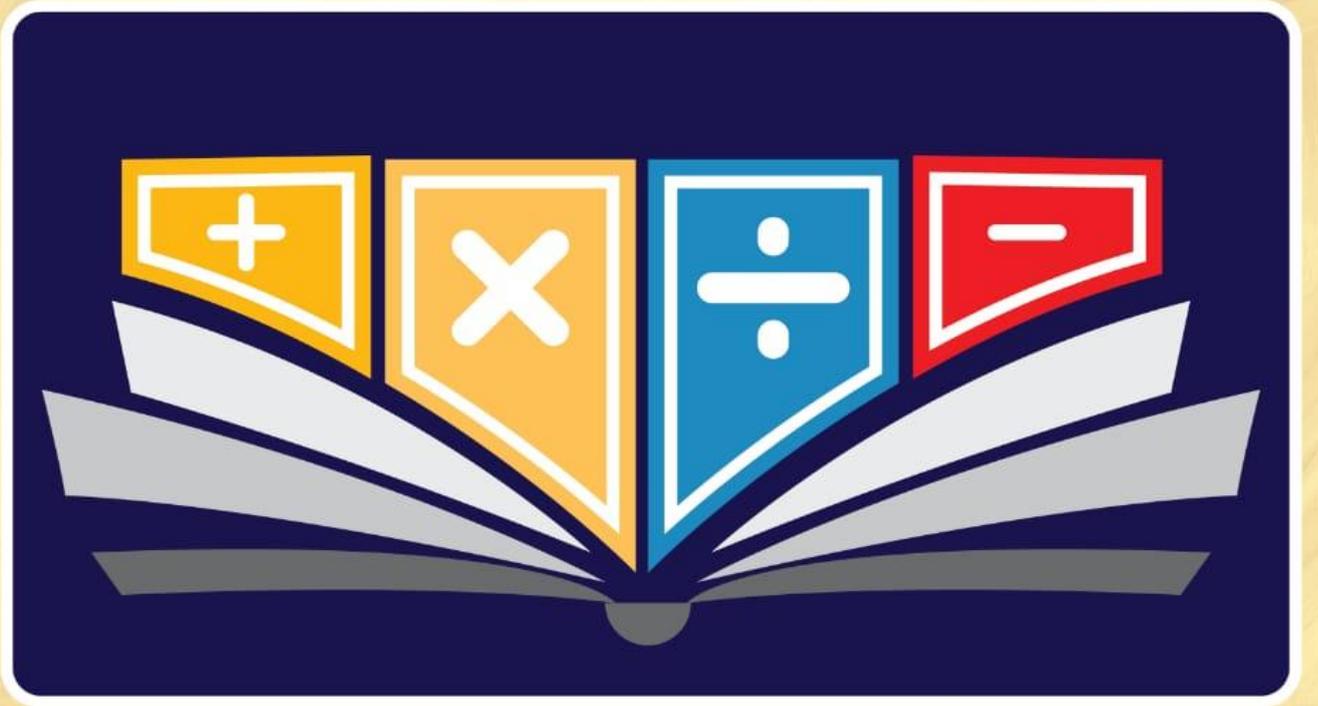




পরিমার্জিত ডিপিএড
প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি)

মডিউল ৩: শিক্ষাক্রম, শিখন-শেখানো পদ্ধতি এবং মূল্যায়ন

উপমডিউল ৫
প্রাথমিক গণিত



প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল



প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর



জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি

প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়

লেখক

মোঃ শাহ আলম সরকার, সহকারী সুপারিনটেনডেন্ট, লক্ষ্মীপুর পিটিআই
মোঃ মাজাহারুল ইসলাম খান, সহকারী বিশেষজ্ঞ, নেপ, ময়মনসিংহ
এ এইচ এম শরীফুল্লাহ, ইন্সট্রাক্টর, উপজেলা রিসোর্স সেন্টার, নান্দাইল, ময়মনসিংহ
আব্দুল্লাহেল মাসুম, ইন্সট্রাক্টর, উপজেলা রিসোর্স সেন্টার, মহাদেবপুর, নওগাঁ

লেখক (পরিমার্জিত সংস্করণ)

মোঃ শাহ আলম সরকার, সহকারী পরিচালক (প্রশিক্ষণ), প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর
মোঃ সেলিম, সহকারী সুপারিনটেনডেন্ট, গিডারশীপ সেন্টার কক্সবাজার
মোঃ মাজাহারুল ইসলাম খান, সহকারী সুপারিনটেনডেন্ট, পিটিআই, জামালপুর
শাহীন মমতাজ, সহকারী বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি, ময়মনসিংহ
ইমতিয়াজ শামীম চৌধুরী, ইনস্ট্রাক্টর (সাধারণ), পিটিআই ঠাকুরগাঁও
মোহাম্মদ উল্লা পাটওয়ারী, ইনস্ট্রাক্টর (সাধারণ), পিটিআই, মাইজদি, নোয়াখালী

পরিমার্জনে সহযোগিতা

মোঃ আবুল কাশেম, সুপারিনটেনডেন্ট, পিটিআই, সিলেট
মোঃ সাদিক হাসান, সহকারী বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি, ময়মনসিংহ
মোঃ মোকলেছুর রহমান, ইনস্ট্রাক্টর (সাধারণ), পিটিআই নাটোর

প্রধান সমন্বয়ক

ফরিদ আহমদ
মহাপরিচালক, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ

সমন্বয়ক

মাহবুবুর রহমান
সহকারী বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ

সার্বিক তত্ত্বাবধানে

মোঃ ইমামুল ইসলাম, পরিচালক (প্রশিক্ষণ), প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর, ঢাকা
জিয়া আহমেদ সুমন, পরিচালক, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
ড. মোহাম্মদ রুহুল আমীন, উর্ধ্বতন বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)
মোহাম্মদ আহসান ইবনে মাসুদ, উর্ধ্বতন বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি, ময়মনসিংহ
মোঃ আব্দুল আলীম, উপপরিচালক (প্রশিক্ষণ বিভাগ), প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর
মোঃ জহুরুল হক, উর্ধ্বতন বিশেষজ্ঞ, জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
সাদিয়া উম্মুল বানিন, উপপরিচালক (প্রশাসন), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
এ কে এম মনিরুল হাসান, উপপরিচালক (মূল্যায়ন), জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)

প্রচ্ছদ

সমর এবং রায়হানা

প্রকাশক ও প্রকাশকাল

জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ), ময়মনসিংহ
জানুয়ারি, ২০২৫

মুখবন্ধ

বিশ্বায়নের যুগে শিক্ষকের পেশাগত উন্নয়নের ধারাবাহিকতা রক্ষার জন্য প্রশিক্ষণের কোনো বিকল্প নেই। পরিবর্তিত শিক্ষা ব্যবস্থার আলোকে শিক্ষার্থীকে বিশ্বমানের করে গড়ে তুলতে শিক্ষক প্রশিক্ষণের মডেল সব সময় পরিবর্তনের ও পরিমার্জনের দাবি রাখে। শিক্ষকের প্রায়োগিক দক্ষতা বৃদ্ধির জন্য এবং প্রশিক্ষণকে অর্থবহ করতে আমাদের প্রশিক্ষণ ব্যবস্থার সবসময় সমন্বয় করা হয়।

শিক্ষার্থীদের নির্ধারিত যোগ্যতা অর্জন বা কার্যকর শিখনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হচ্ছেন শিক্ষক। তবে শিক্ষকের যথাযথ প্রস্তুতির অভাবে শিক্ষার্থীর উন্নয়ন পরিকল্পিতভাবে সম্পন্ন হয় না। আবার প্রশিক্ষণ উপকরণ, প্রশিক্ষণ ব্যবস্থাপনা, প্রশিক্ষকের মান ইত্যাদির ন্যূনতার কারণেও শিক্ষকের কাজিত উন্নয়ন ব্যাহত হয়। যার পরিপ্রক্ষিতে একজন শিক্ষকের বিষয়বস্তু ও কার্যকর শিখন-শেখানো কৌশল সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকা জরুরি।

প্রাথমিক শিক্ষার গুণগত মান অর্জনের লক্ষ্যে প্রাথমিক পর্যায়ের শিক্ষকদের প্রশিক্ষণের জন্য প্রবর্তিত ডিপিএড (ডিপ্লোমা-ইন-প্রাইমারিএডুকেশন) কোর্স এযাবতকাল মানসম্মত শিক্ষক বিনির্মাণে ভূমিকা রেখেছে। পরবর্তীতে ডিপিএড ইফেক্টিভনেস স্টাডি-এর মাধ্যমে ও সময়ের পরিক্রমার সাথে ডিপিএড কোর্সের সামঞ্জস্য বিধানের লক্ষ্যে ডিপিএড কোর্স পরিমার্জন করে ১০ মাসব্যাপী পরিমার্জিত ডিপিএড (প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ-বিটিপিটি) কোর্সটি চালু করা হয়। পরবর্তীতে বিটিপিটি ইফেক্টিভনেস স্ট্যাডি, মনিটরিং রিপোর্ট ও স্টেক হোল্ডারদের নিকট থেকে প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে বিটিপিটি কোর্সের পিটিআই অধিবেশনভিত্তিক ও অনুশীলনভিত্তিক (৭ মাস ও ৩ মাস) সময়কালে ব্যাপক পরিবর্তন আনা হয়। পরিবর্তিত সময়সূচির সাথে সামঞ্জস্য বিধানের লক্ষ্যে চলমান বিটিপিটি কোর্সে এই পরিমার্জন অপরিহার্য হয়ে পড়ে। শিক্ষক প্রশিক্ষণের যেকোনো কোর্স পরিচালনার মূল লক্ষ্য হলো প্রাথমিক শিক্ষাক্রম ও সংশ্লিষ্ট শিখন সামগ্রীর সফল বাস্তবায়ন। ইতোমধ্যে শিক্ষাক্রমে যেমন ব্যাপক রূপান্তর ঘটেছে তেমনি শিক্ষার্থীদের জন্য প্রণীত পাঠ্যপুস্তকের পরিমার্জনের কাজও চলমান।

বিদ্যালয়ের সার্বিক উন্নয়ন ও মানসম্মত প্রাথমিক শিক্ষা নিশ্চিতকরণে শিক্ষকগণের পেশাগত জ্ঞান ও প্রায়োগিক দক্ষতার মধ্যে কার্যকর নেতৃত্বের বিকাশ এবং শিক্ষকতা পেশায় সফলতা অর্জনের জন্য প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ গ্রহণ করা জরুরি। এ প্রশিক্ষণের মাধ্যমে পেশাগতজ্ঞান ও উপলব্ধি, পেশাগত অনুশীলন ও মূল্যবোধের বিকাশ সাধনের মাধ্যমে দক্ষ, সৃজনশীল, সহযোগিতামূলক মনোভাবাপন্ন, অভিযোজনক্ষম এবং প্রতিফলনমূলক অনুশীলন ও জীবনব্যাপী শিখনে আগ্রহী শিক্ষক তৈরি হবেন বলে আশা করা যায়।

এ প্রশিক্ষণ মডিউল ও উপমডিউল প্রণয়ন, উন্নয়ন ও পরিমার্জনে যঁারা অক্লান্ত পরিশ্রম করেছেন তাঁদের প্রতি আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ। মডিউল ও উপমডিউল সম্পাদনা ও পরিমার্জনের কাজে নিয়োজিত ব্যক্তিবর্গকে ধন্যবাদ জানাই।

পিটিআইতে শিক্ষক-প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত বিভিন্ন মডিউলের আওতায় উপমডিউলসমূহ নতুনভাবে প্রাণসঞ্চার করবে বলে আমি আশা করি।



(আবু তাহের মোঃ মাসুদ রানা)

সচিব

প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়

প্রসঙ্গকথা

বাংলাদেশের প্রাথমিক পর্যায়ের শিক্ষকদের প্রশিক্ষণের জন্য প্রবর্তিত ডিপিএড (ডিপ্লোমা-ইন-প্রাইমারি এডুকেশন) কোর্স এযাবতকাল মানসম্মত শিক্ষক বিনির্মাণে ভূমিকা রেখেছে। কিন্তু সময়ের পরিক্রমা ও যুগের চাহিদার সাথে যুৎসই পরিবর্তনের প্রত্যাশা নিয়ে ডিপিএড ইফেক্টিভনেস স্টাডি (DPEd Effectiveness Study) ও অন্যান্য গবেষণার ফলাফলের ভিত্তিতে কোর্সটি পরিমার্জন করে প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বেসিক ট্রেনিং ফর প্রাইমারি টিচারস-বিটিপিটি) কোর্স চালু করা হয়। শিক্ষক প্রশিক্ষণের যেকোনো কোর্স পরিচালনার মূল লক্ষ্য হলো প্রাথমিক শিক্ষাক্রম এর সফল বাস্তবায়ন ও সংশ্লিষ্ট শিখন সামগ্রীর যথাযথ ব্যবহার। ইতোমধ্যে শিক্ষাক্রমে যেমন ব্যাপক রূপান্তর ঘটেছে তেমনি শিক্ষার্থীদের জন্য প্রণীত পাঠ্যপুস্তকেরও পরিমার্জনের কাজ চলমান। তাই সময়ের প্রয়োজনে প্রশিক্ষণ ব্যবস্থায় সংস্কার ও যুগোপযোগী করার প্রয়োজনীয়তা সামনে এসে দাঁড়িয়েছে। এরই ধারাবাহিকতায় প্রশিক্ষণকে যুগোপযোগী করার লক্ষ্যে পিটিআই পর্যায়ে ১০ মাসব্যাপী প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি) কোর্সটি পরিমার্জন সময়ের দাবী হয়ে ওঠে। পরিমার্জিত প্রশিক্ষণটিতে প্রশিক্ষণার্থীগণ ০৭ মাস পিটিআইতে সরাসরি প্রশিক্ষণ এবং ০৩ মাস প্রশিক্ষণ/পরীক্ষণ/অনুশীলন বিদ্যালয়ে তাত্ত্বিক পেশাগত জ্ঞানের অনুশীলন করার সুযোগ পাচ্ছে।

এতে করে শিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীগণ পিটিআইতে তাত্ত্বিক জ্ঞান অর্জনের পাশাপাশি অনুশীলন করবে। অনুশীলন বিদ্যালয়ে পেশাগত জ্ঞানের অনুশীলন এবং প্রয়োগের মাধ্যমে দক্ষতার উৎকর্ষ সাধন করবে। এতে করে শিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীগণ প্রাপ্ত জ্ঞান নিজ বিদ্যালয়ে প্রয়োগ করে মানসম্মত শিক্ষা বাস্তবায়নে অগ্রণী ভূমিকা পালন করতে পারবেন।

শিক্ষার্থীদের নির্ধারিত যোগ্যতা অর্জন বা কার্যকর শিখনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হচ্ছেন শিক্ষক। তবে শিক্ষকের যথাযথ প্রস্তুতির অভাবে শিক্ষার্থীর উন্নয়ন পরিকল্পিতভাবে সম্পন্ন হয় না। আবার প্রশিক্ষণ উপকরণ, প্রশিক্ষণ ব্যবস্থাপনা, প্রশিক্ষকের মান ইত্যাদির দুর্বলতার কারণেও শিক্ষকের কাজক্ষিত উন্নয়ন ঘটে না। এ কারণে একজন শিক্ষকের বিষয়বস্তু, বিষয়গত জ্ঞান, কার্যকর শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল এবং মূল্যায়ন পদ্ধতি সম্পর্কে ধারণা থাকা জরুরি।

১০ মাসব্যাপী প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণের (বিটিপিটি) আওতায় এ ম্যানুয়ালগুলোতে বর্ণিত অধিবেশনসমূহ হতে প্রাপ্ত তথ্য শিক্ষকগণকে সরকারি চাকরির বিধি-বিধান পরিচালন ও শ্রেণি পাঠদানে তাঁর অবদান রাখতে সহায়তা করবে। অংশীজনের মতামত ও চাহিদার ভিত্তিতে এই মডিউলসমূহের বিষয়বস্তু নির্ধারণ করা হয়েছে। নির্বাচিত বিষয়বস্তুর আলোকে জাতীয় পর্যায়ের দক্ষ ও অভিজ্ঞ ব্যক্তিবর্গ কর্তৃক বিষয়বস্তুর পরিমার্জন ও ক্ষেত্রবিশেষে উন্নয়ন করা হয়েছে। পরবর্তী সময়ে ব্যবহারকারী ও বিশেষজ্ঞগণের মতামত নিয়ে চূড়ান্ত করা হয়েছে।

মেধা ও নিরলস শ্রম দিয়ে এ মডিউল ও উপমডিউলসমূহ প্রণয়ন, উন্নয়ন ও পরিমার্জনে যঁারা অবদান রেখেছেন তাঁদের প্রতি আমি বিশেষভাবে ধন্যবাদ জ্ঞাপন করছি।


(আবু নূর মোঃ শামসুজ্জামান)
মহাপরিচালক
প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর

অবতরণিকা

জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ) ১৯৭৮ সালে প্রতিষ্ঠিত হবার পর থেকেই প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষকগণের দীর্ঘমেয়াদি সার্টিফিকেট-ইন-এডুকেশন (সিইনএড) এবং পরবর্তীতে ২০১২ সাল থেকে চালু হওয়া ডিপ্লোমা- ইন-প্রাইমারি এডুকেশন (ডিপিএড) প্রশিক্ষণের প্রশিক্ষণ ডিজাইন, প্রশিক্ষণ সামগ্রী উন্নয়ন ও বাস্তবায়নে কার্যক্রম পরিচালনা করেছে। সর্বশেষ ২০২৩ সালের জুলাই মাস থেকে আরম্ভ হওয়া পরিমার্জিত ডিপিএড (প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ-বিটিপিটি) বাস্তবায়নে কাজ করছে।

বিটিপিটি প্রশিক্ষণটি প্রচলিত সিইনএড ও ডিপিএড কোর্স থেকে ধ্যানধারণাগত দিক থেকে এবং বাস্তবায়ন প্রক্রিয়ায় সম্পূর্ণ নতুন। কোর্সটিকে যুগের চাহিদার সাথে সমন্বয় করা এবং মানসম্মত করার লক্ষ্যে কোর্স সামগ্রী ও নির্দেশিকা সামগ্রীগুলোতে পরিমার্জন প্রয়োজন হয়। সে অনুসারে ২০২১ সাল থেকে এই প্রশিক্ষণটির কারিকুলাম প্রণয়ন, প্রশিক্ষণ ডিজাইন, প্রশিক্ষণ সামগ্রী উন্নয়নের কাজ আরম্ভ হয়। ২০২৩ সালের জুলাই মাসে পাইলটিংভিত্তিতে নির্ধারিত ১৫টি পিটিআইতে বিটিপিটি প্রশিক্ষণ বাস্তবায়ন করা হয়। পাইলটিং কার্যক্রম পরিচালনার সময় জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি মনিটরিং কার্যক্রম পরিচালনা করে। পাইলটিংয়ের ফলাফল এবং মনিটরিং প্রতিবেদনের ভিত্তিতে বিটিপিটি প্রশিক্ষণের বাস্তবায়ন প্রক্রিয়া, মূল্যায়ন ব্যবস্থা এবং ম্যানুয়াল ও তথ্যপুস্তকগুলো পরিমার্জন করা হয়। পরবর্তীতে বিটিপিটি ইফেক্টিভনেস স্টাডি ও স্টেক হোল্ডারদের নিকট থেকে প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে বিটিপিটি কোর্সের পিটিআই-ভিত্তিক অধিবেশন ও অনুশীলন সময়কাল ১০ মাস (৭ মাস ও ৩ মাস) নির্ধারণ করা এবং মূল্যায়ন ও অন্যান্য ক্ষেত্রে পরিমার্জন করা হয়।

এই মডিউলগুলো নতুন চাহিদাভিত্তিক পরিমার্জিত সংস্করণ। প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষার্থীদের চাহিদা ও আগ্রহ জেনে শিক্ষার্থীদের সার্বিক উন্নয়নে শিক্ষকদের কাজ করার দক্ষতা বৃদ্ধিতে এই মডিউল এবং তথ্যপুস্তকসমূহ সহায়ক হবে বলে আমাদের বিশ্বাস। জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমির তত্ত্বাবধানে এই পরিমার্জন কাজে প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়, প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তর, জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, প্রাথমিক শিক্ষক প্রশিক্ষণ ইন্সটিটিউট, উপজেলা রিসোর্স সেন্টার, জেলা প্রাথমিক শিক্ষা অফিসার, সহকারী জেলা প্রাথমিক শিক্ষা অফিসার, উপজেলা প্রাথমিক শিক্ষা অফিসার, উপজেলা সহকারী প্রাথমিক শিক্ষা অফিসারসহ প্রাথমিক শিক্ষার মাঠপর্যায়ের প্যাডাগোজি ও এন্ড্রাগোজি বিশেষজ্ঞগণ কাজ করেছেন। সকলের সম্মিলিত প্রচেষ্টায় এই ম্যানুয়াল এবং তথ্যপুস্তকসমূহ মানসম্মত ম্যানুয়াল এবং তথ্যপুস্তকে পরিণত হয়েছে। সুষ্ঠুভাবে দায়িত্ব পালনের জন্য আমি তাঁদেরকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাই।

প্রাথমিক শিক্ষা অধিদপ্তরের মহাপরিচালক, অতিরিক্ত মহাপরিচালকবৃন্দ, পরিচালক (প্রশিক্ষণ) এবং অন্যান্য কর্মকর্তাবৃন্দ ম্যানুয়াল ও তথ্যপুস্তকসমূহ উন্নয়ন ও পরিমার্জনে বিভিন্নভাবে সহায়তা ও পরামর্শ প্রদান করায় তাঁদেরকে আন্তরিকভাবে কৃতজ্ঞতা জানাই। অনুরূপভাবে প্রাথমিক ও গণশিক্ষা মন্ত্রণালয়ের সচিব মহোদয়, অতিরিক্ত সচিববৃন্দ, যুগ্মসচিববৃন্দ এবং অন্যান্য কর্মকর্তা ও প্রতিনিধিদের প্রত্যক্ষ উপস্থিতি ও সুচিন্তিত মতামত এই ম্যানুয়াল এবং তথ্যপুস্তকসমূহ কাঙ্ক্ষিত মানে উন্নীত করা সম্ভব হয়েছে। সেজন্য আমি তাঁদের প্রতি আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি। এয়াড়া, কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন করছি জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ) এর সকল কর্মকর্তা ও কর্মচারীদের প্রতি যাদের ঐকান্তিক প্রচেষ্টা, মেধা ও মননের ব্যবহার এবং নিরলস পরিশ্রমের ফলে তথ্যপুস্তক ও ম্যানুয়ালসমূহ এত অল্প সময়ে সুচারুরূপে সম্পন্ন করা সম্ভব হয়েছে।

পরিশেষে আমি মনে করি এই পরিমার্জিত ম্যানুয়াল ও তথ্যপুস্তকসমূহ পিটিআই ইন্সট্রাক্টর ও প্রশিক্ষণার্থীসহ সংশ্লিষ্ট কর্মকর্তাদের জন্য সহায়ক হবে। একইসঙ্গে এর যথাযথ ব্যবহার প্রাথমিক শিক্ষার সামগ্রিক মানোন্নয়নের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে।



(ফরিদ আহমদ)

মহাপরিচালক

জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ)

ময়মনসিংহ

সূচিপত্র

ক্রমিক	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা নম্বর
১	প্রাথমিক গণিত শিক্ষাক্রম	১
২	প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তু ও শিক্ষক সহায়িকা পর্যালোচনা এবং ব্যবহার	৮
৩	প্রাথমিক গণিত শিক্ষণ পদ্ধতি ও কৌশল	১২
৪	শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল অনুশীলন	১৯
৫	সংখ্যা ও গণনা	২৬
৬	প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (যোগ ও বিয়োগ)	৩১
৭	প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (গুণ ও ভাগ)	৩৬
৮	প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (পাঠ অনুশীলন)	৪১
৯	লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক	৫০
১০	গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক	৫৬
১১	সাধারণ ভগ্নাংশ: ভগ্নাংশের ধারণা এবং যোগ ও বিয়োগ	৬১
১২	সাধারণ ভগ্নাংশ: ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ	৬৭
১৩	দশমিক ভগ্নাংশ	৭৫
১৪	গড়	৮২
১৫	শতকরা	৮৭
১৬	পরিমাপ (দৈর্ঘ্য ও ওজন)	৯০
১৭	পরিমাপ (তরল পদার্থের আয়তন ও সময়)	৯৮
১৮	জ্যামিতিক আকৃতি (ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্ত)	১০৩
১৯	জ্যামিতিক আকৃতি (পাঠদান কৌশল ও অনুশীলন)	১১২
২০	আয়ত ও বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল	১১৪
২১	সামান্তরিক, রম্বস ও ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল	১১৮
২২	ক্ষেত্রফল পাঠদান কৌশল ও অনুশীলন	১২৫
২৩	উপাত্ত উপস্থাপন	১২৮
২৪	গণিত শিক্ষা উপকরণ	১৩৮
২৫	পাঠ নির্বাচন, পাঠপরিকল্পনা প্রণয়ন, উন্নয়ন	১৪৬
২৬	পাঠ প্রদর্শন, পর্যবেক্ষণ ও ফলাবর্তন	১৪৯
২৭	গণিত শিখন মূল্যায়ন- ১	১৫২
২৮	গণিত শিখন মূল্যায়ন- ২	১৬৩

প্রি-টেস্ট সম্পর্কিত বিশেষ নির্দেশনা

প্রাথমিক গণিত উপমডিউলের প্রথম অধিবেশনের শুরুতে সংশ্লিষ্ট ইনস্ট্রাক্টরগণ প্রশিক্ষণ ম্যানুয়্যাল থেকে প্রি-টেস্টের অভীক্ষাপদের সেটটি প্রিন্ট করে প্রশিক্ষণার্থী সংখ্যা অনুযায়ী ফটোকপি করবেন। সংশ্লিষ্ট ইনস্ট্রাক্টর অত্যন্ত সতর্কতার সাথে টেস্ট গ্রহণ করবেন এবং মূল্যায়ন করে প্রশিক্ষণার্থীদের অবহিত করবেন ও ফলাফল সংরক্ষণ করবেন। লক্ষ্য রাখবেন যেন কোনো প্রশিক্ষণার্থী সেটটির ফটোকপি করতে না পারে। অভীক্ষাপদের সেটটি একই রকমভাবে কপি করে উপমডিউলের শেষ অধিবেশনের শেষের দিকে পুনরায় টেস্ট গ্রহণ করবেন এবং মূল্যায়ন করে পূর্ব-মূল্যায়নের সাথে তুলনা করে ফলাফল জানাবেন। কোনো প্রশিক্ষণার্থীর ঘাটতি থাকলে প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন দিবেন এবং সকলের যোগ্যতা অর্জন নিশ্চিত করবেন।

বিটিপিটি গণিত বিষয়ের প্রশিক্ষণ

প্রশিক্ষণ-পূর্ব/প্রশিক্ষণোত্তর মূল্যায়ন

সময়: ১৫মিনিট

পূর্ণমান: ১৫

নাম:

পরিচিতি মান:

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। গণিতের শিখনক্ষেত্রভিত্তিক যোগ্যতা কয়টি?

ক) ২টি

খ) ৪টি

গ) ৬টি

ঘ) ৮টি

২। পরিমার্জিত শিক্ষাক্রম ২০২১ অনুসারে ২য় শ্রেণিতে কত পর্যন্ত সংখ্যা শেখানোর সুযোগ রাখা হয়েছে?

ক) ১০০ পর্যন্ত

খ) ১০০০ পর্যন্ত

গ) ১০০০০ পর্যন্ত

ঘ) ১০০০০০ পর্যন্ত

৩। বিশেষত কোন ধরনের সমস্যা সমাধানে আবিষ্কার পদ্ধতি অধিক কার্যকর?

ক) পুরোনো এবং পরিচিত সমস্যা

খ) নতুন এবং অপরিচিত সমস্যা

গ) সহজ সমস্যা

ঘ) জটিল সমস্যা

৪। নিচের কোনটি সঠিক?

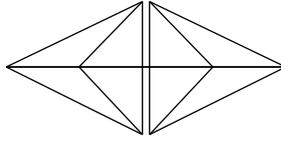
ক) একটি সংখ্যা অপর একটি সংখ্যা দ্বারা গুণ করলে গুণফল সবসময় বাড়ে।

খ) একটি সংখ্যাকে অপর একটি সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল সবসময় কমে।

গ) একটি সংখ্যাকে ১০ দ্বারা গুণ করলে গুণফলের একক স্থানে সবসময় ০ বসে।

ঘ) গুণ হলো ভাগের বিপরীত।

৫। প্রদত্ত চিত্রে কয়টি ত্রিভুজ আছে?



ক) ১৩

খ) ২১

গ) ২৪

ঘ) ৩২

৬। ৩০ এর মৌলিক গুণনীয়কগুলো কী কী?

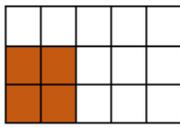
ক) ১, ২, ৩

খ) ২, ৩, ৫

গ) ২, ৩, ৬

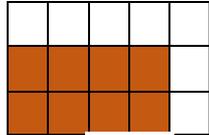
ঘ) ১, ৩, ৬

৭। $\frac{৪}{৫} \times \frac{২}{৩}$ গুণটির জন্য নিচের কোন চিত্রটি সঠিক?



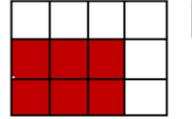
অ

(ক) এ



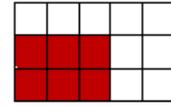
ই

(খ) ই



এ

(গ) ঐ



ঐ

(ঘ) অ

৮। $\frac{৩}{৫}$ বর্গ মি. দেয়াল রং করার জন্য $\frac{২}{৩}$ ডেসি লি. রং লাগে। ১ ডেসি লি. রং দ্বারা দেয়ালটির কত বর্গ মি. রং

করা যাবে? সমস্যাটি শিখন-শেখানোর জন্য নিচের কোনটি বেশি উপযোগী?

ক) শিক্ষক সমস্যাটি বোর্ডে সমাধান করে দিবেন এবং শিক্ষার্থীদের খাতায় উঠিয়ে নিতে বলবেন।

খ) শিক্ষক সমস্যাটি পড়ে শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় সমাধান করতে বলবেন।

গ) শিক্ষক চিত্র এঁকে বা উপকরণ ব্যবহার করে সমস্যাটি বুঝতে এবং সমাধান করতে সহায়তা করবেন।

ঘ) শিক্ষক শিক্ষার্থীদের বোর্ডে ডেকে এনে সমস্যাটি সমাধান করতে সহায়তা করবেন।

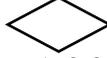
৯। শিক্ষার্থীদের সৃজনশীলতার ক্ষমতা বাড়ানোর ক্ষেত্রে একজন গণিত শিক্ষকের জন্য নিচের কোনটি সবচেয়ে বেশি প্রয়োজন?

- ক) শ্রেণিতে আলোচনা করা কৌশল অনুসরণ করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য শিক্ষার্থীদের উৎসাহিত করা।
খ) শ্রেণিতে প্রদর্শিত কৌশল অনুসরণ করে শিক্ষার্থীদের আরো অনুশীলন করতে উৎসাহিত করা।
গ) পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত উদাহরণ অনুসরণ করে সমস্যা সমাধানে উৎসাহিত করা।
ঘ) সমস্যা সমাধানের বিকল্প কৌশল খুঁজতে শিক্ষার্থীদের উৎসাহিত করা।

১০। দৈর্ঘ্য, ওজন ও তরল পদার্থের আয়তন পরিমাপ শিখন শিখানো কার্যক্রম কীরূপ হওয়া উচিত?

- ক) মাল্টিমিডিয়া ব্যবহার করে দৈর্ঘ্য, ওজন ও তরল পদার্থের আয়তন পরিমাপের বিভিন্ন যন্ত্রপাতির ছবি দেখানো
খ) শ্রেণিকক্ষ ও নিকট পরিবেশের যেকোনো জিনিস পরিমাপ করতে দেওয়া।
গ) তুলনামূলক কঠিন সমস্যা দিয়ে প্রচুর অনুশীলনের ব্যবস্থা করা।
ঘ) বিভিন্ন জিনিস পরিমাপ করে দেখানো।

১১। পাশের চিত্রটির জন্য নিচের কোনটি সঠিক?



- ক) বর্গ, রম্বস, সামান্তরিক
খ) ট্রাপিজিয়াম, বর্গ, রম্বস
গ) রম্বস, ট্রাপিজিয়াম, সামান্তরিক
ঘ) সামান্তরিক, ট্রাপিজিয়াম, বর্গ

১২। নিচের কোনগুলো পাঠ সমীক্ষার পরিকল্পনা ধাপের কাজ?

- ক) শিক্ষক নির্বাচন, পাঠ পরিকল্পনা উন্নয়ন, শিক্ষকের প্রতিফলন
খ) পাঠ পরিকল্পনা উন্নয়ন, পাঠ পর্যবেক্ষণ, শিক্ষকের প্রতিফলন
গ) পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন, পাঠ পরিকল্পনা উন্নয়ন, মক লেসন
ঘ) পাঠ প্রদর্শন, পাঠ পর্যবেক্ষণ, ফলাবর্তন আলোচনা

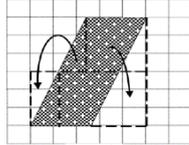
১৩। ৭৫০ মি. লি. = লি. = সে. লি.

- ক) ০.৭৫ লি. ও ০.০০৭৫ সে. লি.
খ) ০.০৭৫ লি. ও ০.০০০৭৫ সে. লি.
গ) ০.৭৫ লি. ও ০.০০০৭৫ সে. লি.
ঘ) ০.০৭৫ লি. ও ০.০০৭৫ সে. লি.

১৪। শিশুদের দৈর্ঘ্যের কোন এককের ধারণা দিলে তারা ছোট জিনিস পরিমাপ করতে পারবে?

- ক) মিটার
খ) সেন্টিমিটার
গ) ডেসিমিটার
ঘ) মিলিমিটার

১৫। নিচের সামান্তরিকটির ক্ষেত্রফল কত বর্গ সেন্টিমিটার?



- ক) ৯ বর্গ সেন্টিমিটার
খ) ১২ বর্গ সেন্টিমিটার
গ) ১৫ বর্গ সেন্টিমিটার
ঘ) ১৮ বর্গ সেন্টিমিটার

শিখনফল:

- ক. পরিমার্জিত শিক্ষাক্রম কাঠামোয় প্রাথমিক গণিতের শিখনক্ষেত্রভিত্তিক যোগ্যতা ও বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. প্রাথমিক গণিত বিষয়ের আবশ্যিকীয় শিখনক্রমের ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- গ. গণিত পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তুতে পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের প্রতিফলন নিরূপণ করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন, উপস্থাপন, আলোচনা, অভিজ্ঞতা বিনিময়।

উপকরণ: হ্যান্ড-আউট (আবশ্যিকীয় শিখনক্রম ও বিস্তৃত শিক্ষাক্রম ২০২১), পোস্টার পেপার, মার্কার, প্রেজেন্টেশন।

অংশ ক	গণিত শিক্ষাক্রমে শিখনক্ষেত্রভিত্তিক যোগ্যতা ও বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা	সময়: ২০ মিনিট
-------	--	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের সঙ্গে সালাম ও শুভেচ্ছা বিনিময় করুন।
২. বিষয়বস্তুর সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ একটি আনন্দদায়ক কাজের মাধ্যমে অধিবেশনের সূচনা করুন।
৩. প্রশ্ন করুন পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমে (প্রাথমিক) গণিত ও যুক্তি শিখনক্ষেত্রে শিখনক্ষেত্রভিত্তিক যোগ্যতা নির্ধারণ করা হয়েছে কিনা?
৪. কয়েকজন প্রশিক্ষণার্থীর মতামত শুনুন।
৫. মাল্টিমিডিয়া প্রেজেন্টারে প্রাথমিক শিক্ষাক্রমের গণিত ও যুক্তি বিষয়ের শিখনক্ষেত্রভিত্তিক যোগ্যতা প্রদর্শন করুন (সহায়ক তথ্য ০১)।
৬. এ ব্যাপারে কোনো অস্পষ্টতা থাকলে আলোচনার মাধ্যমে সবার ধারণা সুস্পষ্ট করুন।
৭. নিচের কেইস স্টাডি উপস্থাপন করুন

কেস স্টাডি

জনাব আব্দুর রহমান অনলাইনে এনসিটিবি কর্তৃক আয়োজিত শিক্ষাক্রম বিস্তরণ প্রশিক্ষণ গ্রহণ করেছেন। উক্ত প্রশিক্ষণ থেকে তিনি জেনেছেন যে ২০১১ সালের পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমে গণিত বিষয়ের ৩০টি বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা পরিমার্জন করে ২০২১ সালের পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমে ৮টি যোগ্যতা নির্ধারণ করা হয়েছে। উক্ত প্রশিক্ষণ থেকে এটাও জেনেছেন যে পরিমার্জিত যোগ্যতাগুলোতে বিভিন্ন প্রেক্ষাপট বিবেচনায় নতুন নতুন বিষয়বস্তু সংযোজন করা হয়েছে।

৮. কেস স্টাডির আলোকে প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করুন
 - ২০১১ সনে পরিমার্জিত প্রাথমিক শিক্ষাক্রমে গণিত বিষয়ের বিষয়ভিত্তিক প্রান্তিক যোগ্যতা কয়টি ছিল এবং ২০২১ শিক্ষাক্রমে কয়টি?
৯. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তর শুনুন। সহায়ক তথ্যের আলোকে ধারণা স্পষ্ট করুন। ২০২১ সালের বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতায় কী কী নতুন বিষয় সংযোজন করা হয়েছে তা বলতে সহায়তা করুন।

অংশ- খ	প্রাথমিক গণিত বিষয়ের আবশ্যিকীয় শিখনক্রমের ধারণা	সময়: ২৫ মিনিট
--------	---	----------------

- প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করুন
 - আবশ্যিকীয় শিখনক্রম বলতে কী বোঝায়?
 - বিষয়ভিত্তিক প্রান্তিক যোগ্যতা বলতে কী বোঝায়?

কয়েকজন প্রশিক্ষণার্থীর উত্তর শুনুন। প্রয়োজনে সহায়তা করুন। গণিতের ২টি বিষয়ভিত্তিক প্রান্তিক যোগ্যতার শ্রেণিভিত্তিক বিভাজন পোস্টার পেপারে/মাল্টিমিডিয়ায় প্রদর্শন করুন এবং প্রশিক্ষণার্থীদের মনোযোগসহকারে দেখতে বলুন।
- প্রশিক্ষণার্থীগণের উদ্দেশ্যে নিম্নরূপ প্রশ্নগুলো করুন:
 - প্রদর্শিত যোগ্যতা দুইটির শ্রেণিভিত্তিক বিভাজন কোন শ্রেণিতে শুরু হয়েছে এবং কোন শ্রেণিতে শেষ হয়েছে?

এ ক্ষেত্রে প্রতিটি শ্রেণির যোগ্যতায় ভিন্নতার কারণ কী? মতামত নিন প্রয়োজনে ধারণা দিন- বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা থেকে অর্জন উপযোগী যোগ্যতা, অর্জন উপযোগী যোগ্যতা থেকে শিখনফল, শিখনফল থেকে বিষয়ের বিষয়বস্তু নির্ধারিত হয়ে থাকে। কোন যোগ্যতার অর্জন উপযোগী যোগ্যতা ১ম/২য়/৩য় শ্রেণি থেকে শুরু হয়ে তা ৩য়/৪র্থ/৫ম শ্রেণিতে গিয়েও শেষ হতে পারে। অন্য কোনো প্রসঙ্গ থাকলে ধারণা স্পষ্ট করে শেষ করুন।

অংশ- গ	গণিত পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তুতে পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের প্রতিফলন	সময়: ৪০ মিনিট
--------	--	----------------

- প্রশিক্ষণার্থীগণের সঙ্গে নিম্নরূপ প্রশ্নের মাধ্যমে বিষয়বস্তু উপস্থাপন করুন
 - শিখনফল কী?
 - পরিকল্পিত কাজের মাধ্যমে কীভাবে শিখনফল অর্জিত হয়?
- উত্তর দিতে সহায়তা করুন। গণিতের আবশ্যিকীয় শিখনক্রম থেকে একটি বিষয়ভিত্তিক প্রান্তিক যোগ্যতা স্লাইডে প্রদর্শন করুন এবং শ্রেণিভিত্তিক অর্জন উপযোগী যোগ্যতা, শিখনফল, বিষয়বস্তু ও পরিকল্পিত কাজ কিভাবে সাজানো থাকে তার ধারণা স্পষ্ট করুন।
- ১ম শ্রেণির একটি বিষয়বস্তুর সঙ্গে শ্রেণিভিত্তিক অর্জন উপযোগী যোগ্যতা ও শিখনফলের সম্পর্ক দেখিয়ে দিন। তারপর প্রশিক্ষণার্থীদের ৩টি দলে ভাগ করুন। প্রতি দলে একটি শ্রেণির পাঠ্যপুস্তক (১ম, ২য় ও ৩য়) ও গণিতের বিস্তৃত শিক্ষাক্রমের ফটোকপি সরবরাহ করুন।
- গণিত পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তুতে পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের প্রতিফলন কিভাবে ঘটেছে তা দলে সংক্ষেপে লিখতে বলুন। দলীয় কাজ শেষে উপস্থাপন করতে বলুন। প্রয়োজন হলে ফলাবর্তন দিন।
- প্লেনারিতে আলোচনার মাধ্যমে সবার ধারণা সুস্পষ্ট করুন।

অংশ- ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
--------	----------------------------	---------------

- প্রশিক্ষণার্থীগণের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

শিখনক্ষেত্র	যোগ্যতা
গণিত ও যুক্তি	[১] গাণিতিক সংখ্যা ও প্রক্রিয়ার (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) ধারণা লাভ করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানের দক্ষতা অর্জন করা।
	[২] জ্যামিতিক আকৃতি ও বিভিন্ন ধরনের পরিমাপের ধারণা লাভ করে প্রাত্যহিক জীবনে তা ব্যবহার করতে পারা।
	[৩] পর্যবেক্ষণ ও পারস্পরিক যোগাযোগের (মিথস্ক্রিয়া) মাধ্যমে তথ্য সংগ্রহ, প্রক্রিয়াকরণ ও বিশ্লেষণ করে যৌক্তিক সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়ার দক্ষতা অর্জন করা।
	[৪] দৈনন্দিন জীবনে সৃজনশীলতার সঙ্গে ইতিবাচক ও যৌক্তিকভাবে গাণিতিক দক্ষতা প্রয়োগ করে ব্যক্তিগত এবং সামাজিক সমস্যা সমাধান করতে পারা।

১.২ পরিমার্জিত বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা (গণিত) ২০২১

- সংখ্যার ধারণা লাভ করে গণনা করতে এবং সংখ্যাকে বিভিন্ন প্যাটার্নে সাজাতে পারা ও দৈনন্দিন জীবনে সংখ্যা ব্যবহার করতে পারা।
- গাণিতিক প্রক্রিয়ার ধারণা লাভ করা এবং গাণিতিক যুক্তি ও সমাধানের ধাপের ধারাবাহিকতা (অ্যালগরিদম) বজায় রেখে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।
- ভগ্নাংশ ও শতকরার ধারণা লাভ করে দৈনন্দিন জীবনে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যার সমাধান করতে পারা।
- মুদ্রা ব্যবহার করে দৈনন্দিন লেনদেন করা এবং সঞ্চয়ে আগ্রহী হয়ে তা কল্যাণকর কাজে ব্যবহার করতে পারা।
- গাণিতিক প্রক্রিয়ায় প্রতীক পারস্পরিক সম্পর্কের ব্যবহার জেনে গাণিতিক বাক্য গঠন করা ও সমস্যা সমাধান করতে পারা।
- জ্যামিতিক আকার ও আকৃতির ধারণা লাভ করে প্যাটার্ন অনুযায়ী শ্রেণিবিন্যাস করতে পারা এবং দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে প্রয়োগ করতে পারা।
- পরিমাপের ধারণা লাভ করে পরিমাপ করতে ও দৈনন্দিন জীবনে তা ব্যবহার করতে পারা।
- বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ, প্রক্রিয়াকরণ ও বিশ্লেষণ করতে পারা এবং দৈনন্দিন জীবনে এ দক্ষতা প্রয়োগ করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে পারা।

বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা (গণিত) ২০১১

- বাস্তব উপকরণের সাহায্যে গাণিতিক ধারণা লাভ করা।
- উপকরণ গণনা করতে পারা।
- কোটি পর্যন্ত সংখ্যা গণনা করতে পারা।

৪. ০ থেকে ৯ পর্যন্ত সংখ্যা প্রতীকগুলো চিনতে পারা।
৫. কোটি পর্যন্ত সংখ্যা পড়তে ও লিখতে পারা।
৬. কোটি পর্যন্ত সংখ্যায় ব্যবহৃত অঙ্কের স্থানীয় মান নির্ণয় করতে পারা।
৭. কোটি পর্যন্ত সংখ্যার তুলনা করতে ও মানের ক্রমানুসারে সাজাতে পারা।
৮. বিশ পর্যন্ত ক্রমবাচক সংখ্যা পড়তে, লিখতে ও ব্যবহার করতে পারা।
৯. দুই বা ততোধিক সংখ্যার যোগ ও এতদসংক্রান্ত সমস্যার সমাধান করতে পারা (হাতে না রেখে ও রেখে)।
১০. একটি সংখ্যা থেকে আর একটি সংখ্যা বিয়োগ করতে পারা (হাতে না রেখে ও রেখে)।
১১. যোগ ও বিয়োগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করে সমস্যার সমাধান করতে পারা।
১২. একটি সংখ্যাকে আর একটি সংখ্যা দ্বারা গুণ করতে পারা (গুণ্য অনূর্ধ্ব ৪ অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা এবং গুণক অনূর্ধ্ব ৩ অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা)।
১৩. একটি সংখ্যাকে আর একটি সংখ্যা দ্বারা ভাগ করতে পারা (ভাজ্য অনূর্ধ্ব ৫ অঙ্কবিশিষ্ট এবং ভাজক অনূর্ধ্ব ৩ অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা হবে)।
১৪. যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করে সমস্যা সমাধান করতে পারা (কার্যবিধির যে কোনো পর্যায়ে ৪ অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার চেয়ে বড় সংখ্যা ব্যবহৃত হবে না)।
১৫. বাংলাদেশি মুদ্রা ও টাকা চিনতে এবং দৈনন্দিন লেনদেনে ব্যবহার করতে পারা।
১৬. গড়ের ধারণা লাভ করা এবং এতদসংক্রান্ত সহজ সমস্যার সমাধান করতে পারা।
১৭. গ.সা.গু. ও ল.সা.গু. 'র ধারণা লাভ করা এবং সহজ সমস্যা সমাধানে এসব ধারণা প্রয়োগ করতে পারা।
১৮. প্রতীক ব্যবহার করে গাণিতিক বাক্য গঠন করা ও সমস্যা সমাধান করতে পারা।
১৯. সাধারণ ভগ্নাংশের ধারণা লাভ করা (হর অনূর্ধ্ব ২ অঙ্কের সংখ্যা) এবং বিভিন্ন প্রকারের ভগ্নাংশ চেনা ও ব্যবহার করতে পারা।
২০. সাধারণ ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ করতে পারা এবং এ সংক্রান্ত সমস্যার সমাধান করতে পারা (ভগ্নাংশের হর অনূর্ধ্ব ২ অঙ্কের সংখ্যা)।
২১. দশমিক ভগ্নাংশের ধারণা লাভ করা ও ব্যবহার করতে পারা।
২২. দশমিক ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ করতে পারা এবং সমস্যা সমাধানে ব্যবহার করতে পারা।
২৩. শতকরার ধারণা লাভ করা এবং সমস্যা সমাধানে ব্যবহার করতে পারা।
২৪. দৈর্ঘ্য, ওজন, আয়তন ও ভূমি পরিমাপের বিভিন্ন একক জানা ও ব্যবহার করতে পারা।
২৫. সময় পরিমাপের একক জানা এবং ব্যবহার করতে পারা।
২৬. পরিবেশের বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ ও বিন্যাস করতে এবং জনসংখ্যাভিত্তিক বিভিন্ন তথ্য লেখচিত্রের প্রকাশ করতে পারা।
২৭. পরিবেশের বিভিন্ন বস্তুর জ্যামিতিক আকৃতি চিনতে পারা ও নামকরণ করতে পারা।
২৮. তল, রেখা ও বিন্দু সম্পর্কে ধারণা লাভ করা।
২৯. সমতলীয় জ্যামিতিক আকৃতির শ্রেণিবিন্যাস ও নামকরণ করতে পারা (ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্ত) এবং চিত্র আঁকতে পারা।
৩০. ক্যালকুলেটরের ব্যবহার কৌশল জানা ও হিসাব-নিকাশে প্রয়োগ করতে পারা এবং কম্পিউটার সম্পর্কে জানা।

অংশ-গ	গণিত পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তুতে পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের প্রতিফলন
-------	--

আবশ্যিকীয় শিখনক্রম (শিক্ষাক্রম ২০২১)

বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা	শ্রেণিভিত্তিক অর্জনোপযোগী যোগ্যতা				
	১ম শ্রেণি	২য় শ্রেণি	৩য় শ্রেণি	৪র্থ শ্রেণি	৫ম শ্রেণি
৪. মুদ্রা ব্যবহার করে দৈনন্দিন লেনদেন করা এবং সঞ্চয়ে আগ্রহী হয়ে তা কল্যাণকর কাজে ব্যবহার করতে পারা।	৪.১ বাংলাদেশি মুদ্রা চিনে যথাযথভাবে দৈনন্দিন লেনদেনে ব্যবহার করতে পারা।	৪.১ বাংলাদেশি মুদ্রা চিনে যথাযথভাবে দৈনন্দিন লেনদেনে ব্যবহার করতে পারা।	৪.১ মুদ্রা সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করে দৈনন্দিন লেনদেন করতে পারা এবং সঞ্চয়ে আগ্রহী হয়ে তা কল্যাণকর কাজে ব্যবহার করতে পারা।	৪.১ বাংলাদেশি মুদ্রা সংক্রান্ত সহজ সমস্যা সমাধান করে দৈনন্দিন লেনদেন করতে পারা এবং সঞ্চয়ে আগ্রহী হয়ে তা কল্যাণকর কাজে ব্যবহার করতে পারা।	-
৫. গাণিতিক প্রক্রিয়ায় প্রতীকসমূহের পারস্পরিক সম্পর্কের ব্যবহার জেনে গাণিতিক বাক্য গঠন করা ও সমস্যা সমাধান করতে পারা।	-	৫.১ যৌক্তিক ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে সহজ গাণিতিক বাক্য তৈরি করতে পারা।	৫.১ গাণিতিক বাক্যের মধ্যে বিদ্যমান সম্পর্ক যৌক্তিকভাবে ব্যাখ্যা করতে পারা।	৫.১ গাণিতিক বাক্যে বিদ্যমান সংখ্যা রাশিগুলোর সম্পর্ক যৌক্তিকভাবে বিশ্লেষণ করতে পারা।	৫.১ গাণিতিক রাশি ও বাক্যের মধ্যে বিদ্যমান সম্পর্ক যৌক্তিকভাবে বিশ্লেষণ করতে পারা ও দৈনন্দিন বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে তা প্রয়োগ করতে পারা।

দ্বিতীয় শ্রেণি

বিষয়ভিত্তিক অর্জনোপযোগী যোগ্যতা	শ্রেণিভিত্তিক অর্জনোপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	বিষয়বস্তু	শিখন-শেখানো কার্যক্রম		মূল্যায়ন নির্দেশনা	
				পদ্ধতি/কৌশল	পরিকল্পিত কাজ	পদ্ধতি	টুলস
২. গাণিতিক প্রক্রিয়ার ধারণা লাভ করা এবং গাণিতিক যুক্তি ও সমাধানের ধাপসমূহের ধারাবাহিকতা (অ্যালগরিদম) বজায় রেখে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	২.১ যোগের ধারণা লাভ করে দুইটি সংখ্যার যোগ করতে পারা এবং দৈনন্দিন জীবনে যোগ সংক্রান্ত বিভিন্ন সমস্যা আগ্রহের সঙ্গে সমাধান করতে পারা।	২.১.১ বিভিন্ন বস্তু ব্যবহার করে হাতে না রেখে দুইটি সংখ্যার যোগ করতে পারবে যেখানে যোগফল সর্বোচ্চ ১০০০।	যোগ	প্রদর্শন, আলোচনা, দলগত কাজ, একক কাজ, গাণিতিক খেলা	ছবি, ভিডিও প্রদর্শনপূর্বক আলোচনা করা। বস্তু ব্যবহার করে খেলার মাধ্যমে যোগ করা	পর্যবেক্ষণ, মৌখিক লিখিত	চেকলিস্ট প্রশ্নমালা
		২.১.২ হাতে না রেখে তিন অঙ্কবিশিষ্ট দুইটি সংখ্যা পাশাপাশি ও উপর- নিচ যোগ করতে পারবে যেখানে যোগফল সর্বোচ্চ ১০০০।		আলোচনা, ভুল ধারণা যাচাই, দলগত কাজ, একক কাজ, গাণিতিক খেলা	আলোচনার মাধ্যমে যোগের ধারণা উপস্থাপন করা। হাতে না রেখে যোগ করা। খেলার মাধ্যমে তিন অঙ্কবিশিষ্ট দুইটি সংখ্যা পাশাপাশি ও উপর- নিচ যোগ করা	পর্যবেক্ষণ মৌখিক লিখিত	চেকলিস্ট প্রশ্নমালা

	২.১.৩ বিভিন্ন বস্তু ব্যবহার করে হাতে রেখে দুই অঙ্কবিশিষ্ট দুইটি সংখ্যার যোগ করতে পারবে।		প্রদর্শন, আলোচনা, দলগত কাজ, একক কাজ. গাণিতিক খেলা	ছবি, ভিডিও প্রদর্শনপূর্বক আলোচনা করা। বস্তু ব্যবহার করে খেলার মাধ্যমে যোগ করা	পর্যবেক্ষণ মৌখিক লিখিত	চেকলিস্ট প্রশ্নমালা
	২.১.৪ অনূর্ধ্ব তিন অঙ্কবিশিষ্ট দুইটি সংখ্যা হাতে রেখে উপর-নিচ ও পাশাপাশি যোগ করতে পারবে যেখানে যোগফল সর্বোচ্চ ১০০০।		আলোচনা, দলগত কাজ, জোড়ায় কাজ, একক কাজ, অনুশীলন, গাণিতিক খেলা	আলোচনার মাধ্যমে হাতে রেখে যোগের ধারণা উপস্থাপন করা। হাতে রেখে তিন অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা পাশাপাশি ও উপর- নিচ অনুশীলন করা	পর্যবেক্ষণ, মৌখিক লিখিত	চেকলিস্ট প্রশ্নমালা

অধিবেশন-০২

প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তু ও শিক্ষক সহায়িকা পর্যালোচনা এবং ব্যবহার

শিখনফল:

- ক. প্রাথমিক গণিত শিক্ষাক্রমের সঙ্গে প্রাথমিক গণিতের বিষয়বস্তুর সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
খ. প্রাথমিক গণিত শিক্ষক সহায়িকার বৈশিষ্ট্য ও এর ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইন্ড ম্যাপিং, সমস্যা সমাধান, দলগত কাজ, প্রদর্শন, আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার, নির্ধারিত ছক, গণিত শিক্ষাক্রম।

অংশ-ক	শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তকের সম্পর্ক	সময়: ২০ মিনিট
-------	------------------------------------	----------------

- প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।
- গণিতের এই ধাঁধাটি প্রদর্শন করুন এবং সমাধান খাতায় লিখতে বলুন। ২/৩ মিনিট সময় দিয়ে সবাই উত্তর মিলিয়ে নিন।

- নিচের তিনটা বিবৃতি থেকে প্রশিক্ষণার্থীদের যে কোনো একটা গ্রহণ করতে বলুন।

ক)	পাঠের বিষয়বস্তুর ভিত্তিতে শিখনফল নির্ধারণ করা হয়	সম্ভাব্য উত্তর শিখনফলের ভিত্তিতে পাঠের বিষয়বস্তু ও পাঠ্যপুস্তক রচনা করা হয়
খ)	শিখনফলের ভিত্তিতে পাঠের বিষয়বস্তু রচনা করা হয়	
গ)	শিক্ষক পাঠের বিষয়বস্তু ও শিখনফল নির্ধারণ করেন	

- বিবৃতিগুলোর পক্ষে ও বিপক্ষে প্রশিক্ষণার্থীদের মতামত নিন।
- মতামত শেষে সঠিক বিবৃতি নির্ধারণে সহায়তা করুন।
- নিচের কেইস স্টাডি উপস্থাপন করুন।

কেস স্টাডি

নবীন শিক্ষক তাসলিন ফাতেমা। বিদ্যালয়ে যোগ দিলে সহকর্মীরা তাকে স্বাগত জানান। প্রধান শিক্ষক তাকে সহকর্মী শিক্ষক আর শিক্ষার্থীদের সঙ্গে পরিচয় করিয়ে দেন। প্রথম দিনের পর তাকে বিদ্যালয়ের রুটিনে বিভিন্ন শ্রেণিতে কয়েকটা পাঠ দেয়া হয়। এর মধ্যে একটা হলো চতুর্থ শ্রেণির গণিত। শিক্ষার্থীরা তখন চতুর্থ শ্রেণির গণিতের ২য় অধ্যায়ে ছিল। প্রথম পাঠে মজার কিছু কথা বলে আবারও চতুর্থ শ্রেণির শিক্ষার্থীদের সঙ্গে পরিচিত হন। পাঠের শুরুতে তাসলিন ফাতেমা চতুর্থ শ্রেণিতে অধ্যায় ২-এর অনুশীলনের সমস্যা নিয়ে কাজ আরম্ভ করলেন। বোর্ডে সমস্যা তুলে দিয়ে শিক্ষার্থীদের নিজেদের খাতায় তার সমাধান করতে বললেন।

পাঠ্যবইয়ে অনুশীলনের আগে-পরে যে ধারণা ও বর্ণনা তার প্রতি তিনি তেমন খেয়াল করলেন না। দুজন শিক্ষার্থী বোর্ডে দেয়া সমস্যা সমাধানের চেষ্টা করল। বাকিরা তেমন কিছু সাড়া দিল না। তাসলিন ফাতেমা আত্মবিশ্বাসী, কিন্তু শিক্ষক হিসেবে নিজের কাজ ও শিক্ষার্থীর সাড়া থেকে সন্তুষ্ট হতে পারছিলেন না।

৭. প্রশিক্ষণার্থীদের সামনে প্রশ্ন রাখুন- ‘নবীন শিক্ষক তাসলিন ফাতেমা শ্রেণি পাঠে ভাল করতে কী কী করতে পারতেন?’

৮. মৌখিক উত্তর না নিয়ে প্রত্যেক প্রশিক্ষণার্থীদের নিজের খাতায় তাসলিন ফাতেমার জন্য পরামর্শ লিখতে বলুন। একজনের লিখিত পরামর্শ অন্যজনকে দেখতে বলুন।

আলোচনার মাধ্যমে- কার্যকর পাঠ পরিচালনার ক্ষেত্রে পাঠ্যবই পর্যালোচনা ও শিক্ষক সহায়িকা ব্যবহারের গুরুত্ব নিচের সহায়ক তথ্যের আলোকে স্পষ্ট করুন।

অংশ-খ	পাঠ্যপুস্তক পর্যালোচনা	সময়: ৪০ মিনিট
-------	------------------------	----------------

১. পাঠ্যপুস্তকের বৈশিষ্ট্য ও গঠন সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত ধারণা দিন।
২. পাঠ্যপুস্তক পর্যালোচনার ক্ষেত্র সম্পর্কে নির্দেশনা দিন।
৩. পর্যালোচনা উপস্থাপনের নমুনা কাঠামো বা ছক ব্যাখ্যা করুন।
৪. প্রশিক্ষণার্থীদের ৫টা দলে ভাগ করুন।
৫. প্রত্যেক দলের জন্য একটা শ্রেণি নির্ধারণ করে পাঠ্যবই এবং আবশ্যিকীয় শিক্ষাক্রম সরবরাহ করুন। নমুনা ছক এর আলোকে দলীয় কাজ সম্পন্ন করতে বলুন।
৬. দৈবচয়নের মাধ্যমে একটি/দুটি দলকে দলীয় কাজ উপস্থাপন করতে বলুন।
৭. দলীয় উপস্থাপনাতে পাঠ্যবইয়ে শিক্ষাক্রমের প্রতিফলন, শিক্ষণ বিজ্ঞানের প্রতিফলন, জীবন অভিজ্ঞতার মাধ্যমে গণিতের ধারণা উপস্থাপন, গণিতের খেলা ইত্যাদি বিষয় নিশ্চিত করতে বলুন।
৮. প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন দিয়ে আলোচনা শেষ করুন।

নমুনা ছক: ১ পাঠ্যপুস্তক সম্পর্কিত দলীয় পর্যালোচনা উপস্থাপন

শ্রেণি:

বিষয়:

পাঠ্যসূচিতে মোট বিষয়বস্তু:

টি

ক্ষেত্র	ক্ষেত্রভিত্তিক দলীয় মতামত (সংক্ষেপে লিখুন)
শিক্ষকের জন্য নির্দেশনা ও বিবেচ্য বিষয়	
প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনা, কাজ ও বিবেচ্য বিষয়	
গাণিতিক ধারণার ধারাবাহিকতা	
শিক্ষাক্রমের প্রতিফলন	
অনুশীলনের সুযোগ	
গণিতের খেলা	
যৌক্তিক চিন্তার ব্যবহার	

অংশ-গ	গণিত শিক্ষক সহায়িকা পর্যালোচনা	সময়: ২৫ মিনিট
-------	---------------------------------	----------------

১. 'পাঠ পরিকল্পনা ও প্রস্তুতির সহায়ক উপকরণ হিসেবে একজন শিক্ষক কী ব্যবহার করতে পারেন?' প্রশিক্ষণার্থীদের এই প্রশ্নের মাধ্যমে আলোচনা শুরু করুন।
২. পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন ও শিক্ষকের পাঠ প্রস্তুতিতে সহায়ক উপকরণ হিসেবে শিক্ষক সহায়িকার উপযোগিতা তুলে ধরুন।
৩. প্রশিক্ষণার্থীদের আগের দলে থাকতে বলুন।
৪. শিক্ষক সহায়িকা পর্যালোচনার নমুনা ছক ব্যাখ্যা করুন।
৫. প্রত্যেক দলে শ্রেণিভিত্তিক পাঠ্যপুস্তক ও সহায়িকা সরবরাহ করুন। (পর্যালোচনার ক্ষেত্রে পাঠ্যপুস্তক এবং শিক্ষক সহায়িকার ভূমিকা অন্তর্ভুক্ত রাখতে বলুন)
৬. দলীয় কাজ শেষে একটা দলকে উপস্থাপনার সুযোগ দিন। বাকি দলকে শুধু স্বতন্ত্র মতামত উপস্থাপন করতে বলুন।
৭. প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিন এবং আলোচনা সমাপ্ত করুন।

নমুনা ছক ২: শিক্ষক সহায়িকা সম্পর্কিত দলীয় পর্যালোচনা উপস্থাপন

শ্রেণি:

বিষয়:

বিষয়স্তর সংখ্যা:

ক্ষেত্র	ক্ষেত্রভিত্তিক দলীয় মতামত (সংক্ষেপে লিখুন)
পাঠ্যপুস্তকের সঙ্গে মিল	
পাঠ্যপুস্তকের সঙ্গে পার্থক্য	
শিক্ষক সহায়িকার বৈশিষ্ট্য	
শিক্ষক সহায়িকার ব্যবহার	
শিক্ষক সহায়িকার প্রয়োজনীয়তা	
শিক্ষক সহায়িকার সীমাবদ্ধতা	

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. নিচের প্রশ্ন ও উত্তর নিয়ে প্রশ্নোত্তরে আলোচনা শেষে অধিবেশনের সারসংক্ষেপকরণ করুন।
 - শিক্ষকের জন্য পাঠ্যপুস্তকের পর্যালোচনা, শিক্ষাক্রমের ধারণা ও উপলব্ধি শিক্ষকের কেন প্রয়োজন?
 - পূর্ববর্তী শ্রেণির পাঠ্যপুস্তক সম্পর্কে শিক্ষকের ধারণা থাকা প্রয়োজন?

সহায়ক তথ্য ০২	অধিবেশন-০২: প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তু ও শিক্ষক সহায়িকা পর্যালোচনা এবং ব্যবহার
----------------	---

অংশ-ক, খ	শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তকের সম্পর্ক
----------	------------------------------------

সহায়ক তথ্য:

পাঠ্যপুস্তক

- নির্ধারিত শিক্ষাক্রম বাস্তবায়নের জন্য
- শিক্ষক আর শিক্ষার্থীদের ব্যবহারের জন্য
- শিক্ষাপোকরণ হিসেবে ব্যবহৃত
- শিক্ষক-প্রশিক্ষার্থীর জন্য নির্দেশনা
- বিশেষজ্ঞদের দ্বারা অনুমোদিত
- শিক্ষাবিজ্ঞানের ধারণা থেকে প্রশিক্ষার্থীদের বয়স, চিন্তার স্তর আর বিষয়বস্তু বিবেচনায় নিয়ে রচিত
- জ্ঞান, ধারণা আর তথ্যের নির্ভরযোগ্য উৎস হিসেবে বিবেচিত
- নির্ধারিত শ্রেণির জন্য সুসংগঠিত ও পূর্ণাঙ্গ পাঠ্য হিসেবে বিবেচিত
- প্রশিক্ষার্থীদের উৎসাহিত ও উদ্বুদ্ধ করে এমন ছবি, কাজ আর বিষয়বস্তু দ্বারা সাজানো
- শিক্ষকের কাজের সহায়ক এবং নির্দেশক

বাহ্যিক কাঠামো:

- মুদ্রণ ও ব্যাকরণ
- সহজপাঠ্য মুদ্রণ (বর্ণ, লাইন, বর্ডার)
- সহজলভ্য ও সুলভ
- নান্দনিক প্রাচছদ
- ভাল মানের কাগজ

একাডেমিক ও অভ্যন্তরীণ দিক:

- সহজ ভাষা, পর্যাপ্ত তথ্য, চিত্র ও ছবি
- সুস্পষ্ট উদাহরণ
- পূর্ণাঙ্গ পাঠ্যক্রমের ভিত্তিতে রচিত
- অন্য পাঠের সঙ্গে সমন্বিত
- প্রশিক্ষার্থীর বয়স ও শ্রেণি উপযোগী শব্দ এবং বাক্যবিন্যাস
- প্রতিটি পাঠে প্রশিক্ষার্থীর জন্য উপযুক্ত কাজ থাকে যা প্রশিক্ষার্থীর জ্ঞান অর্জনের ভিত্তি হয়ে ওঠে বিষয়জ্ঞানের সঙ্গে সংশ্লিষ্ট এবং পাঠদানের উপযুক্ত

অধিবেশন-০৩ প্রাথমিক গণিত শিক্ষণ পদ্ধতি ও কৌশল

শিখনফল:

ক. গণিত শিখন-শেখানোর বিভিন্ন পদ্ধতি ও কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইক্রো-টিচিং, ব্রেইন স্টর্মিং, প্রদর্শন, আলোচনা।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, মাল্টিমিডিয়া, হোয়াইট বোর্ড, মার্কার, সহায়ক তথ্য।

অংশ-ক	গণিত শিখন-শেখানোর বিভিন্ন পদ্ধতি ও কৌশল	সময়: ৮৫ মিনিট
-------	---	----------------

১. অংশগ্রহণকারীদের সঙ্গে সালাম ও শুভেচ্ছা বিনিময় করুন।
২. অংশগ্রহণকারীদের নিচের ধাঁধাটির সমাধানের জন্য প্রদর্শন করুন।

১	৪	৯	১৬	২৫	?
১	৮	২৭	৬৪	১২৫	?

যারা পারবেন তাদের ধন্যবাদ দিন এবং অন্যদের উৎসাহ প্রদান করুন (উত্তর: ৩৬/২১৬)

৩. শিখনফল সম্পর্কে অবগত করে অধিবেশন আরম্ভ করুন।
৪. প্রশ্ন করুন

- পদ্ধতি ও কৌশল বলতে কী বুঝি?
- শিখন-শেখানো প্রক্রিয়ায় সাধারণত কী কী পদ্ধতি ও কৌশল ব্যবহার করা হয়?
- প্রাথমিক বিদ্যালয়ের বিভিন্ন শ্রেণিতে 'প্রাথমিক গণিত' বিষয়ে পাঠদানের ক্ষেত্রে শিক্ষকবৃন্দ সাধারণত কোন পদ্ধতি ও কৌশল ব্যবহার করে থাকেন?

সবার সক্রিয় অংশগ্রহণে শিক্ষকদের ব্যবহৃত পদ্ধতি ও কৌশলের একটি তালিকা বোর্ডে লিপিবদ্ধ করুন। প্রয়োজনে সহায়তা প্রদান করুন।

কোনো পাঠের নির্ধারিত শিখনফল ও যোগ্যতা অর্জনের লক্ষ্যে শ্রেণির শিখন-শেখানো কাজ সুন্দর ও সুষ্ঠুভাবে পরিচালনার জন্য সামগ্রিকভাবে যে প্রধান উপায় অবলম্বন করা হয় তাই হলো পদ্ধতি। কৌশল হলো একটি পদ্ধতিকে সার্থকভাবে প্রয়োগের জন্য বিভিন্ন ধরনের কর্মকাণ্ড। তবে ক্ষেত্রবিশেষে 'পদ্ধতি' কৌশল হিসেবে আবার 'কৌশল' পদ্ধতি হিসেবে ব্যবহৃত হতে পারে। তবে উদ্দেশ্যের পরিবর্তন হবে।

৫. 'প্রাথমিক গণিত' বিষয়ের একটি পাঠ নির্দিষ্ট করে দিয়ে আগে থেকে নির্ধারিত একজন প্রশিক্ষার্থী পাঠটি উপস্থাপন করতে বলুন এবং অংশগ্রহণকারীদের মনোযোগ সহকারে পর্যবেক্ষণ করতে বলুন। পাঠশেষে অংশগ্রহণকারীদের উদ্দেশ্য করে নিচের প্রশ্নগুলো করুন।

- কোন পদ্ধতিতে পাঠটি উপস্থাপন করা হয়েছে?
- কী কী কৌশল ব্যবহার করা হয়েছে?
- এ পাঠটি আর কী কী পদ্ধতিতে নেয়া যেতে পারে?
- এ পাঠটি নিতে সবচেয়ে কার্যকরী পদ্ধতি কোনটি?

৬. পূর্বে প্রণয়নকৃত ‘প্রাথমিক গণিত’ বিষয়ের শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশলের একটি চার্ট মাল্টিমিডিয়ায় মাধ্যমে উপস্থাপন করুন এবং প্রশিক্ষণার্থী চার্টটি পড়তে বলুন।

গণিত শিখন-শেখানোর বিভিন্ন পদ্ধতি ও কৌশল

আরোহী পদ্ধতি, অবরোহী পদ্ধতি, আবিষ্কার পদ্ধতি, সমস্যা সমাধান পদ্ধতি, ব্রেইন স্টর্মিং, যান্ত্রিক ও যৌক্তিক অনুধাবন পদ্ধতি, খেলার মাধ্যমে গণিত শিখন, গাণিতিক ধাঁধা, প্রশ্নোত্তর পদ্ধতি, প্রজেক্ট পদ্ধতি ইত্যাদি

৭. আগে প্রশিক্ষণার্থীদের কাছ থেকে শুনে বোর্ডে লেখা পদ্ধতি ও কৌশলের সঙ্গে উপস্থাপিত চার্টটি তুলনা করতে বলবেন এবং চার্টের বর্ণনায় নতুন পদ্ধতি ও কৌশলের নাম প্রশিক্ষণার্থীদের নিজ নিজ খাতায় লিখতে বলুন। সহায়ক তথ্যের সহায়তায় প্রজেক্টরে উপস্থাপনের মাধ্যমে গণিত বিষয়ের বিভিন্ন শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশলের ধারণা স্পষ্ট করুন।
৮. প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে বলুন- ‘একজন শিক্ষকের প্রধান দায়িত্ব হলো যে কোনো পাঠ উপস্থাপনের সবচেয়ে উপযোগী/কার্যকর পদ্ধতি ও কৌশল ব্যবহার করা। একই পাঠ উপস্থাপনে একাধিক পদ্ধতি ও কৌশল ব্যবহার করা যায়। পদ্ধতি কখনও কৌশল হিসেবে ব্যবহৃত হতে পারে। আবার একই পদ্ধতির আওতায় বিভিন্ন কৌশল ব্যবহৃত হতে পারে’। পুরো বিষয়টি সহজ উদাহরণ দিয়ে বুঝিয়ে দিন। এবার সহায়ক তথ্য-০৩ উপস্থাপন করুন।

অংশ-খ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

- ১। নিচের প্রশ্ন ও উত্তর নিয়ে প্রশ্নোত্তরে আলোচনা শেষে অধিবেশনের সারসংক্ষেপকরণ করুন।
- ২। শিক্ষকের জন্য পাঠ্যপুস্তকের পর্যালোচনা, শিক্ষাক্রমের ধারণা ও উপলব্ধি শিক্ষকের কেন প্রয়োজন?
- ৩। পূর্ববর্তী শ্রেণির পাঠ্যপুস্তক সম্পর্কে শিক্ষকের ধারণা থাকা প্রয়োজন?

গণিত বিষয়ের বিভিন্ন শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশলসমূহ

আরোহী পদ্ধতি (Inductive Method):

যে পদ্ধতিতে উদাহরণ, পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে সূত্র বা সংজ্ঞা গঠন করা হয় তা হলো আরোহী পদ্ধতি। আরোহী পদ্ধতির ইংরেজি হলো Inductive Method। জানা থেকে অজানা, মূর্ত থেকে বিমূর্ত, সহজ থেকে কঠিন, বিশেষ থেকে সাধারণ সত্যে উপনীত হওয়া, উদাহরণ থেকে সূত্র গঠন করাকে আরোহী পদ্ধতি বলে।

কতগুলো উদাহরণ ভালোভাবে পরীক্ষা করে সেগুলো থেকে যদি যুক্তির সাহায্যে কোনো সাধারণ সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া যায় বা সূত্র গঠন করা যায় তবেই আরোহী পদ্ধতি কার্যকর হয়। আরোহী পদ্ধতির মূল কথা হলো ‘উদাহরণ থেকে সূত্র’। প্রশিক্ষণার্থীর সামনে কতগুলো উদাহরণ তুলে ধরলে তারা সেগুলোকে বিচার বিশ্লেষণ করে নিজস্ব চিন্তা ও যুক্তি-বিন্যাস ক্ষমতা দ্বারা স্বাভাবিক পথে সূত্র বা সিদ্ধান্তে পৌঁছবে।

আরোহী পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য:

- আরোহী পদ্ধতিতে প্রশিক্ষণার্থীরা এক দিকে যেমন নিষ্ক্রিয় শ্রোতা হয়ে বসে থাকে না, অন্যদিকে তেমন বুদ্ধিকে কাজে লাগিয়ে একটি নতুন তত্ত্ব ও তথ্য উদঘাটনের আনন্দ লাভ করে।
- কোনো সর্বজনীন সত্য বা সাধারণ সূত্র নির্ণয়ের জন্য কতগুলো বিশেষ দৃষ্টান্তের সহায়তায় তার সত্যতা যাচাই করা হয়।
- আরোহী পদ্ধতি অনুমান পরীক্ষা প্রসূত।
- আরোহী পদ্ধতিতে প্রাপ্ত সাধারণ সিদ্ধান্তকে সবসময় চূড়ান্ত বলে ধরে নেয়া যায় না। তবে সেগুলো সঠিক হওয়ার সম্ভাবনা বেশি।
- গাণিতিক ক্ষেত্রে আরোহী পদ্ধতি বিশেষভাবে কার্যকর, কেননা গণিতের প্রাথমিক রূপই হলো আরোহী। ব্যাকরণ শেখানোর ক্ষেত্রেও আরোহী পদ্ধতি খুবই উপযোগী।
- আরোহী পদ্ধতি একটি মনোবিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতি।

অবরোহী পদ্ধতি (Deductive Method):

অবরোহী পদ্ধতি ইংরেজি হলো Deductive Method। কোনো বিবৃতি থেকে সেটির মূল বক্তব্যে পৌঁছার জন্য গৃহীত প্রক্রিয়াকে অবরোহী পদ্ধতি নামে গণ্য করা হয়। অবরোহী পদ্ধতি আরোহী পদ্ধতির সম্পূর্ণ বিপরীত। কোনো সূত্র প্রয়োগ করে যে সত্য পাওয়া যায় তা নির্ধারণ করাই অবরোহী পদ্ধতি। যে পদ্ধতিতে কোনো একটি সাধারণ তথ্যকে স্বীকার করে বা প্রতিষ্ঠিত কোনো সত্য বা সূত্রকে ভিত্তি করে নতুন কোনো সত্যতা প্রমাণ করা হয় তাকে অবরোহী পদ্ধতি বলে। অল্প কথায় বলা যায় বিমূর্ত থেকে মূর্ত তথ্যে উপনীত হওয়ার পদ্ধতি অবরোহী পদ্ধতি নামে খ্যাত।

এই পদ্ধতিতে ‘সূত্র থেকে উদাহরণে’ যাওয়া যায় বলে গণিতের কোনো সূত্রকে প্রশিক্ষণার্থীদের সামনে তুলে ধরলে তারা তা আয়ত্ত করে, তারপর সেটিকে বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিভিন্ন উদাহরণ ও দৃষ্টান্তের মধ্যে প্রয়োগ করে বা বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে তার নির্ভুলতা নির্ণয় করতে পারে।

অবরোহী পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য:

- অবরোহী পদ্ধতি ঠিক আরোহী পদ্ধতির বিপরীত পদ্ধতি।
- অবরোহী পদ্ধতির সিদ্ধান্তগুলো ব্যাকরণ শাস্ত্র সম্মত।
- অবরোহী পদ্ধতিতে সাধারণ সত্য থেকে বিশেষ সত্যে উপনীত হওয়া যায়।
- অবরোহী পদ্ধতির সত্যগুলো আরোহী পদ্ধতিতে নিরূপিত হয়।
- ব্যবহারিক ক্ষেত্রে ভাষা ব্যবহার ও ভাষা ব্যবহারের দক্ষতা বৃদ্ধির দিক থেকে অবরোহী পদ্ধতি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কারণ ভাষার ক্ষেত্রে যথাযথভাবে প্রয়োগ ছাড়া নিছক ব্যাকরণ-জ্ঞান অনাবশ্যিক।

আবিষ্কার পদ্ধতি (Heuristic Method):

আবিষ্কার পদ্ধতি বা Heuristic Method এর উদ্ভাবক হেনরি এডওয়ার্ড আর্মস্ট্রং। তিনি ১৮৪৮ সালের ৬ মে ইংল্যান্ডে জন্মগ্রহণ করেন। আবিষ্কার পদ্ধতি কাকে বলে তা আলোচনার আগে আবিষ্কার কথাটির অর্থ ব্যাখ্যা করার প্রয়োজন। আবিষ্কার বা Heuristic কথাটি এসেছে গ্রীক শব্দ থেকে। শব্দটির অর্থ হল আমি আবিষ্কার করি (I find out)। এই কথাটির মধ্যেই আবিষ্কার পদ্ধতির অর্থ নিহিত রয়েছে। এখানে প্রশিক্ষণার্থী নিজে আবিষ্কার করে বলেই এই পদ্ধতিকে আবিষ্কার পদ্ধতি বলা হয়েছে।

আবিষ্কার পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য:

এই পদ্ধতির প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো প্রশিক্ষণার্থীকে কোন কিছু বলে দেওয়া হবে না, সে নিজে তার প্রস্তুতি ও আগ্রহ অনুযায়ী সমস্যা নির্বাচন করবে ও তার সমাধান করবে। তাই বলে শিক্ষকও নিষ্ক্রিয় হয়ে বসে থাকবেন না। তিনি অত্যন্ত দক্ষতার সঙ্গে শ্রেণিকক্ষে এমন একটি সহায়ক পরিবেশ সৃষ্টি করবেন যাতে প্রশিক্ষণার্থীরা নিজেরাই স্বতঃস্ফূর্তভাবে পাঠের বিষয়বস্তু নির্বাচন করবে, তার সমাধানের পথ খুঁজে বের করতে উৎসাহিত হবে, উপযুক্ত নিয়ম ও সূত্র ব্যবহার করে সমস্যা সমাধান করবে। এক্ষেত্রে সহায়ক পরিবেশ বলতে প্রশিক্ষণার্থীদের সঙ্গে শিক্ষকের বন্ধুসুলভ ব্যবহার থেকে শুরু করে, বইপত্র ও যন্ত্রপাতি ইত্যাদি গণিত শিক্ষায় প্রয়োজনীয় সব কিছু সরবরাহ করাকে বুঝায়। শুধু সহায়ক পরিবেশ সৃষ্টি করে তিনি ক্ষান্ত হবেন না। শ্রেণিকক্ষের শিক্ষাদান ও শিক্ষার্জনের কাজের পুরো দায়িত্বে তিনি থাকবেন, প্রশিক্ষণার্থীদের প্রয়োজনীয় নির্দেশ দিবেন এবং ছোট ছোট প্রশ্নের মাধ্যমে তাদেরকে জ্ঞান লাভের সঠিক পথে এগিয়ে যেতে সাহায্য করবেন। বস্তুত এই পদ্ধতিতে ছাত্র-শিক্ষক উভয়ে জ্ঞানলাভের কার্যে পুরোপুরি সক্রিয় থাকবে। কেউ নিষ্ক্রিয় থাকবে না।

পরিশেষে বলা যায় যে, এই পদ্ধতি পৃথক কোন পদ্ধতি নয়। এটি একটি বাস্তবমুখী কৌশল এবং এই কৌশল সব পদ্ধতির মাঝেই থাকতে পারে। এখানে প্রশিক্ষণার্থীরা নিজেরা আবিষ্কার করে বলেই এই পদ্ধতিকে আবিষ্কার পদ্ধতি বলা হচ্ছে। বস্তুত যে কার্যকর পদ্ধতিতে প্রশিক্ষণার্থীরা নিজেরা আবিষ্কার করে বলেই এই পদ্ধতিকে আবিষ্কার পদ্ধতি বলা হচ্ছে। এই পদ্ধতিতে প্রশিক্ষণার্থীদের নিজেদের সমাধান খুঁজে বের করতে দেওয়া হয়। তবে তফাৎ হচ্ছে এই যে, এই পদ্ধতিতে প্রশিক্ষণার্থীদের দ্বারা আবিষ্কার উপর গুরুত্ব দেওয়া হয়। অন্য পদ্ধতিতে প্রশিক্ষণার্থীরা একটু আধটু আবিষ্কার করতেও পারে আর নাও পারে কিন্তু এই পদ্ধতিতে তাকে আবিষ্কারের কাজে নিয়োজিত থাকতেই হবে, তথ্য সংগ্রহ করতে হবে, সমস্যা সমাধানের জন্য হাইপোথেসিস নির্ধারণ করতে হবে এবং তার সত্যতা নির্ধারণের জন্য পরিকল্পনা অনুযায়ী অগ্রসর হতে হবে। এভাবে প্রশিক্ষণার্থী মূর্ত তথ্য হতে বিমূর্ত জ্ঞানলাভ করতে সক্ষম হবে।

এই পদ্ধতি বেশ সময় সাপেক্ষ বলে বর্তমানে এই পদ্ধতির কিছুটা সংশোধন করে নির্দেশ অনুসারে আবিষ্কার পদ্ধতি (Guided Discovery) অনুসরণ করা হয়।

সমস্যা সমাধান পদ্ধতি (Problem-Solving Method):

প্রাচীনকাল থেকেই শিখন-শেখানো কার্যক্রমে এই পদ্ধতি প্রয়োগ করা হচ্ছে। গ্রিক দার্শনিক সক্রেটিস (খ্রিস্টপূর্ব ৪৭০-৩৯৯) শিক্ষণের ক্ষেত্রে প্রথমে একটি সমস্যা তৈরি করতেন; পরে সমস্যাটির বাস্তবভিত্তিক সমাধানের জন্য প্রশিক্ষণার্থীদের উৎসাহ দিতেন। নীতিগতভাবে সক্রেটিস এই পদ্ধতির প্রবক্তা হলেও মার্কিন দার্শনিক জন ডিউই তার প্রয়োগবাদী দর্শনের ভিত্তিতে এই পদ্ধতিকে একটি পরিণত রূপ দেন। কাজেই জন ডিউই সমস্যা সমাধান পদ্ধতির প্রবর্তক।

জন ডিউই ১৮৫৯ সালের ২০ অক্টোবর আমেরিকার বার্লিংটন নামক একটি ছোট শহরে জন্মগ্রহণ করেন। চার ভাইয়ের মধ্যে ডিউই ছিলেন তৃতীয়। ছোটবেলা শিক্ষার প্রতি তার অনুরাগ ছিল। তিনি আমেরিকার ভার্ন বিশ্ববিদ্যালয় থেকে স্নাতক এবং হপকিনস বিশ্ববিদ্যালয় থেকে পিএইচডি ডিগ্রি অর্জন করেন। তিনি শিকাগো ও কলম্বিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ে অধ্যাপনা করেন এবং বিভিন্ন দেশে আমন্ত্রিত বক্তা হিসাবে বক্তৃতা দেন। তিনি ছিলেন উচ্চ পর্যায়ের লেখক। শিক্ষাক্ষেত্রে প্রয়োগবাদের প্রবক্তা জন ডিউই সারা বিশ্বের একজন শ্রেষ্ঠ শিক্ষা দার্শনিক হিসেবে খ্যাতিমান।

জন ডিউই মনে করতেন শিক্ষা ব্যক্তির সেই সকল গুণের বিকাশ সাধন করবে, যা দ্বারা ব্যক্তি তার পরিবেশের সঙ্গে সার্থক অভিযোজন করতে পারবে এবং সমাজ জীবনের দায়িত্ব সার্থকভাবে পালন করতে সক্ষম হবে। শিক্ষার লক্ষ্য হলো প্রশিক্ষণার্থীর সর্বাঙ্গীন বিকাশ সাধনের মাধ্যমে বাস্তব জীবনের উপযোগী করে গড়ে তোলা। জন ডিউই এর মতে প্রশিক্ষণার্থীর আগ্রহ ও প্রবণতার ভিত্তিতে সমস্যা নির্বাচন করবে, যখনই সে এই ধরনের সমস্যার সম্মুখীন হবে তখনই বুদ্ধিমত্তা দিয়ে তা সমাধানের চেষ্টা করবে। এই সমাধানের জন্য সে তথ্য সংগ্রহ করবে এবং তা ব্যবহার করে সমস্যার সমাধান করবে। এভাবে অর্জিত জ্ঞান প্রশিক্ষণার্থী তার বাস্তব জীবনের অন্যান্য ক্ষেত্রে প্রয়োগ করবে।

শ্রেণিকক্ষে পাঠদানের ক্ষেত্রে সমস্যা সমাধান পদ্ধতি হলো এমন একটি পদ্ধতি, যে পদ্ধতিতে শিক্ষক বিষয় সংক্রান্ত সমস্যা শ্রেণিতে উপস্থাপন করবেন এবং সমস্যাটি সমাধানের জন্য প্রশিক্ষণার্থীদের উৎসাহ দিবেন। প্রশিক্ষণার্থীরা সমস্যার সঠিক সমাধান বের করার জন্য তাদের সামর্থ্য অনুযায়ী চেষ্টা করবে। শিখন-শেখানো কার্যক্রমে এই পদ্ধতি অন্যান্য পদ্ধতির মতোই গুরুত্বপূর্ণ এবং কার্যকর। গণিত শ্রেণিতে প্রয়োগের জন্য এই পদ্ধতি অত্যন্ত কার্যকর পদ্ধতি।

এ পদ্ধতিতে সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে পঞ্চস্তর (UPTCE) কাঠামোটি নিম্নরূপ:

১. উপলব্ধি (Understand): কী দেওয়া আছে? কী বের করতে হবে?
২. পরিকল্পনা (Planning): কী করতে পারি? কীভাবে করতে পারি?
৩. প্রচেষ্টা (Trying): পরিকল্পনা অনুসারে কাজ করি।
৪. যাচাই (Check): আমি কি সঠিক উত্তর পেয়েছি? উত্তরটি কি অর্থবহ হয়েছে?
৫. সম্প্রসারণ (Extend): আমি কী শিখলাম? বিকল্প কোন উপায় আছে কি?

সমস্যা সমাধান পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য:

- প্রশিক্ষণার্থীর চিন্তা-দক্ষতা বিকাশের ক্ষেত্রে তৈরি হয়।
- বিষয়বস্তুর কাঠিন্য অনুযায়ী একক, জোড়া বা দলীয়ভাবে সমস্যার সমাধান করা যায়।
- প্রশিক্ষণার্থীদের বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গী ও উদ্ভাবনীমূলক দক্ষতার বিকাশ সাধনে সহায়ক।
- প্রশিক্ষণার্থীরা সমস্যা সমাধানের জন্য আশ্রয় চেষ্টা করে।

- প্রশিক্ষণার্থীরা একটি সমস্যাকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সমস্যায় বিশ্লেষণ করে সমাধান খোঁজার চেষ্টা করে ফলে বিশ্লেষণ ক্ষমতার বিকাশ ঘটে।
- প্রশিক্ষণার্থীদের পরীক্ষণ, পর্যবেক্ষণ, তথ্য-সংগ্রহ, তথ্য-ব্যবহার এবং মূল্যায়ন দক্ষতা বিকাশের সহায়ক।

প্রকল্প-পদ্ধতি (Project Method):

প্রকল্প-পদ্ধতির প্রবক্তা উইলিয়াম হার্ড কিলপ্যাট্রিক (William Heard Kilpatrick) ১৮৭১ সালের ২০ নভেম্বর জর্জিয়াতে জন্মগ্রহণ করেন। ছোটবেলা থেকেই তিনি খুব মেধাবী ছিলেন। মাত্র একুশ বছর বয়সে তিনি বিশ্ববিদ্যালয় থেকে গ্রাজুয়েশন ও এম এ ডিগ্রী অর্জন করেন। পেশাগত জীবনে তিনি প্রথমত বিদ্যালয়ে, পরবর্তীতে বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ে শিক্ষকতা করেন। এই সময়ে তিনি শিক্ষা বিষয়ে গবেষণা করেন এবং বিভিন্ন গ্রন্থ রচনা করেন। ১৯৬৫ সালের ১৩ ফেব্রুয়ারি ৯৩ বছর বয়সে নিউইয়র্ক শহরে তিনি মৃত্যুবরণ করেন। বিশ্বখ্যাত দার্শনিক জন ডিউই এর প্রয়োগবাদ শিক্ষাদর্শনকে ভিত্তি করেই কিলপ্যাট্রিক এর প্রকল্প পদ্ধতি প্রবর্তিত। প্রয়োগবাদের ইংরেজী Pragmatism শব্দটি এসেছে গ্রিক শব্দ Pragmatics হতে। Pragmatics শব্দের আভিধানিক অর্থ কার্যক্ষমতা বা উপযোগিতা। জন ডিউই এর মতে জীবনের সাথে সম্পর্কিত সমস্যা সমূহের সমাধানের মধ্য দিয়ে প্রশিক্ষণার্থীরা জ্ঞান অর্জন করে। কাজেই প্রশিক্ষণার্থীর জ্ঞান অর্জনের জন্য প্রয়োজন তার আগ্রহ, প্রবণতা ও মানসিক ক্ষমতার উপযোগী সমস্যা এবং সক্রিয়তা।

প্রকল্প-পদ্ধতিতে প্রশিক্ষণার্থীর শিখন হয় তার কাজের মাধ্যমে। দার্শনিক দিক থেকে জন ডিউই এর প্রবর্তিত সমস্যা-সমাধান পদ্ধতি সক্রিয়তা তত্ত্বের ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠিত হলেও উইলিয়াম হার্ড কিলপ্যাট্রিক ১৮১৮ সালে প্রকল্প পদ্ধতির বাস্তব রূপ প্রদান করেন।

প্রকল্প বলতে তিনি কোন উদ্দেশ্যমূলক কাজকে বুঝিয়েছেন, যা একটি সমাজের পরিবেশের মধ্যে আন্তরিকতার সাথে সম্পন্ন করা হয়। ('A whole hearted Purposeful activity proceeding in a social environment') এই পদ্ধতিতে থর্নডাইকের প্রচেষ্টা ও ভুল সংশোধন কৌশলকে প্রত্যক্ষভাবে প্রয়োগ করা হয়। কাজেই পদ্ধতিটি মনোবিজ্ঞানসম্মত। প্রকল্প পদ্ধতি প্রয়োগে চারটি স্তর অনুসরণ করতে হয় -

১. উদ্দেশ্য (Purpose) ২. পরিকল্পনা (Planning) ৩. কার্যসম্পাদন (Execution) ৪. মূল্যায়ন (Evaluation)

নিচে এ স্তরগুলোর সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হলো:

১. উদ্দেশ্য (Purpose): এক বা একাধিক উদ্দেশ্যকে বিবেচনায় নিয়ে প্রকল্প নির্ধারণ করা হয়। এই স্তরে শিক্ষকের সহযোগিতায় প্রথমেই প্রশিক্ষণার্থীরা একটি কাজ বা প্রকল্প স্থির করে। কাজটি করলে তাদের কী উদ্দেশ্য অর্জন হবে তাও নির্ধারণ করে।
২. পরিকল্পনা (Planning): এ স্তরে শিক্ষকের সহযোগিতায় প্রশিক্ষণার্থীরা একটি কার্যকর পরিকল্পনা তৈরি করে। প্রকল্পটির বাস্তবায়ন প্রক্রিয়ার ধারাবাহিক কার্যক্রম এই স্তরে নিধারণ করা হয়।
৩. কার্যসম্পাদন (Execution): এ স্তরে প্রশিক্ষণার্থীরা তাদের কর্মপরিকল্পনা অনুসারে কর্ম সম্পাদন করে। শিক্ষক পাশে থেকে প্রয়োজনে সহযোগিতা করেন। কার্য সম্পাদন স্তরই প্রকৃতপক্ষে প্রকল্প বাস্তবায়ন স্তর।
৪. মূল্যায়ন (Evaluation): এ স্তরে যে উদ্দেশ্যের ভিত্তিতে প্রকল্পটি গ্রহণ করা হয়েছিল তা অর্জিত হয়েছে কিনা, তা মূল্যায়ন করা হয়। কার্যসম্পাদন করার সময় উদ্দেশ্য অর্জনে কী কী অসুবিধা হলো তা এই স্তরে জানা যায়।

প্রকল্প-পদ্ধতিতে প্রশিক্ষণার্থীরা স্বাধীনভাবে জীবন-ঘনিষ্ঠ সমস্যা নিজের শারীরিক ও মানসিক শক্তি ব্যবহার করে আশ্রয় চেপ্টার দ্বারা কার্য সম্পাদন করে। ফলে প্রশিক্ষণার্থীরা প্রকৃত জ্ঞান ও অভিজ্ঞতা অর্জনের সুযোগ পায়। এই পদ্ধতিতে প্রশিক্ষণার্থীদের মধ্যে পারস্পরিক সহযোগিতা, শ্রদ্ধাবোধ, দলের প্রতি আনুগত্য ইত্যাদি সামাজিক গুণাবলির বিকাশ ঘটে।

প্রকল্প-পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য:

- জীবন-ঘনিষ্ঠ সমস্যা সমাধানের সহায়ক।
- পাঠ্য বিষয়ের সাথে সামাজিক ও প্রাকৃতিক পরিবেশের বাস্তব উপাদানের সমন্বয় সাধন করে।
- প্রশিক্ষণার্থী তার সমগ্র চিন্তা ও কর্মদক্ষতা প্রয়োগ করে স্বাধীনভাবে কাজ করার সুযোগ পায়।
- সক্রিয়তা এ পদ্ধতির প্রধান বৈশিষ্ট্য। প্রকল্প প্রণয়ন থেকে শুরু করে ফলাফল যাচাই পর্যন্ত প্রতিটি ধাপেই প্রশিক্ষণার্থীকে সক্রিয় থাকতে হয়।
- এ পদ্ধতি প্রশিক্ষণার্থীর মধ্যে পারস্পরিক সহযোগিতা, শ্রদ্ধাবোধ, দলের প্রতি আনুগত্য ইত্যাদির সামাজিক গুণাবলির বিকাশ সাধন করে।

প্রকল্প-পদ্ধতি প্রয়োগের কৌশল:

১. শ্রেণির প্রশিক্ষণার্থীদের প্রয়োজনীয় সংখ্যক দলে বিভক্তকরণ।
২. দলের সাথে আলাপ আলোচনার ভিত্তিতে প্রকল্প নির্বাচন।
৩. প্রকল্পের উদ্দেশ্য নিরূপণ।
৪. প্রকল্প বাস্তবায়নের উপযোগী কার্য-সম্পাদন পরিকল্পনা প্রণয়ন।
৫. প্রয়োজনীয় পরামর্শ প্রদান।
৬. প্রশিক্ষণার্থীদের স্বাধীনভাবে কাজ করার জন্য উৎসাহ প্রদান।
৭. শিক্ষক কর্তৃক সম্পাদিত কাজের ফলাফল মূল্যায়ন।
৮. প্রকল্পের উদ্দেশ্য যাচাই।
৯. প্রকল্প পদ্ধতির প্রতিটি ধাপ ধারাবাহিক ভাবে অনুসরণীয়।

অধিবেশন-০৪

শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল অনুশীলন

শিখনফল:

ক. গণিত শিখন-শেখানোর বিভিন্ন পদ্ধতি ও কৌশল নির্বাচন ও প্রয়োগ করতে পারবেন;

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইক্রো-টিচিং, ব্রেইন স্টর্মিং, প্রদর্শন, আলোচনা, প্রশ্নোত্তর, দলগত কাজ, পোস্টার উপস্থাপন, একক কাজ ইত্যাদি।

উপকরণ: ১ম থেকে ৫ম শ্রেণির গণিত পাঠ্যপুস্তক, তথ্যপত্র, বোর্ড, মার্কার পেন, পোস্টার পেপার, মাল্টিমিডিয়া, প্রভৃতি।

অংশ-ক	শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল অনুসারে পাঠ উপস্থাপন	সময়: ২৫ মিনিট
-------	--	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের সঙ্গে শুভেচ্ছা বিনিময়ের মাধ্যমে অধিবেশন আরম্ভ করুন।
 ২. অধিবেশন/বিষয়বস্তুর সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ একটি আনন্দদায়ক কাজের মাধ্যমে অধিবেশনের সূচনা করুন।
 ৩. কোনো একটি গাণিতিক সমস্যা আমরা কীভাবে সমাধান করতে পারি ?
 ৪. আমাদের দৈনন্দিন জীবনে সমস্যাগুলো কী কী ?
 ৫. এ সকল সমস্যা আমরা কেন সমাধান করব ?
 - একই গাণিতিক সমস্যা বিভিন্নভাবে যে সমাধান করা যায় তার কৌশল নিয়ে আগের দিনের ধারণা বিস্তৃত করুন।
 - আরোহী পদ্ধতির দুটি বৈশিষ্ট্য জিজ্ঞেস করুন।
 - সমস্যা সমাধান পদ্ধতির পাঁচটি স্তরের নাম বলতে বলুন।
- প্রশিক্ষণার্থীদের নিম্নলিখিত সমস্যাগুলো সমাধান করতে বলুন।

সমস্যা-১: ৭% হারে ৮০০ টাকার ৫ বছরের মুনাফা কত?

সমস্যা-২: মিনা, আলীর মেয়ে। তাদের বয়স একত্রে ৪৫ বছর। আলীর বয়স মিনার বয়সের ৬ গুণের চেয়ে ৩ বছরের বেশি। আলী সাহেব ও মিনার বয়স কত?

সমস্যা-৩: ৬টি চেয়ার এবং ৪টি টেবিলের মূল্য একত্রে ৯৫৭০ টাকা। একটি চেয়ারের মূল্য ৬২৫ টাকা হলে একটি টেবিলের মূল্য কত?

তাদের কাজগুলো আপনি কাছে গিয়ে দেখুন এবং দৈবচয়নের মাধ্যমে সামনে এসে দুই একজনের কাজ উপস্থাপন করতে বলুন ও সহায়ক তথ্য-০৪ উপস্থাপন করুন।

অংশ-খ	গাণিতিক সমস্যা সমাধানে বিভিন্ন পদ্ধতি ও কৌশল প্রয়োগ	সময়: ৬০ মিনিট
-------	--	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের কোনো কৌশল ব্যবহার করে ৫টি দল গঠন করতে বলুন। নিচে উল্লিখিত ৫টি শিখন-শেখানো পদ্ধতির নাম পাঁচ টুকরা পৃথক কাগজে লিখে ভাঁজ করে টেবিলের ওপর রাখুন। প্রত্যেক দলনেতাকে একটি করে ভাঁজ করা কাগজ গ্রহণ করতে বলুন। দলনেতা যে কাগজটি গ্রহণ

করবেন তাতে যে পদ্ধতির নাম লেখা তা সেই দলের নাম হবে এবং তারা সেই পদ্ধতি নিয়েই পাঠ উপস্থাপন করবেন।

দল-১: খেলার মাধ্যমে গণিত শিখন (প্রথম শ্রেণি)

দল-২: সমস্যা সমাধান পদ্ধতি (দ্বিতীয় শ্রেণি)

দল-৩: আরোহী পদ্ধতি (তৃতীয় শ্রেণি)

দল-৪: অবরোহী পদ্ধতি (চতুর্থ শ্রেণি)

দল-৫: আবিষ্কার পদ্ধতি (পঞ্চম শ্রেণি)

২. প্রতিটি দলকে নির্ধারিত পদ্ধতিতে পাঠদানের জন্য সংশ্লিষ্ট শ্রেণির পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক-সহায়িকা থেকে একটি বিষয়বস্তু নির্বাচন করতে বলুন। পরে নির্ধারিত পদ্ধতি অবলম্বনে পাঠদানের জন্য একটি সংক্ষিপ্ত পাঠ-পরিকল্পনা প্রণয়ন করে Micro Teaching কৌশলে উপস্থাপনের জন্য প্রস্তুতি নিতে বলুন।
৩. দলীয় কাজ শেষ হওয়ার পর প্রত্যেক দল থেকে একজন প্রশিক্ষণার্থীকে পর্যায়ক্রমে পাঠ উপস্থাপন করতে দিন। কয়েকজন প্রশিক্ষণার্থীকে প্রশিক্ষণার্থী হিসেবে ভূমিকাভিনয় করতে বলুন। একদলের কাজ উপস্থাপন শেষ হলে অন্য দলের সদস্যদের মতামত ব্যক্ত করতে বলুন- বিশেষ করে উপস্থাপিত পদ্ধতি ও কৌশল ঠিক আছে কিনা সবাইকে জিজ্ঞেস করুন এবং তাদের মতামত নিন।
৪. প্রয়োজনে ফলাবর্তন প্রদান করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. এই অধিবেশন থেকে কোন কোন বিষয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের ধারণা সমৃদ্ধ হয়েছে তা তাদের কাছ থেকে জেনে নিন। বিশেষ করে গণিতের পদ্ধতি ও কৌশল প্রয়োগ সম্পর্কে ধারণা পেয়েছেন কিনা তা নিশ্চিত হন।
২. কোনো ধারণা অস্পষ্ট থাকলে তা আলোচনার মাধ্যমে স্পষ্ট করে দিন।
৩. সবাইকে ধন্যবাদ জানিয়ে অধিবেশনের সমাপ্তি ঘোষণা করুন।

সহায়ক তথ্য ০৪	অধিবেশন-৪: শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল অনুশীলন
----------------	--

অংশ-ক	শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল অনুসারে পাঠ উপস্থাপন
-------	--

গণিত বিষয়ের বিভিন্ন শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশলসমূহ

শিক্ষাদানের বিষয়বস্তু নির্দিষ্ট হয়ে গেলেই প্রশ্ন আসে এই বিষয়বস্তু কিভাবে শিক্ষার্থীদের শেখানো যায়? অর্থাৎ এই বিষয়বস্তু শ্রেণিকক্ষে কীভাবে উপস্থাপন করলে কীভাবে শিক্ষার্থীদের তা বোঝালে, ব্যাখ্যা করলে তারা বিষয়বস্তুটি ভালভাবে বুঝতে পারবে? ভালভাবে গণিত বিষয় শেখাতে হলে গণিতের বিভিন্ন পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে হবে। প্রাথমিক স্তরের প্রতিটি শ্রেণিতে গাণিতিক সমস্যা সমাধানে কোন না কোন পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বন করা হয়েছে।

আরোহী ও অবরোহী পদ্ধতি: আরোহী পদ্ধতিতে নিম্নোক্ত সমস্যাটি সমাধান করি।

সমস্যা: ৭% হারে ৮০০ টাকার ৫ বছরের মুনাফা কত?

সমাধান : ১০০ টাকার ১ বছরের মুনাফা ৭ টাকা

$$\begin{aligned} 1 \text{ " } 1 \text{ " " } &= \frac{7}{100} \text{ " } \\ 800 \text{ " } 1 \text{ " " } &= \frac{800 \times 7}{100} \text{ " } \\ 800 \text{ " } 5 \text{ " " } &= \frac{800 \times 7 \times 5}{100} \text{ " } \\ &= 280 \text{ টাকা} \end{aligned}$$

যদি, আসল = ৮০০ টাকা, সময় = ৫ বছর, মুনাফার হার = ৭ টাকা, তাহলে মুনাফা নির্ণয়ের সূত্র হবে:

$$\text{মুনাফা} = \frac{\text{আসল} \times \text{মুনাফার হার} \times \text{সময়}}{100}$$

উল্লিখিত উদাহরণে প্রথমে একটি বিশেষ সত্যকে বা তথ্যকে স্বীকার করে নেওয়া হয়েছে (১০০ টাকার ১ বছরের মুনাফা ৭ টাকা) এরপর এর একক নির্ণয় করে সাধারণ সিদ্ধান্তে উপনীত হতে হয়েছে। অর্থাৎ বিশেষ দৃষ্টান্ত থেকে সাধারণ সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়াকেই আরোহী পদ্ধতি বলে।

অবরোহী পদ্ধতি:

আরোহী পদ্ধতির ঠিক উল্টোটি হচ্ছে অবরোহী পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে প্রথমে একটি সাধারণ সত্যকে বা তথ্যকে স্বীকার করে নিতে হয়, এরপর বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে তাদের সত্যতা প্রমাণ করা হয়। উল্লিখিত উদাহরণ থেকে প্রাপ্ত সাধারণ সূত্রকে সাধারণ সত্য হিসেবে স্বীকার করে নিলে বিশেষ বিশেষ ক্ষেত্রে তাদের সত্যতা প্রমাণ করা যাবে।

$$\text{যেমন : মুনাফার সূত্র : মুনাফা} = \frac{\text{আসল} \times \text{মুনাফার হার} \times \text{সময়}}{100}$$

$$\therefore \text{মুনাফা} = \frac{\text{আসল} \times \text{মুনাফার হার} \times \text{সময়}}{100} = \frac{800 \times 7 \times 5}{100} = 280 \text{ টাকা}$$

আবিষ্কার পদ্ধতি (Heuristic Method):

এই পদ্ধতিতে সেই সব বিষয়বস্তু শিক্ষার্থীদের সামনে উপস্থাপিত করা হয় যা তারা শিখতে চাইবে। অর্থাৎ খুব সোজা বা খুব কঠিন বিষয় এই পদ্ধতিতে শেখাবার উপযোগী নয়। এই পদ্ধতিতে শিক্ষার্থীদের বিষয়বস্তু

বলে না দিয়ে তাদের এসব নির্বাচনে সাহায্যে করা হয়। এখানে কোন বাঁধা ধরা নিয়ম নেই। অনেক সময় দেখা যায় এই পদ্ধতিতে শিক্ষাদানের উপযোগী করে পাঠ্যপুস্তকে সমস্যা দেওয়া হয়। শিক্ষার্থীরা নিজেরা এসব সমস্যা নির্বাচন করে ও সমাধান করে। আবার কখনো কখনো শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সংগে ঘরোয়া পরিবেশে পূর্ব পাঠের আলোচনা করেন যেখানে শিক্ষার্থীরা পরে কি কি বিষয়ে শিক্ষালাভ করবে তার একটা ধারণা দেন। তখন শিক্ষার্থীরা উৎসাহী হয়ে আলোচিত বিষয়গুলি থেকে নিজেদের পছন্দমত বিষয় শিক্ষা লাভের জন্য বেছে নেয়। অনেক সময় শিক্ষার্থীরা তাদের নিজেদের মাঝে এ নিয়ে আলাপ আলোচনা করতে উৎসাহিত করা হয় এবং সেই আলোচনার মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা শিক্ষার বিষয় নির্বাচন করে। লাইব্রেরিতে বই পুস্তক পাঠ করার সময় সমস্যা সম্পর্কে কৌতুহলের উদ্বেক হয়। তখন সেখান থেকেও শিক্ষার্থীরা সমস্যা নির্বাচন করতে পারে। আবিষ্কার পদ্ধতির জন্য নিম্নের উদাহরণগুলো দেখা যেতে পারে।

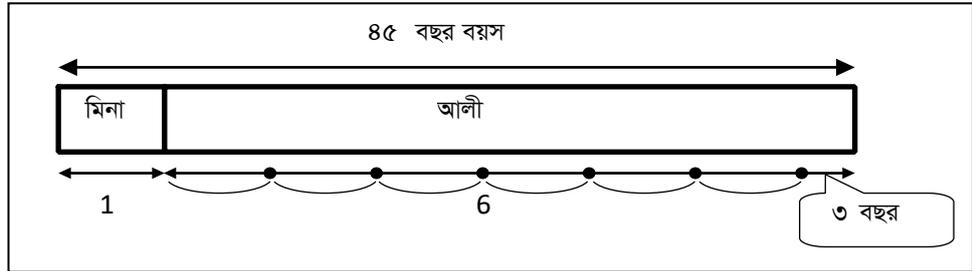
সমস্যা: মিনা, আলীর মেয়ে। তাদের বয়স একত্রে ৪৫ বছর। আলীর বয়স মিনার বয়সের ৬ গুণের চেয়ে ৩ বছরের বেশি। আলী সাহেব ও মিনার বয়স কত?

উক্ত সমস্যা সমাধানের জন্য আবিষ্কার পদ্ধতির তিনটি কৌশল নিম্নে বর্ণিত হল:

কৌশল-১: চিত্র অংকন

এখানে চিত্রে সম্ভাব্য সমাধানটির দৃশ্যরূপ দেখানো হল।

তাদের বয়সের সমষ্টি ৪৫ বছর। আলী সাহেবের বয়স মিনার বয়সের ৬ গুণের চেয়ে ৩ বছর বেশি। নিচের চিত্রে ব্যাপারটি প্রকাশ করা হয়েছে।



মিনার বয়সের ৭ গুণ = ৪৫ বছর - ৩ বছর = ৪২ বছর

এজন্য, মিনার বয়স = $৪২ \div ৭ = ৬$ বছর এবং আলীর বয়স = $৬ \times ৬ + ৩ = ৩৯$ বছর

উত্তর: মিনার বয়স ৬ বছর, আলীর বয়স ৩৯ বছর।

উত্তরটি সঠিক হয়েছে কিনা তা যাচাই করুন: মোট বয়স = $৬ + ৩৯ = ৪৫$,

আলীর বয়স $৬ \times ৬ + ৩ = ৩৯$

কৌশল-২: নমুনা খুঁজে পাওয়া

এ কৌশলে কিছু ক্ষেত্রে একই ধরনের প্যাটার্ন খুঁজে নিতে হয়। এ জন্য কয়েক বার ভুল-প্রচেষ্টা অনুশীলন করতে হয়। সমস্যাটিতে যদি মিনার বয়স ১ বছর ধরা হয়, তাহলে আলীর বয়স হবে: $১ \times ৬ + ৩ = ৯$ বছর। একত্রে মোট বয়স হবে $১ + ৯ = ১০$ বছর।

নিম্নের ছকটিতে ৩ পর্যন্ত এই প্রক্রিয়া দেখান হয়েছে।

মিনার বয়স	১	২	৩	৪	৫	৬	---
আলীর বয়স	৯	১৫	২১				
মোট বয়স	১০	১৭	২৪				

মোট বয়সের সারিটির ১০, ১৭, ২৪ পরেরটি আগেরটি থেকে ৭ বেশি। ৭ করে বৃদ্ধিতে মোট যোগফল ১০, ১৭ এবং ২৪। যখন মিনার ৪, ৫, ৬, --- বছর বয়স হবে তখন মোট যোগফল হবে ৩১, ৩৮, ৪৫, ----- হবে। এজন্য, যখন মিনার বয়স ৬ বছর, তখন একত্রে মোট বয়স হবে ৪৫ বছর। তাহলে আলীর বয়স হলো ৩৯ বছর। এটিকে একটি প্যাটার্নও বলা যায়।

উত্তর: মিনার বয়স ৬ বছর এবং আলীর বয়স ৩৯ বছর।

কৌশল-৩: সম্ভব্য সকল কিছু পরীক্ষা করা

এ পদ্ধতিটি খুবই সাধারণ। সঠিক উত্তর খুঁজে না পাওয়া পর্যন্ত সমস্যার সম্ভাব্য সকল মান বসিয়ে পরীক্ষা করে দেখতে হবে। এজন্য অনেকবার ভুল এবং সংশোধন করে করে প্রতিবার পরীক্ষা করে দেখতে হবে। পূর্বোক্ত আবিষ্কার পদ্ধতির ২ নং কৌশলের সমস্যাটি যদি এই প্রক্রিয়ায় সমাধান করতে চাই তাহলে আমরা মিনার বয়স ১ বছর ধরব। অর্থাৎ ১ থেকে শুরু করব, তাহলে নিম্নে বর্ণিত ছক অনুসারে হিসাব নিকাশ করতে হবে।

মিনার বয়স	১	২	৩	৪	৫	৬	---
আলীর বয়স	৯	১৫	২১	২৭	৩৩	৩৯	
মোট বয়স	১০	১৭	২৪	৩১	৩৮	৪৫	

উপরোক্ত ছক থেকে আমরা একটি উত্তর পাব: মিনার বয়স ৬ বছর এবং আলীর বয়স ৩৯ বছর।

এছাড়া, বিষয়টি বর্ধিতরূপে অনুধাবনের জন্য আমরা যে কোনো সংখ্যা দিয়ে শুরু করতে পারি। আগের উদাহরণে মিনার বয়স ৮ বছর ধরা হয়, তাহলে ৮ সংখ্যা দিয়ে শুরু করতে হবে-

১) যদি মিনার বয়স ৮ বছর হয়, তাহলে আলীর বয়স = $৮ \times ৬ + ৩ = ৫১$ বছর

দুই জনের একত্রে বা মোট হয় = $৮ + ৫১ = ৫৯ > ৪৫$

এটি সঠিক নয়। মোট বয়স এর থেকে কম। তাই পরের মানগুলো কমাতে হবে।

যদি মিনার বয়স ৭ বছর হয়, তাহলে আলীর বয়স = $৭ \times ৬ + ৩ = ৪৫$ বছর

দুই জনের মোট হয় = $৭ + ৪৫ = ৫২ > ৪৫$

এটিও সঠিক নয়। মোট বয়স এর থেকে কম। তাই পরের মান আরো কমবে।

২) যদি মিনার বয়স ৬ বছর হয়, তাহলে আলীর বয়স = $৬ \times ৬ + ৩ = ৩৯$ বছর

দুই জনের মোট বয়স হয় = $৬ + ৩৯ = ৪৫$ এটি সঠিক মান।

অতএব মিনার বয়স ৬ বছর এবং আলীর বয়স ৩৯ বছর।

সমস্যা: আয়তক্ষেত্রের ধর্মাবলি আবিষ্কার কর। শিক্ষক প্রয়োজনবোধে কোন কোন দলকে পুনরাবৃত্তি করতে বলবেন এবং তাদের দক্ষতা মূল্যায়ন করবেন।

সমস্যা সমাধান পদ্ধতি (Problem Solving Method):

সমস্যা: ৬টি চেয়ার এবং ৪টি টেবিলের মূল্য একত্রে ৯৫৭০ টাকা। একটি চেয়ারের মূল্য ৬২৫ টাকা হলে একটি টেবিলের মূল্য কত?

১. উপলব্ধি (Understand): কী দেওয়া আছে? কী বের করতে হবে?

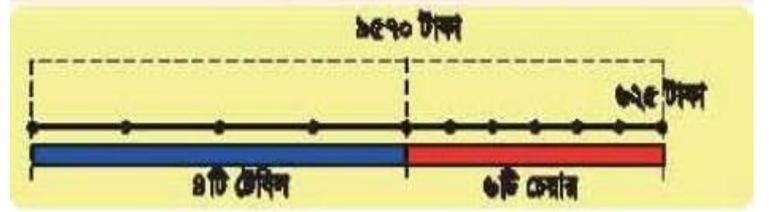
- এখানে চেয়ার ও টেবিলের মূল্য একত্রে কত টাকা আছে ৯৫৭০ টাকা
- একটি চেয়ারের মূল্য ৬২৫ টাকা
- ৬টি চেয়ারের মূল্য বের করতে হবে
- মোট মূল্য হতে ৬টি চেয়ারের মূল্য বাদ দিলে ৪টি টেবিলের মূল্য পাওয়া যাবে
- ৪টি টেবিলের মূল্য হতে একটি টেবিলের মূল্য বের করতে হবে

২. পরিকল্পনা (Planning): কী করতে পারি?

কিভাবে করতে পারি?

পার্শ্বের চিত্র অঙ্কন করে শিক্ষার্থীদের সাথে প্রশ্নোত্তর আলোচনা করে বুঝতে সহায়তা করুন। একটি চেয়ারের দাম ৬২৫ টাকা কে ৬ দ্বারা গুণ

করে মোট ৯৫৭০ টাকা হতে বাদ দিলে ৪টি টেবিলের মূল্য পাওয়া যায়। একে ৪ দ্বারা ভাগ করলে একটি টেবিলের মূল্য পাওয়া যাবে।



৩. প্রচেষ্টা (Trying): পরিকল্পনা অনুসারে কাজ করি।

সমাধানঃ ১টি চেয়ারের দাম ৬২৫ টাকা

$$\begin{aligned} ৬ \text{ টি চেয়ারের দাম} &= (৬২৫ \times ৬) \text{ টাকা} \\ &= ৩৭৫০ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ৪ \text{ টি টেবিলের মূল্য} &= (৯৫৭০ - ৩৭৫০) \text{ টাকা} \\ &= ৫৮২০ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ১ \text{ টি টেবিলের মূল্য} &= (৫৮২০ \div ৪) \text{ টাকা} \\ &= ১৪৫৫ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

উল্টরঃ ১টি চেয়ারের মূল্য ১৪৫৫ টাকা

৪. যাচাই (Check): আমি কি সঠিক উত্তর পেয়েছি? উত্তরটি কি অর্থবহ হয়েছে?

সমস্যার সমাধান প্রক্রিয়াটি যাচাই করি

$$\begin{aligned} \text{চেয়ারের মোট মূল্য} + \text{টেবিলের মোট মূল্য} &= \text{মোট মূল্য} \\ ৩৭৫০ + ৫৮২০ &= ৯৫৭০ \text{ যা সঠিক} \end{aligned}$$

৫. সম্প্রসারণ (Extend): আমি কী শিখলাম? বিকল্প কোন উপায় আছে কি?

আমরা মূলত প্রাথমিক স্তরের চার প্রক্রিয়া শিখতে পারলাম বিকল্প হিসাবে গাণিতিক বাক্য আকারে সাজিয়ে পাই

- কথায় গাণিতিক বাক্যটি হচ্ছে: (মোট মূল্য - ৬টি চেয়ারের মূল্য) \div টেবিলের সংখ্যা
- গাণিতিক বাক্যটি হচ্ছে: $(৯৫৭০ - ৬২৫ \times ৬) \div ৪$

- হিসাব:
$$= (৯৫৭০ - ৩৭৫০) \div ৪$$
$$= ৫৮২০ \div ৪ = ১৪৫৫$$

উত্তর: ১৪৫৫ টাকা

শিখনফল:

- ক. সংখ্যা, অঙ্ক, স্থানীয় মান ও স্বকীয়মানের ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
খ. সংখ্যা ও স্থানীয় মান পাঠদানে সঠিক শিখন শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল প্রয়োগ করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইন্ড ম্যাপিং, দলগত কাজ, প্রদর্শন, আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার, নির্ধারিত ছক, গণিত শিক্ষাক্রম।

অংশ-ক	সংখ্যা ও অঙ্কের ধারণা	সময়: ২৫ মিনিট
-------	-----------------------	----------------

১. সালাম ও শুভেচ্ছা বিনিময়ের মাধ্যমে অধিবেশন শুরু করুন।
২. অঙ্কের ধাঁধাটি দিয়ে প্রশিক্ষার্থীদের সমাধান করতে বলুন। ২ মিনিট সময় দিয়ে সবার উত্তর মিলিয়ে নিন।

দুই অঙ্কের একটা সংখ্যার অঙ্কদ্বয় স্থান পরিবর্তন করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায়- তা দুইটি সংখ্যার বিয়োগফল ৩৬ এর সমান। এ ক্ষেত্রে অঙ্ক দুটির মধ্যে ব্যবধান কত?				
ক. ৩	খ. ৪	গ. ৯	ঘ. নির্ধারণ করা যায় না	ঙ. কোনোটিই নয়

প্রশ্ন করুন এই ধাঁধাতে কোন সংখ্যা ও অঙ্ক পাওয়া গেল? উত্তর নিন এবং সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা দিন।

(উত্তর: সংখ্যা দুইটি ৭৩ ও ৩৭, অঙ্কদ্বয়ের পার্থক্য ৪)

৩. প্রশিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন:

ক) শিশুরা সাধারণত কখন গণনা শেখা শুরু করে?

- প্রাক-প্রাথমিক শ্রেণিতে? প্রথম শ্রেণিতে? বিদ্যালয়ে আসার আগে?

খ) সংখ্যা লেখার কোন পদ্ধতি দশভিত্তিক?

- রোমান সংখ্যা পদ্ধতি? প্রাচীন মিসরীয় সংখ্যা পদ্ধতি? আরব ও ভারতীয় সংখ্যা পদ্ধতি? চীনা পদ্ধতি?

গ) দশভিত্তিক সংখ্যা লেখার পদ্ধতির সুবিধা কী?

ঘ) অঙ্ক ও সংখ্যা কী? অঙ্ক ও সংখ্যা কি একই?

ঙ) কত ধরনের সংখ্যার কথা আমরা জানি। তার নাম বলুন।

৪. প্রশিক্ষার্থীদের মতামত নিন এবং সহায়ক তথ্যের আলোকে প্রশ্নগুলোর সমাধান করুন।

অংশ-খ	স্থানীয় ও স্বকীয় মানের ধারণা	সময়: ২০ মিনিট
-------	--------------------------------	----------------

প্রশিক্ষার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে আলোচনা শুরু করুন।

২. নিচের কর্মপত্রটি মাল্টিমিডিয়ায় উপস্থাপন করে নিজ নিজ খাতায় সমাধান করতে বলুন।

ক্রমিক	গাণিতিক বিবৃতি	সত্য/মিথ্যা
ক.	১৯৭১ এবং ১৮৫৭ সংখ্যা দুটিতে ৭-এর স্থানীয় মান যোগ করলে হয় ৭৭	
খ.	একটি সংখ্যায় কোনো অঙ্কের স্থানীয় মান সেই অঙ্কের স্বকীয় মানের চেয়ে কম, বেশি বা সমান হতে পারে	
গ.	$৩ \times ১০০০০ + ১ \times ১০০০ + ০ \times ১০০ + ৭ \times ১০ + ৪ \times ১ =$	

ঘ.	দশক স্থানে কোনো অঙ্কের স্থানীয় মান ও স্বকীয় মান ভিন্ন	
ঙ.	১,৪৮,৪৬০ এ ৮ এর স্থানীয় মান এবং ৫৭,৩২০ এ ৫-এর স্বকীয় মান যোগ করলে হয় ৮০০৫	
চ.	একক স্থানে কোনো অঙ্কের স্থানীয় মান ও স্বকীয়মান ভিন্ন	
ছ.	৩৬৫ তে ৬ এর স্থানীয় মান ২০১৯ এ ৯-এর স্থানীয় মানের চেয়ে বড়	

উত্তর: ক) সত্য, খ) সত্য, গ) মিথ্যা, ঘ) সত্য, ঙ) মিথ্যা, চ) মিথ্যা, ছ) সত্য

- পাঁচ মিনিট পর উত্তরগুলো মিলিয়ে নিতে সহায়তা করুন।
- সহায়ক তথ্য-এর আলোকে স্থানীয় মান ও স্বকীয় মানের ধারণা পরিষ্কার করুন।

অংশ-গ	সংখ্যা ও স্থানীয় মান পাঠদানে সঠিক শিখন শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল প্রয়োগ	সময়: ৪০ মিনিট
-------	--	----------------

- নদীর নামে ৪ দলে প্রশিক্ষণার্থীদের ভাগ করুন।
- প্রথম দুই দলকে তৃতীয় শ্রেণির সংখ্যা ও গণনা হতে ২টি পাঠ এবং শেষের দুই দলকে চতুর্থ শ্রেণির স্থানীয় মান থেকে ২টি পাঠ নির্ধারণ করুন।
- শিখন নিশ্চিত করতে শ্রেণি পাঠের জন্য একজন শিক্ষককে যে দিক ও বিষয়ের প্রতি খেয়াল রাখা প্রয়োজন-প্রত্যেক দলকে তার একটি তালিকা করতে বলুন।
- প্রত্যেক দলের জন্য পাঠ্যপুস্তক, শিক্ষক সংস্করণ/সহায়িকা এবং টিচিং প্যাকেজ সরবরাহ করুন। দলীয় প্রস্তুতির জন্য ৫ মিনিট সময় দিন।
- ১ম দুই দলের মধ্যে ১ দলকে এবং শেষের দুই দলের মধ্য থেকে ১ দলকে পাঠ উপস্থাপন করতে বলুন।
- পাঠশেষে প্রয়োজনীয় ফিডব্যাক দিয়ে কাজটি শেষ করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

- অধিবেশনের শিখনফলের আলোকে পারগতা যাচাই করে অধিবেশন শেষ করুন।

সহায়ক তথ্য ০৫	অধিবেশন-৫: সংখ্যা ও গণনা
----------------	--------------------------

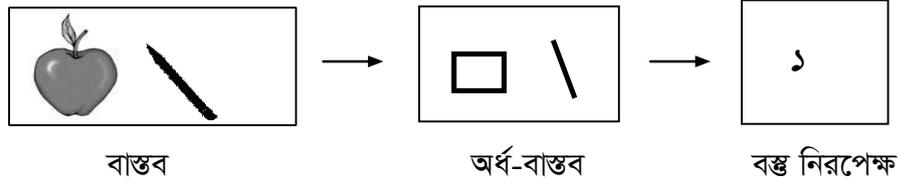
অংশ-ক	সংখ্যা ও অঙ্কের ধারণা
-------	-----------------------

সংখ্যা ও অঙ্ক

সংখ্যা একটি বিমূর্ত ধারণা। সাধারণত কোনো বস্তুর পরিমাণ বোঝাতে বা তুলনা করতে সংখ্যা ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ সংখ্যা হচ্ছে পরিমাণবাচক একটি বস্তু নিরপেক্ষ ধারণা। যেমন, মানুষের মাথা ‘একটি’; হাতের সংখ্যা ‘দুইটি’; প্রতিটি হাতে আঙ্গুলের সংখ্যা ‘পাঁচটি’ ইত্যাদি দ্বারা মাথা, হাত ও হাতের আঙ্গুলের পরিমাণ বুঝানো হয়েছে। এখানে ১, ২, ৫ দ্বারা পরিমাণ ব্যক্ত করা হয়েছে। তাই ১, ২ ও ৫ প্রত্যেকে একেকটি সংখ্যা। সংখ্যা হলো গণিতের আত্মা বা প্রাণ। সংখ্যার পরিমাণ অসীম। ০, ১, ২,১১২, ১১৩, এগুলো সবই সংখ্যা। মূলত সংখ্যা দ্বারা তিনটি ধারণা প্রকাশ করা যায় তা হলো গণনার ধারণা, দলগত ধারণা, ক্রমবাচক ধারণা।

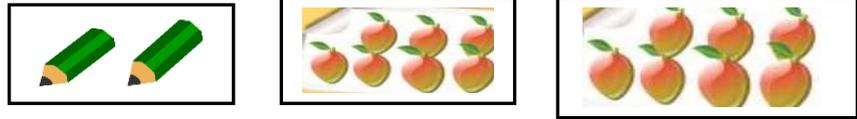
বস্তু নিরপেক্ষ সংখ্যা লিখে প্রকাশের জন্য কিছু চিহ্ন বা প্রতীক ব্যবহার করা হয়। এই প্রতীকগুলোকে অঙ্ক বা সংখ্যা প্রতীক বলা হয়। আমাদের দেশে ব্যবহৃত সংখ্যা প্রতীক বা অঙ্কগুলো হলো, ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮ ও ৯। সংখ্যা প্রকাশের জন্য যার একটি বা একাধিক ব্যবহার করা হয়।

শিশুদের সংখ্যা প্রকাশ করার সময় বাস্তব পর্যায়, অর্ধ-বাস্তব পর্যায় এবং বস্তু নিরপেক্ষ পর্যায় ব্যবহার করে ধাপে ধাপে শেখালে ভাল হয়।



হিন্দু-আরবীয় সংখ্যা পদ্ধতি দশভিত্তিক যা স্থানীয়মান ব্যবহার করে লিখতে হয়। বর্তমান বিশ্বে প্রায় সব দেশেই এই পদ্ধতিতে সংখ্যা লেখা হয়।

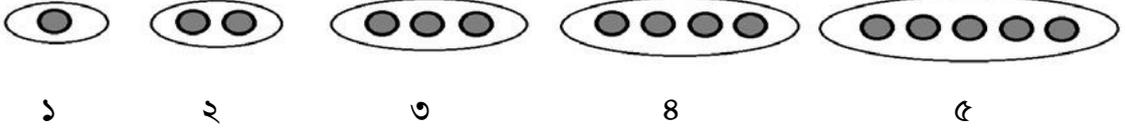
বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা



২টি আম, ৪টি কলা, ৬টি আপেল ইত্যাদি সংখ্যায় প্রকাশ করার জন্য আমরা ২, ৪, ৬ ইত্যাদি ব্যবহার করি। কোনো বস্তুর সংখ্যা ২টি হলে আমরা ১ জোড়া বলি। তাই ৪টি কলা মানে হলো ২ জোড়া কলা এবং ৬টি আপেল মানে হলো ৩ জোড়া আপেল। যেহেতু ২, ৪ ও ৬ সংখ্যাগুলোর মধ্যে জোড়া রয়েছে তাই সংখ্যাগুলো জোড় সংখ্যা। অন্যভাবে বলা যায় ২ দ্বারা বিভাজ্য সকল সংখ্যাই জোড় সংখ্যা। এছাড়াও ৩টি আম, ৫টি কলা, ৭টি আপেল ইত্যাদি প্রকাশ করার জন্য আমরা ৩, ৫, ৭ ইত্যাদি ব্যবহার করি। এখানে ৩টি আম মানে হলো ১ জোড়া ও ১টি আম। অর্থাৎ ৫ সংখ্যাটি জোড় নয়, বিজোড় সংখ্যা। একইভাবে ৭ এবং ৯ সংখ্যা দুইটি বিজোড় সংখ্যা।

মানসংখ্যা ও ক্রমসংখ্যা

মানসংখ্যা হলো পরিমাণ প্রকাশক। ১, ২, ৩, ৪, ৫ এগুলো সংখ্যার বিস্তৃতি মান বা পরিমাণ প্রকাশ করে।



ক্রম সংখ্যায় একটার পর একটা সংখ্যা আসবে। দৌড়ে কে প্রথম হয়েছে? তোমার কততম জন্মদিন আজ? ইত্যাদি প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে যে সংখ্যা ব্যবহার করা হয় তাকে ক্রম সংখ্যা বলা হয়। বামদিক থেকে ডানদিকে প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয়, চতুর্থ, পঞ্চম-এগুলো ক্রমবাচক সংখ্যা। ক্রম সংখ্যার মাধ্যমে বস্তুর ক্রম নির্দেশ করা হয়।



উদাহরণ ছবির সাথে সংখ্যার সম্পর্ক

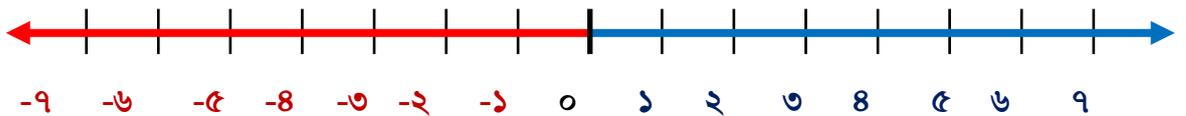


৪টি খোলা বাক্স, ২টি বন্ধ বাক্স ও ১টির ভিতর আপেল। মান সংখ্যা- ৪, ২, ১। বাম দিক থেকে চতুর্থ বাক্সে আপেল আছে। ডান দিক থেকে তৃতীয় বাক্সে আপেল আছে। ক্রমসংখ্যা চতুর্থ এবং তৃতীয়।

মান সংখ্যাকে ইংরেজিতে Cardinal number এবং ক্রম সংখ্যাকে Ordinal number বলে।

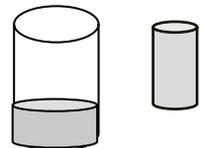
বাস্তব সংখ্যা, পূর্ণ সংখ্যা, স্বাভাবিক সংখ্যা, মূলদ ও অমূলদ সংখ্যা

স্বাভাবিক সংখ্যার অর্থ কী? স্বাভাবিক সংখ্যার অর্থ হলো প্রকৃতিতে (Nature) বা স্বাভাবিকভাবে (Naturally) পাওয়া যায় এমন বস্তু বা সংগ্রহসমূহের পরিমাণ বা ক্রম অবস্থান, যা পরিমাণাত্মক ক্রমসংখ্যা প্রকাশ করে। স্বাভাবিক সংখ্যা এবং ০ মিলে সব সংখ্যাকে পূর্ণ সংখ্যা বলা যায়। পূর্ণ সংখ্যা নিচের চিত্রের মত সংখ্যা রেখায় প্রকাশ করা যায়।



মূলদ ও অমূলদ সংখ্যা

একটি পাত্রে ৩ গ্লাস পানি ধরে। ১ গ্লাস পানি দ্বারা পাত্রের কত অংশ পূর্ণ হয়?



ক. যোগ ও বিয়োগের মৌলিক ধারণা ব্যক্ত করতে পারবেন;

খ. যোগ ও বিয়োগ শিখন শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল বর্ণনা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইন্ড ম্যাপিং, জোড়ায় কাজ, প্রদর্শন ও আলোচনা।

উপকরণ: তৃতীয় শ্রেণির গণিত পাঠ্যপুস্তক, সহায়ক তথ্য, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার পেপার, মার্কার, নমিনেশন স্টিক।

অংশ-ক	যোগ ও বিয়োগের মৌলিক ধারণা	সময়: ৩৫ মিনিট
-------	----------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষার্থীদের সঙ্গে শুভেচ্ছা বিনিময়, বিষয়বস্তুর সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ একটি আনন্দদায়ক কাজের মাধ্যমে অধিবেশনের সূচনা করুন।
২. গণিতের প্রাথমিক চার নিয়মের ওপর প্রশিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই-এর জন্য নিম্নরূপ প্রশ্ন করুন
 - প্রাথমিক গণিতের চার নিয়ম বলতে কী বোঝেন?
 - যোগ ও বিয়োগের ধারণা বলতে কী বুঝায়?
 - শিক্ষার্থীরা যোগ ও বিয়োগের ধারণা কীভাবে লাভ করে?

নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করে এ ব্যাপারে কয়েকজন প্রশিক্ষার্থীর মতামত ব্যক্ত করতে সহায়তা করুন।

৩. পাওয়ার পয়েন্ট/মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের মাধ্যমে সহায়ক তথ্য থেকে যোগ ও বিয়োগের মৌলিক ধারণা উপস্থাপন করুন। প্রশিক্ষার্থীদের আলোচনায় উদ্বুদ্ধ করুন এবং সবার ধারণা সুস্পষ্ট করতে সহায়তা করুন।
৪. প্রশিক্ষার্থীদের প্রথম শ্রেণির গণিত পাঠ্যপুস্তকের যোগ ও বিয়োগের ধারণা পড়তে দিন। তাদের জোড়ায় আলোচনা করে যোগ ও বিয়োগের ধারণা সম্পর্কে মতামত প্রকাশ করতে দিন এবং প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন প্রদান করুন।
৫. প্রাথমিক গণিতের চার নিয়ম সম্পর্কিত ধারণা সবার সুস্পষ্ট হয়েছে নিশ্চিত হয়ে পরের কাজের সূচনা করুন।

অংশ- খ	যোগ ও বিয়োগ শিখন-শেখানো কৌশল বর্ণনা	সময়: ৫০ মিনিট
--------	--------------------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষার্থীগণ যখন শিক্ষার্থী ছিলেন তখন তাদের যোগ ও বিয়োগ শিখন-শেখানোয় শিক্ষকগণ কী কী কৌশল অবলম্বন করতেন এবং শিক্ষক হিসেবে প্রশিক্ষার্থীগণ প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শ্রেণিকক্ষে যোগ ও বিয়োগ শিখন-শেখানোয় কী কী কৌশল অবলম্বন করেছেন তা ভাবতে বলুন। তাদের কৌশল পাশাপাশি বসা প্রশিক্ষার্থীর সাথে জোড়ায় আলোচনা করে একজনের খাতায় নোট করতে বলুন। প্রত্যেক জোড়ার উত্তর সামনের টেবিলে রাখা পোস্টার পেপারে লিখতে বলুন। লেখা শেষ হলে তা বোর্ডে ঝুলিয়ে দিয়ে একজনকে পড়তে বলুন।
২. অংশগ্রহণকারীগণকে ৫ জনের দলে ভাগ করুন। সহায়ক তথ্যপুস্তিকা, পাঠ্যপুস্তক, শিক্ষক সহায়িকার আলোকে যোগ ও বিয়োগ শিখন-শেখানো আলোচনা করতে বলুন। দলে, পোস্টার পেপার ও মার্কার সরবরাহ করুন। ৩টি দলকে হাতে রেখে ও হাতে না রেখে যোগ এবং ৩টি দলকে হাতে রেখে এবং হাতে না রেখে বিয়োগ শিখন-শেখানো কৌশল উপস্থাপনের জন্য প্রস্তুতি নিতে বলুন।

৩. নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করে ১টি দলকে যোগের এবং ১টি দলকে বিয়োগ শিখন-শেখানো কৌশলের উপর তাদের দলীয় কাজ উপস্থাপন করতে দিন। একই রকম কাজ করা অন্যান্য দলকে তাদের কাজ মিলিয়ে নিতে বলুন। অন্যান্য দলের ভিন্নরকম উত্তর থাকলে তাও উপস্থাপন করতে দিন।
৪. প্লেনারিতে আলোচনার মাধ্যমে প্রাথমিক গণিতের যোগ ও বিয়োগ শিখন-শেখানো কৌশল সম্পর্কে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করতে এবং সকলকে একমত হতে সহায়তা করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

প্রশিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করুন-

- আজকের অধিবেশনে আমরা কী শিখলাম?
- অধিবেশন থেকে অর্জিত শিখন কীভাবে আমরা শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের শিখন-শেখানোয় কাজে লাগাব?
প্রশিক্ষার্থীদের স্বাধীনভাবে মতামত ব্যক্ত করতে দিন। প্রয়োজনে নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করুন। পরবর্তী অধিবেশনে শিখনের বিষয়বস্তু হবে “গুণ ও ভাগ” ঘোষণা করুন। সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য ৬	অধিবেশন-০৬: প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (যোগ ও বিয়োগ)
---------------	--

অংশ-ক	যোগ ও বিয়োগের মৌলিক ধারণা
-------	----------------------------

যোগের ধারণা

প্রশিক্ষার্থীরা বস্তু বা উপকরণ একত্রিতকরণ অথবা বৃদ্ধিকরণ বা বাড়ানোর মাধ্যমে যোগের ধারণা লাভ করে থাকে। দুই বা ততোধিক বস্তু যোগ করা যায় না। বস্তুর সংখ্যা বা পরিমাণ যোগ করা হয়। আবার সংখ্যা একত্রিকরণ করা যায় না।



‘একত্র করা’ এবং ‘বাড়ানো বা বৃদ্ধিকরণ’ এর ২টি অর্থ রয়েছে। একত্র করা: একসাথে দুটি সংখ্যা একত্রে রেখে সেই ২টি সংখ্যার মোট সংখ্যা বের করা। বৃদ্ধিকরণ: পূর্বে যা ছিল তা অপেক্ষা সংখ্যা বেশি হওয়া।

উদাহরণ

- মিথীর ৪টি রং পেন্সিল এবং মিলার ৩টি রং পেন্সিল আছে। তাদের মোট কয়টি রং পেন্সিল আছে?
- ইভার ৭টি খেলনা আছে। আনিকার ৮টি খেলনা আছে। দুইজনের মোট কয়টি খেলনা হলো?
এরকম গাণিতিক সমস্যার অর্থ হচ্ছে “একত্র করা”।
- মিরাজের ৬টাকা আছে। তার আবার তাকে আরও ৫ টাকা দিলেন। এখন তার কাছে কত টাকা আছে?

- একটি গাছে ৪টি পাখি বসে আছে। সেখানে আরও ৮টি পাখি এসে বসলো। গাছে এখন কয়টি পাখি হলো?

এরকম গাণিতিক সমস্যার অর্থ হচ্ছে “বৃদ্ধিকরণ”।

দুই বা ততোধিক বস্তুর পরিমাণবাচক সংখ্যাকে একত্র করাই হলো যোগ। যোগের চিহ্ন হচ্ছে ‘+’ এবং ‘=’ হচ্ছে সমান চিহ্ন, যা যোগ অঙ্কে ব্যবহৃত হয়। উল্লিখিত চিত্র অনুযায়ী, ‘ $৩+২=$ ’ এর অর্থ হচ্ছে ৩ এর সাথে ২ যোগ করতে হবে। অর্থাৎ ৩ এর ঠিক পর থেকে ২টি সংখ্যা ক্রমিকভাবে বলে যেতে হবে, যেমন, ৪, ৫। অর্থাৎ ‘ $৩+২=৫$ ’ এ যোগ অঙ্কে ৩ এর ঠিক পর থেকে ক্রমিকভাবে দুইটি সংখ্যা গুণে গেলে শেষোক্ত সংখ্যা হবে যোগফল, যা হবে ৫। শিশুদের এক অঙ্কের সংখ্যার যোগ শেখানোর পর সাধারণত দুই বা ততোধিক অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার যোগ উপর-নিচ বা পাশাপাশি লিখে যোগ করা শেখাতে হয়। এছাড়া প্রাথমিকভাবে শিশুদের ‘হাতে না রেখে যোগ’ এবং পরে ‘হাতে রেখে যোগ’ করা শেখাতে হয়।

বিয়োগের ধারণা

বিয়োগ হলো যোগের বিপরীত প্রক্রিয়া। বিয়োগের ধারণা সাধারণত বস্তু বাদ দেওয়া, তুলনা করা বা পার্থক্য করার মাধ্যমে হয়ে থাকে।

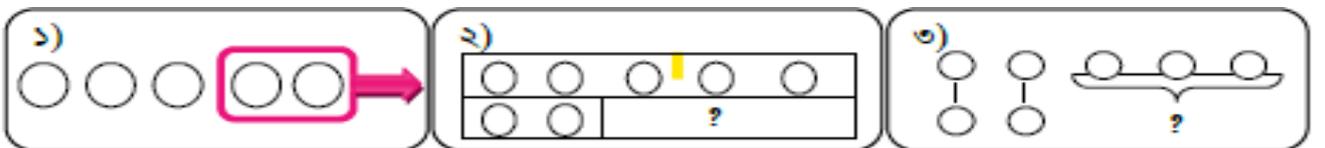


বিয়োগের গাণিতিক সমস্যা সম্পর্কে আলোচনা

বাস্তব জীবনের বিভিন্ন ধরনের বিয়োগ সম্পর্কে ধারণা লাভের জন্য উপস্থাপিত চিত্রগুলো লক্ষ্য করি। উপস্থাপিত চিত্র ২টির গাণিতিক প্রকাশ বা ধরন কী হবে এবং গাণিতিক প্রকাশ কী একই রকম হবে, না ভিন্ন রকম হবে তার উত্তর চিন্তা করি।

নিচের বক্সের বিয়োগ সংক্রান্ত ৩টি গাণিতিক সমস্যা পড়ুন এবং এদের ধরন সম্পর্কে চিন্তা করুন।

১. আপনি ৫টি আপেল কিনলেন। এর মধ্যে ২টি খেয়ে ফেললেন। আপনার কাছে আর কয়টি আপেল থাকল?
২. আপনার ৫টি আপেল কেনার প্রয়োজন। ২টি কিনলেন। আপনার আর কয়টি আপেল কেনা দরকার?
৩. মিরাজের ৫টি আপেল আছে। মেহেরুলের ২টি আপেল আছে। ২জনের আপেলের সংখ্যার পার্থক্য কত?



প্রশ্ন

- সমস্যাগুলোর সমাধান এবং উত্তর কী হবে?
- ৩টি সমস্যা উপকরণ দিয়ে বোঝালে কী রকম হবে?
- নিচের ৩টি চিত্রের কোনটির সাথে মিল আছে?

উপরের অভিব্যক্তি ও উত্তর এক হলেও তিনটি চিত্রে “বাদ দেয়া”, “তুলনা করা” এবং “পার্থক্য করা”- এই ৩টি অর্থ রয়েছে।

বাদ দেয়া: যখন কোন সামষ্টিক বস্তু থেকে কিছু কর্তন করা হয়, হারিয়ে যায়, ফেলে দেয়া হয় বা নষ্ট হয়ে যায় তখন অবশিষ্ট যা থাকে তা বের করার প্রক্রিয়া হলো বাদ দেয়া।

তুলনা করা: দুটি বস্তুর পরিমাণ যাচাই এবং একটি বস্তুর সাথে অন্য বস্তুর তুলনা করা।

পার্থক্য করা: একটি বস্তু অন্য বস্তু অপেক্ষা কত কম বা বেশি, তা নির্ণয় করা এবং দুটি সংখ্যার বা দুটি রাশির মাঝখানের ব্যবধান বা পার্থক্য বের করার প্রক্রিয়া।

যোগ ও বিয়োগের ক্ষেত্রে আলাদা অর্থ থাকলেও একই ধরনের চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করার বিষয়টি প্রথম শ্রেণির প্রশিক্ষণার্থীদের জন্য কঠিন হতে পারে।

বিয়োগের চিহ্ন হচ্ছে ‘-’ এবং ‘=’ হচ্ছে সমান চিহ্ন, যা বিয়োগ অঙ্কে ব্যবহৃত হয়। উল্লিখিত চিত্র অনুযায়ী, ‘ $5 - 2 = 3$ ’ এর অর্থ হচ্ছে ৫ থেকে ২ “বাদ দেয়া”, “তুলনা করা” এবং “পার্থক্য করা”, যার ফল হবে ৩। শিশুদের এক অঙ্কের বড় সংখ্যা থেকে এর ছোট সংখ্যা উপর-নিচ বা পাশাপাশি লিখে বিয়োগ করা শেখাতে হয়। এছাড়া প্রাথমিকভাবে শিশুদের ‘হাতে না রেখে বিয়োগ’ এবং পরে ‘হাতে রেখে বিয়োগ’ করা শেখাতে হয়। বিয়োগ সাধারণত যোগ পদ্ধতি, বিয়োগ পদ্ধতি, বিশ্লেষণ পদ্ধতি ও সমযোগ পদ্ধতিতে করা হয়।

অংশ- খ	যোগ ও বিয়োগ শিখন-শেখানো কৌশল বর্ণনা
--------	--------------------------------------

যোগ শিক্ষাদান কৌশল:

(ক) হাতে না রেখে যোগ/গাণিতিক সমস্যা সমাধান

শিক্ষক এক অঙ্কের সংখ্যার যোগ শেখানোর পর দুই বা ততোধিক সংখ্যার যোগ পর্যায়ক্রমে শেখাবেন। প্রতিটি পর্যায়ে যে কোনো সংখ্যার যোগ শেখানোর সময় উপর-নিচ ও পাশাপাশি লিখে যোগ করা শেখাবেন। উপর-নিচে যোগ করার সময় শিশুরা যেন এককের ঘরের নিচে একক স্থানের অঙ্ক, দশকের ঘরের নিচে দশক স্থানের অঙ্ক, শতকের ঘরের নিচে শতক স্থানের অঙ্ক ইত্যাদি লিখতে অভ্যস্ত হয় তা শেখাবেন।

(খ) হাতে রেখে যোগ/গাণিতিক সমস্যা সমাধান

- $856 + 989 =$ কত?

স/হা	শ	দ	এ
১	১	১	
	৪	৫	৬
	৭	৮	৯

১	২	৪	৫
---	---	---	---

- **লক্ষ্য করি:** এককের ঘরের অঙ্কগুলোর যোগফল ১৫। যোগফলে এককের ঘরে ৫ লেখা হয়েছে এবং ১ দশক দশকের ঘরে উপরে লেখা হয়েছে। দশকের ঘরের অঙ্কগুলো যোগ করে একইভাবে হাতের সংখ্যা ১ শতকের ঘরের উপর লেখা হয়েছে। শতকের ঘরের অঙ্কগুলো যোগ করে একইভাবে হাতের সংখ্যা ১ সহস্রের ঘরের উপর লেখা হয়েছে। সহস্রের ঘরে যোগ করার জন্য কোন সংখ্যা না থাকায় হাতের সংখ্যা ১ সহস্র বা হাজারের ঘরে লেখা হয়েছে। এতে যোগফল ১২৪৫ হয়। এভাবে হাতে রেখে যোগ অঙ্ক করতে হয়।

বিয়োগ শিক্ষাদান কৌশল:

(ক) হাতে না রেখে বিয়োগ/ গাণিতিক সমস্যা সমাধান

শিক্ষক এক অঙ্কের সংখ্যার বিয়োগ শেখানোর পর দুই বা ততোধিক অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার বিয়োগ পর্যায়ক্রমে শেখাবেন। প্রতিটি পর্যায়ে যে কোনো সংখ্যার বিয়োগ শেখানোর সময় উপর-নিচে ও পাশাপাশি লিখে যোগ করা শেখাবেন। উপর-নিচে যোগ করার সময় শিশুরা যেন এককের ঘরের নিচে একক স্থানের অঙ্ক, দশকের ঘরের নিচে দশক স্থানের অঙ্ক, শতকের ঘরের নিচে শতক স্থানের অঙ্ক ইত্যাদি লিখতে অভ্যস্ত হয় তা শেখাবেন।

(খ) হাতে রেখে বিয়োগ/ গাণিতিক সমস্যা সমাধান

- ৪৫৬ - ১৮৯ = কত?

শ	দ	এ		শ	দ	এ
৪ = ৩+১	৫ = ৪+১	৬	=	৩	১৪	১৬
১	৮	৯		১	৮	৯
				২	৬	৭

লক্ষ্য করি: সংখ্যাগুলোকে একক, দশক ও শতকের ঘরে উপরে-নিচে সাজিয়ে লেখা হয়েছে। বিয়োজনের এককের ঘরের ৬ বিয়োজ্যের ৯ থেকে ছোট। এজন্য বিয়োজনের দশকের ঘরের ৫ দশ থেকে ১ দশ নিয়ে এককের সাথে যোগ করে ১৬ হয়েছে এবং ১৬ থেকে ৯ বিয়োগ করে বিয়োগফলে এককের ঘরে ৭ লেখা হয়েছে। এবার বিয়োজনের দশকের ঘরে অবশিষ্ট ৪ বিয়োজ্য ৮ থেকে ছোট। এজন্য বিয়োজনের শতকের ঘরের ৫ শতক থেকে ১ শতক দশকের ঘরে এনে ৪ দশকের সাথে ১ শতক বা ১০ দশক যোগ করে ১৪ দশক থেকে ৮ দশক বিয়োগ করলে বিয়োগফল ৬ দশক হয় এবং তা বিয়োগফলে দশকের ঘরে ৬ নামানো হয়েছে। পরিশেষে, বিয়োজনের অবশিষ্ট ৩ থেকে ১ বিয়োগ করলে বিয়োগফল ২ হয় এবং বিয়োগফলে শতকের ঘরে ২ লেখা হয়েছে। এতে বিয়োগফল ২৬৭ হয়। এভাবে হাতে রেখে বিয়োগ অঙ্ক করতে হয়। এ পদ্ধতি হলো বিশ্লেষণ পদ্ধতি। এ বিয়োগ প্রক্রিয়া সমযোগ পদ্ধতিতেও করা যায়।

অধিবেশন-০৭	প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (গুণ ও ভাগ)
------------	---

শিখনফল:

ক. গুণ ও ভাগের মৌলিক ধারণা ব্যক্ত করতে পারবেন;

খ. গুণ ও ভাগ শিখন শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল বর্ণনা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইন্ড ম্যাপিং, জোড়ায় কাজ, প্রদর্শন ও আলোচনা।

উপকরণ: প্রথম ও তৃতীয় শ্রেণির গণিত পাঠ্যপুস্তক, শিক্ষক সহায়িকা, সহায়ক তথ্য, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার পেপার, মার্কার, নমিনেশন স্টিক।

অংশ-ক	গুণ ও ভাগের মৌলিক ধারণা	সময়: ৩৫ মিনিট
-------	-------------------------	----------------

১. অধিবেশন/বিষয়বস্তুর সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ একটি আনন্দায়ক কাজের মাধ্যমে অধিবেশনের সূচনা করুন।
২. গণিতের প্রাথমিক চার নিয়মের ওপর প্রশিক্ষণার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই-এর জন্য নিম্নরূপ প্রশ্ন করুন
 - গুণ কী? তা চিন্তা করে বলি।
 - ভাগ কী? চিন্তা করে বলি।
 - শিক্ষার্থীরা গুণের ধারণা কীভাবে লাভ করে?
 - শিক্ষার্থীরা ভাগের ধারণা কীভাবে লাভ করে?

নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করে এ ব্যাপারে কয়েকজন করে প্রশিক্ষণার্থীর মতামত ব্যক্ত করতে সহায়তা করুন।

পাওয়ার পয়েন্ট/মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টরের মাধ্যমে সহায়ক তথ্যে উল্লেখিত গুণ ও ভাগের মৌলিক ধারণা উপস্থাপন করুন। প্রশিক্ষণার্থীদের আলোচনায় উদ্বুদ্ধ করে সবার ধারণা সুস্পষ্ট করতে সহায়তা করুন। প্রশিক্ষণার্থীদের ২য় শ্রেণির গণিত পাঠ্যপুস্তকের গুণ ও ৩য় শ্রেণির ভাগের ধারণা পড়তে দিন। তাদের জোড়ায় আলোচনা করে গুণ ও ভাগের ধারণা অর্জন সম্পর্কিত বিষয়বস্তু সম্পর্কে মতামত প্রকাশ করতে দিন এবং প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন প্রদান করুন।

প্রাথমিক গণিতের চার নিয়ম সম্পর্কিত ধারণা সবার সুস্পষ্ট হয়েছে নিশ্চিত হয়ে পরবর্তী কাজের সূচনা করুন।

অংশ-খ	গুণ ও ভাগ শিখন-শেখানো কৌশল বর্ণনা	সময়: ৫০ মিনিট
-------	-----------------------------------	----------------

প্রশিক্ষণার্থীগণ যখন শিক্ষার্থী ছিলেন তখন তাদের গুণ ও ভাগ শিখন-শেখানোয় শিক্ষকগণ কী কী কৌশল অবলম্বন করতেন এবং শিক্ষক হিসেবে প্রশিক্ষণার্থীগণ প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শ্রেণিকক্ষে গুণ ও ভাগ শিখন-শেখানোয় কী কী কৌশল অবলম্বন করেছেন তা ভাবতে বলুন। তাদের কৌশল পাশাপাশি বসা প্রশিক্ষণার্থীর সাথে জোড়ায় আলোচনা করে একজনের খাতায় নোট করতে বলুন। প্রত্যেক জোড়ার উত্তর সামনের টেবিলে রাখা পোস্টার পেপারে লিখতে নির্দেশনা দিন। লেখা শেষ হলে তা বোর্ডে বুলিয়ে দিয়ে একজনকে পড়তে বলুন। আলোচনার মাধ্যমে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করুন।

প্রশিক্ষণার্থীগণকে ৫ জনের দলে ভাগ করুন। সহায়ক তথ্যপুস্তিকা, পাঠ্যপুস্তক, শিক্ষক সহায়িকার আলোকে গুণ ও ভাগ শিখন-শেখানো কৌশল আলোচনা করতে বলুন। দলে পোস্টার পেপার ও মার্কার সরবরাহ করুন। ৩টি দলকে গুণ এবং ৩টি দলকে ভাগ শিখন-শেখানো কৌশল উপস্থাপনের জন্য প্রস্তুতি নিতে বলুন।

নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করে ১টি দলকে গুণ এবং ১টি দলকে ভাগ শিখন-শেখানো কৌশলের উপর তাদের দলীয় কাজ উপস্থাপন করতে দিন। একই রকম কাজ করা অন্যান্য দলকে তাদের কাজ মিলিয়ে নিতে বলুন। অন্যান্য দলের ভিন্নরকম উত্তর থাকলে তাও উপস্থাপন করতে দিন।

প্লেনারিতে আলোচনার মাধ্যমে প্রাথমিক গণিতের গুণ ও ভাগ শিখন-শেখানো কৌশল সম্পর্কে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করতে এবং সকলকে একমত হতে সহায়তা করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

প্রশিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করুন-

- এই অধিবেশন থেকে আমরা কী শিখলাম?
- অধিবেশন থেকে অর্জিত শিখন কীভাবে আপনার শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের শিখন-শেখানোয় কাজে লাগাবেন?

প্রশিক্ষার্থীদের স্বাধীনভাবে মতামত ব্যক্ত করতে দিন। প্রয়োজনে নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করুন। পরবর্তী অধিবেশনে আমরা “মৌলিক চার নিয়ম সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান” শিখন-শেখানো অনুশীলন করব। সবার কাজের প্রশংসা করুন এবং সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য ০৭	অধিবেশন -০৭: প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (গুণ ও ভাগ)
----------------	--

অংশ-ক	গুণ ও ভাগের মৌলিক ধারণা
-------	-------------------------

গুণ ও ভাগ

গুণের ধারণা

দুই বা ততোধিক সমান সংখ্যক বস্তুর দলের সংখ্যার সমষ্টিকে বের করার সংক্ষিপ্ত প্রক্রিয়াই হলো গুণন প্রক্রিয়া। অর্থাৎ গুণ হলো যোগের সংক্ষিপ্ত প্রক্রিয়া। বস্তুর গুণন হলো বস্তুর দলগত ধারণা। পাঠ্যপুস্তকের

একজন নোকানদার ৪টি খাতার প্রত্যেকটিতে ৩টি করে টমেটো রেখেছেন। একদল কতগুলো টমেটো আছে?



নিচের ছবি অনুযায়ী, ৩টি বা ৪টি খাতায় কতগুলো টমেটো আছে বের করি।

$3 \times 1 = 3$

$3 \times 2 = 6$

$3 \times 3 = \square$

$3 \times 4 = \square$

বেশের স্ট্রিটে ৪টি বেঞ্চ আছে, প্রতিটি বেঞ্চে ৩ জন করে শিশু সেখানে কতজন শিশু আছে?



৪টি স্ট্রিটে ৩ জন করে শিশু আছে, তাই লম্বা কি? তাই শিশুর সংখ্যার জন্য গণিতিক করা হলো...

শিশুর সংখ্যা: $3 + 3 + 3 + 3 = 12$

সুতরাং স্ট্রিটে ১২ জন শিশু আছে।

যদিও, আমরা ৩, ৪ যার যোগ করছি। এই সমস্যাটি আমরা দ্রুত বা ছোট-এভাবে করতে পারি।

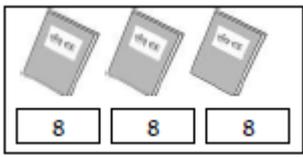
$3 \times 4 = 12$

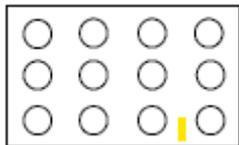
কীভাবে পড়ব? মিল ঘূর্ণ মার সমান যাবে।

নিম্নচিত্রের সমস্যার প্রতি দৃষ্টি আকর্ষণ করে গাণিতিক সমস্যার প্রকাশ বা ধরন চিন্তা করি এবং প্রদত্ত চিত্রের সমস্যা দুইটি একই অর্থ প্রকাশ করে কিনা তার উত্তর খোঁজার চেষ্টা করি।

গুণের অর্থ

গুণের অর্থ হচ্ছে একক পরিমাণের একাধিক সংগ্রহের পুনঃপৌনিক যোগ করার প্রক্রিয়া। যেমন: একটি খাতার মূল্য ৪ টাকা। ৩টি খাতার মূল্য কত?

<p>সমাধান:</p> <p>১টি খাতার মূল্য ৪ টাকা</p> <p>৩ টি ,, ,, $(8 + 8 + 8)$,, = ১২ টাকা</p> <p>অথবা, $8 * 3$ টাকা = ১২ টাকা</p> <p>উত্তর: ১২ টাকা।</p>	
---	--

<p>প্রশ্ন: প্রতিটি লাইনে কতটি বৃত্ত আছে? লাইনের সংখ্যা কত? মোট বৃত্তের সংখ্যা কত।</p> <p>প্রতিটি লাইনে বৃত্ত আছে ৪টি। লাইনের সংখ্যা হলো ৩টি।</p> <p>মোট বৃত্তের সংখ্যা হলো $(8 * 3)$ টি = ১২টি</p> <p>প্রতিটি কলামে কতটি বৃত্ত আছে? কলামের সংখ্যা কত? মোট বৃত্তের সংখ্যা কত?</p> <p>প্রতিটি কলামে বৃত্ত আছে ৩টি। কলামের সংখ্যা ৪টি।</p> <p>মোট বৃত্তের সংখ্যা $(3 * 4)$ টি = ১২টি</p>	
--	---

<p>জোড়া জোড়া করে কতটি জোড়া আছে? জোড়া হিসেবে মোট বৃত্তের সংখ্যা কত?</p> <p>উপরের চিত্র থেকে ছয়টি করে কতটি দল হবে? ছয়টির দল হিসেবে মোট বৃত্তের সংখ্যা কত?</p> <p>অনুশীলন: প্রথমে চিত্রগুলো ভালভাবে দেখুন। প্রশ্ন তৈরি করুন ও বিশ্লেষণ করুন।</p>	
---	--

ভাগের ধারণা

কতগুলো বস্তু থেকে কিছু বস্তু কতবার বাদ দেওয়া বা সরিয়ে নেওয়া যাবে তার সংক্ষিপ্ত নিয়মকে ভাগ প্রক্রিয়া বলে। অন্য কথায় একটি বড় সংখ্যা থেকে একটি ছোট সংখ্যা কতবার বিয়োগ করা যায় তার সংক্ষিপ্ত পদ্ধতিই হলো বিয়োগ। তাই ভাগকে বিয়োগের সংক্ষিপ্ত প্রক্রিয়া বলা হয়। আবার ভাগ হচ্ছে গুণের বিপরীত পদ্ধতি। তাছাড়া ভাগ হলো দলগত ঋণাত্মক গণনাও বলা হয়।

উদাহরণ: $২৪ \div ৬ =$ কত?

এ অঙ্কটির অর্থ হলো ২৪ এর মাঝে ৬ কতবার রয়েছে তা বের করা। অন্যভাবে বলা যায় ২৪ থেকে ৬ কতবার বাদ দেওয়া যাবে তা বের করা। স্বাভাবিকভাবে গুণের নামতা বা পর্যবেক্ষণ থেকে বলা যায় ২৪ থেকে ৬, ৪ বার বাদ দেওয়া যাবে। সেজন্য এর ভাগফল হলো ৪। ভাগের চিহ্ন হচ্ছে ‘ \div ’ এবং ‘ $=$ ’ হচ্ছে সমান চিহ্ন। ‘ \div ’ এর আগে ভাজ্য ও পরে ভাজক বসে এবং ‘ $=$ ’ চিহ্নের পরে ভাগফল বসে। ভাগ দুই ধরনের হয়, যথা পরিমাপে ভাগ এবং বণ্টনে ভাগ।

অংশ-খ	গুণ ও ভাগ শিখন-শেখানো কৌশল বর্ণনা
-------	-----------------------------------

গুণ শিক্ষাদান কৌশল

দুই বা ততোধিক সংখ্যার গুণ/ গাণিতিক সমস্যা সমাধান/ সহজ পদ্ধতিতে গুণ

- ৩৮ এখানে শিশুদের যুক্তি প্রয়োগের মাধ্যমে শিক্ষাদান করতে হবে। যেমন, ৩৮ কে ৭ দ্বারা
- *২৭ গুণ করতে হবে। ৮ গুণন ৭ সমান ৫৬ এর ৬ নামবে। হাতে ৫ দশ থাকবে। এবার ৩
- ২৬৬ দশকে ৭ দ্বারা গুণন করলে ২১ দশ হবে এবং এর সাথে আগের ৫ দশ যোগ করলে ২৬
- ৭৬০ দশ হবে যা পূর্বের ৬ এর বাম পাশে লিখতে হবে। এবার ২য় লাইনে এককের ঘরে ০
- ১০২৬ বসাতে হবে। এখন, ২ দশ দ্বারা ৮ একককে গুণ করলে হবে ১৬ দশ। ১৬ দশ থেকে ৬ কে ০ এর বামে বাসনো হলো। ১ শতক হাতে রইলো। ২ দশ দ্বারা ৩ দশকে গুণন করলে ৬ শত হবে এবং এর সাথে পূর্বের ১ শত যোগ করলে ৭ শত হবে। অতঃপর ২৬৬ এর সাথে ৭৬০ স্বাভাবিক নিয়মে যোগ করলে যোগ করলে যোগফল ১০২৬ হবে। ইহাই নির্ণেয় গুণফল। একইভাবে গুণকের ২৭ এর স্থলে ২০ হলে গুণফলের ডানে ০ রেখে বামে ২ দ্বারা ৩৮ কে গুণ করলে ৭৬ পাওয়া যাবে এবং ৭৬ সাথে ০ মিলিয়ে নিয়ে গুণফল ৭৬০ হলো, যা ২০ ও ৩৮ এর সহজ পদ্ধতিতে গুণ।

ভাগ শিক্ষাদান কৌশল: ভাগ সংক্রান্ত সমস্যা দুই প্রকার। যথা: (ক) পরিমাপে ভাগ, (খ) বণ্টনে ভাগ।

(ক) পরিমাপে ভাগ/ গাণিতিক সমস্যা সমাধান

পরিমাপে ভাগ: যে ভাগে দলের সংখ্যা নির্ণয় করা হয়, তাকে পরিমাপে ভাগ বলে। যেমন, প্রতিজনকে ৪টি লিচু দিলে ১২ লিচু কতজনকে দেওয়া যাবে? এখানে, ৪টিকে একটি পরিমাপ বা একক ধরা হয়েছে, ১২টিতে এরূপ কয়টি পরিমাপ আছে তা নির্ণয় করতে হবে। এখানে, অঙ্কটি $12 \div 4 = 3$ ভাবে লেখা হয়।

(খ) বন্টনে ভাগ/ গাণিতিক সমস্যা সমাধান

বন্টনে ভাগ: যে ভাগে দলের অন্তর্ভুক্ত সংখ্যা নির্ণয় করা হয়, তাকে বন্টনে ভাগ বলে। যেমন, ১২লিচু ৩জনকে সমানভাবে ভাগ করে দিলে প্রতিজন কয়টি করে লিচু পাবে? এখানে, ১২টি লিচু হতে ১টি করে ৩ জনকে সমানভাবে বন্টন করে দিলে প্রতিজন ৪টি করে লিচু পাবে। এখানে, অঙ্কটি $12 \div 3 = 4$ ভাবে লেখা হয়।

প্রাথমিক চার নিয়ম ব্যবহার করে গাণিতিক সমস্যা সমাধান

প্রশ্ন: ৩টি গরু ও ৩টি খাসির মূল্য ৩,০০,০০০ টাকা। একটি খাসির মূল্য ২০,০০০ টাকা হলে ১টি গরুর মূল্য কত?

উক্ত গাণিতিক সমস্যাসহ সকল সমস্যা সমাধানে নিম্নোক্ত কৌশলসমূহ অবলম্বন করা যেতে পারে-
গাণিতিক সমস্যাটি ২-৩ বার পড়তে দিন এবং তথ্যগুলো একটু একটু করে বুঝতে দিন। প্রশ্নে কি চাওয়া হয়েছে বা কী বের করতে হবে তা বলতে দিন। সমস্যার সমাধানের জন্য কি কি তথ্য দেওয়া আছে তা একত্রে বলতে দিন। প্রদত্ত তথ্যগুলোর একটির সাথে আরেকটির সম্পর্ক বের করতে দিন। সমাধানের প্রক্রিয়া কী হতে পারে বা কীভাবে শুরু করে অগ্রসর হওয়া যেতে পারে তা চিন্তা করে বলতে দিন। কোন প্রক্রিয়া ব্যবহার করে করতে হবে এবং কেন ব্যবহার করতে হবে তা ব্যাখ্যা করতে বলুন। প্রথমে মৌখিক আলোচনা করে পরে খাতায় লিখে সমাধান করতে দিন। সাজিয়ে উপস্থাপন করার কৌশল বলে দিন। কঠিন সমস্যা হলে বারবার অনুশীলন করাতে হবে। তথ্য বদলে দিয়ে একটি বৈশিষ্ট্যের কয়েকটি সমস্যার সমাধান করতে দিন। এক্ষেত্রে অবশ্যই বাস্তবধর্মী তথ্য ব্যবহার করবেন। সব কিছুর আগে পূর্ব প্রশ্নটির জন্য শিক্ষক সহায়িকা বা পাঠ্যপুস্তক পড়তে এবং অনুসরণ করতে বলুন।

পরামর্শ: উপরোল্লিখিত বিষয়বস্তু সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা অর্জনের জন্য উপস্থাপিত বিষয়বস্তুর পাশাপাশি প্রাথমিক স্তরের পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত বিষয়বস্তু মনোযোগ সহকারে পড়ে কীভাবে শ্রেণিকক্ষে পাঠ উপস্থাপন করবেন, তা ভাবুন।

অধিবেশন-০৮	প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (পাঠ অনুশীলন)
------------	---

শিখনফল:

- ক. পদ্ধতিগতভাবে যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ সংক্রান্ত পাঠ উপস্থাপন করতে পারবেন;
- খ. পাঠের মান উন্নয়নে কার্যকর ফলাফল প্রদান করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইন্ড ম্যাপিং, দলগত কাজ, পাঠ প্রদর্শন/মাইক্রো-টিচিং, আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা, সহায়ক তথ্য এর নমুনা শিখন শেখানো কৌশল, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার পেপার।

অংশ-ক	যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ সংক্রান্ত পাঠ অনুশীলন	সময়: ৩৫ মিনিট
-------	--	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের সঙ্গে শুভেচ্ছা বিনিময়ের মাধ্যমে অধিবেশন শুরু করুন।
২. প্রাথমিক চার নিয়ম সম্পর্কে নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর কী হতে পারে তা প্রশিক্ষণার্থীদের ভাবতে বলুন ও খাতায় নোট নিতে বলুন-
 - যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ সংক্রান্ত শিখন-শেখানোর জন্য কী কী কৌশল অবলম্বন করবেন এবং এর জন্য কী ধরনের উপকরণ ব্যবহার করবেন?
 - প্রাথমিক চার নিয়ম ব্যবহার করে গাণিতিক সমস্যা সমাধানে স্তর বিশিষ্ট (দুই বা তিন স্তর শ্রেণি অনুযায়ী যোগ, বিয়োগ অথবা যোগ, বিয়োগ, ভাগ) শিখন-শেখানোর জন্য কী কী কৌশল অবলম্বন করবেন এবং এর জন্য কী ধরনের উপকরণ ব্যবহার করবেন?
৩. প্রশিক্ষণার্থীদের পাঁচটি ছোট দলে ভাগ করুন। প্রত্যেক দলে বিষয়বস্তু বিবেচনায় সংশ্লিষ্ট শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা (সফট কপি) আছে নিশ্চিত হন। সহায়ক তথ্যপত্র থেকে পাঁচটি পাঠের শিখন শেখানো কৌশল ৫টি দলে ভাগ করে দিন। দলে পোস্টার পেপার ও মার্কার সরবরাহ করুন। দলে আলোচনা করে পাঠ পরিকল্পনা উন্নয়ন করে ১০ মিনিটের ১টি পাঠ উপস্থাপনের জন্য প্রস্তুতি নিতে বলুন।
৪. প্রত্যেক দল থেকে একজনকে শিক্ষক হিসেবে নির্বাচন করতে বলুন এবং পরিকল্পনামাফিক ১০ মিনিটের পাঠের জন্য/মাইক্রো-টিচিং এর প্রস্তুতি নিতে বলুন।

অংশ-খ	পাঠোন্নয়নের জন্য পাঠদান এবং কার্যকর ফলাবর্তন প্রদান	সময়: ৫০ মিনিট
-------	--	----------------

১. দৈবচয়নে তিনটি দল নির্বাচন করুন এবং প্রশিক্ষণার্থীদের পরিকল্পনামাফিক ১০ মিনিটের পাঠ উপস্থাপন (মাইক্রো-টিচিং) করতে সহায়তা করুন। যে দল পাঠ উপস্থাপন করবে সেই দলের সব সদস্য এবং অন্য যেকোনো ১টি দলের সবাইকে সংশ্লিষ্ট শ্রেণির শিক্ষার্থী হিসেবে ভূমিকাভিনয় করতে বলুন। অন্যান্য দলের সবাইকে মনোযোগ সহকারে পাঠ পর্যবেক্ষণ করতে বলুন। প্রত্যেক দলের পাঠ উপস্থাপন শেষে পাঠের উন্নয়নের জন্য সংক্ষিপ্ত আলোচনার আয়োজন করে ফলাবর্তন প্রদান করুন।
২. প্রশিক্ষণার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

- যোগ শিক্ষাদানের দুইটি কৌশল বলুন।
- গাণিতিক সমস্যা সমাধানে স্তর বলতে কি বোঝায়?

সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য ০৮	অধিবেশন-৮: প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (পাঠ অনুশীলন)
----------------	--

অংশ-খ: পাঠোন্নয়নের জন্য পাঠদান এবং কার্যকর ফলাবর্তন প্রদান

(চতুর্থ শ্রেণি)

শিখনফল:

২.৭.৩ ভাগ ও যোগ সংক্রান্ত দুই স্তর বিশিষ্ট সমস্যা অ্যালগরিদম (সঠিক ধাপ) ব্যবহার করে সমাধান করতে পারবে।

২.৭.৫ দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে উৎসাহের সঙ্গে যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে পারা।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট পৃষ্ঠার তথ্য, চার্ট ইত্যাদি

শিখন-শেখানো কার্যাবলি

১. শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে শিক্ষার্থীদের সাথে সালাম ও কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শিখন সহায়ক পরিবেশ তৈরি করবেন।

২. পূর্ব পাঠে আমরা কী কী উপায়ে সমস্যা সমাধান করতে শিখেছি তা শিক্ষার্থীদের স্বাধীনভাবে বলতে দিন। নিম্নের সমস্যাটি বোর্ডে লিখে শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় সমাধান করতে দিবেন এবং তাদের কাজ ঘুরে ঘুরে দেখবেন। তাদের ২/৩ জনের উত্তর শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে দিবেন এবং অন্যান্যদের উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন।

“সুকুমার প্রতি ডজন ১২০ টাকা দরে ৬ ডজন ডিম বিক্রি করে এবং তা থেকে ৯৫ টাকা খরচ করে বাকি টাকা ব্যাংকে জমা রাখে। সে কত টাকা ব্যাংকে জমা রাখে?”

৩. পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা ৬৫ এর ৪নং অনুশীলনের সমস্যাটি বোর্ডে উপস্থাপন করবেন। সমস্যাটি শিক্ষার্থীদের মনোযোগ সহকারে পড়তে বলবেন। অতঃপর শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করুন-

- সমস্যাটিতে কী কী তথ্য দেওয়া আছে?
- সমস্যাটিতে কী তথ্য বের করতে বলা হয়েছে?
- সমস্যাটি সমাধানের জন্য গাণিতিক কী কী প্রক্রিয়ার কাজ করতে হবে?

শিক্ষার্থীদের স্বাধীনভাবে তাদের মতামত ব্যক্ত করতে দিবেন। শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করবেন- সমস্যাটি সমাধানের জন্য প্রথম ধাপে আমাদের কী করতে হবে? শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণে বোর্ডে প্রথম ধাপের বিয়োগের কাজটি করবেন।

$$৮৭৫ - ১২৫ = ৭৫০$$

প্রথম ধাপের কাজ শেষে শিক্ষক পুনরায় জিজ্ঞাসা করবেন- সমস্যাটি সমাধান করার জন্য ২য় ধাপে আমাদের কী করতে হবে?

শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণে বোর্ডে ২য় ধাপের কাজটি করবেন।

$$৭৫০ \div ২ = ৩৭৫$$

৩য় ধাপে,

রুপার আছে ৩৭৫ টাকা

মনির আছে $৩৭৫ + ১২৫ = ৫০০$ টাকা।

৪. পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ৬৫ এর ৫নং অনুশীলনের সমস্যাটি মনোযোগ সহকারে পড়ে এবং পাশাপাশি বসা শিক্ষার্থীদের সাথে দলে আলোচনা করে সমস্যার নিচের খালি ঘরগুলো পূরণ করে সমস্যাটি সমাধান করতে বলবেন। শিক্ষার্থীদের সমাধান ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করবেন। কাজ শেষে যে কোনো একটি দলের কাজ শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে বলবেন এবং অন্যান্য দলের উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন। সকল দলের শিক্ষার্থীদের সঠিকভাবে গুণ ও বিয়োগ সংক্রান্ত সমস্যাটি সঠিকভাবে সমাধান করতে পারা নিশ্চিত করবেন।

৬. শিক্ষক পাঠ্যবইয়ের ৬৫ পৃষ্ঠার ৬নং অনুশীলনের সমস্যাটি বোর্ডে লিখবেন এবং শিক্ষার্থীদের মনোযোগ সহকারে পড়তে বলবেন।

অতঃপর পাশাপাশি বসা শিক্ষার্থীদের জোড়ায় আলোচনা করে একজনের খাতায় সমস্যাটি সমাধান করতে দিবেন। তাদের উত্তর ঘুরে ঘুরে দেখবেন। কাজ শেষে ভিন্নতা বিবেচনায় যেকোনো ২টি জোড়ার উত্তর শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বোর্ডে উপস্থাপন করতে দিবেন। অন্যান্য জোড়ার শিক্ষার্থীদের উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন। কোনো ভিন্নতা থাকলে যৌক্তিক আলোচনার মাধ্যমে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করবেন এবং সকল শিক্ষার্থীর সঠিকভাবে গুণ ও বিয়োগ সংক্রান্ত সমস্যার সমাধান নিশ্চিত করবেন।

৭. শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নিচের সমস্যাটি অনুশীলন করতে বলবেন।

“একটি বাগানের ২টি আম গাছের ১টি থেকে ৭০ ও অপর ১টি গাছ থেকে ৭৪ টি আম পেড়ে ১২জনের মধ্যে সমানভাবে ভাগ করে দেওয়া হল। প্রত্যেক কয়টি করে আম পেল?”

শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সমাধান ঘুরে ঘুরে মূল্যায়ন করবেন। কোনো শিক্ষার্থী সমাধান করতে না পারলে প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন এবং সকল শিক্ষার্থীর যোগ ও ভাগ সংক্রান্ত সমস্যা সমাধানের শিখন নিশ্চিত করবেন।

৮. শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করবেন এই পাঠ থেকে আমরা কী শিখলাম। শিক্ষার্থীদের উত্তরের সাথে মিল করে পাঠের সারসংক্ষেপ করবেন এবং পাঠের অর্জন ঘোষণা করবেন। পরবর্তী পাঠে আমরা আরও ভিন্ন রকম গাণিতিক সমস্যা সমাধান সম্পর্কে শিখব বলবেন এবং সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে পাঠ সমাপ্ত করবেন।

(২য় শ্রেণি)

গাণিতিক সম্পর্ক (যোগ ও বিয়োগ) শিখন-শেখানো কৌশল

পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা : ৫৩-৫৪

শিখনফল:

২.৩.১ ছবি/চিত্র বা কথায় বর্ণিত তথ্যের গাণিতিক রূপ দিতে পারবে।

২.২.৪ যোগ ও বিয়োগ সংক্রান্ত দুই স্তর বিশিষ্ট সমস্যা সমাধানের ধাপসমূহের ধারাবাহিকতা (অ্যালগরিদম) অনুযায়ী সমাধান করতে পারবে।

উপকরণ: পাঠ্যবই, পাঠ সংশ্লিষ্ট ছবির চার্ট, সংখ্যার কার্ড ইত্যাদি।

শিখন-শেখানো কার্যাবলি

১. শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে শিক্ষার্থীদের সাথে কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শিখন সহায়ক পরিবেশ তৈরি করবেন।

২. শিক্ষার্থীদের যোগ ও বিয়োগ সম্পর্কিত পূর্বপাঠের শিখন স্মরণ করতে বলবেন। নিম্নের সমস্যাটি বোর্ডে লিখে শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় করতে দিবেন।

“রিয়ার কাছে ১২টি রং পেনসিল ছিল। তার বাবা তাকে আরও ৭টি রংপেনসিল দিল। সে তার ছোট ভাইকে ৫টি রং পেনসিল দিলে তার কাছে কয়টি রং পেনসিল রইল?”

তাদের কাজ ঘুরে ঘুরে দেখবেন। পারগ শিক্ষার্থীদের মধ্যে থেকে ২/৩ জনকে এবং ভিন্ন রকমভাবে করা কোনো শিক্ষার্থী থাকলে তাদের উত্তর শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে সহায়তা করবেন। আলোচনা ও প্রয়োজনীয় সহায়তার মাধ্যমে সকলে যোগের সমস্যাটি সমাধান করতে পারছে নিশ্চিত করবেন।

৩. পাঠ্যবইয়ের ৫৩ পৃষ্ঠার প্রশ্নটি বোর্ডে উপস্থাপন করে শিক্ষার্থীদের মনোযোগ সহকারে পড়তে বলবেন।

শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করবেন-

- কয়টি আম বিক্রি করা হলো?
- বিক্রি করার পর কয়টি আম রইল?
- প্রথমে ব্যাগে কয়টি আম ছিল?

শিক্ষার্থীরা প্রশ্নটি ভালোভাবে বুঝতে পেরেছে কিনা নিশ্চিত হবেন। কীভাবে হিসাবটি করা যায় তা ভাবতে বলবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের আলোচনায় উদ্বুদ্ধ করে স্বাধীনভাবে মতামত ব্যক্ত করতে সহায়তা করবেন।

৪. সমস্যাটির সমাধান বুঝতে সহায়তা করার জন্য পাঠ্যবইয়ের ৫৩ পৃষ্ঠায় উল্লেখিত নিম্নরূপ ছক বোর্ডে উপস্থাপন করবেন।

প্রথমে আমের সংখ্যা <input type="text"/>	বিক্রি করা হলো ৫টি আম 
	

এছাড়াও পাঠ্যবইয়ের ৫৩ পৃষ্ঠায় উল্লেখিত দুইজন শিক্ষার্থীর ধারণার আলোকে সমাধান ব্যাখ্যা করবেন এবং শিক্ষার্থীদের মতামত ব্যক্ত করতে দিয়ে সমাধান বুঝতে সহায়তা করবেন।

৫. পাঠ্যবইয়ের ৫৪ পৃষ্ঠার নিম্নরূপ সমস্যাটি বোর্ডে উপস্থাপন করে শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণে সমাধান করে দেখান। শিক্ষার্থীদের মতামত ব্যক্ত করতে দিন এবং আলোচনার মাধ্যমে নিশ্চিত হউন যে, সকল শিক্ষার্থী সমাধান কৌশল বুঝতে পারছে।
৬. শিক্ষার্থীদের দলে কাজ করতে বলবেন। পাঠ্যবইয়ের ৫৪ পৃষ্ঠার খালিঘর পূরণ করি এর ১নং, ২নং, ৩নং ও ৪নং সমস্যা দলে আলোচনা সমাধান করতে সহায়তা করবেন।
- দলের কাজ ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করবেন। যেকোনো ১টি দলকে তাদের উত্তর সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে দিবেন। অন্যান্য দলকে তাদের উত্তর মিলিয়ে নিতে সহায়তা করবেন। কোনো দলের ভিন্নরকম উত্তর থাকলে তাও যৌক্তিকতাসহ ব্যাখ্যা করতে সহায়তা করবেন। নিশ্চিত হবেন যে, সকল শিক্ষার্থী চার্ট ব্যবহার করে সঠিকভাবে বিয়োগটি করতে পারছে।
৭. শিক্ষার্থীদের পাশাপাশি বসা দুইজনে জোড়ায় আলোচনা করে পাঠ্যবইয়ের ৫৪ পৃষ্ঠার ২নং সমস্যাটি সমাধান করতে বলবেন। জোড়ার কাজ ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করবেন। কাজ শেষে দৈবচয়নের মাধ্যমে ২/৩ জোড়ার উত্তর সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে দিবেন। অন্যান্যদেরকে তাদের কাজ মিলিয়ে নিতে বলবেন। কোনো জোড়ার ভিন্নরকম উত্তর থাকলে তাও উপস্থাপন করতে দিবেন। নিশ্চিত হবেন সকল শিক্ষার্থী সঠিকভাবে বিয়োগগুলো করতে পারছে।
৮. পাঠ্যবইয়ের ৫৪ পৃষ্ঠার নিচের অংশের ৩নং ও ৪ নং সমস্যা দুইটি শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় সমাধান করতে বলবেন।
- শিক্ষার্থীদের কাজ ঘুরে ঘুরে দেখবেন ও যাচাই করবেন। শিক্ষক অপারগ শিক্ষার্থী খুঁজে বের করবেন এবং প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন প্রদানের মাধ্যমে তাদের শিখন নিশ্চিত করবেন।
৯. শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করবেন এই পাঠ থেকে আমরা কী শিখলাম। শিক্ষার্থীদের উত্তরের সাথে মিল করে পাঠের সারসংক্ষেপ করবেন এবং পাঠের অর্জন ঘোষণা করবেন। পরবর্তী পাঠে আমরা যোগ

ও বিয়োগের আরও নতুন কৌশল সম্পর্কে জানব বলবেন এবং সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে পাঠ সমাপ্ত করবেন।

(তৃতীয় শ্রেণি)

ভাগ ও বিয়োগ এবং গুণ ও ভাগ সংক্রান্ত সমস্যা শিখন-শেখানো কৌশল পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা: ৮১-৮৩
শিখনফল:

২.৭.৪ ভাগ ও বিয়োগ সংক্রান্ত দুইস্তর বিশিষ্ট সমস্যার অ্যালগরিদম (সঠিক ধাপ) ব্যবহার করে সমাধান করতে পারবে।

২.৭.৫ দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে উৎসাহের সঙ্গে যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে পারা।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, পাঠ্যপুস্তকের সংশ্লিষ্ট পৃষ্ঠার ছবি ইত্যাদি।

শিখন-শেখানো কার্যাবলি

১. শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে শিক্ষার্থীদের সাথে সালাম ও কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শিখন সহায়ক পরিবেশ তৈরি করবেন।

২. পূর্ব পাঠে আমরা কী কী উপায়ে সমস্যা সমাধান করতে শিখেছি তা শিক্ষার্থীদের স্বাধীনভাবে বলতে দিবেন। অতঃপর নিম্নের সমস্যাটি বোর্ডে লিখে শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় সমাধান করতে দিবেন তাদের কাজ ঘুরে ঘুরে দেখবেন। তাদের ২/৩ জনের উত্তর শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে দিবেন এবং অন্যান্যদের উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন।

“দুইটি লিচু গাছের ১টি থেকে ৮৫ টি এবং অপরটি থেকে ৯৫টি লিচু পেড়ে ৬ জনের মধ্যে সমানভাবে ভাগ করে দেওয়া হলো। প্রত্যেকে কয়টি করে লিচু পেল?”

৩. পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা ৮১ এর ৬নং অনুশীলনের সমস্যাটি বোর্ডে উপস্থাপন করবেন। সমস্যাটি শিক্ষার্থীদের মনোযোগ সহকারে পড়তে বলবেন। অতঃপর শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করবেন-

- সমস্যাটিতে কী কী তথ্য দেওয়া আছে?
- সমস্যাটিতে কী তথ্য বের করতে বলা হয়েছে?
- সমস্যাটি সমাধানের জন্য গাণিতিক কী কী প্রক্রিয়ার কাজ করতে হবে?

শিক্ষার্থীদের স্বাধীনভাবে তাদের মতামত ব্যক্ত করতে দিবেন। পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ৮১ এর একজন শিক্ষার্থীর কথোপকথনের শিক্ষার্থীদের দৃষ্টি আকর্ষণ করবেন এবং ১জন শিক্ষার্থীকে মতামতটি পড়তে দিবেন।

শিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করবেন-

সমস্যাটি সমাধানের জন্য প্রথম ধাপে আমাদের কী করতে হবে?

শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণে বোর্ডে প্রথম ধাপের গুণের কাজটি করবেন।

$$৬০ \times ১৫ = ৯০০$$

৯০০টি লিচু

প্রথম ধাপের কাজ শেষে শিক্ষক পুনরায় জিজ্ঞাসা করবেন- সমস্যাটি সমাধান করার জন্য ২য় ধাপে আমাদের কী করতে হবে?

শিক্ষক শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণে বোর্ডে ২য় ধাপের ভাগের কাজটি করবেন।

$$৯০০ \div ২০ = ৪৫$$

৪৫টি লিচু

নিশ্চিত হবেন যে সকল শিক্ষার্থী সমস্যাটির সমাধান বুঝতে পারছে।

৪. পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ৮২ এর ৭নং কার্যাবলির সমস্যাটি মনোযোগ সহকারে পড়ে এবং পাশাপাশি বসা শিক্ষার্থীদের দলে আলোচনা করে সমস্যার নিচের খালিঘরগুলো পূরণ করে সমস্যাটি সমাধান করতে বলবেন। শিক্ষার্থীদের সমাধান ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করবেন। কাজ শেষে যে কোনো একটি দলের কাজ শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে বলবেন এবং অন্যান্য দলের উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন। নিশ্চিত হবে যে সকল দলের শিক্ষার্থীরা সঠিকভাবে গুণ ও বিয়োগ সংক্রান্ত সমস্যাটি সঠিকভাবে সমাধান করতে পারছে।

৫. শিক্ষক পাঠ্যবইয়ের ৮২ পৃষ্ঠার ৮নং কার্যাবলির সমস্যাটি বোর্ডে লিখবেন এবং শিক্ষার্থীদের মনোযোগ সহকারে পড়তে বলবেন।

অতঃপর পাশাপাশি বসা শিক্ষার্থীদের জোড়ায় আলোচনা করে একজনের খাতায় সমস্যাটি সমাধান করতে দিবেন। তাদের উত্তর ঘুরে ঘুরে দেখবেন। কাজ শেষে পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ৮২ এর ৮নং কার্যাবলির সমাধানের সাথে মিলাতে বলবেন। কোনো সমস্যা হলে প্রয়োজনীয় সহায়তার মাধ্যমে সঠিক সমাধান করা নিশ্চিত করবেন।

৬. পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ৮২ এর ৯নং কার্যাবলির গাণিতিক বাক্যগুলো ব্যবহার করে গল্প তৈরির অনুশীলনটি সমস্যাটি মনোযোগ সহকারে পড়তে বলবেন। অতঃপর পাশাপাশি বসা শিক্ষার্থীদের দলে আলোচনা করে এবং একটি গাণিতিক বাক্য থেকে গল্প তৈরির উদাহরণের আলোকে বাকি ২টি গাণিতিক বাক্য দিয়ে গল্প তৈরি করতে দিবেন। শিক্ষার্থীদের গল্প তৈরির কাজ ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করবেন। কাজ শেষে প্রত্যেক দলের একজন করে শিক্ষার্থীকে পর্যায়ক্রমে দলে তৈরি করা গল্প শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে বলবেন এবং অন্যান্যদের কোনো মতামত থাকলে তা ব্যক্ত করতে উৎসাহিত করবেন। নিশ্চিত হবেন যে সকল দলের শিক্ষার্থীরা গাণিতিক বাক্য ব্যবহার করে গল্প তৈরির কাজটি সঠিকভাবে করতে পারছে।

৭. শিক্ষক নিম্নের গাণিতিক বাক্য ২টি বোর্ডে লিখে শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় গল্প তৈরি করতে দিবেন।

ক) $৩৫০ - ৫০ \div ৬$

খ) $৫০ \times ৩০ - ৯৫০$

শিক্ষক শিক্ষার্থীদের কাজ ঘুরে ঘুরে মূল্যায়ন করবেন। কোনো শিক্ষার্থী গল্প তৈরি করতে না পারলে প্রয়োজনীয় সহায়তা করবেন এবং সকল শিক্ষার্থীর গাণিতিক বাক্য থেকে গল্প তৈরি সংক্রান্ত শিখন নিশ্চিত করবেন।

শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করবেন এই পাঠ থেকে আমরা কী শিখলাম। শিক্ষার্থীদের উত্তরের সাথে মিল করে পাঠের সারসংক্ষেপ করবেন এবং পাঠের অর্জন ঘোষণা করবেন। পরবর্তী পাঠে আমরা আরও ভিন্ন রকম গাণিতিক সমস্যা সমাধান সম্পর্কে জানব বলবেন এবং সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে পাঠ সমাপ্ত করবেন।

(৫ম শ্রেণি)

পাঠ: চার প্রক্রিয়া সম্বলিত সমস্যাবলি শিখন-শেখানো কৌশল

পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা: ১৪

শিখনফল:

১৪.১.২ যোগ ও বিয়োগ সংক্রান্ত অনুর্ধ্ব চার স্তর বিশিষ্ট সমস্যার সমাধান করতে পারবে।

১৪. ৪.১ যোগ/বিয়োগ ও গুণ/ভাগ সংক্রান্ত তিন স্তর বিশিষ্ট সমস্যার সমাধান করতে পারবে।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক

শিখন-শেখানো কার্যাবলি:

১. সালাম ও কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে শ্রেণিকক্ষে শিখন সহায়ক পরিবেশ তৈরি করবেন।

২. পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা ১৪ এর ১ নং সমস্যাটি বোর্ডে লিখবেন এবং শিক্ষার্থীদের সমস্যাটি মনোযোগ সহকারে পড়তে দিবেন। সমস্যাটির সমাধান কৌশল চিন্তা করতে বলবেন। সমস্যাটি সমাধানের জন্য নিজ নিজ খাতায় ছবি আঁকতে বলবেন এবং গাণিতিক বাক্যে প্রকাশ করতে বলবেন।

তাদের কাজ ঘুরে ঘুরে দেখবেন। ২/৩ জনকে তাদের কাজ বোর্ডে বিনিময় করতে দিবেন। আলোচনার মাধ্যমে এবং সকলের সক্রিয় অংশগ্রহণে সমস্যাটির সমাধান করবেন। নিশ্চিত হবেন যেন সকল শিক্ষার্থী সমস্যাটির সমাধান বুঝতে পেরেছে।

৩. পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা ১৪ এর ২ নং সমস্যাটি বোর্ডে লিখবেন এবং শিক্ষার্থীদের সমস্যাটি মনোযোগ সহকারে পড়তে দিবেন। সমস্যাটির সমাধান কৌশল চিন্তা করতে বলবেন। পাশাপাশি বসা শিক্ষার্থীদের জোড়ায় আলোচনা করে সমস্যাটি সমাধানের জন্য একজনের খাতায় ছবি/চিত্র আঁকতে বলবেন এবং গাণিতিক বাক্যে প্রকাশ করে সমাধান করতে বলবেন। তাদের সমাধান ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করবেন। উত্তরের ভিন্নতা বিবেচনা করে কয়েক জোড়ার কাজ সকলের উদ্দেশ্যে বোর্ডে উপস্থাপন করতে দিবেন। আলোচনার মাধ্যমে ও শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণে বোর্ডে সমস্যাটির সমাধান করবেন। এক্ষেত্রে ভিন্ন উপায় অবলম্বনে সমস্যাটির সমাধান চিন্তা করতে শিক্ষার্থীদের উৎসাহিত করবেন।

৪. পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা ১৫ এর ১ নং অনুশীলনের সমস্যাটি শিক্ষার্থীদের মনোযোগ সহকারে পড়তে দিবেন। সমস্যাটির সমাধান কৌশল চিন্তা করতে বলবেন। পাশাপাশি বসা শিক্ষার্থীদের দলে আলোচনা করে সমস্যাটি সমাধান গাণিতিক বাক্যে প্রকাশ করে সমাধান করতে বলবেন। তাদের সমাধান ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করবেন। উত্তরের ভিন্নতা বিবেচনা করে দলের কাজ সকলের উদ্দেশ্যে বোর্ডে উপস্থাপন করতে দিবেন। অন্যান্যদের তাদের উত্তর মিলিয়ে নিতে বলবেন। আলোচনার মাধ্যমে ও শিক্ষার্থীদের সক্রিয় অংশগ্রহণে বোর্ডে সমস্যাটির সমাধান করবেন। এক্ষেত্রে ভিন্ন উপায় অবলম্বনে সমস্যাটির সমাধান চিন্তা করতে শিক্ষার্থীদের উৎসাহিত করবেন।

৫. পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা ১৫ এর ২ নং অনুশীলনের সমস্যাটি শিক্ষার্থীদের মনোযোগ সহকারে পড়তে দিবেন। সমস্যাটির সমাধান কৌশল চিন্তা করতে বলবেন। এককভাবে সমস্যাটির সমাধান গাণিতিক বাক্যে প্রকাশ করে সমাধান করতে বলবেন। তাদের সমাধান ঘুরে ঘুরে যাচাই করবেন। উত্তরের ভিন্নতা বিবেচনা করে কয়েকজন শিক্ষার্থীর কাজ সকলের উদ্দেশ্যে বোর্ডে উপস্থাপন করতে দিবেন। অপারগ শিক্ষার্থী থাকলে প্রয়োজনীয় সহায়তার মাধ্যমে পারগ করতে সহায়তা করবেন।

৬. শিক্ষক শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করবেন এই পাঠ থেকে আমরা কী শিখলাম। শিক্ষার্থীদের উত্তরের সাথে মিল করে পাঠের সারসংক্ষেপ করবেন এবং পাঠের অর্জন ঘোষণা করবেন। পরবর্তী পাঠে আমরা আরও ভিন্ন রকম গাণিতিক সমস্যা সমাধান সম্পর্কে জানব বলবেন। সকলের কাজের প্রশংসা করে এবং সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে পাঠ সমাপ্ত করবেন।

(১ম শ্রেণি)

পাঠ: যোগের ধারণা শিখন-শেখানো কৌশল

পৃষ্ঠা ৬২-৬৩

শিখনফল:

২.১.৪ অনূর্ধ্ব ১০ পর্যন্ত সংখ্যার যোগকে ছবির মাধ্যমে প্রকাশ করতে পারবে।

২.১.৯ দৈনন্দিন জীবনে যোগ সংক্রান্ত বিভিন্ন সমস্যা আগ্রহ ও কৌতূহলের সঙ্গে সমাধান করতে পারবে।

উপকরণ: পাঠ্যবই, পাঠ সংশ্লিষ্ট ছবির চার্ট, কাঠি, ব্ল্যাকবোর্ডে দেখানোর জন্য ২০টি রঙ্গিন কাগজের কার্ড।

শিখন-শেখানো কার্যাবলি:

১. শুল বিনিময় ও ব্যক্তিগত খোঁজখবর নেওয়ার মাধ্যমে শ্রেণিকক্ষে শিখন সহায়ক পরিবেশ তৈরি করবেন।
২. শিক্ষার্থীরা যোগ সম্পর্কিত পূর্ববর্তী পাঠগুলো থেকে কী শিখেছিল তা স্মরণ করতে বলুন। অতপর নিম্নের যোগ ২টি নিজ নিজ খাতায় লিখে ফাঁকা সংখ্যা বসাতে বলবেন।

(১) $৬ + ৫ =$

(২) $৭ + ৪ =$

শিক্ষার্থীদের কাজ ঘুরে ঘুরে দেখবেন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করবেন। কাজ শেষে ২/৩ জন শিক্ষার্থীর কাজ বোর্ডে বিনিময় করতে দিবেন। নিশ্চিত হবেন সকল শিক্ষার্থী উত্তরদানে সক্ষম।

৩. শিক্ষার্থীদেরকে পৃষ্ঠা ৬২ এর মূল প্রশ্নটি বই খুলে পড়তে সহায়তা করবেন এবং ছবিটি মনোযোগ সহকারে দেখতে বলবেন। এসময় শিক্ষক শিক্ষার্থীদেরকে নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলো করবেন।

- বাম দিকে কয়টি কাঁচা আম আছে?
- ডান দিকে কয়টি পাকা আম আছে?
- একত্রে কয়টি আম তা আমরা কীভাবে হিসাব করব?

শিক্ষার্থীরা প্রশ্নটি ভালোভাবে বুঝতে পেরেছে কিনা নিশ্চিত হবেন এবং কীভাবে হিসাবটি করা যায় তা চিন্তা করতে বলবেন।

৪. শিক্ষার্থীদের চিন্তার সুবিধার জন্য পাঠ্যবইয়ের ৬২ পৃষ্ঠার উপস্থাপিত ১ম বক্সের শিক্ষার্থীর মতামত ও হিসাবের ধারণাটি ব্যাখ্যা করবেন। ব্যাখ্যা প্রদানে প্রয়োজনে কাগজের কার্ড অথবা বাস্তব বস্তু (কাঠি) ব্যবহার করবেন। শিক্ষার্থীদের আলোচনায় উদ্বুদ্ধ করে স্বাধীনভাবে মতামত ব্যক্ত করতে দিবেন। নিশ্চিত হবেন যে, শিক্ষার্থীরা হিসাবের ব্যাখ্যাটি বুঝতে পেরেছে।

একই রকমভাবে ২য় বক্সের শিক্ষার্থীর মতামত ও হিসাবের ধারণাটি ব্যাখ্যা করবেন। ব্যাখ্যা প্রদানে প্রয়োজনে কাগজের কার্ড অথবা বাস্তব বস্তু (কাঠি) ব্যবহার করবেন। শিক্ষার্থীদের আলোচনায় উদ্বুদ্ধ করে স্বাধীনভাবে মতামত ব্যক্ত করতে দিবেন। নিশ্চিত হবেন যে, শিক্ষার্থীরা হিসাবের ব্যাখ্যাটি বুঝতে পেরেছে।

৫. শিক্ষার্থীদের পাঠ্যবইয়ের ৬২ পৃষ্ঠার নিচের $৪+৯$ এর হিসাবের নিম্নরূপ চার্টটি বোর্ডে উপস্থাপন করবেন এবং আলোচনার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের বুঝতে সহায়তা করবেন।

(১) ৯ কে ১০ বানাতে _____ প্রয়োজন।

(২) ৪ কে ভেঙে _____ এবং _____ করা যায়।

(৩) ৯ এর সাথে ৪ হতে _____ নিয়ে ১০ করা যায়।

(৪) ১০ ও _____ নিয়ে _____ হয়।

১০ এর দল তৈরি করার
বিভিন্ন উপায় আছে।



৬. শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করবেন এই পাঠ থেকে আমরা কী শিখলাম। শিক্ষার্থীদের উত্তরের সাথে মিল করে পাঠের সারসংক্ষেপ করবেন এবং পাঠের অর্জন ঘোষণা করবেন। পরবর্তী ক্লাশে আমরা যোগের আরও নতুন ধারণা লাভ করব ঘোষণা দিবেন। সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে পাঠ সমাপ্ত করবেন।

৭. শিক্ষার্থীদের পাঠ্যবইয়ের ৬৩ পৃষ্ঠার $৩+৮$ হিসাবটির নিম্নরূপ ব্যাখ্যা বোর্ডে উপস্থাপন করবেন। চার্টটি ব্যাখ্যাসহ মনোযোগ দিয়ে দেখতে বলবেন।

শিক্ষার্থীদের আলোচনায় অংশগ্রহণের সুযোগ দিয়ে এবং ব্যাখ্যা করে বুঝতে সহায়তা করবেন।

৮. পাঠ্যবইয়ের ৬৩ পৃষ্ঠার নিম্নরূপ যোগ চারটি জোড়ায় আলোচনা করে পেনসিল দিয়ে পূরণ করতে দিবেন। শিক্ষার্থীদের কাজ ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করবেন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করবেন। কাজ শেষে সঠিকভাবে সমাধান করা দুই জোড়া শিক্ষার্থীর কাজ শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে দিবেন এবং অন্যান্য শিক্ষার্থীদের তাদের সমাধান মিলিয়ে নিতে সহায়তা করবেন। নিশ্চিত হবেন যে, সকল শিক্ষার্থী সঠিকভাবে খালিঘর পূরণ করতে পারছে।

৯. পাঠ্যবইয়ের ৬৩ পৃষ্ঠার যোগ করি অনুশীলনের ১ থেকে ৬ পর্যন্ত যোগগুলো জোড়ায় আলোচনা করে নিজ নিজ খাতায় করতে দিবেন।

শিক্ষার্থীদের কাজ ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করবেন কাজ শেষে সঠিকভাবে সমাধান করা দুই জোড়া শিক্ষার্থীর কাজ শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে দিবেন এবং অন্যান্য শিক্ষার্থীদের তাদের সমাধান মিলিয়ে নিতে সহায়তা করবেন। নিশ্চিত হবেন যে, সকল শিক্ষার্থী সঠিকভাবে খালিঘর পূরণ করতে পারছে।

১০. মূল্যায়ন ও সারসংক্ষেপকরণ: নিচের যোগ চারটি বোর্ডে লিখে শিক্ষার্থীদের নিজ নিজ খাতায় এককভাবে করতে দিবেন।

$$৯+৬=$$

$$৮+৮=$$

$$৯+৯=$$

$$৯+৭=$$

কাজ শেষে পাশাপাশি বসা শিক্ষার্থীর সাথে খাতা বদল করে মূল্যায়ন করতে দিবেন। সঠিকভাবে যোগ করা একজন শিক্ষার্থীকে তার উত্তরগুলো শ্রেণির সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে দিবেন। অন্যান্য শিক্ষার্থীদের তাদের উত্তর মিলিয়ে নিতে সহায়তা করবেন। নিশ্চিত হবেন যে, সকল শিক্ষার্থী যোগগুলো সঠিকভাবে করতে পারছে।

এই পাঠ থেকে আমরা কী শিখলাম শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করবেন। শিক্ষার্থীদের উত্তর নিয়ে পাঠের সারসংক্ষেপ করবেন এবং অর্জন ঘোষণা করবেন। পরবর্তী পাঠে কী নিয়ে আলোচনা করা হবে তা বলবেন এবং সকলকে ধন্যবাদ দিয়ে পাঠ সমাপ্ত করবেন।

অধিবেশন-০৯

লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক

শিখনফল:

- ক. গুণিতকের ধারণা ব্যক্ত করতে পারবেন;
- খ. বিভিন্ন পদ্ধতিতে লসাগু সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবেন;
- গ. লসাগু শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল চিহ্নিত করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, দলগত কাজ প্রদর্শন ও আলোচনা।

উপকরণ: প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক (৪র্থ ও ৫ম শ্রেণি), পোস্টার পেপার, মার্কার।

অংশ-ক	গুণিতকের ধারণা	সময়: ১০ মিনিট
-------	----------------	----------------

১. প্রশিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন গুণিতক বলতে কী বোঝায়? তাদের উত্তরগুলো শুনুন।

২. প্রশিক্ষার্থীদের ছবি দেখিয়ে নিচের প্রশ্নটি করুন এবং ছকটি পূরণ করতে বলুন।

সোমা তার জন্মদিনে তার বন্ধুদের দেয়ার জন্য অনেকগুলো চকলেট কিনেছে। সে তার প্রত্যেক বন্ধুকে ৩টি করে চকলেট দিতে চায়। তার মোট কতগুলো চকলেট লাগবে?



সোমার মোট কয়টি চকলেট লাগবে তা নিচের ছক অনুসারে খুঁজে বের করি-

বন্ধুর সংখ্যা	১	২	৩	-	-	-	-	-	-	-
চকলেটের সংখ্যা	৩	৬	-	-	-	-	-	-	-	-

৩. উপরের কাজটির সাথে মিল করে গুণিতকের ধারণা কী হতে পারে তা প্রশিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন। সম্ভাব্য উত্তরের আলোকে ধারণা পরিষ্কার করুন। (“একটি সংখ্যাকে যেকোনো সংখ্যা দ্বারা গুণ করলে যে গুণফল পাওয়া যায় তাই হচ্ছে ওই সংখ্যার গুণিতক”)

৪. একটি সংখ্যাত্র ১০টির বেশি গুণিতক আছে কি না তা জানতে চান। প্রশিক্ষার্থীদের আরও কয়েকটি সংখ্যার গুণিতক নির্ণয় করতে দিন।

অংশ-খ	লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক (লসাণ্ড)	সময়: ১০ মিনিট
-------	-------------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষার্থীদের ৪ ও ৬ এর গুণিতক কতগুলো হতে পারে তা জিজ্ঞেস করুন। প্রশিক্ষার্থীরা ৪ ও ৬ এর গুণিতক লিখবে, সেখান থেকে সাধারণ গুণিতকগুলো খুঁজে বের করতে বলুন।

৪ এর গুণিতক = ৪, ৮, ১২, ১৬, ২০, ২৪, ২৮, ৩২, ৩৬, ৪০, ৪৪... ইত্যাদি।

৬ এর গুণিতক = ৬, ১২, ১৮, ২৪, ৩০, ৩৬, ৪২, ৪৮, ৫৪, ৬০, ৬৬... ইত্যাদি।

৪ ও ৬ এর সাধারণ গুণিতক = ১২, ২৪, ৩৬... ইত্যাদি।

২. প্রশিক্ষার্থীদের লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক বা লসাণ্ড বলতে কী বোঝায় তা জিজ্ঞাসা করুন। উপরের ৪ ও ৬ এর গুণিতকগুলোর মধ্যে লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক (লসাণ্ড) কোনটি তা খুঁজে বের করতে দিন।

এখন পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায় যে, ৪ ও ৬ এর সাধারণ গুণিতকগুলোর মধ্যে সবচেয়ে ছোট গুণিতক ১২। অতএব, ৪ ও ৬ এর লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক ১২। লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতককে সংক্ষেপে লসাণ্ড বলে। লসাণ্ড নির্ণয়ের উপরোক্ত পদ্ধতিকে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি বলে।

অংশ-গ	তিনটি পদ্ধতিতে লসাণ্ড নির্ণয়	সময়: ১৫ মিনিট
-------	-------------------------------	----------------

পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি:

১। প্রশিক্ষণার্থীদের পর্যবেক্ষণ পদ্ধতিতে ৮ এবং ১২ এর লসাগু নির্ণয় করতে সহায়তা করুন।

যেমন-

৮ এর গুণিতক: ৮, ১৬, ২৪, ৩২, ৪০, ৪৮, ৫৬, ৬৪, ৭২, ৮০, -----

১২ এর গুণিতক: ১২, ২৪, ৩৬, ৪৮, ৬০, ৭২, ৮৪, -----

সুতরাং ৮ ও ১২ এর সাধারণ গুণিতক: ২৪, ৪৮, ৭২, -----

এখন পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায় যে, সাধারণ গুণিতক গুলোর মধ্যে সবচেয়ে ছোট গুণিতক ২৪।

অতএব ৮ ও ১২ এর লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক ২৪।

লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতককে সংক্ষেপে লসাগু বলে। লসাগু নির্ণয়ের উপরোক্ত পদ্ধতিকে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি বলে।

মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ পদ্ধতি:

১। প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ-এর মাধ্যমে লসাগু নির্ণয়ের পদ্ধতিটি আলোচনা করুন।

উদাহরণ: ১৬ ও ২৪ এর লসাগু নির্ণয় করুন।

সমাধান:

$$\begin{aligned} 16 &= \underbrace{2} \times \underbrace{2} \times \underbrace{2} \times 2 \\ 24 &= \underbrace{2} \times \underbrace{2} \times \underbrace{2} \times 3 \end{aligned}$$

অর্থাৎ,

১৬ এবং ২৪ এর সাধারণ উৎপাদকগুলো ২, ২, ও ২

১৬ এবং ২৪ এর অন্যান্য উৎপাদক ২ ও ৩

১৬ এবং ২৪ এর লসাগু $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 84$

ইউক্লিডীয় পদ্ধতি:

ইউক্লিডীয় পদ্ধতিতে লসাগু নির্ণয় করে দেখান। যেমন, ১৮, ২৪, ৪০ এবং ৬০ এর লসাগু নির্ণয়:

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 18, 24, 40, 60} \\ \underline{2 \overline{) 9, 12, 20, 30}} \\ 2 \overline{) 9, 6, 10, 15} \\ \underline{3 \overline{) 3, 3, 5, 15}} \\ 3 \overline{) 3, 1, 5, 5} \\ \underline{3 \overline{) 1, 1, 1, 1}} \\ 3, 1, 1, 1 \end{array}$$

নির্ণেয় লসাগু = $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 3 = 360$ ।

অংশ-ঘ	লসাগু সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা তৈরি ও শিখন-শেখানো পদ্ধতি/ কৌশল	সময়: ৫০ মিনিট
-------	--	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৫টি দলে ভাগ করে লসাগু সম্পর্কিত কয়েকটি জীবনঘনিষ্ঠ গাণিতিক সমস্যা তৈরি করতে দিন।
২. প্রত্যেক দলের একজন প্রতিনিধিকে তাদের তৈরিকৃত সমস্যা সবার উদ্দেশে উপস্থাপন করতে সহায়তা করুন। যৌক্তিক আলোচনার মাধ্যমে সমস্যা তৈরি সম্পর্কে সবাইকে একমত হতে সহায়তা করুন।

৩. প্রত্যেক দলে ৪র্থ ও ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা সরবরাহ করুন পাঠ্যপুস্তক হতে লসাগু-এর একটি পাঠ নির্বাচন করতে বলুন। পাঠ্যপুস্তক এবং শিক্ষক সহায়িকার আলোকে নির্ধারিত পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বনে প্রদর্শনের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণসহ প্রস্তুতি নিতে বলুন। দল থেকে একজনকে শিক্ষক হিসেবে নির্বাচন করুন।
৪. দৈবচয়নের মাধ্যমে নির্বাচিত ১টি দলকে লসাগু এর উপর ১৫ মিনিটের পাঠ উপস্থাপন করতে সহায়তা করুন। এক্ষেত্রে শ্রেণিকক্ষের কয়েকজন প্রশিক্ষণার্থীকে ৪র্থ অথবা ৫ম শ্রেণির প্রশিক্ষণার্থী হিসেবে ভূমিকাভিনয় করতে বলুন।
৫. উপস্থাপিত পাঠের উপর অন্যদের মতামত প্রদানের সুযোগ দিয়ে ধারণা স্পষ্ট করুন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিন। প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ প্রদর্শনের জন্য কী কী পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বন করা হয়েছে তা দলে আলোচনা করে পোস্টার পেপারে লিখতে বলুন এবং উপস্থাপনের মাধ্যমে শিখন শেখানো কৌশলগুলো চিহ্নিত করুন।

অংশ-৬	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন।
২. সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য ০৯	অধিবেশন- ০৯: লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক
----------------	-----------------------------------

গুণিতক কী?

সোমা তার জন্মদিনে তার বন্ধুদের দেয়ার জন্য অনেকগুলো চকলেট কিনেছে। সে তার প্রত্যেক বন্ধুকে ৩টি করে চকলেট দিতে চায়। তার মোট কতগুলো চকলেট লাগবে?



সোমার মোট কয়টি চকলেট লাগবে তা নিচের ছক অনুসারে খুঁজে বের করি-

বন্ধুর সংখ্যা	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০
চকলেটের সংখ্যা	৩	৬	৯	১২	১৫	১৮	২১	২৪	২৭	৩০

সোমা তার প্রত্যেক বন্ধুকে ৩টি করে চকলেট দিলে তার

৩, ৬, ৯, ১২, ১৫, ১৮, ২১, ২৪, ২৭, ৩০, সংখ্যক চকলেট লাগবে।

৩, ৬, ৯, ১২, ১৫, ১৮, ২১, ২৪, ২৭, ৩০, সংখ্যাগুলো ৩ এর গুণিতক। অর্থাৎ ৩ কে পূর্ণ সংখ্যা দিয়ে গুণ করলে যে সংখ্যাগুলো পাওয়া যায় সেই সংখ্যাগুলো ৩-এর গুণিতক।

কোনো সংখ্যার গুণিতক হলো ঐ সংখ্যার সাথে যেকোনো পূর্ণ সংখ্যার গুণফল।

২ এর গুণিতক - ২, ৪, ৬, ৮, ১০, ১২, ১৪, ১৬,।

৫ এর গুণিতক - ৫, ১০, ১৫, ২০, ২৫, ৩০, ৩৫, ৪০,।

অনুশীলন:

ক. ৭ এর গুণিতক-

খ. ৯ এর গুণিতক-

গ. ৪ এর গুণিতক-

লসাগু হলো লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক। লসাগু নির্ণয় করার জন্য আমাদের কী করতে হবে?

লসাগু নির্ণয় করার জন্য আমাদেরকে প্রথমে ২টি সংখ্যার গুণিতক বের করতে হবে এবং পরে ২টি সংখ্যারই গুণিতকগুলোর মধ্যে সাধারণ গুণিতক শনাক্ত করতে হবে। ২টি সংখ্যার সনাক্তকৃত সাধারণ গুণিতকগুলোর মধ্যে সবচেয়ে ছোট সাধারণ গুণিতকটিই হবে লসাগু।

উদাহরণ

৪ এর গুণিতক = ৪, ৮, ১২, ১৬, ২০, ২৪, ২৮, ৩২, ৩৬, ৪০, ৪৪... ইত্যাদি।

৬ এর গুণিতক = ৬, ১২, ১৮, ২৪, ৩০, ৩৬, ৪২, ৪৮, ৫৪, ৬০ ... ইত্যাদি।

সাধারণ গুণিতক: প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর যতগুলো গুণিতক হয় তাদের মধ্যে যে যে গুণিতক প্রত্যেক সংখ্যার গুণিতকের মধ্যে থাকে তাদের বলা হয় ঐ সংখ্যাগুলোর সাধারণ গুণিতক।

উদাহরণ -

৪ এর গুণিতক = ৪, ৮, ১২, ১৬, ২০, ২৪, ২৮, ৩২, ৩৬, ৪০, ৪৪... ইত্যাদি।

৬ এর গুণিতক = ৬, ১২, ১৮, ২৪, ৩০, ৩৬, ৪২, ৪৮, ৫৪, ৬০, ৬৬ ... ইত্যাদি।

৪ ও ৬ এর সাধারণ গুণিতক = ১২, ২৪, ৩৬... ইত্যাদি।

লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক (লসাগু): একাধিক সংখ্যার অসংখ্য সাধারণ গুণিতকগুলোর মধ্যে সবচেয়ে ছোট সাধারণ গুণিতকই হলো লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক, সংক্ষেপে যাকে আমরা লসাগু বলি।

উদাহরণ:

৮ ও ১২ এর লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক =?

৮ এর সাধারণ গুণিতক = ৮, ১৬, ২৪, ৩২, ৪০, ৪৮, ৫৬, ৬৪, ৭২

১২ এর সাধারণ গুণিতক = ১২, ২৪, ৩৬, ৪৮, ৬০, ৭২, ৮৪, ৯৬

৮ ও ১২ এর সাধারণ গুণিতক ২৪, ৪৮,
৭২.....

৮ ও ১২ এর লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক ২৪

লসাণ্ড নির্ণয় করার উপরোক্ত পদ্ধতিকে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি বলা হয়।

পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের সমস্যাটির সমাধান করি-

দুইটি ঘণ্টা একত্রে বাজার পর প্রথমটি ৫ মিনিট পরপর এবং অপরটি ৭ মিনিট পরপর বাজে। ঘণ্টা দুইটি সকাল ১০টায় একত্রে বাজার পর পরবর্তীতে কখন আবার একসাথে বাজবে?

লসাণ্ড নির্ণয়ের পদ্ধতি:

ক. পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি

খ. মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ পদ্ধতি

গ. ইউক্লিডীয় পদ্ধতি

মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ পদ্ধতি:

আমরা দুই বা ততোধিক সংখ্যার মৌলিক উৎপাদক নির্ণয় করে লসাণ্ড নির্ণয় করতে পারি যাকে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ পদ্ধতি বলা হয়।

উদাহরণ: ১৬ ও ২৪ এর লসাণ্ড নির্ণয় করুন।

সমাধান :

$$১৬ = ২ \times ২ \times ২ \times ২$$

$$২৪ = ২ \times ২ \times ২ \times ৩$$

অর্থাৎ,

১৬ এবং ২৪ এর সাধারণ উৎপাদকগুলো ২, ২, ও ২

১৬ এবং ২৪ এর অন্যান্য উৎপাদক ২ ও ৩

১৬ এবং ২৪ এর লসাণ্ড $২ \times ২ \times ২ \times ৩ = ৪৮$

ইউক্লিডীয় পদ্ধতি:

উদাহরণ: ১৮, ২৪, ৪০ এবং ৬০ এর লসাণ্ড নির্ণয়

$$\begin{array}{r}
2 \overline{) 18, 28, 80, 60} \\
2 \overline{) 9, 12, 20, 30} \\
2 \overline{) 3, 6, 10, 15} \\
3 \overline{) 3, 3, 5, 15} \\
5 \overline{) 3, 5, 5, 5} \\
3, 5, 5, 5
\end{array}$$

$$\text{নির্ণেয় লসাগু} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 3 = 360$$

এক্ষেত্রে লক্ষণীয়

(১) প্রদত্ত ৪টি সংখ্যা ২ দ্বারা বিভাজ্য তাই এদের কমা চিহ্ন দিয়ে পৃথক করে লিখে ২ দ্বারা ভাগ করা হয়েছে। ভাগফলগুলো নিচে নিচে বসানো হয়েছে।

(২) দ্বিতীয় ধাপের সংখ্যাগুলো ২ দ্বারা বিভাজ্য তাই এদেরও ২ দ্বারা ভাগ করা হয়েছে এবং ভাগফলগুলো নিচে নিচে বসানো হয়েছে।

(৩) তৃতীয় ধাপের কমপক্ষে ২টি সংখ্যা ২ দ্বারা বিভাজ্য তাই এদের ২ দ্বারা ভাগ করা হয়েছে, ভাগফলগুলো নিচে নিচে বসানো হয়েছে কিন্তু যেটি বিভাজ্য নয় সেটি অপরিবর্তিত হয়ে নিচে বসেছে।

(৪) চতুর্থ ধাপের ২টি সংখ্যা ৩ দ্বারা বিভাজ্য তাই এদের ৩ দ্বারা ভাগ করা হয়েছে। ভাগফলগুলো এবং অবিভাজ্য সংখ্যা আগের মতো নিচে বসেছে।

এভাবে একসময় এমন সংখ্যা পাওয়া গেছে যা ১ অথবা সহ মৌলিক। এবার ভাজক গুলো এবং অবশেষগুলো পরপর সাজিয়ে গুণ করা হয়েছে। গুণফলটি নির্ণেয় লসাগু। পদ্ধতিটি ইউক্লিড উদ্ভাবিত বলে একে ইউক্লিডীয় পদ্ধতি বলে।

অধিবেশন-১০	গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক
------------	------------------------

শিখনফল:

- ক. গুণনীয়কের ধারণা ব্যক্ত করতে পারবেন;
 খ. বিভিন্ন পদ্ধতিতে গসাগু সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবেন;
 গ. গসাগু শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল চিহ্নিত করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রশ্নোত্তর, দলগত কাজ প্রদর্শন ও আলোচনা।

উপকরণ: প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক (৪র্থ ও ৫ম শ্রেণি), পোস্টার পেপার, মার্কার।

অংশ-ক	গুণনীয়কের ধারণা	সময়: ১৫ মিনিট
-------	------------------	----------------

- প্রশিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন গুণনীয়ক বলতে কী বোঝায়? তাদের উত্তরগুলো শুনুন।
- প্রশিক্ষার্থীদের ছবি দেখিয়ে নিচের প্রশ্নটি করুন এবং ছকটি পূরণ করতে বলুন।

১২টি চকলেট কয়টি প্লেটে সমানভাবে ভাগ করে দেয়া যাবে?

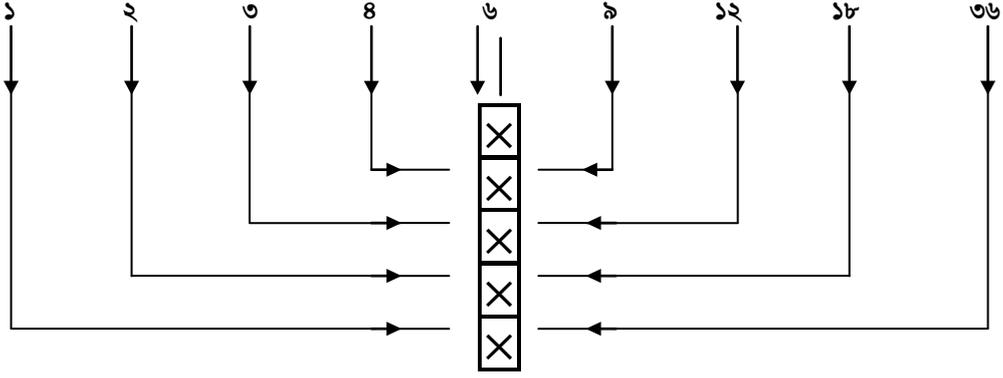


সমস্যাটি নিচের ছকে সমাধানের চেষ্টা করি-

প্লেটের সংখ্যা	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২
হাতে না রেখে:√	√	√	√	√		√						√
হাতে না রেখে:×					×		×	×	×	×	×	

- উপরের কাজটির সাথে মিল করে গুণনীয়কের ধারণা কী হতে পারে তা প্রশিক্ষার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন। সম্ভাব্য উত্তরের আলোকে ধারণা পরিষ্কার করুন। ("একটি সংখ্যা দ্বারা অপর একটি সংখ্যা নিঃশেষে বিভাজ্য হলে প্রথম সংখ্যাটিকে দ্বিতীয় সংখ্যার গুণনীয়ক বলে।")
- প্রশিক্ষার্থীদের আরও কয়েকটি সংখ্যার গুণনীয়ক নির্ণয় করতে দিন। যেমন; ৪, ১৬, ৩৬ ইত্যাদি। প্রত্যেকটির কয়টি গুণনীয়ক তা হিসাব করে বের করতে বলুন।
- গুণনীয়ক সংখ্যা নির্ণয়ের নিশ্চিত পদ্ধতিটি নিয়ে প্রশিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করুন।

৩৬ এর গুণনীয়ক



অংশ-খ	গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক (গসাণ্ড)	সময়: ১০ মিনিট
-------	---------------------------------	----------------

প্রশিক্ষণার্থীদের গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক বা গসাণ্ড বলতে কী বোঝায় তা জিজ্ঞাসা করুন। তাদের সাধারণ গুণনীয়কের ধারণা দিন এবং সেখান থেকে সবচাইতে বড় গুণনীয়ক কোনটি তা খুঁজে বের করতে বলুন।

১৮ ও ৩৬ এর গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় :

১৮ এর গুণনীয়ক গুলো হলো : ১, ২, ৩, ৬, ৯, ১৮

৩৬ এর গুণনীয়ক গুলো হলো : ১, ২, ৩, ৪, ৬, ৯, ১২, ১৮, ৩৬

সুতরাং ১৮ ও ৩৬ এর সাধারণ গুণনীয়ক গুলো হলো : ১, ২, ৩, ৬, ৯, ১৮

গুণনীয়ক গুলো মধ্যে সবচেয়ে বড় গুণনীয়ক হলো ১৮

সুতরাং ১৮ ও ৩৬ এর গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক বা গ. সা. গু হলো ১৮

গসাণ্ড নির্ণয়ের এই পদ্ধতিটিকে পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি বলা হয়।

পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহার করে প্রশিক্ষণার্থীদের নিচের সমস্যাটির সমাধান করতে দিন।

নিশাত কয়েকজন পথশিশুকে দেয়ার জন্য ১৬টি কলম ও ২৪টি খাতা কিনেছে। সর্বোচ্চ কতজন শিশুর মাঝে সে এই কলম ও খাতাগুলো বিতরণ করে দিতে পারবে যেখানে প্রত্যেকে সমান সংখ্যক কলম ও খাতা

অংশ-গ	তিনটি পদ্ধতিতে গসাণ্ড নির্ণয়	সময়: ১৫ মিনিট
-------	-------------------------------	----------------

পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি: (এই পদ্ধতিটি গসাণ্ডের ধারণা দেয়ার সময়ই উপরে আলোচনা করা হয়েছে)

উৎপাদক পদ্ধতি:

১। প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ-এর মাধ্যমে লসাণ্ড নির্ণয়ের পদ্ধতিটি আলোচনা করুন।

$$১৬ = ৪ \times ৪ = ২ \times ২ \times ২ \times ২$$

$$৩৬ = ৪ \times ৯ = ২ \times ২ \times ৩ \times ৩$$

সাধারণ সংখ্যাগুলো $২ \times ২ = ৪$ ।

অতএব ১৬ ও ৩৬ এর গসাণ্ড ৪।

ইউক্লিডীয় পদ্ধতি: ইউক্লিডীয় পদ্ধতি সম্পর্কে আলোচনা করুন এবং এ পদ্ধতিতে লসাণ্ড নির্ণয় করে দেখান।

উদাহরণ -

$$\begin{array}{r}
16) 36 (2 \\
\hline
32 \\
8) 16 (8 \\
\hline
16 \\
0
\end{array}$$

সর্বশেষ ভাজক “৪” দ্বারা ভাগ করে ভাগশেষ ০ হয়েছে। সুতরাং, গসাগু হলো ৪।

অংশ-ঘ	গসাগু সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা তৈরি ও শিখন-শেখানো পদ্ধতি/কৌশল	সময়: ৪৫ মিনিট
-------	---	----------------

৬. প্রশিক্ষণার্থীদের ৫টি দলে ভাগ করে গসাগু সম্পর্কিত কয়েকটি জীবনঘনিষ্ঠ গাণিতিক সমস্যা তৈরি করতে দিন।
৭. প্রত্যেক দলের একজন প্রতিনিধিকে তাদের তৈরিকৃত সমস্যা সবার উদ্দেশ্যে উপস্থাপন করতে সহায়তা করুন। যৌক্তিক আলোচনার মাধ্যমে সমস্যা তৈরি সম্পর্কে সবাইকে একমত হতে সহায়তা করুন।
৮. প্রত্যেক দলে ৪র্থ ও ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা সরবরাহ করুন পাঠ্যপুস্তক হতে গসাগু-এর একটি পাঠ নির্বাচন করতে বলুন। পাঠ্যপুস্তক এবং শিক্ষক সংস্করণের আলোকে নির্ধারিত পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বনে প্রদর্শনের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণসহ প্রস্তুতি নিতে বলুন। দল থেকে একজনকে শিক্ষক হিসেবে নির্বাচন করুন।
৯. দৈবচয়নের মাধ্যমে নির্বাচিত ১টি দলকে গসাগু এর উপর ১৫ মিনিটের পাঠ উপস্থাপন করতে সহায়তা করুন। এক্ষেত্রে শ্রেণিকক্ষের কয়েকজন প্রশিক্ষণার্থীকে ৪র্থ অথবা ৫ম শ্রেণির প্রশিক্ষণার্থী হিসেবে ভূমিকা অভিনয় করতে বলুন।
১০. উপস্থাপিত পাঠের উপর অন্যদের মতামত প্রদানের সুযোগ দিয়ে ধারণা স্পষ্ট করুন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিন। প্রশিক্ষণার্থীদের পাঠ প্রদর্শনের জন্য কী কী পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বন করা হয়েছে তা দলে আলোচনা করে পোস্টার পেপারে লিখতে বলুন এবং উপস্থাপনের মাধ্যমে শিখন শেখানো কৌশলগুলো চিহ্নিত করুন।

অংশ-ঙ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

- ১। প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন।
- ২। সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য ১০	অধিবেশন-১০: গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক
----------------	------------------------------------

গুণনীয়ক কী?

১২টি চকলেট কয়টি প্লেটে সমানভাবে ভাগ করে দেয়া যাবে?



সমস্যাটি নিচের ছকে সমাধানের চেষ্টা করি-

প্লেটের সংখ্যা	১	২	৩	৪	৫	৬	৭	৮	৯	১০	১১	১২
হাতে না রেখে:√	√	√	√	√		√						√
হাতে না রেখে:×					×		×	×	×	×	×	

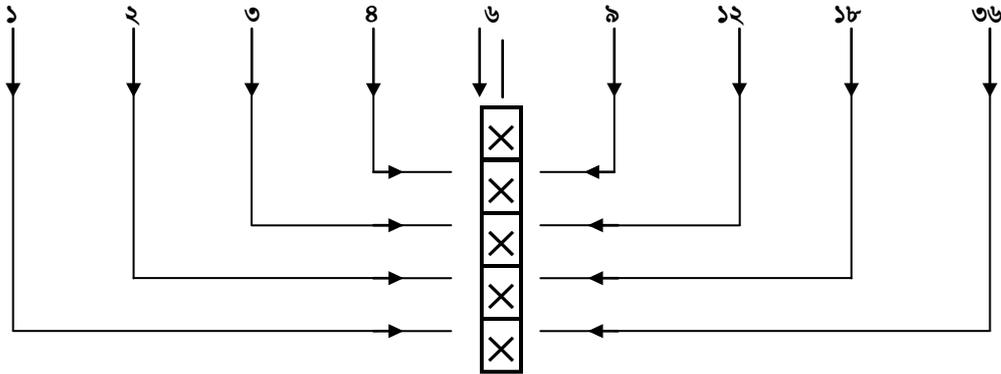
অর্থাৎ ১২ টি চকলেট ১টি, ২টি, ৩টি, ৪টি, ৬টি বা ১২টি প্লেটে সমানভাবে ভাগ করে দেয়া যাবে।

১২ সংখ্যাটি ১, ২, ৩, ৪, ৬ ও ১২ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য। ১, ২, ৩, ৪, ৬ ও ১২ হলো ১২ সংখ্যাটির গুণনীয়ক। অর্থাৎ একটি সংখ্যা দ্বারা অপর একটি সংখ্যা নিঃশেষে বিভাজ্য হলে প্রথম সংখ্যাটিকে দ্বিতীয় সংখ্যার গুণনীয়ক বলে।

- উদাহরণ - ৪ এর গুণনীয়ক - ১, ২, ৪ কারণ ১, ২ ও ৪ দ্বারা ৪ নিঃশেষে বিভাজ্য হয়।
 ১৬ এর গুণনীয়ক - ১, ২, ৪, ৮, ১৬।
 ৩৬ এর গুণনীয়ক - ১, ২, ৩, ৪, ৬, ৯, ১২, ১৮, ৩৬।

গুণনীয়ক সংখ্যা নির্ণয়ের নিশ্চিত পদ্ধতি:

৩৬ এর গুণনীয়ক



- ক) উভয় প্রান্ত গুণ করে ৩৬ হয়
 খ) বামদিক থেকে দ্বিতীয় এবং ডানদিক থেকে দ্বিতীয় প্রান্ত গুণ করেও ৩৬ হয়
 গ) একইভাবে বাকি মধ্যবর্তী অন্য সংখ্যাগুলোর প্রত্যেকটিকে গুণ করে ৩৬ হয়
 ঘ) মধ্যবর্তী সংখ্যাটিকে একই সংখ্যা দ্বারা গুণ করলে ৩৬ (যেমন, $৬ \times ৬ = ৩৬$) হয়

সাধারণ গুণনীয়ক:

কোন সংখ্যা ২ বা ততোধিক সংখ্যার গুণনীয়ক হলে ঐ সংখ্যাকে প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর সাধারণ গুণনীয়ক বলে।

উদাহরণ:

১৬ এর গুণনীয়ক - ২, ৪, ৮, ১৬

৩৬ এর গুণনীয়ক - ২, ৩, ৪, ৬, ৯, ১২, ১৮, ৩৬

১৬ এবং ৩৬ এর সাধারণ গুণনীয়ক - ২ ও ৪

গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক (গসাগু):

একাধিক সংখ্যার গুণনীয়কের মধ্যে সবচেয়ে বড় (গরিষ্ঠ) সাধারণ গুণনীয়কই হলো গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক সংক্ষেপে গসাগু। অর্থাৎ ১৬ এবং ৩৬ এবং গসাগু ৪।

গসাগু নির্ণয়ের এই পদ্ধতিটিকে **পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি** বলা হয়।

পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের সমস্যাটির সমাধান করি-

নিশাত কয়েকজন পথশিক্ষকে দেয়ার জন্য ১৬টি কলম ও ২৪টি খাতা কিনেছে। সর্বোচ্চ কতজন শিশুর মাঝে সে এই কলম ও খাতাগুলো বিতরণ করে দিতে পারবে যেখানে প্রত্যেকে সমান সংখ্যক কলম ও খাতা পাবে?

গসাগু নির্ণয়ের পদ্ধতি: ক. পর্যবেক্ষণ পদ্ধতি

খ. উৎপাদক পদ্ধতি

গ. ইউক্লিডীয় পদ্ধতি

উৎপাদক পদ্ধতি:

এ পদ্ধতিতে প্রথমে সংখ্যাগুলোর মৌলিক উৎপাদক বের করে নিতে হবে। অতঃপর সংখ্যাগুলোর সাধারণ মৌলিক উৎপাদকগুলো চিহ্নিত করতে হবে। ঐ উৎপাদক বা উৎপাদকগুলোর গুণফলই হবে নির্ণেয় গসাগু।

উদাহরণ

$$১৬ = ৪ \times ৪ = ২ \times ২ \times ২ \times ২$$

$$৩৬ = ৪ \times ৯ = ২ \times ২ \times ৩ \times ৩$$

$$\text{সাধারণ সংখ্যাগুলো } ২ \times ২ = ৪।$$

$$\text{অতএব } ১৬ \text{ ও } ৩৬ \text{ এর গসাগু } ৪।$$

ইউক্লিডীয় পদ্ধতি:

এ পদ্ধতিকে প্রচলিত ভাগ পদ্ধতিও বলা হয়। এ পদ্ধতিতে যদি দুই টি সংখ্যার গসাগু বের করতে হয়। তাহলে প্রথমে বড় সংখ্যাটিকে ছোট সংখ্যা দ্বারা ভাগ করে ভাগশেষ বের করতে হবে। অতঃপর ভাগশেষকে ভাজক ধরে পূর্বোক্ত ভাজককে ভাজ্য ধরে ভাগ করে নতুন ভাগশেষ পাওয়া যাবে। নিঃশেষে বিভাজ্য না হওয়া পর্যন্ত এ প্রক্রিয়া চালিয়ে যেতে হবে। নিঃশেষে বিভাজ্যের শেষ ধাপের ভাজকই হবে সংখ্যা দুটির গসাগু।

উদাহরণ:

$$১৬) ৩৬ (২$$

$$\underline{৩২}$$

$$৪) ১৬ (৪$$

$$\underline{১৬}$$

$$০$$

সর্বশেষ ভাজক “৪” দ্বারা ভাগ করে ভাগশেষ ০ হয়েছে। সুতরাং, গসাগু হলো ৪।

অধিবেশন-১১

সাধারণ ভগ্নাংশ: ভগ্নাংশের ধারণা এবং যোগ ও বিয়োগ

শিখনফল:

- ক. সাধারণ ভগ্নাংশের ধারণা ও পরিভাষা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
খ. সাধারণ ভগ্নাংশের ধারণা, তুলনা এবং যোগ-বিয়োগ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা সমাধান কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: অভিজ্ঞতা বিনিময়, প্রশ্নোত্তর, ও আলোচনা।

উপকরণ: হ্যান্ড-আউট (আবশ্যিকীয় শিখনক্রম ও বিস্তৃত শিক্ষাক্রম) পোস্টার পেপার, মার্কার, মাল্টিমিডিয়া।

অংশ-ক	সাধারণ ভগ্নাংশের ধারণা	সময়: ৩০ মিনিট
-------	------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষার্থীদের সালাম ও শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।
২. প্রশিক্ষার্থীদের জোড়ায় ভাগ করুন এবং কর্মপত্রটি সরবরাহ করুন।

কর্মপত্র: ১

ভগ্নাংশের ধারণা সংক্রান্ত বিবৃতি	সঠিক ঘরে ঠিক	
	সত্য	মিথ্যা
প্রকৃত ভগ্নাংশের হর-লবের চেয়ে বড়		
মিশ্র ভগ্নাংশ রূপান্তর করলে প্রকৃত ভগ্নাংশ পাওয়া যায়		
প্রকৃত ভগ্নাংশকে মিশ্র ভগ্নাংশে রূপান্তর করা যায়		
দুটি ভগ্নাংশের হর সমান হলে- তাদের মধ্যে যেটির লব বড় সেটি বৃহত্তর		
দুটি ভগ্নাংশের লব সমান হলে- তাদের মধ্যে যেটির হর ছোট সেটি বৃহত্তর		
অপ্রকৃত ভগ্নাংশকে রূপান্তর করলে মিশ্র ভগ্নাংশ পাওয়া যায়		
দুটি প্রকৃত ভগ্নাংশের গুণফল- তাদের যে কোনোটার চেয়ে বড়।		
একটি প্রকৃত ভগ্নাংশ ও একটি অপ্রকৃত ভগ্নাংশের গুণফল- প্রকৃত ভগ্নাংশের চেয়ে বড় আর অপ্রকৃত ভগ্নাংশের চেয়ে ছোট হবে।		
দুটি অপ্রকৃত ভগ্নাংশের গুণফল- তাদের যে কোনোটার চেয়ে ছোট হবে।		
কোনো ভগ্নাংশের সঙ্গে তার বিপরীত ভগ্নাংশ গুণ করলে ফলাফল হবে ১।		

৩. জোড়ায় আলোচনা করে কর্মপত্রটি সমাধান করতে বলুন।
৪. একজনকে কর্মপত্রের উত্তর বলতে বলুন। সবাইকে মিলিয়ে নিতে বলুন। প্রয়োজনে তথ্যপত্রের আলোকে ফলাবর্তন দিন।
৫. প্রশিক্ষার্থীদের ৪ দলে ভাগ করে প্রত্যেক দলকে তথ্যপত্র -২ সরবরাহ করুন।
৬. পড়ার জন্য সময় দিয়ে ভগ্নাংশের ধারণা প্রকাশ করে এমন শব্দের তালিকা দলীয়ভাবে তৈরি করতে বলুন।

তালিকার নমুনা: ভগ্নাংশ, সমভাবে বিভক্ত, ভগ্নাংশরেখা, হর, সাধারণ হর, লব, প্রকৃত

ভগ্নাংশ, সমতুল ভগ্নাংশ, সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ, মিশ্র ভগ্নাংশ, অপ্রকৃত ভগ্নাংশ

৭. প্রত্যেক দল তাদের ডান পাশের দলকে ধারাবাহিকভাবে ১টা করে প্রশ্ন করবে। কোনো প্রশ্ন পুনরাবৃত্তি করা যাবে না।

৮. নিশ্চিত করুন ভগ্নাংশের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত প্রতিটি ধারণা যেন আলোচিত হয় এবং সুস্পষ্ট ধারণা গড়ে ওঠে।

অংশ-খ	সাধারণ ভগ্নাংশের ধারণা, তুলনা এবং যোগ বিয়োগ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা সমাধান	সময়: ৫৫ মিনিট
-------	--	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৪ দলে ভাগ করুন।
২. দলীয় কাজ ও উপস্থাপনের জন্য ছকটি ব্যাখ্যা করুন।
৩. (প্রত্যেক দল নির্দিষ্ট শ্রেণির পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা থেকে ভগ্নাংশের ধারণা ও কাজের শিরোনাম অনুযায়ী কাজের বিবরণ থেকে তার সঙ্গে সংশ্লিষ্ট শিখন কৌশল নির্ধারণ করবেন। এবং একই ধারণা বা কাজের জন্য সহায়ক অন্যান্য শিখন কৌশল থাকলে তার অন্তর্ভুক্ত করবেন। বলুন সহায়ক অন্যান্য কৌশল অনুসন্ধানে প্রশিক্ষণার্থীরা অন্যান্য বই ও ইন্টারনেটের ব্যবহার করতে পারে।)

ভগ্নাংশের ধারণা	শ্রেণি:	অধ্যয়:	পৃষ্ঠা:
ভগ্নাংশের ধারণা, তুলনা ও যোগ-বিয়োগের ধারণা সংক্রান্ত কাজের শিরোনাম	কাজ	শিখন কৌশল	অন্যান্য শিখন শেখানো কৌশল

৪. নমুনা ছকের আলোকে দলীয় কাজের জন্য শ্রেণি নির্দিষ্ট করে ৪ দলকে (২য়/৩য়/৪র্থ/৫ম) পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা সরবরাহ করুন।
৫. দলীয় কাজের সময় দলগুলোর কাজ পর্যবেক্ষণ করুন এবং সহায়ক অন্যান্য শিখন-শেখানো কৌশল নির্ধারণে প্রয়োজনীয় সহায়তা ও নির্দেশনা দিন।
৬. কাজ শেষে ধারাবাহিকভাবে দলীয় উপস্থাপনার জন্য আহ্বান করুন এবং তাদের ভগ্নাংশ সংক্রান্ত ধারণা ও শিখন-শেখানো কৌশল ব্যাখ্যা করতে বলুন।
৭. একদলের উপস্থাপনার সময় অন্য দলকে প্রশ্ন করার ও মতামত প্রদানের সুযোগ দিন।
৮. প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিয়ে অধিবেশন শেষ করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. অধিবেশনে কী কী শিখন হলো তা জানতে চান। প্রয়োজনে সংক্ষেপে শিখনগুলো তুলে ধরুন। সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য ১১	অধিবেশন-১১: সাধারণ ভগ্নাংশ: ভগ্নাংশের ধারণা এবং যোগ ও বিয়োগ
----------------	--

অংশ-ক	সাধারণ ভগ্নাংশের ধারণা
-------	------------------------

সাধারণ ভগ্নাংশের ধারণার ওপর (কর্মপত্র-১ এর সমাধান)

ভগ্নাংশের ধারণা নিয়ে বিবৃতি	সত্য	মিথ্যা
প্রকৃত ভগ্নাংশের হর লবের চেয়ে বড়	সত্য	
মিশ্র ভগ্নাংশ রূপান্তর করলে প্রকৃত ভগ্নাংশ পাওয়া যায়		মিথ্যা
প্রকৃত ভগ্নাংশকে মিশ্র ভগ্নাংশে রূপান্তর করা যায়		মিথ্যা
দুটি ভগ্নাংশের হর সমান হলে- তাদের মধ্যে যেটির লব বড় সেটি বৃহত্তর	সত্য	
দুটি ভগ্নাংশের লব সমান হলে- তাদের মধ্যে যেটির হর ছোট সেটি বৃহত্তর	সত্য	
অপ্রকৃত ভগ্নাংশকে রূপান্তর করলে মিশ্র ভগ্নাংশ পাওয়া যায়	সত্য	
দুটি প্রকৃত ভগ্নাংশের গুণফল- তাদের যে কোনটার ভগ্নাংশের চেয়ে বড়।		মিথ্যা
একটি প্রকৃত ভগ্নাংশ ও একটি অপ্রকৃত ভগ্নাংশের গুণফল- প্রকৃত ভগ্নাংশের চেয়ে বড় আর অপ্রকৃত ভগ্নাংশের চেয়ে ছোট হবে।	সত্য	
দুটি অপ্রকৃত ভগ্নাংশের গুণফল- তাদের যেকোনটার চেয়ে ছোট হবে।		মিথ্যা
কোন ভগ্নাংশের সঙ্গে তার বিপরীত ভগ্নাংশ গুণ করলে ফলাফল হবে ১।	সত্য	

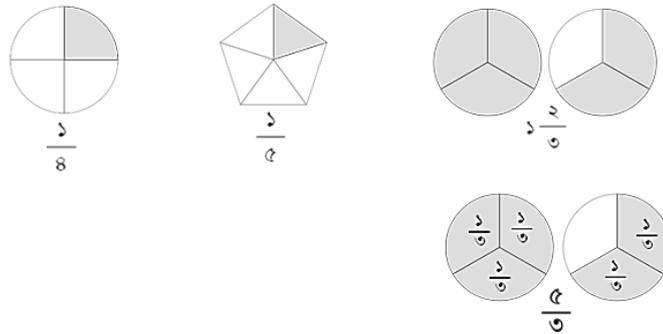
সহায়ক তথ্য ২ (ভগ্নাংশ)

ভগ্নাংশ কি?

গাণিতিক ভগ্নাংশ হলো পূর্ণ কোনো কিছুর অংশ এবং অংশের পরিমাণ কে ক/খ, রূপে লেখা যায়। যেখানে ক আর খ হলো পূর্ণ সংখ্যা; এবং খ কখনো ০ হবে না ($x \neq 0$)। ভগ্নাংশে ক হলো লব (numerator) এবং খ হলো হর (denominator)। লব ও হরের সংখ্যাগত মানের ভিত্তিতে ভগ্নাংশকে ভিন্ন ভিন্নভাবে ব্যাখ্যা করা যায়।

- গাণিতিক ভগ্নাংশের একটা সংখ্যাগত মান আছে যা পূর্ণ কোনো কিছুর অংশ প্রকাশ করে।
- গাণিতিক ভগ্নাংশ হলো সংখ্যাগত একক প্রকাশ যা পূর্ণ কোনো কিছুর নির্দিষ্ট অংশ প্রকাশ করে।

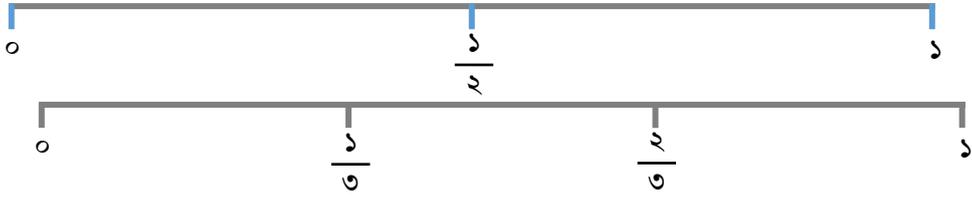
সাধারণভাবে ভগ্নাংশ কোনো পূর্ণ জিনিস বা মানের অংশবিশেষ। ভগ্নাংশের মৌলিক ধারণা-এর উপরের ও নিচের সংখ্যার মাধ্যমে প্রকাশ পায়। ওপরের সংখ্যা (লব) যা অংশ প্রকাশ করে, আর নিচের সংখ্যা (হর) যত ভাগে ভাগ করা হয়েছে তা প্রকাশ করে।



সমভাবে বিভক্ত: ভগ্নাংশের অংশগুলো সমানভাবে বিভক্ত। গাণিতিকভাবে সাধারণত ভগ্নাংশ সমানভাবে বিভক্ত অংশ বিবেচনা ও প্রকাশ করা হয়। এই উপলব্ধি গড়ে তুলতে নিচের অনুশীলন সহায়তা করতে পারে।



ভগ্নাংশ রেখা: ভগ্নাংশের দৃশ্যমান উপস্থাপনার জন্য যখন রেখা ব্যবহার করা হয় সেটা ভগ্নাংশরেখা।



ভগ্নাংশ ছক: ভগ্নাংশের দৃশ্যমান উপস্থাপনার জন্য যখন ছক ব্যবহার করা হয়।



সংখ্যা রেখায় দাগ গুণে-প্রতিটি ভাগ কত অংশে তা ডানপাশে লেখ।



হর: গাণিতিকভাবে প্রকাশিত ভগ্নাংশের নিচের সংখ্যা হলো হর। কোনো একক কতটা সমান অংশে বিভক্ত তা

হর-এর সংখ্যার মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়।

সাধারণ হর: ভগ্নাংশ যোগ-বিয়োগের ক্ষেত্রে একাধিক ভগ্নাংশের সাধারণ হর নির্ধারণ করতে হয়।

প্রশিক্ষার্থীর অনেক ক্ষেত্রে সাধারণ হর নির্ণয়ের ক্ষেত্রে হরগুলো গুণ করে। এটি ভুল নয়। কিন্তু সেক্ষেত্রে যোগফল বা বিয়োগফল ভগ্নাংশ হলে সংক্ষিপ্ত আকারে প্রকাশ করতে হয়। হরের লসাগু নির্ণয় করে ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ করলে গাণিতিক প্রক্রিয়া সহজ হয়।

লব: গাণিতিকভাবে প্রকাশিত ভগ্নাংশের উপরের সংখ্যা হলো লব। সমানভাবে বিভক্ত কোনো এককের নির্দিষ্ট অংশ লব-এর সংখ্যার মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়।

ভগ্নাংশের ধরন

প্রকৃত ভগ্নাংশ: প্রকৃত ভগ্নাংশ এমন সংখ্যা যা কোনো কিছুর অংশ প্রকাশ করে। অংশ একটা কিছু বা দলের অংশও হতে পারে। প্রকৃত ভগ্নাংশে লব সবসময় হরের চেয়ে ছোট হয়। অর্থাৎ অংশ পূর্ণ কিছুর চেয়ে কম।

সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ: একাধিক ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে যখন হর একই থাকে, তখন সেই ভগ্নাংশকে সমহর ভগ্নাংশ বলে। সমহর বিশিষ্ট ভগ্নাংশের তুলনা, যোগ এবং বিয়োগ সহজতর হয়।

সমতুল ভগ্নাংশ: একাধিক ভগ্নাংশে হর ও লবের পার্থক্য থাকলেও সংক্ষিপ্ত রূপে প্রকাশ করলে যখন একই ভগ্নাংশ পাওয়া যায় সেই ভগ্নাংশ একে অপরের সমতুল ভগ্নাংশ। হর ও লব যাই হোক না কেন সমতুল ভগ্নাংশসমূহ একই মান প্রকাশ করে। ভগ্নাংশের হিসাব করতে এই ধারণা খুব গুরুত্বপূর্ণ।

মিশ্র ভগ্নাংশ: মিশ্র ভগ্নাংশ এমন সংখ্যা যা পূর্ণ কোনো কিছুর সঙ্গে অংশকে মিশ্রভাবে প্রকাশ করে। মিশ্র ভগ্নাংশকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ করা যায়।

অপ্রকৃত ভগ্নাংশ: মিশ্র ভগ্নাংশকে যখন শুধু হর ও লব দ্বারা প্রকাশ করা হয় তখন তা অপ্রকৃত ভগ্নাংশ হয়ে যায়।

এখানে প্রকৃত ভগ্নাংশের লব ও হরে বৈশিষ্ট্য বদলে যায়। অর্থাৎ লব হরের চেয়ে বড় হয়।

অংশ-খ	সাধারণ ভগ্নাংশের ধারণা, তুলনা এবং যোগ বিয়োগ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা
-------	---

ভগ্নাংশ শেখার কৌশল: ভগ্নাংশ শেখার সময় বিভিন্ন ধরনের উপস্থাপনা ব্যবহার করা অপরিহার্য। এর ফলে শিশুরা তাদের জ্ঞান, অভিজ্ঞতা ও উপলব্ধি বিভিন্ন উপস্থাপনা, ছবি এবং বাস্তব জিনিসের সঙ্গে মিলিয়ে প্রয়োগ করতে পারে। ভগ্নাংশ শেখানোর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ আর সমস্যাপূর্ণ বিষয় হলে পূর্ণ সংখ্যার সঙ্গে সংযোগ আর সম্পর্ক গড়ে তোলা। পাঠদানের ক্ষেত্রে কতগুলো বিষয়ে সচেতনতা ও মনোযোগ দেয়া হলে ভগ্নাংশ শেখা কার্যকর ও ফলপ্রসূ হতে পারে।

- এককের ধারণা
- ভগ্নাংশ সম্পর্কিত শব্দ
- সংখ্যা হিসেবে ভগ্নাংশ
- সমতুল ভগ্নাংশ
- ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ
- ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ

প্রশিক্ষার্থীদের ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ-এর ধারণা দিতে আমাদের সচেতন থাকতে হবে যেন দৃশ্যমান উপকরণ ও উদাহরণের অভিজ্ঞতা প্রশিক্ষার্থী পায়। প্রশিক্ষার্থীদের বাস্তব উপকরণের মাধ্যমে ভগ্নাংশের

যোগ-বিয়োগের ধারণা থেকে সংখ্যাগত ধারণাতে উত্তরণ ঘটে। তৃতীয়/চতুর্থ শ্রেণিতে সাধারণত প্রশিক্ষণার্থী ভগ্নাংশের যোগ-বিয়োগের ধারণা নিয়ে কাজ শুরু করে। সমহর ভগ্নাংশের যোগ-বিয়োগ এবং পূর্ণ সংখ্যার সঙ্গে ভগ্নাংশের যোগ-বিয়োগ।

ভগ্নাংশের যোগ-বিয়োগ হলো আমরা যখন সংখ্যায় প্রকাশিত একাধিক ভগ্নাংশের সমষ্টি বা তাদের ব্যবধান হিসাব করি। এটা করার জন্য বিবেচ্য ভগ্নাংশ নিচের সংখ্যা বা হর এক হওয়া বা সমহরে রূপান্তর করা প্রয়োজন হয়। ভগ্নাংশের হর একই হলে ওপরের সংখ্যা (লব) যোগ বা বিয়োগ করে হিসাব করা সম্ভব। আবার হরের লসাগু নির্ণয় করে সমানুপাতিকভাবে লব নির্ণয় করে ভগ্নাংশের যোগ-বিয়োগ করা হয়। প্রশিক্ষণার্থীদের গাণিতিক যুক্তি গড়ে তুলতে ভগ্নাংশের হিসাব করার বিভিন্ন উপায় এবং তা দৃশ্যমান করে তুলতে হবে।

অধিবেশন-১২

সাধারণ ভগ্নাংশ: ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ

শিখনফল:

- ক. সাধারণ ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা সমাধান কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. সাধারণ ভগ্নাংশের গুণ-ভাগের শিখন-শেখানোর ধাপ ও ধারাবাহিকতা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: অভিজ্ঞতা বিনিময়, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও আলোচনা।

উপকরণ: হ্যান্ড-আউট (আবশ্যকীয় শিখনক্রম ও বিস্তৃত শিক্ষাক্রম) পোস্টার পেপার, মার্কার, মাল্টিমিডিয়া ইত্যাদি।

অংশ-ক	ভগ্নাংশের গুণ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা সমাধান	সময়: ২৫ মিনিট
-------	---	----------------



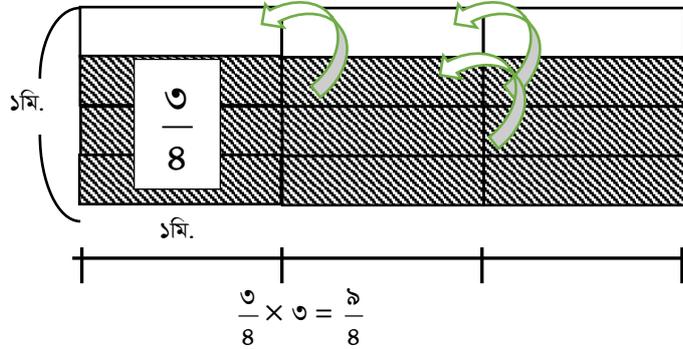
এক বক্স আইসক্রিম তৈরিতে $\frac{2}{9}$ লিটার দুধ প্রয়োজন হয়। এরকম ৩ বক্স আইসক্রিম তৈরি করতে কত লিটার দুধ প্রয়োজন ?

মোট পরিমাণ বের করার জন্য আমরা নিচের বাক্যটি ব্যবহার করতে পারি।



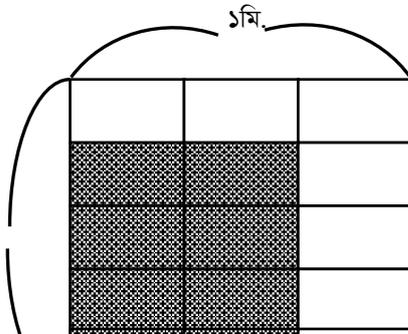
- প্রশিক্ষার্থীদের নিচের সমস্যাটির সমাধান কীভাবে করা যেতে পারে তা চিন্তা করতে বলুন। কীভাবে ডায়াগ্রাম একে সমাধান করা যায় তা আলোচনা করুন।
- নিচের সমস্যাটির মাধ্যমে ভগ্নাংশকে পূর্ণ সংখ্যা দ্বারা গুণ করার পদ্ধতি আলোচনা করুন।

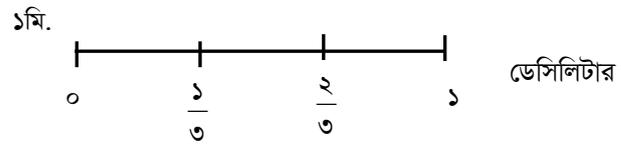
প্রশ্ন: যদি ১ ডেসিলিটার রং দ্বারা একটি বোর্ডের $\frac{3}{8}$ বর্গমিটার রং করা যায় তবে ৩ ডেসিলিটার রং দ্বারা বোর্ডটির কত বর্গমিটার রং করা যাবে?



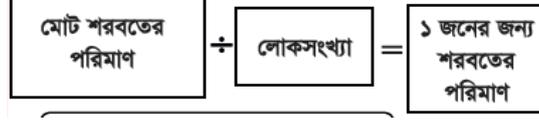
- নিচের সমস্যাটির মাধ্যমে ভগ্নাংশকে ভগ্নাংশ দ্বারা গুণ করার পদ্ধতি আলোচনা করুন।

প্রশ্ন: ১ ডেসিলিটার রং দ্বারা একটি বোর্ডের $\frac{8}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়। $\frac{2}{3}$ ডেসিলিটার রং দ্বারা বোর্ডটির কত বর্গমিটার রং করা যাবে?



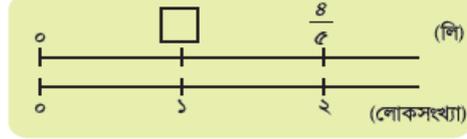


১. প্রশিক্ষণার্থীদের নিচের সমস্যাটির সমাধান কীভাবে করা যেতে পারে তা চিন্তা করতে বলুন। কীভাবে ডায়গ্রাম একে সমাধান করা যায় তা আলোচনা করুন।



প্রশ্ন:

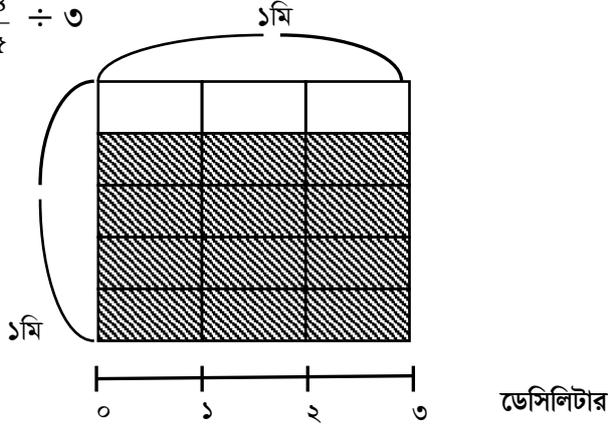
৪/৫ লিটার শরবত ২ জনকে সমানভাবে ভাগ করে দিলে প্রত্যেকে কত লিটার শরবত পাবে?



২. নিচের সমস্যাটির মাধ্যমে ভগ্নাংশকে পূর্ণসংখ্যা দ্বারা ভাগ করার পদ্ধতি আলোচনা করুন

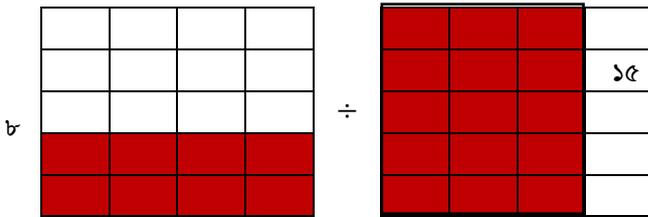
যদি ৩ ডেসিলিটার রং দিয়ে বোর্ডের $\frac{8}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায় তবে ১ ডেসিলিটার রং বোর্ডে কত বর্গমিটার রং করা যাবে?

অভিব্যক্তি $\frac{8}{5} \div 3$



৩. নিচের সমস্যাটির মাধ্যমে ভগ্নাংশকে ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ করার পদ্ধতি আলোচনা করুন

$\frac{3}{8}$ ডেসিলিটার রং দ্বারা ১টি বোর্ডের $\frac{2}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়। ১ ডেসিলিটার রং দ্বারা বোর্ডটির কত বর্গমিটার রং করা যাবে?



$$\frac{2}{5} \div \frac{3}{8} = \frac{2}{5} \times \frac{8}{3} = \frac{8}{15}$$

অংশ-গ	সাধারণ ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যার শিখন শেখানোর ধাপ	সময়: ৩০ মিনিট
-------	---	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৫টি দলে ভাগ করুন।
২. প্রত্যেক দলকে পঞ্চম শ্রেণির গণিত বই এবং শিক্ষক সহায়িকা সরবরাহ করুন। ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ সংশ্লিষ্ট পাঠে কাজের সঙ্গে শিখন-শেখানো কৌশল নিয়ে আলোচনা ও দলীয় কাজের নির্দেশনা দিন।

দল	ভগ্নাংশ	শ্রেণি: পঞ্চম	অধ্যায়: ৬	পৃষ্ঠা: ৪৫-৬২
১ -৩	ভগ্নাংশের গুণ	শিখন শেখানোর ধাপ	শিখন শেখানো কৌশল	অন্যান্য শিখন শেখানো সহায়ক কৌশল
৪ -৫	ভগ্নাংশের ভাগ	শিখন শেখানোর ধাপ	শিখন শেখানো কৌশল	অন্যান্য শিখন শেখানো সহায়ক কৌশল

৩. দলীয় কাজের সময় দলগুলোর কাজ পর্যবেক্ষণ করুন এবং প্রয়োজনীয় সহায়তা ও নির্দেশনা দিন। সহায়ক অন্যান্য শিখন-শেখানো কৌশল জানার জন্য নিজেদের চিন্তা, বিভিন্ন পুস্তক ও ইন্টারনেট ব্যবহারের কথা বলুন।
৪. কাজ শেষে ধারাবাহিকভাবে দলীয় উপস্থাপনার জন্য আহ্বান করুন এবং তাদের ভগ্নাংশ সংক্রান্ত ধারণা ও শিখন-শেখানো কৌশল ব্যাখ্যা করতে বলুন।
৫. একদলের উপস্থাপনার সময় অন্য দলকে প্রশ্ন করার ও মতামত প্রদানের সুযোগ দিন।
৬. প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিয়ে কাজ শেষ করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. অধিবেশনের ওপর কিছু প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশন শেষ করুন।

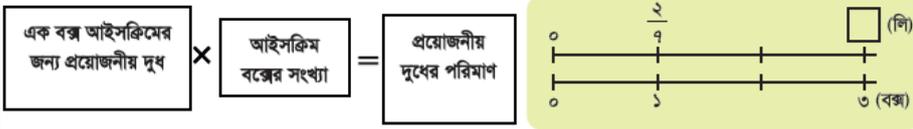
ভগ্নাংশের গুণ

শুরুতেই দৈনন্দিন জীবনের সংশ্লিষ্ট সমস্যা সমাধানের কথা চিন্তা করার সুযোগ দিয়ে এবং নিচের চিত্রের সমস্যার প্রতি দৃষ্টি আকর্ষণ করে কীভাবে ডায়াগ্রাম ব্যবহার করে শুরুতে ভগ্নাংশকে পূর্ণ সংখ্যা গুণ করা যায় তা চিন্তা করে ব্যাখ্যা করার সুযোগ দানের মাধ্যমে বিষয়বস্তুর অবতারণা করা যেতে পারে।



এক বক্স আইসক্রিম তৈরিতে $\frac{2}{9}$ লিটার দুধ প্রয়োজন হয়। এরকম ৩ বক্স আইসক্রিম তৈরি করতে কত লিটার দুধ প্রয়োজন ?

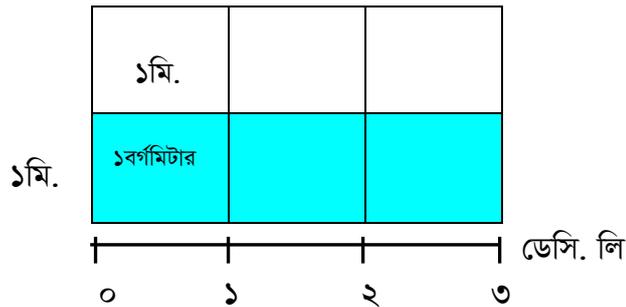
মোট পরিমাণ বের করার জন্য আমরা নিচের বাক্যটি ব্যবহার করতে পারি।



কীভাবে চিত্র ব্যবহার করে পূর্ণ সংখ্যাকে পূর্ণ সংখ্যা দ্বারা গুণ করা যায়?

নিম্নের সমস্যাটির কথা চিন্তা করি।

১ ডেসিলিটার রং দিয়ে যদি একটি দেয়ালের ১ বর্গমিটার রং করা যায় তবে ৩ ডেসিলিটার রং দিয়ে দেয়ালটির কত বর্গমিটার রং করা যাবে?



১ ডেসি. লি. দ্বারা রং করা যায় ১ বর্গ. মি.

∴ ৩ ডেসি. লি ,, ,, ,, ,, ১×৩ ,, ,,
= ৩ ,, ,,

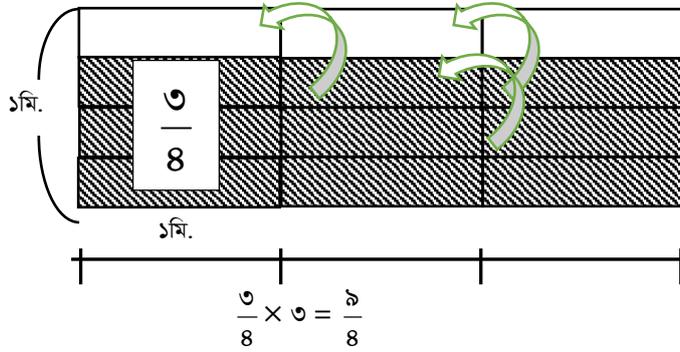
এবার ভগ্নাংশকে পূর্ণ সংখ্যা দ্বারা কীভাবে গুণ করা যায় চিন্তা করি।

প্রশ্ন: যদি ১ ডেসিলিটার রং দ্বারা একটি বোর্ডের $\frac{3}{8}$ বর্গমিটার রং যায় তবে ৩ ডেসিলিটার রং দ্বারা বোর্ডটির কত বর্গমিটার রং করা যাবে?

সমস্যাটির অভিব্যক্তি কী হবে?

$$\text{অভিব্যক্তি হলো, } \frac{3}{8} \times 3$$

সমস্যাটি কীভাবে চিত্র/ ডায়াগ্রামের মাধ্যমে প্রকাশ করি

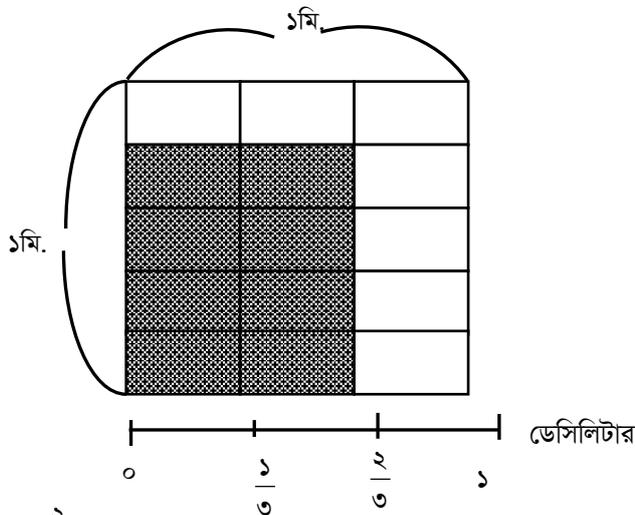


চিন্তা করি আর কীভাবে চিত্র/ ডায়াগ্রাম এঁকে ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণ সংখ্যার গুণ করা যায়?

অনুশীলন: চিত্র/ডায়াগ্রাম এঁকে গুণফল নির্ণয় করুন; $\frac{2}{3} \times 8$

এবার চিত্র/ডায়াগ্রাম এঁকে ভগ্নাংশের সাথে ভগ্নাংশের গুণফল নির্ণয় করি;

প্রশ্ন: ১ ডেসিলিটার রং দ্বারা একটি বোর্ডের $\frac{8}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়। $\frac{2}{3}$ ডেসিলিটার রং দ্বারা বোর্ডটির কত বর্গমিটার রং করা যাবে?



$$\text{অভিব্যক্তি: } \frac{8}{5} \times \frac{2}{3}$$

সমাধান:

১ ডেসিলিটার রং দ্বারা একটি বোর্ডেও $\frac{8}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়

$$\therefore \frac{2}{3} \text{ ডেসিলিটার রং দ্বারা বোর্ডটির } \frac{8}{5} \times \frac{2}{3} \text{ বর্গমিটার} = \frac{16}{15} \text{ বর্গমিটার}$$

$$\text{অনুশীলন: অভিব্যক্তি } \frac{8}{5} \times \frac{3}{8}$$

১ ডেসিলিটার রং দিয়ে বোর্ডের $\frac{3}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়। $\frac{3}{8}$ ডেসিলিটার রং দিয়ে বোর্ডের কত বর্গমিটার রং করা যাবে?

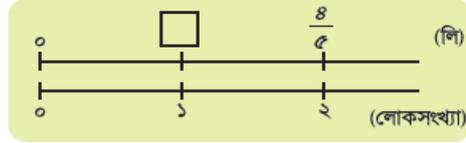
ভগ্নাংশের ভাগ

পাশের চিত্রের সমস্যার প্রতি দৃষ্টি আকর্ষণ করে কীভাবে ডায়াগ্রাম ব্যবহার ভগ্নাংশকে পূর্ণ সংখ্যা দ্বারা ভাগ করা যায় তা চিন্তা করে ব্যাখ্যা করার সুযোগ দানের মাধ্যমে বিষয়বস্তুর অবতারণা করা যেতে পারে।

প্রশ্ন:

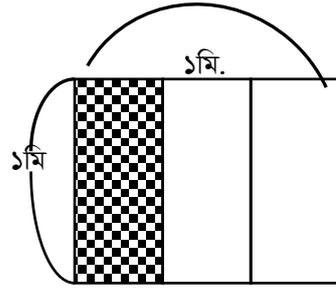
৪/৫ লিটার শরবত ২ জনকে সমানভাবে ভাগ করে দিলে প্রত্যেকে কত লিটার শরবত পাবে?

$$\boxed{\text{মোট শরবতের পরিমাণ}} \div \boxed{\text{লোকসংখ্যা}} = \boxed{\text{১ জনের জন্য শরবতের পরিমাণ}}$$



কীভাবে চিত্র ব্যবহার করে পূর্ণসংখ্যাকে পূর্ণসংখ্যা দ্বারা ভাগ করা যায়? নিম্নের সমস্যাটির সমাধানের চেষ্টা করি-

যদি ৩ ডেসিলিটার রং দিয়ে ১ টি বোর্ডের ১ বর্গমিটার রং করা যায় তবে ১ ডেসিলিটার রং দিয়ে বোর্ডটির কত বর্গমিটার রং করা যাবে?



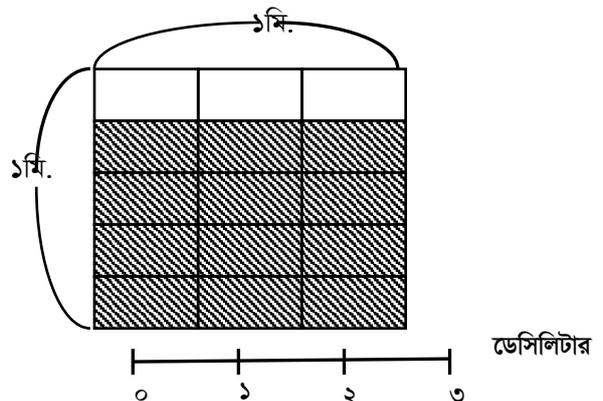
অভিব্যক্তি $1 \div 3 = \frac{1}{3}$

এবার চিত্র ব্যবহার করে কীভাবে ভগ্নাংশকে পূর্ণসংখ্যা দ্বারা ভাগ করা যায় চিন্তা করি।

নিচের সমস্যাটি লক্ষ্য করি:

যদি ৩ ডেসিলিটার রং দিয়ে বোর্ডের $\frac{8}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায় তবে ১ ডেসিলিটার রং বোর্ডে কত বর্গমিটার রং করা যাবে?

অভিব্যক্তি $\frac{8}{5} \div 3$



৩ ডেসিলিটার রং দিয়ে বোর্ডের $\frac{8}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়।

১ ডেসিলিটার রং দিয়ে বোর্ডের $\frac{8}{5}$ বর্গমিটারের ৩ ভাগের ১ ভাগ রং করা যাবে।

এক্ষেত্রে চিত্রের ১টি ঘর $\frac{1}{5 \times 3}$ বর্গমিটার। তাই রং করা জায়গা হবে $\frac{1}{5 \times 3}$ ৪ বার

$$\text{অর্থাৎ } \frac{8}{5} \div 3 = \frac{1 \times 8}{5 \times 3} = \frac{8}{15}$$

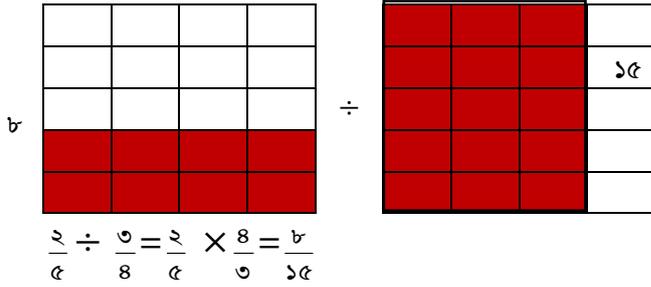
অনুশীলন-১:

$\frac{1}{3} \div 8$ এই ভাগটি দ্বারা গাণিতিক গল্প তৈরি করুন ও চিত্র ব্যবহার করে সমাধান করুন।

এবার চিত্র/ডায়াগ্রাম ব্যবহার করে ভগ্নাংশকে কীভাবে ভগ্নাংশ দিয়ে ভাগ করা যায় চিন্তা করি।

প্রশ্ন: $\frac{3}{8}$ ডেসিলিটার রং দ্বারা ১টি বোর্ডের $\frac{2}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়। ১ ডেসিলিটার রং দ্বারা বোর্ডটির কত বর্গমিটার রং করা যাবে?

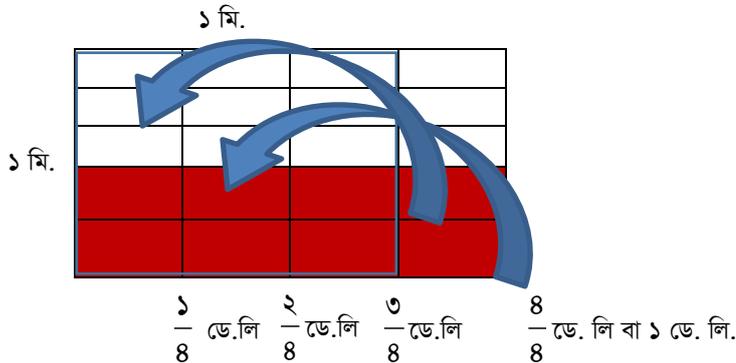
সমস্যাটি জ্যামিতিক চিত্রের মাধ্যমে কীভাবে সমাধান করা যায় চিন্তা করি এবং সমাধানের চিত্র অংকন করি;



এছাড়াও সমস্যাটির চিত্র অংকনের ক্ষেত্রে ভিন্নরকম কৌশল চিন্তা করি

$\frac{3}{8}$ ডেসিলিটার রং দ্বারা ১টি বোর্ডের $\frac{2}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়

$\therefore 1$,, ,, বোর্ডটির $\frac{2}{5} \div \frac{3}{8}$ বর্গমিটার রং করা যাবে



$$\frac{2}{5} \div \frac{3}{8} = \frac{2}{5} \times \frac{8}{3} = \frac{8}{15}$$

পরামর্শ: উপরোল্লিখিত বিষয়বস্তু সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা অর্জনের জন্য উপস্থাপিত বিষয়বস্তুর পাশাপাশি প্রাথমিক স্তরের পাঠ্যপুস্তকে প্রদত্ত বিষয়বস্তু মনোযোগ সহকারে পড়তে হবে এবং অনুশীলন করতে হবে।

শিখনফল:

- ক. দশমিক ভগ্নাংশের ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. দশমিক ভগ্নাংশের স্থানীয় মানের ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- গ. দশমিক ভগ্নাংশ সংক্রান্ত পাঠের শিখন-শেখানো কৌশল চিহ্নিত করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইন্ড ম্যাপিং, প্রদর্শন, আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার পেপার, নির্ধারিত ছক।

অংশ-ক	দশমিক ভগ্নাংশের ধারণা	সময়: ২০ মিনিট
-------	-----------------------	----------------

১. প্রশিক্ষার্থীদের সঙ্গে শুভেচ্ছা বিনিময়ের মাধ্যমে অধিবেশন শুরু করুন।
২. অধিবেশন/বিষয়বস্তুর সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ একটি আনন্দদায়ক কাজের মাধ্যমে অধিবেশনের সূচনা করুন।
৩. ‘দশমিক ভগ্নাংশের ধারণা’ সংক্রান্ত নিচের বিষয়গুলো নিয়ে প্রশিক্ষার্থীদের সঙ্গে আলোচনা করুন।
৪. দশমিক ভগ্নাংশ সম্পর্কে তারা যা জানে তা আলোচনা করতে দিন। যেমন: [ক]

- ছোট দাগের প্রতিটি এককের মান ০.১ এর সমান।
- ০.১ হল ১ সে.মি. এর $\frac{১}{১০}$ ভাগ।
- ২.৭, ৫.৯, ০.৮ ইত্যাদি সংখ্যাগুলোকে বলা হয় দশমিক ভগ্নাংশ।
- বিন্দু “.” টিকে বলা হয় দশমিক বিন্দু।
- দশমিক বিন্দুর ডানের অঙ্কটিকে বলা হয় দশমাংশ।

৫. ডানের [ক] -এ নির্দেশিত ১ লেখা বর্গাকার কাগজটি শিক্ষার্থীদের দেখান। তারপর প্রশ্ন করুন:

“কীভাবে তোমরা এ কাগজটি ব্যবহার করে ০.১ প্রকাশ করবে?”

শিক্ষার্থীদের মনে করিয়ে দিন যে, ০.১ হল ১ এর ১০ টি সমান ভাগের এক ভাগ।

৬. শিক্ষার্থীদের ১০টি সমান অংশে ভাগ করা একটি কাগজ দেখান [খ]। নিশ্চিত করুন যেন [খ]-এর রঙিন অংশটি ০.১ বা ১-এর সমান দশ ভাগ এর ১ ভাগ।

৭. শিক্ষার্থীদের জানতে দিন:

[খ]-এর রঙিন অংশটি ১ এর $\frac{১}{১০}$ অংশ।

এটিকে বলা হয় এক দশমাংশ।

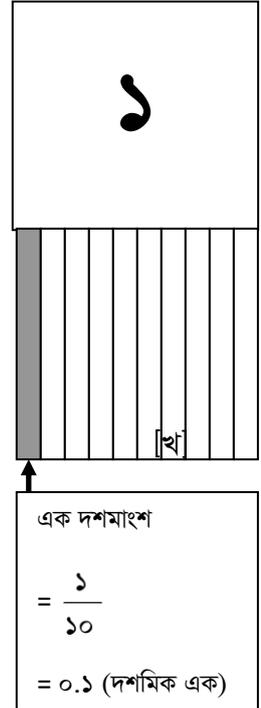
১ এর “এক দশমাংশ” কে ভগ্নাংশরূপে $\frac{১}{১০}$ লেখা হয় এবং

দশমিক ভগ্নাংশে $\frac{১}{১০}$ সমান ০.১ (দশমিক এক) লেখা হয়।

৮. শিক্ষার্থীদের প্রশ্ন করুন:

“০.৩ এর মধ্যে কতগুলো ০.১ আছে?”

“০.৭-এর মধ্যে কয়টি ০.১ আছে?”



“১-এর মধ্যে কয়টি ০.১ রয়েছে?”

যদি শিক্ষার্থীরা ভুল করে তাহলে ভুল উত্তরগুলো ব্যবহার করে আলোচনা করতে দিন এবং তাদের নিজেদেরকে ভুল শুদ্ধ করতে সহায়তা করুন।

৯. নিচের [গ], [ঘ] এবং [ঙ] কাগজগুলো দেখান। তারপর শিক্ষার্থীদের রঙিন অংশগুলো ভগ্নাংশে ও দশমিকে প্রকাশ করতে দিন (কথায় এবং অঙ্কে)।

[গ]	[ঘ]	[ঙ]
<ul style="list-style-type: none"> ➤ $\frac{3}{10}$ তিন দশমাংশ ➤ 0.3 দশমিক তিন 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ $\frac{7}{10}$ সাত দশমাংশ ➤ 0.7 দশমিক সাত 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ $\frac{10}{10} = 1$ এক

১০. শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন:

“০.৩ এবং ০.৭ এর মধ্যে কোনটি বড়?”

- প্রশিক্ষণার্থীগণের কাছে দশমিক ভগ্নাংশের ব্যবহারের উদাহরণ দৈনন্দিন জীবন থেকে বের করতে বলুন।
- “দৈনন্দিন জীবনে দশমিক ভগ্নাংশের ব্যবহার কোথায় কোথায় হয়?”
 - প্রত্যাশিত উত্তর: বৃষ্টিপাত, শৈত্যের পরিমাপ, তাপমানযন্ত্র, ওজন ইত্যাদি।
- দশমিক ভগ্নাংশের ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করুন।
- “যদি দশমিক সংখ্যার ব্যবহার না করা হতো তাহলে আমাদের জীবনে কী সমস্যা দেখা দিত?”
 - প্রত্যাশিত উত্তর: ১ এর চেয়ে ছোট সংখ্যা প্রকাশ করা যেত না।
 - বিস্তারিতভাবে সংখ্যাগুলো তুলনা করা যেত না ইত্যাদি।

১১. সবাইকে ধন্যবাদ জানিয়ে কাজের সমাপ্তি টানুন।

অংশ-খ	দশমিক ভগ্নাংশের স্থানীয় মানের ধারণা	সময়: ২০ মিনিট
-------	--------------------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের জিজ্ঞেস করুন আমরা দশমিক ভগ্নাংশের স্থানীয় মান কীভাবে নির্ণয় করে থাকি। তাদের প্রদত্ত উত্তরের আলোকে সঠিক ধারণা দিন এবং নিম্নের ছকটি ব্যাখ্যা করুন

অজুত বা দশ হাজার	সহস্র বা হাজার	শতক	দশক	একক	দশমাংশ	শতাংশ	সহস্রাংশ
১০,০০০	১০০০	১০০	১০	১	$\frac{১}{১০}$ বা .১	$\frac{১}{১০০}$ বা .০১	$\frac{১}{১০০০}$ বা .০০১

২. একক স্থান থেকে বাম দিকের স্থানগুলোর মান ১০ গুণ হিসেবে বেড়ে গেছে। অপরদিকে একক স্থান থেকে ডানদিকের স্থানগুলোর মান ১০ গুণ হিসেবে কমে গেছে। বাম পাশের স্থানগুলোকে দশক, শতক,

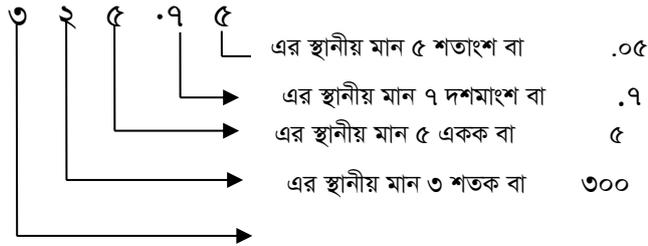
হাজার ইত্যাদি বলা হয় এবং ডানপাশের স্থানগুলোকে দশমাংশ, শতাংশ, সহস্রাংশ ইত্যাদি বলা হয়। একক স্থানের ডানে দশমিক চিহ্ন (.) স্থাপন করে পূর্ণ সংখ্যা ও দশমিক অংশ পৃথক করা হয়। এ চিহ্নটি হলো দশমিক চিহ্ন। দশমিক অংশের দশমাংশ, শতাংশ, সহস্রাংশ ইত্যাদি স্থানগুলোর মান যথাক্রমে .১, .০১, .০০১ ইত্যাদি লিখে প্রকাশ করা হয়।

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের চারটি দলে ভাগ করে নিম্নের উদাহরণের অনুরূপ চারটি সমস্যা তৈরি করে (যেমন, ২১২.৩১, ৩২১.২৫, ২৬৭.১৫, ৩১৫.২৩) দলে আলোচনা করে স্থানীয় মান নির্ণয় করে উপস্থাপন করতে বলুন।

৪. স্থানীয় মান নির্ণয়: ৩২৫.৭৫

অজুত বা দশ হাজার	সহস্র বা হাজার	শতক	দশক	একক	দশমাংশ	শতাংশ	সহস্রাংশ
১০,০০০	১০০০	১০০	১০	১	$\frac{১}{১০}$ বা .১	$\frac{১}{১০০}$ বা .০১	$\frac{১}{১০০০}$ বা .০০১
		৩	২	৫	.৭	.০৫	

এখানে,



৫. নিচে যেভাবে দেখানো হয়েছে সেভাবে ছকটি প্রদর্শন করে স্থানীয় মানের ধারণা ব্যাখ্যা প্রদান করুন।

প্রশ্ন	শতক	দশক	একক	দশমাংশ	শতাংশ
	১০০	১০	১	০.১	০.০১
১) ০.৪৯			০	৪	৯
২) ৬.০৮			৬	০	৮
৩) ৩৬.৯৪		৩	৬	৯	৪
৪) ৫০.৮২		৫	০	৮	২
৫) ১৪৩.১৫	১	৪	৩	১	৫
৬) ২০৯.০৩	২	০	৯	০	৩

অংশ-গ	দশমিক ভগ্নাংশ সংক্রান্ত পাঠ উপস্থাপন ও শিখন-শেখানো কৌশল চিহ্নিতকরণ	সময়: ৪৫ মিনিট
-------	--	----------------

১. দশমিক ভগ্নাংশ সংক্রান্ত পাঠ উপস্থাপন সম্পর্কে প্রশিক্ষণার্থীদের নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর কী হতে পারে তা ভাবতে বলুন ও খাতায় নোট নিতে বলুন

- দশমিক ভগ্নাংশের যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ শিখন-শেখানোর জন্য কী কী কৌশল অবলম্বন করবেন এবং এর জন্য কী ধরনের উপকরণ ব্যবহার করবেন? মতামত গ্রহণ করুন।
- দশমিক ভগ্নাংশের দুই বা ততোধিক প্রক্রিয়া সংবলিত গাণিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য কী কী কৌশল অবলম্বন করবেন এবং এর জন্য কী ধরনের উপকরণ ব্যবহার করবেন?
- প্রশিক্ষণার্থীদের পাঁচটি ছোট দলে ভাগ করুন। প্রত্যেক দলে বিষয়বস্তু বিবেচনায় সংশ্লিষ্ট শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা (সফটকপি) আছে নিশ্চিত হন। এক্ষেত্রে প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা ব্যবহার করতে উৎসাহিত করুন।

দল-১: দশমিক ভগ্নাংশের যোগ

দল-২: দশমিক ভগ্নাংশের বিয়োগ

দল-৩: দশমিক ভগ্নাংশের গুণ

দল-৪: দশমিক ভগ্নাংশের ভাগ

দল-৫: দশমিক ভগ্নাংশের দুই বা ততোধিক প্রক্রিয়া সংবলিত গাণিতিক সমস্যা সমাধান

২. প্রত্যেক দল থেকে একজন নির্বাচিত প্রশিক্ষণার্থীকে পরিকল্পনামাফিক ১০ মিনিটের পাঠ উপস্থাপন (সিমুলেশন) করতে সহায়তা করুন। যে দল পাঠ উপস্থাপন করবে সেই দলের সবাইকে প্রশিক্ষণার্থী হিসেবে ভূমিকাভিনয় করতে বলুন।
৩. এক দলের পাঠ চলাকালে অন্য দলের সবাইকে মনোযোগ সহকারে সহায়ক তথ্যে প্রদত্ত পর্যবেক্ষণ ছক ব্যবহার করে পাঠ উপস্থাপন পর্যবেক্ষণ করতে বলুন। দলে আলোচনা করে নির্ধারিত বিষয়বস্তুর শ্রেণি ও শিখনফল উল্লেখপূর্বক একটি পাঠের শিখন-শেখানো প্রক্রিয়ায় কী কী কৌশল অবলম্বন করা হয়েছে এবং এর জন্য কী ধরনের উপকরণ করা হয়েছে তার তালিকা পোস্টার পেপারে লিখতে বলুন।
৪. পর্যায়ক্রমে প্রত্যেক দলকে তাদের দলের কাজ সবার উদ্দেশ্যে উপস্থাপন করতে দিন। আলোচনার মাধ্যমে তাদের ধারণা স্পষ্টীকরণে সহায়তা করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. প্রশিক্ষণার্থীগণের নিকট আজকের পাঠে শিখন অর্জন সম্পর্কে জানতে চান। এই সেশনের শিখন কর্মস্থলে কীভাবে কাজে লাগানো যায় তা জিজ্ঞাসা করুন।
২. প্রশিক্ষণার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

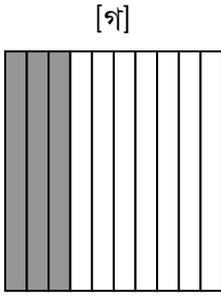
অংশ-ক দশমিক ভগ্নাংশের ধারণা ব্যাখ্যা করা

খ চিত্রের ছোট দাগের প্রতিটি একক 0.1 এর সমান।

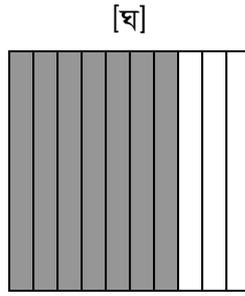
- 0.1 হল 1 সে.মি. এর $\frac{1}{10}$ ভাগ।
- 2.9 , 5.9 , 0.8 ইত্যাদি সংখ্যাগুলোকে বলা হয় দশমিক ভগ্নাংশ।
- বিন্দু “.” টিকে বলা হয় দশমিক বিন্দু।
- দশমিক বিন্দুর ডানের অঙ্কটিকে বলা হয় দশমাংশ।

রঙিন অংশটি 1 এর $\frac{1}{10}$ অংশ। এটিকে বলা হয় এক দশমাংশ। 1 এর “এক দশমাংশ”

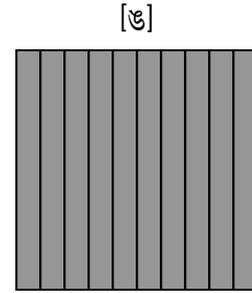
কে ভগ্নাংশরূপে $\frac{1}{10}$ লেখা হয় এবং দশমিক ভগ্নাংশে $\frac{1}{10}$ সমান 0.1 (দশমিক এক) লেখা হয়।



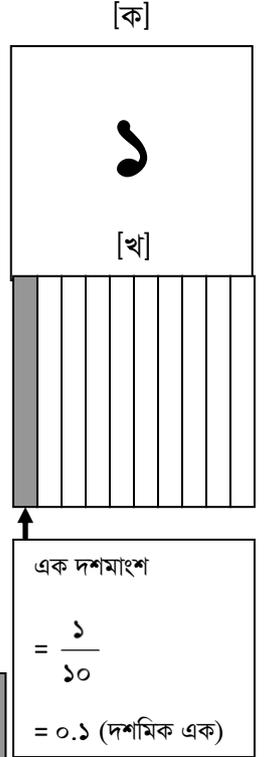
- $\frac{3}{10}$ তিন দশমাংশ
- 0.3 দশমিক তিন



- $\frac{7}{10}$ সাত দশমাংশ
- 0.7 দশমিক সাত



- $\frac{10}{10} = 1$ এক



দশমিক ভগ্নাংশ পঠন প্রণালি

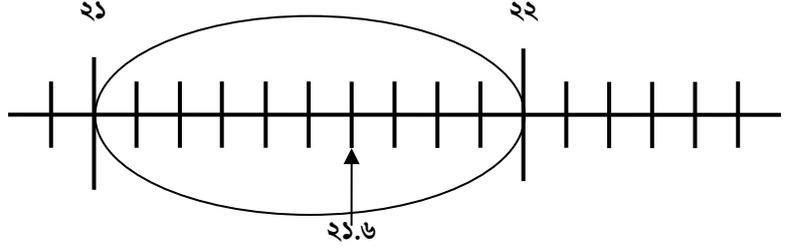
“দৈনন্দিন জীবনে দশমিক ভগ্নাংশের ব্যবহার কোথায় কোথায় হয়?” শৈত্যের পরিমাপ, তাপমানযন্ত্র, ওজন ইত্যাদি ক্ষেত্রে।

“যদি দশমিক সংখ্যার ব্যবহার না করা হতো তাহলে 1 -এর চেয়ে ছোট সংখ্যা প্রকাশ করা যেত না।

বিস্তারিতভাবে সংখ্যাগুলো তুলনা করা যেত না, ইত্যাদি।

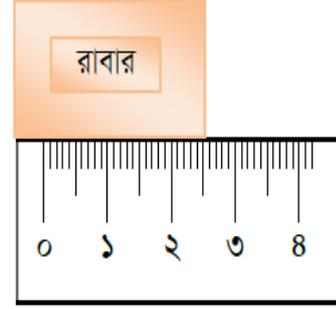
জানুয়ারি মাসের একটি দিনে সর্বোচ্চ তাপমাত্রা ছিল 21.6 সেলসিয়াস। যদি দশমিক সংখ্যা ব্যবহারের প্রচলন না থাকত তাহলে এটি প্রকাশ করতে সমস্যা হতো। 21 এর চেয়ে কিছু বেশি এভাবে প্রকাশ করতে হতো বা অনির্দিষ্ট 21 এভাবে বলা হতো? ইত্যাদি।

“২১.৬ এর মধ্যে ৬ কী প্রকাশ করে?”



২১ থেকে ২২-এর মধ্যে ১০টি ভাগের ৬টি অংশ।

একটি বস্তু আরও সুনির্দিষ্টভাবে মাপা যায় যদি আমরা স্কেলের ছোট ছোট দাগ ব্যবহার করি। পাশে দেওয়া উদাহরণে রাবারটির দৈর্ঘ্য “২ সেন্টিমিটার এবং ৭টি ছোট দাগ”। এজন্য, একে আমরা “দুই দশমিক ৭ সেন্টিমিটার” হিসেবে পড়ি।



মনে করিয়ে দেওয়া যে, - ছোট দাগের প্রতিটি একক ০.১ এর সমান। - ০.১ হল ১ সেন্টিমিটারের ১/১০ অংশ। ২.৭, ৫.৯, ০.৮ এবং এ ধরনের সংখ্যাগুলোকে দশমিক ভগ্নাংশ বলা হয়। বিন্দুটিকে বলা হয় দশমিক বিন্দু। দশমিক বিন্দুর ডানের ঘরটিকে বলা হয় দশমাংশ।

দশমিক ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে বাম দিক থেকে স্থানগুলোকে ক দশমাংশ, শতাংশ, সহস্রাংশ ইত্যাদি বলা যায়।

১) ২১.৬-এর স্থানীয় মান নিচের ছকটি অঙ্কন করে খালি ঘরে সংখ্যা বসাই।

দশক	একক	দশমাংশ	শতাংশ

দশক	একক	দশমাংশ	শতাংশ
২	১	৬	

২) একক স্থানের ডানে একটি বিন্দু স্থাপন করা হয়েছে। এ বিন্দুকে দশমিক বিন্দু বলা হয় এবং এ বিন্দু স্থাপন করে পূর্ণ সংখ্যা এবং দশমিক ভগ্নাংশ পৃথকভাবে চেনা যায়।

খ. দশমিক ভগ্নাংশের স্থানীয় মানের ধারণা

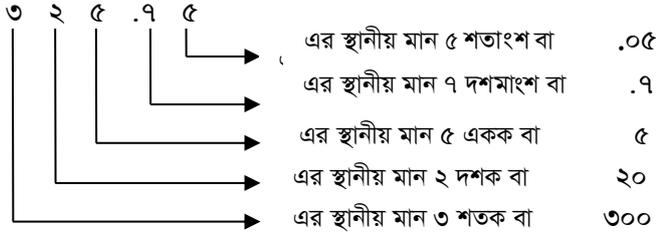
অজুত বা দশ হাজার	সহস্র বা হাজার	শতক	দশক	একক	দশমাংশ	শতাংশ	সহস্রাংশ
১০,০০০	১০০০	১০০	১০	১	$\frac{১}{১০}$ বা .১	$\frac{১}{১০০}$ বা .০১	$\frac{১}{১০০০}$ বা .০০১

১. একক স্থান থেকে বাম দিকের স্থানগুলোর মান ১০ গুণ হিসেবে বেড়ে গেছে। অপরদিকে একক স্থান থেকে ডানদিকের স্থানগুলোর মান ১০গুণ হিসেবে কমে গেছে। বাম পাশের স্থানগুলোকে দশক, শতক, হাজার ইত্যাদি বলা হয় এবং ডানপাশের স্থানগুলোকে দশমাংশ, শতাংশ, সহস্রাংশ ইত্যাদি বলা হয়। একক স্থানের ডানে দশমিক চিহ্ন (-) স্থাপন করে পূর্ণ সংখ্যা ও দশমিক অংশ পৃথক করা হয়। এ চিহ্নটি হলো দশমিক চিহ্ন। দশমিক অংশের দশমাংশ, শতাংশ, সহস্রাংশ ইত্যাদি স্থানগুলোর মান যথাক্রমে .১, .০১, .০০১ ইত্যাদি লিখে প্রকাশ করা হয়।

২. স্থানীয় মান নির্ণয়: ৩২৫.৭৫

অজুত বা দশ হাজার	সহস্র বা হাজার	শতক	দশক	একক	দশমাংশ	শতাংশ	সহস্রাংশ
১০,০০০	১০০০	১০০	১০	১	$\frac{১}{১০}$ বা.১	$\frac{১}{১০০}$ বা.০১	$\frac{১}{১০০০}$ বা.০০১
		৩	২	৫	.৭	.০৫	

এখানে,



অংশ-গ	দশমিক ভগ্নাংশ সংক্রান্ত পাঠের শিখন-শেখানো কৌশল
-------	--

পাঠ পর্যবেক্ষণ ছক

পর্যবেক্ষকের নাম:

পাঠদানকারী শিক্ষকের নাম:

শ্রেণি:

বিষয়:

বিষয়বস্তু:

- শিখনফল:
- পাঠে ব্যবহৃত -----হইতে-----মিনিট, মোট:
- পাঠে ব্যবহৃত সাধারণ ও বিশেষ উপকরণ:
- অধিবেশনে ব্যবহৃত পদ্ধতি ও কৌশল:
- শিখনফলের আলোকে কী কী কার্যক্রম গ্রহণ করেছেন:
 - উপস্থাপন-
 - শিক্ষক সহায়িকার ব্যবহার-
 - অনুশীলন-
 - মূল্যায়ন করেছেন কি না? -
 - যদি আরও কিছু থাকে-

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী
-------	----------------------------

- প্রশিক্ষণার্থীগণের নিকট আজকের পাঠে শিখন অর্জন সম্পর্কে জানতে চান। এই সেশনের শিখন কর্মস্থলে কীভাবে কাজে লাগানো যায় তা জিজ্ঞাসা করুন।
- প্রশিক্ষণার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন। সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

শিখনফল:

- ক. গড়ের ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. গড় সংক্রান্ত সমস্যা তৈরি ও সমাধান করতে পারবেন;
- গ. গড় নির্ণয়ের শিখন-শেখানো কৌশল নির্বাচন ও প্রয়োগ করতে পারবেন;

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

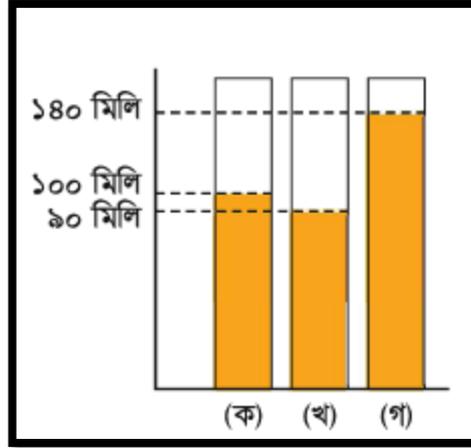
উপকরণ: শিক্ষক সহায়িকা, নমিনেশন স্টিক, বোর্ডে টানানোর জন্য প্রশ্ন চার্ট, পোস্টার কাগজ, মার্কার কলম
 পদ্ধতি ও কৌশল: একক চিন্তন, একক কাজ, দলগত কাজ, প্রদর্শন, প্রশ্নোত্তর, প্লেনারি আলোচনা

অধিবেশনের বিবরণ:

অংশ-ক	গড়ের ধারণা	সময়: ১৫ মিনিট
-------	-------------	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের সাথে কুশল বিনিময়ের মাধ্যমে সহায়ক পরিবেশ সৃষ্টি করণ এবং বিষয়বস্তুর সাথে সংশ্লিষ্ট একটি গল্প/ধাঁধা/কুইজের মাধ্যমে অধিবেশনের সূচনা করণ। প্রশিক্ষণার্থীদের উদ্দেশ্যে বলুন, আমরা এই অধিবেশনে গড় সম্পর্কে জানতে এবং বুঝতে চেষ্টা করব।
২. পোস্টার/পাওয়ার পয়েন্টের মাধ্যমে নিচের সমস্যাটি লিখে প্রশিক্ষণার্থীদের জিজ্ঞেস করণ কিভাবে সমস্যাটির সমাধান করা যায়?

চিত্রের অনুরূপ তিনটি পাত্রে কমলার জুস রাখা আছে। তিনটি পাত্রের জুস সমান করতে চাইলে আমাদেরকে কী করতে হবে?



৩. প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তর বোর্ডে বিনিময় করতে দিন। তাদের সক্রিয় অংশগ্রহণে বোর্ডে লিখুন-
 যদি আমরা তিনটি পাত্রের জুস একত্র করি,
 তাহলে হবে $৯০ + ১০০ + ১৪০ = ৩৩০$ মিলি, অতপর তিনটি পাত্রের প্রতিটিতে সমানভাবে জুস রাখি
 তাহলে প্রতিটি পাত্রে জুসের পরিমাণ হবে, $৩৩০ \div ৩ = ১১০$ মিলি
 তাদের বলতে সহায়তা করণ, কতগুলো রাশি দেওয়া থাকলে রাশিগুলোর যোগফলকে রাশিগুলোর সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে যে ফল পাওয়া যায় তাকে রাশিগুলোর গড় বলে।
 অর্থাৎ, $গড় = রাশিগুলোর যোগফল \div রাশির সংখ্যা$

অংশক-খ	গড়ের গাণিতিক সমস্যা তৈরি ও সমস্যা সমাধান	সময়: ২০ মিনিট
--------	---	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের জোড়ায় আলোচনা করে নিম্নের ৩টি সংখ্যা রাশি থেকে ১টি করে সংখ্যা রাশির উপর গড় নির্ণয় সংক্রান্ত গাণিতিক গল্প তৈরি করতে বলুন এবং গড় নির্ণয় করতে বলুন।

১. গড় নির্ণয় করুন:

ক) ১২১, ১২৫, ৩২৪, ৪২৫, ৪২০

খ) ২৭, ৩৭, ৪৮, ৬৪, ৩৩, ৪১

গ) ২৫, ৩৫, ৪৫, ৫৫, ৬৫, ৭৫

২. কাজ শেষে নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করে কয়েক জোড়া গল্প ও সমাধান সকলের উদ্দেশ্যে উপস্থাপন করতে দিন। আলোচনার মাধ্যমে সকলকে গাণিতিক গল্প তৈরি সম্পর্কে একমত হতে সহায়তা করুন।

৩. আলোচনার মাধ্যমে গড় নির্ণয় সংক্রান্ত গল্প তৈরি ও সমাধান সম্পর্কে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করুন।

অংশ-গ	গড় নির্ণয়ের শিখন-শেখানো কৌশল	সময়: ৫০ মিনিট
-------	--------------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৬ টি দলে ভাগ করে করুন। ২ টি দলকে ১নং, ২টি দলকে ২নং ও ২টি দলকে ৩নং সমস্যা সমাধান শিখন-শেখানো কৌশল দলে আলোচনা করে পোস্টার পেপারে লিখতে বলুন। দলে শিক্ষক সহায়িকা সরবরাহ করুন। কাজ শেষ হয়ে গেলে একই রকম সমস্যার উপর কাজ করা যে কোন একটি করে দলকে তাদের কাজ সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে দিন। অন্যান্য দলের উত্তর মিলিয়ে নিতে বলুন। অন্য দলের ভিন্নরকম উত্তর থাকলে তাও যৌক্তিক ব্যাখ্যাসহ উপস্থাপন করতে দিন।

১. গড় নির্ণয় করুন:

ক) ৩, ৫, ৮, ৪, ২, ৫, ২

খ) ১৭, ১৬, ২০, ১৯ ১৫, ২৭

২. লিরা প্রতি সপ্তাহে শনিবার থেকে বৃহস্পতিবার পর্যন্ত প্রতিদিন কত ঘণ্টা পড়াশুনা করবে তার একটি তালিকা তৈরি করেছে। সে গড়ে প্রতিদিন কত ঘণ্টা করে পড়াশুনা করবে?

বার	শনিবার	রবিবার	সোমবার	মঙ্গলবার	বুধবার	বৃহস্পতিবার
ঘণ্টা	২.৫	২.৫	২	২	২.৫	৩.৫

৩. ১ ডজন আপেলের মধ্যে থেকে ৪টির ওজন মেপে যথাক্রমে ১৩০ গ্রাম, ১৩৩ গ্রাম, ১২৭ গ্রাম ও ১২০ গ্রাম পাওয়া গেল।

ক) আপেল ৪টির গড় ওজন কত?

খ) গড় ওজনের ভিত্তিতে ১ ডজন আপেলের ওজন কত?

৩. একই রকম কাজ করা দুটি দলকে একত্রে বসতে বলুন এবং একজন করে শিক্ষক নির্বাচন করে তাদের তৈরি কৌশল অবলম্বন করে ১০ মিনিটের পাঠ উপস্থাপনের জন্য প্রস্তুতি নিতে বলুন। এর জন্য ১০ মিনিট সময় নির্ধারণ করে দিন।

৪. দৈব চয়নের মাধ্যমে একটি দলকে পাঠ প্রদর্শন করতে দিন। এ ক্ষেত্রে দুটি বড় দলের প্রশিক্ষণার্থীদের শিক্ষার্থী হিসাবে এবং একটি বড় দলের সবাইকে পাঠ পর্যবেক্ষক হিসাবে নির্বাচন করুন।

৪. পাঠ শেষে সংক্ষিপ্ত ফলাবর্তন আলোচনার আয়োজন করুন।

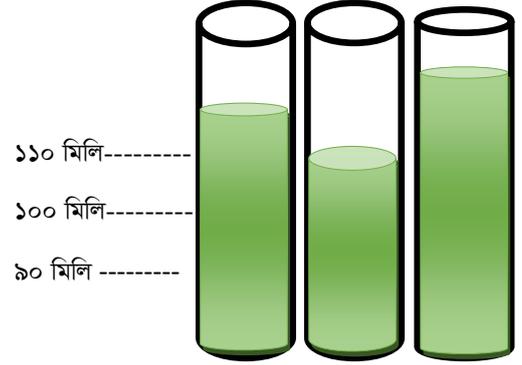
অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

প্রশিক্ষণার্থীদের জিজ্ঞেস করুন-

- তাঁরা কী শিখলেন বা জানলেন।

- এই অধিবেশনের অর্জিত শিখন তাঁরা কিভাবে শ্রেণিকক্ষে শিখন-শেখানোয় কাজে লাগাবেন?
প্রশিক্ষণার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সার-সংক্ষেপ করুন এবং অর্জন ঘোষণা করুন।
সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

নিম্নের প্রশ্নটির উত্তর চিন্তা করি; ডান পাশের চিত্রের অনুরূপ তিনটি পাত্রে কমলার জুস রাখা হলো। তিনটি পাত্রের জুস সমান করতে চাইলে আমাদেরকে কী করতে হবে?



যদি আমরা তিনটি পাত্রের জুস একটি পাত্রে রাখি,

তাহলে হবে $90 + 100 + 110 = 300$ মিলি

সুতরাং একটি পাত্রে জুসের পরিমাণ হবে, $300 \div 3 = 100$ মিলি

গড় কী?

কতগুলো রাশি দেওয়া থাকলে রাশিগুলোর যোগফলকে রাশিগুলোর সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে যে ফল পাওয়া যায় তাকে রাশিগুলোর গড় বলে।

অর্থাৎ, গড় = রাশিগুলোর যোগফল \div রাশির সংখ্যা

অনুশীলন-

১. গড় নির্ণয় করুন:

ক) ৩, ৫, ৮, ৪, ২, ৫, ২

খ) ১৭, ১৬, ২০, ১৯, ১৫, ২৭

২. লিরা প্রতি সপ্তাহে শনিবার থেকে বৃহস্পতিবার পর্যন্ত প্রতিদিন কত ঘণ্টা পড়াশুনা করবে তার একটি তালিকা তৈরি করেছে। সে গড়ে প্রতিদিন কত ঘণ্টা করে পড়াশুনা করবে?

বার	শনিবার	রবিবার	সোমবার	মঙ্গলবার	বুধবার	বৃহস্পতিবার
ঘণ্টা	২.৫	২.৫	২	২	২.৫	৩.৫

৩. ১ ডজন আপেলের মধ্যে থেকে ৪টির ওজন মেপে যথাক্রমে ১৩০ গ্রাম, ১৩৩ গ্রাম, ১২৭ গ্রাম ও ১২০ গ্রাম পাওয়া গেল।

ক) আপেল ৪টির গড় ওজন কত?

খ) গড় ওজনের ভিত্তিতে ১ডজন আপেলের ওজন কত?

গড় নির্ণয়ের আর কী উপায় আছে? চিন্তা করি।

নিচের ছকে ৬ জন মানুষের উচ্চতা দেওয়া হলো।

নাম	রহিম	সেলিম	রুহুল	বশির	রেজা	আমিন
উচ্চতা (সে.মি)	১৬৫	১৬৮	১৬০	১৫৬	১৭০	১৪৭

উচ্চতাগুলোর গড়: $(165 + 168 + 160 + 156 + 170 + 147) \div 6 = 161$ সে.মি

গড় নির্ণয়ের আর কী উপায় আছে? চিন্তা করি।

যেহেতু প্রত্যেকের উচ্চতা ১৪৭ সে.মি এর চাইতে বেশি তাই ১৪৭ সে.মি ও অন্যান্য উচ্চতাগুলোর পার্থক্য নির্ণয় করি। পার্থক্যগুলো হলো ১৮, ২১, ১৩, ৯, ২৩ ও ০।

এখন পার্থক্যগুলোর গড়, $(১৮ + ২১ + ১৩ + ৯ + ২৩ + ০) \div ৬ = ৮৪ \div ৬ = ১৪$

এখন ১৪৭ এর সাথে ১৪ যোগ করলে ৬ জন শিক্ষার্থীর গড় উচ্চতা পাওয়া যাবে।

সুতরাং ৬জনের গড় উচ্চতা, $১৪৭ + ১৪ = ১৬১$

অনুশীলনী

১. গড় নির্ণয় করুন:

ক) ৩৮, ৩৪, ৩২, ৪১, ৩০, ৩৫, ৩৩, ৩৭ খ) ৭৫৬, ৭৫৮, ৭৪৬, ৭৫৪, ৭৬০, ৭৫৫

২. রফিক ও রুনার বাংলা, ইংরেজি, গণিত, বিজ্ঞান এবং বাংলাদেশ ও বিশ্বপরিচয় বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর দেওয়া হলো। প্রত্যেকের গড় নম্বর নির্ণয় কর এবং দুইজনের মধ্যে কে বেশি নম্বর পেয়েছে?

	বাংলা	গণিত	ইংরেজি	বিজ্ঞান	বাংলাদেশ ও বিশ্বপরিচয়
রফিক	৭৮	৯৬	৬৮	৮৮	৭৮
রুনা	৮২	৮৪	৮০	৮২	৮২

৩. গাণিতিক সমস্যা তৈরি করুন;

ক) ৪১, ৩০, ৩৫, ৩৩, ৩৭, ৩৪

খ) ৩৮, ৩৪, ৩২, ৪১, ৩০, ৬, ০

অধিবেশন- ১৫**শতকরা****শিখনফল:**

- ক. শতকরা ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. শতকরা শিখন-শেখানোর ধাপ ও ধারাবাহিকতা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- গ. শতকরা সংক্রান্ত পাঠ উপস্থাপন এবং শিখন শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল চিহ্নিত করতে পারবেন।

সময় ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট**পদ্ধতি ও কৌশল:** অভিজ্ঞতা বিনিময়, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও আলোচনা।**উপকরণ:** হ্যান্ড-আউট (আবশ্যিকীয় শিখনক্রম ও বিস্তৃত শিক্ষাক্রম) পোস্টার পেপার, মার্কার, মাল্টিমিডিয়া ইত্যাদি।

অংশ-ক	শতকরার ধারণা	সময়: ১০ মিনিট
-------	--------------	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের সালাম ও শুভেচ্ছা জানিয়ে অধিবেশন শুরু করুন।
২. প্রশিক্ষণার্থীদের প্রশ্ন করুন।
৩. বইমেলা থেকে একজন দুটি বই কিনলেন। দুটি বইয়ের গায়ের মূল্য যথাক্রমে ২৫০ টাকা এবং ৬৫০ টাকা। দুটি বই কেনার সময় তিনি কিছু ছাড় পেয়েছেন। প্রথম বই ক্রয় করতে পেয়েছেন ২০০ টাকায় এবং দ্বিতীয় বই ক্রয় করতে পেয়েছেন ৫৩৩ টাকায়। কেনার ক্ষেত্রে তিনি কোন বইয়ে শতকরা কত ছাড় পেয়েছেন?

ক.		
খ.		

৪. প্রশিক্ষণার্থীদের মাঝে প্রতি জোড়ায় এক সেট সহায়ক তথ্য-১ দিন। তথ্যপত্রের আলোকে প্রত্যেক জোড়ায় ৫টি করে প্রশ্ন তৈরি করতে বলুন।
৫. ধারাবাহিকভাবে এক জোড়াকে অন্য জোড়ায় প্রশ্ন করার সুযোগ দিন। নিশ্চিত করুন সব জোড়া প্রশ্ন করা ও উত্তর দেয়ার সুযোগ পায়। প্রয়োজনে সহযোগিতা করুন।

অংশ-খ	শতকরা শিখন শেখানোর ধাপ ও ধারাবাহিকতা ব্যাখ্যা	সময়: ১০ মিনিট
-------	---	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৬ দলে ভাগ করুন।
২. পঞ্চম শ্রেণির গণিত বইয়ে শতকরা ধারণার তিনটি শিরোনামে কাজ ও শিখন-শেখানো কৌশল নিয়ে দলীয় আলোচনা ও উপস্থাপনার জন্য প্রস্তুতি নিতে বলুন।

৯.১ রাশির তুলনা (পৃষ্ঠা ৯৪)

৯.২ সরল মুনাফা (পৃষ্ঠা ৯৬)

৯.৩ লাভ-ক্ষতি (পৃষ্ঠা ৯৮)

৩. প্রতি দুই দলকে একটি শিরোনামে দলীয় আলোচনার ভিত্তিতে পাঠ উপস্থাপনের জন্য নির্ধারণ করুন।
৪. নমুনা ছকের আলোকে দলীয় কাজের জন্য ৫ম শ্রেণির গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা সরবরাহ করুন।
৫. দলীয় কাজের সময় দলগুলোর কাজ পর্যবেক্ষণ করুন এবং প্রয়োজনীয় সহায়তা ও নির্দেশনা দিন। সহায়ক অন্যান্য শিখন-শেখানো কৌশলের জন্য নিজেদের চিন্তা, অন্য পুস্তক ও ইন্টারনেট ব্যবহারের কথা বলুন।
৬. একদলের উপস্থাপনার সময় অন্য দলকে প্রশ্ন করার ও মতামত প্রদানে সুযোগ দিন।
৭. প্রয়োজনে শিক্ষক সহায়িকা ও সহায়ক তথ্য-এর আলোকে ফলাবর্তন দিন।
৮. পূর্বের দলে প্রশিক্ষণার্থীদের দলীয় ক্ষেত্রের জন্য নির্ধারিত একটি পাঠ উপস্থাপনের জন্য পরিকল্পনা ও প্রস্তুতি নিতে বলুন।
৯. পাঠ পরিকল্পনায় শিখনফলের উপযোগী কাজ, শিখন শেখানো কৌশল ও উপকরণ নির্বাচন ও তৈরিতে পরামর্শ ও সাহায্যতা দিন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিন।

দলীয় কাজের জন্য নমুনা ছক

শতকরা শিখন- শেখানো ধাপ ও কাজ	শিখনফল	শিক্ষক-প্রশিক্ষণার্থীর কাজ	শিখন কৌশল	অন্যান্য সহায়ক শিখন শেখানো কৌশল

অংশ-গ	শতকরা সংক্রান্ত পাঠ উপস্থাপন ও শিখন শেখানো কৌশল চিহ্নিতকরণ	সময়: ৫৫ মিনিট
-------	---	----------------

১. পাঠ উপস্থাপনের জন্য পর্যায়ক্রমে দলগুলোকে আহ্বান করুন। প্রতি দলের পাঠ চলাকালে অন্য দলগুলোকে উপরে প্রদত্ত ছক ব্যবহার করে পাঠ পর্যবেক্ষণ করার নির্দেশনা দিন।
২. পাঠশেষে ধারাবাহিকভাবে দলীয় উপস্থাপনার জন্য আহ্বান করুন এবং তাদের শতকরা সংক্রান্ত ধারণা ও শিখন-শেখানো কৌশল ব্যাখ্যা করতে বলুন।
৩. দলীয় উপস্থাপনার বিষয়ে মতামত প্রদানের সুযোগ দিন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন প্রদান করুন।
৪. সবাইকে ধন্যবাদ জানিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. এই অধিবেশন থেকে কোন কোন বিষয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের ধারণা সমৃদ্ধ হয়েছে তা তাদের কাছ থেকে জেনে নিন।
২. প্রয়োজনে ফিডব্যাক দিন এবং শিখনফলের সঙ্গে মিলিয়ে দেখুন। ধন্যবাদ দিয়ে শেষ করুন।

শতকরা সম্পর্কিত মৌলিক তথ্য

শতকরা ধারণা প্রশিক্ষণার্থীর পঞ্চম শ্রেণিতে শুরু হয়। কিন্তু এই ধারণার ভিত্তি শুরু হয় ভগ্নাংশ শেখার শুরু থেকে। পঞ্চম শ্রেণির আগে শতকরার সঙ্গে পরিচয় ঘটে না। তবে ভগ্নাংশ শেখার প্রক্রিয়াগুলোই তাদের শতকরা ধারণায় রূপান্তরিত হতে পারে। সাধারণ ভগ্নাংশ, দশমিক ভগ্নাংশ আর শতকরার পারস্পরিক রূপান্তর এবং ধারণাগত সংযোগ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। শিক্ষককে সচেতনভাবে প্রশিক্ষণার্থীর মাঝে এই অভিজ্ঞতা গড়ে তুলতে হবে।

প্রশিক্ষণার্থীদের শতকরা এমনভাবে পরিচয় করে দিতে হবে যে- সাধারণ ভগ্নাংশ, দশমিক ভগ্নাংশ আর শতকরা হলো অনুপাত, তুলনা বা অংশ প্রকাশের ভিন্ন ভিন্ন রূপ। কিন্তু শিক্ষক এই ধারণা দিতে না পারলে ভগ্নাংশের ধারণা শতকরায় রূপান্তর আর শতকরার উপলব্ধি ব্যাহত হবে। প্রকৃতপক্ষে প্রশিক্ষণার্থীদের যে কোনো নতুন ধারণা দিতে তার পূর্ব ধারণা বা অভিজ্ঞতার সঙ্গে সংযোগ তৈরি শিক্ষার প্রতিষ্ঠিত ও প্রমাণিত উপায়। নতুন শব্দ শতকরাকে প্রশিক্ষণার্থীদের মাঝে পরিচয় করতে শব্দকে ভেঙে বলা যেতে পারে। ‘শত’ ‘করা’- শত আগে থেকেই তাদের কাছে পরিচিত। ‘শত’ এর সঙ্গে ‘করা’ যুক্ত হয়ে প্রকাশ করে ‘প্রতি শতে’।

১. শতকরাকে অন্যভাবে বলা যায় শতভাগের মধ্যে এবং এটা সাধারণ ভগ্নাংশ বা দশমিক ভগ্নাংশের মতোই যেখানে অংশকে ভিন্ন ভাবে প্রকাশ করা হয়।
২. সাধারণ ভগ্নাংশ বা দশমিক ভগ্নাংশের থেকে শতকরার ভিন্নতা হলো এখানে অংশকে সবসময় ১০০ এর সঙ্গে তুলনা করা হয়।
৩. সহজভাবে বলা যায়, শতকরা এমন ভগ্নাংশ যেখানে হর বা অনুপাত সবসময় ১০০। সে কারণে শতকরাকে তুলনার উপায় হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যেমন: বই কেনা সময় শতকরা ছাড়।

শতকরা পাঠের ক্ষেত্রে শিক্ষক যে বিষয়ে খেয়াল রাখবেন

- সাধারণ ভগ্নাংশ ও দশমিক ভগ্নাংশের সঙ্গে সংযোগ তৈরি
- শতকরাকে শতাংশ হিসেবে প্রকাশ ($\frac{3}{8} =$ তিন চতুর্থাংশ $= \frac{75}{100} = 0.75 = 75\% = 75$ শতাংশ); 20 শতাংশ $= 20\%$
- শতকরা পরিভাষা: 1% - অত্যন্ত ক্ষুদ্র অংশ, 99% - প্রায় পুরোটায়, 50% - একেবারে অর্ধেক, 88% - প্রায় অর্ধেক ইত্যাদি।
- শতকরার দৃশ্যমান উপস্থাপনা ও উপলব্ধির জন্য 100 বর্গের ব্যবহার খুব কার্যকর। এবং তাকে বিভিন্ন শতকরা হরের জন্য রং করে দেখানো বা করতে দেয়া

শিখনফল:

- ক. দৈর্ঘ্য ও ওজন পরিমাপের ধারণা ও বিভিন্ন এককের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. দৈর্ঘ্য ও ওজন পরিমাপের বিভিন্ন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- গ. দৈর্ঘ্য, ওজন পরিমাপ শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

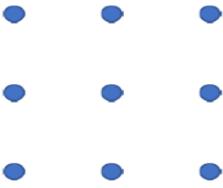
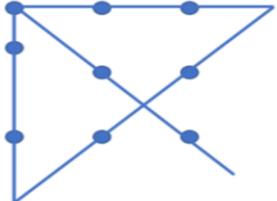
সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ব্রেইন স্টর্মিং, প্রদর্শন, মাইক্রো-টিচিং, উপস্থাপন, আলোচনা

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক, শিক্ষক-সহায়িকা, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার পেপার, মার্কার, হোয়াইট বোর্ড

অংশ-ক	দৈর্ঘ্য ও ওজন পরিমাপের ধারণা ও বিভিন্ন এককের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করা	সময়: ২৫ মিনিট
-------	---	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীগণের সঙ্গে সালাম ও শুভেচ্ছা বিনিময় করুন।
২. নিচের সমস্যাটি সমাধানের জন্য প্রশিক্ষণার্থীদের আহ্বান জানান। প্রয়োজনে সহযোগিতা করুন।

বিন্দুগুলোর অবস্থান	সমস্যা	সমাধান
	<p>বোর্ডে ঐক্কে সমস্যাটি সমাধান করতে দিন।</p> <p>এখানে ৯টি বিন্দু আছে। সবগুলো বিন্দুকে ৪টি সরলরেখা দ্বারা ছেদ করতে হবে। তবে শর্ত হলো যে, শুরু করার পর সবগুলো বিন্দুকে ছেদ করে কলম তুলতে হবে, মাঝখানে কলম তোলা যাবে না।</p>	

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের ৬টি দলে ভাগ করে (পূর্ব থেকে লিখা কাগজ) টানতে বলবেন যেমন, কিলোমিটার হেক্টোমিটার, ডেকামিটার, সেন্টিমিটার, ডেসিমিটার, মিলিমিটার। যে দল যে বিষয় পাবে সে অনুযায়ী বোর্ডে এসে লিখবেন এবং মূল এককে পরিবর্তন করবেন, যেমন ধরি ১টি দল হেক্টোমিটার পেল, দলের একজন এসে বোর্ডে ১ হেক্টোমিটার = ১০০ মিটার লিখবে, মিটারে পরিবর্তন করে লিখবে। এভাবে কোনটি বড় কোনটি কতগুণ ছোট ইত্যাদি আলোচনার মাধ্যমে স্পষ্ট করবেন।

দলে আলোচনার সময় নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলো করতে পারেন।

- ১ মিটার সমান কত কিলোমিটার?
- ১ সেন্টিমিটার ১ মিলিমিটারের কত গুণ?
- ১ ডেসিমিটার ১ মিটারের কত গুণ?

৪. নিচে প্রদত্ত ছকটি মাল্টিমিডিয়া/বোর্ডে প্রদর্শন করে দৈর্ঘ্য ও ওজন পরিমাপের পারস্পরিক সম্পর্ক দেখিয়ে তৈরিকৃত চার্টের সাথে মিলিয়ে নেবেন।

নিচে প্রদত্ত ছকটি মাল্টিমিডিয়া/বোর্ডে প্রদর্শন করে প্রশ্নোত্তরে মেট্রিক পরিমাপের বিভিন্ন এককের সম্পর্ক বুঝতে সহযোগিতা করুন।

প্রশ্ন	মূল এককের যতগুণ		দৈর্ঘ্য পরিমাপ	ওজন পরিমাপ
		১০০০		কিলোমিটার
	১০০		হেক্টোমিটার	হেক্টোগ্রাম
	১০		ডেকামিটার	ডেকাগ্রাম
	১		মিটার	গ্রাম
	১	বা ০.১	ডেসিমিটার	ডেসিগ্রাম
	১০			
	১	বা ০.০১	সেন্টিমিটার	সেন্টিগ্রাম
	১০০			
	১	বা ০.০০১	মিলিমিটার	মিলিগ্রাম
	১০০০			

- দৈর্ঘ্য পরিমাপের মূল কি?
- ওজন পরিমাপের মূল কি?

প্রশিক্ষার্থীদের বলুন-এগুলো পরিমাপের আন্তর্জাতিক মূল একক।

অংশ-খ	দৈর্ঘ্য ও ওজন পরিমাপের প্রক্রিয়া	সময়: ২০ মিনিট
-------	-----------------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষার্থীদের ৪টি দলে ভাগ করুন। দুটি দলকে দৈর্ঘ্য ও ওজন পদার্থের পরিমাপের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ সরবরাহ করুন।

- প্রত্যেক দল অধিবেশনে সংগৃহীত বা প্রদত্ত বিভিন্ন বস্তু পরিমাপ করবেন এবং বস্তুগুলোর পরিমাপকৃত তথ্য তালিকাবদ্ধ করতে বলবেন।
(উদাহরণ: শ্রেণিকক্ষের যে কোন একটি বেঞ্চ, চকবোর্ড, টেবিলের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করুন এবং মিটারে প্রকাশ করুন।)
- পরবর্তীতে তালিকাবদ্ধ বস্তুগুলো কী প্রক্রিয়ায় পরিমাপ করা হয়েছে তা প্রত্যেক দলকে উপস্থাপন করতে বলুন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন প্রদান করুন।

কার্যাবলির সারসংক্ষেপ করতে দিন

- পরিমাপণ প্রক্রিয়া শিক্ষার্থীদের দৈর্ঘ্য ও ওজন সম্পর্কিত ধারণা উন্নয়নে সহায়তা করে থাকে। উদাহরণস্বরূপ, যদি কোনো কাজের মাধ্যমে দৈর্ঘ্য সম্পর্কিত ধারণা অর্জন করে, তবে সে পরিমাপ ছাড়া কোনো বস্তুর দৈর্ঘ্য কত হবে তা খুব কাছাকাছি অনুমান করে বলতে সমর্থ হবে।
- পরিমাপণ প্রক্রিয়া শিক্ষার্থীদের জন্য একটি মজার বিষয় এবং যা বাস্তব জীবনভিত্তিক গণিত শিখনে সহায়তা করে।

২. দৈর্ঘ্য ও ওজন পরিমাপ শিখন-শেখানো কার্যক্রম কীরূপ হওয়া উচিত? প্রশ্ন করে উত্তর আহ্বান করুন।
প্রত্যাশিত উত্তর হতে পারে-

- দৈর্ঘ্য ও ওজন ইত্যাদির যে কোনোটির পরিমাপ শিক্ষাদান করতে প্রথমেই পরিমাপের বিভিন্ন যন্ত্রপাতির সঙ্গে শিক্ষার্থীদের পরিচয় ঘটানো।
- শ্রেণিকক্ষ ও নিকট পরিবেশের যে কোনো জিনিস পরিমাপ করতে দেওয়া।
- পরিমাপ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা ও বাস্তবে পরিমাপ করে দেখানো
- পরিমাপের বেলায় অনুমান করতে শিশুদের উদ্বুদ্ধ করা।
- মূল এককের সঙ্গে বড় ও ছোট এককের সম্পর্ক আলোচনা এবং হাতে কলমে মেপে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করা।
- ছক ও তালিকা দেয়ালে টাঙিয়ে রাখা।
- সহজ সমস্যা দিয়ে প্রচুর অনুশীলনের ব্যবস্থা করা।

৩. আলোচনার মাধ্যমে সকলের ধারণা স্পষ্ট করুন এবং পরিমাপ প্রক্রিয়ার শিখন-শেখানো কার্যক্রমের প্রতি বিশেষ গুরুত্ব দেওয়ার আহ্বান জানিয়ে আলোচনার সমাপ্তি টানুন।

অংশ-গ	দৈর্ঘ্য, ওজন পরিমাপ সংক্রান্ত শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল	সময়: ৪০ মিনিট
-------	---	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৪টি দলে ভাগ করুন। প্রত্যেক দুটি দলকে নিম্নরূপভাবে বিষয়বস্তু বণ্টন করে দিন।

দল-১ ও ৩: দৈর্ঘ্য পরিমাপ

দল-২ ও ৪: ওজন পরিমাপ

২. প্রশিক্ষণার্থীগণের সবার কাছে ৩য়, ৪র্থ ও ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকার কপি আছে তা নিশ্চিত করুন। দলে আলোচনা করে সংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তুর ওপর একটি শ্রেণির একটি পাঠ নির্বাচন এবং পাঠের পরিকল্পনা করতে বলুন। পাঠ উপস্থাপনের জন্য উপকরণ তৈরি/সংগ্রহ করতে সহায়তা করুন।

৩. প্রত্যেক দল থেকে পাঠ উপস্থাপনের জন্য একজনকে শিক্ষক হিসেবে নির্বাচন করুন।

৪. প্রত্যেক দলের নির্বাচিত শিক্ষককে পরিকল্পনামাফিক ১০ মিনিটের পাঠ উপস্থাপন করতে সহায়তা করুন। যে দল পাঠ উপস্থাপন করবে সেই দলের সব সদস্য এবং অন্য যে কোনো ১টি দলের সবাইকে প্রশিক্ষণার্থী হিসেবে ভূমিকাভিনয় করতে বলুন। অন্যান্য দলের সবাইকে পাঠ উপস্থাপন পর্যবেক্ষণ করে পাঠে ব্যবহৃত কৌশল চিহ্নিত করতে বলুন। প্রত্যেক দলের পাঠ উপস্থাপন শেষে চিহ্নিত কৌশল নিয়ে মতামত প্রদানের সুযোগ দিন এবং পাঠের উন্নয়নের জন্য সংক্ষিপ্ত ফলাবর্তন আলোচনার আয়োজন করুন।

৫. প্লেনারি আলোচনার মাধ্যমে দৈর্ঘ্য ও ওজন সংক্রান্ত পাঠ উপস্থাপন কৌশল প্রয়োগের সুস্পষ্ট ধারণা লাভে সহায়তা করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন।
২. এই অধিবেশন থেকে কোন কোন বিষয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের ধারণা সমৃদ্ধ হয়েছে তা তাদের কাছ থেকে জেনে নিন।
৩. অধিবেশন সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া জানুন এবং অধিবেশনের অর্জন ঘোষণা করে সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

পরিমাপ

আমরা বস্তুজগতে (Physical World) পরিমাপের সাথে পরিচিত এবং প্রায় সবাই দৈনন্দিন জীবনে পরিমাপের ব্যবহার করে থাকি। প্রাত্যহিক জীবনে অনেক ক্ষেত্রেই পরিমাপের প্রয়োজন। যেমন, কেনা-কাটা, কৃষিকাজ, যোগাযোগ, আমদানি-রপ্তানি, ব্যবসা-বাণিজ্য, ঘর-বাড়ি নির্মাণ, পোশাক প্রস্তুত ইত্যাদি। পরিমাপের একক একটি আদর্শমান। বিভিন্ন প্রকার বস্তু/রাশি পরিমাপ করার পদ্ধতি ও আদর্শ ভিন্ন ভিন্ন হয়ে থাকে।

দৈর্ঘ্য পরিমাপ

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর চিন্তা করি;

- পরিমাপের একক কি?
- কোন বস্তুর পরিমাপে এই একক আমাদের কিভাবে সাহায্য করে?

এই প্রশ্নগুলোর উত্তর খুঁজতে পরিমাপের একক, পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি এবং দৈর্ঘ্য পরিমাপ সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা থাকা প্রয়োজন। তাই প্রথমে পরিমাপের একক নিয়ে কিছু আলোচনা করা যাক।

প্রশ্ন: পরিমাপের একক কি?

আমরা বাজার করতে গিয়ে বলি ৫ কিলোগ্রাম বা কেজি আলু, ২ কেজি পিঁয়াজ, ২ কেজি সবজি দিন অথবা জামাকাপড় কিনতে গিয়ে বলি ৫ গজ বা ২ মিটার কাপড় দিন ইত্যাদি। এগুলো কেনা-কাটার ক্ষেত্রে আমরা কেজি, মিটার অথবা গজ— এর সাথে তুলনা করি। এই কেজি, মিটার অথবা গজ হলো একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ, যার সঙ্গে তুলনা করে জিনিসপত্রগুলো কিনতে হয়। সুতরাং এ নির্দিষ্ট পরিমাণগুলো হলো পরিমাপের একক।

প্রশ্ন: পরিমাপের একককে প্রকাশ করতে কি কি প্রয়োজন?

পরিমাপের একককে প্রকাশ করতে সংখ্যা ও একক প্রয়োজন। যেমন, ‘২ মিটার’ এর ক্ষেত্রে ২ সংখ্যা এবং মিটার একক।

প্রশ্ন: কোন বস্তুর পরিমাপে এই একক আমাদের কিভাবে সাহায্য করে?

নির্ধারিত একক সাপেক্ষে প্রত্যেক বস্তুর পরিমাপ করা হয়। অর্থাৎ যে কোন বস্তুর পরিমাপের জন্য একই জাতীয় নির্দিষ্ট পরিমাপের একটি রাশিকে একক হিসেবে ধরে নেয়া হয়। ধরা যাক, বলা হলো গাছটি ২ মিটার লম্বা। তখন বুঝতে হবে যে মিটার একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য, যাকে একক হিসেবে ধরা হয়েছে এবং এর তুলনায় গাছটি ২ গুণ লম্বা।

দৈর্ঘ্য পরিমাপ এবং এর একক

বস্তুজগতে পরিমাণ এবং তুলনার জন্য পরিমাপ প্রয়োজন। পরিমাপের জন্য একই জাতীয় বস্তু বা রাশিটির একটি আদর্শ অংশকে একক ধরা হয়।

সচরাচর আমরা বলে থাকি, ছেলেটির উচ্চতা ১.৫ মিটার। এখানে ১ মিটারের সাথে তুলনা করে তার উচ্চতা বের করা হয়েছে। মিটার উচ্চতা পরিমাপের একক এবং ১.৫ হলো উচ্চতার পরিমাণ। মিটার হলো একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য যাকে একক হিসেবে ধরা হয়েছে এবং যার তুলনায় ছেলেটির উচ্চতা ১.৫ মিটার।

কোন কিছু পরিমাপ করতে একটি একই ধরনের মাপের আদর্শ প্রয়োজন, যার সাথে সমস্ত বস্তু বা রাশির তুলনা করা হয়। এ আদর্শ পরিমাপকে ঐ জাতীয় মাপের একক বলা হয়। অর্থাৎ যে কোন রাশির পরিমাপকে একই জাতীয় নির্দিষ্ট পরিমাপের একটি বস্তু বা রাশির একক হিসেবে ধরা হয়।

পরিমাপের এককসমূহ

- দৈর্ঘ্য পরিমাপের একক: মিটার
 - ভর বা ওজন পরিমাপের একক: কিলোগ্রাম বা কেজি
- এখানে উল্লেখ্য যে, দৈর্ঘ্য পরিমাপের এসআই পদ্ধতি এবং মেট্রিক্স পদ্ধতি একই।

দশমিক সংখ্যা পদ্ধতি এবং এসআই পদ্ধতিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন পরিমাপের এককগুলোর পারস্পরিক সম্পর্ক নিম্নরূপ

দশমিক সংখ্যা পদ্ধতি	সহস্র	শতক	দশক	একক	দশমাংশ	শতাংশ	সহস্রাংশ
দৈর্ঘ্য পরিমাপের একক	কিলোমিটার	হেক্টোমিটার	ডেকামিটার	মিটার	ডেসিমিটার	সেন্টিমিটার	মিলিমিটার
ওজন পরিমাপের একক	কিলোগ্রাম	হেক্টোগ্রাম	ডেকাগ্রাম	গ্রাম	ডেসিগ্রাম	সেন্টিগ্রাম	মিলিগ্রাম
তরল পদার্থ পরিমাপের একক	কিলোলিটার	হেক্টোলিটার	ডেকালিটার	লিটার	ডেসিলিটার	সেন্টিলিটার	মিলিলিটার
ভূমি পরিমাপের একক		হেক্টর		এয়র		সেন্টিয়র	

উল্লিখিত এককগুলোর মধ্যে অনেক একক আমাদের দৈনন্দিন জীবনে সচরাচর ব্যবহার করি না। যেমন-হেক্টো, ডেকা, ডেসিমিটার প্রভৃতি। বরং আমরা ১০০ মিটার, ১০ মিটার এবং ০.১ মিটার, ০.০৫ মিটার এবং কিলোগ্রাম, গ্রাম ব্যবহার করে থাকি। তাই এ সব উপ-একক সম্পর্কে আমাদের স্পষ্ট ধারণা থাকা আবশ্যিক।

দৈর্ঘ্য পরিমাপের এককগুলির রূপান্তর

সমস্যা: ১২৫ সেন্টিমিটার ও ৫ মিলিমিটারকে মিটারে প্রকাশ করতে হবে।

দ্রষ্টব্য: প্রথমে ১২৫ সেন্টিমিটার ও ৫ মিলিমিটারকে মিটারে প্রকাশ করুন ও পরে যোগফল নির্ণয় করুন।

সমাধান: ১২৫ সেন্টিমিটার

$$\frac{১২৫}{১০০} \text{ মিটার [যেহেতু, } ১০০ \text{ সেন্টিমিটার} = ১ \text{ মিটার]}$$

$$= ১.২৫ \text{ মিটার}$$

$$৫ \text{ মিলিমিটার}$$

$$= \frac{৫}{১০০০} \text{ মিটার [যেহেতু, } ১০০০ \text{ মিলিমিটার} = ১ \text{ মিটার]}$$

$$= ০.০০৫ \text{ মিটার}$$

$$\therefore ১২৫ \text{ সেন্টিমিটার ও } ৫ \text{ মিলিমিটার}$$

$$= 1.25 \text{ মিটার} + 0.005 \text{ মিটার}$$

$$= 1.255 \text{ মিটার}$$

উত্তর: ১.২৫৫ মিটার

কর্মপত্র: শ্রেণিকক্ষের যে কোন একটি বেঞ্চ, চকবোর্ড ও টেবিলের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করুন এবং মিটারে প্রকাশ করুন।

বিষয়বস্তু	দৈর্ঘ্য	দৈর্ঘ্য
বেঞ্চ	-- মি. -- সে.মি..	-- মিটার
চকবোর্ড	-- মি. -- সে.মি..	-- মিটার
টেবিল	-- মি. -- সে.মি..	-- মিটার

দৈর্ঘ্য পরিমাপের যোগ ও বিয়োগ

(ক)

কি.মি.	হে.মি.	ডেকা.মি.	মি.
১৪	৮	৭	৪
২২	৬	০	৮
৯	০	৯	৬
(+) ৩৫	৯	৫	৩
৮২	৫	৩	১

খ)

কি.মি.	হে.মি.	ডেকা.মি.	মি.
২৫	৪	৮	২
(-) ১৬	৯	৬	৭
৮	৫	১	৫

উত্তর: ৮ কি.মি. ৫ হে.মি. ১ ডেকা.মি. ৫ মি.

বা ৮৫১৫ মি.

উত্তর: ৮২ কি.মি. ৫ হে.মি ৩ ডেকা.মি. ১ মি. বা ৮২৫৩১ মিটার

দৈর্ঘ্য-পরিমাপের গুণ ও ভাগ

সমস্যা: ৬ কি.মি. ৮ হে.মি. ৫ মিটারকে ৮ দিয়ে গুণ করুন।

সমাধান: প্রদত্ত দৈর্ঘ্য কে মিটারে রূপান্তর করে গুণ করতে হবে।

$$\therefore 6 \text{ কি.মি. } 8 \text{ হে.মি. } 5 \text{ মিটার} \times 8$$

$$= 6805 \text{ মিটার} \times 8$$

$$= (6805 \times 8) \text{ মিটার}$$

$$= 54440 \text{ মিটার অথবা } 54 \text{ কি.মি. } 8 \text{ হে.মি. } 8 \text{ ডেকা.মি. উত্তর: } 54 \text{ কি.মি. } 8 \text{ হে.মি. } 8 \text{ ডেকা.মি.}$$

সমস্যা: ২৮ কি.মি. ৯ হে.মি. ৩ ডেকা.মি. ২ মিটারকে ৯ দিয়ে ভাগ করুন।

সমাধান: প্রদত্ত দৈর্ঘ্যকে মিটারে রূপান্তর করে ভাগ করতে হবে।

$$28 \text{ কি.মি. } 9 \text{ হে.মি. } 3 \text{ ডেকা.মি. } 2 \text{ মিটার}$$

$$= 28932 \text{ মিটার}$$

$$\therefore 28932 \text{ মিটার} / 9 = 3214 \text{ মিটার}$$

উত্তর: ৩২১৪ মিটার অথবা ৩ কি.মি. ২ হে.মি. ১ ডেকা.মি. ৪ মিটার।

ওজন পরিমাপ এবং এর একক

আমরা আগের পাঠে জেনেছি যে, পরিমাপের জন্য একই জাতীয় বস্তু বা রাশি একটি আদর্শ অংশকে একক ধরা হয়। সচরাচর আমরা বলে থাকি, মেয়েটির ওজন ৫৫ কেজি। এখানে ১ কেজির সাথে তুলনা করে মেয়েটির ওজন বের করা হয়েছে। কেজি হলো পরিমাপের একক এবং ৫৫ হলো যথাক্রমে ওজনের পরিমাণ।

এখানে কেজি হলো একটি নির্দিষ্ট ওজন, যাকে একক হিসেবে ধরা হয়েছে এবং যার তুলনায় মেয়েটির ওজন ৫৫ কেজি।

প্রশ্ন: কিসের কারণে একটি বস্তু অপর বস্তু অপেক্ষা হালকা বা ভারি?

যে কোন দুটি বস্তু নিয়ে একটি দাঁড়িপাল্লা (Balance beam) অথবা ওজন যন্ত্রের এক পাত্রে একটি বস্তু রাখি এবং অন্য পাত্রে অন্যবস্তুটি রাখি। দেখা যাবে, যে পাত্রের বস্তু ভারি সেই দিকের দড়ি বা দণ্ড (beam) নিচের দিকে ঝুলে আছে এবং অন্য দিকের দাঁড়ি উপরের দিকে উঠে আছে। নিচের দিকে ঝুলে থাকা পাত্রটির বস্তু উপরের দিকে উঠে আসা অংশের বস্তু অপেক্ষা ভারি। আড়াআড়ি দণ্ডটি দুইদিকে অনুভূমিক বা ভূমির সমান্তরাল অবস্থানে থাকলে বুঝতে হবে বস্তু দুটির ভার(ওজন) সমান।



দাঁড়িপাল্লার সাহায্যে বুঝতে পারলাম ওজনের কারণে একটি বস্তু অপর বস্তু অপেক্ষা হালকা বা ভারি। আমরা নিত্য প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র কিনতে বাজারে গিয়ে দোকানদারকে বলি, আমাকে ২ কেজি আলু এবং ১ কেজি পটল দিন। এখানে ২ কেজি এবং ১ কেজি হলো বস্তু দুটির ওজন। এভাবে আমরা বিভিন্ন বস্তু কেনা ও বিক্রি করার জন্য ওজন পরিমাপ করে থাকি।

প্রশ্ন: ওজন পরিমাপের জন্য কোন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়?

আমরা ওজন পরিমাপের জন্য এসআই পদ্ধতি বা মেট্রিক পদ্ধতি ব্যবহার করে থাকি।

ওজন পরিমাপের মেট্রিক এককাবলি

১ মেট্রিক টন = ১০ কুইন্টাল বা ১০০০ কেজি

১ কুইন্টাল = ১০০ কিলোগ্রাম

১ হেক্টোগ্রাম = ১০০ গ্রাম

১ ডেসিগ্রাম = ০.১ গ্রাম বা $\frac{১}{১০}$ গ্রাম

১ সেন্টিগ্রাম = ০.০১ গ্রাম বা $\frac{১}{১০০}$ গ্রাম

১ মিলিগ্রাম = ০.০০১ গ্রাম বা $\frac{১}{১০০০}$ গ্রাম

ওজন পরিমাপের যোগ ও বিয়োগ

কিলোগ্রাম	হেক্টোগ্রাম	ডেকাগ্রাম	গ্রাম
১২	৫	৮	৩
২০	৬	৯	৭
৮	৪	২	৩
(+) ২৫	৮	৬	৯
৬৭	৫	৭	২

কিলোগ্রাম	হেক্টোগ্রাম	ডেকাগ্রাম	গ্রাম
৬৫	৮	৩	৫
(-) ৩৭	৪	৬	৮
২৮	৩	৬	৭

উত্তর: ২৮ কিলোগ্রাম ৩ হেক্টোগ্রাম ৬ ডেকাগ্রাম ৭ গ্রাম।

উত্তর: ৬৭ কিলোগ্রাম ৫ হেক্টোগ্রাম ৭ ডেকাগ্রাম ২ গ্রাম

ওজন পরিমাপের গুণ

সমস্যা: ১০ কিলোগ্রাম ৫ হেক্টোগ্রাম ৪ ডেকাগ্রাম ৫ গ্রামকে ৭ দিয়ে গুণ করুন।

সমাধান: প্রদত্ত ওজনকে গ্রামে রূপান্তর করি-

$$\begin{aligned} ১০ \text{ কিলোগ্রাম} &= (১০ \times ১০০০) \text{ গ্রাম} \\ &= ১০০০০ \text{ গ্রাম} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ৫ \text{ হেক্টোগ্রাম} &= (৫ \times ১০০) \text{ গ্রাম} \\ &= ৫০০ \text{ গ্রাম} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ৪ \text{ ডেকাগ্রাম} &= (৪ \times ১০) \text{ গ্রাম} \\ &= ৪০ \text{ গ্রাম} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ১০ \text{ কিলোগ্রাম } ৫ \text{ হেক্টোগ্রাম } ৩ \text{ ডেকাগ্রাম } ৫ \text{ গ্রাম} \\ &= (১০০০০ + ৫০০ + ৪০ + ৫) \text{ গ্রাম} \\ &= ১০৫৪৫ \text{ গ্রাম} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore ১০ \text{ কিলোগ্রাম } ৫ \text{ হেক্টোগ্রাম } ৪ \text{ ডেকাগ্রাম } ৫ \text{ গ্রাম} \times ৭ \\ &= (১০৫৪৫ \times ৭) \text{ গ্রাম} \\ &= ৭৩৮১৫ \text{ গ্রাম} \end{aligned}$$

বা ৭৩ কিলোগ্রাম ৮ হেক্টোগ্রাম ১ ডেকাগ্রাম ৫ গ্রাম

ওজন পরিমাপের ভাগ

সমস্যা: ৬৯ কিলোগ্রাম ৯ হেক্টোগ্রাম ৬ ডেকাগ্রাম ৮ গ্রামকে ৮ দিয়ে ভাগ করুন।

একইভাবে প্রদত্ত ওজনকে গ্রামে রূপান্তর করে সমস্যাটির সমাধান করুন।

শিখনফল:

- ক. তরল পদার্থের আয়তনের ধারণা ও বিভিন্ন এককের মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
 খ. সময় পরিমাপের ধারণা ব্যাখ্যা ও সময় পরিমাপ সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবেন।
 গ. সময় পরিমাপের বিভিন্ন এককের সম্পর্ক ব্যাখ্যা ও এতদসংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করতে পারবেন।
 ঘ. তরল পদার্থের আয়তন ও সময় পরিমাপ সংক্রান্ত শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: অভিজ্ঞতা বিনিময়, প্রশ্নোত্তর আলোচনা, আলোচনা, প্রদর্শন ও আলোচনা।

উপকরণ: ৪র্থ ও ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক, শিক্ষক সহায়িকা, পোস্টার পেপার, মার্কার, মাল্টিমিডিয়া

অংশ-ক	তরল পদার্থের আয়তন ধারণা ও বিভিন্ন এককের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করা	সময়: ২০ মিনিট
-------	---	----------------

১. পরিমাপের এককের প্রতি সবার দৃষ্টি আকর্ষণ করে দৈর্ঘ্য, ওজন ও তরল পদার্থের আয়তন পরিমাপের মূল একক কী? প্রশ্ন করুন

নিচে প্রদত্ত ছকটি মাল্টিমিডিয়া/বোর্ডে প্রদর্শন করে প্রশ্নোত্তরে মেট্রিক পরিমাপের বিভিন্ন এককের সম্পর্ক বুঝতে সহযোগিতা করুন।

মূল একক	মূল এককের যতগুণ		তরল পদার্থের আয়তন পরিমাপ
		১০০০	
	১০০		হেক্টোলিটার
	১০		ডেকালিটার
	১		লিটার
	১	বা ০.১	ডেসিলিটার
	১০		
	১	বা ০.০১	সেন্টিলিটার
	১০০		
	১	বা ০.০০১	মিলিলিটার
	১০০০		

অংশ-গ	তরল পদার্থের আয়তন ও সময় পরিমাপ সংক্রান্ত পাঠদান ও শিখন-শেখানা পদ্ধতি ও কৌশল	সময়: ৪০ মিনিট
-------	---	----------------

- প্রশিক্ষার্থীদের ৪টি দলে ভাগ করুন। দুটি করে ২টি দলকে নিম্নরূপভাবে বিষয়বস্তু বণ্টন করে দিন।
দল-১/২: তরল পদার্থের আয়তন পরিমাপ
দল-৩/৪: সময় পরিমাপ
- প্রশিক্ষার্থীগণের সবার কাছে ৩য়, ৪র্থ ও ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকার কপি আছে তা নিশ্চিত করুন। দলে আলোচনা করে সংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তুর ওপর একটি শ্রেণির একটি পাঠ নির্বাচন এবং পাঠের পরিকল্পনা করতে বলুন। পাঠ উপস্থাপনের জন্য উপকরণ তৈরি/সংগ্রহ করতে সহায়তা করুন।
- প্রত্যেক দল থেকে পাঠ উপস্থাপনের জন্য একজনকে শিক্ষক হিসেবে নির্বাচন করুন।
- দৈবচয়নের মাধ্যমে ১টি দলকে তরল পদার্থের আয়তন পরিমাপ এবং অপর একটি দলকে সময় পরিমাপের উপর পরিকল্পনামাফিক ১০ মিনিটের পাঠ উপস্থাপন করতে সহায়তা করুন। যে দল পাঠ উপস্থাপন করবে সেই দলের সব সদস্য এবং অন্য যে কোনো ১টি দলের সবাইকে প্রশিক্ষার্থী হিসেবে ভূমিকাভিনয় করতে বলুন। অন্যান্য দলের সবাইকে পাঠ উপস্থাপন পর্যবেক্ষণ করে পাঠে ব্যবহৃত কৌশল চিহ্নিত করতে বলুন। প্রত্যেক দলের পাঠ উপস্থাপন শেষে চিহ্নিত কৌশল নিয়ে মতামত প্রদানের সুযোগ দিন এবং পাঠের উন্নয়নের জন্য সংক্ষিপ্ত ফলাবর্তন আলোচনার আয়োজন করুন।
- প্লেনারি আলোচনার মাধ্যমে তরল পদার্থের আয়তন ও সময় পরিমাপ সংক্রান্ত পাঠ উপস্থাপন কৌশল প্রয়োগের সুস্পষ্ট ধারণা লাভে সহায়তা করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

- প্রশিক্ষার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন।
- অধিবেশনের অর্জন ঘোষণা করুন। সবার কাজের প্রশংসা করে এবং সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

তরল পদার্থের আয়তন



লিটার (লি)	ডেসিলিটার (ডেলি)	মিলিলিটার (মিলি)
১ লি	১০ ডেলি	১০০০ মিলি
	১ ডেলি	১০০ মিলি

[তরল পদার্থের ক্ষুদ্রতর পরিমাণ পরিমাপের জন্য আমরা 'লিটার (লি.)', 'ডেসিলিটার (ডেলি.)', এবং 'মিলিলিটার (মিলি)', ব্যবহার করি।]

সজল ১ লিটার দুধ কিনে তা থেকে ৩০০ মিলি পান করলো। সজলের কাছে আর কতটুকু দুধ অবশিষ্ট রয়েছে তা বন্ধুদের সাথে আলোচনা করি।

১লি. = ১০০০ মিলি
অতএব,
১০০০ - ৩০০ = ৭০০
অবশিষ্ট : ৭০০ মিলি.

৩০০ মিলি = ০.৩ লি.
অতএব,
১ - ০.৩ = ০.৭
অবশিষ্ট : ০.৭ লি.

দুইটি পদ্ধতিই সঠিক।

২৫০ মিলি মাপের বোতল দিয়ে ১ লিটার ৭৫০ মিলি দুধ মাপতে কত বোতল দুধ লাগবে?

১ লিটার = ১০০০ মিলি
৭৫০ মিলি = ৭৫০ মিলি

∴ ১ লিটার ৭৫০ মিলি = ১৭৫০ মিলি

২৫০ মিলি মাপের বোতল দিয়ে দুধ লাগবে (১৭৫০ ÷ ২৫০) = ৭ বোতল

∴ ৭ বোতল দুধ লাগবে।

সময়

শবনম প্রতিদিন ৩০ মিনিট ব্যায়াম করে, ৪৫ মিনিট ছবি আঁকে এবং ১ ঘণ্টা ৪৫ মিনিট পড়ালেখা করে। তার তিনটি কাজ করতে মোট কত সেকেণ্ড সময় লাগে ?



- মোট সময় বের করতে প্রথমে তিনটি কাজের সময় যোগ করতে হবে।
- তারপর সময়কে সেকেন্ডে রূপান্তর করতে হবে।
- চলো, আমরা সময়ের এককসমূহের মধ্যকার সম্পর্ক পুনরালোচনা করি।

বছর	মাস	সপ্তাহ	দিন	ঘণ্টা	মিনিট	সেকেন্ড
১ বছর	↔ ১২ মাস					
	১ মাস	↔ ৪ সপ্তাহ (অথবা, ৪ সপ্তাহ এবং ২ বা ৩ দিন)				
		১ সপ্তাহ	↔ ৭ দিন			
			১ দিন	↔ ২৪ ঘণ্টা		
				১ ঘণ্টা	↔ ৬০ মিনিট	
					১ মিনিট	↔ ৬০ সেকেন্ড

১. ১ ঘণ্টা, ১ দিন ও ১ সপ্তাহকে সেকেন্ডে প্রকাশ কর।

$$(১) ১ \text{ ঘণ্টা} = ৬০ \text{ মিনিট} = ৬০ \times ৬০ \text{ সেকেন্ড} = ৩৬০০ \text{ সেকেন্ড} \quad (১ \text{ মিনিট} = ৬০ \text{ সেকেন্ড})$$

$$(২) ১ \text{ দিন} = ২৪ \text{ ঘণ্টা} = ২৪ \times ৩৬০০ \text{ সেকেন্ড} = ৮৬৪০০ \text{ সেকেন্ড} \quad (১ \text{ ঘণ্টা} = ৩৬০০ \text{ সে})$$

$$(৩) ১ \text{ সপ্তাহ} = ৭ \text{ দিন} = ৭ \times ৮৬৪০০ \text{ সেকেন্ড} = ৬০৪৮০০ \text{ সেকেন্ড} \quad (১ \text{ দিন} = ৮৬৪০০ \text{ সে})$$

একদিনে সাফিন ২ ঘণ্টা ০৫ মিনিট ৫৮ সেকেন্ড এবং স্নেহা ১ ঘণ্টা ১৪ মিনিট ৩৫ সেকেন্ড পড়ে। তারা দুইজনে মোট কত সময় পড়েছে ?

	ঘণ্টা	মিনিট	সেকেন্ড
	২	০৫ ^{+১}	৫৮
+	১	১৪	৩৫
	৩	২০	৩৩

[সেকেন্ড]

$৫৮ + ৩৫ = ৯৩$ সেকেন্ড, এবং $৯৩ = ৬০ + ৩৩$
সুতরাং ৬০ সেকেন্ড = ১ মিনিট হাতে রয়েছে।

[মিনিট] $৫ + ১৪ + ১ = ২০$

[ঘণ্টা] $২ + ১ = ৩$

মোট সময় : ৩ ঘণ্টা ২০ মিনিট ৩৩ সেকেন্ড

শিখনফল:

- ক. বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতির (ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্ত) ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
 খ. বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতিসমূহের (ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্ত) বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
 গ. বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতি (ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্ত) বিভিন্ন উপায়ে অঙ্কন করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ধারণা বিনিময়, প্রদর্শন, প্রশ্নোত্তর আলোচনা ও প্লেনারি আলোচনা।

উপকরণ: বিভিন্ন আকৃতির বস্তু, স্কেল, চাঁদা, পেন্সিল কম্পাস, ত্রিকোণী, হ্যান্ড-আউট, ওয় থেকে ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক, পোস্টার পেপার, মার্কার, মাল্টিমিডিয়া ইত্যাদি।

অংশ-ক	বাহুভেদে ও কোণভেদে ত্রিভুজ এবং বৃত্তের ধারণা, এর বৈশিষ্ট্য ও চিত্র অঙ্কন	সময়: ৪৫ মিনিট
-------	--	----------------

- বিষয়বস্তুর সঙ্গে সংশ্লিষ্ট একটি আনন্দদায়ক কাজের মাধ্যমে অধিবেশনের সূচনা করুন।
- প্রশিক্ষার্থীদের নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর চিন্তা করে বলতে বলুন।
 - ত্রিভুজ কী?
 - বাহুভেদে ত্রিভুজ কত প্রকার ও কী কী?
 - কোণভেদে ত্রিভুজ কত প্রকার ও কী কী?
 - তিনটি বাহু দ্বারা কোন শর্তে ত্রিভুজ আঁকা যায়?
 - বৃত্ত কী?
 - বৃত্তের বিভিন্ন অংশের ধারণা যেমন, বৃত্ত, বৃত্তের পরিধি, বৃত্তের কেন্দ্র, বৃত্তের ব্যাসার্ধ বলতে কী বুঝেন তা বলতে দিন?
- প্রশিক্ষার্থীদের পাঁচটি দলে ভাগ করুন। প্রত্যেক দলে অঙ্কন সামগ্রী/প্রয়োজনীয় উপকরণ, বিষয়বস্তু বিবেচনায় তথ্যপত্র এবং সংশ্লিষ্ট শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক (প্রয়োজনে সফট কপি) সরবরাহ করুন। প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তকের উল্লিখিত ধারণার আলোকে দলে আলোচনা করে নিম্নের ছক পূরণ করতে বলুন।

দল-১: ত্রিভুজের প্রকারভেদ

দল-২: ত্রিভুজের প্রকারভেদ

দল-৩: ত্রিভুজের প্রকারভেদ

দল-৪: বৃত্তের বিভিন্ন অংশ

দল-৫: বৃত্তের বিভিন্ন অংশ

বিষয়বস্তু	বাস্তব উদাহরণ/চিত্র অঙ্কন	ধারণা/বৈশিষ্ট্য

৪. দলের কাজ সবার উদ্দেশ্যে উপস্থাপন করতে দিন এবং আলোচনার মাধ্যমে সবার ধারণা সুস্পষ্ট করতে সহায়তা করুন।

অংশ-খ	জ্যামিতিক আকৃতি (আয়ত, বর্গ, সামান্তরিক, রম্বস ও ট্র্যাপিজিয়াম) এর ধারণা, এদের বৈশিষ্ট্য ও চিত্র অঙ্কন	সময়: ৪০ মিনিট
-------	---	----------------

- প্রশিক্ষার্থীদের পূর্বের দলে কাজ করতে বলুন। দলে পোস্টার পেপার ও মার্কার সরবরাহ করুন। দলে আলোচনা করে এবং অঙ্কন সামগ্রী ও নিম্নে উল্লিখিত ছক ব্যবহার করে পূর্বে প্রদত্ত বিষয়বস্তুগুলো অঙ্কন করতে বলুন। এক্ষেত্রে তথ্যপত্রে সংশ্লিষ্ট অংশ ও প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তকের সহায়তা নিতে বলুন।
- পর্যায়ক্রমে সব দলকে তাদের দলে আঁকা জ্যামিতিক আকৃতিগুলো এবং অঙ্কন কৌশল সবার উদ্দেশ্যে উপস্থাপন করতে সহায়তা করুন। আলোচনার মাধ্যমে সবাইকে একমত হতে এবং সবার ধারণা সুস্পষ্ট করতে সহায়তা করুন।

চতুর্ভুজের ধরন	চিত্র	বৈশিষ্ট্যাবলি
আয়ত		• •
বর্গ		• •
সামান্তরিক		• •
ট্র্যাপিজিয়াম		• •
রম্বস		• •

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

- প্রশিক্ষার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সারসংক্ষেপকরণ করুন।
- সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

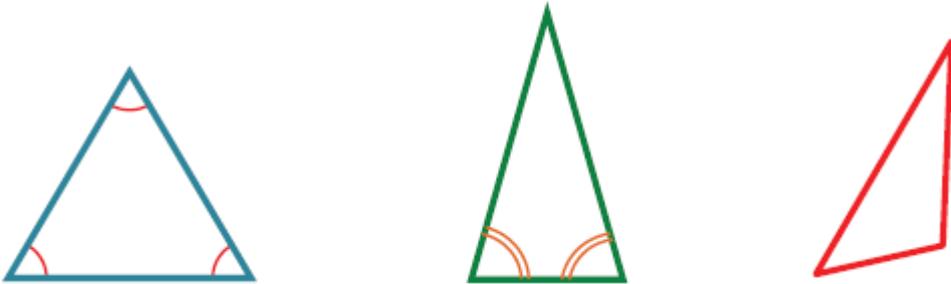
ত্রিভুজের প্রকারভেদ: বাহুভেদে ও কোণভেদে

ত্রিভুজের বাহু তার বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। যেমন : কখনো কোনো ত্রিভুজের তিনটি বাহুই সমান, কখনো কোনো ত্রিভুজের দুইটি বাহু সমান, কখনো কোনো ত্রিভুজের তিনটিই বাহুই পরস্পর অসমান। তাই ত্রিভুজের কয়টি বাহু সমান তার উপর ভিত্তি করে ত্রিভুজকে তিনটি সুনির্দিষ্ট নাম দেয়া হয়েছে -যা নিচের ছকে উপস্থাপন করা হলো :

তিনটি সমান বাহু		সমবাহু ত্রিভুজ
দুইটি সমান বাহু		সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ
তিনটিই অসমান বাহু		বিষমবাহু ত্রিভুজ

প্রশ্ন : শুধু কি বাহুই ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে ? অন্য আর কি ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করতে পারে?

শুধু বাহু নয়- কোণও ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। সমবাহু ত্রিভুজের তিনটি কোণই সমান এবং এরা প্রত্যেকে 60° , সমদ্বিবাহু ত্রিভুজে দুটি সমান কোণ রয়েছে এবং বিষমবাহু ত্রিভুজের কোন কোণই সমান নয়- এই ধারণাগুলো চিত্র-২ এ উপস্থাপন করা হলো-



চিত্র-২

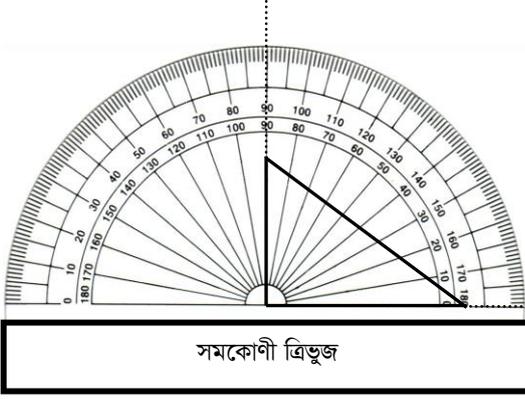
প্রশ্ন: নিচের ত্রিভুজ ৩টির কোণগুলোর মধ্যে কী কী ধরনের ভিন্নতা রয়েছে?

- ত্রিভুজ ৩টির মধ্যে কোনোটির একটি কোণ 90° এর সমান বলে মনে হচ্ছে ?
- ত্রিভুজ ৩টির মধ্যে কোনোটির সবগুলো কোণই 90° এর চেয়ে ছোট বলে মনে হচ্ছে ?
- ত্রিভুজ ৩টির মধ্যে কোনোটির একটি কোণ 90° এর চেয়ে বড় বলে মনে হচ্ছে ?

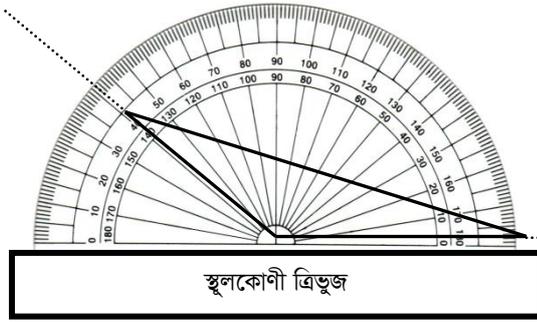


কোণভেদে ত্রিভুজের প্রকারভেদ

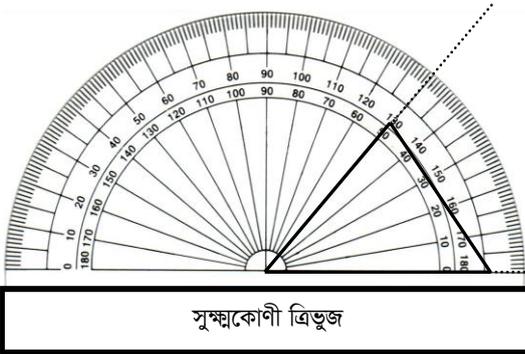
কোণের ভিত্তিতেও ত্রিভুজ কয়েক ধরনের হয়। যে ত্রিভুজের একটি কোণ 90° এর সমান তা সমকোণী ত্রিভুজ। যে ত্রিভুজের একটি কোণের পরিমাপ 90° এর থেকে বড় তা স্থলকোণী ত্রিভুজ এবং যে ত্রিভুজের প্রত্যেকটি কোণের পরিমাপ 90° এর ছোট, তা সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ।



যে ত্রিভুজের একটি কোণ সমকোণ বা একটি কোণের পরিমাপ 90° এর সমান, তাকে সমকোণী ত্রিভুজ বলে।

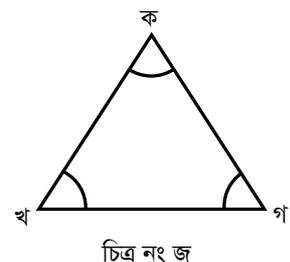
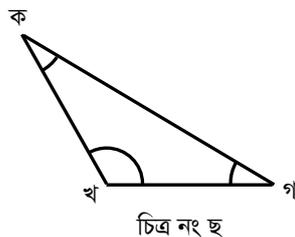
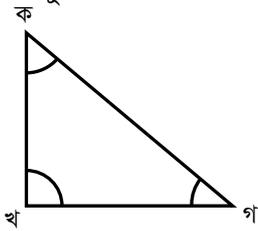


যে ত্রিভুজের একটি কোণ স্থল কোণ অর্থাৎ 90° এর বড়, তাকে স্থলকোণী ত্রিভুজ বলে।



যে ত্রিভুজের প্রত্যেকটি কোণ সূক্ষ্মকোণ অর্থাৎ প্রত্যেকটি কোণের পরিমাপ 90° এর কম, তাকে সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ বলে।

কর্মপত্র : চাঁদার সাহায্যে নিচের ত্রিভুজের কোণগুলো ও স্কেলের সাহায্যে ত্রিভুজের বাহুগুলো পরিমাপ করে নিচের ছক পূরণ করুন :



চিত্র নম্বর	কোণগুলোর পরিমাণ	বাহুগুলোর পরিমাণ
চ	\angle ক = ডিগ্রি	কখ = সে.মি.
	\angle খ = ডিগ্রি	খগ = সে.মি.
	\angle গ = ডিগ্রি	গক = সে.মি.
ছ	\angle ক = ডিগ্রি	কখ = সে.মি.
	\angle খ = ডিগ্রি	খগ = সে.মি.
	\angle গ = ডিগ্রি	গক = সে.মি.
জ	\angle ক = ডিগ্রি	কখ = সে.মি.
	\angle খ = ডিগ্রি	খগ = সে.মি.
	\angle গ = ডিগ্রি	গক = সে.মি.

বাহুভেদে ত্রিভুজের প্রকারভেদ ও এদের বৈশিষ্ট্য ছক-২ এ উপস্থাপন করা হলো-

ছক-২ : বাহুভেদে ত্রিভুজের প্রকারভেদ ও এদের বৈশিষ্ট্য

ত্রিভুজের ধরন	বাহুভিত্তিক বৈশিষ্ট্য	কোণভিত্তিক বৈশিষ্ট্য
সমবাহু ত্রিভুজ	তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্যই সমান	তিনটি কোণই সমান এবং এরা প্রত্যেকে 60°
সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ	দুইটি বাহুর দৈর্ঘ্য সমান	দুটি কোণ সমান
বিষমবাহু ত্রিভুজ	তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য পরস্পর অসমান।	কোন কোণই সমান নয়

বৃত্ত ও বৃত্তের বিভিন্ন অংশ

বৃত্ত কাকে বলে?

অনেক বস্তুর আকৃতি গোলাকার। যেমন: গাড়ির চাকা বা বাইসাইকেলের চাকা, চুড়ি, এক বা দুই টাকার মুদ্রা, চন্দ্র, সূর্য অথবা গ্লাসের মুখ ইত্যাদি। এরকম গোল আকৃতিকে বৃত্ত বলে। চিত্র: ক এ আমরা দেখেছি দুই টাকার একটা মুদ্রা কাগজে রেখে চারদিকে পেনসিল দিয়ে দাগ টানায় কাগজের বেশ কিছুটা ক্ষেত্র গোলাকার একটি বক্ররেখার দ্বারা আবদ্ধ হয়। যে বক্ররেখা দ্বারা ক্ষেত্রটি আবদ্ধ হয় সেটিই হলো বৃত্ত এবং এই আবদ্ধ তলটিকে বলা হয় বৃত্তক্ষেত্র।

বৃত্তের পরিধি

যে বক্ররেখা বৃত্তকে আবদ্ধ করে রাখে তাকে বলা হয় বৃত্তের পরিধি।

বৃত্তের কেন্দ্র

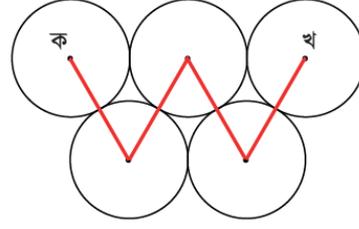
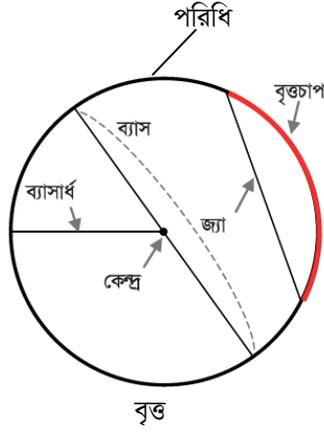
যে বিন্দুকে কেন্দ্র করে পেনসিল এবং স্কেলের সাহায্যে একটি বৃত্ত আঁকা যায় তাকে কেন্দ্র বলে।

কেন্দ্র থেকে বৃত্তের উপরের যেকোন বিন্দুর দৈর্ঘ্য সমান

চিত্র-খ এর মতো বৃত্তের পরিধির উপর বিভিন্ন, জায়গায় কয়েকটি বিন্দু চ, ছ, জ এবং ঝ নিয়ে কখ, কগ, কঘ এবং কঙ রেখাংশগুলো এঁকে স্কেল দিয়ে মাপলে দেখা যাবে যে এই রেখাংশগুলোর দৈর্ঘ্য সমান। এইভাবে বৃত্তের পরিধির উপর আরও কয়েকটি বিন্দু নিয়ে রেখাংশ অঙ্কন করলে এদের দৈর্ঘ্যও সমান হবে। অর্থাৎ, বৃত্তের কেন্দ্র বিন্দু থেকে বৃত্তের পরিধির যে কোন বিন্দুর দূরত্ব সমান।

বৃত্তের ব্যাসার্ধ

বৃত্তের কেন্দ্র বিন্দু থেকে পরিধি পর্যন্ত যে দূরত্ব তাকে ব্যাসার্ধ বলে।



বৃত্ত অঙ্কনের বিভিন্ন পদ্ধতি

হাতের বালা, আংটি, চাকা, গ্লাস, পয়সা ইত্যাদি বস্তুগুলোকে ব্যবহার করে বৃত্ত অঙ্কন করা যায়। কিন্তু এভাবে আঁকা বৃত্তের আকৃতি নিজের ইচ্ছামতো বা মাপমতো হয় না। তাই সঠিকভাবে বৃত্ত আঁকার জন্য কম্পাস ব্যবহার করা হয়। জ্যামিতি বক্সের মধ্যে এ ধরনের কম্পাস থাকে। কম্পাসের দুইটি ধাতব দন্ডের একটির শেষ প্রান্ত অতি সরু কাঁটা যুক্ত এবং অপরটিতে পেন্সিল ঢুকিয়ে স্ক্রু দিয়ে পেন্সিল শক্ত করে আটকে রাখা হয়। তারপর সরু প্রান্তটি কাগজের উপর চেপে ধরে অপর প্রান্তে সংযুক্ত পেন্সিল কাগজের উপর চারদিকে ঘুরিয়ে আনলেই বৃত্ত আঁকা হয়। যেমনটি চিত্রে দেখানো হয়েছে। বোর্ডের উপর একটি কাগজে বোর্ডপিন, সুতা ও পেনসিলের সাহায্যেও বৃত্ত আঁকা যায়।



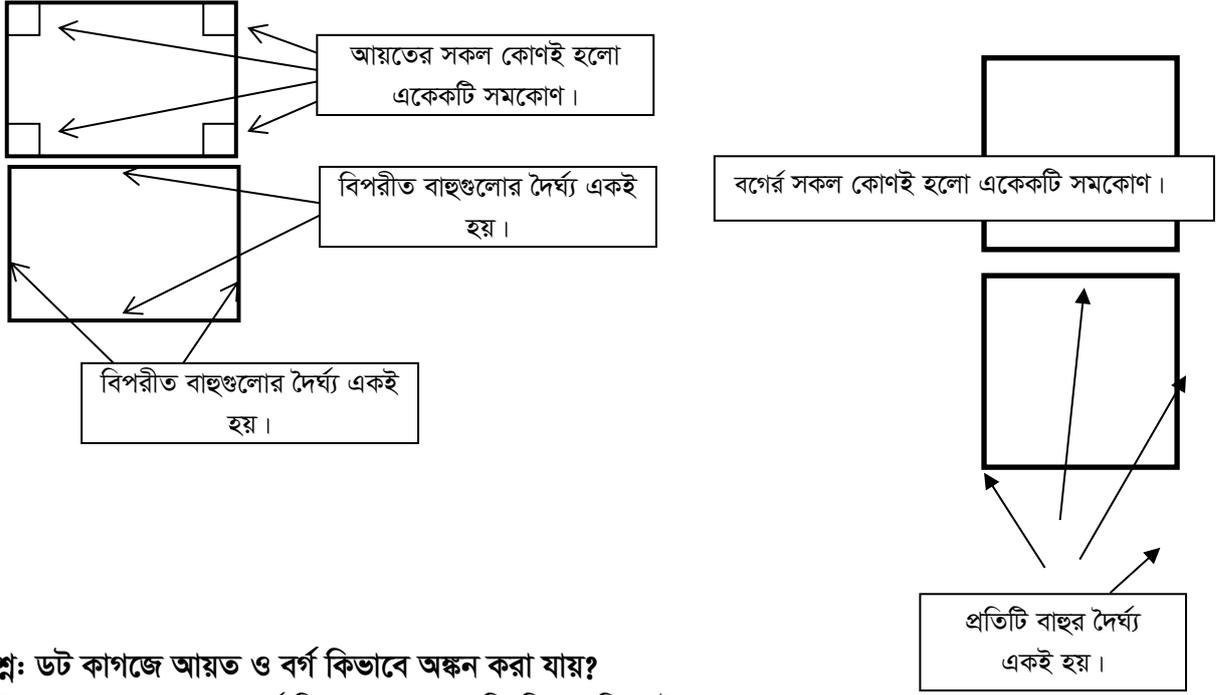
চতুর্ভুজের প্রকারভেদ

চতুর্ভুজের প্রকারভেদ-আয়ত ও বর্গ শনাক্তকরণ

চারটি বাহু বা রেখাংশ দ্বারা আবদ্ধ চিত্র হলো চতুর্ভুজ। চতুর্ভুজের বাহু ও কোণ তার বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। যেমন : কখনো কোনো চতুর্ভুজের প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ এবং প্রত্যেকটি বাহুও পরস্পর সমান। আবার কখনো কোনো চতুর্ভুজের প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ-কিন্তু শুধুমাত্র বিপরীত বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান। যে সব চতুর্ভুজের প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ-তার সমান বাহুর উপর ভিত্তি করে চতুর্ভুজকে দুটি সুনির্দিষ্ট নাম দেয়া হয়েছে-আয়ত ও বর্গ-যা নিচের ছকে উপস্থাপন করা হলো।

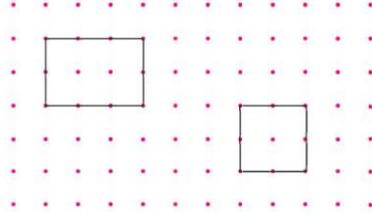
আয়ত	বর্গ
যে চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান এবং প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ তাকে আয়ত বলে।	যে চতুর্ভুজের প্রত্যেকটি বাহু পরস্পর সমান এবং প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ তাকে বর্গ বলে।

আয়ত ও বর্গ শনাক্তকরণ সম্পর্কিত ধারণা নিচের চিত্রে উপস্থাপন করা হলো-



প্রশ্ন: ডট কাগজে আয়ত ও বর্গ কিভাবে অঙ্কন করা যায়?

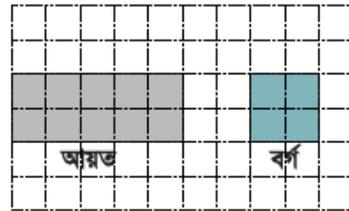
ডট কাগজে আয়ত ও বর্গের চিত্র অঙ্কনের পদ্ধতি নিচের চিত্রে উপস্থাপন করা হলো।



চতুর্ভুজের প্রকারভেদ- আয়ত ও বর্গের পার্থক্য চিহ্নিতকরণ

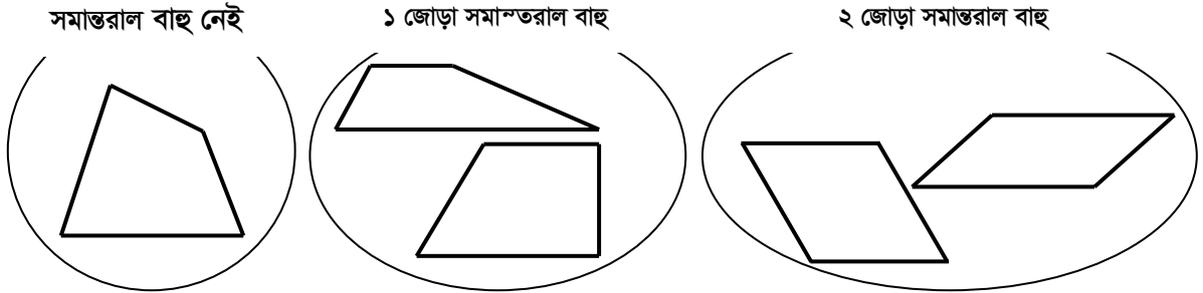
আমরা জানি যে, চারটি বাহু বা রেখাংশ দ্বারা আবদ্ধ চিত্রই হলো চতুর্ভুজ। চতুর্ভুজের বাহু ও কোণ তার বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। যেমন : কখনো কোন চতুর্ভুজের প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ এবং প্রত্যেকটি বাহুও পরস্পর সমান-যাকে বলা হয় বর্গ। আবার কখনো কোন চতুর্ভুজের প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ - কিন্তু শুধুমাত্র বিপরীত বাহু জোড়া পরস্পর সমান ও সমান দূরত্বে অবস্থিত (অর্থাৎ, সমান্তরাল)-যাকে বলা হয় আয়ত। যে কোন বর্গ একটি আয়ত, যার বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান। সুতরাং বলা যায়, প্রত্যেকটি বর্গই আয়ত, কিন্তু প্রত্যেকটি আয়ত বর্গ নয়। আয়ত দ্বারা সীমাবদ্ধ চতুর্ভুজ ক্ষেত্রকে আয়তক্ষেত্র এবং বর্গ দ্বারা সীমাবদ্ধ চতুর্ভুজ ক্ষেত্রকে বর্গক্ষেত্র বলা হয়।

৪টি সরলরেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ আকৃতিকে চতুর্ভুজ বলে।
যে চতুর্ভুজের চারটি কোণই সমকোণ তাকে আয়ত বলে।
যে আয়তের চারটি বাহু সমান তাকে বর্গ বলে।



চতুর্ভুজের প্রকারভেদ- সামান্তরিক শনাক্তকরণ (আয়ত ও বর্গের সাথে পার্থক্য চিহ্নিতকরণ) এবং অঙ্কণ

চতুর্ভুজগুলোকে আমরা বাহুর বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী আলাদা আলাদা করে দলভুক্ত করতে পারি। নিচের চিত্রে সমান্তরাল রেখার ধারণা অনুসরণ করে এদেরকে দলে বিভক্ত করা হয়েছে।

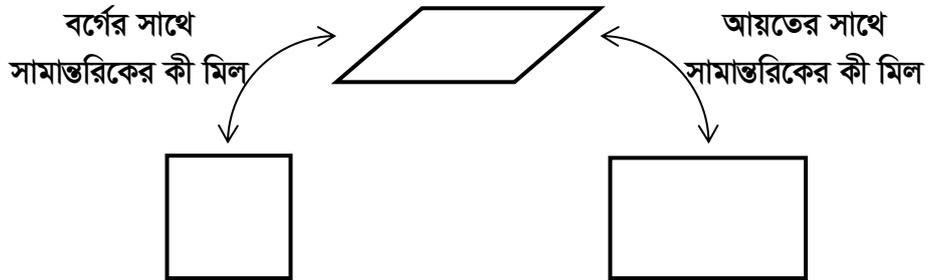


যে চতুর্ভুজের ২ জোড়া সমান্তরাল বাহু আছে তাকে সামান্তরিক বলে।
যে চতুর্ভুজের ১ জোড়া সমান্তরাল বাহু আছে তাকে ট্রাপিজিয়াম বলে।
যে চতুর্ভুজের (সামান্তরিক) চারটি বাহুর দৈর্ঘ্য সমান, তাকে রম্বস বলে।

সামান্তরিকের-

- বিপরীত বাহুগুলো পরস্পর সমান
- বিপরীত কোণগুলো পরস্পর সমান

প্রশ্ন:



মিলগুলো হলো-

- ✓ সবগুলোই চতুর্ভুজ।
- ✓ সবগুলো চিত্রেই ২জোড়া করে সমান্তরাল রেখা আছে।

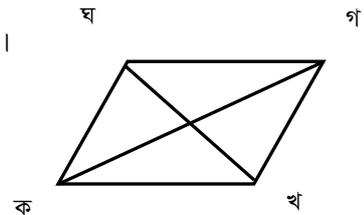
এজন্য বর্গ ও আয়ত হলো এক একটি সামান্তরিক।

চতুর্ভুজের কর্ণ

কোন চতুর্ভুজের বিপরীত শীর্ষবিন্দুর সংযোগকারী রেখাকে কর্ণ বলা হয়।

একটি চতুর্ভুজের দুইটি কর্ণ রয়েছে-কিন্তু ত্রিভুজের কোন কর্ণ নেই।

পাশের চিত্রে কগ এবং খঘ চতুর্ভুজটির দুটি কর্ণ।



কর্মপত্র: নিচের ছকে আয়ত, বর্গ, সামান্তরিক ও রম্বসের চিত্র এঁকে বৈশিষ্ট্যাবলি লিপিবদ্ধ করুন।

চতুর্ভুজের ধরন	চিত্র	বৈশিষ্ট্যাবলি
আয়ত		----- ----- -----
বর্গ		----- ----- -----
সামান্তরিক		----- ----- -----
ট্রাপিজিয়াম		----- ----- -----
রম্বস		----- ----- -----

শিখনফল:

- ক. বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতি (ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্ত) শিখন-শেখানো কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
 খ. যথাযথ পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বন করে বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতি (ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্ত) সংক্রান্ত শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিচালনা করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ধারণা বিনিময়, প্রশ্নোত্তর, প্রদর্শন ও আলোচনা।

উপকরণ: বিভিন্ন আকৃতির বস্তু, হ্যান্ড-আউট, ওয় থেকে ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক, ওয় থেকে ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত শিক্ষক সহায়িকা, পোস্টার পেপার, মার্কার কলম, ল্যাপটপ ও মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর, নমিনেশন স্টিক, ইত্যাদি।

অংশ-ক	বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতি (ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্ত) শিখন-শেখানো কৌশল	সময়: ৬০ মিনিট
-------	--	----------------

- প্রশিক্ষণার্থীদের নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর ভাবে বলুন এবং উত্তরগুলো নোট করতে বলুন।
 - বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজ এর ধারণা ও অঙ্কন শিখন-শেখানোর জন্য কী কী কৌশল অবলম্বন করবেন এবং এর জন্য কী কী উপকরণ ব্যবহার করবেন?
 - বিভিন্ন ধরনের চতুর্ভুজ এর ধারণা ও অঙ্কন শিখন-শেখানোয় কী কী শিখন-শেখানো কৌশল অবলম্বন করবেন এবং এর জন্য কী কী উপকরণ ব্যবহার করবেন?
 - বৃত্ত এর ধারণা ও অঙ্কন শিখন-শেখানোয় কী কী শিখন-শেখানো কৌশল অবলম্বন করবেন এবং এর জন্য কী কী উপকরণ ব্যবহার করবেন?
 - ইমিনেশন স্টিক ব্যবহার করে কয়েকজন প্রশিক্ষণার্থীকে পরপর ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্তের উপর তাদের নোট করা কৌশল সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে দিন। আলোচনার মাধ্যমে সকলকে একমত হতে সহায়তা করুন।
- দলে আলোচনা করে নিম্নের নির্ধারিত বিষয়বস্তুর উপর শ্রেণি ও শিখনফল উল্লেখপূর্বক একটি পাঠের শিখন-শেখানোয় কী কী কৌশল অবলম্বন করবেন এবং এর জন্য কী কী উপকরণ ব্যবহার করবেন তার পরিকল্পনা ৩০মিনিটের মধ্যে প্রনয়ন করে পোস্টার পেপারে লিখতে বলুন। এক্ষেত্রে প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা ব্যবহার করতে উৎসাহিত করুন।

দল-১: কোণভেদে ত্রিভুজ
 দল-২: বাহুভেদে ত্রিভুজ
 দল-৩: বিভিন্ন ধরনের চতুর্ভুজ
 দল-৪: বৃত্ত
- পর্যায়ক্রমে প্রত্যেক দলকে তাদের দলের কাজ সবার উদ্দেশ্যে উপস্থাপন করতে দিন। আলোচনার মাধ্যমে তাদের পরিকল্পনার উন্নয়নে সহায়তা করুন।

৪. প্রত্যেক দল থেকে একজনকে শিক্ষক হিসেবে নির্বাচন করতে বলুন এবং পরিকল্পনামাফিক ১৫ মিনিটের পাঠের জন্য প্রস্তুতি নিতে বলুন।

৫. দৈব চয়নের মাধ্যমে যে কোন একটি দলকে পাঠ উপস্থাপনের জন্য নির্বাচন করুন।

অংশ-খ	পরিকল্পিত পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বন করে বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতি সংক্রান্ত শিখন-শেখানো কার্যক্রম পরিচালনা	সময়: ২৫ মিনিট
-------	--	----------------

১. দলের নির্বাচিত শিক্ষককে পরিকল্পনামাফিক ৫ মিনিটের পাঠ উপস্থাপন করতে সহায়তা করুন।
২. যে দল পাঠ উপস্থাপন করবে সেই দলের সব সদস্য এবং অন্য যে কোনো ১টি দলের সবাইকে প্রশিক্ষণার্থী হিসেবে ভূমিকাভিনয় করতে বলুন। অন্যান্য দলের সবাইকে মনোযোগ সহকারে পাঠ উপস্থাপন পর্যবেক্ষণ করতে বলুন।
৩. পাঠ উপস্থাপন শেষে পাঠের উন্নয়নের জন্য সংক্ষিপ্ত ফলাবর্তন আলোচনার আয়োজন করে পাঠের মান উন্নয়নে সহায়তা করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. অধিবেশন থেকে অর্জিত ধারণা ও দক্ষতাগুলো সম্পর্কে প্রশিক্ষণার্থীদের ভাবতে বলুন।
২. নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করে কয়েকজন প্রশিক্ষণার্থীকে উত্তর দানে সহায়তা করুন।
৩. অধিবেশনের সারসংক্ষেপ করুন।
৪. সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সহায়ক তথ্য ১৯	অধিবেশন-১৯: জ্যামিতিক আকৃতি (পাঠদান কৌশল ও অনুশীলন)
----------------	---

প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা অনুসরণ করে দলভিত্তিক পাঠ উপস্থাপনের জন্য প্রশিক্ষণার্থীগণ প্রস্তুতি নিবেন এবং পাঠ উপস্থাপন করবেন (সিমুলেশন)। প্রতি দলের পাঠ উপস্থাপন শেষে সংশ্লিষ্ট ইনস্ট্রাক্টর প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন আলোচনার মাধ্যমে পাঠের উন্নয়নে পরামর্শ দিবেন।

অধিবেশন-২০

আয়ত ও বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

শিখনফল:

- ক. আয়ত ও বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারবেন;
- খ. আয়ত ও বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল সম্পর্কিত সমস্যার সমাধান করতে পারবেন;
- গ. একই আকৃতির ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল বিভিন্ন উপায়ে নির্ণয় করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: প্রদর্শন, আলোচনা, জোড়ায় কাজ, দলগত কাজ, মাইক্রো-টিচিং, ব্রেইন স্টর্মিং।

উপকরণ: বিভিন্ন আকৃতির রং করা কার্ড, বিভিন্ন আকৃতির ছবি/চার্ট, পাঠ্যপুস্তক, কর্মপত্র, মাল্টিমিডিয়া, হোয়াইট বোর্ড ইত্যাদি।

অংশ-ক	আয়তাকার ও বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়	সময়: ৪৫ মিনিট
-------	---	----------------

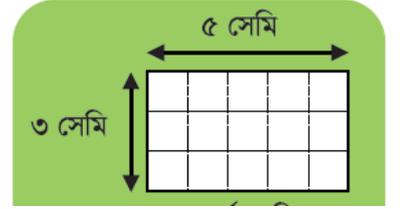
১. কুশলাদি বিনিময় করুন। প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশন শুরু করুন। প্রশ্ন করুন:

ক্ষেত্র এবং ক্ষেত্রফল বলতে কী বুঝেন? (শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন)

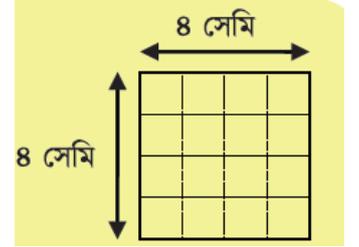
আয়তাকার ও বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কিভাবে নির্ণয় করতে হয়? (শিক্ষার্থীদের উত্তর শুনুন।)

২. পাশের ছবি দুটি দেখিয়ে আকৃতিগুলোর ক্ষেত্রফল কিভাবে নির্ণয় করা যায় তা প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে আলোচনা করুন।

এই আয়তক্ষেত্রটির মধ্যে ১ বর্গ সেন্টিমিটারের কতটি বর্গ আছে? তাহলে এর ক্ষেত্রফল কত? সুতরাং, এই আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল আমরা কিভাবে নির্ণয় করতে পারি?



এই বর্গক্ষেত্রটির মধ্যে ১ বর্গ সেন্টিমিটারের কতটি বর্গ আছে? তাহলে এর ক্ষেত্রফল কত? সুতরাং এই বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল আমরা কিভাবে নির্ণয় করতে পারি?



পাশের চিত্রটি ভালো করে লক্ষ্য করলে এই সিদ্ধান্তে আসা যায় যে,

আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ (বর্গ একক)

কিন্তু বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রে আমরা জানি যে, দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সমান।

সুতরাং বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = বাহুর দৈর্ঘ্য × বাহুর দৈর্ঘ্য

বা, বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = বাহুর দৈর্ঘ্য^২ বর্গ একক।

অংশ-খ	আয়ত ও বর্গক্ষেত্র সম্পর্কিত সমস্যার সমাধান	সময়: ২৫ মিনিট
-------	---	----------------

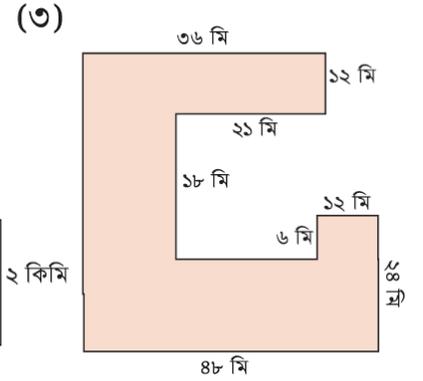
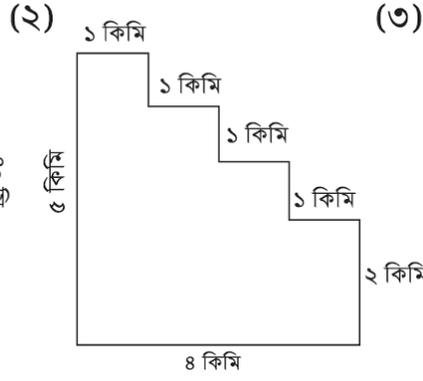
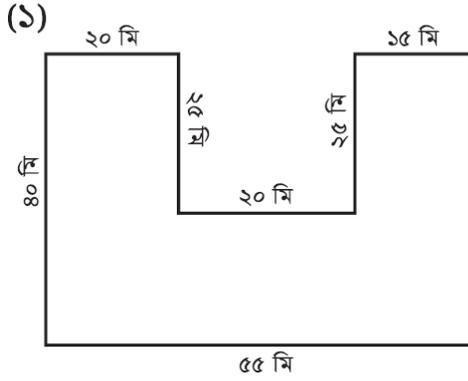
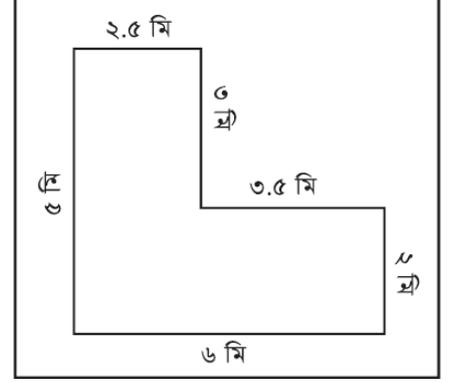
প্রশিক্ষার্থীদের ৫টি দলে ভাগ করুন এবং চিত্র এঁকে ও সূত্র প্রয়োগ করে এই সমস্যাগুলো সমাধান করতে দিন-

- ক) একটি কক্ষের মেঝের দৈর্ঘ্য ৫.২ মিটার এবং প্রস্থ ৫ মিটার। কক্ষের পুরো ফ্লোরকে ঢেকে দিতে কী পরিমাণ কার্পেট লাগবে?
- খ) একটি বর্গাকৃতি টেবিল-ম্যাটের একপার্শ্বের দৈর্ঘ্য ১ মিটার ২৫ সে.মি.। ম্যাটের ক্ষেত্রফল বের করুন।
- গ) একটি কমলের দৈর্ঘ্য ২.৫ মিটার এবং প্রস্থ ১.৬ মিটার। কমলের ক্ষেত্রফল কত?
- ঘ) একটি মাঠের দৈর্ঘ্য ৪০ মিটার এবং প্রস্থ ২৫ মিটার ২৫ সে.মি.। মাঠের ক্ষেত্রফল কত?

৬) একটি ফুল বাগানের দৈর্ঘ্য ১০ মিটার ৫০ সে.মি. এবং প্রস্থ ৫ মিটার ৭৫ সে.মি.। ফুল বাগানের ক্ষেত্রফল কত?

অংশ-গ	একই আকৃতির ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল বিভিন্ন উপায়ে নির্ণয়	সময়: ৩০ মিনিট
-------	---	----------------

- প্রশিক্ষার্থীদের বলুন, পাশের ছবিতে মোটা লাইন দিয়ে আঁকা ক্ষেত্রটি একটি দোকান ঘরের মেঝে। পাশে এর পরিমাপ দেয়া আছে। কী কী ভাবে এই মেঝের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা যায়?
- প্রথমে একাকী চিন্তা করতে দিন। পরে পাশের জনের সঙ্গে জোড়া তৈরি করে আলোচনা করতে দিন।
- পরে যে কোনো একটি জোড়া থেকে একজন এসে যে কোনো একটি উপায়ে সমস্যাটি সমাধানের আহ্বান জানান।
- এবার অন্যান্য জোড়া থেকেও একজন করে এসে ভিন্ন/বিকল্প কোনো উপায়ে সমস্যাটি সমাধানের আহ্বান জানান। প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
- প্রশিক্ষার্থীদের নিচের আকৃতিগুলোর ক্ষেত্রফল কয়েকটি উপায়ে নির্ণয় করতে বলুন -



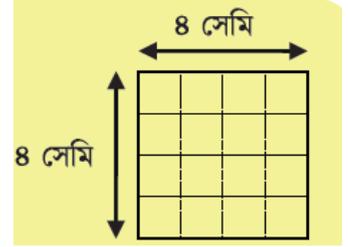
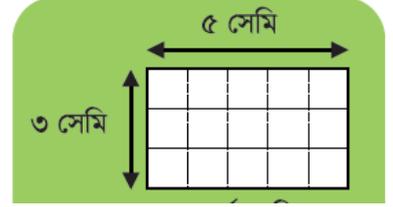
৬. ক্ষেত্রফল নির্ণয় শেষে কয়েকজনকে ডেকে উপস্থাপন করতে বলুন এবং অন্যদের নিকট আরও কোনো উপায় আছে কিনা জানতে চান। এভাবে প্রত্যেকটি আকৃতির ক্ষেত্রফল কয়েকভাবে নির্ণয় করা নিশ্চিত করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

- আয়ত ও বর্গের ক্ষেত্রফল সম্পর্কিত ধারণা প্রশিক্ষার্থীর পরিষ্কার হয়েছে কি না তা জেনে নিন।
- অধিবেশন সম্পর্কে তাদের প্রতিক্রিয়া জানুন এবং ধন্যবাদ জ্ঞাপন করুন।

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর চিন্তা করি;

- আয়তাকার ও বর্গাকার ক্ষেত্র বলতে কী বোঝায়?
- এখানে কে বেশি জায়গা দখল করেছে- অর্থাৎ কে বড়? আয়তক্ষেত্রটি নাকি বর্গক্ষেত্রটি?
- ক্ষেত্রটি যতটুকু জায়গা দখল করেছে - তাকে ক্ষেত্রটির কি বলা হয়?
- আয়তাকার বা বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল জানা বা বের করার কেন দরকার?
- এই আয়তক্ষেত্রটির মধ্যে ১ বর্গ সেন্টিমিটারের কতটি বর্গ আছে? তাহলে এর ক্ষেত্রফল কত? সুতরাং, এই আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল আমরা কিভাবে নির্ণয় করতে পারি?
- এই বর্গক্ষেত্রটির মধ্যে ১ বর্গ সেন্টিমিটারের কতটি বর্গ আছে? তাহলে এর ক্ষেত্রফল কত? সুতরাং এই বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল আমরা কিভাবে নির্ণয় করতে পারি?
- অর্থাৎ, আমরা কিভাবে আয়তাকার বা বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের হিসাব-নিকাশ করতে পারি?



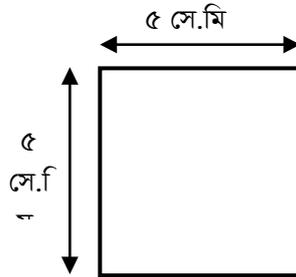
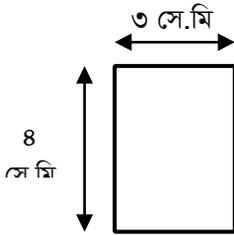
উপরের অনুশীলনের কাজটি ভালো করে লক্ষ্য করলে এই সিদ্ধান্তে আসা যায় যে,
আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ বর্গএকক

কিন্তু বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রে আমরা জানি যে, দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সমান।

সুতরাং বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = বাহুর দৈর্ঘ্য × বাহুর দৈর্ঘ্য

বা, বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = বাহুর দৈর্ঘ্য^২ বর্গএকক।

অনুশীলন: নিচের আয়ত ও বর্গ দুইটির ক্ষেত্রফল সূত্র ব্যবহার করে নির্ণয় করুন।



অনুশীলন: চিত্র এঁকে ও সূত্র প্রয়োগ করে এই সমস্যাগুলো সমাধান করুন।

ক) একটি কক্ষের মেঝের দৈর্ঘ্য ৫.২ মিটার এবং প্রস্থ ৫ মিটার। কক্ষের পুরো ফ্লোর ঢেকে দিতে কী পরিমাণ কার্পেট লাগবে?

খ) একটি বর্গাকৃতি টেবিল-ম্যাটের একপার্শ্বের দৈর্ঘ্য ১ মিটার ২৫ সে.মি.। ম্যাটের ক্ষেত্রফল বের করুন।

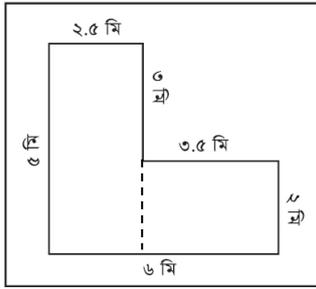
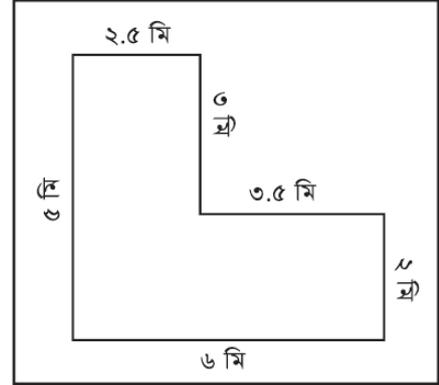
গ) একটি কক্ষের দৈর্ঘ্য ২.৫ মিটার এবং প্রস্থ ১.৬ মিটার। কক্ষের ক্ষেত্রফল কত?

ঘ) একটি মাঠের দৈর্ঘ্য ৪০ মিটার এবং প্রস্থ ২৫ মিটার ২৫ সে.মি.। মাঠের ক্ষেত্রফল কত?

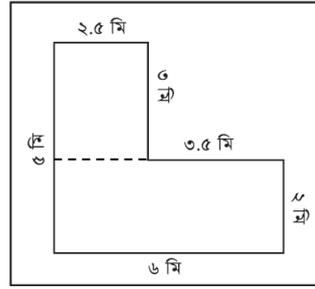
ঙ) একটি ফুল বাগানের দৈর্ঘ্য ১০ মিটার ৫০ সে.মি. এবং প্রস্থ ৫ মিটার ৭৫ সে.মি.। ফুল বাগানের ক্ষেত্রফল কত?

আয়তক্ষেত্র ও বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা:

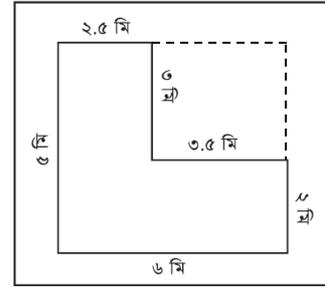
প্রশ্ন: ডানপাশের L আকৃতির ক্ষেত্রফল কত বর্গমিটার? কতভাবে এর ক্ষেত্রফল বের করা যায়?



চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল এরকম ২টি আয়তক্ষেত্রের সমষ্টি

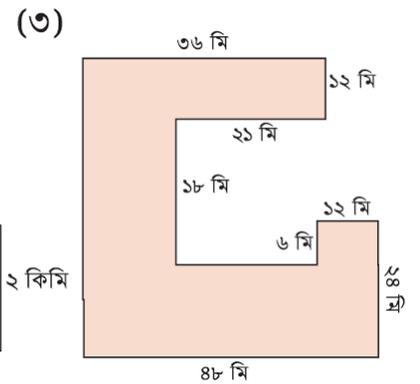
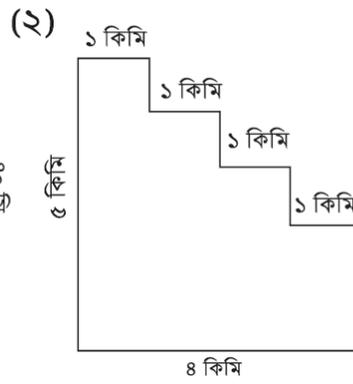
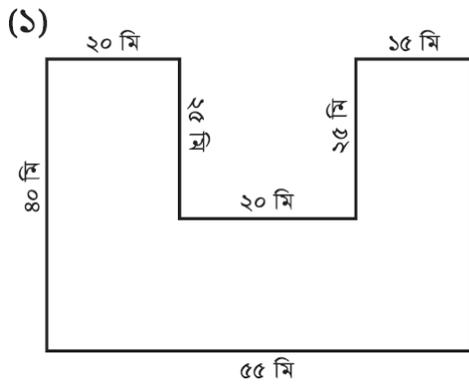


অথবা, চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল এরকম ২টি আয়তক্ষেত্রের সমষ্টি



অথবা, চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল এই বড় আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ও ছোট আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের

অনুশীলন: নিচের ক্ষেত্রগুলোর ক্ষেত্রফল কয়েকটি উপায়ে নির্ণয় করুন-



অধিবেশন-২১**সামান্তরিক, রম্বস ও ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল****শিখনফল:**

- ক. সামান্তরিক, রম্বস ও ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
 খ. বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল সম্পর্কিত সমস্যার সমাধান করতে পারবেন।

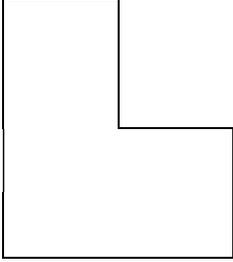
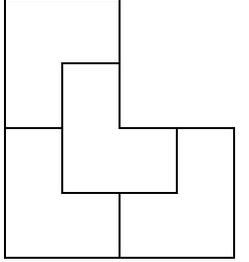
সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: অভিজ্ঞতা বিনিময়, প্রশ্নোত্তর, আলোচনা, দলগত কাজ, প্রদর্শন, ব্রেইন স্টর্মিং।

উপকরণ: গ্রাফ কাগজ/গ্রিড পেপার, পোস্টার পেপার, কাঁচি, স্কেল বা ফিতা, নিকট পরিবেশে প্রাপ্ত দ্রব্যাদি, মাল্টিমিডিয়া বা পাওয়ার পয়েন্ট প্রেজেন্টেশন

অংশ-ক**সামান্তরিক ও রম্বসক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়****সময়: ৩০ মিনিট**

১. প্রশিক্ষার্থীগণের সঙ্গে সালাম ও শুভেচ্ছা বিনিময় করুন। নিচের সমস্যাটি সমাধানের মধ্য দিয়ে প্রশিক্ষার্থীদের মনোযোগ আকৃষ্ট করুন। সকলে সমস্যাটি সমাধানের আহ্বান জানান। প্রয়োজনে সমস্যাটি সমাধানে সহায়তা করুন।

সমস্যা		সমাধান
	<p>পাশের ক্ষেত্রটিকে একই আকারে চারটি ক্ষেত্রে ভাগে ভাগ করতে হবে যাদের সবগুলোর সমান ক্ষেত্রফল।</p>	

২. প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে সামান্তরিক ও ট্রাপিজিয়াম সম্পর্কে ধারণা বিনিময় করুন:

- সামান্তরিক বলতে কী বোঝায়?
- সামান্তরিক ও আয়তাকার ক্ষেত্রের মধ্যে পার্থক্যসমূহ কী কী?
- পরিবেশ থেকে সামান্তরিক এর উদাহরণ দিন।
- রম্বস বলতে কী বোঝায়?
- পরিবেশ থেকে রম্বসের বা রম্বস আকৃতির উদাহরণ দিন

৩. প্রশিক্ষার্থীদের বলুন, আয়তাকার ও বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল বের করার ধারণা প্রদানের পর কেবল সামান্তরিক ও রম্বসের ধারণা প্রদান করা যেতে পারে।

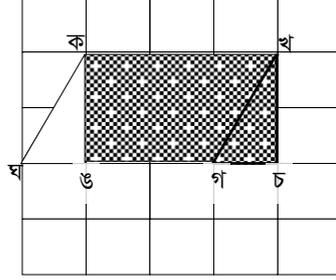
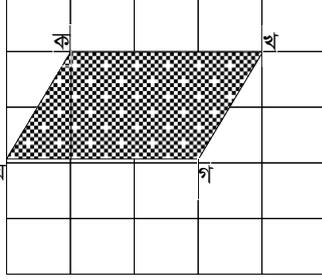
প্রকৃতপক্ষে একটি সামান্তরিককে পুনরায় সজ্জিত (Rearrange) করে আয়ত এবং রম্বসকে পুনরায় সজ্জিত করে বর্গ তৈরি করা যায়। সামান্তরিক বা রম্বসের ভূমি এবং উচ্চতা বের করতে পারলেই এদের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা যাবে। গ্রিড পেপার/কাগজ কেটে এই বিষয়টিকে শিশুদের সহজেই বোঝানো যায়।

- নিচের চিত্রের অনুরূপ চিত্র বোর্ডে আঁকুন অথবা পাওয়ার পয়েন্টে দেখান। প্রশিক্ষণার্থীদের ভাল করে লক্ষ করতে বলুন। প্রথমে কখগঘ একটি সামান্তরিক আঁকা হলো। একে আয়তক্ষেত্রে পরিণত করতে হবে।

- খগ ভূমিরেখার ওপর কঙ একটি লম্ব টানা হলো। ফলে কখঙ একটি ত্রিভুজ সৃষ্টি হলো। একইভাবে খগ ভূমিরেখার বর্ধিত অংশের পর ঘচ লম্ব দাগ টানা হলো। ফলে ক খ ঙ এর সমান একটি ত্রিভুজ গঘচ সামান্তরিকের ডান পাশে আঁকা হলো। এতে কঘচঙ আয়তক্ষেত্র সৃষ্টি হলো। ফলে এই আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কখগঘ সামান্তরিকের ক্ষেত্রফলের সমান হলো। এখন পূর্বের বর্ণিত নিয়মে কঘচঙ আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল বের করলেই

সামান্তরিক।

যেহেতু, কঙচঘ
এই, ক্ষেত্রের
 \times কঙ = ভূমির
(বর্গ এককে)



কখগঘ

আয়তক্ষেত্র তাই
ক্ষেত্রফল = ঙচ
দৈর্ঘ্য \times উচ্চতা

অতএব, কখগঘ এর ক্ষেত্রফল = ভূমির দৈর্ঘ্য \times উচ্চতা

অর্থাৎ, সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = (ভূমির দৈর্ঘ্য \times উচ্চতা) বর্গ একক

প্রশিক্ষণার্থীদের বলুন চিত্রানুসারে ভূমির দৈর্ঘ্য ৩ একক, উচ্চতা ২ একক। ধরা যাক প্রতি একক ১ সেমি।

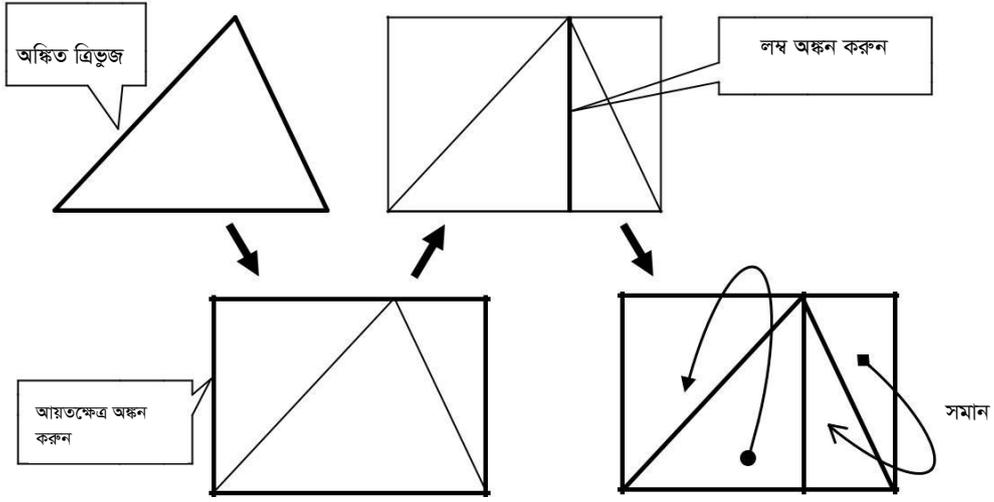
তাহলে ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য ৩ সেমি এবং উচ্চতা ২ সেমি সেক্ষেত্রে,

সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = ৩ সেমি \times ২ সেমি = ৬ বর্গ সেমি। অনুরূপভাবে দেখানো যাবে,

রম্বসের ক্ষেত্রফল = (ভূমির দৈর্ঘ্য \times উচ্চতা) বর্গ একক

অংশ-খ	ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়	সময়: ২৫ মিনিট
-------	------------------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের বলুন যে, আয়তাকার, বর্গাকার, সামান্তরিক ও রম্বসক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল বের করার ধারণা প্রদানের পর কেবল ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ধারণা বা সূত্র প্রদান করা যেতে পারে।
২. নিম্নবর্ণিত উপায়ে কিভাবে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা যায়, সে বিষয়ে ব্যাখ্যা প্রদান করুন।
 - ত্রিভুজ অঙ্কন করুন।
 - ত্রিভুজের সমান উচ্চতা ও ভূমি নিয়ে একটি আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করুন।
 - ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু থেকে ভূমি পর্যন্ত একটি লম্ব অঙ্কন করুন।
 - প্রতি জোড়ায় দুইটি ছোট ত্রিভুজের সমান ক্ষেত্রফল আছে, তা প্রশিক্ষণার্থীদের বুঝতে সহায়তা করুন।



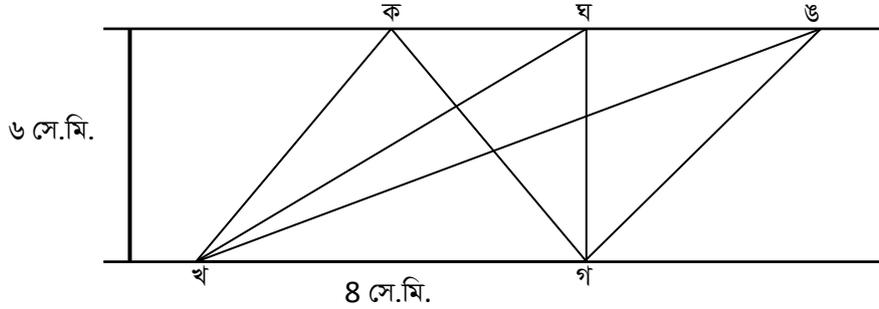
পরিশেষে, সিদ্ধান্তে আসুন যে, এই ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হলো আয়তক্ষেত্রের ভূমির উপরস্থ এবং আয়তক্ষেত্রের সমান উচ্চতা বিশিষ্ট ঐ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের অর্ধেক।

যেহেতু আমরা জানি, আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ভূমি × উচ্চতা

সুতরাং ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}$ (ভূমি × উচ্চতা)।

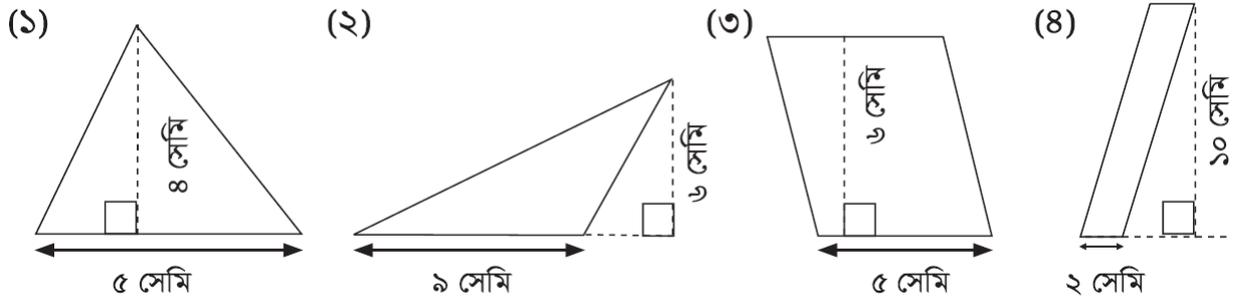
অংশ-গ	বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়	সময়: ৩০ মিনিট
-------	---	----------------

১. নিম্নে প্রদর্শিত চিত্রটি বোর্ডে আঁকুন এবং প্রশিক্ষণার্থীদের দৃষ্টি আকর্ষণ করুন।



প্রশিক্ষণার্থীদের নিকট জানতে চান যে এখানে অঙ্কিত তিনটি ত্রিভুজের মধ্যে কী সম্পর্ক রয়েছে। ত্রিভুজগুলোর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে দিন এবং এদের মধ্যকার সম্পর্ক নিরূপণে সহায়তা করুন।

২. প্রশিক্ষণার্থীদের ৫টি দলে ভাগ করে নিচের ক্ষেত্রগুলোর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে দিন।



৩. পোস্টার পেপারে দলীয় কাজ উপস্থাপন করতে বলুন এবং অন্যান্য দলের কাজের সাথে মিলিয়ে দেখুন।
প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

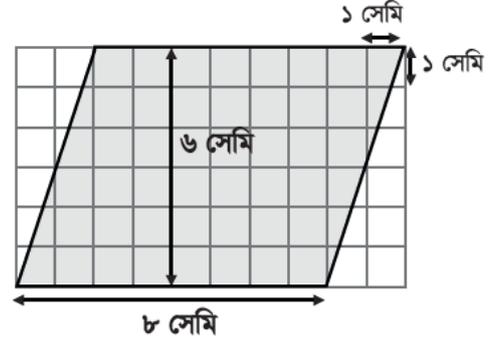
- ১। প্রশিক্ষণার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সার-সংক্ষেপ করুন।
- ২। সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল

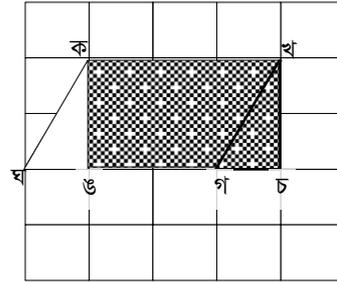
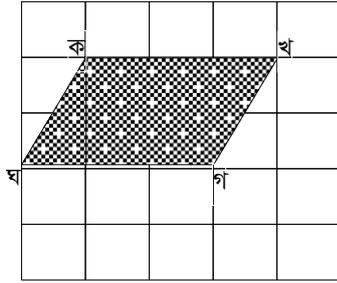
নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর চিন্তা করি;

গ্রিড পেপার বা কাগজ কেটে পাশের চিত্রের সামান্তরিকটিকে কিভাবে পুনরায় সজ্জিত করে আয়ত তৈরি করা যায়?

গ্রিড পেপার বা কাগজ কেটে একটি রম্বসকে কিভাবে পুনরায় সজ্জিত করে বর্গ তৈরি করা যায়?



এই প্রশ্নগুলোর উত্তর খুঁজে পেলেই সামান্তরিক ও রম্বস আকৃতির ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ধারণা পাওয়া যাবে। প্রস্তুতিমূলক অনুশীলনের প্রশ্নগুলোর উত্তর পেতে প্রথমে আমরা কখগঘ একটি সামান্তরিক আঁকি। একে খুব সহজে আয়তক্ষেত্রে পরিণত করা যায়। সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমান হবে। কিভাবে সামান্তরিককে আয়তক্ষেত্রে পরিণত করা যায় তা বোঝার জন্য নিচের চিত্রে উপস্থাপিত কাজগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পন্ন করি-



- ঘগ ভূমিরেখার ওপর কঙ একটি লম্ব টানি। ফলে কঘঙ একটি ত্রিভুজ সৃষ্টি হলো। এবার কঘঙ ত্রিভুজটিকে সামান্তরিকের ডান পাশে আঁকি। ত্রিভুজটির নতুন অবস্থান খগচ- আর এভাবেই কখচঙ আয়তক্ষেত্র সৃষ্টি হলো।
- ভালো করে লক্ষ্য করলে এই সিদ্ধান্তে আসা যায় যে, এই আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কখগঘ সামান্তরিকের সমান হবে। এখন আমাদের জানা নিয়মে কখচঙ আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল বের করলেই কখগঘ সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল বের হবে।

সুতরাং, কখগঘ সামান্তরিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

= কখচঙ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

অর্থাৎ, কখগঘ সামান্তরিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

= আয়তক্ষেত্রের ভূমির দৈর্ঘ্য × উচ্চতা

= ৬ × ৮

= ঘগ × কঙ (যেহেতু, ৬ = ঘগ)

অতএব, কখগঘ সামান্তরিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

= সামান্তরিকটির ভূমির দৈর্ঘ্য × উচ্চতা

অর্থাৎ, যে কোন সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল

= সামান্তরিকের ভূমির দৈর্ঘ্য × সামান্তরিকের

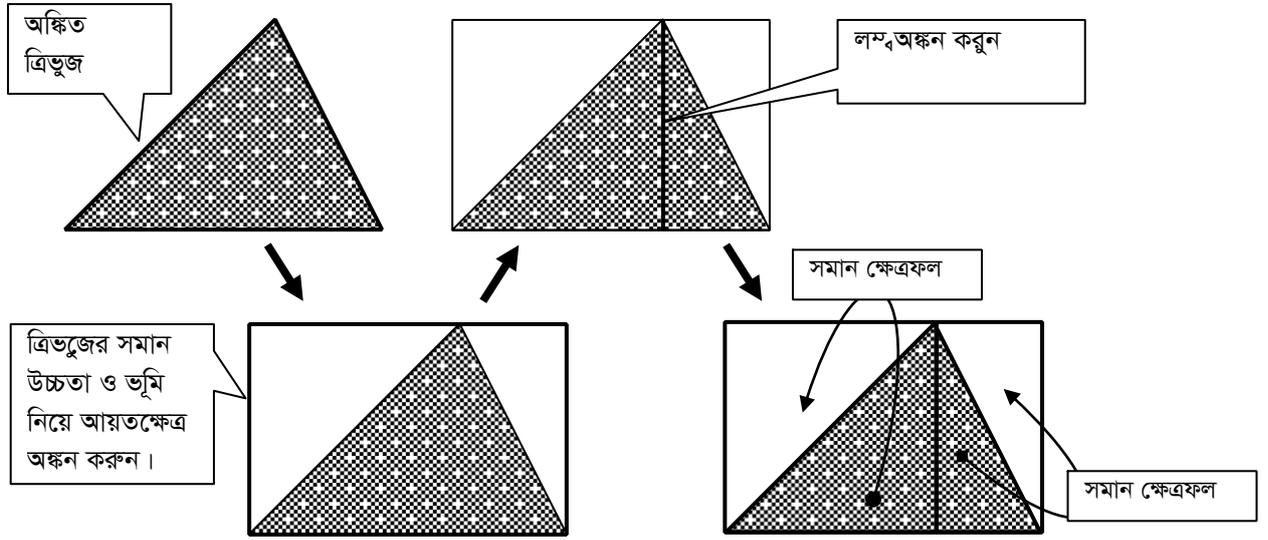
উচ্চতা

$$\begin{aligned}
 \text{এক্ষেত্রে সামান্তরিকটির ক্ষেত্রফল} &= ৩ \text{ সে.মি.} \times ২ \text{ সে.মি.} \\
 &= ৬ \text{ বর্গ সে.মি.} \\
 \text{অনুরূপভাবে দেখানো যাবে যে, রম্বসের ক্ষেত্রফল} &= (\text{ভূমির দৈর্ঘ্য} \times \text{উচ্চতা})
 \end{aligned}$$

ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল:

বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ে নিচের চিত্রে উপস্থাপিত ধাপগুলো পর্যায়ক্রমে অনুসরণ করা যাক

- ত্রিভুজ অঙ্কন করি।
- ত্রিভুজের সমান উচ্চতা ও ভূমি নিয়ে একটি আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করি।
- ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু থেকে ভূমি পর্যন্ত একটি লম্ব অঙ্কন করি।



এবার লক্ষ্য করি যে, প্রতি জোড়ায় দুইটি ছোট ত্রিভুজের সমান ক্ষেত্রফল আছে।

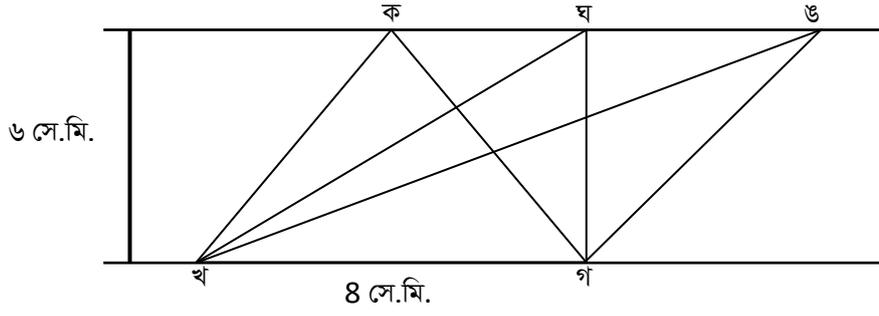
প্রশ্ন: প্রতিটি ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সাথে আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের তুলনা করে এদের মধ্যে কী সম্পর্ক নির্ণয় করতে পারি?

উপরের চিত্রের ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হলো সংশ্লিষ্ট আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের অর্ধেক।

অর্থাৎ, সমান ভূমি হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল, আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের অর্ধেক। যেহেতু আমরা জানি, আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ভূমি \times উচ্চতা, সুতরাং ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}$ (ভূমি \times উচ্চতা)।

ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করি। চিত্রে কখগ, ঘখগ এবং ঙখগ ত্রিভুজগুলো কঙ এবং খগ সমান্তরাল রেখা দুটির মধ্যে অবস্থিত। সমান্তরাল রেখাগুলোর মধ্যকার দূরত্ব হলো ৬ সে.মি.। ত্রিভুজ তিনটির ক্ষেত্রফলের মধ্যে কি সম্পর্ক তা নিয়ে চিন্তা করি।



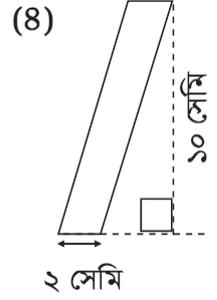
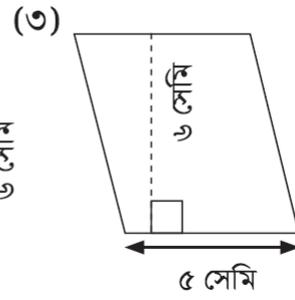
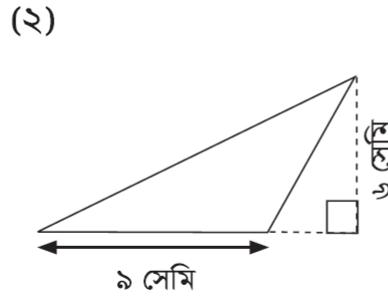
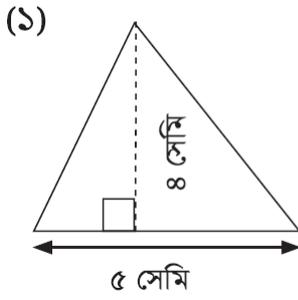
লক্ষ্য করি যে-

ত্রিভুজগুলোর ভূমি ও উচ্চতা সমান। তাই ত্রিভুজগুলোর ক্ষেত্রফল সমান হবে।

অর্থাৎ, একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে এবং একই ভূমির উপর সবগুলো ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল সমান হয়।

অনুশীলন-

নিচের আকৃতিগুলোর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করি;



শিখনফল:

- ক. বিভিন্ন আকৃতির ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল চিহ্নিত করতে পারবেন;
- খ. শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল অবলম্বন করে বিভিন্ন আকৃতির ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত পাঠ উপস্থাপন করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: অভিজ্ঞতা বিনিময়, দলগত কাজ, প্রদর্শন, আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর ইত্যাদি।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার পেপার, নির্ধারিত ছক ইত্যাদি।

অংশ-ক	ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল চিহ্নিতকরণ	সময়: ২০ মিনিট
-------	--	----------------

- প্রশিক্ষণার্থীদের ৪টি দলে ভাগ করুন। দলগুলোর নাম চার ধরনের জ্যামিতিক আকৃতির নামে দিন। যেমন- বর্গ, আয়ত, সামান্তরিক, ত্রিভুজ।
- দলগুলোকে নিজ নিজ নাম অনুযায়ী আকৃতি ও ক্ষেত্রফলের পাঠগুলো চতুর্থ ও পঞ্চম শ্রেণির পাঠ্যবই থেকে খুঁজে বের করতে বলুন এবং নিম্নোক্ত ছকে শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল এবং উপকরণ সনাক্ত করতে বলুন।

দল	শ্রেণি	বিষয়বস্তু	শেখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল	উপকরণ

- প্রত্যেক দল থেকে তাদের নির্ধারিত বিষয়বস্তুর শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল সম্পর্কে আলোচনা শুনুন। প্রয়োজনে ফলাবর্তন দিন।

অংশ-খ	বিভিন্ন আকৃতির ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত পাঠ উপস্থাপন	সময়: ৬৫ মিনিট
-------	---	----------------

- প্রশিক্ষণার্থীগণের সবার কাছে চতুর্থ, পঞ্চম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক-সহায়িকা নিশ্চিত করুন। দলে আলোচনা করে সংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তুর ওপর একটি শ্রেণির একটি পাঠ নির্বাচন করতে বলুন। দলে আলোচনা করে পাঠের পরিকল্পনা করতে বলুন এবং পাঠ উপস্থাপনের জন্য উপকরণ তৈরি/সংগ্রহ করতে সহায়তা করুন।
- প্রত্যেক দল থেকে পাঠ উপস্থাপনের জন্য একজনকে শিক্ষক হিসেবে নির্বাচন করে পাঠ উপস্থাপনের জন্য প্রস্তুতি নিতে বলুন।
- প্রত্যেক দলের নির্বাচিত শিক্ষককে পরিকল্পনামাফিক ১৫ মিনিটের পাঠ উপস্থাপন করতে বলুন। যে দল পাঠ উপস্থাপন করবে সেই দলের সব সদস্য এবং অন্য যে কোনো ১টি দলের সব সদস্যকে প্রশিক্ষণার্থী হিসেবে ভূমিকাভিনয় করতে বলুন। অন্যান্য দলের সব সদস্যকে মনোযোগ সহকারে পাঠ উপস্থাপন পর্যবেক্ষণ করতে বলুন।

৪. প্রত্যেক দলের পাঠ উপস্থাপন শেষে সব দলের অংশগ্রহণে পাঠের শিখন কৌশল, সবল দিক ও উন্নয়নের ক্ষেত্রগুলো নিয়ে আলোচনা করুন।
৫. সবশেষে প্লেনারিতে আলোচনার মাধ্যমে বিভিন্ন ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত পাঠ কিভাবে ফলপ্রসূ ও কার্যকরভাবে উপস্থাপন করা যায় তা সুস্পষ্ট করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. প্রশিক্ষার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সার-সংক্ষেপ করুন।
২. সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা অনুসরণ করে দলভিত্তিক পাঠ উপস্থাপনের জন্য প্রশিক্ষণার্থীগণ প্রস্তুতি নিবেন এবং পাঠ উপস্থাপন করবেন (সিমুলেশন)। প্রতি দলের পাঠ উপস্থাপন শেষে সংশ্লিষ্ট ইনস্ট্রাক্টর প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন আলোচনার মাধ্যমে পাঠের উন্নয়নে পরামর্শ দিবেন।

শিখনফল:

এই অধিবেশন শেষে প্রশিক্ষণার্থীগণ

- ক. উপাত্ত সংগ্রহ ও বিন্যস্তকরণের ধারণা ও শিক্ষাদান কৌশল ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
খ. লেখচিত্রের ধারণা ও শিক্ষাদান কৌশল উপস্থাপন করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইন্ড ম্যাপিং, প্রদর্শন, আলোচনা ও প্রশ্নোত্তর ইত্যাদি।

উপকরণ: পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা, মাল্টিমিডিয়া, পোস্টার পেপার, নির্ধারিত ছক ইত্যাদি।

অংশ-ক	উপাত্ত সংগ্রহ ও বিন্যস্তকরণ	সময়: ৪৫ মিনিট
-------	-----------------------------	----------------

- প্রশিক্ষণার্থীদের জিজ্ঞাসা করুন, কে কোন ফল সবচেয়ে বেশি পছন্দ করেন? প্রথমে, প্রশিক্ষণার্থীদের স্বাধীনভাবে বলতে দিন, কে কী ধরনের ফল পছন্দ করে (আম, কলা, আপেল, আঙুর, কমলা, অথবা অন্য যে কোনো ফল)। তারপর প্রশিক্ষণার্থীদের জিজ্ঞেস করুন যে, আমরা কীভাবে বের করব। কোন ফল সবচেয়ে বেশি শিক্ষার্থী পছন্দ করে। কোন পদ্ধতিতে বের করতে পারি, এ বিষয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের চিন্তা করতে দিন এবং তাদের মতামত প্রকাশ করতে সহায়তা করুন। শিক্ষার্থীদের প্রত্যাশিত উত্তর হতে পারে:
 - প্রত্যেক প্রশিক্ষণার্থীদের একজন একজন করে জিজ্ঞেস করতে হবে, তারা কী ফল সবচেয়ে বেশি পছন্দ করে।
 - প্রশিক্ষণার্থীদের সবচেয়ে বেশি পছন্দের ফল কী তা জিজ্ঞেস করে, হাত তুলতে বলে।
- প্রশিক্ষণার্থীদের মতামত সংগ্রহ করে বোর্ডে লিখুন। তারপর প্রাপ্ত ফলাফল নিম্নরূপ সারণিতে লিখুন।

ফলের নাম	প্রশিক্ষণার্থীদের সংখ্যা

শিক্ষার্থীদের বলুন যে, আমরা পরিষ্কারভাবে ফলাফল জানতে এ ধরনের সারণী ব্যবহার করি।

- এবার প্রশিক্ষণার্থীদের কয়েকজনকে ৪র্থ/৫ম শ্রেণির প্রশিক্ষণার্থী হিসেবে ভূমিকাভিনয় করতে বলুন। তাদের পরিবারের সদস্য সংখ্যা জিজ্ঞেস করুন এবং সংগৃহীত তথ্য বোর্ডে লিখুন। (এ পাঠের জন্য নিচের সংখ্যাগুলো উদাহরণস্বরূপ দেওয়া হলো)।

৫, ৩, ৫, ৭, ৪, ৩, ৬, ৬, ৮, ২, ৫, ৬, ২, ৫, ৭,

৪, ৩, ৬, ৮, ৪, ৬, ৩, ৭, ৬, ৫, ৪, ৩, ২, ৫, ৫

- ৫ জন করে সদস্য কতজন শিক্ষার্থীদের পরিবারের মধ্যে আছে তা শিক্ষার্থীদের গণনা করতে দিন। শিক্ষার্থীরা কীভাবে গণনা করে তা পর্যবেক্ষণ করুন। (কোনো কিছু ব্যবহার না করে গণনা করেছে? অথবা আঙুল ব্যবহার করে? অথবা নোটখাতায় দাগ দিয়ে?) সব শিক্ষার্থী যেন উত্তর দেয়। ৫ জন করে সদস্য ৭

জন শিক্ষার্থীদের পরিবারে আছে।

৫. শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করুন, তারা কীভাবে গণনা করবে। যদি কোনো শিক্ষার্থী প্রতীক বা দাগ ব্যবহার করে, তাহলে তা শ্রেণির অন্যান্য সবার সঙ্গে মতবিনিময় করতে সহায়তা করুন। তাদের ধারণা বিনিময় করার পর শিক্ষার্থীদের বলুন:

“আমরা অনেক সংখ্যা গণনা করার সময় মাঝে মাঝে সংখ্যা ভুলে যাই। এজন্য সংখ্যা গণনার সময় তার রেকর্ড রাখার জন্য আমরা এক ধরনের দাগ ব্যবহার করি।”

শিক্ষার্থীদের পরিচয় কীভাবে ট্যালি চিহ্ন (Tally Marks) দিতে হয় তা দেখিয়ে দিন। নিম্নে প্রদর্শিত উদাহরণগুলো দিন:

১	২	৫	৬	১০	১৩
I	II	IIII	IIII I	IIII IIII	IIII IIII III

৬. নিচের সারণিটি বোর্ডে লিখুন এবং ট্যালি চিহ্ন (Tally Marks) ব্যবহার করে ২, ৩, ৪, ৬, ৭, এবং ৮ জন সদস্য সংখ্যা করে কতজন শিক্ষার্থীদের পরিবারের মধ্যে আছে তা শিক্ষার্থীদের গণনা করতে দিন। শিক্ষার্থীরা কীভাবে ট্যালি চিহ্ন (Tally Marks) ব্যবহার করে গণনা করছে তা পর্যবেক্ষণ করুন। শিক্ষার্থীদের একে অন্যের ফলাফল পরীক্ষা করতে সহায়তা করুন।
৭. শিক্ষার্থীদের দেওয়া উত্তর ব্যবহার করে নিচের সারণি পূরণ করুন।

পরিবারের সদস্য সংখ্যা	ট্যালি	শিক্ষার্থীদের সংখ্যা
২	III	৩
৩	IIII	৫
৪	IIII	৪
৫	IIII II	৭
৬	IIII I	৬
৭	III	৩
৮	II	২

শিক্ষার্থীদের সংখ্যার যোগফল সঠিক কিনা তা পরীক্ষা করুন।

৮. শিক্ষার্থীদের সারণিটি পর্যবেক্ষণ করতে দিন এবং সারণি থেকে নিচের প্রশ্নগুলো করুন। যেমন:

- একটি পরিবারে সদস্য সংখ্যা অন্য পরিবারের চেয়ে কত বেশি?
- একটি পরিবারে সদস্য সংখ্যা অন্য পরিবারের চেয়ে কত কম?
- অন্য কোনো কিছু খুঁজে পেয়েছে কি?

সারণি থেকে তাদের যে কোনো খুঁজে পাওয়া তথ্য গ্রহণ করুন।

৯. প্রশিক্ষার্থীদের ৪টি দলে ভাগ করে, প্রত্যেক দলকে একটি উপাত্ত সংগ্রহ ও বিন্যস্তকরণ সংক্রান্ত একটি সমস্যা (৩ এর অনুরূপ) প্রদান করুন। এরপর দলীয় আলোচনার ভিত্তিতে উপাত্ত সংগ্রহ ও বিন্যস্তকরণ শ্রেণিতে শেখানোর কৌশল উপস্থাপনের প্রস্তুতির জন্য ৫ মিনিট সময় প্রদান করুন। দৈবচয়নের ভিত্তিতে যে কোনো একটি দল থেকে একজনকে প্রাপ্ত সমস্যাটির শেখানো কৌশল সিমুলেশন-এর মাধ্যমে উপস্থাপন করতে ১০ মিনিট সময় প্রদান করুন। উপস্থাপন শেষে প্রয়োজনীয় ফলাফল প্রদান করুন।

অংশ-খ	লেখচিত্রের ধারণা ও শিক্ষাদান কৌশল	সময় ৪০ মিনিট
-------	-----------------------------------	---------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের লেখচিত্র কি ও কেন? সে সম্পর্কে ধারণা দিন। তাদের বলুন যে, বিভিন্ন তথ্যচিত্রের সাহায্যে সন্নিবেশ করার নাম লেখচিত্র। তথ্যসমূহের বৈশিষ্ট্য সহজ ও সুবোধ্য করে তোলার জন্য সংগৃহীত তথ্যের পরস্পর সম্পর্কযুক্ত সুসংগঠিত চিত্ররূপকে লেখচিত্র বলে। লেখচিত্রের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম ও অনস্বীকার্য।

- একটি লেখচিত্র হাজারটি বাক্যের বর্ণনা থেকেও বেশি অর্থবহ।
- গাণিতিক তথ্য অপেক্ষা ইহার চিত্র অধিক আকর্ষণীয় ও সহজবোধ্য।
- লেখচিত্র দেখে এবং ব্যাখ্যা করে সংশ্লিষ্ট বিষয়ে সামগ্রিক ধারণা অর্জন সহজ।
- এক নজরে তথ্য সংক্রান্ত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করার জন্য লেখচিত্র সহায়ক।
- দুই গুচ্ছ তথ্য তুলনা করতে লেখচিত্র সর্বাধিক কার্যকর।
- লেখচিত্র অঙ্কনের মাধ্যমে সৃজনশীলতার বিকাশ ঘটে।
- গবেষণায় প্রাপ্ত তথ্য বিন্যাস ও ফলাফল বিশ্লেষণের জন্য লেখচিত্র অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

২. প্রশিক্ষণার্থীদের নিম্নরূপ তথ্য উপস্থাপন ও আলোচনার মাধ্যমে লেখচিত্রে সাহায্যে তথ্যের বিন্যাস বুঝতে সহায়তা করুন।

লেখচিত্রে সাহায্যে তথ্যের বিন্যাস:

- কোনো একটি শ্রেণিতে শিক্ষকের গণিত পাঠদানে ৫০ জন শিক্ষার্থীর পাঠের প্রতি মানসিকতা নিম্নরূপ:

		
৩০ জন খুব খুশি	১০ জন মোটামুটি খুশি	১০ জন অখুশি

- এখানে তথ্যসমূহ চিত্র দ্বারা সন্নিবেশ করা হয়েছে। তাই একে চিত্র লেখ বা Pictorial Graph বলে।
- এখানে প্রতি ১০ জন শিক্ষার্থীর জন্য একটি চিত্র আঁকা হয়েছে। আবার এ তথ্য অন্যভাবে বিন্যাস করা যায়। এখানে তথ্যকে স্তম্ভের আকারে প্রকাশ করা হয়েছে, তাই একে স্তম্ভ লেখ বলে। এখানে এক ঘরকে ১০ জন শিক্ষার্থী ধরা হয়েছে।

		
খুব খুশি	মোটামুটি খুশি	অখুশি

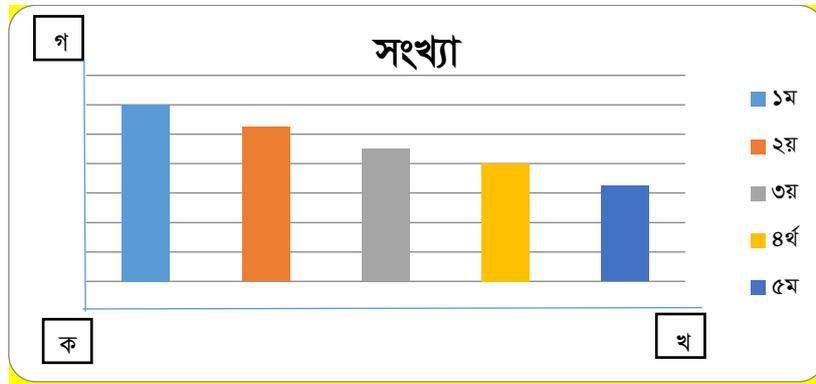
গণিত পাঠের শিক্ষার্থীদের মানসিকতার এই তথ্য তৃতীয় একটি পদ্ধতি ব্যবহার করে বিন্যাস করা যায়। তথ্যসমূহ বৃত্তে বিন্যাস করে দেখানো হলে, তাকে বৃত্ত গ্রাফ বা পাইগ্রাফ বলে। উপরে তথ্যের বিন্যাস থেকে ইহা স্পষ্টত প্রতীয়মান হয় যে, লেখচিত্র মোটামুটি তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা: চিত্র লেখ, স্তম্ভ লেখ ও বৃত্ত লেখ। এ

ছাড়া লেখচিত্রের আরো প্রকারভেদ রয়েছে। প্রাথমিক স্তরে শিক্ষার্থীদের জন্য চিত্র লেখ ও স্তম্ভ লেখ অঙ্কন সম্পর্কে জানা একান্ত আবশ্যিক।

৩. প্রশিক্ষণার্থীদের লেখচিত্র অঙ্কন শিখন-শেখানো নিয়ে আলোচনা করুন। কল্যান্দী সরকারি প্রাথমিক বিদ্যালয়ের পাঁচটি শ্রেণিতে শিক্ষার্থীর সংখ্যা নিম্নরূপ:

শ্রেণি	শিক্ষার্থীর সংখ্যা
প্রথম শ্রেণি	১২০ জন
দ্বিতীয় শ্রেণি	১০৫ জন
তৃতীয় শ্রেণি	৯০ জন
চতুর্থ শ্রেণি	৮০ জন
পঞ্চম শ্রেণি	৬৫ জন

লেখচিত্রের মাধ্যমে কীভাবে উপস্থাপন করা যায়, শিক্ষার্থীদের কাছ থেকে তাদের মতামত সংগ্রহ করুন।



- কখ ও কগ পরস্পর লম্বভাবে দুইটি রেখা আঁকুন।
- কখ রেখার উপর ১ সেমি দূরে দূরে পাঁচটি দাগ কাটুন।
- এক একটি ঘরকে প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয়, চতুর্থ ও পঞ্চম শ্রেণি রূপে বিবেচনা করুন।
- কগ বরাবর প্রতি ঘরকে ১০ জন শিক্ষার্থী ধরে দাগের পাশে ২০, ৪০, ৬০----- ১২০ পর্যন্ত লিখুন।
- প্রত্যেক শ্রেণির উপরে শিক্ষার্থীর সংখ্যা অনুসারে স্তম্ভ আঁকুন। যেমন, প্রথম শ্রেণিতে ১২০ জন শিক্ষার্থী আছে। প্রতি ঘরের মান ২০। সুতরাং ঘরসংখ্যা ৬। অনুরূপভাবে দ্বিতীয়, তৃতীয়, চতুর্থ এবং পঞ্চম শ্রেণির জন্য স্তম্ভ লেখ অঙ্কন করুন। স্তম্ভগুলো ভরাট করুন। স্তম্ভগুলোর প্রস্থ এবং এক স্তম্ভ হতে অন্য স্তম্ভের দূরত্ব যেন সমান হয়। স্তম্ভলেখ উল্লম্ব (Vertical) ও আনুভূমিক (Horizontal) উভয়ভাবে অঙ্কন করা যায়।

শিক্ষার্থীদের নিম্নের প্রশ্নগুলো করুন।

- কোন শ্রেণিতে শিক্ষার্থীর সংখ্যা সবচেয়ে বেশি?
 - কোন শ্রেণিতে শিক্ষার্থীর সংখ্যা সবচেয়ে কম?
 - গ্রাফটি সম্পর্কে মতামত জানান।
৪. প্রশিক্ষণার্থীদের ৪টি দলে ভাগ করে, প্রত্যেক দলকে নীচের সমস্যাটি প্রদান করুন।

সমস্যা: বর্গাচাষি পুরান মণ্ডল গত বছর পাঁচ ধরনের ফসল পেয়েছে। ফসলের পরিমাণ নিচের ছকে দেওয়া হলো। ছকের উপাত্ত অনুসরণ করে স্তম্ভলেখ অঙ্কন করুন।

ফসল	পরিমাণ (কুইন্টাল)
ধান	১০৫
পাট	৯২
গম	৮৬
ছোলা	৭৩
ডাল	৫৮

৫. এরপর দলীয় আলোচনার ভিত্তিতে স্তম্ভলেখ অঙ্কন কৌশল শ্রেণিতে উপস্থাপনের প্রস্তুতির জন্য ৫ মিনিট সময় প্রদান করুন। দৈবচয়নের ভিত্তিতে যে কোনো একটি দল থেকে একজনকে প্রাপ্ত সমস্যাটির (স্তম্ভ লেখ অঙ্কন) শেখানো কৌশল সিমুলেশন এর মাধ্যমে উপস্থাপন করতে ১০ মিনিট সময় প্রদান করুন। উপস্থাপন শেষে প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন প্রদান করুন।

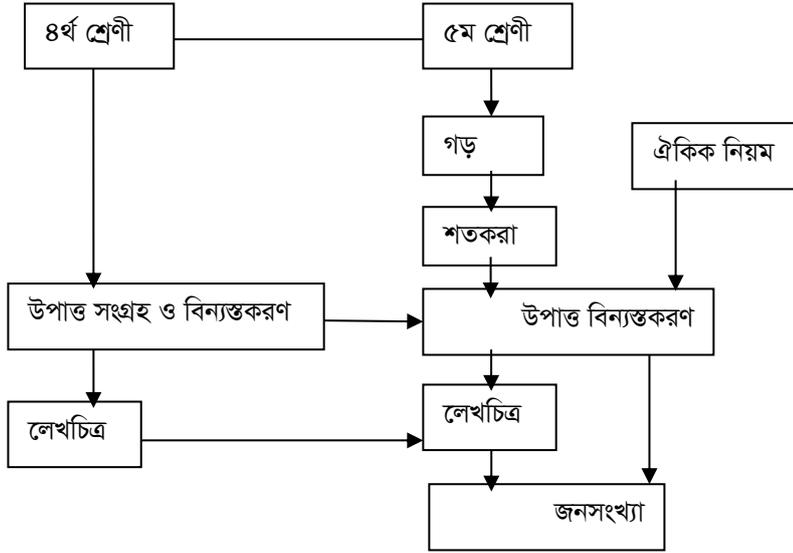
অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সার-সংক্ষেপ করুন।
২. সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

১৯.০ উপাত্ত প্রদর্শন (Data Display)

উপাত্ত সংগ্রহ (Collecting Data) ও বিন্যস্তকরণ শিক্ষাদান

শিক্ষার্থীদের প্রাত্যহিক জীবনে সংখ্যার ধারণার ওপর ভিত্তি করে চতুর্থ শ্রেণিতে শিক্ষার্থীদের পরিসংখ্যানের ধারণা দেওয়া হয়েছে। এ অধ্যায়ে শিখন শেখানোর সময় সেই সকল দিকে গুরুত্ব দেওয়া উচিত, যা শিক্ষার্থীদের উৎসাহিত করবে এবং তার পারিপার্শ্বিক পরিসংখ্যানগত পরিচিতি থেকে অর্জিত তথ্য বা উপাত্ত ও ঘটন সংখ্যার সারণি থেকে তা বিশ্লেষণ করতে পারবে। যেহেতু প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষার্থীদের কাছে এ ধারণা একেবারেই নতুন, তাই তারা যেন বুঝতে পারে পরিসংখ্যান তাদের জীবনের বাইরের কিছু নয়।



শিক্ষার্থীদের মতামতের ওপর ভিত্তি করে তথ্য বা উপাত্ত সংগ্রহ করা প্রয়োজন। যেমন, বিদ্যালয়ের বিভিন্ন উপাত্ত এবং শিক্ষার্থীদের দৈনন্দিন জীবন থেকে বিভিন্ন উপাত্ত, পরিবারের সদস্য সংখ্যা, পরিবার-পরিজনের সংখ্যা, শিক্ষার্থীদের ওজন, উচ্চতা, পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর ইত্যাদি থেকে উপাত্ত সংগ্রহ করা যায়।

শিক্ষার্থীদের পরিবারের সদস্য সংখ্যা জিজ্ঞেস করে নিম্নের সংখ্যাগুলো পাওয়া গেল।

৫, ৩, ৫, ৭, ৪, ৩, ৬, ৬, ৮, ২, ৫, ৬, ২, ৫, ৭

৪, ৩, ৬, ৮, ৪, ৬, ৩, ৭, ৬, ৫, ৪, ৩, ২, ৫, ৫

চারজন করে সদস্য কতজন শিক্ষার্থীদের পরিবারের মধ্যে আছে তা তাদের গণনা করতে বলুন। আমরা অনেক সময় গণনা করার সময় মাঝে মাঝে সংখ্যা ভুলে যাই। এজন্য সংখ্যা গণনার সময় রেকর্ড রাখার জন্য আমরা এক ধরনের দাগ ব্যবহার করি। এ দাগকে ট্যালি বলে। নিম্নে ট্যালি চিহ্ন (Tally Marks) দেওয়ার পদ্ধতি উল্লেখ করা হলো-

১	২	৫	৬	১১	১৫
I	II	III	III I	III III I	III III III

নিম্নরূপ সারণিটি ট্যালি চিহ্ন ব্যবহার করে ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭ এবং ৮ জন সদস্য সংখ্যা করে কতজন শিক্ষার্থীদের পরিবারের মধ্যে আছে তা দেখানো হলো।

পরিবারের সদস্য সংখ্যা	ট্যালি	শিক্ষার্থীদের সংখ্যা
২	III	৩
৩	IIII	৫
৪	IIII	৪
৫	IIII II	৭
৬	IIII I	৬
৭	III	৩
৮	II	২

উদাহরণ- ১: নিচে ২০ জন লোকের ওজন (কে.জি.) প্রদত্ত হলো। উপাত্তগুলো বিন্যস্ত করুন।

৬০, ৩০, ৪০, ৫০, ২০, ৪০, ৩০, ৫০, ২০, ৩০, ৪০, ৬০, ২০, ৪০, ৩০, ৫০, ২০, ৩০, ২০, ৩০।

সমাধানঃ

ওজন (কে.জি.)	ট্যালি	লোকসংখ্যা
২০	IIII	৫
৩০	IIII I	৬
৪০	IIII	৪
৫০	III	৩
৬০	II	২
		মোট = ২০

উদাহরণ-২: গত বছরের ৩০ জন শিক্ষার্থীর গণিত বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বর নিম্নরূপ:

৮৭	৪৩	৬৮	৫৯	৫৭	৭৮	৯৫	৯২	৬০	৮৪
৩৭	৬৯	৬৪	৪৮	৪৩	৫৬	৬৭	৫৮	২৭	৭৫
৬৮	৮০	৭৫	৪৫	৪৮	৭৬	৩২	৫৬	৪৪	৬৩

যখন স্কোরগুলোর সংখ্যা অল্প হয় তখন সেগুলোর মধ্যে তুলনা করা বা তাদের সম্পর্কে একটা সমগ্র ধারণা গঠন করা সম্ভব হয়। কিন্তু যখন স্কোরগুলোর সংখ্যা অনেক হয় তখন স্কোরগুলোকে শৃঙ্খলাবদ্ধভাবে না সাজালে সেগুলো আমাদের কাছে অর্থহীন স্কোর সমষ্টিই থেকে যায় এবং বিশেষ কোনো স্কোর সমন্ধে ধারণা গঠন করা যায় না। এখানে স্কোরগুলো অবিন্যস্ত (Raw) অবস্থায় আছে। স্কোরগুলোকে ছোট থেকে বড় ক্রমানুসারে সাজালে দাঁড়ায়:

২৭	৩২	৩৭	৪৩	৪৩	৪৪	৪৫	৪৮	৪৮	৫৬
৫৬	৫৭	৫৮	৫৯	৬০	৬৩	৬৪	৬৭	৬৮	৬৮
৬৯	৭৫	৭৫	৭৬	৭৮	৮০	৮৪	৮৭	৯২	৯৫

স্কোরগুলো সাজানোর পর আগের থেকে সহজ মনে হচ্ছে। কিন্তু দুই বা ততোধিক পরীক্ষার্থী একই স্কোর প্রাপ্ত হওয়ায় তাদের মধ্যে আপেক্ষিক অবস্থান নিরূপণে অসুবিধায় পড়তে হয় এবং সামান্যই অর্থ বোঝা যায়। আবার

একটি একটি করে স্কোর সাজালে বেশি স্থান লাগে। এরূপ পরিস্থিতিতে স্কোরগুলোকে একটি নির্দিষ্ট নিয়মে শ্রেণিবদ্ধ করে নিতে হয়।

শ্রেণি ব্যবধান (Class Intervals)	ট্যালিচিহ্ন (Tally Marks)	শিক্ষার্থীর সংখ্যা (Frequency)
২০-২৯		
৩০-৩৯		
৪০-৪৯		
৫০-৫৯		
৬০-৬৯		
৭০-৭৯		
৮০-৮৯		
৯০-৯৯		

পূর্বের সারণিটি অবিন্যস্ত এবং বর্তমান সারণিটি শ্রেণিবদ্ধভাবে সাজানো হয়েছে। স্কোরগুলোকে সাজাতে হলে প্রথমে বিস্তৃতি বের করতে হবে।

$$\begin{aligned} \text{এখানে বিস্তৃতি} &= (\text{বৃহত্তম স্কোর} - \text{ক্ষুদ্রতম স্কোর}) + 1 \\ &= (৯৫ - ২৭) + 1 \\ &= ৬৮ + 1 \\ &= ৬৯ \end{aligned}$$

দ্বিতীয় ধাপে শ্রেণি ব্যবধান বের করে শ্রেণি ব্যবধান সংখ্যা নির্ণয় করতে হবে। এখানে শ্রেণি ব্যবধান ১০ নেওয়া হলে শ্রেণি ব্যবধান সংখ্যা হবে,

$$\text{শ্রেণি ব্যবধান সংখ্যা} = \frac{\text{বিস্তৃতি}}{\text{শ্রেণী ব্যবধান}} = \frac{৬৯}{১০} = ৬.৯$$

শ্রেণি ব্যবধান সংখ্যা ভগ্নাংশের জন্য পূর্ণ সংখ্যা ধরে নিতে হয়। কোনো বন্টনে শ্রেণি ব্যবধান সংখ্যা ৭ হতে ২০ এর মধ্যে রাখাই শ্রেয় এবং শ্রেণি ব্যবধান দৈর্ঘ্য বা আকৃতি ১, ২, ৩, ৪, ৫, ১০ বা ২০ এর মধ্যে হবে। এখানে সবনিম্ন স্কোর ২৭, শ্রেণি ব্যবধান দৈর্ঘ্য ১০ নিয়ে ২০ দিয়ে শ্রেণি ব্যবধান শুরু করা হয়েছে। অর্থাৎ যে শ্রেণি ব্যবধান নেয়া হবে তার যে গুণিতকটি স্কোর গুচ্ছের সর্বনিম্ন স্কোরের নিকটতম হবে সেটি দিয়ে শ্রেণি ব্যবধান শুরু করতে হবে। কয়েকটি সংখ্যা নিই যেমন, ৩৭, ৬৩ ও ৮০। শিক্ষার্থীদের খুঁজে বের করতে দিন যে এ সংখ্যাগুলো কোনো শ্রেণি ব্যবধানে রয়েছে?

তারপর স্কোরগুলোকে পর পর ট্যালি দাগ কেটে নিজ নিজ শ্রেণিতে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। তালিকাভুক্ত প্রত্যেক শ্রেণি ব্যবধানের ট্যালিসমূহ যোগ করে ফ্রিকোয়েন্সি বা ঘটনসংখ্যা নির্ণয় করা হয়েছে।

[বিশেষ দ্রষ্টব্য]

চতুর্থ শ্রেণির শিক্ষার্থীদের জন্য নিজে শ্রেণি ব্যবধান বের করা বেশ জটিল বলে, তাই আগে থেকেই শ্রেণিব্যবধান বের করে রাখতে পারেন। এছাড়াও প্রদত্ত উপাত্তের জন্য অনেক রকমের শ্রেণি ব্যবধান বের করা যায়। যেমন: ০-২৫, ২৬-৫০, ৫১-৭৫ এবং ৭৬-১০০।

শ্রেণি ব্যবধান অনুসারে ট্যালি চিহ্ন ব্যবহার করে সংখ্যাগুলো গণনা করে শিক্ষার্থীদের খালিঘর পূরণ করতে দিন।

শ্রেণি ব্যবধান (Class Intervals)	ট্যালি চিহ্ন (Tally Marks)	শিক্ষার্থী সংখ্যা (Frequency)
২০-২৯	I	১
৩০-৩৯	II	২
৪০-৪৯	III I	৬
৫০-৫৯	III	৫
৬০-৬৯	III II	৭
৭০-৭৯	III	৪
৮০-৮৯	III	৩
৯০-৯৯	II	২

উদাহরণঃ নিচের ৩০ জন শিক্ষার্থীর গণিত বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বর দেওয়া আছে। উপাত্তগুলো বিন্যস্ত করুন।

৭১, ৭৫, ৬৩, ৭৫, ৫১, ৭৫, ৫৭, ৭৫, ৫২, ৭০, ৭৫, ৭২, ৫৮, ৬৩, ৬৯, ৭১, ৬০, ৬১, ৬৯, ৫৩, ৫২, ৭২, ৭২, ৫২, ৬৩, ৫৪, ৫৫, ৫৫, ৬৯।

সমাধানঃ এখানে, সর্বোচ্চ নম্বর ৭৫, সর্বনিম্ন নম্বর ৫১

$$\text{সুতরাং পরিসর} = (৭৫ - ৫১) = ২৪ + ১ = ২৫$$

শ্রেণি ব্যবধান সংখ্যা ৫ হলে, শ্রেণি ব্যবধান দৈর্ঘ্য হবে = $২৫ \div ৫ = ৫$ ।

যেহেতু সর্বনিম্ন স্কোর ৫১, ৫ শ্রেণি ব্যবধান নিলে ৫০ হতে শুরু করা যায়।

শ্রেণি ব্যবধান (Class Intervals)	ট্যালি চিহ্ন (Tally Marks)	শিক্ষার্থী সংখ্যা (Frequency)
৫০-৫৪	III I	৬
৫৫-৫৯	IIII	৪
৬০-৬৪	III	৫
৬৫-৬৯	III	৩
৭০-৭৪	III II	৭
৭৫-৭৯	III	৫

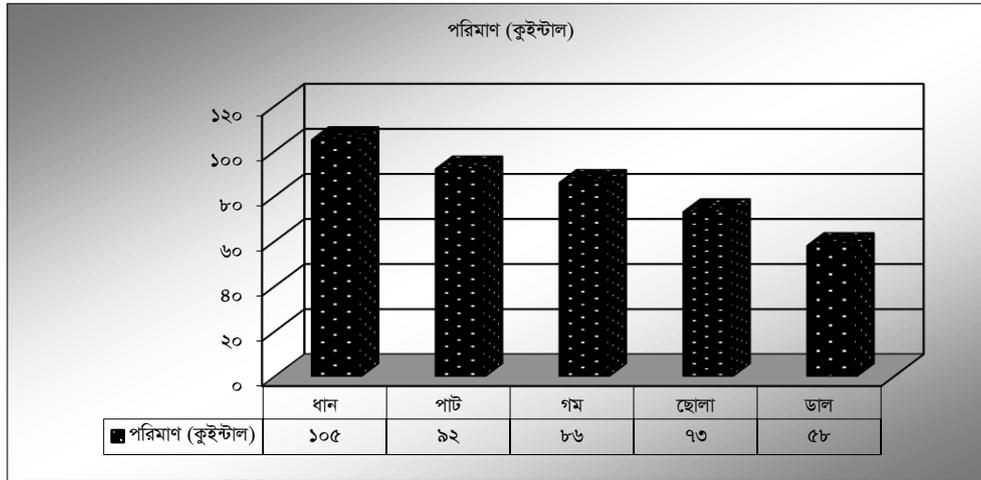
সমস্যাঃ বর্গাচাষি পুরান মণ্ডল গত বছর পাঁচ ধরনের ফসল পেয়েছে। ফসলের পরিমাণ নিচের ছকে দেওয়া হলো। ছকের উপাত্ত অনুসরণ করে স্তম্ভলেখ অঙ্কন করুন।

ফসল	পরিমাণ (কুইন্টাল)
ধান	১০৫
পাট	৯২
গম	৮৬
ছোলা	৭৩
ডাল	৫৮

সমাধানঃ

- পরস্পর দুইটি লম্বালম্বি রেখা কখ ও কগ আঁকুন।
- কখ রেখার ওপর প্রতি ১ সেমি দূরত্বে পাঁচটি দাগ কাটুন।
- এক একটি ঘরকে বিভিন্ন ফসল যেমন ধান, পাট, গম, ছোলা ও ডালরূপে বিবেচনা করুন।
- কগ রেখার প্রতি ঘরকে ১০ কুইন্টাল ধরে দাগের পাশে ০, ২০, ৪০, ৬০, ৮০, ১০০, ১২০ পর্যন্ত লিখুন।

এখন প্রত্যেক ফসলের নামের ওপরে ফসলের পরিমাণ অনুসারে স্তম্ভ আঁকুন। স্তম্ভগুলো ভরাট করুন। স্তম্ভগুলোর প্রস্থ এবং এক স্তম্ভ হতে অন্য স্তম্ভের দূরত্ব সমান হয়। এরূপে প্রাপ্ত সামগ্রিক চিত্রটি প্রদত্ত উপাত্তের স্তম্ভলেখ।



শিখনফল:

ক. প্রাথমিক গণিত পাঠদানে উপকরণের তালিকা প্রস্তুত করতে পারবেন;

খ. শিখনফল অর্জনে প্রয়োজনীয় উপকরণের কার্যকর ব্যবহার অনুশীলন করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: মাইন্ড ম্যাপিং, দলগত উপস্থাপন, প্রশ্নোত্তর, একক কাজ, জোড়ায় কাজ ইত্যাদি।

উপকরণ: প্রাথমিক গণিত বই, পোস্টার পেপার, হোয়াইট বোর্ড, মার্কার, মাল্টিমিডিয়া, ল্যাপটপ।

অংশ-ক	উপকরণের প্রয়োজনীয়তা	সময়: ২৫ মিনিট
-------	-----------------------	----------------

শ্রেণিকক্ষে প্রবেশ করে নিম্নলিখিত প্রশ্নের অবতারণা করুন;

১. গণিত বিষয়ে শ্রেণিকার্যক্রমে শিক্ষার্থীদের একঘেয়েমী কীভাবে দূর করা যায়?
২. শিক্ষার্থীদের কীভাবে পাঠের প্রতি মনোযোগী করে তোলা যায়?
৩. পাঠদানকে প্রাণবন্ত করে তুলতে কী ব্যবহার করা প্রয়োজন?
৪. প্রশিক্ষণার্থীদের সহযোগীতায় অধিবেশনের শিরোনাম ঘোষণা করুন।
৫. গণিত ক্লাসে আমরা সাধারণত কোন ধরনের উপকরণ ব্যবহার করি?
৬. কেন উপকরণ ব্যবহার করি?

- পাঁচ জন শিক্ষার্থীকে উত্তর বলতে বলুন। সবার উত্তর এর সারাংশ বোর্ডে লিখুন (সম্ভাব্য উত্তর না আসলে নিজে বলে দিন/ স্লাইডে দেখান -
- গণিত শিক্ষায় শিক্ষাপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা পাঠের বাস্তব ভিত্তিক ধারণা লাভে সক্ষম হয়।
- পাঠ্য বিষয়ের দুর্বোধ্য ধারণা তাদের কাছে পরিষ্কার হয় বলে শিখনফল অধিকতর ফলপ্রসূ হয়।
- শিক্ষার্থীদের অনুমান ও চিন্তা করার ক্ষমতা শাণিত হয়।
- শিক্ষা উপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে শিখনে বৈচিত্র্য আনা সম্ভব।
- এতে শিক্ষার্থীদের পাঠের প্রতি একঘেয়েমীও দূর হয়।
- শিক্ষার্থীরা পাঠ গ্রহণে অনুপ্রেরণা লাভ করে, শ্রেণিতে সজাগ, সজীব ও সক্রিয় থাকে।
- শিক্ষার্থীরা পাঠের প্রতি মনোযোগী ও উৎসাহী হয়ে ওঠে।
- শিক্ষা উপকরণ পাঠদানে শিক্ষককেও সহায়তা করে।

অংশ-খ	সঠিক উপকরণ নির্বাচন	সময়: ১০ মিনিট
-------	---------------------	----------------

প্রশ্ন করুন তারা উপকরণ নির্বাচনে কোন কোন দিক বিবেচনা করে। প্রথমে এককভাবে চিন্তা ও পরে তা জোড়ায় আলোচনা করতে দিন।

এবার স্লাইডে প্রদর্শন করুন :

গণিতে উপকরণ নির্বাচনে বিবেচ্য -

- বিষয় সম্পৃক্ত
- নির্দিষ্ট শ্রেণীর মান বিবেচনা

- দর্শনযোগ্যতা
- সমন্বয়যোগিতা
- অভিনবতা ও আকর্ষণীয়তা
- ব্যবহারিক উপযোগিতা
- শুদ্ধতা ও তথ্যের সম্পৃক্ততা
- নিরাপত্তার নিশ্চয়তা
- প্রদর্শনযোগ্যতা ও কার্যক্ষমতা
- সহজলভ্যতা
- স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ যোগ্য

অংশ-গ	গণিত বই থেকে উপকরন নির্বাচন (দলগত কাজ)	সময়: ৫০ মিনিট
-------	--	----------------

- শিক্ষার্থীদেরকে ৫ টি দলে ভাগ করুন, প্রত্যেক দলকে নির্দিষ্ট শ্রেণির গণিত বই সরবরাহ করুন। এবার কোন পাঠে কোন ধরনের উপকরন ব্যবহার করা যায় তার তালিকা করতে বলুন। **কর্মপত্র-১** সরবরাহ করুন।

কর্মপত্র-১

দল	বিষয়বস্তু	কোন কোন উপকরণ দরকার	শিক্ষাপোকরণ ধরন
মধুমতি	সংখ্যা ও সংখ্যা পদ্ধতি		
কপোতাক্ষ	সাধারণ ও দশমিক ভগাংশ		
গোয়ালন্দ	বিভিন্ন প্রকার জ্যামিতিক আকৃতি		
রূপসা	বিভিন্ন প্রকার পরিমাপ		
মেঘনা	সময় ও উপাত্ত বিন্যস্তকরণ		

দলীয় কাজ উপস্থাপনের জন্য ১৫ মিনিট সময় দিন ও প্রত্যেক দল উপস্থাপনের পর মাল্টিমিডিয়ায় শ্রেণিবিভাগ প্রদর্শন করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. শিখনফলের আলোকে প্রশ্নোত্তরে পুনঃআলোচনা করুন এবং ধন্যবাদ জানিয়ে অধিবেশন শেষ করুন।

গণিত শিক্ষাপকরণ

পাঠদানকে প্রাণবন্ত করে তুলতে শিক্ষাপকরণের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। গণিতের বিভিন্ন ধারণা গঠনে প্রাথমিক বিদ্যালয়ের শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ শক্তি বৃদ্ধি এবং উদ্ভাবনী ক্ষমতা ত্বরান্বিত করায় গণিত শিক্ষাপকরণের কার্যকরী ব্যবহার অপরিহার্য। শ্রেণিকক্ষে বক্তব্যমূলক বর্ণনা শুনে শিক্ষার্থী কোন প্রক্রিয়া বা ধারণা সম্পর্কে স্পষ্ট নাও থাকতে পারে। শিক্ষাপকরণের সাহায্যে শিক্ষার্থীদের পাঠের প্রতি মনোযোগী করে তোলা যায়, কল্পনা শক্তির বিকাশ সাধন করা যায়, শিক্ষণীয় বিষয়বস্তুকে সহজ, সরল এবং প্রাঞ্জল করা যায়। সুতরাং বলা যায় শিক্ষাপকরণ বিষয় বস্তুর ধারণা সম্প্রসারণে সহায়তা করে থাকে। তাই এই উপ-মডিউলে গণিত শিক্ষাপকরণের উপযোগিতা ও বৈশিষ্ট্য, গণিত শিক্ষাপকরণ ব্যবহারের নীতিমালা, বিভিন্ন ধরনের গণিত শিক্ষাপকরণের ব্যবহার নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

গণিত শিক্ষাপকরণের ধারণা

নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর চিন্তা করি;

- শিক্ষা উপকরণ বলতে কি বোঝায়?
- পাশের চিত্রে কোনটি শিক্ষা উপকরণ? কোনটি শিক্ষা উপকরণ নয়?
- গণিত শিক্ষায় শিক্ষাপকরণের উপযোগিতা বা প্রয়োজনীয়তা কি?
- গণিত শিক্ষাপকরণের বৈশিষ্ট্য কি?
- সংখ্যা ও সংখ্যা প্রক্রিয়া শেখানোর জন্য শিক্ষাপকরণ কী হতে পারে?
- বিভিন্ন প্রকার পরিমাপ শেখানোর জন্য শিক্ষাপকরণ কী হতে পারে?
- বিভিন্ন প্রকার জ্যামিতিক ধারণা শেখানোর জন্য শিক্ষাপকরণ কী হতে পারে?



শিক্ষা উপকরণ

মুখের ভাষা হলো বিমূর্ত। কারণ মুখের বলা কথা দেখা যায় না, শুনে মনে রাখতে হয়। অপরদিকে চোখে দেখা সামগ্রী মানসপটে একটি স্থায়ী চিত্র অংকন করে। সেজন্যে বিমূর্ত জ্ঞান সম্বন্ধীয় কথাগুলোকে উপকরণ ব্যবহার করার মাধ্যমে মূর্ত করা যায়।

শিক্ষাক্ষেত্রে বিভিন্ন ধারণা ভাব থেকে ভাষার মাধ্যমে আমাদের মনকে সঞ্চারিত করে। কিন্তু পুরো ভাবটা অস্পষ্ট ও ক্ষণস্থায়ী থেকে যায়। ধারণা বা ভাবকে বস্তুগত উদাহরণের মাধ্যমে আরো স্পষ্ট ও স্থায়ী করা যায়। এই বস্তুগত উদাহরণগুলোকেই শিক্ষা উপকরণ বলা হয়।

অন্যভাবে বলা যায়, শিক্ষাদান প্রক্রিয়াকে সজীব ও ফলপ্রসূ করে তোলার জন্য শিক্ষক তার পাঠদানের সময় যেসব মূর্ত জিনিস ব্যবহার করে থাকেন- যার মাধ্যমে শিক্ষার্থীর বিভিন্ন ইন্দ্রিয় সমূহকে উপযুক্তভাবে সঞ্চারিত ও সক্রিয় করা সম্ভব হয়, সেই মূর্ত জিনিসগুলোই শিক্ষা উপকরণ।

গণিত শিক্ষায় শিক্ষাপকরণের উপযোগিতা বা প্রয়োজনীয়তা

গণিত শিক্ষায় শিক্ষোপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা পাঠের বাস্তব ভিত্তিক ধারণা লাভে সক্ষম হয়। পাঠ্য বিষয়ের দুর্বোধ্য ধারণা তাদের কাছে পরিষ্কার হয় বলে শিখনফল অধিকতর ফলপ্রসূ হয়। উপরন্তু, শিক্ষার্থীদের অনুমান ও চিন্তা করার ক্ষমতা শাণিত হয়।

শিক্ষা উপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে শিক্ষণ বৈচিত্র্য আনা সম্ভব হয়। এতে শিক্ষার্থীদের পাঠের প্রতি একঘেয়েমীও দূর হয়। শিক্ষার্থীরা পাঠ গ্রহণে অনুপ্রেরণা লাভ করে, শ্রেণীতে সজাগ, সজীব ও সক্রিয় থাকে। অর্থাৎ, শিক্ষার্থীরা পাঠের প্রতি মনোযোগী ও উৎসাহী হয়ে ওঠে।

শিক্ষা উপকরণ পাঠদানে শিক্ষককেও সহায়তা করে। শিক্ষা উপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে পাঠদানে সময় কম লাগে। শিক্ষকের পাঠ উপস্থাপন সাবলীল, আকর্ষণীয় ও প্রাণবন্ত হয়।

গণিত শিক্ষোপকরণের বৈশিষ্ট্য

গণিত শিক্ষায় উপকরণ নির্বাচন ও ব্যবহারের ক্ষেত্রে তার গুণগত ও প্রায়োগিক দিক সমূহ বিবেচনা করা একান্ত কর্তব্য। গুণগত দিক বিচারের ক্ষেত্রে উপকরণের তিনটি বৈশিষ্ট্যের উপর গুরুত্ব আরোপ করতে হবে-

- (ক) শিক্ষা উপকরণের উপযোগিতা
- (খ) শিক্ষা উপকরণের নির্ভরযোগ্যতা
- (গ) শিক্ষা উপকরণের সহজলভ্যতা

গণিত শিক্ষোপকরণের উপযোগিতা বিচারের ক্ষেত্রে বিবেচ্য দিকসমূহ

(১) বিষয় সম্পৃক্ত

গণিত শিক্ষণসামগ্রী বা উপকরণ অবশ্যই নির্দিষ্ট বিষয়বস্তু সম্পৃক্ত হতে হবে। ত্রিভুজ পড়াতে গিয়ে সেটস্কয়ার প্রদর্শন করা যেতে পারে। অনুরূপভাবে বৃত্ত আলোচনা করতে গিয়ে গোলাকার কোন বস্তুকে প্রদর্শন করা যেতে পারে।

(২) নির্দিষ্ট শ্রেণির মান বিবেচনা

উপকরণ নির্বাচনে নির্দিষ্ট শিক্ষার্থীর শিক্ষার মান বিবেচনা করতে হবে। এ ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীর স্তর ও বয়স উভয় বিষয়ই বিবেচ্য। কারণ উপকরণ কেবল বিষয় বস্তুর উপযোগী হলে চলে না, শ্রেণীর উপযোগীও হতে হবে। প্রাথমিক স্তরে যে ছবি, মডেল বা বাস্তব উপকরণ শিক্ষার্থীদের আকৃষ্ট করে এবং সেই সংগে তাদের অভিজ্ঞতার জগৎকেও সম্প্রসারিত করে, ঠিক সেই উপকরণটি মাধ্যমিক স্তরের শিক্ষার্থীদের জন্য কৌতুহলোদ্দীপক বা তাদের জ্ঞান বর্ধনে সহায়ক নাও হতে পারে।

(৩) দর্শনযোগ্যতা

গণিত শিক্ষা উপকরণ অবশ্যই দর্শনযোগ্য হবে। এ ক্ষেত্রে উপকরণের আকার, রঙের ব্যবহার ইত্যাদি বিবেচনা লাভ করবে। যে উপকরণ শিক্ষার্থী ঠিকমতো দেখতে বা বুঝতে পারে না, তা ব্যবহার করা সমীচীন নয়।

(৪) সময়োপযোগিতা

শ্রেণীকক্ষে ঠিক কোন সময়ে উপকরণ ব্যবহার করতে হবে তা শিক্ষকের জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। সাধারণ ভাবে, প্রস্তুতি পর্বের শেষে এবং উপস্থাপন পর্বের শুরুতে উপকরণ প্রদর্শনের উপযুক্ত সময়। তবে পাঠ্য বিষয়বস্তুকে অধিকতর অর্থবহ ও তাৎপর্যপূর্ণ করে তোলার ক্ষেত্রে পাঠদানের যে কোন পর্বেই উপকরণ ব্যবহৃত হতে পারে। এমনকি, পাঠের মূল্যায়ন পর্বেও শিক্ষার্থীদের সন্দেহ দূরীকরণের ক্ষেত্রে উপকরণ ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা দেখা দিতে পারে।

(৫) অভিনবতা ও আকর্ষণীয়তা

গণিত শিক্ষাপকরণ অবশ্যই আকর্ষণীয় হতে হবে, তবে এ আকর্ষণ বিষয় সম্পৃক্ততাকে অগ্রাহ্য করবে না। অনেক ক্ষেত্রে উপকরণের অভিনবত্ব শিক্ষার্থীর পাঠে অগ্রাহ ও গভীর অভিনিবেশ সৃষ্টি করতে পারে। দীর্ঘকাল ধরে ব্যবহৃত অস্পষ্ট ও বিবর্ণ উপকরণ ব্যবহার না করাই শ্রেয়।

(৬) ব্যবহারিক উপযোগিতা

গণিত শিক্ষাপকরণ সহজে ব্যবহার করার উপযোগী হতে হবে-যাতে শিক্ষার্থী বা শিক্ষক উপকরণ সহজেই নাড়া-চাড়া করতে সক্ষম হন। উপকরণ ব্যবহারে শিক্ষার্থীর সম্পৃক্ততা পাঠকে অর্থবহ করে তোলে।

গণিত শিক্ষাপকরণের নির্ভরযোগ্যতা বিচারের ক্ষেত্রে বিবেচ্য দিকসমূহ

(১) শুদ্ধতা ও তথ্যের সম্পৃক্ততা

উপকরণে প্রদর্শিত তথ্য নির্ভুল হতে হবে এবং সেই তথ্য হবে সাম্প্রতিক। পুরনো তথ্য পাঠের সহায়ক হবে না, বরং তা শিক্ষার্থীকে বিভ্রান্ত করবে।

(২) নিরাপত্তার নিশ্চয়তা

উপকরণ হিসাবে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জামাদি নিরাপদে ব্যবহারের উপযোগী হতে হবে।

(৩) প্রদর্শনযোগ্যতা ও কার্যক্ষমতা

শিক্ষণ সামগ্রী প্রদর্শনের ক্ষেত্রে তার আকার ও আয়তনের দিকটি দেখতে হবে। প্রচলিত মূল্যবোধ ও বিশ্বাসকে আঘাত করে এমন কোন উপকরণ ব্যবহার করা কোন ক্রমেই উচিত নয়।

গণিত শিক্ষাপকরণের সহজলভ্যতা

উপকরণের সহজলভ্যতা শিক্ষক ও শিক্ষার্থীকে উপকরণ ব্যবহারে উৎসাহিত করে। স্থানীয়ভাবে পাওয়া স্বল্পমূল্য উপকরণ ব্যবহারের ওপর জোড় দিতে হবে। শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নির্দিষ্ট পাঠের সহায়ক উপকরণ সম্পর্কে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিতে পারেন এবং এ সকল উপকরণ সংগ্রহ ও সংরক্ষণে তাদের উৎসাহিত করতে পারেন। উপকরণের সহজলভ্যতার ক্ষেত্রে উন্নত উপকরণ প্রস্তুত ও ব্যবহারে উদ্যোগ গ্রহণ করতে হবে। শিক্ষক-শিক্ষার্থী মিলে এ জাতীয় উপকরণ প্রস্তুত করতে পারেন। এতে করে কোন বিষয় হাতে কলমে শেখার সুযোগ ঘটে।

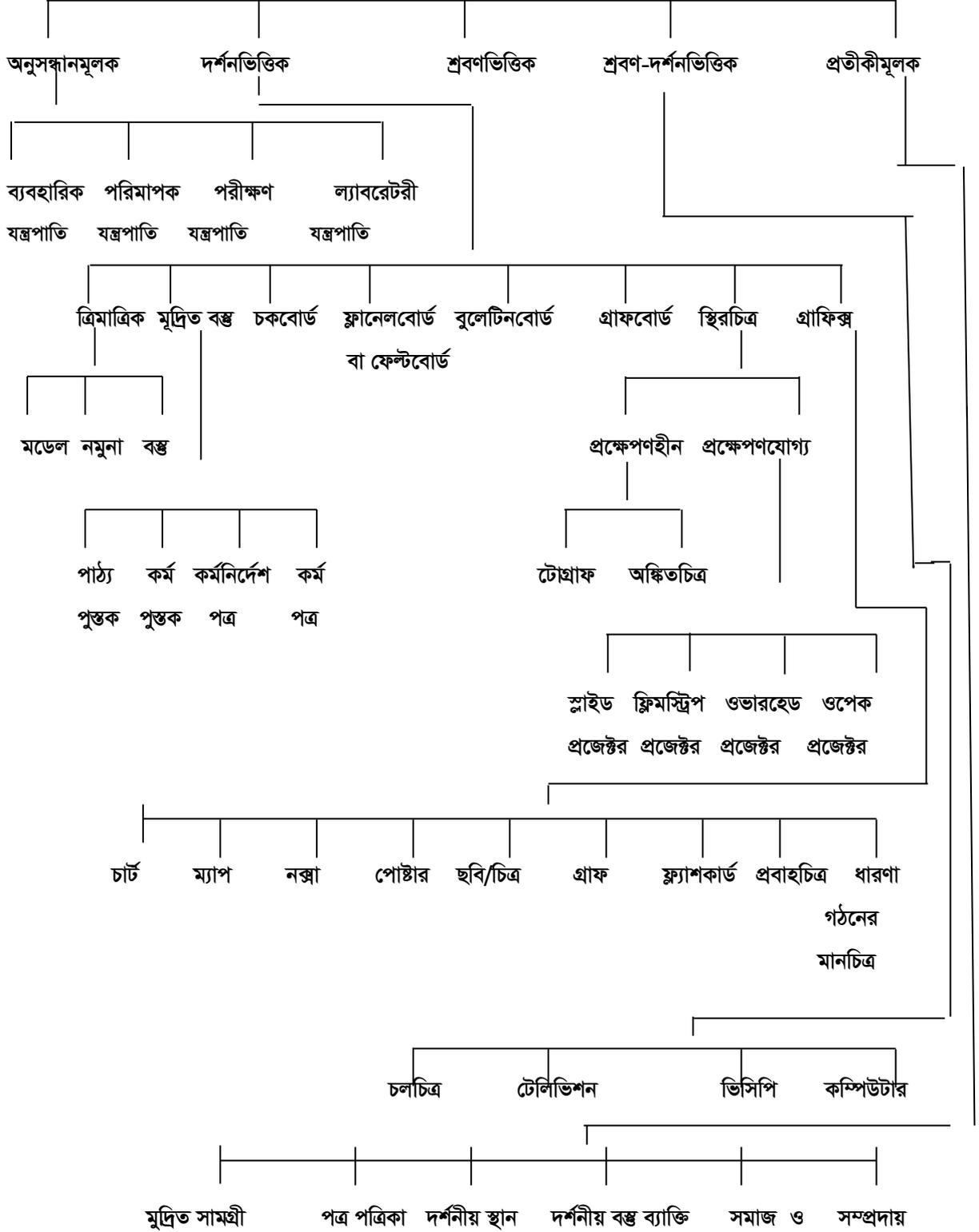
সহজলভ্য স্থানীয় উপকরণ: আমাদের চারপাশের পরিবেশে অসংখ্য দ্রব্যসামগ্রী ছড়িয়ে ছিটিয়ে আছে যা গণিত শিক্ষাদানের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ এবং মূল্যবান উপকরণ হিসাবে বিবেচিত হতে পারে। শিক্ষক শিক্ষার্থী এগুলো সহজে ও স্থানীয় ভাবে সংগ্রহ করতে পারেন। যেমন- ফুল, পাতা, বিভিন্ন প্রকার ফলের বীজ, ফেলে দেয়া বোতলের ছিপি, কাঠের টুকরো, পাটকাঠি ইত্যাদি।

বিভিন্ন ধরনের গণিত শিক্ষাপকরণ

যে সব উপকরণ চোখে দেখা যায় তাকে দর্শন মূলক শিক্ষা উপকরণ (Visual Teaching Aids) বলা হয়। যেমন সেটকয়ার, জ্যামিতি বক্স, চার্ট, জিওবোর্ড, ব্ল্যাকবোর্ড, চক, ডাস্টার, পোস্টার পেপার, পাঠ্যপুস্তক ইত্যাদি।

যে সব শিক্ষা উপকরণ শ্রবণের মাধ্যমে শিক্ষাদানে সহায়তা করে তাকে শ্রবণ ভিত্তিক শিক্ষা উপকরণ (Audio Teaching Aids) বলা হয়। যেমন-রেডিও, গ্রামোফোন, টেপরেকর্ডার, বিভিন্ন ধরনের বাস্তব বস্তু ও নমুনা, ছবি, মডেল, ফিল্মস্ট্রিপ ও স্লাইড প্রজেক্টর, ওভার হেড প্রজেক্টর, প্রাসঙ্গিক জিনিস- ফুল, বক্স, বোতল, পাতা, খবরের কাগজ, কম্পিউটার, যন্ত্রপাতি ইত্যাদি।

গণিত শিক্ষাপকরণ



যে সমস্ত শিক্ষা উপকরণ একই সাথে শোনা ও দেখা যায় তাকে শ্রবণ-দর্শন মূলক শিক্ষা উপকরণ (Audio-Visul Teaching Aids) বলা হয়। যেমন- টেলিভিশন, কম্পিউটার, ডিভিডি, ভিসিআর, সবাক চলচ্চিত্র ইত্যাদি।

যে সমস্ত শিক্ষা উপকরণ চোখে দেখা যায় না- কিন্তু শিক্ষকের কথা শুনে উপলব্ধি করা যায় এবং পাঠদান কাজে সহায়তা করে তাকে কাল্পনিক বা বাচনিক শিক্ষা উপকরণ (Imaginary Teaching Aids) বলে। যেমন- গল্প বলে বা বিভিন্ন ধরনের উপমা ও যুক্তি প্রদান করে পাঠদান করা, রূপকথা শোনানো, যুক্তি প্রদর্শন করা ইত্যাদি। স্কুল টেক্সট বই, লাইব্রেরীতে রক্ষিত গণিতের বিভিন্ন প্রকার সহায়ক পুস্তক অথবা শিক্ষাদানের জন্য মুদ্রিত হ্যান্ড-নোট, লিফলেট বা কোন নির্দেশনা- ইত্যাদি হচ্ছে প্রতীকী মূলক শিক্ষা উপকরণ। এদের আমরা কখনও কখনও শিখন সামগ্রী (Instructional Materials) হিসাবেও উল্লেখ করি। গণিত সাময়িকী, গণিতের ইতিহাস সম্পর্কিত বই, গণিত বিষয়ক বুলেটিন, গণিত বা পরিসংখ্যান জাতীয় যে কোন সরকারী বা বেসরকারী পত্রিকা বুলেটিন ইত্যাদি প্রতীকীমূলক উপকরণের উদাহরণ।

অনুসন্ধানমূলক উপকরণ: যেসব উপকরণ শিক্ষার্থী স্পর্শ করতে পারে, হাতে নাড়াচাড়া করতে পারে- যা ব্যবহার করে তারা তাদের বিভিন্ন জিজ্ঞাসা বা সমস্যার সমাধানে উপনীত হতে পারে তাকে অনুসন্ধানমূলক উপকরণ বলে। যেমন: এ্যাবাকাস, ফুট স্কেল, মিটার স্কেল, চাঁদা (কোণ মাপনী), স্লাইড রুল, ক্যালকুলেটর, জ্যামিতি বক্স। এসব উপকরণকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়।

- শিক্ষার্থীদের ব্যবহারের জন্য উপকরণ বা যন্ত্রপাতি
- শিক্ষকের ব্যবহারের জন্য উপকরণ বা যন্ত্রপাতি

শিক্ষকের ব্যবহারের জন্য যন্ত্রপাতিগুলি আকারে বড় হবে যাতে সকল শিক্ষার্থীকে এসব যন্ত্রপাতি প্রদর্শন করে মূল বক্তব্য বা ধারণা উপস্থাপন করা যায়। নিচে অনুসন্ধান মূলক যন্ত্রপাতি বা উপকরণের কিছু তালিকা দেয়া হল।

(১) সংখ্যা ও সংখ্যা প্রক্রিয়া শেখানোর জন্য

- গণনার বস্তু, মার্বেল, মাটির তৈরী বল, নুড়ি পাথরের টুকরো, পীচবোর্ড বা হার্ডবোর্ড কেঁটে তৈরী বিভিন্ন জ্যামিতিক ক্ষেত্র বা চিত্র বাঁশের কাঠের টুকরো, কাঠির বাউল, স্কেল, পাতা ফুল, ফল ইত্যাদি।
- এ্যাবাকাস, ক্যালকুলেটর।
- বিভিন্ন আকারের (কাঠের) ঘনবস্তু। প্ল্যাইউড, তক্তা, হার্ডবোর্ড।
- মিটার স্কেল, ওজন যন্ত্র, ফুট স্কেল ইত্যাদি।

(২) সাধারণ ও দশমিক ভগ্নাংশ শেখানোর জন্য

- ফ্লানেল বোর্ড বা ফ্লানেল কাপড়ের সুবিধাজনক টুকরো।
- পীচ বা কাঠের কাটা বৃত্ত, চতুর্ভুজ, আয়তক্ষেত্র ইত্যাদি যাতে অর্ধাংশ, এক তৃতীয়াংশ ইত্যাদি দেখানো সম্ভব।
- পোস্টার বা কাগজে অঙ্কিত বিভিন্ন ভগ্নাংশের চার্ট।
- ফুট স্কেল, মিটার স্কেল (দশমাংশ দাগাঙ্কিত)

(৩) বিভিন্ন প্রকার জ্যামিতিক ধারণার জন্য

- কাঠ বা কাগজের তৈরি বিভিন্ন আকৃতির ঘনবস্তুর মডেল।
- হার্ডবোর্ড বা কাগজের তৈরি ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ, ইত্যাদি জ্যামিতিক ক্ষেত্র।

- জ্যামিতি বক্স, ড্রয়িং বোর্ড।
- ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ, বৃত্ত ইত্যাদি তৈরির জন্য দড়ি বা কাঠি।
- জ্যামিতিক চিত্রের চার্ট।
- গ্রাফ বোর্ড।

(৪) বিভিন্ন প্রকার পরিমাপের জন্য

- দৈর্ঘ্য পরিমাপের উপকরণ: মিটার স্কেল, ফুট স্কেল, গজ ফিতা, টেপ।
- ক্ষেত্রফল পরিমাপের জন্য পীচ বোর্ডের তৈরী ১ ইঞ্চি, এক বর্গফুট, ১ বর্গসেন্টিমিটার বিশিষ্ট ক্ষেত্র।
- ঘনক: ১ ঘন ইঞ্চি, ১ ঘন সেন্টিমিটার, ১ ঘন ফুট পরিমাপের কাঠের বা কাগজের তৈরী ঘনক।
- সময় পরিমাপের উপকরণ: ঘড়ি।
- ওজন পরিমাপের উপকরণ: পাল্লা, বাটখাড়া, নিক্তি।
- মুদ্রা: বিভিন্ন ধরনের মুদ্রা (দেশীয় ও বিভিন্ন দেশের)
- তাপমাত্রা পরিমাপের যন্ত্রাদি।
- তরল পদার্থ পরিমাপের উপকরণ: ১ লিটার, ১ গ্যালন আয়তন বিশিষ্ট পাত্র।

গণিত শিক্ষাপ্রকরণ ব্যবহারের নীতিমালা

কেবলমাত্র শিক্ষা উপকরণ সংগ্রহ ও সংরক্ষণ করলেই চলবেনা, শ্রেণীকক্ষে ফলপ্রসূ পাঠদানের ক্ষেত্রে শিক্ষকের শিক্ষা উপকরণ ব্যবহারের নীতিমালা জানা এবং তা অনুসরণ করা প্রয়োজন। শিক্ষা উপকরণ ব্যবহারের কিছু নীতিমালা নিম্নে দেয় হল:

- ১। উপকরণ নির্বাচন হতে হবে বিষয় সংশ্লিষ্ট;
- ২। উপকরণ ব্যবহার কৌশল, শিক্ষককে যথাযথ ভাবে রণ্ড করতে হবে;
- ৩। শ্রেণীকক্ষে প্রবেশের পূর্বেই শিক্ষককে উপকরণ ব্যবহার সম্পর্কে ভাল ভাবে জানতে হবে;
- ৪। শ্রেণীকক্ষে উপকরণ ব্যবহারের পূর্বে শিক্ষার্থীদের প্রস্তুত করা প্রয়োজন;
- ৫। শ্রেণীকক্ষে উপকরণ ব্যবহারের বাহ্যিক পরিবেশ থাকা প্রয়োজন;
- ৬। উপকরণ ব্যবহারের পূর্বে এর উপযোগিতা যাচাই করা প্রয়োজন;
- ৭। উপকরণ শ্রেণীকক্ষের এমন যায়গায় প্রদর্শন করা প্রয়োজন যাতে সকল শিক্ষার্থী তা সমানভাবে দেখতে পায়।

শিখনফল:

- ক. প্রাথমিক গণিত শিক্ষায় পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- খ. পাঠ নির্বাচন করে পাঠপরিকল্পনা প্রণয়ন করতে পারবেন;
- গ. পাঠ পরিকল্পনা উন্নয়ন করতে পারবেন;

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ব্রেইন স্টর্মিং, দলগত কাজ, প্রদর্শন, আলোচনা।

উপকরণ: সহায়ক তথ্য, পাঠ্য-পুস্তক, শিক্ষক সহায়িকা, বার্ষিক পাঠপরিকল্পনা, পোস্টার পেপার, মার্কার।

অংশ-ক	পাঠ-পরিকল্পনার গুরুত্ব	সময়: ১০ মিনিট
-------	------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের শুভেচ্ছা জানিয়ে বলুন- পাঠ পরিকল্পনা বলতে কী বোঝায়? কেন পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন করা প্রয়োজন। বলতে পারলে ধন্যবাদ দিন। যদি না পারে তবে প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তর প্রদানে সহায়তা করুন এবং আপনিও আলোচনায় অংশ নিন।
২. শ্রেণিতে পাঠ উপস্থাপনে আবশ্যিকীয় অংশ হিসেবে পাঠ পরিকল্পনার গুরুত্ব তুলে ধরুন। বুঝতে সহায়তা করুন যে, শ্রেণিপাঠে পাঠ পরিকল্পনা হল নৌকার হালের বা গাড়ীর ড্রাইভিং হুইলের মত। নৌকার হাল বা ড্রাইভিং হুইল ছাড়া গাড়ী চালানো যেমন চ্যালেঞ্জিং ঠিক পাঠপরিকল্পনা ছাড়া পাঠদান করাও তেমন চ্যালেঞ্জিং।
৩. সহায়ক তথ্যে উল্লেখিত পাঠ পরিকল্পনার ধারণা ও গুরুত্ব অংশটুকু প্রশিক্ষণার্থীদের মনোযোগ সহকারে পড়তে বলুন। আলোচনার মাধ্যমে পাঠপরিকল্পনার ধারণালাভে ও গুরুত্ব অনুধাবনে সকলকে সহায়তা করুন।

অংশ-খ	পাঠ নির্বাচন ও পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন	সময়: ৪৫ মিনিট
-------	--------------------------------------	----------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের ৬টি দলে ভাগ করুন। ২টি দলকে ২য় শ্রেণির, ২টি দলকে ৩য় শ্রেণির এবং ২টি দলকে ৪র্থ শ্রেণির পাঠ নির্বাচন করতে বলে প্রত্যেক দলে বার্ষিক পাঠপরিকল্পনা, সংশ্লিষ্ট শ্রেণির পাঠ্যপুস্তক, শিক্ষক সহায়িকা, পোস্টার পেপার, মার্কার সরবরাহ করুন। পাঠ নির্বাচনের ক্ষেত্রে শিক্ষকের শিক্ষণের এবং শিক্ষার্থীদের শিখনের জন্য চ্যালেঞ্জিং পাঠ নির্বাচন করতে সহায়তা করুন। এছাড়াও একই শ্রেণির ২টি দলের একই বিষয়বস্তুর উপর পাঠ নির্বাচনে সহায়তা করুন।
২. দলে আলোচনা করে সংশ্লিষ্ট সহায়ক সামগ্রীর সহায়তায় পাঠপরিকল্পনা প্রণয়ন করতে বলুন। পাঠপরিকল্পনা প্রণয়নের জন্য ৩০ মিনিট সময় নির্ধারণ করে দিন এবং প্রণীত পাঠপরিকল্পনা পোস্টার পেপারে লিখতে বলুন। তাদের কাজ ঘুরে ঘুরে পর্যবেক্ষণ করুন এবং প্রয়োজনে সহায়তা করুন।
৩. সময় শেষ হলে একইরকম বিষয়বস্তুর উপর কাজ করা ২টি দলকে একত্রে বসে ২টি পাঠপরিকল্পনার কৌশলসমূহ বিবেচনা ও পরিমার্জন করে ১টি পাঠপরিকল্পনা প্রণয়ন করতে বলুন। এজন্য ১৫মিনিট সময় নির্ধারণ করে দিন।

অংশ-গ	পাঠ পরিকল্পনা পরিমার্জন	সময়: ৩৫ মিনিট
-------	-------------------------	----------------

১. পাঠপরিকল্পনা প্রণয়ন শেষে ৩টি বড় দলের ৩টি পাঠপরিকল্পনা পর পর সকলের উদ্দেশ্যে উপস্থাপন করতে দিন এবং সকলের অংশগ্রহণে পাঠপরিকল্পনার উন্নয়ন করতে সহায়তা করুন। এক্ষেত্রে প্রত্যেক দলের একজন সদস্যকে পরিমার্জনের সুপারিশগুলো নোট করতে সহায়তা করুন।

২. উপস্থাপন শেষে প্রত্যেক দলকে পুনরায় দলে বসে প্রাপ্ত পরামর্শ অনুযায়ী পাঠপরিকল্পনা পরিমার্জন ও উন্নয়ন করতে বলুন।
৩. প্রত্যেক দলকে পাঠপরিকল্পনা অনুযায়ী ১৫ মিনিটের পাঠ প্রদর্শনের জন্য একজন শিক্ষক নির্বাচন করতে বলুন। পরিকল্পনা মাফিক পাঠ প্রদর্শনের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণসহ প্রস্তুতি নিতে বলুন। এক্ষেত্রে দলের প্রত্যেক সদস্য নির্বাচিত শিক্ষককে পাঠ প্রদর্শনের প্রস্তুতিতে সহায়তা করবেন।
৪. পরবর্তী অধিবেশনে পাঠ প্রদর্শন ও পাঠ পরবর্তী আলোচনা করা হবে ঘোষণা দিন এবং সকলকে তাদের কাজের জন্য প্রশংসা করে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

১. প্রশিক্ষণার্থীদের সহায়তায় প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে অধিবেশনের সার-সংক্ষেপ করুন।
২. সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করুন।

পাঠ পরিকল্পনা

কোনো কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পাদনের জন্য সুচিন্তিত ধারাবাহিক প্রক্রিয়াসমূহের রূপরেখাই হলো পরিকল্পনা। যে কোনো কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করতে হলে তা অবশ্যই পূর্ব পরিকল্পিত হতে হয়। শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক নির্দিষ্ট শিখনফল অর্জনের জন্য পাঠ কার্যক্রম পরিচালনা করেন। এই পাঠ কার্যক্রমের মাধ্যমে শিক্ষক প্রশিক্ষণার্থীর আচরণের পরিবর্তন ঘটান। শিক্ষক আগে থেকেই পরিকল্পনা করবেন তিনি কী শেখাবেন? কীভাবে শেখাবেন? কাকে শেখাবেন? কেন শেখাবেন?

শ্রেণিকক্ষে প্রশিক্ষণার্থীদের সামনে একটি বিশেষ পাঠ উপস্থাপনের উদ্দেশ্যে প্রস্তুতকৃত লিখিত রূপটি হলো দৈনন্দিন পাঠ পরিকল্পনা। পরিকল্পিত শিখন-শেখানো কার্যক্রম হচ্ছে শিক্ষাক্রম বাস্তবায়নের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ। সঠিক, নির্ভুল ও সযত্নে তৈরিকৃত পাঠ পরিকল্পনাই পারে শিখনফল অনুসারে প্রশিক্ষণার্থীর শিখনকে নিশ্চিত করতে।

সুষ্ঠু পাঠ পরিকল্পনা একজন শিক্ষককে তাঁর পাঠের প্রতিটি ধাপ মানসপটে দেখতে (visualization) অগ্রিম সাহায্য করে, ফলে শিক্ষক ভালো প্রস্তুতি নিতে পারেন এবং তাঁর সফলতা বৃদ্ধি করে। পাঠ পরিকল্পনা একজন দক্ষ শিক্ষককে তাঁর পূর্ববর্তী পাঠের ভালো-মন্দ বিশ্লেষণ করার জন্য তথ্য সরবরাহ করে যা তাঁর পরবর্তী পাঠকে উন্নত করতে সাহায্য করে।

অধিবেশন-২৬**পাঠ প্রদর্শন, পর্যবেক্ষণ ও ফলাবর্তন****শিখনফল:**

- ক. পরিকল্পনা মাফিক পাঠ প্রদর্শন করতে পারবেন;
- খ. কার্যকরভাবে পাঠ পর্যবেক্ষণ করতে পারবেন;
- গ. পাঠ উন্নয়নের জন্য কার্যকর ফলাবর্তন প্রদান করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

পদ্ধতি ও কৌশল: ব্রেইন স্টর্মিং, উপস্থাপন, প্রদর্শন, পর্যবেক্ষণ ও ফলাবর্তন আলোচনা

উপকরণ: পাঠপরিকল্পনা, পর্যবেক্ষণ ছক, পাঠ মূল্যায়নের রুব্রিক, পাঠ্যপুস্তক, পাঠ সংশ্লিষ্ট উপকরণ

অংশ-ক,খ	পরিকল্পনা মাফিক পাঠ প্রদর্শন ও পর্যবেক্ষণ	সময়: ৫০ মিনিট
----------------	--	-----------------------

১. অধিবেশনে সবাইকে স্বাগত জানিয়ে অধিবেশনের সহায়ক পরিবেশ সৃষ্টি করুন। সকলের উদ্দেশ্যে ঘোষণা দিন, এখন আমরা পাঠ প্রদর্শন ও পর্যবেক্ষণের কাজ করব। একটি দলের পাঠ উপস্থাপনের সময় ঐ দলের এবং অপর একটি দলের সদস্যগণ শিক্ষার্থী হিসেবে ভূমিকা অভিনয় করবে বলে দিন। বাকি একদলের সদস্যদেরকে পাঠ পর্যবেক্ষণ করতে বলুন। প্রত্যেক পর্যবেক্ষককে পর্যবেক্ষণ ছক সরবরাহ করুন। পাঠ প্রদর্শনকালে পর্যবেক্ষকগণ শ্রেণির পিছনে দাঁড়িয়ে পাঠ পর্যবেক্ষণ করবেন এবং শিক্ষার্থীদের দলে, জোড়ায় এবং একক কাজ করার সময় পর্যবেক্ষকগণ কোনো রকম সমস্যা তৈরি না করে শ্রেণিতে ঘুরে ঘুরে তাদের কাজ দেখবেন। তাদের পর্যবেক্ষণ হবে শিক্ষার্থী-কেন্দ্রিক বলে দিন।
২. ৩টি দলকে পর পর পরিকল্পনা মাফিক পাঠ প্রদর্শন করতে দিন এবং নির্দেশনা মাফিক পাঠ পর্যবেক্ষণ করে ছক পূরণ করতে সহায়তা করুন।

অংশ-গ	উন্নয়নের কার্যকর ফলাবর্তন প্রদান	সময়: ৩৫ মিনিট
--------------	--	-----------------------

১. পাঠ প্রদর্শনশেষে ফলাবর্তন আলোচনার আয়োজন করুন। আলোচনার শুরুতেই প্রত্যেক দলের জন্য একজন রিপোর্টার ঠিক করে নিতে বলুন, যিনি আলোচনায় প্রাপ্ত পরামর্শগুলো নোট করবেন।
২. রুব্রিক ব্যবহার করে সকল প্রশিক্ষণার্থীকে পাঠ ৩টি মূল্যায়ন করতে দিন। মূল্যায়নের ফলাফল সকলকে জানতে বুঝতে সহায়তা করুন।
৩. আলোচনায় নিজে সঞ্চালক হিসেবে দায়িত্ব পালন করুন। ফলাবর্তন আলোচনায় সঞ্চালকের করণীয় অনুসরণ পূর্বক আলোচনার পরিবেশ তৈরি করুন এবং সকলের অংশগ্রহণ নিশ্চিত করে কার্যক্রম সম্পন্ন করুন।
৪. এক্ষেত্রে প্রত্যেক দলের নির্ধারিত রিপোর্টারকে আলোচনায় প্রাপ্ত পরামর্শগুলো নোট করতে বলুন।
৫. আলোচনা শেষে রিপোর্টারকে প্রাপ্ত সুপারিশগুলো পড়ে শুনাতে বলবেন এবং আলোচনার মাধ্যমে পাঠ পরিকল্পনা প্রণয়ন, উন্নয়ন ও ব্যবহার করে পাঠ উপস্থাপন, পর্যবেক্ষণ ও পাঠ উন্নয়ন সম্পর্কে সবার ধারণা সুস্পষ্ট করুন।

অংশ-ঘ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
--------------	-----------------------------------	----------------------

নিম্নে-উল্লিখিত প্রশ্নগুলো করে প্রশিক্ষণার্থীদের শিখন মূল্যায়ন করুন।

- অধিবেশন ২টিতে আমরা কী কী কাজ করেছি?
- অধিবেশন ২টিতে আমরা কী কী ধাপ অনুসরণ করেছি?
- বিদ্যালয় পর্যায়ে আমরা পাঠ উন্নয়নের জন্য এ সংক্রান্ত কার্যক্রম কীভাবে পরিচালনা করব?

অধিবেশনের অর্জন ঘোষণা করুন। সকলের কাজের প্রশংসা করে এবং সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন শেষ করুন।

পাঠ পর্যবেক্ষণ ছক

বিদ্যালয়:

উপজেলা:

জেলা:

শিক্ষক:

শ্রেণি:

বিষয়:

বিষয়বস্তু:

তারিখ:

সময়:

শিখনফল:

সময় (প্রতিটি কাজের গুরুত্ব সময়)	শিক্ষার্থীর কাজ	শিক্ষকের কাজ	ফলাবর্তন

পাঠ মূল্যায়নের জন্য রুব্রিক

ক্যাটাগরি	স্কোর				
	নিম্নের ১- ৫ এর বর্ণনা থেকে যে কোন একটি বাছাই করতে হবে				
	১	২	৩	৪	৫

A	পাঠের অভিপ্রেরিত শিখনফল এবং অর্জিত শিখনফলের মধ্যে সম্পর্ক	সংগতিহীন শিখনফল নির্ধারণ এবং অভিপ্রেরিত শিখন ফলের উপর মনোনিবেশ না করেই পাঠ পরিকল্পনা/ পরিচালনা করা। অভিপ্রেরিত শিখনফলের সাথে সংগতিবিহীন শিখনফল অর্জন করা বা কোন শিখনফলই অর্জন না করা।	বোধগম্য শিখনফল নির্ধারণ করা। অভিপ্রেরিত শিখনফল সামান্য বিবেচনায় নিয়ে পাঠ পরিকল্পনা/পরিচালনা করা। অভিপ্রেরিত শিখনফলের সাথে আংশিক সংগতিপূর্ণ শিখনফল অর্জন করা।	সুস্পষ্ট শিখনফল নির্ধারণ করা। অভিপ্রেরিত শিখনফল অনুসরণে পাঠ পরিকল্পনা/পরিচালনা করা। অভিপ্রেরিত শিখনফলের সাথে সংগতিপূর্ণ গ্রহণযোগ্য শিখনফল অর্জন করা।	সুস্পষ্ট শিখনফল নির্ধারণ করা। অভিপ্রেরিত শিখনফল অনুসরণে পাঠ পরিকল্পনা/পরিচালনা করা। অভিপ্রেরিত শিখনফলের সাথে সম্পূর্ণ সংগতিপূর্ণ শিখনফল অর্জন করা।	সুস্পষ্ট, সুনির্দিষ্ট এবং অর্জনযোগ্য শিখনফল নির্ধারণ করা। অভিপ্রেরিত শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে যথাযথভাবে পাঠ পরিকল্পনা/পরিচালনা করা। অভিপ্রেরিত শিখনফলের সাথে সংগতিপূর্ণ উচ্চমাত্রায় শিখনফল অর্জন করা।
B	শিখন প্রক্রিয়া (ধাপসমূহ এবং শিখন- শেখানো কার্যক্রম বাছাই এর মধ্যে সংযোগ)	ধাপসমূহের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্কের বিষয়ে মনোযোগ না দেওয়া। শিখন প্রক্রিয়ায় বেশিরভাগ শিক্ষার্থীকে সম্পৃক্ত করতে না পারা।	ধাপসমূহের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্কের বিষয়ে কিছুটা মনোযোগ দেওয়া। শিক্ষার্থীরা কীভাবে শেখে -এ বিষয়টি কদাচিৎ বিবেচনায় আনা। শিখন প্রক্রিয়া থেকে কিছু শিক্ষার্থীকে বাইরে রাখা।	ধাপসমূহের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্কের বিষয়ে পর্যাপ্ত মনোযোগ দেওয়া। শিক্ষার্থীরা কীভাবে শেখে - এ বিষয়টি বিবেচনায় আনা। শ্রেণীর বেশিরভাগ শিক্ষার্থীর শিখন নিশ্চিত করা।	এক ধাপ থেকে অন্য ধাপে যথাযথভাবে পরিগমন করা। প্রত্যাশিত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের শিখনে উৎসাহিত করা। সকল শিক্ষার্থীদের শিখন শেখানো কাজে সম্পৃক্ত করতে সবরকম প্রচেষ্টা গ্রহণ করা।	এক ধাপ থেকে অন্য ধাপে স্বাভাবিকভাবে পরিগমন করা। সতর্কতার সহিত পরিকল্পিত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পরোক্ষভাবে শিক্ষার্থীদের শিখনে সহায়তা করা। শিখনে সকল শিক্ষার্থীর সম্পৃক্ততা নিশ্চিত করা।
C	শিক্ষার্থীর চিন্তা ও শিখনের সুযোগ	শিক্ষক কর্তৃক বিষয়বস্তুর ব্যাখ্যাতাই বেশিরভাগ সময় ব্যয় করা। পাঠ্যপুস্তক বর্ণিত নতুন শব্দ এবং ধারণা শিক্ষার্থীদের পড়তে এবং/অথবা মুখস্ত করতে দেওয়া। কোন সমস্যা নিয়ে শিক্ষার্থীদের কদাচিৎ চিন্তা করার সুযোগ দেওয়া।	শিক্ষার্থীদের নিজস্ব জ্ঞান ও ধারণা প্রকাশের সামান্য সুযোগ দেওয়া। পাঠে যা কিছু শেখানো হয়েছে শিক্ষার্থীদের তা মুখস্থ বলতে দেওয়া। পূর্বে শেখানো বা পরিচিত কোন পদ্ধতি (procedure) অনুসরণে সম্পন্ন করা যায় এমন কিছু কাজ শিক্ষার্থীদের করতে দেওয়া।	শিক্ষার্থীদের নিজস্বধারণা প্রকাশের জন্য কিছু পরিমাণ সুযোগ দেওয়া। শিক্ষার্থীদের অপেক্ষাকৃত কঠিন (challenging) কিন্তু তাদের সামর্থ্যের মধ্যে সমাধান করা সম্ভব এমন কাজ দেওয়া।	শিক্ষার্থীদের অপরিচিত, অপেক্ষাকৃত কঠিন (challenging) প্রশ্ন/সমস্যা সমাধান করতে দেওয়া। প্রদত্ত সমস্যার সমাধানের ক্ষেত্রে পরিকল্পনা প্রণয়ন, পরিকল্পনা অনুসরণ এবং উপসংহারে পৌঁছাতে শিক্ষার্থীদের সাহায্য করা।	শিক্ষার্থীদের একক এবং/বা যৌথ উদ্যোগে কোন প্রশ্ন/সমস্যা তৈরী করতে, সে প্রশ্নের উত্তরের/সমস্যা সমাধানের পরিকল্পনা প্রণয়ন, পরিকল্পনা অনুসরণ এবং উপসংহারে পৌঁছাতে প্রয়োজনীয় সহায়তা প্রদান করা।

অধিবেশন-২৭

গণিত শিখন মূল্যায়ন
(শিখনক্ষেত্রভিত্তিক মূল্যায়নের ধারণা, অভীক্ষাপদ প্রণয়ন ও ব্যবহার)

শিখনফল:

- ক. গণিত শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্র সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
খ. শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্রভিত্তিক অভীক্ষাপদ প্রণয়ন ও ব্যবহারের সম্পর্কে সম্যক ধারণা ব্যক্ত করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

উপকরণ : সহায়ক তথ্য, নমিনেশন সিটক, মাল্টিমিডিয়া, ল্যাপটপ, পোস্টার পেপার, হোয়াইট বোর্ড, মার্কার

পদ্ধতি ও কৌশল : উপস্থাপন, প্রশ্নোত্তর, দলগত কাজ, জোড়ায় কাজ, একক কাজ ইত্যাদি

অংশ-ক	গণিত শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্র সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা	সময়: ৩৫ মিনিট
-------	---	----------------

- একটি আনন্দদায়ক গাণিতিক কুইজের মাধ্যমে অধিবেশনের সূচনা করুন।
- নিচের প্রশ্নগুলো করুন এবং প্রশিক্ষণার্থীদের উত্তর/বক্তব্য শুনুন। প্রয়োজনে তাদের উত্তরের মূলকথা বোর্ডে লিখে রাখুন।
 - গণিত শিখন মূল্যায়নে কী কী বিষয় বিবেচনা করা উচিত? কেন?
 - গণিত শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্রগুলো কী?
 - শিক্ষার্থীর শিখন মূল্যায়নে ক্ষেত্রগুলো কীভাবে ব্যবহার করতে হবে?
- প্রশিক্ষণার্থীদের স্বাধীনভাবে মতামত ব্যক্ত করতে দিন। প্রয়োজনে নমিনেশন সিটক ব্যবহার করে আলোচনায় অংশগ্রহণে সহায়তা করুন।
- প্রশিক্ষণার্থীদেরকে সহায়ক তথ্যপুস্তিকা থেকে মূল্যায়নের ক্ষেত্র অংশটুকু পড়ে জোড়ায় আলোচনা করতে বলুন। এজন্য ৫ মিনিট সময় দিন। এব্যাপারে কোনো প্রশ্ন থাকলে তা করতে বলুন। আলোচনার মাধ্যমে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করুন।
- নমিনেশন সিটক ব্যবহার করে নির্বাচিত প্রশিক্ষণার্থীদের নিম্নের প্রশ্নগুলো করুন-
 - মূল্যায়ন ক্ষেত্রের গাণিতিক ধারণা কী?
 - মূল্যায়ন ক্ষেত্রের গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা কী?
 - গাণিতিক সমস্যা সমাধান কী?
 - প্রক্রিয়াগত ধারণার একটি উদাহরণ দিন।
- প্লেনারিতে আলোচনার মাধ্যমে শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্র সম্পর্কে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করুন।

অংশ-খ	শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্রভিত্তিক অভীক্ষাপদ তৈরি ও ব্যবহারের ধারণা	সময়: ৪০ মিনিট
-------	--	----------------

- প্রশিক্ষণার্থীদের ৬ জনের দলে ভাগ করুন। দলের পোস্টার পেপার ও মার্কার সরবরাহ করুন। সহায়িকা পুস্তিকার সারণি-১ এর শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্র অনুযায়ী গাঠনিক মূল্যায়নের নমুনা অভীক্ষাপদ ও সামষ্টিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র পড়ে এবং দলে আলোচনা করে তথ্যপত্রের উপর কোনো অস্পষ্টতা থাকলে তা উল্লেখসহ পাঁচটি করে প্রশ্ন তৈরি করতে বলুন।

৭. দলের কাজ শেষে যেকোনো একটি দলকে তাদের প্রশ্ন উপস্থাপন করতে দিন। অন্যান্য দলকে তাদের প্রশ্ন মিলিয়ে নিতে বলুন। অন্যান্য দলের ভিন্নরকম প্রশ্নগুলো তালিকায় যুক্ত করুন।
৮. নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করে প্রশ্নগুলোর উত্তর জিজ্ঞাসা করুন। একজন না পারলে অন্যজনকে সুযোগ দিন। এভাবে সবগুলো প্রশ্নে উত্তর জিজ্ঞাসা করুন।
৯. প্লেনারিতে আলোচনার মাধ্যমে শিখনক্ষেত্রভিত্তিক গাঠনিক মূল্যায়নের অভীক্ষাপদ ও সামষ্টিক মূল্যায়নের অভীক্ষাপদ তৈরির ও ব্যবহার সম্পর্কে সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

প্রশিক্ষার্থীদের এই অধিবেশনে অর্জিত তথ্যসমূহ সংক্ষেপে বর্ণনা করতে বলুন। মূল্যায়নের জন্য নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলো করুন-

- গণিত শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্রগুলো কী?
- শিক্ষার্থীদের শিখন মূল্যায়নের জন্য অভীক্ষাপদ প্রণয়নে কী কী বিষয় বিবেচনা করতে হবে?
- সামষ্টিক মূল্যায়নের প্রশ্নপত্র প্রণয়নে কী কী বিষয় বিবেচনা করতে হবে?
- কিভাবে আজকের পাঠের লব্ধ জ্ঞান এবং দক্ষতাকে প্রাথমিক বিদ্যালয়ে কাজে লাগাতে পারি?

প্রশিক্ষার্থীদের কাজের প্রশংসা করুন। পরবর্তী অধিবেশনে আমরা শিখনক্ষেত্রভিত্তিক অভীক্ষাপদ তৈরির অনুশীলন করব বলবেন এবং সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করবেন।

শিক্ষার্থীর গণিত শিখন মূল্যায়ন

গণিত শিখন মূল্যায়ন একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। পূর্বে গণিত শিখন-শেখানো প্রক্রিয়ায় শিক্ষার্থীর কাজ ছিল শিক্ষককে অনুকরণ করা বা শিক্ষকের নির্দেশনার আলোকে অনুশীলন করা। কিন্তু আধুনিক শিখন শেখানোর ধারায় বিবিধ কৌশল নিহিত রয়েছে, যেমন- সমস্যা সমাধান, অনুসন্ধান বা গবেষণা, ব্যবহারিক কাজ প্রভৃতি। গণিত শিক্ষার এ পরিবর্তনের ধারায় মূল্যায়ন পদ্ধতিকে আরও সমৃদ্ধ করা প্রয়োজন।

বাংলাদেশের শিখন-শেখানো কার্যক্রম পর্যবেক্ষণ করলে প্রায়ই দেখা যায় যে, শিক্ষার্থীদের ভুলভ্রান্তিকে শিক্ষক শিক্ষার্থীর সক্ষমতার অভাব বা প্রচেষ্টার অভাব বলে ধরে নেন। শিক্ষক বেশিরভাগ ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের অভিমত বা চিন্তাকে আমলে নেন না। যার কারণে শিক্ষার্থী ও শিক্ষক উভয়েই পরবর্তী শিখনের সুযোগ থেকে বঞ্চিত হন।

বিভিন্ন ধরনের শিক্ষার্থী যাতে গাণিতিক দক্ষতা অর্জন করার জন্য উৎসাহিত হয় সেজন্য সামষ্টিক মূল্যায়নের পাশাপাশি গাঠনিক মূল্যায়নের উপর বিশেষ জোর দেওয়া গুরুত্বপূর্ণ। এ অধ্যায় অধ্যয়ন শেষে শিক্ষার্থী গণিত শিক্ষার মূল্যায়নের ধারণা, এবং বিভিন্ন প্রকার পদ্ধতি ও কৌশল, গণিত শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্র, মূল্যায়নে রুট্রিকের ব্যবহার, ফলাফল সংরক্ষণ কৌশল, অপারগ শিক্ষার্থী সনাক্তকরণ ও নিরাময়মূলক ব্যবস্থা ইত্যাদি সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা লাভ করবেন বলে আশা করা যায়।

সকল শিক্ষার্থীর গাণিতিক সাক্ষরতা অর্জন ও গণিতের জ্ঞান কে সুদৃঢ় করার জন্য গণিত শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্র (গাণিতিক ধারণা, প্রক্রিয়াগত ধারণা এবং সমস্যা সমাধান) সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকতে হবে। তাই এই পাঠের উপরোক্ত শিখনফল অর্জন করার জন্য পাঠের শুরুতেই নিম্নরূপ প্রশ্ন করা যেতে পারে;

- গণিত শিখন মূল্যায়নে কী কী বিষয় বিবেচনা করা উচিত? কেন?
- গণিত শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্রগুলো কী?
- শিক্ষার্থীর শিখন মূল্যায়নে ক্ষেত্রগুলো কীভাবে ব্যবহার করতে হবে?

শিক্ষার্থীদের প্রশ্নের উত্তর ভাবে দিয়ে তাদের ভাবনাগুলো নিজ নিজ খাতায় লিপিবদ্ধ করতে বলে শিখনফল অর্জনের লক্ষে ধারাবাহিকভাবে পরবর্তী বিষয়বস্তু উপস্থাপন করা যেতে পারে।

মূল্যায়নের ক্ষেত্রে গাণিতিক ধারণা (Mathematical Conceptual Knowledge) : শিক্ষার্থীদের পূর্বে শেখা সুনির্দিষ্ট/ সর্বজনীন কোনো কিছু (সংজ্ঞা, ঘটনা, প্রক্রিয়া, তত্ত্ব ইত্যাদি) স্মরণ করার মানসিক প্রক্রিয়াই হল গাণিতিক ধারণাগত জ্ঞান (MCK)। দৈনন্দিন গাণিতিক প্রয়োজনে বা কোনো গাণিতিক সমস্যা সমাধানে কী করতে হবে তা বুঝতে পারা।

উদাহরণ স্বরূপ; সনাক্ত করা, স্মরণ করা, পুনরায় করা, গণনা করা, তুলনা করা, পার্থক্য করা, সংখ্যার ছোট-বড় চিনতে পারা, পুনঃউপস্থাপন করা, প্রতিলিপি করা ইত্যাদি।

যেমন:

১. $0.1 \times 0.1 =$ কত?

ক) ০.২

খ) ০.০১

গ) ০.০০১

ঘ) ১.০০

২. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র কী?

মূল্যায়ন ক্ষেত্রের গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা

প্রক্রিয়াগত ধারণা (Procedural knowledge) : শিক্ষার্থীরা গণিতের বিষয়বস্তু/ তথ্যসমূহ উপলব্ধি করে দৈনন্দিন গাণিতিক প্রয়োজনে বা গাণিতিক সমস্যা সমাধানে যে প্রক্রিয়া/কৌশল ব্যবহার করতে হবে তা নির্ধারণ করতে পারাই হচ্ছে গণিতের প্রক্রিয়াগত ধারণা। অর্থাৎ ধারাবাহিকভাবে গাণিতিক সমস্যার সমাধানের কৌশল (কোনটি, কীভাবে করতে হবে তা) সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকা।

উদাহরণ স্বরূপ; বর্ণনা করা, ব্যাখ্যা করা, পার্থক্য নির্ণয় করা, উদাহরণ দেয়া, শ্রেণিকরণ করা, উপযুক্তটি বেছে নেয়া ইত্যাদি। যেমন;

১. ১০০ টাকা ১শত দরে লিচু কিনে ৫৫ টাকায় ৫০টি হিসেবে লিচু বিক্রয় করলে এতে লাভ না ক্ষতি হবে?
ক) ৫% লাভ খ) ১০% লাভ গ) ৫% ক্ষতি ঘ) ১০% ক্ষতি

গাণিতিক সমস্যা সমাধান

সমস্যা সমাধান (Problem solving): শিক্ষার্থীদের গাণিতিক ধারণা ও প্রক্রিয়াগত ধারণা প্রয়োগের মাধ্যমে গাণিতিক সমস্যার সমাধান করতে পারা, বাস্তব জীবনের সাথে মিল করে গাণিতিক সমস্যা তৈরি করতে পারা এ স্তরের কাজ। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের গণিতের কোনো ধারণা, পদ্ধতি, সূত্র বা কোনো অর্জিত জ্ঞানকে বাস্তব ক্ষেত্রে বা নতুন পরিস্থিতিতে কাজে লাগানোর ক্ষমতাই হল সমস্যা সমাধান বা প্রয়োগ দক্ষতা।

উদাহরণ স্বরূপ; গণিতের ক্ষেত্রে হিসাব-নিকাশ করা, উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করা, সম্পর্ক দেখানো, চিত্র অঙ্কন করা, সমস্যা সমাধান করা ইত্যাদি। যেমন;

২০০ টাকা ১শত দরে লিচু কিনে ২২০ টাকা দরে প্রতিশত লিচু বিক্রয় করলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হবে?

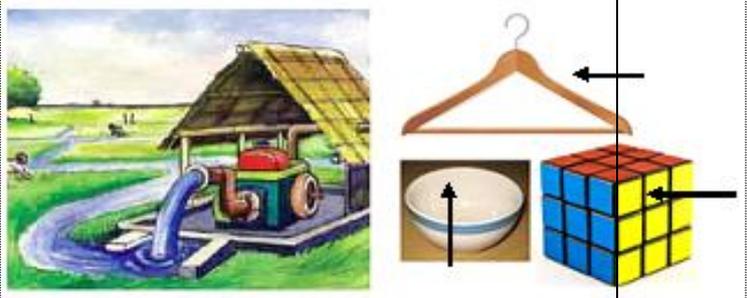
সারণী- শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্র অনুযায়ী গাঠনিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র

মূল্যায়ন ক্ষেত্র	বিবেচ্য বিষয়	মূল্যায়ন পদ্ধতি	মূল্যায়ন উপকরণ (বা টুলস)	উদাহরণ
গাণিতিক ধারণা	<ul style="list-style-type: none">সংখ্যার ধারণা।গাণিতিক সমস্যা সমাধানে কোন ধরনের গাণিতিক প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে হবে	মৌখিক	মৌখিক চেকলিস্ট	<p>শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে শিখন-শেখানোর কৌশল হিসেবে মূল্যায়ন উপকরণ/টুলস (যেমন, প্রশ্নপত্র, চেকলিস্ট) প্রস্তুত করবেন এবং পাঠচলাকালীন ব্যবহার করবেন। মনে রাখতে হবে ধারাবাহিক মূল্যায়ন হতে হবে শিক্ষার্থীদের যোগ্যতা অর্জন নিশ্চিত করার লক্ষ্যে।</p> <p>শিক্ষক লিখিত বা মৌখিকভাবে শিক্ষার্থীর সামনে প্রশ্ন উত্থাপন করবেন এবং শিক্ষার্থীকে মৌখিকভাবে প্রশ্নের উত্তর বলতে বলবেন। শিক্ষক শিক্ষার্থীর উত্তর রেকর্ড করবেন।</p> <p>উদাহরণ ১। শিক্ষক বোর্ডে ১১ থেকে ২০ পর্যন্ত সংখ্যা এলোমেলোভাবে লিখবেন এবং শিক্ষার্থীদের পড়তে বলবেন। (১ম শ্রেণির উপযোগী)</p>

মূল্যায়ন ক্ষেত্র	বিবেচ্য বিষয়	মূল্যায়ন পদ্ধতি	মূল্যায়ন উপকরণ (বা টুলস)	উদাহরণ
	<p>তা বুঝতে পারা। যেমন বেশি হওয়া-কম হওয়া, ছোট হওয়া-বড় হওয়া, দূরে-কাছে, অপরিবর্তিত থাকা, বস্তুর আলোকে পরিমাপের একক, জ্যামিতিক আকৃতি ইত্যাদি সম্পর্কে ধারণা।</p> <ul style="list-style-type: none"> গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে কোন কোন গাণিতিক প্রক্রিয়া (যেমন যোগ, বিয়োগ, গুণ বা ভাগ) ব্যবহার করতে হয় এবং কেন তা বুঝতে পারা। 			<p>উদাহরণ ২। খেলার মাঠে ৫ জন শিশু খেলছিল। একটুপরে ২ জন শিশু আসল। তার কিছুক্ষণ পর আরও ৩ জন শিশু আসল। (১ম শ্রেণির উপযোগী)। শিক্ষক মৌখিকভাবে শিক্ষার্থীর নিকট জানতে চাইবেন- নতুন করে শিশু আসাতে শিশুর সংখ্যা বেড়েছে নাকি কমেছে? শিক্ষার্থী মৌখিকভাবে উত্তর দিবে।</p>
		লিখিত	প্রশ্ন/প্রশ্ন পত্র (Question/Questioning)	<p>শিক্ষক লিখিত বা মৌখিকভাবে শিক্ষার্থীর সামনে প্রশ্ন উত্থাপন করবেন এবং শিক্ষার্থীকে প্রশ্নের উত্তর লিখতে বলবেন। শিক্ষার্থী কর্তৃক লিখিত উত্তর পরীক্ষা করে শিক্ষার্থীকে প্রয়োজনীয় পরামর্শ/ফলাবর্তন দিবেন।</p> <p>উদাহরণ ১। শিক্ষক শিক্ষার্থীদের একটি কাগজ সমান ৪ ভাগ করে একভাগ রং করতে বলবেন এবং রং করা অংশটি ভগ্নাংশে লিখতে বলবেন। (২য় শ্রেণির উপযোগী)</p>
		পর্যবেক্ষণ	পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট	<p>শিক্ষক শিক্ষার্থীকে নির্ধারিত গাণিতিক সমস্যা সমাধান করার নির্দেশনা দিবেন। এক্ষেত্রে শিক্ষার্থী পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে প্রশ্নের উত্তর দিতে পারে। আবার শিক্ষক শিক্ষার্থীর সমস্যা-সমাধান প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করবেন এবং পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট বা রব্রিক ব্যবহার করে নম্বর প্রদান করবেন। যেমন,</p> <p>উদাহরণ-১ : শিক্ষক দুই দল বস্তুর (যেমন, পেন্সিল, বই) আঁকা ছবি দেখিয়ে শিক্ষার্থীদের কম-বেশি, বেশি-কম তুলনা করতে দেবেন। (১ম শ্রেণির উপযোগী) [শিক্ষার্থীর পর্যবেক্ষণ]</p> <p>উদাহরণ-২ : শিক্ষক মুখে একটি সংখ্যা (যেমন, ৫১-৬০ এর মধ্যে) বলবেন এবং শিক্ষার্থীদের সেই সংখ্যার কার্ড দেখাতে বলবেন। (২য় শ্রেণির উপযোগী) [শিক্ষার্থীর পর্যবেক্ষণ]</p> <p>উদাহরণ-৩ : শিক্ষক শিক্ষার্থীদের কাগজ সরবরাহ করবেন এবং কাগজ কেটে বিভিন্ন আকৃতির চতুর্ভুজ তৈরি করতে বলবেন। (৪র্থ শ্রেণির উপযোগী) [শিক্ষকের পর্যবেক্ষণ]</p>
প্রক্রিয়া গত ধারণা	<ul style="list-style-type: none"> গাণিতিক সমস্যা সমাধানের 	মৌখিক	মৌখিক চেকলিস্ট	<p>উদাহরণ-১: শিক্ষক বোর্ডে ১১ থেকে ২০ পর্যন্ত সংখ্যা এলোমেলোভাবে লিখবেন। শিক্ষার্থীদের ক্রম অনুযায়ী সাজাতে হলে কীভাবে তা করবে সে বিষয়ে শিক্ষার্থীদের নিকট জানতে চাইবেন। (১ম শ্রেণি)</p>

মূল্যায়ন ক্ষেত্র	বিবেচ্য বিষয়	মূল্যায়ন পদ্ধতি	মূল্যায়ন উপকরণ (বা টুলস)	উদাহরণ
	<p>ধাপ সম্পর্কে জানা</p> <ul style="list-style-type: none"> • ভিন্ন ভিন্ন গাণিতিক প্রক্রিয়া ব্যবহার কৌশল জানা। <p>যেমন- হাতে রেখে ও না রেখে যোগ-বিয়োগ, গুণ, ভাগ</p> <p>ভগ্নাংশের গুণ, ভাগ ইত্যাদি</p> <ul style="list-style-type: none"> • গাণিতিক কৌশল সম্পর্কে যৌক্তিক ব্যাখ্যা বুঝতে পারা। অর্থাৎ ধারাবাহিকভাবে গাণিতিক সমস্যার সমাধানের কৌশল (কোনটি, কীভাবে করতে হবে তা) সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকা। 			<p>উদাহরণ-২: খেলার মাঠে ৫ জন শিশু খেলছিল। একটু পরে ২ জন শিশু আসল। তার কিছুক্ষণ পর আরও ৩ জন শিশু আসল। (১ম শ্রেণির উপযোগী)। শিক্ষক মৌখিকভাবে শিক্ষার্থীর নিকট জানতে চাইবেন- মাঠে নতুন করে শিশু আসায় শিশুর সংখ্যা বেড়ে কয়জন হলো? তা কী করে নির্ণয় করবে?</p>
		লিখিত	প্রশ্ন/প্রশ্ন পত্র (Question/questioning)	<p>উদাহরণ ১। শিক্ষক বোর্ডে সমস্যাটি লিখে শিক্ষার্থীদের যোগফল লিখতে দেবেন। $11 + 5 = ?$ (১ম শ্রেণির উপযোগী)</p> <p>উদাহরণ ২। এমন একটি সংখ্যা নির্ণয় কর যা দ্বারা ৭২, ১৮০ ও ২৫২ কে ভাগ করলে কোন ভাগশেষ থাকবে না। (৫ম শ্রেণির উপযোগী)</p> <p>উদাহরণ ৩। ছয়টি সংখ্যার গড় ৪২। সংখ্যাগুলোর যোগফল কত? (৫ম শ্রেণির উপযোগী)</p>
		পর্যবেক্ষণ	পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট	<p>উদাহরণ-১ : শিক্ষক বোর্ডে 'বড়' এবং 'ছোট' শব্দ দু'টি লিখবেন। একজন করে শিক্ষার্থী বোর্ডের কাছে ডেকে নিয়ে তার হাতে দুটি কার্ড দেবেন যার একটিতে 'বড় সংখ্যা' এবং অন্যটিতে 'ছোট সংখ্যা' লেখা থাকবে। শিক্ষার্থীকে 'বড়' শব্দের নিচে 'বড় সংখ্যা' এবং 'ছোট' শব্দের নিচে 'ছোট সংখ্যা' লেখা কার্ড বসাতে বা ধরতে বলবেন। (৩য় শ্রেণির উপযোগী)</p>

মূল্যায়ন ক্ষেত্র	বিবেচ্য বিষয়	মূল্যায়ন পদ্ধতি	মূল্যায়ন উপকরণ (বা টুলস)	উদাহরণ
সমস্যা সমাধান	<ul style="list-style-type: none"> গাণিতিক সমস্যার সমাধান করতে পারা। বাস্তব জীবনের সাথে গাণিতিক সমস্যাকে মিল করতে পারা। 	মৌখিক	মৌখিক চেক লিস্ট	<p>উদাহরণ-১: খেলার মাঠে ৫ জন শিশু খেলছিল। একটু পরে ২ জন শিশু আসল। তার কিছুক্ষণ পর আরও ৩ জন শিশু আসল। এখন মাঠে কতজন শিশু খেলছে? (১ম শ্রেণির উপযোগী)</p> <p>শিক্ষক শিক্ষার্থীদেরকে প্রশ্নটির উত্তর মৌখিকভাবে বলতে বলবেন।</p> <p>উদাহরণ-২: একটি ৫০০ টাকার নোটের সাথে কয়টি ১০০ টাকা ও ৫০ টাকার নোট দিলে ১০০০ টাকা হবে? (৩য় শ্রেণির উপযোগী)</p> <p>উদাহরণ-৩: শিক্ষক একটি সম্পূর্ণ ফিতা থেকে $\frac{1}{5}$ বা $\frac{2}{5}$ অংশ বাদ দিলে কত অংশ থাকবে তা শিক্ষার্থীদের জিজ্ঞেস করবেন। (৩য় শ্রেণির উপযোগী)</p>
		লিখিত	প্রশ্ন/প্রশ্ন পত্র (Question/questioning)	<p>উদাহরণ-১: একটি খেলার মাঠে ৫ জন শিশু খেলছিল। একটু পরে ২ জন শিশু আসল। তার কিছুক্ষণ পর আরও ৩ জন শিশু আসল। এখন মাঠে কতজন শিশু খেলছে? (১ম শ্রেণি)</p> <p>শিক্ষক শিক্ষার্থীদের উপরের সমস্যাটির সমাধান করে দেখাতে বলবেন।</p> <p>উদাহরণ-২: কোনো প্রাথমিক বিদ্যালয়ের ছাত্রছাত্রীর সংখ্যা ৫৭৫। বছরের শুরুতে ২১৬ জন ভর্তি হলো এবং ৩৫ জন বিদ্যালয় ছেড়ে চলে গেলো। বর্তমানে ঐ বিদ্যালয়ে ছাত্রছাত্রীর সংখ্যা কত? (৪র্থ শ্রেণি)</p> <p>উদাহরণ-৩: শিক্ষক চিত্র ১-এর মত বোর্ডে ছবি ঐকে ভগ্নাংশের যোগ অঙ্ক শিক্ষার্থীদের খাতায় করতে বলবেন। (৩য় শ্রেণির উপযোগী)</p> <p style="text-align: center;">চিত্র ১</p>

মূল্যায়ন ক্ষেত্র	বিবেচ্য বিষয়	মূল্যায়ন পদ্ধতি	মূল্যায়ন উপকরণ (বা টুলস)	উদাহরণ
		পর্যবেক্ষণ	পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট	<p>উদাহরণ-১: শিক্ষক বোর্ডে ১২, ২৪ এবং ৫০ এর গুণনীয়কগুলো লিখবেন। এরপর শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে সংখ্যা তিনটির গ.সা.গু নির্ণয় করতে বলবেন। (৫ম শ্রেণির উপযোগী)</p> <p>উদাহরণ-২: চিত্র ২ ভালো করে পর্যবেক্ষণ কর। এই ছবিতে কী কী আকৃতি আছে তা সনাক্ত করে লেখ। (৪র্থ শ্রেণির উপযোগী)</p> <p style="text-align: center;">চিত্র ২</p> 

সামষ্টিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র

বিষয়: গণিত

শ্রেণি: চতুর্থ

সময়: ২ ঘণ্টা

পূর্ণমান : ৭০

ক। ১ নং থেকে ২৪ নং প্রশ্নের সঠিক উত্তরের বাম পাশে সঠিক উত্তরপত্রে লেখ।

১×২৪ = ২৪

- ১) কোনটি বড়? (ক) ০.০৭ (খ) ০.৭০ (গ) ০.০৭০ (ঘ) ০.০০৭
- ২) $১ - ০.১ =$ কত? (ক) .০৯ (খ) ০.৯ (গ) ০.০ (ঘ) ৯.০
- ৩) ১ কিলোমিটার সমান কত মিটার? (ক) ১০ মিটার (খ) ১০০ মিটার (গ) ১০০০ মিটার (ঘ) ১০০০০ মিটার
- ৪) $৫.০৫ - ০.৫১ = ?$ (ক) ৫.৫৫ (খ) ৪.৫৪ (গ) ৫.৫৪ (ঘ) ৫.৫৬
- ৫) এক দিনে কত মিনিট? (ক) ১৪৪ মিনিট (খ) ১৪০০ মিনিট (গ) ১৪৪০ মিনিট (ঘ) ১৪৪০০ মিনিট
- ৬) একটি বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ১৬ বর্গমিটার হলে বর্গক্ষেত্রের এক বাহুর দৈর্ঘ্য কত? (ক) ১ মিটার (খ) ৪ মিটার (গ) ৮ মিটার (ঘ) ১৬ মিটার
- ৭) $\frac{3}{8}$ এর সমতুল ভগ্নাংশ কোনটি? (ক) $\frac{3}{১২}$ (খ) $\frac{6}{৮}$ (গ) $\frac{9}{১০}$ (ঘ) $\frac{1}{২}$
- ৮) ৮৮৮৮ -এর সংখ্যা মান কত? (ক) ৫ (খ) ২ (গ) ৮ (ঘ) ১০
- ৯) ১ গ্রাম সমান কত মিলিগ্রাম? (ক) ১০ মিলিগ্রাম (খ) ১০০ মিলিগ্রাম (গ) ১০০০ মিলিগ্রাম (ঘ) ১০০০০ মিলিগ্রাম
- ১০) চিত্রের কাঁচিগুলোর কোনটির ব্লডজোড়া সর্বোচ্চ কোণে খোলা আছে? (ক)  (খ)  (গ)  (ঘ) 
- ১১) পাশের চিত্রের কোনটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ? (ক)  (খ)  (গ)  (ঘ) 
- ১২) পাশের চিত্রের কোনটি সূক্ষ্মকোণ? (ক)  (খ)  (গ)  (ঘ) 
- ১৩) ওজন পরিমাপের মূল এককের নাম কী? (ক) লিটার (খ) গ্রাম (গ) মিটার (ঘ) কিলোগ্রাম
- ১৪) কোনটি বড়? (ক) ০.৭৭১ (খ) ০.৭০৯ (গ) .৭৫৯ (ঘ) ০.৭৬৫
- ১৫) ১ মিটার সমান কত সেন্টিমিটার (সে.মি.)? (ক) ১০০০ সেন্টিমিটার (খ) ১০০ সেন্টিমিটার (গ) ১০ সেন্টিমিটার (ঘ) ১ সেন্টিমিটার

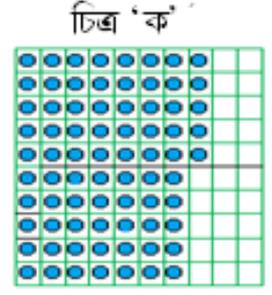
১৬) আয়তক্ষেত্রের শর্ত কোনটি?	(ক) বিপরীত বাহু সমান (গ) প্রত্যেকটি বাহু সমান	(খ) বিপরীত কোণগুলো সমান (ঘ) বিপরীত বাহু সমান এবং কোণগুলো সমকোণ
১৭) আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র কোনটি?	(ক) দৈর্ঘ্য \times প্রস্থ (গ) $\frac{১}{২}$ (দৈর্ঘ্য \times প্রস্থ)	(খ) ২ (দৈর্ঘ্য \times প্রস্থ) (ঘ) ২ (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ)
১৮) ২০০ বছরকে কী বলে?	(ক) এক যুগ (খ) পাঁচ যুগ	(গ) দুইশতাব্দী (ঘ) পাঁচশতাব্দী
১৯) একটি কোণের থাকে -	(ক) দুইটি বাহু ও দুইটি শীর্ষ বিন্দু (গ) দুইটি বাহু ও একটি শীর্ষ বিন্দু	(খ) তিনটি বাহু ও দুইটি শীর্ষ বিন্দু (ঘ) তিনটি বাহু ও তিনটি শীর্ষ বিন্দু
২০) দুই সরল কোণ সমান কত ডিগ্রি?	(ক) ৯০° (খ) ১৮০°	(গ) ২৭০° (ঘ) ৩৬০°
২১) কোণভেদে ত্রিভুজ কত প্রকার?	(ক) ২ প্রকার (খ) ৩ প্রকার	(গ) ৪ প্রকার (ঘ) ৬ প্রকার
২২) $\frac{১}{১০০}$ কে দশমিকে প্রকাশ করলে কী হবে?	(ক) ০.১ (খ) ০.০১	(গ) ০.০০১ (ঘ) ০.০০০১
২৩) এক বস্তা চালের ওজনের একক কোনটি?	(ক) কিলোগ্রাম (খ) গ্রাম	(গ) সেন্টিগ্রাম (ঘ) মিলিগ্রাম
২৪) মিটার দ্বারা কী পরিমাপ করা হয়?	(ক) দৈর্ঘ্য (খ) সময়	(গ) ওজন (ঘ) তরল পদার্থ

২. নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর সংক্ষেপে লেখ।

১৬ \times ১ = ১৬

- ক) দৈর্ঘ্য পরিমাপের মূল একক কী?
- খ) একটি বর্গক্ষেত্রের এক বাহুর দৈর্ঘ্য ১ মিটার। বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল কত?
- গ) যে ত্রিভুজের একটি কোণ ৯০ ডিগ্রি তাকে কী বলে?
- ঘ) একটি ইটের কয়টি তল আছে?
- ঙ) একটি ফুটবলের উপরিভাগকে কী তল বলে?
- চ) ৯ সংখ্যাটিকে, ট্যালি দ্বারা প্রকাশ কর।
- ছ) রেখাংশ চিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ কর।
- জ) ০.৭৫-কে সাধারণ ভগ্নাংশে প্রকাশ করলে কী হবে?
- ঝ) ১৮২৫.০৭২-কে কীভাবে পড়তে হয় তা কথায় লিখ?
- ঞ) ০.০৫ সংখ্যাটির প্রত্যেকটি অঙ্কের স্থানীয়মান নির্ণয় কর।
- ট) একটি ইরেজার পরিমাপ করে কী এককে প্রকাশ করবে?
- ঠ) ৩ কেজি ৩ গ্রামকে গ্রামে প্রকাশ করলে কী হবে?
- ড) ১ যুগ সমান কত বছর হবে?
- ঢ) ৯০ ডিগ্রি কোণের পূরক কোণ কত ডিগ্রি?

- গ) যে ত্রিভুজের একটি কোণ ৯০ ডিগ্রী অপেক্ষা বড় তাকে কী বলে?
 ত) চিত্র 'ক' - এ ১০০টি বর্গাকার ঘর রয়েছে। ঘরগুলোর অনেকগুলোতে ছোট ছোট বৃত্ত বসানো, আবার বেশ কিছু ঘর খালি। বৃত্ত বসানো ঘরগুলো 'ক'-এর কত অংশ? ভগ্নাংশের মাধ্যমে প্রকাশ কর।



৩. যেকোনো ৬টি প্রশ্নের উত্তর লেখ।

$$৫ \times ৬ = ৩০$$

- ক) স্যামসন ৫.৫২ কিলোমিটার বাসে এবং ২.৬৫ কিলোমিটার নৌকায় ভ্রমণ করল। সে মোট কত কিলোমিটার ভ্রমণ করল?
 খ) আলীরচর ডুমুরিয়ার দূরত্ব ৩ কিলোমিটার ১৭৫ মিটার। মাঝপথে চৌরাস্তা। আলীরচর থেকে চৌরাস্তার দূরত্ব ১ কি.মি. ১৫০ মি. হলে, চৌরাস্তা থেকে ডুমুরিয়ার দূরত্ব কত?
 গ) মাসুদা বেগমের অসুস্থতাজনিত ছুটির পরিমাণ ৩ মাস ৩ সপ্তাহ ১২ দিন। তিনি ২ মাস ৪ সপ্তাহ ৩ দিনের ছুটি নিলেন। তার আর কত ছুটি অবশিষ্ট রইল?
 ঘ) একটি আতাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ২৮২০ বর্গমিটার। এর দৈর্ঘ্য ৬০ মিটার।
 (১) আয়তাকার ক্ষেত্রের প্রস্থ কত?
 (২) আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ৬০ বর্গমিটার বাড়লে এবং দৈর্ঘ্য অপরিবর্তিত থাকলে প্রস্থ কত হবে?
 ঙ) ৩০ জন শিক্ষার্থীর গণিত বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বর নিম্নরূপ। উপাত্তগুলোর সাহায্যে একটি সারণি তৈরি কর।

৯০	৯৫	৮০	৯০	৮৫	৮০	৭৫	৭০	৯৫	৯৮
৯০	৭৫	৯৫	৮০	৮৫	৯৫	৭৫	৮৫	৭০	৯০
৯৮	৮৫	৭০	৭৫	৯০	৮০	৮৫	৯৫	৮৫	৭০

- চ) রুমি তার বাবার কাছ থেকে ৫০ টাকা এবং মায়ের কাছ থেকে ৪০ টাকা পেল। সে বাজারে গিয়ে ৭.৫০ টাকার একটি পেন্সিল ও ১২.৫০ টাকার একটি খাতা কিনল। এখন তার নিকট কত টাকা আছে?
 ছ) ১) বাহুভেদে ত্রিভুজ কত প্রকার ও কী কী? প্রত্যেক প্রকার ত্রিভুজের একটি করে চিত্র আঁক।
 ২) চিত্রসহ সংজ্ঞা লিখ: (যেকোনো ২টি)

সন্নিহিত কোণ, বিপ্রতীপ কোণ, স্থূলকোণী ত্রিভুজ

উপরিউক্ত প্রশ্নপত্রে মূল্যায়নের তিনটি ক্ষেত্রে (MCK, PK, PS) প্রশ্নের সংখ্যা

ক্রমিক	প্রশ্নের ধরন	গাণিতিক ধারণা (MCK)	প্রক্রিয়াগত ধারণা (PK)	সমস্যা সমাধান (PS)
১ - ২৪।	বহু নির্বাচনী প্রশ্ন (১ নম্বর করে)	৩, ৯, ১৩, ১৫, ১৬, ১৭, ২১, ২৪	১, ৭, ৮, ১০, ১১, ১২, ১৪, ১৮, ২২, ২৩,	২, ৪, ৫, ৬, ১৯, ২০
২৫।	সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন (১ নম্বর করে)	ক, গ, ঘ, ছ, ড	বা, ট, ঢ, ণ, ত	খ, ঙ, চ, জ, ঞ, ঠ
২৬।	সমস্যামূলক প্রশ্ন (৭টির মধ্যে ৬টি, প্রতি প্রশ্নের মান ৫ নম্বর করে)	ছ (i) (ii)	ছ (i) (ii)	ক - চ

শিখনফল:

- ক. মূল্যায়ন ক্ষেত্রের গাণিতিক ধারণা, প্রক্রিয়াগত ধারণা এবং সমস্যা সমাধান সম্পর্কিত নৈব্যক্তিক অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করতে পারবেন;
- খ. মূল্যায়ন ক্ষেত্রের গাণিতিক ধারণা, প্রক্রিয়াগত ধারণা এবং সমস্যা সমাধান সম্পর্কিত কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করতে পারবেন।

সময়: ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট

উপকরণ : সহায়ক তথ্য, প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক, পোস্টার পেপার, হোয়াইট বোর্ড, মার্কার।

পদ্ধতি ও কৌশল : প্রশ্নোত্তর, দলগত কাজ, জোড়ায় কাজ, একক কাজ ইত্যাদি।

অংশ-ক	মূল্যায়ন ক্ষেত্রের গাণিতিক ধারণা, প্রক্রিয়াগত ধারণা এবং সমস্যা সমাধান সম্পর্কিত নৈব্যক্তিক অভীক্ষাপদ প্রণয়ন	সময়: ৫৫ মিনিট
-------	--	----------------

- একটি আনন্দদায়ক গাণিতিক গল্প/কুইজ/ধাঁধার মাধ্যমে অধিবেশনের সূচনা করুন।
- প্রশিক্ষার্থীদের উদ্দেশ্যে প্রশ্ন করুন-
 - গণিত শিখন মূল্যায়ন ক্ষেত্র অনুযায়ী অভীক্ষাপদ তৈরি করার জন্য কী কী বিষয় বিবেচনা করা উচিত? কেন?
- শিক্ষার্থীদের প্রশ্নের উত্তর ভাবে দিয়ে নমিনেশন স্টিক ব্যবহার করে তাদের ভাবনাগুলো সকলের উদ্দেশ্যে বিনিময় করতে সহায়তা করুন।
- মাল্টিমিডিয়ায় সহায়ক তথ্যের বহুনির্বাচনী অভীক্ষাপদের উদাহরণ উপস্থাপন করে আলোচনার মাধ্যমে সকলে ধারণা সুস্পষ্ট করুন।
- প্রশিক্ষার্থীদের ৫টি দলে ভাগ করুন। দলে পোস্টার পেপার, মার্কার, পাঠ্যপুস্তক সরবরাহ করুন। এছাড়াও সহায়ক তথ্যপুস্তিকার নৈব্যক্তিক অভীক্ষাপদ প্রণয়ন অনুশীলন নির্দেশনা ছক বের করতে বলুন। প্রত্যেক দলকে একটি করে ছক নির্ধারণ করে দিন। দলে আলোচনা করে নির্দেশনা মাফিক অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করতে সহায়তা করুন। দলের প্রণীত অভীক্ষাপদ পোস্টার পেপারে লিখতে বলুন। এজন্য ৩০ মিনিট সময় নির্ধারণ করে দিন।
- প্রত্যেক দলকে পর্যায়ক্রমে তাদের কাজ সকলের উদ্দেশ্যে উপস্থাপন করতে দিন এবং যৌক্তিক আলোচনার মাধ্যমে সকলকে একমত হতে এবং অভীক্ষাপদ চূড়ান্ত করতে সহায়তা করুন।

অংশ-খ	মূল্যায়ন ক্ষেত্রের গাণিতিক ধারণা, প্রক্রিয়াগত ধারণা এবং সমস্যা সমাধান সম্পর্কিত কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন	সময়: ৩০ মিনিট
-------	--	----------------

- মাল্টিমিডিয়ায় সহায়ক তথ্যের কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদের উদাহরণ উপস্থাপন করে আলোচনার মাধ্যমে কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন সংক্রান্ত সকলের ধারণা সুস্পষ্ট করুন।
- প্রশিক্ষার্থীদের পূর্বের দলে কাজ করতে বলুন। দলে পোস্টার পেপার, মার্কার, পাঠ্যপুস্তক সরবরাহ করুন। এছাড়াও সহায়ক তথ্যপুস্তিকার কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন অনুশীলন নির্দেশনা ছক বের করতে বলুন। প্রত্যেক দলকে একটি করে ছক নির্ধারণ করে দিন। দলে আলোচনা করে নির্দেশনা মাফিক অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করতে সহায়তা করুন। দলের প্রণীত অভীক্ষাপদ পোস্টার পেপারে লিখতে বলুন। এজন্য ১৫ মিনিট সময় নির্ধারণ করে দিন।

৩. প্রত্যেক দলকে পর্যায়ক্রমে তাদের কাজ সকলের উদ্দেশ্যে উপস্থাপন করতে দিন এবং যৌক্তিক আলোচনার মাধ্যমে সকলকে একমত হতে এবং অভীক্ষাপদ চূড়ান্ত করতে সহায়তা করুন।

অংশ-গ	অধিবেশন মূল্যায়ন ও সমাপনী	সময়: ৫ মিনিট
-------	----------------------------	---------------

প্রশিক্ষার্থীদের এই অধিবেশনে অর্জিত তথ্যসমূহ সংক্ষেপে বর্ণনা করতে বলুন। মূল্যায়নের জন্য নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলো করুন-

- নৈব্যক্তিক অভীক্ষাপদ প্রণয়নে কী কী বিষয় বিবেচনা করতে হয়?
- কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়নে কী কী বিষয় বিবেচনা করতে হয়?
- কিভাবে অধিবেশনের লক্ষ জ্ঞান এবং দক্ষতাকে প্রাথমিক বিদ্যালয়ে কাজে লাগাতে পারি?

প্রশিক্ষার্থীদের কাজের প্রশংসা করুন। পরবর্তীতেও আমরা অভীক্ষাপদ প্রণয়নের অনুশীলন অব্যাহত রাখব বলবেন। সবাইকে ধন্যবাদ দিয়ে অধিবেশন সমাপ্ত করবেন।

(বিষয় ইনস্ট্রাক্টর সহায়ক তথ্যের এসাইনমেন্টটি সম্পন্ন করার জন্য প্রশিক্ষার্থীদের রোল নম্বর অনুযায়ী দায়িত্ব বন্টন করে দিবেন)

শিক্ষার্থীর শিখন মূল্যায়ন ক্ষেত্র

সকল শিক্ষার্থীর গাণিতিক সাক্ষরতা অর্জন ও গণিতের জ্ঞান কে সুদৃঢ় করার জন্য গণিত শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্র (গাণিতিক ধারণা, প্রক্রিয়াগত ধারণা এবং সমস্যা সমাধান) সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকার পাশাপাশি প্রতিটি ক্ষেত্রের মূল্যায়নের অভীক্ষাপদ তৈরি করতে হবে। তাই এই পাঠের উপরোক্ত শিখনফল অর্জন করার জন্য পাঠের শুরুতেই নিম্নরূপ প্রশ্ন করা যেতে পারে;

- গণিত শিখন মূল্যায়ন ক্ষেত্র অনুযায়ী অভীক্ষাপদ তৈরি করার জন্য কী কী বিষয় বিবেচনা করা উচিত? কেন?

শিক্ষার্থীদের প্রশ্নের উত্তর ভাবে দিয়ে তাদের ভাবনাগুলো নিজ নিজ খাতায় লিপিবদ্ধ করতে বলে শিখনফল

মূল্যায়ন ক্ষেত্রের গাণিতিক ধারণা, প্রক্রিয়াগত ধারণা এবং সমস্যা সমাধান সম্পর্কিত নমুনা অভীক্ষাপদ

বিষয়: প্রাথমিক গণিত- বহুনির্বাচনী ও কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ (৫ম শ্রেণি)

প্রাথমিক যোগ্যতা	শ্রেণিভিত্তিক অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	কী/উত্তর	লেভেল
৩. ভগ্নাংশ ও শতকরার ধারণা লাভ করে দৈনন্দিন জীবনে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	৩.৫ দশমিক ভগ্নাংশের ধারণা লাভ করে দৈনন্দিন জীবনে এ সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করতে পারা।	৩.৫.৮ দশমিক ভগ্নাংশের গুণ করতে পারবে। ৩.৫.৬ দশমিক ভগ্নাংশের যোগ করতে পারবে। ৩.৫.১০ দশমিক ভগ্নাংশ সংক্রান্ত দৈনন্দিন জীবনের সমস্যার সমাধান করতে পারবে।	১. $০.১ \times ০.১ =$ কত? ক) ০.২ খ) ০.০১ গ) ০.০০১ ঘ) ১.০০	গ) ০.০০১	গাণিতিক ধারণা
			২. মেহের ও মিরাজ দুই ভাই। ঙ্গে সালামী হিসেবে মেহের ২০০ টাকা ও মিরাজ ১৫০ টাকা পেল। পরে তারা প্রত্যেকে সালামীর ০.৫০ অংশ খরচ করলো। কে বেশি খরচ করলো? ক) মেহের খ) মিরাজ গ) উভয়ে সমান ঘ) মিরাজ বেশি মেহের কম	ক) মেহের	গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা
			৩. ৪.৫ কেজি আলুর দাম ৪৫ টাকা হলে প্রতি কেজি আলুর দাম কত? ক) ১ টাকা খ) ৪.৫ টাকা গ) ১০ টাকা ঘ) ৪৯.৫০ টাকা	গ) ১০ টাকা	সমস্যা সমাধান
			৪. $২.২৫ + ২২.৫ =$ কত?	উত্তর: ২৪.৭৫	গাণিতিক ধারণা
			৫. একটি বলপেনের দাম ৪.৫০ টাকা। একটি পেনসিলের দাম ১৩.৫০ টাকা হলে বলপেনের চেয়ে পেনসিলের দাম কত গুণ বেশি?	উত্তর: ৩ গুণ বেশি	গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা
			৬. ১২টি খাতার দাম ১২০.৭২ টাকা হলে ৫০.৩০ টাকায় কতটি খাতা কেনা যাবে?	উত্তর: ৫টি	সমস্যা সমাধান
৩. ভগ্নাংশ ও শতকরার ধারণা লাভ করে	৩.৬ শতকরার ধারণা ব্যাখ্যা	৩.৬.৪ দৈনন্দিন জীবনে জনসংখ্যা,	১. একটি দ্রব্যের ক্রয়মূল্য ১০০ টাকা এবং বিক্রয়মূল্য ১১০ টাকা হলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হবে? ক) ১০% লাভ খ) ১০% ক্ষতি গ) ১০% ঘ) লাভ বা ক্ষতি হবে না	ক) ১০% লাভ	গাণিতিক ধারণা

দৈনন্দিন জীবনে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	করতে পারা এবং আগ্রহের সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনের শতকরা সম্পর্কিত সমস্যা সমাধান করা।	লাভ-ক্ষতি ও মুনাফা সংক্রান্ত সমস্যা সমাধানে শতকরা ব্যবহার করতে পারবে।	২. ১০০ টাকা ১শত দরে লিচু কিনে ৫৫ টাকায় ৫০টি হিসেবে লিচু বিক্রয় করলে এতে লাভ না ক্ষতি হবে? ক) ৫% লাভ খ) ১০% লাভ গ) ৫% ক্ষতি ঘ) ১০% ক্ষতি	খ) ১০% লাভ	গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা
			৩. একটি কলমের ক্রয়মূল্য ৫০ টাকা। কলমটি ৬০ টাকায় বিক্রয় করা হলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হবে? ক) ১০% লাভ খ) ১০% ক্ষতি গ) ২০% লাভ ঘ) ২০% ক্ষতি	গ) ২০% লাভ	সমস্যা সমাধান
			৪. লাভ বলতে কী বুঝায়?	উত্তর: ক্রয় মূল্যের চেয়ে বিক্রয়মূল্য বেশি	গাণিতিক ধারণা
			৫. ২০০ টাকা ১শত দরে লিচু কিনে ১১০ টাকায় ৫০টি হিসেবে লিচু বিক্রয় করলে এতে লাভ না ক্ষতি হবে?	উত্তর: লাভ	গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা
			৬. ২০০ টাকা ১শত দরে লিচু কিনে ২২০ টাকা দরে প্রতিশত লিচু বিক্রয় করলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হবে?	উত্তর: ১০% লাভ	সমস্যা সমাধান
			৬. জ্যামিতিক আকার ও আকৃতির ধারণা লাভ করে প্যাটার্ন অনুযায়ী শ্রেণিবিন্যাস করতে পারা এবং দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে তা প্রয়োগ করতে পারা।	৬.৩ চতুর্ভুজ সম্পর্কে ধারণা লাভ করে বিভিন্ন ধরনের চতুর্ভুজের প্যাটার্ন অনুযায়ী শ্রেণিবিন্যাস করতে, পার্থক্য করতে ও আঁকতে পারা ও উৎসাহের সঙ্গে পরিবেশের উপাদানের সঙ্গে বিভিন্নরকম চতুর্ভুজের সম্পর্ক স্থাপন করতে পারা।	৬.৩.২ সামান্তরিকের ধারণা লাভ করে শনাক্ত করতে পারবে। ৬.৩.৩ রম্বসের ধারণা লাভ করে শনাক্ত করতে পারবে।
২. আয়ত ও সামান্তরিকের মধ্যে নিচের কোন সাধারণ বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান? ক) বিপরীত বাহু পরস্পর সমান্তরাল খ) বিপরীত কোণগুলো পরস্পর সমান গ) কর্ণদ্বয় পরস্পর সমান ঘ) বিপরীত কোণগুলোর সমষ্টি সমান	উত্তর: ক)	গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা			
৩. নিচের কোনটি সাধারণত আয়তাকৃতির নহে? ক) বই খ) দরজা গ) ব্ল্যাকবোর্ড ঘ) মোমবাতি	উত্তর: ঘ) মোমবাতি	সমস্যা সমাধান			
৪. রম্বস কাকে বলে?	উত্তর:	গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা			
৫. একটি বর্গকে কী পরিবর্তন করলে তাকে শুধুই রম্বস বলা যাবে?	উত্তর:	গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা			
৬. প্রতিটি বর্গই রম্বস কিন্তু প্রতিটি রম্বস বর্গ নয় - ব্যাখ্যা কর।	উত্তর:	সমস্যা সমাধান			

নৈর্ব্যক্তিক অভীক্ষাপদ প্রণয়ন অনুশীলন

অনুশীলন-১: ৩য় শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যবই এর ৮ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি বহুনির্বাচনী (১টি গাণিতিক ধারণা, ১টি গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও ১টি সমস্যা সমাধানমূলক), ৪টি মিলকরণ ও ৪টি শূন্যস্থান পূরণ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করুন।

দল-১

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
২. গাণিতিক প্রক্রিয়ার ধারণা লাভ করা এবং গাণিতিক যুক্তি ও সমাধানের ধাপসমূহের ধারাবাহিকতা (অ্যালগরিদম) বজায় রেখে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	২.৭ যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করে বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা ও দৈনন্দিন জীবনে উৎসাহের সঙ্গে তা ব্যবহার করতে পারা।	২.৭.৫ দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে উৎসাহের সঙ্গে যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে পারা।	বহুনির্বাচনী	
				গাণিতিক ধারণা
				গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা
				সমস্যা সমাধান
			মিলকরণ	
			শূন্যস্থান পূরণ	

অনুশীলন-১: ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্য বই এর ৫ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি বহুনির্বাচনী (১টি গাণিতিক ধারণা, ১টি গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও ১টি সমস্যা সমাধানমূলক), ৪টি মিলকরণ ও ৪টি শূন্যস্থান পূরণ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করুন।

(দল-২)

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
২. গাণিতিক প্রক্রিয়ার ধারণা লাভ করা এবং গাণিতিক যুক্তি ও সমাধানের ধাপসমূহের ধারাবাহিকতা (অ্যালগরিদম) বজায় রেখে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	২.৭ যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ সংক্রান্ত সমস্যা অ্যালগরিদম ব্যবহার করে সমাধান করতে এবং দৈনন্দিন জীবনে তা	২.৭.৪ যেকোনো তিনটি প্রক্রিয়া ব্যবহারের মাধ্যমে তিন স্তরবিশিষ্ট সমস্যা সমাধানের দক্ষতা প্রয়োগ করে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	বহুনির্বাচনী	
				গাণিতিক ধারণা
				গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা
				সমস্যা সমাধান
			মিলকরণ	
			শূন্যস্থান পূরণ	

সমাধান করতে পারা।	ব্যবহার করতে পারা।		

অনুশীলন-১: ৩য় শ্রেণির প্রাথমিক গণিতপাঠ্য বই এর ৯ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি বহুনির্বাচনী (১টি গাণিতিক ধারণা, ১টি গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও ১টি সমস্যা সমাধানমূলক), ৪টি মিলকরণ ও ৪টি শূন্যস্থান পূরণ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করুন।

(দল-৩)

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
৩. ভগ্নাংশ ও শতকরার ধারণা লাভ করে দৈনন্দিন জীবনে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	৩.২ হর ও লব ভেদে বিভিন্ন রকম ভগ্নাংশের ধারণা ব্যবহার করে উৎসাহের সঙ্গে গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারা।	৩.২.১ সমতুল ভগ্নাংশের ধারণা লাভ করে একাধিক ভগ্নাংশ থেকে সমতুল ভগ্নাংশ শনাক্ত করতে পারবে। ৩.২.২ একাধিক সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ তুলনা করে ছোট-বড় বলতে পারবে।	বহুনির্বাচনী	
			গাণিতিক ধারণা	
			গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা	
			সমস্যা সমাধান	
			মিলকরণ	
			শূন্যস্থান পূরণ	

অনুশীলন-১: ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যবই এর ৮ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি বহুনির্বাচনী (১টি গাণিতিক ধারণা, ১টি গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও ১টি সমস্যা সমাধানমূলক), ৪টি মিলকরণ ও ৪টি শূন্যস্থান পূরণ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করুন।

দল-৪

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
৩. ভগ্নাংশ ও শতকরার ধারণা লাভ করে দৈনন্দিন জীবনে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	৩.৪ ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ করতে পারা এবং এ সংক্রান্ত বাস্তব সমস্যা সমাধান করে তার যৌক্তিকতা	৩.৪.৪ দৈনন্দিন জীবনে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ সংক্রান্ত যোগের সমস্যা সমাধান করতে পারবে। ৩.৪.৫ দৈনন্দিন জীবনে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ সংক্রান্ত বিয়োগের	বহুনির্বাচনী	
			গাণিতিক ধারণা	
			গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা	
			সমস্যা সমাধান	
			মিলকরণ	
			শূন্যস্থান পূরণ	

সমাধান করতে পারা।	ব্যাখ্যা করতে পারা।	সমস্যা সমাধান করতে পারবে। ৩.৪.৬ দৈনন্দিন জীবনে সমহরবিশিষ্ট ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করতে পারবে।	শূন্যস্থান পূরণ

অনুশীলন-১: ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যবই এর ৫ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি বহুনির্বাচনী (১টি গাণিতিক ধারণা, ১টি গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও ১টি সমস্যা সমাধানমূলক), ৪টি মিলকরণ ও ৪টি শূন্যস্থান পূরণ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করুন।

দল-৫

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
২. গাণিতিক প্রক্রিয়ার ধারণা লাভ করা এবং গাণিতিক যুক্তি ও সমাধানের ধাপসমূহের ধারাবাহিকতা (অ্যালগরিদম) বজায় রেখে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	২.৮ গুণিতক ও গুণনীয়কের ধারণা ব্যবহার করে উৎসাহ ও আগ্রহের সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে গুণিতক ও গুণনীয়ক সংক্রান্ত বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	২.৮.৭ ল.সা.গু সংক্রান্ত দৈনন্দিন জীবনের সমস্যা সমাধান করতে পারবে।	বহুনির্বাচনী	
			গাণিতিক ধারণা	
			গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা	
			সমস্যা সমাধান	
			মিলকরণ	
			শূন্যস্থান পূরণ	

কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন অনুশীলন

অনুশীলন-২: ২য় শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যবই এর ১ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন (গাণিতিক ধারণা, গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও সমস্যা সমাধানমূলক ক্ষেত্র বিবেচনায়) করুন।

দল-১

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
১. সংখ্যার ধারণা লাভ করে গণনা করতে এবং সংখ্যাকে বিভিন্ন প্যাটার্নে	১.৪ স্থানীয়মানের ধারণা ব্যবহার করে সংখ্যা পড়তে, অঙ্কে ও কথায় লিখতে	১.৪.৯ দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত অনূর্ধ্ব পাঁচ অঙ্কের সংখ্যা নিয়ে উৎসাহের	কাঠামোবদ্ধ	
			গাণিতিক ধারণা	
			গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা	

সাজাতে পারা ও দৈনন্দিন জীবনে সংখ্যা ব্যবহার করতে পারা।	পারা ও সংখ্যার তুলনা করতে পারা এবং দৈনন্দিন জীবনে ব্যবহৃত বিভিন্ন সংখ্যা নিয়ে উৎসাহের সঙ্গে আলোচনা ও ব্যবহার করতে পারা।	সঙ্গে আলোচনা করে লিপিবদ্ধ করতে পারবে।		সমস্যা সমাধান
--	--	---------------------------------------	--	---------------

অনুশীলন-২: ৩য় শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যবই এর ৮ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন (গাণিতিক ধারণা, গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও সমস্যা সমাধানমূলক ক্ষেত্র বিবেচনায়) করুন।

দল-২

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
২.৭ যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করে বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা ও দৈনন্দিন জীবনে উৎসাহের সঙ্গে তা ব্যবহার করতে পারা।	২.৭ যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করে বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা ও দৈনন্দিন জীবনে উৎসাহের সঙ্গে তা ব্যবহার করতে পারা।	২.৭.৫ দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে উৎসাহের সঙ্গে যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে পারা।	কাঠামোবদ্ধ	
				গাণিতিক ধারণা
				গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা
				সমস্যা সমাধান

অনুশীলন-২: ৪র্থ শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যবই এর ৫ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি বহুনির্বাচনী (১টি গাণিতিক ধারণা, ১টি গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও ১টি সমস্যা সমাধানমূলক), ৪টি মিলকরণ ও ৪টি শূন্যস্থান পূরণ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করুন।

দল-৩

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
২. গাণিতিক প্রক্রিয়ার ধারণা লাভ করা এবং গাণিতিক যুক্তি ও সমাধানের ধাপসমূহের	২.৭ যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ সংক্রান্ত সমস্যা অ্যালগরিদম ব্যবহার করে	২.৭.৪ যেকোনো তিনটি প্রক্রিয়া ব্যবহারের মাধ্যমে তিন স্তরবিশিষ্ট সমস্যা সমাধানের	কাঠামোবদ্ধ	
				গাণিতিক ধারণা
				গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা

ধারাবাহিকতা (অ্যালগরিদম) বজায় রেখে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	সমাধান করতে এবং দৈনন্দিন জীবনে তা ব্যবহার করতে পারা।	দক্ষতা প্রয়োগ করে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	সমস্যা সমাধান
--	---	---	---------------

অনুশীলন-২: ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যবই এর ৯ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি কার্ঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন (গাণিতিক ধারণা, গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও সমস্যা সমাধানমূলক ক্ষেত্র বিবেচনায়) করণ।

দল-৪

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
৩. ভগ্নাংশ ও শতকরার ধারণা লাভ করে দৈনন্দিন জীবনে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	৩.৬ শতকরার ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারা এবং আগ্রহের সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনের শতকরা সম্পর্কিত সমস্যা সমাধান করা।	৩.৬.৪ দৈনন্দিন জীবনে জনসংখ্যা, লাভ-ক্ষতি ও মুনাফা সংক্রান্ত সমস্যা সমাধানে শতকরা ব্যবহার করতে পারবে।	কার্ঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ	

অনুশীলন-২: ৫ম শ্রেণির প্রাথমিক গণিত পাঠ্যবই এর ৫ম অধ্যায়ের আলোকে বর্ণিত যোগ্যতা যাচাইয়ের জন্য ৩টি বহুনির্বাচনী (১টি গাণিতিক ধারণা, ১টি গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও ১টি সমস্যা সমাধানমূলক), ৪টি মিলকরণ ও ৪টি শূন্যস্থান পূরণ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করণ।

দল-৫

যোগ্যতা	অর্জন উপযোগী যোগ্যতা	শিখনফল	অভীক্ষাপদ	মূল্যায়নের ক্ষেত্র
২. গাণিতিক প্রক্রিয়ার ধারণা লাভ করা এবং গাণিতিক যুক্তি ও সমাধানের ধাপসমূহের ধারাবাহিকতা (অ্যালগরিদম) বজায় রেখে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা	২.৮ গুণিতক ও গুণনীয়কের ধারণা ব্যবহার করে উৎসাহ ও আগ্রহের সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে গুণিতক ও গুণনীয়ক সংক্রান্ত বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।	২.৮.৭ ল.সা.গু সংক্রান্ত দৈনন্দিন জীবনের সমস্যা সমাধান করতে পারবে।	কার্ঠামোবদ্ধ	গাণিতিক ধারণা গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা সমস্যা সমাধান

সমাধান করতে পারা।				
----------------------	--	--	--	--

এসাইনমেন্ট:

১. প্রথম-পঞ্চম শ্রেণির যেকোনো একটি অধ্যায় থেকে গাণিতিক ধারণা, প্রক্রিয়াগত ধারণা এবং সমস্যা সমাধান ক্ষেত্রের প্রত্যেকটির উপর ৩টি করে বহুনির্বাচনী, ৩টি মিলকরণ, ৩টি শূন্যস্থান পূরণ ও ৩টি কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন করুন। (এক্ষেত্রে বিষয় ইনস্ট্রাক্টর প্রশিক্ষণার্থীদের রোল নম্বর অনুযায়ী অধ্যায় নির্ধারণ করে দিবেন।)



জাতীয় প্রাথমিক শিক্ষা একাডেমি (নেপ) ময়মনসিংহ