীয় রাশি ব্যবহার করে বোর্ডে লিখে দিন। এর পরবর্তী অংশ শিক্ষার্থীরা নিজেরা খাতায় করবে। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে প্রয়োজনে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর জন্য পুনরায় ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে দিন।
- সকলের কাজ শেষে বোর্ডে সূত্রটি লিখে দিন। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের আঁকা ট্রাপিজিয়ামে দুইটি সমান্তরাল বাহু এবং উচ্চতা চিহ্নিত করতে পারছে তা নিশ্চিত করুন।
- ষষ্ঠ শ্রেণিতে তারা কাগজ কেটে অনেক কাজ করেছে। সেশনের এই অংশে শিক্ষার্থীরা কাগজ কেটে ট্রাপিজিয়াম পরিমাপ করতে শিখবে। তাদেরকে কিছু রঞ্জিন কাগজ সরবরাহ করুন।
- বইয়ের নির্দিষ্ট পৃষ্ঠার নির্দেশনাগুলো অনুসরণ করে শিক্ষার্থীদের কাগজ কেটে একটি ট্রাপিজিয়াম বানানোর নির্দেশ দিন। প্রয়োজনে ধাপগুলো ব্যাখ্যা করুন। শিক্ষার্থীরা এককভাবে কাগজ ব্যবহার করে কাজটি করবে এবং স্কেল দিয়ে পরিমাপ করে ফলাফল খাতায় লিখবে। শিক্ষক কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের এককভাবে প্রশ্ন করবেন।
- এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীরা সঠিকভাবে ঠেকে ট্রাপিজিয়ামের বাহুসমূহ চিহ্নিত করতে পারছে তা নিশ্চিত করুন।
- পরবর্তী সেশনে তারা জোড়ায় কাজের মাধ্যমে কাগজ কেটে বিভিন্ন আকৃতির ট্রাপিজিয়াম তৈরি করবে – এই নির্দেশনা দিবেন।
- শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জানাবেন যে গত তিন সেশনের কাজের ভিত্তিতে ট্রাপিজিয়াম পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে আমরা জেনেছি। এখন এই পদ্ধতিগুলো আমরা বিভিন্ন ক্ষেত্রে প্রয়োগ করতে পারি কিনা তা আজকের সেশনে জোড়ায় কাজের মাধ্যমে অনুশীলন করবো।

- এরপর শিক্ষার্থীদের জোড়ায় ভাগ করে দিন। তাদেরকে প্রয়োজনীয় রঞ্জিন কাগজ সরবরাহ করুন।
- বইয়ের ১৯৭ পৃষ্ঠা অনুসরণ করে তারা কীভাবে কাজটি করবে তা ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে বলুন।
- এই জোড়ায় কাজটি করার জন্য ২০ মিনিট সময় বরাদ্দ করুন।
- শ্রেণিকক্ষে সকলের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। তারা নির্দেশনা অনুসারে কাজটি করতে পারছে কিনা তা যাচাই করে মতামত দিন, প্রয়োজনে প্রশ্ন করুন।
- অপেক্ষাকৃত পিছিয়ে পড়া ও বিশেষচাহিদা সম্পন্ন শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় সহযোগিতা প্রদান করুন – যাতে করে তারা শ্রেণির অন্যদের সাথে কাজটি শেষ করতে পারে।
- প্রতিটি দল তাদের কাজ প্রদর্শন ও উপস্থাপন করবে। একটি দল উপস্থাপনের সময় অন্য দলগুলোকে প্রশ্ন করতে উৎসাহ দিন। একই সাথে উপস্থাপনা যাচাই করে প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন প্রদান করবেন।
- একক কাজ- বইয়ের ১৯৮ নং পৃষ্ঠার একক কাজ কর্মপত্রের মাধ্যমে পরবর্তী সেশনে শিক্ষকের কাছে জমা দেওয়ার নির্দেশ প্রদান করুন।

## শিখনকালীন মূল্যায়নের জন্য বিশেষ নির্দেশনা

শিক্ষক এই জোড়ায় কাজ এবং উপস্থাপনা পর্যবেক্ষণ করে নির্ধারিত পারদর্শিতার নির্দেশক অনুযায়ী মূল্যায়ন এর জন্য তথ্য সংগ্রহ করবেন। এখানে পারদর্শিতার নির্দেশক এর পাশাপাশি জোড়ায় কাজে শিক্ষার্থীদের অংশগ্রহণ, মতামত প্রদান, অন্যের মতামত মনোযোগ দিয়ে শোনা এবং পরিমাপের ক্ষেত্রে বস্তুনিষ্ঠতা বজায় রাখার জন্য বিভিন্ন পদক্ষেপ গ্রহণ করা – এই আচরণগুলো শিক্ষক চিহ্নিত করতে পারবেন।

## সেশন ৩ এর নমুনা ফিডব্যাক

নমুনা ১ - কাগজ কেটে ট্রাপিজিয়ামের বিভিন্ন মডেল তৈরির ক্ষেত্রে ত্রিভুজ সঠিকভাবে বসানো না থাকলে- শিক্ষার্থীদের ত্রিভুজ কেটে নির্দিষ্ট স্থানে বসিয়ে দেখান।

নমুনা ২- ট্রাপিজিয়াম পরিমাপ পদ্ধতি এবং পরিমাপের ফলাফল সঠিক না হলে পুনরায় পরিমাপ করে দেখাতে বলুন। সঠিকতা যাচাইয়ের এর জন্য কি কি পদ্ধতি নেয়া যায় তা জিজ্ঞেস করুন এবং সঠিকতা যাচাই করতে বলুন।

## সেশন ৪ কার্যক্রম- রম্বসের ক্ষেত্রফলের সূত্র নির্ণয়

**শিক্ষকের পূর্ব প্রস্তুতি:** পরিমাপের স্কেল, রজিন কাগজ, গ্রাফ কাগজ ইত্যাদি পর্যাপ্ত পরিমাণে প্রস্তুত রাখা।

### প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- এ সেশনে শিক্ষার্থীরা কর্মপত্র জমা দিবে। একক কাজটির কোনো গাণিতিক সমস্যা সমাধান অথবা ব্যাখ্যার প্রয়োজন থাকলে আলোচনা করুন।
- সেশনের এ অংশে বোর্ডে একটি রম্বস আঁকুন। এই আকৃতির কোনো বস্তু তারা দেখেছে কিনা জিজ্ঞেস করুন। এই আকৃতির নাম কী? এই আকৃতির সাথে সামান্তরিক এর পার্থক্য কী জিজ্ঞেস করুন। এই আকৃতির বৈশিষ্ট্য কী? এই আকৃতির কোনো বস্তু তাদের চারপাশে দেখেছে কি?
- তাদের উত্তর শুনে রম্বসের দুইটি কর্ণ আঁকুন। এই দুইটি কর্ণ পরস্পরকে সমকোণে সমদ্বিখন্ডিত করে তা মনে করিয়ে দিন। এ পর্যায়ে শিক্ষার্থীদের নিজেদের খাতায় রম্বস ঐকে এর কর্ণের ছেদবিন্দু এবং শীর্ষবিন্দুগুলো বীজগণিতীয় প্রতীক দিয়ে চিহ্নিত করতে বলুন।
- আগের সেশনের সূত্র ধরে রম্বসের ক্ষেত্রফলের সূত্র নির্ণয় করতে বলুন। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে মতামত দিন।
- এরপর শিক্ষার্থীরা বইয়ের ২০০ পৃষ্ঠায় প্রদত্ত ছকটি এককভাবে পূর্ণ করবে। ছক পূরণ করার জন্য কিছু সময় দিন। ২/১ জন শিক্ষার্থীকে তাদের কাজ উপস্থাপন করতে বলুন। প্রশ্নোত্তর এর মাধ্যমে শ্রেণিকক্ষের সকল শিক্ষার্থী অজানা রাশি দিয়ে সূত্র নির্ণয় এর বিষয়টি বুঝতে পেরেছে কি না যাচাই করে দেখুন।

## সেশন ৫ কার্যক্রম- বিভিন্ন ঘনবস্তুর মধ্যে পার্থক্য চিহ্নিত করা

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** আয়তাকার ঘনবস্তু, এক বাস্তবিক A4 কাগজ ইত্যাদি প্রস্তুত রাখা।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** আয়তাকার ঘনবস্তু, এক বাস্তবিক A4 কাগজ

- সেশনের শুরুতে শিক্ষক দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহার করা টুথপেস্ট, সাবান, ঔষধ প্রভৃতির মোড়ক বা বাক্স দেখাবেন। এ ধরনের বাক্স শিক্ষার্থীরা ষষ্ঠ শ্রেণিতে তৈরি করেছে।
- তারপর তাদের বইয়ের ২০১ পৃষ্ঠার ছকের ছবিগুলো ভালমত পর্যবেক্ষণ করে এবং নির্দেশনা অনুসারে খালি ঘরগুলো পূরণ করতে বলবেন। এ কাজের মাধ্যমে তারা বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে (পৃষ্ঠতলের আকার, পৃষ্ঠতলের সংখ্যা) বিভিন্ন ধরনের ঘনবস্তুর মধ্যে পার্থক্য চিহ্নিত করতে পারছে কিনা তা লক্ষ রাখুন।
- একক কাজটির পর A4 কাগজ ব্যবহার করে কীভাবে আয়তাকার ঘনবস্তু তৈরি করা যায় তা প্রদর্শন করুন। একাজে কিছু শিক্ষার্থীকে কাজটি করতে পারেন এবং বাকী সবাইকে পর্যবেক্ষণ করতে বলুন। বইয়ের ২০৪ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসারে কাজটি করা যাবে। “দ্বিমাত্রিক আয়ত ( একটি A4 কাগজ)” আকৃতির সাথে “আয়তাকার ঘনবস্তু (এক বাস্তবিক A4 কাগজ)” পাশাপাশি প্রদর্শন করে তাদের মাত্রার পার্থক্য তুলে ধরাই এ কাজের প্রধান লক্ষ্য।
- সেশনের এ অংশে শিক্ষক একটি আয়তাকার ঘনবস্তু শিক্ষার্থীদের দেখাবেন। বাক্সটি সতর্কতার সাথে খুলে পৃষ্ঠতলগুলো শিক্ষার্থীদের চিহ্নিত করতে বলুন।
- বাক্সটি ব্যবহার করে পৃষ্ঠতল, ধার এবং শীর্ষগুলো চিহ্নিত করে দেখান/আলোচনা করুন। আগের শ্রেণিতে তারা আয়তাকার ঘনবস্তু এবং ঘনক তৈরি করা শিখেছে। এখন ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন যদি আমরা পরিমাপ করতে পারি তাহলে খুব সহজেই বিভিন্ন কাজে আমরা এই বস্তুগুলো ব্যবহার করতে পারব।
- পরবর্তী সেশনে আয়তাকার ঘনবস্তু বানানোর জন্য দল গঠন করে দিন এবং কাজটি ধাপে ধাপে করার জন্য প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করুন। পরবর্তী সেশনে আসার আগে তারা নির্দেশনা অনুযায়ী আয়তাকার ঘনবস্তুর কাঠামো তৈরি করে আনবে।
- সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের দলে ভাগ হয়ে যাবে এবং বইয়ের ২০৩ পৃষ্ঠার নির্দেশনাগুলো অনুসরণ করে কাঠামো অনুযায়ী দাগ কেটে একক বর্গ তৈরি করবে। বর্গ তৈরির ক্ষেত্রে তারা সঠিক পরিমাপে তৈরি করতে পারছে কিনা তা লক্ষ রাখুন।
- দলগত কাজ পর্যবেক্ষণ করে দলের সকলের সক্রিয় অংশগ্রহণ নিশ্চিত করুন। প্রয়োজনে প্রশ্ন করে তাদের অংশগ্রহণ যাচাই করুন। (Behavioral indicator এর জন্য তথ্য সংগ্রহ করা)
- বর্গ গণনা করে তারা আয়তাকার ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে এবং লিখে রাখবে। দলের সকলে এই পরিমাপ প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করবে।
- দলগতভাবে কাজটি করার পর ১/২ টি দলকে তাদের কাজ উপস্থাপন করতে বলুন। প্রয়োজনে

ফলাবর্তন প্রদান করুন।

- এরপর শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করবেন, যদি আমরা তৈরিকৃত ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে চাই তাহলে কীভাবে করতে পারি?
- তাদের উত্তর শুনে একটি আয়তাকার ঘনবস্তু আকৃতির বাস্ক খুলে ছয়টি তল শিক্ষার্থীদের প্রদর্শন করুন এবং বইয়ের ২০৩ পৃষ্ঠার আয়তাকার ঘনবস্তুর চিত্র লক্ষ করতে বলুন। প্রত্যেক শিক্ষার্থী তাদের নিজ নিজ খাতায় চিত্রটি আঁকবে এবং পৃষ্ঠতলগুলো চিহ্নিত করবে।
- এরপর শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন যে সবগুলো পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফলগুলো যোগ করে তারা ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল পাবে কি? কীভাবে?
- তাদের উত্তর শুনে প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে কাজটি খাতায় করতে বলুন। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে বোর্ডে সূত্রটি লিখে দিন।
- **একক কাজ-** বইয়ের ২০৪ পৃষ্ঠার একক কাজ তারা কর্মপত্রের মাধ্যমে শিক্ষকের কাছে জমা দিবে।

#### সেশন ৬ কার্যক্রম- শ্রেণিকক্ষের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা পরিমাপের কাজ

- **দলগত কাজ-** শিক্ষার্থীরা দলে ভাগ হয়ে শ্রেণিকক্ষের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা পরিমাপের কাজটি করবে এবং কর্মপত্রের মাধ্যমে কাজটি শিক্ষকের কাছে জমা দিবে। প্রতি দল থেকে দলনেতা শ্রেণিকক্ষে সবার সামনে উপস্থাপন করবে।
- সেশনের শুরুতে শিক্ষার্থীদের দলে ভাগ হয়ে যাবে এবং বইয়ের ২০৪ পৃষ্ঠার নির্দেশনাগুলো অনুসরণ করে কাজটি করবে।
- শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে ঘুরে ঘুরে তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনে ফিডব্যাক দিবেন। প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের সহযোগিতা করবেন।
- কাজ শেষ হলে দলনেতা কাজটি উপস্থাপন করবে। অন্য দলের সদস্যরা প্রশ্ন করবে ও মতামত প্রদান করবে।

#### সেশন ৭ কার্যক্রম- পুনঃআলোচনা ও ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** ঘনক আকৃতির বাস্ক, রুবিক'স কিউব, ১ একক দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা বিশিষ্ট বাস্কের নমুনা প্রভৃতি বস্তু সেশনের আগে প্রস্তুত রাখবেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** ঘনক আকৃতির বাস্ক, রুবিক'স কিউব, ১ একক দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা বিশিষ্ট বাস্কের নমুনা।

- শিক্ষক একটি ঘনক আকৃতির বাস্ক দেখাবেন এবং জিজ্ঞেস করবেন এর নাম কী? এর বৈশিষ্ট্য কী?

- তাদের উত্তর শুনে বাস্কটি খুলে পৃষ্ঠতলগুলো শিক্ষার্থীদের প্রদর্শন করুন। এই বাস্কের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কীভাবে নির্ণয় করা যায় – জিজ্ঞেস করুন।
- উত্তর শুনে বইয়ের নির্দিষ্ট পৃষ্ঠার ছবির সাথে মিলিয়ে দেখতে বলুন। ছয়টি পৃষ্ঠতল তারা চিহ্নিত করতে পারছে কিনা জিজ্ঞেস করুন। ছয়টি পৃষ্ঠতল ছয়টি বর্গ ব্যাখ্যা করে – ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের সূত্রটি বোর্ডে লিখে দিন।
- এরপর প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে বইয়ের ২০৫ পৃষ্ঠার একক কাজ করার নির্দেশনা দিন। ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের সূত্র প্রয়োগ করে তারা গাণিতিক সমস্যা সমাধান করার নির্দেশ দিন। প্রয়োজনে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদা অনুযায়ী সাহায্য করুন।
- সেশনের এ পর্যায়ে শিক্ষক একটি রুবিক’স কিউব দেখাবেন এবং এই বস্তুটিকে কেন ত্রিমাত্রিক বস্তু বলা যায়? – শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করবেন। তাদের উত্তর শুনে বইয়ের নির্ধারিত পৃষ্ঠায় ছবি পর্যবেক্ষণ করতে বলবেন। ছবি পর্যবেক্ষণ করে তারা ৬৪ টি কিউব আছে তা খুঁজে বের করতে পারছে কিনা লক্ষ করুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের আগে থেকে বানানো ঘনক আকৃতির নমুনা বাস্ক দেখিয়ে বলুন এবার আমরা একই আকৃতির কিছু ঘনক তৈরি করে একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর কাঠামো পূর্ণ করবো। একটি বাস্ক শিক্ষার্থীদের তৈরি করে দেখান।
- প্রত্যেক শিক্ষার্থী শিক্ষককে অনুসরণ করে অনুরূপ বাস্ক তৈরি করবে। এক্ষেত্রে বইয়ের ২০৭ পৃষ্ঠার ছবি দেখে নিতে বলুন।
- তাদের বাস্ক বানানো শেষ হলে ২/৩ জন শিক্ষার্থীকে ওই বাস্কগুলো দিয়ে আয়তাকার ঘনবস্তুর কাঠামোটি পূরণ করতে বলুন। কাঠামোটি পূরণ করার পর মোট কতটি বাস্ক প্রয়োজন হয়েছে? – জিজ্ঞেস করুন।
- তাদের উত্তর শুনে নিচের বিবৃতিটি ব্যাখ্যা করুন - “একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর মাত্রাগুলোর দখল করা জায়গার পরিমাণ ঘনবস্তুটির আয়তন”।
- এ পর্যায়ে রুবিক’স কিউবের আয়তন (৬৪ ঘন একক) এবং তৈরি করা আয়তাকার ঘনবস্তুটির আয়তনের মধ্যে কি সম্পর্ক তা চিন্তা করতে বলুন। ঘনবস্তুর আয়তন নির্ণয়ের ক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতার সম্পর্কটি ব্যাখ্যা করুন।
- এরপর প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে বইয়ের ২০৭ পৃষ্ঠার একক কাজের (১ নং) ছক পূরণ করার নির্দেশনা দিন। ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তনের সূত্র প্রয়োগ করে তাদের গাণিতিক সমস্যা সমাধান করার নির্দেশ দিন। প্রয়োজনে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদা অনুযায়ী সাহায্য করুন।
- একক কাজের ২ ও ৩ নং কর্মপত্রটি সম্পন্ন করে পরের সেশনে জমা দেওয়ার নির্দেশ প্রদান করুন।



## সেশন ৮ কার্যক্রম- সিলিন্ডারে বক্রতল সনাক্ত ও ক্ষেত্রফল নির্ণয়

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** রুটি বানানোর বেলন ও পিড়ি, সিলিন্ডার আকৃতির পাইপ কিংবা ব্যাটারি, A4 কাগজ, টিস্যু রোল, গ্রাফ পেপার প্রভৃতি পর্যাপ্ত পরিমাণে সংরক্ষণে রাখুন। গ্রাফ কাগজে বর্গের সংখ্যা বক্রতলের ক্ষেত্রফলের জন্য কত হতে পারে তা আগে থেকে গণনা করে রাখুন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রুটি বানানোর বেলন ও পিড়ি, সিলিন্ডার আকৃতির পাইপ কিংবা ব্যাটারি, A4 কাগজ, টিস্যু রোল, গ্রাফ পেপার প্রভৃতি।

- রুটি বানানোর পিড়ি এবং বেলন প্রদর্শন করে এই আকৃতির বস্তুগুলো তারা কীভাবে পরিমাপ করবে? – তা জানতে চান। উত্তর শুনে রুটি বানানোর পিড়ি ও কমপক্ষে ৩টি রুটি পরিমাপের একক কাজটির নির্দেশনা প্রদান করুন। এ কাজটি তারা কর্মপত্রের মাধ্যমে পরের সেশনে জমা দিবে।
- রুটি বানানোর পিড়ি যেহেতু গোলাকৃতির/বৃত্তাকার সেহেতু শিক্ষার্থীরা এ একক কাজটি করতে পারবে কিন্তু বেলন আকৃতি কীভাবে পরিমাপ করা যায় এই সেশনে শিখতে পারবে- শিক্ষক এই বিষয়টি ব্যাখ্যা করবেন।
- প্রথমে বইয়ের ২০৯ পৃষ্ঠার বেলন আকৃতির ছবি দেখিয়ে দলগত কাজের মাধ্যমে এ আকৃতির আরও কিছু বস্তুর নাম লিখতে বলুন। যে দল সবচেয়ে বেশি বস্তু খুঁজে বের করতে পারবে সেই দলকে বিজয়ী ঘোষণা করুন।
- ‘এ দলগত কাজের মাধ্যমে আমরা বুঝতে পারলাম আমাদের চারপাশে নানা ধরনের বেলন আকৃতির বস্তু রয়েছে। এ কারণে বেলন আকৃতির বস্তু পরিমাপ করা শিখলে আমরা খুব সহজেই এ বস্তুগুলো বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার করতে পারব।’ - শিক্ষার্থীদের এই বিষয়টি ব্যাখ্যা করুন।
- বইয়ের ২১০ পৃষ্ঠার নির্দেশনা অনুসরণ করে, প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে A4 কাগজ কেটে সিলিন্ডার বানানোর নির্দেশনা প্রদান করুন। তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন, প্রয়োজনে সহযোগিতা করুন।
- শিক্ষার্থীদের তৈরি করা সিলিন্ডারে মোড়ানো তল (বক্রতল) সনাক্ত করতে বলুন। কীভাবে এই মোড়ানো তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা যায় তা চিন্তা করতে বলুন।
- এরপর গ্রাফ পেপারের সাহায্যে বক্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার পদ্ধতি ধাপে ধাপে প্রদর্শন করুন। শিক্ষার্থীরা শিক্ষকের কাজ মনোযোগ দিয়ে দেখবে এবং তাঁকে অনুসরণ করে নিজের তৈরি করা সিলিন্ডারের বক্রতল গ্রাফ কাগজ দিয়ে পরিমাপ করবে। বইয়ের ২১১ পৃষ্ঠার ধাপগুলো অনুসরণ করতে নির্দেশ দিন।
- এ কাজের জন্য কিছু সময় বরাদ্দ রাখুন এবং কাজের শেষে কিছু শিক্ষার্থীকে তাদের কাজ শ্রেণিকক্ষে উপস্থাপন করতে বলুন। তাদের উপস্থাপনা শুনে ফিডব্যাক প্রদান করুন।

## সেশন ৮ এর ফিডব্যাকের নমুনা

ঘটনা ১ – গ্রাফ কাগজ ব্যবহার করে সিলিন্ডারের মোড়ানো তলের/বক্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় এর ক্ষেত্রে কাগজ সঠিকভাবে মেপে না নেয়া অর্থাৎ গ্রাফ পেপারের প্রস্থ ব্যাটারির উচ্চতার সমান না হওয়া- এক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর চাহিদা অনুযায়ী গ্রাফ কাগজটি কেটে দেখান এবং গ্রাফ কাগজ বসানোর আগে তাদেরকে কাগজের প্রস্থ ও ব্যাটারির উচ্চতা আলাদাভাবে মেপে দেখতে বলুন।

ঘটনা ২- অনেক শিক্ষার্থীর গ্রাফ কাগজের আয়তাকার আকৃতি চিহ্নিত করা এবং বর্গ গণনার ক্ষেত্রে সঠিকতা বজায় রাখার সমস্যা হতে পারে। সে ক্ষেত্রে আয়তাকার আকৃতির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ আলাদা করে দেখিয়ে দিন। ক্ষেত্রফলের পরিমাপ জোড়ায় মিলিয়ে দেখতে বলুন।

## সেশন ৯ কার্যক্রম- বক্রতল ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** প্রয়োজনে বক্রতলের ক্ষেত্রফল এবং সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের সূত্র খোঁজার কাজের জন্য পোস্টারে ছবি ঐঁকে নিয়ে আসতে পারেন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** বক্রতল ও সমগ্রতল বোঝানোর জন্য সিলিন্ডার আকৃতির বস্তু।

- সেশনের শুরুতে বইয়ের ২১১ পৃষ্ঠার একক কাজটির (গুড়ো দুধের টিনের চারপাশে মোড়ক দেয়া) উদাহরণ দিয়ে সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল মাপতে পারলে কী সুবিধা তা ব্যাখ্যা করুন।
- এরপর আগের দিনের কাজের সূত্র ধরে তাদের তৈরি করা সিলিন্ডারের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করে দেখান। কাগজটি দৈর্ঘ্য বরাবর মোড়ানোর ফলে কাগজটি দৈর্ঘ্য কীভাবে বৃত্তের পরিধির সমান হয় তা ব্যাখ্যা করে বলুন এবং বোর্ডে চিত্র ঐঁকে প্রদর্শন করুন।
- শিক্ষার্থীদের বইয়ের ২১২ পৃষ্ঠার চিত্রের সাথে মিলিয়ে দেখতে বলুন।
- এরপর বোর্ডে আঁকা চিত্রে অজানা রাশি ব্যবহার করতে নির্দেশ দিন এবং নির্দেশনা অনুসরণ করে শিক্ষার্থীদের তাদের খাতায় সূত্রের হিসাবটি করতে বলুন।
- তাদের হিসাব পর্যবেক্ষণ করে শিক্ষক মতামত দিবেন। ২/৩ জন শিক্ষার্থীকে তাদের কাজ উপস্থাপন করতে বলুন।
- বক্রতলের ক্ষেত্রফলের সূত্রের কাজের পর প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে একক কাজটি করার নির্দেশ প্রদান করুন। এই কাজটি করার জন্য কিছু নির্দেশনা প্রদান করুন।
- সেশনের এই ধাপে শিক্ষার্থীদের সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করলে কি সুবিধা তা জিজ্ঞেস করুন। তাদের উত্তর শুনে বইয়ের ২১২ পৃষ্ঠার একক কাজের উদাহরণ দিয়ে এই ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সুবিধা ব্যাখ্যা করুন। উদাহরণস্বরূপ বলতে পারেন: কীভাবে বিল্ডিং এর পিলারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল জানলে পিলার রঙ করতে করতে কত খরচ হবে তা হিসাব করা যায়।
- এরপর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য বিবেচ্য অংশগুলো চিত্র ঐঁকে ব্যাখ্যা করুন। আগের

কাজের মতোই সূত্র প্রতিষ্ঠার কাজটি শিক্ষার্থীদের নিজেদের খাতায় করার নির্দেশ দিন।

- তাদের কাজ শেষ হলে সূত্রটি আরেকবার ব্যাখ্যা করুন এবং বইয়ের ২১২ পৃষ্ঠার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত একক কাজ করার নির্দেশ প্রদান করুন।
- প্রত্যেকের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন এবং প্রয়োজনে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদা অনুসারে নির্দেশনা প্রদান করুন।

### সেশন ১০-১১ কার্যক্রম- বক্রতল ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** মোটা কাগজ গোল করে কেটে রাখুন। মোটা কাগজ গোল করে কেটে, স্তূপ করে পরিমাপ করতে শিক্ষার্থীদের কেমন সময় লাগবে তা আগে থেকেই ধারণা রাখুন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** ১০-১২ টি কাঁচের প্লেট, পর্যাপ্ত গোল করে কেটে রাখা মোটা কাগজ

- সেশনের শুরুতে সিলিন্ডার আকৃতি বস্তুর বক্রতলের ক্ষেত্রফল, সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন প্রভৃতির পরিমাপ জানলে কী সুবিধা হয় তা শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করুন। তাদের মতামত জানতে চান।
- শিক্ষার্থীদের বলুন - আজকের সেশনে কীভাবে সিলিন্ডার আকৃতির বস্তুর আয়তন নির্ণয় করা যায় তা খুঁজে বের করব। একই সাথে আয়তন নির্ণয়ের সূত্র খুঁজে বের করব।
- এবার সকল শিক্ষার্থীকে প্রথমে একটি প্লেট দেখান। এরপর সবগুলো প্লেট একের পর একে রেখে একসাথে করলে কী পার্থক্য হয় তা চিহ্নিত করতে বলুন। এই প্লেটের স্তূপের আকৃতি সিলিন্ডারের মতো হয় কিনা জিজ্ঞেস করুন এবং এর আয়তন নির্ণয় করা যায় কীভাবে জানতে চান।
- তাদের উত্তর শুনে বইয়ের নির্দিষ্ট পৃষ্ঠায় চিত্রের সাথে মিলিয়ে দেখতে বলুন এবং আয়তন নির্ণয়ের উপায়টি ব্যাখ্যা করুন।
- এরপর শিক্ষার্থীদের দলে ভাগ করে দিন এবং মোটা কাগজ গোল করে কেটে একসাথে করে সিলিন্ডার আকৃতি তৈরি করে পরিমাপ করার নির্দেশ প্রদান করুন।
- তারা বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করে ওই কাগজের স্তূপের আয়তন নির্ণয় করতে পারছে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করুন এবং প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক প্রদান করুন। প্রয়োজনে ব্যাসার্ধ মেপে বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের পদ্ধতি আবার বুঝিয়ে দিন।
- এরপর শিক্ষক আগে থেকে তৈরি করে রাখা মাটির সিলিন্ডার দেখাবেন। এই সিলিন্ডারটিতে দাগ কেটে রাখা থাকবে। এরপর শিক্ষক ওই দাগ বরাবর কেটে আটটা অংশ করে শিক্ষার্থীদের দেখাবেন।
- আট টুকরা অংশকে একসাথে করে আয়তাকার ঘনবস্তু তৈরি করে দেখাবেন। এই পর্যায়ে এসে কিছু শিক্ষার্থীকে সামনে ডেকে আনবেন এবং ওই বস্তুটি পরিমাপ করতে বলবেন।
- অন্যদেরকে তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করতে বলবেন। প্রয়োজনে তাদের সাহায্য করবেন। দৈর্ঘ্য, প্রস্থ

উচ্চতাকে “ $\pi r$ ” এবং “ $h$ ” দিয়ে চিহ্নিত করে সকল শিক্ষার্থীকে আয়তন নির্ণয় করতে বলুন।

- তাদের কাজ দেখে আয়তন নির্ণয়ের সূত্রটি আবার ব্যাখ্যা করে দিন।
- সেশনের এই পর্যায়ে শিক্ষার্থীদের বইয়ের ২১৪ - ২১৬ পৃষ্ঠার একক কাজের ২, ৬ ও ৭ নং সমস্যাগুলো সমাধান করতে বলবেন। তাআদের কাজ পর্যবেক্ষণ করবেন এবং ফলাবর্তন প্রদান করবেন।
- একক কাজের ১, ৩, ৪ ও ৫ নং সমস্যাগুলো কর্মপত্রের মাধ্যমে সম্পন্ন করে পরের সেশনে জমা দিবেন।



## ভূমিকা

সপ্তম শ্রেণির এই শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে তারা বীজগাণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ প্রয়োগ সম্পর্কে শিখবে। তারা বিভিন্ন কাজ ও খেলার মাধ্যমে ভগ্নাংশ সম্পর্কে ধারণা পাবে এবং বীজগাণিতীয় একপদী ও বহুপদী রাশির ভগ্নাংশের ভাগ করতে পারবে। সপ্তম শ্রেণির এই অভিজ্ঞতা মূলত শিক্ষার্থীদের বীজগাণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা তৈরি করবে। একই সাথে পরবর্তী শ্রেণিগুলোতে বীজগণিত সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য দক্ষ করে তুলবে।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৫- গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে সংখ্যার পাশাপাশি বিমূর্ত রাশি ও প্রক্রিয়া প্রতীকের ব্যবহার অনুধাবন করা এবং গাণিতিক যুক্তির ব্যবহারের মাধ্যমে গণিতের সৌন্দর্য্য হৃদয়ঙ্গম করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলোঃ

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>জ্ঞান</b></li> <li>- বীজগাণিতীয় রাশির</li> <li>- ভগ্নাংশ ও ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- একপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ নির্ণয়ের পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- বহুপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ নির্ণয়ের পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা</li> <li>- বহুপদী রাশিকে বহুপদী রাশি দ্বারা ভাগ নির্ণয়ের পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>দক্ষতা</b></li> <li>- সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে বীজগাণিতীয় ভগ্নাংশের ধারণা প্রয়োগ</li> <li>● <b>দৃষ্টিভঙ্গি</b></li> <li>- সঠিকভাবে বীজগাণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন</li> <li>● <b>মূল্যবোধ</b></li> <li>- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা</li> </ul>
---	---

## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

অভিজ্ঞতার শুরুতেই তারা খেলার মাধ্যমে জানা সংখ্যা থেকে বীজগণিতীয় সংখ্যার ভগ্নাংশ চিহ্নিত করতে পারবে। নিজেরা বিমূর্ত রাশি ব্যবহার করে বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ করতে পারবে। এর পরের সেশনগুলো মূলত শিক্ষার্থীদের মধ্যে বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশের ধারণা, ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ, এবং একপদী ও বহুপদী রাশির ভাগ 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 ভগ্নাংশের 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 একপদী ও বহুপদী রাশির ভাগ নির্ণয় করতে পারবে। এ অভিজ্ঞতাটি সফলভাবে সম্পন্ন করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ যোগ বিয়োগ এবং ভাগ করার করার দক্ষতা অর্জন করবে এবং বাস্তব সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে বীজগণিতীয় ভগ্নাংশ ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করতে সক্ষম হবে।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

### সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা

৭.৫, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নির্দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

### সেশন ১ কার্যক্রম- বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশের পরিচিতি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক জানা রাশির ভগ্নাংশ এবং অজানা রাশির ভগ্নাংশ প্রদর্শনের প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রঞ্জিন কাগজ অথবা সাদা কাগজ ও বিভিন্ন রঙের রঙ করার পেন্সিল, কাঁচি, স্কেল ইত্যাদি।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। অতঃপর একটি বর্গাকৃতি কাগজ তাদের সামনে প্রদর্শন করুন। জানতে চান এখানে কয়টি কাগজ? অতঃপর হাতের কাগজটিকে একটি ভাজ করুন। এবার জানতে চান এখানে কয়টি ভাজ? নিশ্চয়ই উত্তর আসবে পূর্ণ কাগজ একটি এবং ভাঁজ দু'টি। এ ভাঁজ দু'টির একেকটিকে কী বলে প্রশ্ন করুন। নিশ্চয়ই উত্তর আসবে অংশ বলে।
- এবার শিক্ষার্থীদের প্রতি দুইজনকে একটি বর্গাকৃতি কাগজ নিতে বলুন এবং ঐকে দুইটি ভাজ করতে বলুন। এতে কাগজটির চারটি বর্গাকৃতি অংশ তৈরি হবে। এবার কাগজটির চারটি বর্গাকৃতি অংশের মধ্যে দু'টি অংশকে নীল রং, একটি অংশে সবুজ রঙ এবং একটি অংশ সাদা রাখতে বলুন।
- এবার পুরো বর্গাকৃতি কাগজের মধ্যে নীল রঙের অংশ, সবুজ রঙের অংশ, মোট রঙ করা অংশ বা নীল ও সবুজ রঙ করা অংশ এবং সাদা অংশ আলাদা আলাদা ভাবে বের করতে বলুন। অতপর সম্পূর্ণ বর্গাকৃতি কাগজের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন। অংশগুলোর সমষ্টি মিলেছে কি না। প্রয়োজনে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২১৭ এর সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন।
- প্রতি জোড়াকে তাদের কাজ উপস্থাপন করতে সুযোগ দিন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- এবার  $x$  বর্গের কাগজ নিয়ে অনুশীলন করতে দিন। পূর্বের ন্যায় কাগজটিকে চারটি ভাঁজ করতে বলুন। প্রশ্ন করুন প্রতি ভাঁজে কত অংশ পরেছে? নিশ্চয়ই উত্তর আসবে  $\frac{x}{4}$  অংশ। এবার কাগজটির চারটি বর্গাকৃতি অংশের মধ্যে দু'টি অংশকে নীল রং, একটি অংশে সবুজ রঙ এবং একটি অংশ সাদা রাখতে বলুন।
- এবার পুরো  $x$  বর্গাকৃতি কাগজের মধ্যে নীল রঙের অংশ, সবুজ রঙের অংশ, মোট রঙ করা অংশ বা নীল ও সবুজ রঙ করা অংশ এবং সাদা অংশ আলাদা আলাদা ভাবে বের করতে বলুন। অতপর সম্পূর্ণ  $x$  বর্গাকৃতি কাগজের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন। অংশগুলোর সমষ্টি মিলেছে কি না প্রশ্ন করুন। প্রয়োজনে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২১৮ এর সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন।

- এবার জানা রাশির ভগ্নাংশ এবং বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে জানতে চান। উত্তর দিতে পারলে ধন্যবাদ দিন। প্রয়োজনে সার্বিক সহযোগিতা করুন। এভাবে বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশের ধারণা স্পষ্ট করুন এবং সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন শেষ করুন।

## সেশন ১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের জানা রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে ধারণা রয়েছে। এ সেশনে বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

## সেশন ২ কার্যক্রম- বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ শেখানোর জন্য প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রঞ্জিন কাগজ অথবা সাদা কাগজ ও বিভিন্ন রঙের রঙ করার পেন্সিল, কাঁচি, স্কেল ইত্যাদি।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। অতঃপর পূর্ববর্তী ক্লাসের বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে পুনরালোচনা করুন। এবার শিক্ষার্থীদের পাঠ্য বইয়ের কর্মপত্র-১ সমধান করবে।
- এবার বলুন, প্রথমে তোমরা খাতা ও রঙ করার জন্য কলম নাও এবং প্রত্যেকের খাতায় সবজি বাগানের ম্যাপ সদৃশ একটি বর্গক্ষেত্র কন কর। এবার খাতায় তোমাদের অংকিত বর্গক্ষেত্রটি পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২১৯ এ দেওয়া ছয় রঙের বর্গক্ষেত্রের মতো করে রঙ কর। অতঃপর কাঁচি দিয়ে রঙ অনুযায়ী কেটে কেটে আলাদা করে সাজাও। এক্ষেত্রে বলুন তোমাদেরকে অবশ্যই মনে রাখতে হবে সবজি বাগানের দায়িত্বে থাকা কার অংশ কোন রঙের।
- তোমাদের বর্গাকৃতি কাগজটি সম্পূর্ণ রঙ করার পর সম্পূর্ণ অংশকে  $x$  ধরে রঙ করা অংশ দেখে কে



কত অংশের পরিচর্যা করে তা বের কর এবং তোমাদের খাতায় লেখো। খাতায় লেখা হলে তা উপস্থাপন করতে বলুন। অন্যদেরকে ও অংশ গ্রহণের সুযোগ দিন। উপস্থাপন শেষে ধন্যবাদ দিয়ে অভিনন্দিত করুন। এক্ষেত্রে তাদেরকে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।

- এবার শিক্ষার্থীদের প্রতি ৫ জনকে নিয়ে দল গঠন করে শিক্ষার্থীদের উপর মোট কত অংশের পরিচর্যার দায়িত্ব রয়েছে তা বের করতে দিন। দলগত কাজ শেষে কয়েকটি দলকে উপস্থাপনের সুযোগ দিন। উপস্থাপন শেষে ধন্যবাদ দিয়ে অভিনন্দিত করুন। এক্ষেত্রে তাদেরকে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- এবার পুনরায় শিক্ষার্থীদের পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২২০ খুলতে বলুন এবং কর্মপত্র-২ সবাইকে পড়তে দিন।
- প্রশ্ন করুন, যদি করিম স্যার তার পরিচর্যার দায়িত্বে থাকা বাগানের অংশ থেকে আরও  $\frac{1}{3}$  অংশের পরিচর্যার দায়িত্ব বাসেদকে দেন তবে, করিম স্যার ও বাসেদ সবশেষে বাগানের কত অংশের পরিচর্যার দায়িত্বে নিয়োজিত থাকবেন?
- পুনরায় শিক্ষার্থীদের প্রতি ৫ জনকে নিয়ে দল গঠন করে শিক্ষার্থীদের সমস্যাটি সমাধান করতে দিন। প্রয়োজনে সমস্যাটির চিত্র অংকন করতে বলুন। করিম স্যার ও বাসেদ সবশেষে বাগানের কত অংশের পরিচর্যার দায়িত্বে নিয়োজিত থাকবেন তা হিসাব করে বের করতে বলুন।
- এক্ষেত্রে বের করতে বলুন, করিম স্যারের পরিচর্যার দায়িত্বে থাকা বাগানের বর্তমান অংশ কত? করিম স্যার  $\frac{1}{3}$  অংশের পরিচর্যার দায়িত্ব বাসেদকে দিলে তার বর্তমান অংশ কত? এবং করিম স্যারের পরিচর্যার দায়িত্বে থাকা বাগানের কত অংশ বাকী থাকে? প্রয়োজনে সহায়তা প্রদান করুন। এক্ষেত্রে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২২০ খুলতে বলুন এবং তাদের দেওয়া উত্তরের সাথে মিলিয়ে নিতে বলুন।
- এই সমস্যাটি সমাধান করতে ‘ভগ্নাংশের বিয়োগের ধারণা’ আসলে বিষয়টি স্পষ্ট করে বুঝিয়ে দিন, প্রয়োজনে অন্যান্য উদাহরণ ব্যবহার করুন।
- সবশেষে ‘সাধারণ হর/সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশের ধারণা’ বিষয়টি বুঝিয়ে দিন। হরকে কীভাবে সাধারণ হর বিশিষ্ট করা যায় তা ব্যাখ্যা করুন। প্রয়োজনে বইয়ের বাহিরের যে কোনো উদাহরণ ব্যবহার করুন অথবা পাঠ্য বইয়ের  $\frac{4x}{36} + \frac{4x}{36}$  ভগ্নাংশটির উদাহরণ দিন এবং সহযোগিতা করুন।

## সেশন ২ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের জানা রাশির ভগ্নাংশ ও বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে তারা বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগের ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।

- বীজগণিতীয় ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগের ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

### সেশন ৩ কার্যক্রম- একপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক বীজগণিতীয় রাশিকে বীজগণিতীয় রাশি দ্বারা ভাগ করার প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** বীজগণিতীয় রাশির গুণ ও ভাগের নিয়মের চার্ট বা প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। অতঃপর শিক্ষার্থীদের কাছে জানতে চান  $\frac{2}{3}$  এর সাথে  $\times \frac{3}{5}$  গুণ করলে কত হয় তোমরা কি বলতে পার? যদি উত্তর আসে  $\frac{6}{15}$  হয়। তাহলে ধন্যবাদ দিন অন্যথায় বুঝিয়ে বলুন। এবার বলুন যদি  $\frac{2}{3}$  এর পরিবর্তে  $\frac{a}{b}$  এবং  $\frac{3}{5}$  এর পরিবর্তে আমরা  $\frac{c}{d}$  বসাই তাহলে বলোতো  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} =$  কত লিখতে পারি? যদি উত্তর আসে  $\frac{a}{b}$  ও  $\frac{c}{d}$  কে গুণ করে  $\frac{ac}{bd}$  লিখতে পারি অর্থাৎ  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$  হয়। তাহলে ধন্যবাদ দিন অন্যথায় বুঝিয়ে বলুন।
- এবার বলুন, আমরা যদি ডানের পদগুলোকে বামে এবং বামের পদগুলোকে ডানে স্থানান্তর করি, তাহলে আমরা কি লিখতে পারি  $\frac{ac}{bd} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$
- এবার উপরের সম্পর্ক ব্যবহার করে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২২১ এর সমস্যাগুলির সমাধান প্রক্রিয়া শিক্ষার্থীদের নিকট জানতে চান এবং সমাধানের ক্ষেত্রে  $\frac{ac}{bd} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}$  কীভাবে ব্যবহার হয়েছে তা প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করুন।
 

ক)  $\frac{-30x^6}{2x^4} = \frac{-30}{2} \cdot \frac{x^6}{x^4} = -15x^2$

খ)  $\frac{-21a^5b^4}{-3a^4b} = \frac{-21}{-3} \cdot \frac{a^5}{a^4} \cdot \frac{b^4}{b} = 7a^1b^3 = 7ab^3$

গ)  $\frac{12y^2z^2}{4y^2z} = \frac{12}{4} \cdot \frac{y^2}{y^2} \cdot \frac{z^2}{z} = 3y^0z^1 = 3.1. z = 3z$
- উপরের সমস্যাগুলির সমাধান করার সময় সূচক অধ্যায়ে শেখা  $a^m \div a^n = a^{m-n}$  সূত্রটি কীভাবে

ব্যবহার হয়েছে তা শিক্ষার্থীদের কাছে জানতে চান। প্রয়োজনে ব্যাখ্যা করে বুঝিয়ে দিন।

- এবার শিক্ষার্থীদের দু'জন করে জোড়া গঠন করুন এবং পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২২৩ এর একই চিহ্নযুক্ত ও বিপরীত চিহ্নযুক্ত রাশির নিয়মগুলো আলোচনা করুন। অতঃপর পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২২৪ এর উদাহরণ ২ এবং একক কাজের ভাগ করার সমস্যাগুলো সমাধান করতে দিন। ভাগ করা শেষ হলে উপস্থাপন করতে বলুন।
- প্রশ্ন করুন, তোমরা এতক্ষণ যে সকল রাশিকে ভাগ করেছ তা কোন ধরনের রাশি ছিল? নিশ্চয়ই উত্তর আসবে একপদী। অন্যথায় একপদী রাশিকে পুনরায় স্মরণ কিয়ে দিন। একপদী রাশি কীভাবে গঠিত হয় তা জানতে চান। বলুন, একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 42 বর্গমিটার এবং ইহার দৈর্ঘ্য 7 মিটার, যদি উত্তর আসে 6 মিটার তা হলে আবার প্রশ্ন করুন 6 মিটার কীভাবে হলো? নিশ্চয়ই বলবে একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলকে ইহার দৈর্ঘ্য দ্বারা ভাগ করলে প্রস্থ পাওয়া যায়। একইভাবে, যদি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 42 বর্গমিটার এবং ইহার প্রস্থ 6 মিটার হয়, তাহলে দৈর্ঘ্য কত? উত্তর শুনন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- এবার প্রশ্ন করুন, একটি বিদ্যালয় কক্ষের ভিতরের মেঝের ক্ষেত্রফল  $2x^2$  বর্গমিটার, ইহার দৈর্ঘ্য  $2x$  মিটার হলে প্রস্থ কত? কক্ষের (ক্ষেত্রটির) মেঝের প্রস্থ  $= \frac{2x^2}{2x}$  মিটার  $= x$  মিটার। প্রয়োজনে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২২৩ এ দেওয়া আয়তক্ষেত্রের চিত্র ও সমাধানের সাথে মিলিয়ে দেখতে বলুন। একপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ করলে উত্তরে একপদী রাশিই পাওয়া যায় বিষয়টি আলোচনার মাধ্যমে স্পষ্ট করুন। সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

### সেশন ৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে একপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ করার ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- একপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- একপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

### সেশন ৪ কার্যক্রম- বহুপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষক বহুপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ করার প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ

পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** বীজগণিতীয় রাশির গুণ ও ভাগের নিয়মের চার্ট বা প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। একপদী রাশির উদাহরণ জানতে চাবো। প্রশ্ন করবেন বহুপদী রাশি সম্পর্কে ধারণা আছে কি না। বহুপদী রাশি কীভাবে গঠিত হয়, বহুপদী রাশিতে কয়টি পদ থাকে ইত্যাদি। অতপর একপদী, দ্বিপদী, ত্রিপদী... বহুপদী রাশি নিয়ে বিস্তারিত আলোচনা করবেন। প্রয়োজনে উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা করবেন।
- এবার একটি বহুপদী রাশির সাথে একটি একপদী রাশির সম্পর্কসহ একটি সমস্যা দেখান। যেমন: একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $(9x^4 + 6x^3 + 12x^2)$  বর্গমিটার এবং প্রস্থ =  $3x^2$  মিটার হলে এর দৈর্ঘ্য কত?

দৈর্ঘ্য = ?



এবার শিক্ষার্থীদের প্রতি দুইজনকে আলোচনার মাধ্যমে আয়তক্ষেত্রের প্রতিটি ঘরের দৈর্ঘ্য বের করে দেখাতে বলুন। তিনটি ঘরের দৈর্ঘ্য একত্রে কত হবে তা-ও নির্ণয় করতে বলুন। জোড়ায় কাজ উপস্থাপন করতে বলুন। কাজ শেষে ধন্যবাদ দিন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।

- এ পর্যায়ে শিক্ষার্থীদেরকে ৫/৬ জন নিয়ে দল গঠন করুন এবং পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২২৬ এ দেওয়া ৪, ৫ ও ৬ নং উদাহরণের সমস্যাগুলি সমাধান করতে বলুন। অতপর পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২২৬ এ দেওয়া উত্তরের সাথে তাদের উত্তর মিলিয়ে নিতে বলুন। দলগত কাজ উপস্থাপন করান। কাজের জন্য ধন্যবাদ দিন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।

## সেশন ৪ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীদের বীজগণিতীয় রাশির পূর্বধারণা রয়েছে। এ সেশনে বহুপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ করার ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে বীজগণিতীয় রাশির ভগ্নাংশ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- বহুপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ সম্পর্কে ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- বহুপদী রাশিকে একপদী রাশি দ্বারা ভাগ সম্পর্কে ধারণার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।



## ভূমিকা

সপ্তম শ্রেণির এই শিখন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশির একচলক বিশিষ্ট সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণ প্রয়োগ সম্পর্কে শিখবে। তারা বিভিন্ন কাজ ও খেলার মাধ্যমে সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণ সম্পর্কে ধারণা পাবে এবং বীজগণিতীয় সমীকরণের মাধ্যমে গাণিতিক যুক্তি তৈরি করতে পারবে। সপ্তম শ্রেণির এই অভিজ্ঞতা মূলত শিক্ষার্থীদের বীজগণিতীয় রাশির সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণ সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা তৈরি করবে। একই সাথে পরবর্তী শ্রেণিগুলোতে বীজগণিতীয় সমীকরণ সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য দক্ষ করে তুলবে।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৫- গাণিতিক যুক্তির প্রয়োজনে সংখ্যার পাশাপাশি বিমূর্ত রাশি ও প্রক্রিয়া প্রতীকের ব্যবহার অনুধাবন করা এবং গাণিতিক যুক্তির ব্যবহারের মাধ্যমে গণিতের সৌন্দর্য হৃদয়ঙ্গম করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

### ● জ্ঞান

- একচলক বিশিষ্ট সরল সমীকরণ সম্পর্কে ধারণা
- সমীকরণ বিধি সম্পর্কে ধারণা
- একচলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ সম্পর্কে ধারণা

### ● দৃষ্টিভঙ্গি

- বাস্তব জীবনে একচলক বিশিষ্ট সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণ প্রয়োগের গুরুত্ব অনুধাবন

### ● দক্ষতা

- একচলক বিশিষ্ট সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন করা
- সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে একচলক বিশিষ্ট সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণ এর ধারণা প্রয়োগ

### ● মূল্যবোধ

- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা

## শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

অভিজ্ঞতার শুরুতেই তারা বীজগণিতীয় রাশির সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণ চিহ্নিত করতে পারবে। পরবর্তীতে একক, জোড়ায় ও দলগত কাজের মাধ্যমে তারা বীজগণিতীয় রাশির সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণ নির্ণয় করবে। প্রত্যেক শিক্ষার্থী যেন আগ্রহী ও স্বতঃস্ফূর্ত হয়ে এ কাজগুলো সম্পন্ন করতে পারে সেদিকে লক্ষ্য রাখাই শিক্ষকের কাজ। এ ক্ষেত্রে শিক্ষক হিসেবে আপনার দায়িত্ব থাকবে অনুশীলনীর কাজগুলো করার ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা ও সহায়তা প্রদান করা। এ অভিজ্ঞতাটি সফলভাবে সম্পন্ন করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশির সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণ মাধ্যমে গাণিতিক যুক্তি তৈরি করার দক্ষতা অর্জন করবে এবং বাস্তব সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে এদের ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা অনুধাবন করতে সক্ষম হবে।

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন সময়ে শিক্ষার্থীরা বীজগণিতীয় রাশির সমীকরণ সংক্রান্ত যে বিভিন্ন কার্যাবলীতে 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 পরিশিষ্ট অংশে সংযুক্ত করা রয়েছে, যেগুলো কাজ চলাকালীন সময়ে ব্যবহার করবেন।

### প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

### সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা

৭.৫, ৭.১

### মূল্যায়ন

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নির্দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

সেশন ১ কার্যক্রম- এক চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণে বিভিন্ন ভারসাম্য বিধি প্রয়োগ

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে চলক, সহগ, ধুবক, সমতাচিহ্ন এবং একাধিক বিধি ব্যবহার করে সমীকরণের ভারসাম্য প্রদর্শনের প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** চলক, সহগ, ধুবক, সমতা চিহ্ন এবং একাধিক বিধি সম্বলিত চার্ট। পাল্লা এবং ওজন বাটখারা।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। অতঃপর জানতে চান সমীকরণ কী? ৬ষ্ঠ শ্রেণিতে তোমরা সমীকরণ চিনে এসেছ। তোমাদের মধ্যে কেউ কি কোনো সমীকরণের উদাহরণ দিতে পারবে? শিক্ষার্থীরা কোনো উদাহরণ দিতে পারলে সেখান থেকেই শ্রেণির আলোচনা শুরু করবেন অন্যথায় নিজে একটি সমীকরণের উদাহরণ দিয়ে সেখান থেকেই শ্রেণির আলোচনা শুরু করবেন।
- একটি সমীকরণের উদাহরণ দিয়ে সেটাতে কোনটি চলক, কোনটি সহগ, কোনটি ধুবক জানতে চান। এবং চলক, সহগ, ধুবক ও সমতা চিহ্ন এর ধারণার পুনরাবৃত্তি করুন। প্রয়োজনে শিক্ষার্থীদের দিয়ে একটি টেবিল অংকন করিয়ে ইহাতে চলক, সহগ, ধুবক ও সমতা চিহ্ন আলাদা আলাদা কলামে বসাতে বলুন। এক্ষেত্রে একাধিক উদাহরণ জানতে চেয়ে চলক, সহগ, ধুবক টেবিলে বসাতে বলতে পারেন।
- এবার চলকের ঘাত নিয়ে প্রশ্ন করুন এবং কেন ইহা সরল সমীকরণ বিষয়টি জানতে চেয়ে প্রশ্ন করুন উত্তর দিতে পারলে ধন্যবাদ দিন। অন্যথায় বিষয়টি স্পষ্ট করুন।
- এবার প্রশ্ন করুন তোমরা বলতে পার কি কখন একটি সমীকরণ ভারসাম্যহীন হয় এবং কখন ভারসাম্য বজায় থাকে? এবার একটি পাল্লাসহ কতগুলো ওজন বাটখারা নিতে বলুন এবং কতগুলো বস্তু মেপে ভারসাম্যহীন অবস্থা এবং ভারসাম্য অবস্থা দেখাতে বলুন। এক্ষেত্রে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২২৯ দেখতে বলুন এবং বাস্তবে তা যাচাই করতে বলুন। এখানে কতগুলো বিভিন্ন ধরনের ফলকে সংখ্যার সাথে তুলনা করে সাম্যাবস্থা দেখানো হয়েছে। প্রয়োজনে প্রতি দু'জনকে একটি করে কাজ দিতে পারেন। কাজ শেষে শিক্ষার্থীদের কাছে একটি সমীকরণের ভারসাম্য বজায় রাখার সিদ্ধান্তগুলো জানতে চান। বলতে পারলে ধন্যবাদ দিন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- এবার পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩০ দেখতে বলুন এবং নিচের তথ্যগুলো তাদের দেওয়া উত্তরের সাথে

মিলিয়ে নিতে বলুন। একটি সমীকরণের ভারসাম্য বজায় রাখা হবে যদি আমরা:

- উভয় পাশে একই পরিমাণ যোগ করি।
  - উভয় দিক থেকে একই পরিমাণ বিয়োগ করি।
  - উভয় পক্ষকে একই পরিমাণ দ্বারা গুণ করি।
  - উভয় পক্ষকে একই পরিমাণ দ্বারা ভাগ করি।
- এবার আপনি একটি সমীকরণ বোর্ডে লিখুন অথবা পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩০ এ দেওয়া সমীকরণ  $x - 4 = 1$  থেকে কীভাবে  $x = 5$  পেলাম তা বুঝিয়ে বলুন এবং এই সমীকরণ থেকে প্রাপ্ত সিদ্ধান্তটি কী তা জানতে চান।পারলে ধন্যবাদ দিন অথবা বিষয়টি স্পষ্ট করে বুজিয়ে দিন।
  - এবার পাঠ্য বইয়ের একই পৃষ্ঠার ২নং সমীকরণটি অর্থাৎ  $x + 2 = 6$  কীভাবে সাম্যাবস্থায় আনা যায় তা বের করতে দিন এবং এই সমীকরণ থেকে প্রাপ্ত সিদ্ধান্তটি কী তা জানতে চান।তাদের মাধ্যমে সিদ্ধান্তটি উঁচু শব্দে পড়তে দিন যেন ক্লাসের অন্য শিক্ষার্থীরা শুনতে পায়। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
  - এবার দলগত কাজের ঘোষণা করুন এবং শিক্ষার্থীদেরকে ৫ জন করে দল গঠন করে, প্রতিটি দলকে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩১ কাজটি অর্থাৎ  $x + 6 = 9$  সমাধান করতে দিন। প্রত্যেক দলে গিয়ে কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রতিটি দলকে তাদের কাজ উপস্থাপন করান। ধন্যবাদ দিয়ে উৎসাহিত করুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
  - এবার সমীকরণের (বিশেষ)অন্যান্য বিধিসমূহ আলোচনার পরিবেশ তৈরি করুন। এবার সমীকরণের পক্ষান্তর বিধি, যোগের বর্জন বিধি, গুণের বর্জন বিধি, আড়গুণন বিধি, প্রতিসাম্য বিধি ইত্যাদি বিধিগুলো শিক্ষার্থীদের কাছে জানতে চান। এক্ষেত্রে প্রয়োজনে যে কোন একটি বিধি যেমন: পক্ষান্তর বিধিটি আলোচনায় নিয়ে আসুন।

## পক্ষান্তর বিধি

- পাল্লা ও ওজন-বাটখাড়া ব্যবহার করে সমীকরণ  $3x - 7 = 16$  থেকে সমীকরণ  $3x = 16 + 7$  পাওয়ার প্রক্রিয়াটি বাস্তবে করে দেখাতে বলুন। এক্ষেত্রে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩১ এ দেওয়া পক্ষান্তর বিধিটি তারা বুঝতে পেরেছে কি-না প্রশ্ন করুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- এবার অবশিষ্ট বিধিসমূহ অর্থাৎ যোগের বর্জন বিধি, গুণের বর্জন বিধি, আড়গুণন বিধি, প্রতিসাম্য বিধি ইত্যাদি উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা করুন। এক্ষেত্রে যে কোন উদাহরণ বা নিচের উদাহরণ গুলো আলোচনা করতে পারেন।

## যোগের বর্জন বিধি

পাল্লা ও ওজন-বাটখাড়া ব্যবহার করে সমীকরণ  $7x + 5 = 26$  থেকে  $7x = 21$  লেখা যায় ইহার বর্ণনা।

## গুণের বর্জন বিধি



কীভাবে  $5(3x + 2) = 5(2x - 1)$  থেকে  $3x + 2 = 2x - 1$  পাওয়া যায় ইহার বর্ণনা।

আড়গুণন বিধি

কীভাবে  $\frac{x}{2} = \frac{7}{15}$  থেকে  $15x = 14$  পাওয়া যায় ইহার বর্ণনা।

প্রতিসাম্য বিধি

কীভাবে  $5x + 2 = 7x - 3$  থেকে  $7x - 3 = 5x + 2$  লেখা যায় ইহার বর্ণনা।

- এবার পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৪ এ দেওয়া একক কাজগুলো শিক্ষার্থীদের সমাধান করতে দিন। নিজে ঘুরে ঘুরে দেখুন। কোন সমস্যা থাকলে সহায়তা করুন। কাজ পারলে সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে সেশন শেষ করুন।

### সেশন ১ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়:

- শিক্ষার্থীরা সমীকরণের পূর্বধারণা রয়েছে। এবার এক চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণ এবং ইহার বিধিগুলির ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণ এবং ইহার বিধি প্রয়োগের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- এক চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণ এবং ইহার বিধিসমূহের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- বাস্তব জীবনের সাথে সম্পর্ক রেখে চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণ এবং ইহার বিধিসমূহের প্রয়োগের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

### সেশন ২ কার্যক্রম- এক চলকবিশিষ্ট বিভিন্ন সরল সমীকরণের সমাধান পদ্ধতি

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে চলক, সহগ, ধুবক এবং সমতা চিহ্ন ব্যবহার করে বাস্তব জীবনের সাথে সম্পর্কিত সমীকরণের গঠনের প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পূর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** বাস্তব জীবনের সাথে সম্পর্কিত সমীকরণের চার্ট।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। অতঃপর জানতে চান একটি সমীকরণে সাধারণত: কী কী থাকে? এক্ষেত্রে চলক,সহগ,ধ্রুবক এবং সমতা চিহ্ন এর বিষয়টি জানতে চান এবং এগুলো ব্যবহার করে বাস্তব জীবনের সাথে সম্পর্ক রেখে একটি সমীকরণ গঠন করতে বলুন। এক্ষেত্রে প্রতি দু'জনকে একটি সমীকরণ গঠন করতে বলতে পারেন। নিজেদের মধ্যে আলোচনা করার সুযোগ দিন। সমীকরণ গঠন পারলে ধন্যবাদ দিন। সমস্যা থাকলে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩২ এ দেওয়া যোগের সমীকরণটি বই খুলে পড়তে বলুন। ইহার সমাধান প্রকৃয়া নিয়ে চিন্তা করতে বলুন। এবার প্রশ্ন করে নিশ্চিত হউন যে শিক্ষার্থীরা সমাধান প্রকৃয়া বুঝতে পেরেছে। এক্ষেত্রে জানতে চান প্রদত্ত সমীকরণটি সমাধান করতে সমীকরণের বিধিসমূহের কোন কোন বিধি প্রয়োগ করতে হয়েছে? শিক্ষার্থীদের দাঁড়িয়ে উত্তর দিতে বলুন। সঠিক উত্তর দিতে পারলে হাত তালি দিয়ে অভিনন্দিত করুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- এবার দলগত কাজের ঘোষণা করুন এবং শিক্ষার্থীদেরকে ৫ জন করে দল গঠন করে, প্রতিটি দলকে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩২ ও ২৩৩ বের করতে বলুন। এক দলকে বিয়োগের সমীকরণ, এক দলকে গুণের সমীকরণ, এক দলকে ভাগের সমীকরণ এভাবে একেক দলকে একেকটি কাজ করতে দিন। সকল দলকে সমীকরণগুলোর গঠন ও সমাধান প্রকৃয়া লক্ষ করতে বলুন এবং প্রতিটি সমীকরণ সমাধানের ক্ষেত্রে কোন কোন বিধিসমূহ প্রয়োগ হয়েছে তা বের করে ডান পাশে লিখতে বলুন। পুরো সমাধান প্রকৃয়া ব্যাখ্যা করতে বলুন। প্রত্যেক দলে গিয়ে কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। প্রতিটি দলকে তাদের কাজ উপস্থাপন করান। ধন্যবাদ দিয়ে উৎসাহিত করুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- সবশেষে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৩ এর  $3(7 - 2x) = -4x + 27$  সরল সমীকরণটি প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে সমাধান করতে দিন এবং এর ব্যাখ্যা চান। ভুল-ভ্রান্তি হলে ঠিক করে দিন।
- এভাবে পুরো প্রকৃয়াটি সম্পন্ন হলে সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

## সেশন ২ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা সমীকরণের পূর্বধারণা পেয়েছে। এবার সমীকরণ গঠন ও সমাধানের ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে সমীকরণ গঠন ও সমাধানের দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- সমীকরণ গঠন ও সমাধানের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- বাস্তব জীবনের সাথে সম্পর্ক রেখে সমীকরণ গঠন ও সমাধানের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

সেশন ৩ কার্যক্রম- কাগজ কেটে এবং রঙ করে সরল সমীকরণের সমাধান

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে কাগজ কেটে এবং রঙ করে সরল সমীকরণের সমাধানের প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** রঞ্জিন কাগজ/সাদা কাগজ, কাগজ কাটার জন্য কাঁচি এবং প্রয়োজনীয় রঙ পেন্সিল, স্কেল ইত্যাদি।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। অতঃপর জানতে চান প্রত্যেকের কাছে প্রয়োজনীয় উপকরণ যথা রঞ্জিন কাগজ/সাদা কাগজ, কাগজ কাটার জন্য কাঁচি এবং প্রয়োজনীয় রঙ পেন্সিল, স্কেল ইত্যাদি আছে কি না? প্রত্যেকের কাছে প্রয়োজনীয় উপকরণ নিশ্চিত হলে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৪ এর উদাহরণটি বের করতে বলুন। এবার সমীকরণে ব্যবহৃত চলক, ধুবক এর জন্য বৃত্তাকৃতির কাগজ কেটে নিতে বলুন এবং কাগজ গুলোতে বিভিন্ন রঙ লাগিয়ে রঞ্জিন করতে বলুন এবং পৃথক পৃথক রঙের কাগজে  $+x$ ,  $-x$ ,  $+1$ ,  $-1$  দ্বারা চিহ্নিত করতে বলুন।
- এবার উদাহরণে প্রদত্ত সমীকরণটি নিজেরা সমাধান করতে বলুন। এক্ষেত্রে সমীকরণের কোন কোন বিধি ব্যবহার হয়েছে তা উল্লেখ করতে বলুন। পুরো সমাধান প্রক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করতে বলুন। সমীকরণটি সমাধান করতে পারলে ধন্যবাদ দিন। সমস্যা থাকলে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করুন।
- পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩২ এ দেওয়া যোগের সমীকরণটি বই খুলে পড়তে বলুন। ইহার সমাধান প্রকৃয়া নিয়ে চিন্তা করতে বলুন। এবার প্রশ্ন করে নিশ্চিত হউন যে শিক্ষার্থীরা সমাধান প্রক্রিয়া বুঝতে পেরেছে। এক্ষেত্রে জানতে চান প্রদত্ত সমীকরণটি সমাধান করতে সমীকরণের বিধিসমূহের কোন কোন বিধি প্রয়োগ করতে হয়েছে? শিক্ষার্থীদের দাঁড়িয়ে উত্তর দিতে বলুন। সঠিক উত্তর দিতে পারলে হাত তালি দিয়ে অভিনন্দিত করুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- এবার একক কাজের ঘোষণা করুন এবং শিক্ষার্থীদেরকে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৪ এ দেওয়া সমীকরণগুলো দাঁড়িপাল্লার ভারসাম্যের সাহায্যে সমাধান করতে দিন এবং প্রতিটি সমীকরণ সমাধানের ক্ষেত্রে কোন কোন বিধিসমূহ প্রয়োগ হয়েছে তা উল্লেখ করতে বলুন। পুরো সমাধান প্রকৃয়া ব্যাখ্যা করতে বলুন। শিক্ষার্থীদের কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। তাদের কাজ উপস্থাপন করান। ধন্যবাদ দিয়ে উৎসাহিত করুন। এভাবে পুরো প্রকৃয়াটি সম্পন্ন হলে সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

### সেশন ৩ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়

- শিক্ষার্থীরা কাগজ কেটে এবং রঙ করে সরল সমীকরণ সমাধানের ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে কাগজ কেটে এবং রঙ করে সরল সমীকরণের সমাধানের দক্ষতা

অর্জনের সুযোগ পায়।

- কাগজ কেটে এবং রঙ করে সরল সমীকরণ সমাধানের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- কাগজ কেটে এবং রঙ করে সরল সমীকরণ সমাধানের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। একক/দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বার বার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।

সেশন ৪ কার্যক্রম- এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণের আদর্শ আকার চিহ্নিতকরণ  
- এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন ও সমাধান

**শিক্ষকের পূর্বপ্রস্তুতি:** অধিবেশনের পূর্বেই শিক্ষক প্রয়োজনীয় প্রস্তুতি নিয়ে রাখবেন। এক্ষেত্রে এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণ পরিচিতি এবং ইহার আদর্শ আকার প্রদর্শনের প্রস্তুতি নিবেন। শিক্ষক সহায়িকা থেকে শিখন অভিজ্ঞতা এবং এর প্রতিটি সেশন সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা নিয়ে রাখবেন। পাঠ্যপুস্তকসহ অন্যান্য প্রাসঙ্গিক উৎস থেকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে প্রয়োজনে নোট নিবেন যা শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে আপনাকে সহায়তা প্রদান করবে। এই সেশনসহ পরবর্তী সকল সেশনের অন্তর্গত বিভিন্ন একটিভিটিতে যাতে সকল শিক্ষার্থী সমানভাবে অংশগ্রহণের সুযোগ পায় তা নিশ্চিত করতে যাবতীয় উপকরণের ব্যবস্থা এ প্রস্তুতি পর্বে নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** চলক, সহগ, ধ্রুবক, সমতাচিহ্ন এবং এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণের আদর্শ আকার সম্বলিত চার্ট।

- শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে প্রথমে কুশল বিনিময় করুন। অতঃপর জানতে চান এক চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণে সম্পর্কে তাদের ধারণা আছে কি-না? প্রশ্ন করুন এক চলকবিশিষ্ট সরল সমীকরণে চলকের ঘাত কত? তাদের উত্তর শুনুন। যদি উত্তর সঠিক হয়, তবে প্রশ্ন করুন চলকের ঘাত এক না হয়ে যদি ২ (দুই) হয় তবে তা কোন ধরনের সমীকরণ? প্রয়োজনে একটি উদাহরণ উল্লেখ করুন। তাদের কাছে উত্তর শুনতে চান এবং যতজনকে সম্ভব উত্তর দিতে সুযোগ দিন। তাদের কাছ থেকে যদি সঠিক উত্তর এসে যায় তবে ধন্যবাদ দিন। এক্ষেত্রে দ্বিঘাত সমীকরণের নামটি সঠিকভাবে বলতে দিন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- এখন শিক্ষার্থীদেরকে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৪ এর কর্মপত্র পড়তে বলুন এবং গঠিত সমীকরণটির পরিচয় জানতে চান। প্রশ্ন করুন টেবিল রুথ এর প্রস্থ  $x$  ফুট, এর দৈর্ঘ্য  $= (2x + 1)$  ফুট এবং ক্ষেত্রফল  $x(2x + 1)$  বর্গফুট হলে সমীকরণটি যদি  $x(2x + 1) = 10$  বা,  $2x^2 + x - 10 = 0$  হয় তবে, সমীকরণটির সর্বোচ্চ ঘাত কত হবে? এভাবে শিক্ষার্থীদের কাছে দ্বিঘাত সমীকরণের ধারণাটি স্পষ্ট করুন।
- এবার বলুন  $2x^2 + x - 10 = 0$  সমীকরণের  $x^2$  এর সহগ 2কে যদি  $a$  দ্বারা পরিবর্তন করি,  $x$

এর সহগ 1 কে যদি  $b$  দ্বারা পরিবর্তন করি, ধ্রুবপদ  $-10$  কে যদি  $c$  দ্বারা পরিবর্তন করি, তবে নতুন সমীকরণটি কত হবে জানতে চান। তাদেরকে উত্তর দিতে সহায়তা করুন। যদি তাদের উত্তরে  $ax^2 + bx + c = 0$  এই সমীকরণটি চলে আসে তবে বলে দিন এই আকারকে বলা হয় দ্বিঘাত সমীকরণের আদর্শ আকার। যার ইংরেজী নাম জানতে চান। না পারলে বলে দিন Quadratic Equation.

- এখন বলুন, চলো  $2x^2 + x - 10 = 0$  দ্বিঘাত সমীকরণকে কাগজকাটা পদ্ধতিতে বাস্তবতা দান করে টেবিলরুখের আকৃতিটি কেমন তা জানার চেষ্টা করি।
- বলুন, সমীকরণটিকে সমাধান করার জন্য তোমাদের পছন্দমত ভিন্ন ভিন্ন রঙে অর্থাৎ লাল, সবুজ, নীল ও হলুদ রঙের কাগজ কেটে নাও। কাগজগুলোকে সঠিকভাবে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৫ প্রদত্ত বিভিন্ন আকৃতিতে কাটতে বলুন এবং  $+x^2$ ,  $-x^2$ ,  $+x$ ,  $-x$ ,  $+1$ ,  $-1$  দ্বারা চিহ্নিত করতে নির্দেশ দিন।
- এবার সমীকরণটিকে কাগজের টুকরার সাহায্যে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৫ প্রদত্ত চিত্রের মতো উপস্থাপন করতে বলুন।
- কাগজের টুকরাগুলোর সাহায্যে সমীকরণটিকে বিভিন্নভাবে রূপদান করে আয়তক্ষেত্র অথবা বর্গক্ষেত্র গঠন করতে বলুন।
- বলুন, এভাবে প্রাপ্ত আয়ত ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল থেকে আমরা টেবিল ক্লথটির পরিমাণ জানতে পারি।
- এবার একক কাজের ঘোষণা করুন এবং শিক্ষার্থীদেরকে প্রত্যেককে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৬ বের করতে বলুন এবং প্রদত্ত টেবিলটি পূরণ করতে বলুন। বলুন যে, তোমাদের জন্য একটি উদাহরণ হিসাবে পূরণ করে দেওয়া আছে। পুরো সমাধান প্রকৃয়া ব্যাখ্যা করতে বলুন। প্রয়োজনে কাছে গিয়ে কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। কয়েকজনকে দিয়ে তাদের কাজ উপস্থাপন করান। ধন্যবাদ দিয়ে উৎসাহিত করুন।
- অতঃপর জানতে চান এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ সম্পর্কে তাদের ধারণা আছে কি-না? প্রশ্ন করুন তোমরা নিশ্চয়ই আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় শিখেছ? যদি কোন একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ অপেক্ষা ২ মিটার বেশি হয়, সে ক্ষেত্রে আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত হবে তাদের কাছে উত্তর শুনতে চান এবং যতজনকে সম্ভব উত্তর দিতে সুযোগ দিন। তাদের কাছ থেকে যদি সঠিক উত্তর এসে যায় তবে ধন্যবাদ দিন। এক্ষেত্রে প্রাপ্ত সমীকরণটি যে একটি দ্বিঘাত সমীকরণ তা আলোচনায় নিয়ে আসুন এবং প্রশ্ন করুন কেন ইহা একটি দ্বিঘাত সমীকরণ? আলোচনার মাধ্যমে দ্বিঘাত সমীকরণ বিষয়টি স্পষ্ট করুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- এখন শিক্ষার্থীদেরকে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৭ এর খুলে পড়তে বলুন এবং আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল থেকে গঠিত সমীকরণটি কাগজকাটা পদ্ধতিতে সমাধান করতে বলুন। এক্ষেত্রে পাঠ্য বইয়ের নির্দেশনা অনুসরণ করতে বলুন। এবং সমাধান নির্ণয় করতে বলুন।
- এবার দলগত কাজের ঘোষণা করুন এবং শিক্ষার্থীদেরকে ৫ জন করে দল গঠন করে, প্রতিটি দলকে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৮ বের করতে বলুন এবং কাগজ কেটে দ্বিঘাত সমীকরণের সমাধান করার

ঘোষণা দিন। নিচের কাজগুলো একেক দলকে একেকটি সমাধান করতে দিন।

ক)  $x^2 + 7x + 12 = 0$

খ) একটি পুকুরের দৈর্ঘ্য ইহার প্রস্থ অপেক্ষা ৪ মিটার বেশি এবং ইহার ক্ষেত্রফল 105 বর্গমিটার হলে, প্রদত্ত তথ্যের সাহায্যে সমীকরণ গঠন করো।

গ)  $x^2 - 5x + 6 = 0$

ঘ)  $x^2 + 4x = 5$

ঙ)  $x^2 + 6x - 7 = 0$

- প্রয়োজনে সাধারণ নির্দেশনা দিন এবং বলুন, সমীকরণটিকে সমাধান করার জন্য তোমাদের পছন্দমত ভিন্ন ভিন্ন রঙে অর্থাৎ লাল, সবুজ, নীল ও হলুদ রঙের কাগজ কেটে নাও। কাগজগুলোকে সঠিকভাবে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৯ প্রদত্ত নির্দেশনা মোতাবেক বিভিন্ন আকৃতিতে কাটতে বলুন এবং  $+x^2$ ,  $-x^2$ ,  $+x$ ,  $-x$ ,  $+1$ ,  $-1$  দ্বারা চিহ্নিত করতে নির্দেশ দিন।
- এবার সমীকরণটিকে কাগজের টুকরার সাহায্যে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৩৯ প্রদত্ত চিত্রের মত উপস্থাপন করতে বলুন।
- কাগজের টুকরাগুলোর সাহায্যে সমীকরণটিকে বিভিন্নভাবে রূপদান করে আয়তক্ষেত্র অথবা বর্গক্ষেত্র গঠন করতে বলুন।
- বলুন, এভাবে প্রাপ্ত আয়ত ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল থেকে আমরা সংশ্লিষ্ট সমীকরণের সমাধান পাব।
- এবার দলনেতার সাহায্যে দলগত কাজ উপস্থাপন করান। পাঠ্য বইয়ে দেওয়া পদ্ধতি অনুসরণ করে দলগত কাজ সমাধান করতে বলুন। প্রয়োজনে কাছে গিয়ে কাজ পর্যবেক্ষণ করুন। দলনেতার সাহায্যে দলগত কাজ উপস্থাপন করান। ধন্যবাদ দিয়ে উৎসাহিত করুন এবং এই সেশনের সমাপ্তি ঘোষণা করুন।
- সবশেষে পাঠ্য বইয়ের পৃষ্ঠা নং ২৪১ এ দেওয়া একক কাজগুলো কর্মপত্র/প্রতিবেদন হিসাবে তৈরি করতে দিতে পারেন।

## সেশন ৪ পরিচালনার ক্ষেত্রে লক্ষণীয়:

- শিক্ষার্থীরা এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ পরিচিতির ও আদর্শ আকার সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে
- এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ ও আদর্শ আকার সম্পর্কে পরিপূর্ণভাবে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ পরিচিতি ও আদর্শ আকারের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।

- এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ পরিচিতির ও আদর্শ আকার চেনার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। একক/দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।
- শিক্ষার্থীরা এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন ও সমাধান সম্পর্কে ধারণা পেয়েছে। সুতরাং শিখন অভিজ্ঞতার এই অংশ সময় দিয়ে সতর্কতার সাথে পরিচালনা করতে হবে যাতে করে প্রত্যেক শিক্ষার্থী কাজে অংশগ্রহণ করে এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন ও সমাধান সম্পর্কে পরিপূর্ণভাবে দক্ষতা অর্জনের সুযোগ পায়।
- এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন ও সমাধানের ধারণা প্রয়োজনে পুনরালোচনা করুন।
- এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন ও সমাধানের ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিখন চাহিদার দিকে লক্ষ্য রাখুন এবং চাহিদা অনুসারে সহযোগিতা প্রদান করুন। একক/দলগত কাজ উপস্থাপনের ক্ষেত্রে একই শিক্ষার্থী বারবার যেন উপস্থাপন না করে সে বিষয়ে খেয়াল রাখুন।



## ভূমিকা

শিক্ষার্থীরা বেড়ে ওঠার সাথে সাথে যেসব গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক ক্রিয়াকলাপের অভিজ্ঞতা অর্জন করে তার মধ্যে অন্যতম হল গাণিতিক তথ্য এবং উপাত্ত সংগ্রহ এবং বিশ্লেষণ করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ। এই ক্রিয়াকলাপ সমূহ বিস্তৃত হয়েছে পরিসংখ্যান বা রাশি বিজ্ঞানের মধ্য দিয়ে। আপাতদৃষ্টিতে পরিসংখ্যানিক কার্যক্রমের সাথে গবেষণা বা অর্থনৈতিক বিশ্লেষণ সরাসরি যুক্ত হলেও, দৈনন্দিক জীবনে আমরা সচেতন বা অবচেতনভাবে অহরহই গাণিতিক উপাত্ত সংগ্রহ করি, বিশ্লেষণ করি এবং সিদ্ধান্ত গ্রহণ করি। খুব সাধারণ একটি উদাহরণ হলো, বিভিন্ন নিত্যপ্রয়োজনীয় দ্রব্যের বাজারদর বৃদ্ধি বা হ্রাসের প্রবণতা বিশ্লেষণ করে আমরা কেনাকাটা করে থাকি। পরিসংখ্যানিক বিশ্লেষণের কেন্দ্রে রয়েছে তথ্য এবং উপাত্ত।

শ্রেণিভিত্তিক যোগ্যতা ৭.৭- গাণিতিক অনুসন্ধানে প্রাপ্ত তথ্য বিশ্লেষণ করে ফলাফলের যে একাধিক ব্যাখ্যা থাকতে পারে তা হৃদয়ঙ্গম করা ও সেগুলোর সম্ভাবনা যাচাই করতে পারা।

এই যোগ্যতা কেন্দ্রিক জ্ঞান, দক্ষতা, দৃষ্টিভঙ্গি ও মূল্যবোধ হলো:

### ● জ্ঞান

তথ্য ও উপাত্ত বিন্যাস, উপস্থাপন ও বিশ্লেষণ  
প্রক্রিয়া সম্পর্কে ধারণা  
গণসংখ্যা নিবেশন সারণি সম্পর্কে ধারণা

### ● দক্ষতা

শ্রেণিসীমা নির্ণয়  
সুস্বললেখ, আয়তলেখ ও পাইচিত্র অঙ্কন ও বিশ্লেষণ  
প্রাপ্ত তথ্য বস্তুনিষ্ঠভাবে বিশ্লেষণ  
প্রাপ্ত ফলাফলের ব্যাখ্যা প্রদান



● **দৃষ্টিভঙ্গি**

প্রাপ্ত ফলাফলের একাধিক সম্ভাবনা যাচাই এর  
আগ্রহ

ফলাফলের একাধিক ব্যাখ্যা থাকার সম্ভাবনা  
অনুধাবন করা

● **মূল্যবোধ**

- বস্তুনিষ্ঠতা ও নৈর্ব্যক্তিকতা

**শিখন অভিজ্ঞতার সংক্ষিপ্ত বর্ণনা**

শিক্ষার্থীরা এই অধ্যায়ের সহায়তায় বয়সোপযোগী গল্প, একক, জোড়ায় বা দলগত কাজ এবং একটি প্রধান প্রকল্প উন্নয়ন এবং বেশ কয়েকটি উপস্থাপনার মধ্য দিয়ে এই তথ্য বা উপাত্ত নিয়ে হাতে কলমে কাজ করার অভিজ্ঞতা অর্জন করবে। অভিজ্ঞতার শুরুতে শিক্ষার্থীরা শিক্ষকের সক্রিয় সহায়তায় পূর্বের শ্রেণিতে অর্জিত বিন্যস্ত ও অবিন্যস্ত উপাত্ত ব্যবহার করে তথ্য ও উপাত্ত বিন্যাস, উপস্থাপন ও বিশ্লেষণ প্রক্রিয়া সম্পর্কে যৌক্তিক ব্যাখ্যা প্রদান করতে পারবে। তাছাড়া গণসংখ্যা নিবেশন সারণি, শ্রেণিসীমা নির্ণয় করতে পারবে। অধিকন্তু স্তম্ভলেখ, আয়তলেখ ও পাইচিত্র অঙ্কন ও বিশ্লেষণ করে প্রাপ্ত ফলাফলের বস্তুনিষ্ঠ ব্যাখ্যা প্রদান এবং ফলাফলের একাধিক ব্যাখ্যা থাকার সম্ভাবনা যাচাই করতে পারবে। ফলে শিক্ষার্থীরা অধিত বিষয়বস্তু কর্ম এবং বাস্তবজীবনে সঠিকভাবে ব্যবহার করতে পারবে।

**প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী**

কাগজ, কলম, পেন্সিল, পাঠ্যবই,  
খাতা, টিফিন বক্স।

**সংশ্লিষ্ট একক যোগ্যতা**  
৭.৫, ৭.১

**মূল্যায়ন**

এ শিখন অভিজ্ঞতা চলাকালীন শিক্ষার্থীরা দলগত প্রকল্পের বিভিন্ন কাজে অংশগ্রহণ করবে। সে কাজগুলো পর্যবেক্ষণ এবং বইয়ের বিভিন্ন ছক/অনুশীলনীর কাজের উপর ভিত্তি করে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করবেন। সেশনের নির্দিষ্ট অংশে শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনার জন্য প্রদত্ত নির্দেশনা অনুসরণ করবেন। শিক্ষক পর্যবেক্ষণের জন্য পারদর্শিতার নির্দেশকের সাথে সংশ্লিষ্ট কাজগুলো আগে থেকে চিহ্নিত করে রাখবেন।

## শিখন অভিজ্ঞতার বিস্তারিত আলোচনা

### সেশন ১ কার্যক্রম- পূর্বজ্ঞান যাচাই, পুনরালোচনা, তথ্য ও উপাত্তের ধরন

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** কয়েকটি খেলার সরঞ্জাম, পোস্টারে এলোমেলোভাবে লিখা কিছু সংখ্যক গুণগত ও পরিমাণগত তথ্যের উদাহরণ

জাতীয় স্মৃতি সৌধ, আইফেল টাওয়ার এবং পদ্মা সেতুর পোস্টার

- কুশল বিনিময়ের পর নিজের কাছে থাকা খেলার সরঞ্জামগুলো একটি একটি করে প্রদর্শন এবং প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে খেলাধুলার সরঞ্জাম কেনার গল্পটি পরিচালনা করুন। একইসাথে বোর্ডে তারা অঙ্কনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের পছন্দের তালিকাটি সম্পন্ন করুন।
- গল্প চলাকালীন প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে তথ্য, পরিমাণগত ও গুণগত তথ্য সম্পর্কে আলোচনা করুন।
- এবার পোস্টারে লিখা গুণগত ও পরিমাণগত তথ্যের উদাহরণগুলো দেখিয়ে তথ্যগুলো আলাদা করতে বলুন।
- জাতীয় স্মৃতি সৌধ, আইফেল টাওয়ার এবং পদ্মা সেতুর পোস্টার প্রদর্শন করুন। শিক্ষার্থীদের বলুন জাতীয় স্মৃতি সৌধ, আইফেল টাওয়ার এবং পদ্মা সেতু সম্পর্কে জানা তথ্যগুলো খাতায় লিখতে।
- শিক্ষার্থীদের ব্যবহার্য নানাবিধ জিনিসপত্র, দিনের আবহাওয়া ও তাপমাত্রা, পশু-পাখি, জন-মানবের সংখ্যা ইত্যাদি সম্পর্কে বিভিন্ন তথ্য প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে আলোচনা করুন।
- এবার নিচের ছকটি বোর্ডে তৈরি করে দিন। তাদের লেখা, দেখা, আলোচনা থেকে শূন্য তথ্যগুলোর মাধ্যমে ছকটি পূরণ করতে বলুন।

ক্রমিক নম্বর	বিবরণ	তথ্য	তথ্যের প্রকার		
			গুণগত	পরিমাণগত	
				বিচ্ছিন্ন	অবিচ্ছিন্ন
১.					
২.					
৩.					
....					
...					

- একক কাজ ১ এবং ২ (পাঠ্যবই পৃষ্ঠা ২৪৪-২৪৫) বাড়ির কাজের জন্য বুঝিয়ে দিন। শিক্ষার্থীরা পরের দিন জমা দিবে।

## সেশন ২ কার্যক্রম- দলগত কাজ পরিকল্পনা এবং ফর্ম পূরণ

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** নমুনা পরিকল্পনা ছক

- আগের দিনের বাড়ির কাজ যাচাই এবং আলোচনা করুন।
- দলগত কাজটি (পাঠ্য বইঃ পৃষ্ঠা নম্বর ২৪৬) সম্পাদনের জন্য দল গঠন করুন। লক্ষ রাখুন দলে যেন সকল ধরনের শিক্ষার্থী থাকে।
- দলগত কাজটি বুঝিয়ে দিন।
- পরিকল্পনার ফরমটি পূরণ করতে শুরু করা, যতটা সম্ভব পূরণ করে পরবর্তী অধিবেশনে উপস্থাপনের ঘোষণা দিন।
- প্রশ্নোত্তর ও আলোচনার মাধ্যমে প্রতিবেদনের গঠন এবং লেখার কাজটি বুঝিয়ে দিন।
- কী কী কাজ করতে হবে, প্রশ্ন করে সেটা যাচাই করুন।

সেশন ৩ কার্যক্রম- দলগত কাজ উপস্থাপনা এবং পরিকল্পনা চূড়ান্তকরণ  
- তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহের উপকরণ তৈরি

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** কর্মপত্র (worksheet)

- প্রত্যেক দলের পরিকল্পনা ছকের উপস্থাপনা শুনুন। প্রতি দল ৪ – ৫ মিনিট সময় পাবে। অন্য দলগুলোকে তাদের ফিডব্যাক যদি থাকে লিখে রাখতে বলুন।
- সকল দলের উপস্থাপন শেষে ফিডব্যাকগুলো নিয়ে আলোচনা করুন।
- এবার পরিকল্পনা নিয়ে নিরীক্ষামূলক আলোচনা ও মন্তব্য করুন (যদি থাকে)।
- স্কুলের পরে শিক্ষার্থীরা কীভাবে কাজ করবে, এ ব্যাপারে স্পষ্ট নির্দেশনা দিন।
- তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহের উপকরণ তৈরি করার ঘোষণা দিন। প্রয়োজনে সহযোগিতা করুন।
- প্রত্যেক দলকে একটি করে কর্মপত্র (worksheet) দিন, যেটি পূরণ করার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহের উপকরণ তৈরি করবে এবং উপকরণের যৌক্তিকতা (justification) ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- প্রত্যেক দলকে তৈরি করা কর্মপত্রটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং অন্য দলগুলোকে মনোযোগ সহকারে শুনতে বলুন। প্রয়োজনে নোট নিতে বলুন।
- এবার কর্মপত্র নিয়ে নিরীক্ষামূলক আলোচনা ও মন্তব্য করুন (যদি থাকে)।

### সেশন ৪ কার্যক্রম- তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহের উপকরণ চূড়ান্তকরণ

- পরিকল্পনা অনুযায়ী তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহের উপকরণ নির্মাণ হচ্ছে কি না, তা নিয়ে আলোচনা করুন।
- শিক্ষার্থীদের বলুন, উদ্দেশ্য ও পরিকল্পনা অনুযায়ী প্রয়োজন হলে উপকরণ পরিবর্তন, পরিবর্ধন, পরিমার্জন ও চূড়ান্তকরণ করা যাবে।
- শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করে সর্বসম্মতিক্রমে তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহের দিন/তারিখ নির্ধারণ করুন।

### সেশন ৫ কার্যক্রম- উপাত্ত সংগ্রহের

#### - অবিচ্ছিন্ন উপাত্ত সারণিবদ্ধ করা

- প্রয়োজনবোধে তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহের একটি মহড়া পরিচালনা করুন।
- শৃঙ্খলাবদ্ধভাবে পরিকল্পনা অনুযায়ী তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহ করতে বলুন।
- কার্যক্রমটি পর্যবেক্ষণ করুন, প্রয়োজনীয় নোট নিন এবং দরকার মনে করলে সহায়তা করুন।
- তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহ শেষে শিক্ষার্থীরা পুনরায় অধিবেশন গ্রহণ করলে প্রয়োজনীয় তথ্য/উপাত্ত সংগৃহীত হয়েছে কিনা, পুনঃনিরীক্ষণ করুন।
- তথ্য/উপাত্ত সংগ্রহকালে তাদের অর্জিত অভিজ্ঞতা সবার সাথে শেয়ার করতে বলুন।
- এবার প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে উপাত্ত প্রক্রিয়াকরণ সম্পর্কে আলোচনা করুন।
- সংগৃহীত তথ্য/উপাত্ত সারণিবদ্ধকরণ সম্পর্কে আলোচনা করুন।
- অবিচ্ছিন্ন উপাত্তকে সারণিবদ্ধ করার ক্ষেত্রে কী কী ধাপ অনুসরণ করা হয়, প্রশ্ন করুন।
- এবার ট্যালি চিহ্ন ব্যবহার করে গণসংখ্যা নিবেশন সারণি প্রস্তুত করতে বলুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- সংশ্লিষ্ট একক কাজটি (সহপাঠীর রক্তের গ্রুপের তথ্য সংগ্রহ পাঠ্য বই পৃষ্ঠা নম্বর ২৫০) সম্পন্ন করতে বলুন।

### সেশন ৬ কার্যক্রম- প্রকল্পের উপাত্তসমূহকে ট্যালির মাধ্যমে উপস্থাপন

#### - পরিসর, শ্রেণিব্যাপ্তি এবং শ্রেণিসংখ্যা নির্ণয়ের পদ্ধতি

- প্রত্যেক দলকে পোস্টার কাগজে নিজ নিজ প্রকল্পের উপাত্তসমূহকে ট্যালির মাধ্যমে উপস্থাপন করতে বলুন। এর জন্য সময় নির্ধারণ করে দিন। কোনো দলের সমস্যা হলে প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- নির্দিষ্ট সময় শেষে প্রত্যেক দলকে ক্লাসের সামনে এসে পোস্টার উপস্থাপন করে ব্যাখ্যা করতে

বলুন। এর জন্য ৫ মিনিট করে সময় দিন। কোনো কোনো দলের প্রকল্পের উপাত্তের ট্যালি করা নাও যেতে পারে, সেক্ষেত্রে প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে তাদের থেকে বের করুন যে উপাত্তের ধরনের কারণে ট্যালি করা সম্ভব হয় নি।

- কোন ধরনের উপাত্তে ট্যালি করা সম্ভব এবং কোন ধরনের উপাত্তে ট্যালির আগে আরও কিছু প্রক্রিয়া সেরে নেওয়া প্রয়োজন, তা আলোচনা করুন।
- প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অবিচ্ছিন্ন উপাত্তের গণসংখ্যা নিবেশন সারণি তৈরির ধাপসমূহ আলোচনা করুন। পরিসর, শ্রেণিব্যাপ্তি এবং শ্রেণিসংখ্যা নির্ণয়ের পদ্ধতি, কারণ এবং কার্যকরণ সম্পর্কে প্রশ্ন করে যাচাই করুন।
- প্রশ্ন করুন – প্রকৃত শ্রেণিসীমা কী? প্রকৃত শ্রেণিসীমা নির্ণয় কেন প্রয়োজন হয়?
- সংশ্লিষ্ট একক কাজটি (পৃষ্ঠা নং ২৫২) করতে বলুন। কাজ শেষে মূল্যায়ন করে প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিন।
- নিচের একক কাজটি (পৃষ্ঠা নং ২৫৫) বাড়ির কাজ হিসেবে দিন।
- তোমার প্রতিবেশীদের মাঝে ২০ জনের রক্তচাপ (blood pressure) সংগ্রহ করো। তারপর নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখে বিষয় শিক্ষকের নিকট পরবর্তী ক্লাসে জমা দাও।

ক. সংগ্রহ করা উপাত্তগুলোর প্রকৃতি কীরূপ?

খ. দুই ধরনের উপাত্তের কোনগুলো বিচ্ছিন্ন এবং কোনগুলো অবিচ্ছিন্ন? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো।

গ. কোন ধরনের উপাত্তের গণসংখ্যা নিবেশন সারণি তৈরি করার ক্ষেত্রে প্রকৃত শ্রেণিসীমা প্রয়োজন হয় এবং কেন?

ঘ. দুই ধরনের উপাত্তেরই পরিসর নির্ণয় করো।

ঙ. উপযুক্ত শ্রেণিব্যাপ্তি নিয়ে উপাত্তের শ্রেণিসংখ্যা নির্ণয় করো।

চ. উপযুক্ত শ্রেণিব্যাপ্তি নিয়ে তোমার সহপাঠী প্রত্যেকের পারিবারিক লোকসংখ্যাকে গণসংখ্যা নিবেশন সারণির মাধ্যমে উপস্থাপন করো।

ছ. উপযুক্ত প্রকৃত শ্রেণিব্যাপ্তি নিয়ে প্রতিবেশীদের রক্তচাপের গণসংখ্যা নিবেশন সারণি তৈরি করো।



এবং সম্পূর্ণ না এমন মন্তব্য আসতে পারে। কোন কোন দল চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপনের চেষ্টাও করতে পারে।

- উপাত্তের ব্যাখ্যা ও উপাত্ত চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন অধিকতর অর্থবহ হয়, তা আলোচনা করুন।
- শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে বলুন – ‘একটি ছবি হাজার শব্দের সমান।’ হাজার শব্দের প্রতিবেদনে যে কথাটি ফুটিয়ে তোলা যায় না, অনেক সময় একটি ছবিই সেই ভাবটি সম্পূর্ণভাবে ফুটিয়ে তোলে। সেজন্যই সহায়ক চিত্র উপাত্তকে অধিকতর অর্থবহ করে তুলে।
- এবার মৃদুলের বাবার হিসাবের খাতা বিষয়ক এন্টিভিটিটি (পাঠ্য বইঃ পৃষ্ঠা নম্বর ২৫৬) করে দেখান। একই সাথে কীভাবে স্তম্ভলেখ বা **bar graph** অঙ্কন করতে হয়, তা আলোচনা করুন। প্রত্যেক শিক্ষার্থী সফলভাবে বুঝতে পেরেছে কিনা যাচাইয়ের জন্য নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর খাতায় লিখতে বলুন:

ক. লেখচিত্রটির নাম কি?

খ. লেখচিত্রটি থেকে কোন ধরনের তথ্য ও উপাত্ত পাওয়া যাবে?

গ. লেখচিত্রটিতে উল্লম্ব বরাবর প্রতি একক কত ধরা হয়েছে?

ঘ. সংশ্লিষ্ট মাসে কোন খাতে সবচেয়ে বেশি খরচ হয়েছে?

ঙ. সংশ্লিষ্ট মাসে কোন খাতে সবচেয়ে কম খরচ হয়েছে?

চ. শিক্ষা খাতে ঐ মাসে কত টাকা খরচ হয়েছিল?

ছ. তথ্য ও উপাত্ত লেখচিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপনের সুবিধাগুলো কী কী?

- বাড়ির কাজ হিসেবে সংশ্লিষ্ট একক কাজটি (পাঠ্য বইঃ পৃষ্ঠা নম্বর ২৫৭) ঘোষণা করুন।

সেশন ৯ কার্যক্রম- তুলনামূলক পার্থক্য স্তম্ভলেখের মাধ্যমে উপস্থাপন

প্রয়োজনীয় উপকরণ: Double bar graph এর পোস্টার

- বাড়ির কাজ হিসেবে সংশ্লিষ্ট একক কাজটি মূল্যায়ন করুন। প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিন।
- এবার একাধিক মাস বা সময়ের তুলনামূলক পার্থক্য কীভাবে স্তম্ভলেখের মাধ্যমে উপস্থাপন করা যায় তা ব্যাখ্যা করবেন।
- শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন – তুলনা করা কেন প্রয়োজন?
- বাড়ির কাজ হিসেবে (একক কাজ- পৃষ্ঠা নং ২৫২) আগের তিন মাসের এমন খাতওয়ারি হিসাব সংগ্রহ করে প্রতিটির **Bar graph** তৈরি করে পরের ক্লাসে নিয়ে আসতে বলুন।

সেশন ১০ কার্যক্রম- আয়তলেখ ও স্তম্ভলেখ তৈরির পদ্ধতি  
- স্তম্ভলেখ ও আয়তলেখের তুলনামূলক পর্যালোচনা

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** আয়তলেখ ও স্তম্ভলেখের পোস্টার।

- বাড়ির কাজটি মূল্যায়ন করে প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিন।
- ধারণাটি সমৃদ্ধ হয়েছে কি না যাচাইয়ের জন্য নিচের প্রশ্নগুলো করুন।  
ক. স্তম্ভলেখটি থেকে তুমি কী কী তথ্য ও উপাত্ত পেয়েছ?  
খ. বিভিন্ন খাতে খরচের তারতম্যের কারণগুলো কি কি?  
গ. “পারিবারিক খরচের সুষম বাজেট তৈরিতে যৌগিক স্তম্ভলেখ বিশেষ ভূমিকা রাখে”-এ বিষয়ে তোমার মতামত ব্যাখ্যাসহ লিখ।
- Bar graph এ সব একই ধরনের উপাত্ত থাকে। কিন্তু ভিন্ন ধরনের একাধিক উপাত্তের তুলনামূলক আলোচনা করা কীভাবে সম্ভব?
- এর জন্য অন্য কোনো লেখের প্রয়োজন আছে কি?
- সহপাঠীর সাথে জোড়ায় কাজটি পর্যবেক্ষণ করতে বলুন এবং চিত্র দুইটির মধ্যে মিল ও অমিলগুলো খাতায় লিখতে বলুন।
- আয়তলেখ বা Histogram সম্পর্কে আলোচনা করুন। প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে স্তম্ভলেখ ও আয়তলেখের তুলনামূলক পর্যালোচনা করুন।
- সংশ্লিষ্ট একক কাজটি (পাঠ্য বইঃ পৃষ্ঠা নম্বর ২৬০) করতে বলুন। কাজটি শেষে মূল্যায়ন ও প্রয়োজনীয় সংশোধন করুন।
- দলগত প্রকল্পের কাজের অগ্রগতি সম্পর্কে জিজ্ঞেস করুন, কোনো দলের সাহায্যের প্রয়োজন আছে কিনা জিজ্ঞেস করুন।

সেশন ১১ কার্যক্রম- পাই চার্ট তৈরি করা ও পাই চার্ট সম্পর্কিত সমস্যা

**প্রয়োজনীয় উপকরণ:** জাতীয় বাজেট পাইচিত্রে উপস্থাপনের পোস্টার

- স্তম্ভলেখ এবং আয়তলেখে কোন ধরনের তথ্য উপস্থাপন করা হয় জিজ্ঞেস করুন।
- একটি সারণি দেখিয়ে শতকরায় প্রকাশ করা কোনো উপাত্ত কীভাবে উপস্থাপন করা যায় জিজ্ঞেস করুন। কয়েকজন শিক্ষার্থীকে বোর্ডে এসে সমাধান দিতে বলুন।
- এবার ঘোষণা করুন যে পাই চার্টের মাধ্যমে এই জাতীয় তথ্য উপস্থাপন করা যায়।



- প্রশ্নোত্তর ও উদাহরণের মাধ্যমে পাই চার্টের পরিচয় দিন।
- এই ধরনের চিত্র শিক্ষার্থীরা আগে কোথাও দেখেছে কি না জিজ্ঞেস করুন।

### প্রশ্ন করুন

- পাই শব্দটি কোথা থেকে এসেছে?
- ২০% এবং ৮০% ভাগ করা উপাত্তের জন্য কী পদ্ধতিতে পাই চার্ট আঁকা যায়?

**মূলত** একটি বৃত্তকে কীভাবে বিভিন্ন শতাংশে ভাগ করা যায়, তা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করুন। কত শতাংশের জন্য কত ডিগ্রি কোণ হয় তা বোর্ডে অঙ্কন করে দেখাতে পারেন।

- পরের সেশনে সকল শিক্ষার্থীকে চাঁদা নিয়ে আসার জন্য নির্দেশনা দিন। কত শতাংশের জন্য কত ডিগ্রি কোণ হয় এবং তা কীভাবে অঙ্কন করে তা পরের সেশনে হাতে কলমে শেখানোর ঘোষণা দিন।
- আগের সেশনে পাই চার্ট তৈরি এবং তা ব্যবহার করা শেখানো হচ্ছিল, তার পুনরাবৃত্তি করুন।
- চাঁদা ব্যবহার করে কীভাবে কোণ তৈরি করে এবং কত শতাংশের জন্য কত ডিগ্রি কোণ হয়, তা বোর্ডে এঁকে দেখান।
- এবার শিক্ষার্থীদের একক কাজটি (পাঠ্য বইঃ পৃষ্ঠা নম্বর ২৬৩) করতে দিন এবং কাজটি শেষ হলে মূল্যায়নসহ ফিডব্যাক দিন।
- একক কাজের আলোচনাটি শেষ হলে জোড়ায় কাজটি (পাঠ্য বইঃ পৃষ্ঠা নম্বর ২৬৩) করতে বলুন।

### সেশন ১২ কার্যক্রম- লেখচিত্রের ব্যাখ্যা প্রস্তুত করা

- শিক্ষার্থীদের দলগত প্রকল্পের প্রয়োজনীয় লেখচিত্র প্রস্তুত করতে বলুন। দলগুলো নিজেদের মাঝে আলোচনার মাধ্যমে সিদ্ধান্তগ্রহণ করবে তার দলের লেখচিত্র কোনটি।
- দলের মুখপাত্র তাদের দলগত সিদ্ধান্ত সকলের সামনে ঘোষণা করবে এবং তার পেছনে যুক্তি উপস্থাপন করবে।
- অন্যান্য দলের শিক্ষার্থীদের সাথে দু'একটি প্রশ্ন করুন। প্রয়োজনে সিদ্ধান্ত পরিবর্তন এবং পরিমার্জন করে চূড়ান্ত করা যাবে ঘোষণা দিন।
- দলগত প্রকল্পের চিত্রলেখটি তারা দলে বসে তৈরি করবে। শিক্ষক তাদের কাজ পর্যবেক্ষণ করে প্রয়োজনে সহায়তা প্রদান করবেন।

## সেশন ১৩ কার্যক্রম- অনুশীলনী এবং দলগত উপস্থাপনা

[এই সেশনে থাকবে অনুশীলনী এবং দলগত উপস্থাপনা]

- অনুশীলনী চলবে।
- প্রতি দল তাদের প্রকল্প উপস্থাপন করবে। এক্ষেত্রে তারা পোস্টার কাগজ ব্যবহার করতে পারে।
- দলের সকলকেই কোনো না কোনো অংশ উপস্থাপন করতে হবে। উপস্থাপনা শুরু হওয়ার আগেই প্রত্যেক দলের প্রকল্পের প্রতিবেদন মূল্যায়নের জন্য জমা নিন।
- উপস্থাপনা শেষে দুই-একটি প্রশ্ন করুন, এতে শিক্ষার্থীরা প্রশ্ন করতে উৎসাহিত হবে।
- শিখনকালীন মূল্যায়ন পরিচালনা করুন।





১৩ তম এসএ গেমস এ ১৯টি স্বর্ণ, ৩২টি রৌপ্য ও ৮৭টি ব্রোঞ্জ পদক জয় বাংলাদেশের ক্রীড়াবিদদের

দক্ষিণ এশিয়ার মাল্টি ইভেন্ট স্পোর্টস এর সবচেয়ে বড় আসর এসএ গেমস (সাউথ এশিয়ান ফেডারেশন গেমস)। ১৯৮৪ সালে নেপালে এসএ গেমস প্রথমবারের মতো অনুষ্ঠিত হয় এবং দু'বছর পরপর প্রায় নিয়মিতভাবেই দক্ষিণ এশিয়ার বিভিন্ন দেশে অনুষ্ঠিত হয়ে আসছে। বাংলাদেশসহ দক্ষিণ এশিয়ার সাতটি দেশের ক্রীড়াবিদগণ এই গেমসে অংশগ্রহণ করেন। ২০১৯ সালে নেপালের কাঠমান্ডুতে অনুষ্ঠিত হয় ১৩ তম এসএ গেমস। পদক অর্জনের বিবেচনায় এটিই বাংলাদেশের এসএ গেমসে সেরা অর্জন। সঠিক পরিকল্পনা ও অনুশীলনের মাধ্যমে ক্রীড়ায় উত্তরোত্তর সাফল্য অর্জনের দিকে এগিয়ে যাচ্ছে বাংলাদেশ।

২০২৪ শিক্ষাবর্ষ  
৭ম শ্রেণি  
শিক্ষক সহায়িকা  
গণিত

সমৃদ্ধ বাংলাদেশ গড়ে তোলার জন্য যোগ্যতা অর্জন করো  
- মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনা

আলস্য দোষের আকর

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

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



শিক্ষা মন্ত্রণালয়

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য