



পরিমার্জিত ডিপিএড
প্রাথমিক শিক্ষকদের জন্য মৌলিক প্রশিক্ষণ (বিটিপিটি)

মডিউল ৩: শিক্ষাক্রম, শিখন-শেখানো পদ্ধতি এবং মূল্যায়ন

উপমডিউল ৫
প্রাথমিক গণিত



তথ্যপুস্তক



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 স্ট্যাডি-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 প্রাণসঞ্চয় 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

| অধিবেশন | বিষয়বস্তু | পৃষ্ঠা নম্বর |
|---------|---|--------------|
| ১ | প্রাথমিক গণিত শিক্ষাক্রম | ১ |
| ২ | প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তকের বিষয়বস্তু ও শিক্ষক সহায়িকা পর্যালোচনা এবং ব্যবহার | ৬ |
| ৩ | প্রাথমিক গণিত শিক্ষণ পদ্ধতি ও কৌশল | ৭ |
| ৪ | শিখন-শেখানো পদ্ধতি ও কৌশল অনুশীলন | ১২ |
| ৫ | সংখ্যা ও গণনা | ১৬ |
| ৬ | প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (যোগ ও বিয়োগ) | ১৯ |
| ৭ | প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (গুণ ও ভাগ) | ২২ |
| ৮ | প্রাথমিক গণিতের মৌলিক চার নিয়ম (পাঠ অনুশীলন) | ২৬ |
| ৯ | লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক | ৩৩ |
| ১০ | গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক | ৩৬ |
| ১১ | সাধারণ ভগ্নাংশ: ভগ্নাংশের ধারণা এবং যোগ ও বিয়োগ | ৩৮ |
| ১২ | সাধারণ ভগ্নাংশ: ভগ্নাংশের গুণ ও ভাগ | ৪২ |
| ১৩ | দশমিক ভগ্নাংশ | ৪৬ |
| ১৪ | গড় | ৫০ |
| ১৫ | শতকরা | ৫১ |
| ১৬ | পরিমাপ (দৈর্ঘ্য ও ওজন) | ৫২ |
| ১৭ | পরিমাপ (তরল পদার্থের আয়তন ও সময়) | ৫৭ |
| ১৮ | জ্যামিতিক আকৃতি (ত্রিভুজ, চতুর্ভুজ ও বৃত্ত) | ৫৯ |
| ১৯ | জ্যামিতিক আকৃতি (পাঠদান কৌশল ও অনুশীলন) | ৬৬ |
| ২০ | আয়ত ও বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল | ৬৮ |
| ২১ | সামান্তরিক, রম্বস ও ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল | ৭০ |
| ২২ | ক্ষেত্রফল পাঠদান কৌশল ও অনুশীলন | ৭৩ |
| ২৩ | উপাত্ত উপস্থাপন | ৭৪ |
| ২৪ | গণিত শিক্ষা উপকরণ | ৭৯ |
| ২৫ | পাঠ নির্বাচন, পাঠপরিকল্পনা প্রণয়ন, উন্নয়ন | ৮৩ |
| ২৬ | পাঠ প্রদর্শন, পর্যবেক্ষণ ও ফলাবর্তন | ৮৪ |
| ২৭ | গণিত শিখন মূল্যায়ন-১ | ৮৬ |
| ২৮ | গণিত শিখন মূল্যায়ন-২ | ৯৫ |

| | |
|----------------|---------------------------------------|
| সহায়ক তথ্য ০১ | অধিবেশন- ০১: প্রাথমিক গণিত শিক্ষাক্রম |
|----------------|---------------------------------------|

| | |
|--------|----------------------------|
| অংশ-ক: | শিখনক্ষেত্রভিত্তিক যোগ্যতা |
|--------|----------------------------|

| 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।

| | |
|--------|---|
| অংশ- খ | প্রাথমিক গণিত বিষয়ের আবশ্যিকীয় শিখনক্রমের ধারণা |
|--------|---|

বিষয়ভিত্তিক যোগ্যতা (গণিত) ২০১১

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

৩. 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। |

| | |
|-------------|-------------------------|
| সহায়ক তথ্য | বিস্তৃত শিক্ষাক্রম ২০২১ |
|-------------|-------------------------|

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 | | প্রদর্শন, আলোচনা, দলগত কাজ, একক কাজ. গাণিতিক খেলা | ছবি, ভিডিও প্রদর্শনপূর্বক আলোচনা করা। বস্তু ব্যবহার করে খেলার | পর্যবেক্ষণ মৌখিক লিখিত | চেকলিস্ট প্রশ্নমালা |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|------------------------------|------------------------|
| | | সংখ্যার যোগ করতে পারবে। | | | মাধ্যমে যোগ করা | | |
| | | 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 |

| | |
|----------------|---|
| 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 প্রচ্ছদ
- 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

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’। প্রশিক্ষার্থীর 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 প্রশিক্ষার্থীরা 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 প্রশিক্ষার্থীদের 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 সর্বাঙ্গীণ 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 চিন্তন-দক্ষতা বিকাশের ক্ষেত্র 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 নির্ধারণ 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 চেষ্ঠার 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।

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 নিমোক্ত 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।

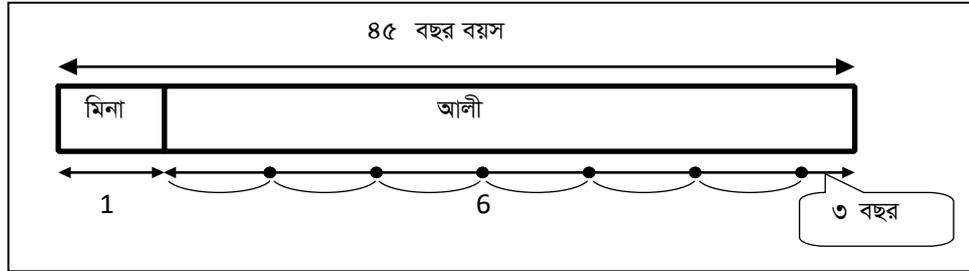
সমস্যা: মিনা, আলীর মেয়ে। তাদের বয়স একত্রে ৪৫ বছর। আলীর বয়স মিনার বয়সের ৬ গুণের চেয়ে ৩ বছরের বেশি। আলী সাহেব ও মিনার বয়স কত?

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

কৌশল-১: চিত্র অংকন

এখানে চিত্রে সম্ভব 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

দই 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?

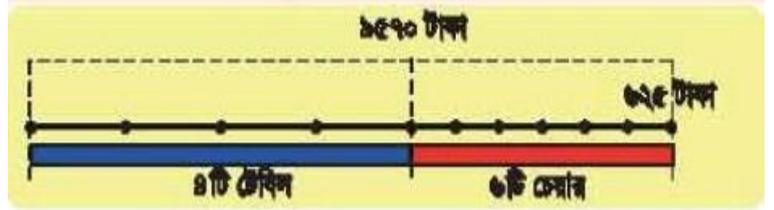
- এখানে চেয়ার ও টেবিলের মূল্য একত্রে কত টাকা আছে-৯৫৭০ টাকা
- একটি চেয়ারের মূল্য-৬২৫ টাকা
- ৬টি চেয়ারের মূল্য বের করতে হবে
- মোট মূল্য হতে ৬টি চেয়ারের মূল্য বাদ দিলে ৪টি টেবিলের মূল্য পাওয়া যাবে
- ৪টি টেবিলের মূল্য হতে একটি টেবিলের মূল্য বের করতে হবে

২. পরিকল্পনা (Planning): কী করতে পারি?

কিভাবে করতে পারি?

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

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

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

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

উত্তরঃ ১টি চেয়ারের মূল্য ১৪৫৫ টাকা

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

সমস্যার সমাধান প্রক্রিয়াটি যাচাই করি

চেয়ারের মোট মূল্য + টেবিলের মোট মূল্য = মোট মূল্য

$$৩৭৫০ + ৫৮২০ = ৯৫৭০ \text{ যা সঠিক}$$

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

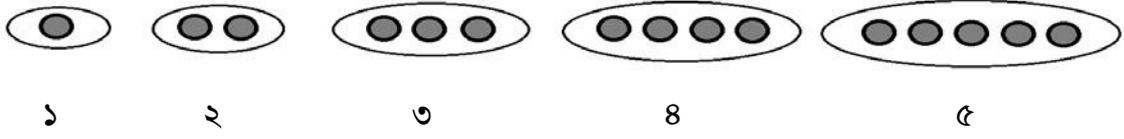
আমরা মূলত প্রাথমিক স্তরের চার প্রক্রিয়া শিখতে পারলাম বিকল্প হিসাবে গাণিতিক বাক্য আকারে সাজিয়ে পাই

➤ কথায় গাণিতিক বাক্যটি হচ্ছে: (মোট মূল্য - ৬টি চেয়ারের মূল্য) ÷ টেবিলের সংখ্যা

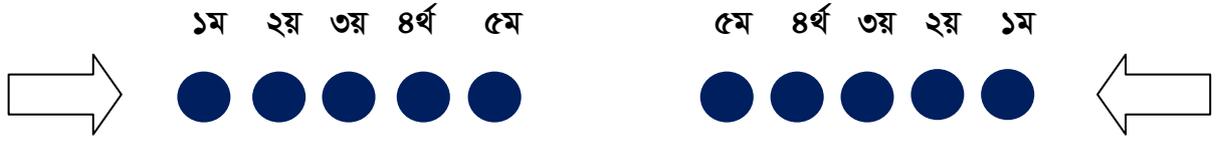
- গাণিতিক বাক্যটি হচ্ছে: $(৯৫৭০-৬২৫ \times ৬) \div ৪$
- হিসাব: $= (৯৫৭০-৩৭৫০) \div ৪$
 $= ৫৮২০ \div ৪ = ১৪৫৫$
উত্তর: ১৪৫৫ টাকা

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

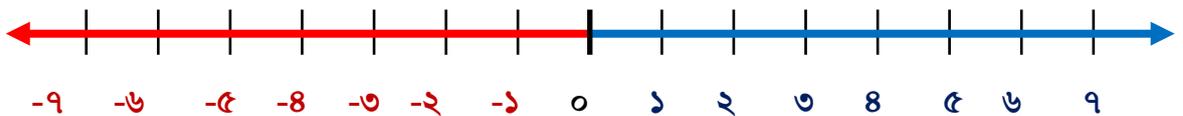


৪টি খোলা বাক্স, ২টি বন্ধ বাক্স ও ১টির ভিতর আপেল। মান সংখ্যা- ৪, ২, ১। বাম দিক থেকে চতুর্থ বাক্সে আপেল আছে। ডান দিক থেকে তৃতীয় বাক্সে আপেল আছে। ক্রমসংখ্যা চতুর্থ এবং তৃতীয়।

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

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

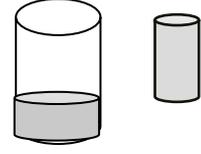
স্বাভাবিক সংখ্যার অর্থ কী? স্বাভাবিক সংখ্যার অর্থ হলো প্রকৃতিতে (Nature) বা স্বাভাবিকভাবে (Naturally) পাওয়া যায় এমন বস্তু বা সংগ্রহসমূহের পরিমাণ বা ক্রম অবস্থান, যা পরিমাণাত্মক ক্রমসংখ্যা প্রকাশ করে। স্বাভাবিক সংখ্যা এবং ০ মিলে সব সংখ্যাকে পূর্ণ সংখ্যা বলা যায়। পূর্ণ সংখ্যা নিচের চিত্রের মত সংখ্যা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



মূলদ ও অমূলদ সংখ্যা

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

এ প্রশ্নের উত্তর হলো $\frac{১}{৩}$ এটি একটি মূলদ সংখ্যা।



যেসব সংখ্যা পূর্ণ সংখ্যায় প্রকাশ করা যায় না তা ভগ্নাংশ রূপে প্রকাশ করা যায়।

সংখ্যাকে ভগ্নাংশে রূপ দেয়া সংখ্যাই হলো মূলদ সংখ্যা।

মূলদ সংখ্যা প্রকৃত পক্ষে দুইটি স্বাভাবিক সংখ্যার অনুপাত।

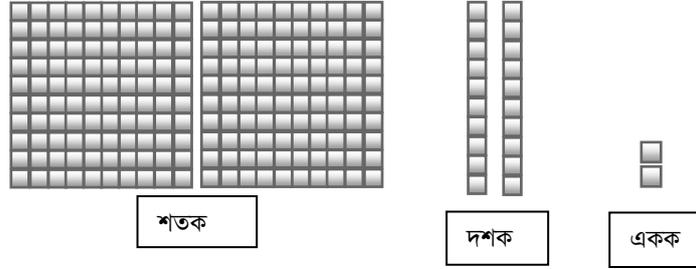
এগুলোকে মূলদ সংখ্যা বলে। দুইটি মূলদ সংখ্যার মাঝে অসংখ্য মূলদ সংখ্যা থাকে। মূলদ সংখ্যার বিস্তৃতি অসীম।

যে সকল পূর্ণ সংখ্যাকে ভগ্নাংশে রূপ দেয়া যায় না, সে সকল সংখ্যাই হলো অমূলদ সংখ্যা।

যেমন, $\sqrt{২} = ১.৪১৪২১৩৫৬.....$ $\sqrt{৩} = ১.৭৩২০৫১৫৬.....$ ।

মূলদ এবং অমূলদ সংখ্যাকে একত্রে বাস্তব সংখ্যা বলে।

| | |
|--------|-------------------------------------|
| অংশ-গ: | : সংখ্যার স্থানীয় মান ও স্বকীয়মান |
|--------|-------------------------------------|



উপরের চিত্রগুলোকে সংখ্যায় প্রকাশ করলে হয় ২২২। অর্থাৎ ২ শতক, ২ দশক ও ২ একক। এখানে সংখ্যাটির সর্ব ডানের ২ এর মান ২, মাঝের ২ এর মান ২ দশ বা ২০ এবং বামের ২ এর মান ২ শতক বা ২০০। এখানে লক্ষ্যণীয় ডান থেকে প্রতি ঘর বামের জন্য ২ এর মান ১০ গুণ বৃদ্ধি পায়। তাই ডান থেকে বাম দিকে সংখ্যার বিভিন্ন অবস্থানকে যথাক্রমে একক, দশক ও শতক বলে। অর্থাৎ অঙ্ক সংখ্যার বিভিন্ন স্থানে অবস্থানের কারণে যে মান অর্জন করে তাকে ঐ অঙ্কের স্থানীয়মান বলে। অপরদিকে কোনো অঙ্ক সংখ্যার একক স্থানে যে মানে থাকে তাকে ঐ অঙ্কের স্বকীয়মান বলে।

উদাহরণঃ ৫০৬৭ এর স্থানীয়মান

| হাজার | শতক | দশক | একক |
|-------|-----|-----|-----|
| ৫ | ০ | ৬ | ৭ |

| | | |
|---|---------|------|
| → | ৭ একক | ৭ |
| → | ৬ দশক | ৬০ |
| → | ০ শতক | ০ |
| → | ৫ হাজার | ৫০০০ |

অনুশীলন:

- ৪৩৫৯ ও ৭০৩৪ সংখ্যা দুইটিতে ব্যবহৃত অঙ্কগুলোর স্থানীয়মান প্রকাশ করুন।

অংশ-ক

যোগ ও বিয়োগের মৌলিক ধারণা

যোগের ধারণা

প্রশিক্ষণার্থীরা 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 আক্বা 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 চিত্র 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, ‘ $৫ - ২ = ৩$ ’ 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

- $৪৫৬ + ৭৮৯ =$ কত?

| স/হা | শ | দ | এ |
|------|---|---|---|
| ১ | ১ | ১ | |
| | ৪ | ৫ | ৬ |
| | ৭ | ৮ | ৯ |
| ১ | ২ | ৪ | ৫ |

- লক্ষ 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-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 বিয়োগ/ গাণিতিক সমস্যা সমাধান

- $৪৫৬ - ১৮৯ =$ কত?

| শ | দ | এ |
|---------|---------|---|
| ৪ = ৩+১ | ৫ = ৪+১ | ৬ |
| ১ | ৮ | ৯ |
| | | |

=

| শ | দ | এ |
|---|----|----|
| ৩ | ১৪ | ১৬ |
| 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।

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। বস্তুত গুণন হলো বস্তুর দলগত ধারণা। পাঠ্যপুস্তকের

একজন নোকনদার ৪টি খলার রুটাকটিকে ৫টি করে টমেটো রেখেছেন। একদে কতগুলো টমেটো আছে?



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

$5 \times 1 = 5$

$5 \times 2 = 10$

$5 \times 3 = \square$

$5 \times 4 = \square$

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



৪টি স্ট্রিটে ৩ জন করে শিশুকী আছে, খারি লা কিং তার শিশুকী কতের জন্য লস্করিত করা হলে...

শিশুকীর সংখ্যা: $3 + 3 + 3 + 3 = 12$

সুতরাং, স্ট্রিটে ১২ জন শিশুকী আছে।

ইদানে, আমরা ৩, ৪ খার যোগ করেছি। এই সমস্যাটি আমরা দিগের গণি হিসেবে লস্কান করতে পারি।

$3 \times 4 = 12$

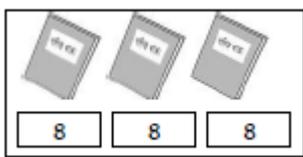
কীভাবে গল্প: কিল দুখ মার সমস হারে।

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:

১. একটি খাতার মূল্য ৪ টাকা। ৩টি খাতার মূল্য কত?

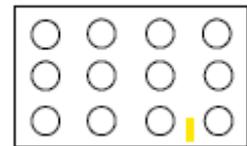
| | |
|--|--|
| <p>সমাধান:</p> <p>১টি খাতার মূল্য ৪ টাকা</p> <p>৩ টি ,, ,, $(8 + 8 + 8)$,, = ১২ টাকা</p> <p>অথবা, 8×3 টাকা = ১২ টাকা</p> <p>উত্তর: ১২ টাকা।</p> |  |
|--|--|

প্রশ্ন: প্রতিটি লাইনে কতটি বৃত্ত আছে? লাইনের সংখ্যা কত? মোট বৃত্তের সংখ্যা কত?

প্রতিটি লাইনে বৃত্ত আছে ৪টি। লাইনের সংখ্যা হলো ৩টি।

মোট বৃত্তের সংখ্যা হলো (8×3) টি = ১২টি

প্রতিটি কলামে কতটি বৃত্ত আছে? কলামের সংখ্যা কত? মোট বৃত্তের সংখ্যা কত?



| | |
|--|--|
| <p>প্রতিটি কলামে বৃত্ত আছে ৩টি। কলামের সংখ্যা ৪টি। মোট বৃত্তের সংখ্যা (৩ × ৪) টি = ১২টি জোড়া জোড়া করে কতটি জোড়া আছে? জোড়া হিসেবে মোট বৃত্তের সংখ্যা কত? উপরের চিত্র থেকে ছয়টি করে কতটি দল হবে? ছয়টির দল হিসেবে মোট বৃত্তের সংখ্যা কত? 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 অঙ্কের 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 বন্টনে 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 গুণ
* ২৭ করতে হবে। ৮ গুণন ৭ সমান ৫৬ এর ৬ নামবে। হাতে ৫ দশ থাকবে। এবার ৩ দশকে
২৬৬ ৭ দ্বারা গুণন করলে ২১ দশ হবে এবং এর সাথে আগের ৫ দশ যোগ করলে ২৬ দশ হবে
৭৬০ যা পূর্বের ৬ এর বাম পাশে লিখতে হবে। এবার ২য় লাইনে এককের ঘরে ০ বসাতে হবে।
১০২৬ 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) বন্টনে 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) বণ্টনে ভাগ/ গাণিতিক সমস্যা সমাধান

বণ্টনে ভাগ: যে ভাগে দলের অন্তর্ভুক্ত সংখ্যা নির্ণয় করা হয়, তাকে বণ্টনে ভাগ বলে। যেমন, ১২টি লিচু ৩জনকে সমানভাবে ভাগ করে দিলে প্রতিজন কয়টি করে লিচু পাবে? এখানে, ১২টি লিচু হতে ১টি করে ৩ জনকে সমানভাবে বণ্টন 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 করতে হবে। তথ্য বদলে দিয়ে একটি বৈশিষ্ট্যের কয়েকটি সমস্যার সমাধান করতে দিন। এক্ষেত্রে অবশ্যই বাস্তবধর্মী তথ্য ব্যবহার করবেন। সব কিছুর আগে পূর্ব প্রস্তুতির 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 শ্রেণি কক্ষে পাঠ উপস্থাপন করবেন, তা ভাবুন।

(চতুর্থ শ্রেণি)

যোগ ও ভাগ সংক্রান্ত সমস্যা শিখন-শেখানো কৌশল

পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা: ৬৫

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।
“রিয়ান 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 ভিন্নরকমভাবে 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 প্রতি 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।

১. 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।

(হেম শ্রেণি)

পাঠ: চার প্রক্রিয়া সম্বলিত সমস্যাবলি শিখন-শেখানো কৌশল

পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠা: ১৪

শিখনফল:

১৪.১.২ যোগ ও বিয়োগ সংক্রান্ত অনূর্ধ্ব 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।

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 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 রঙিন কাগজের কার্ড ।

শিখন-শেখানো কার্যাবলি:

১. কুশল 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।

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 -

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

লসাণ্ড 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 সবচাইতে ছোট সাধারণ গুণিতকটিই হবে লসাণ্ড।

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

লসাগু 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?

লসাগু 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 লসাগু নির্ণয় করতে পারি যাকে মৌলিক উৎপাদকে বিশ্লেষণ পদ্ধতি বলা হয়।

উদাহরণ: ১৬ ও ২৪ এর লসাগু 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 লসাগু $২ \times ২ \times ২ \times ২ \times ৩ = ৪৮$

ইউক্লিডীয় পদ্ধতি:

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

$$\begin{array}{r} ২ \overline{) ১৮, ২৪, ৪০, ৬০} \\ ২ \overline{) ৯, ১২, ২০, ৩০} \\ ২ \overline{) ৯, ৬, ১০, ১৫} \\ ৩ \overline{) ৯, ৩, ৫, ১৫} \\ ৫ \overline{) ৩, ১, ৫, ৫} \\ ৩, ১, ১, ১ \end{array}$$

নির্ণেয় লসাগু = $২ \times ২ \times ২ \times ৩ \times ৫ \times ৩ = ৩৬০$

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।

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:× | | | | | × | | × | × | × | × | × | |

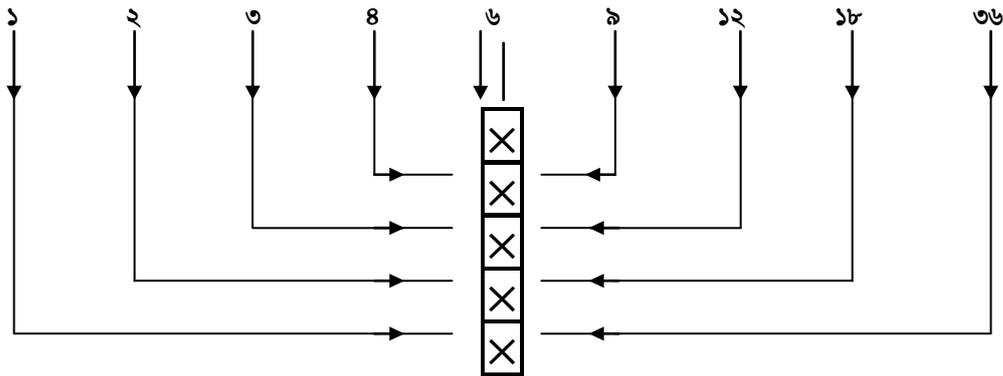
অর্থাৎ ১২ টি চকলেট ১টি, ২টি, ৩টি, ৪টি, ৬টি বা ১২টি প্লেটে সমানভাবে ভাগ করে দেয়া যাবে।

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 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 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:

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

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

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

অতএব ১৬ ও ৩৬ 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।

| | |
|----------------|--|
| 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 |
| একটা প্রকৃত ভগ্নাংশ ও একটা 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 | |

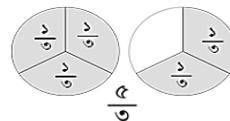
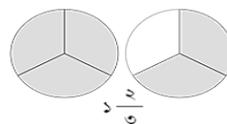
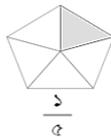
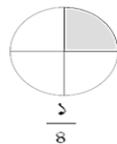
সহায়ক তথ্য ২ (ভগ্নাংশ)

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।

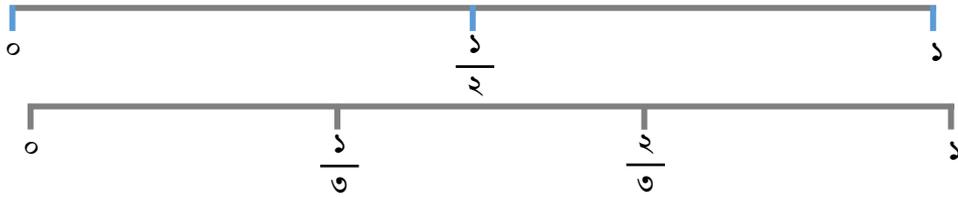
সাধারণভাবে ভগ্নাংশ কোনো পূর্ণ জিনিস বা মানের অংশবিশেষ। ভগ্নাংশের মৌলিক ধারণা-এর উপরের ও নিচের সংখ্যার মাধ্যমে প্রকাশ পায়। ওপরের সংখ্যা (লব) যা অংশ প্রকাশ করে, আর নিচের সংখ্যা (হর) যত ভাগে ভাগ করা হয়েছে তা প্রকাশ করে।



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।

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| প্রতি জোড়া আকৃতির মধ্যে যেটি সমানভাবে বিভক্ত তা রং করো। | | | |

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।

| | |
|--|----------------------|
| | <input type="text"/> |
| | <input type="text"/> |
| | <input type="text"/> |

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। প্রশিক্ষণার্থীর 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 কিছু অংশ প্রকাশ করে। অংশ একটা কিছু বা দলের অংশও হতে পারে। প্রকৃত ভগ্নাংশে লব সবসময় হরের চেয়ে ছোট হয়। অর্থাৎ অংশ পূর্ণ কিছু 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 কিছু 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

প্রশিক্ষণার্থীদের ভগ্নাংশের যোগ ও বিয়োগ-এর ধারণা দিতে আমাদের সচেতন থাকতে হবে যেন দৃশ্যমান উপকরণ ও উদাহরণের অভিজ্ঞতা প্রশিক্ষণার্থী পায়। প্রশিক্ষণার্থীদের 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।

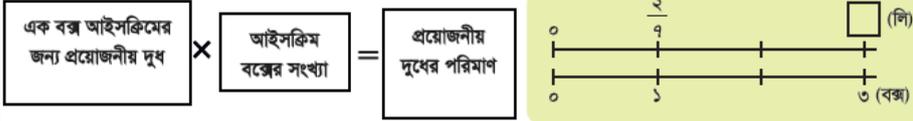
ভগ্নাংশের গুণ

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 ?

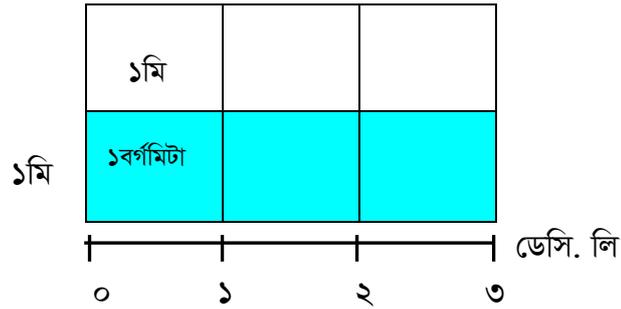
মোট পরিমাণ বের করার জন্য আমরা নিচের বাক্যটি ব্যবহার করতে পারি।



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.

$$\therefore ৩ \text{ ডেসি. লি. } ,, ,, ,, ,, ১ \times ৩ ,, ,, \\ = ৩ ,,$$

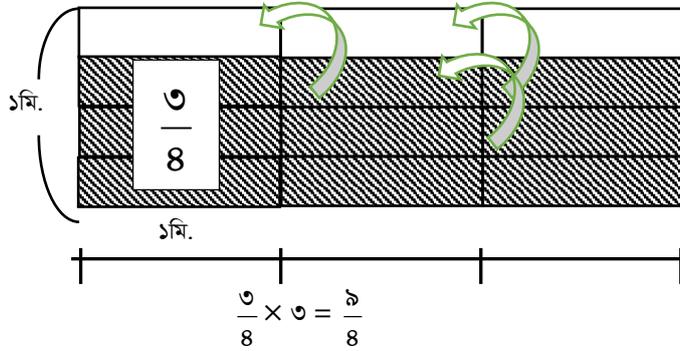
এবার ভগ্নাংশকে পূর্ণ সংখ্যা দ্বারা কীভাবে গুণ করা যায় চিন্তা করি।

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

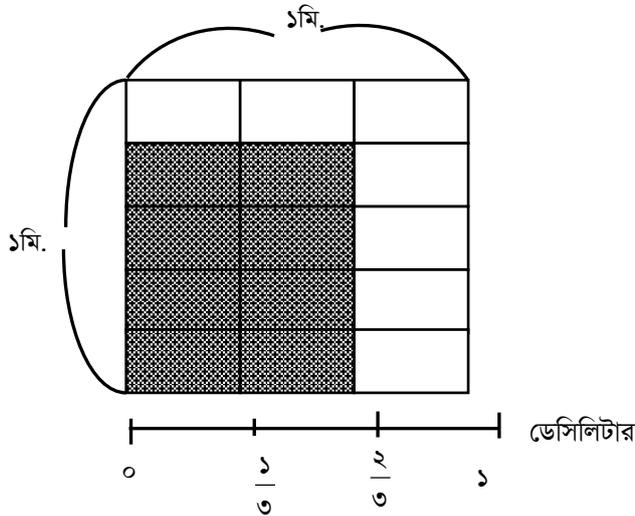


চিন্তা করি আর কীভাবে চিত্র/ ডায়াগ্রাম এঁকে ভগ্নাংশের সাথে পূর্ণ সংখ্যার গুণ করা যায়?

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 বোর্ডের $\frac{8}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়

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

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

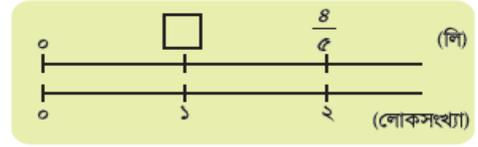
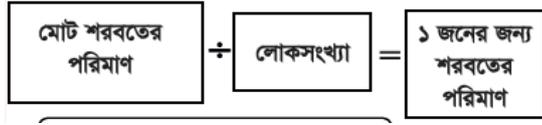
১ ডেসিলিটার রং দিয়ে বোর্ডের $\frac{3}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়। $\frac{3}{8}$ ডেসিলিটার রং দিয়ে বোর্ডের কত বর্গমিটার রং করা যাবে?

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।

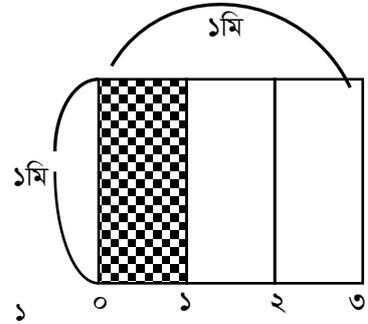
প্রশ্ন:

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



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?



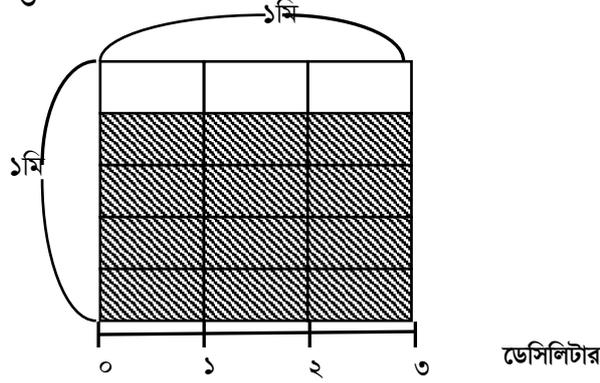
অভিব্যক্তি $1 \div 3 = \frac{1}{3}$

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

১ ডেসিমিটার 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 $\frac{1}{5 \times 3} \times 8$ বার

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

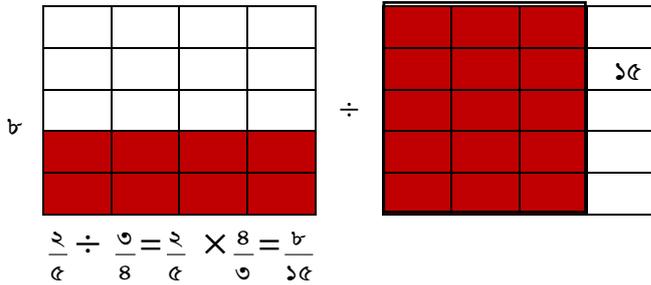
অনুশীলন-১:

$\frac{1}{3} \div 8$ 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: $\frac{3}{8}$ ডেসিমিটার রং দ্বারা ১টি বোর্ডের $\frac{2}{5}$ বর্গমিটার রং করা যায়। ১ ডেসিমিটার রং দ্বারা বোর্ডটির কত বর্গমিটার রং করা যাবে?

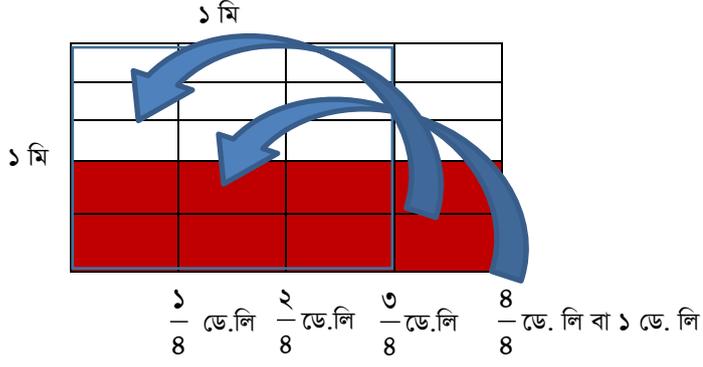
সমস্যাটি জ্যামিতিক চিত্রের মাধ্যমে কীভাবে সমাধান করা যায় চিন্তা করি এবং সমাধানের চিত্র অংকন করি;



এছাড়াও সমস্যাটির চিত্র অংকনের ক্ষেত্রে ভিন্নরকম কৌশল চিন্তা করি

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

∴ ১ ,, ,, বোর্ডটির $\frac{2}{5} \div \frac{3}{8}$ বর্গমিটার রং করা যাবে



$$\frac{2}{5} \div \frac{3}{8} = \frac{2}{5} \times \frac{8}{3} = \frac{16}{15}$$

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

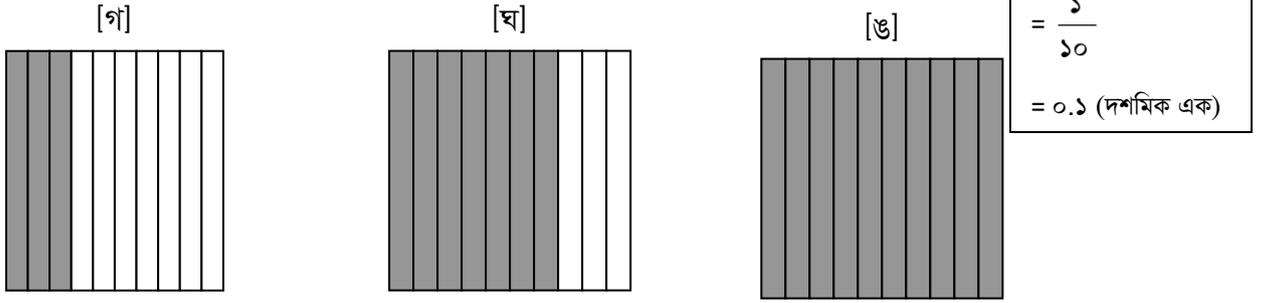
অংশ-ক দশমিক ভগ্নাংশের ধারণা ব্যাখ্যা করা

খ চিত্রের ছোট দাগের প্রতিটি একক 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।

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।



- $\frac{৩}{১০}$ তিন দশমাংশ
- ০.৩ দশমিক তিন

- $\frac{৭}{১০}$ সাত দশমাংশ
- ০.৭ দশমিক সাত

- $\frac{১০}{১০} = ১$ এক

দশমিক ভগ্নাংশ পঠন প্রণালি

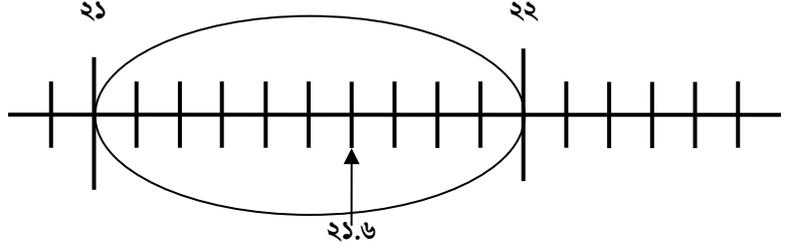
“দৈনন্দিন জীবনে দশমিক ভগ্নাংশের ব্যবহার কোথায় কোথায় হয়?” শৈত্যের পরিমাপ, তাপমানযন্ত্র, ওজন ইত্যাদি ক্ষেত্রে।

“যদি দশমিক সংখ্যার ব্যবহার না করা হতো তাহলে ১-এর চেয়ে ছোট সংখ্যা প্রকাশ করা যেত না।

বিস্তারিতভাবে সংখ্যাগুলো তুলনা করা যেত না, ইত্যাদি।

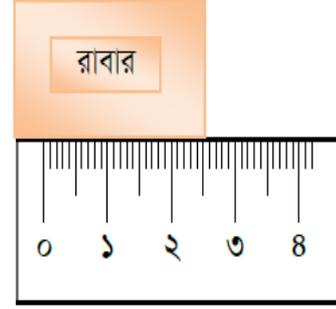
জানুয়ারি মাসের একটি দিনে সর্বোচ্চ তাপমাত্রা ছিল ২১.৬ সেলসিয়াস। যদি দশমিক সংখ্যা ব্যবহারের প্রচলন না থাকত তাহলে এটি প্রকাশ করতে সমস্যা হতো। ২১ এর চেয়ে কিছু বেশি এভাবে প্রকাশ করতে হতো বা অনির্দিষ্ট ২১ এভাবে বলা হতো? ইত্যাদি।

“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 $\frac{1}{10}$ 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।

ক. দশমিক ভগ্নাংশের স্থানীয় মানের ধারণা

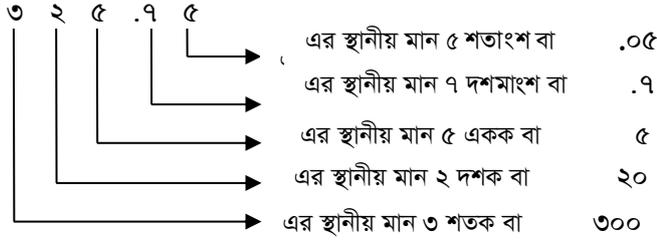
| অজুত বা দশ হাজার | সহস্র বা হাজার | শতক | দশক | একক | দশমাংশ | শতাংশ | সহস্রাংশ |
|------------------|----------------|-----|-----|-----|----------------------|------------------------|--------------------------|
| ১০,০০০ | ১০০০ | ১০০ | ১০ | ১ | $\frac{১}{১০}$ বা .১ | $\frac{১}{১০০}$ বা .০১ | $\frac{১}{১০০০}$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

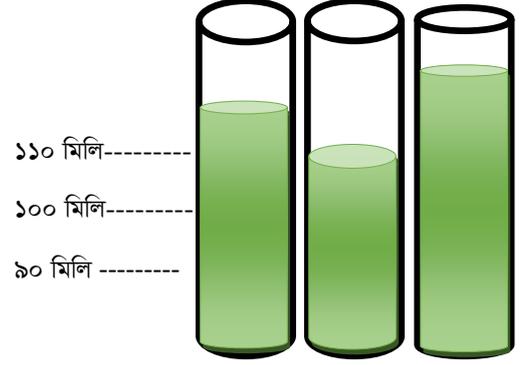
বিষয়বস্তু:

- 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।

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 $৯০ + ১০০ + ১১০ = ৩০০$ মিলি

সুতরাং একটি পাত্রে জুসের পরিমাণ হবে, $৩০০ \div ৩ = ১০০$ মিলি

গড় কী?

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

$$\text{অর্থাৎ, গড়} = \text{রাশিগুলোর যোগফল} \div \text{রাশির সংখ্যা}$$

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: $(165 + 168 + 160 + 156 + 190 + 189) \div 6 = 161$ সে.মি

গড় নির্ণয়ের আর কী কী উপায় আছে? চিন্তা করি।

যেহেতু প্রত্যেকের উচ্চতা 189 সে.মি এর চাইতে বেশি তাই 189 সে.মি ও অন্যান্য উচ্চতাগুলোর পার্থক্য নির্ণয় করি। পার্থক্যগুলো হলো, 18, 21, 13, 9, 23 ও 0।

এখন পার্থক্যগুলোর গড়, $(18 + 21 + 13 + 9 + 23 + 0) \div 6 = 18 \div 6 = 18$

এখন 189 এর সাথে 18 যোগ করলে 6 জন শিক্ষার্থীর গড় উচ্চতা পাওয়া যাবে।

সুতরাং 6জনের গড় উচ্চতা, $189 + 18 = 207$

অনুশীলনী

১. গড় নির্ণয় করুন:

ক) 38, 38, 32, 81, 30, 35, 33, 39

খ) 956, 958, 986, 958, 960, 955

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 | 98 | 96 | 68 | 88 | 98 |
| রুনা | 82 | 88 | 80 | 82 | 82 |

৩. গাণিতিক সমস্যা তৈরি করুন;

ক) 81, 30, 35, 33, 39, 38

খ) 38, 38, 32, 81, 30, 6, 0

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

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

$$\begin{aligned} \frac{125}{100} &= \text{মিটার [যেহেতু, } 100 \text{ সেন্টিমিটার} = 1 \text{ মিটার]} \\ &= 1.25 \text{ মিটার} \\ &5 \text{ মিলিমিটার} \\ &\quad \frac{5}{1000} \\ &= \frac{5}{1000} \text{ মিটার [যেহেতু, } 1000 \text{ মিলিমিটার} = 1 \text{ মিটার]} \\ &= 0.005 \text{ মিটার} \\ \therefore 125 \text{ সেন্টিমিটার ও } 5 \text{ মিলিমিটার} \end{aligned}$$

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

$$= 1.255 \text{ মিটার}$$

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।

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

$$= 4805 \text{ মিটার} \times 8$$

$$= (4805 \times 8) \text{ মিটার}$$

$$= 38440 \text{ মিটার অথবা } 38 \text{ কি.মি. } 4 \text{ হে.মি. } 4 \text{ ডেকা.মি. উত্তর: } 38 \text{ কি.মি. } 4 \text{ হে.মি. } 4 \text{ ডেকা.মি.}$$

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 কইন্টাল বা ১০০০ কেজি

১ কইন্টাল = 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।

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 সেকেন্ড 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।

$$(১) ১ ঘণ্টা = ৬০ মিনিট = ৬০ \times ৬০ সেকেন্ড = ৩৬০০ সেকেন্ড \quad (১ মিনিট = ৬০ সেকেন্ড)$$

$$(২) ১ দিন = ২৪ ঘণ্টা = ২৪ \times ৩৬০০ সেকেন্ড = ৮৬৪০০ সেকেন্ড \quad (১ ঘণ্টা = ৩৬০০ সে)$$

$$(৩) ১ সপ্তাহ = ৭ দিন = ৭ \times ৮৬৪০০ সেকেন্ড = ৬০৪৮০০ সেকেন্ড \quad (১ দিন = ৮৬৪০০ সে)$$

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]

$$৫৮ + ৩৫ = ৯৩ সেকেন্ড, \quad \text{এবং } ৯৩ = ৬০ + ৩৩$$

সুতরাং ৬০ সেকেন্ড = ১ মিনিট হাতে রয়েছে।

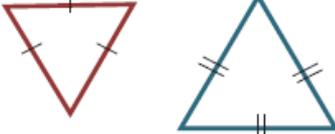
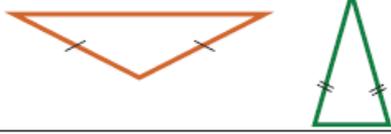
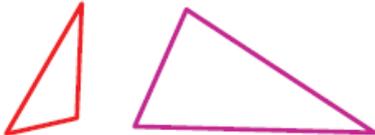
[মিনিট] $৫ + ১৪ + ১ = ২০$

[ঘণ্টা] $২ + ১ = ৩$

মোট সময় : ৩ ঘণ্টা ২০ মিনিট ৩৩ সেকেন্ড

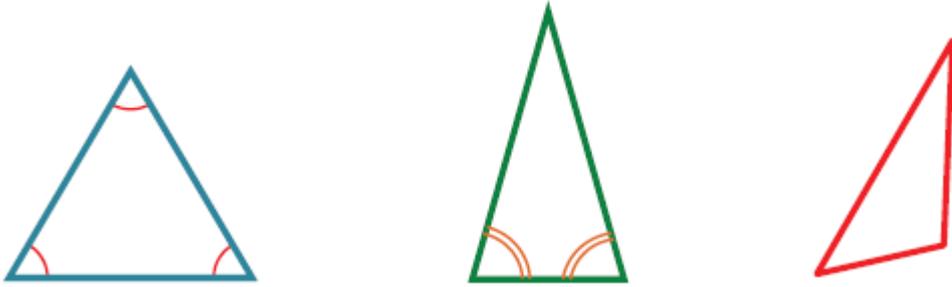
ত্রিভুজের প্রকারভেদ: বাহুভেদে ও কোণভেদে

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?

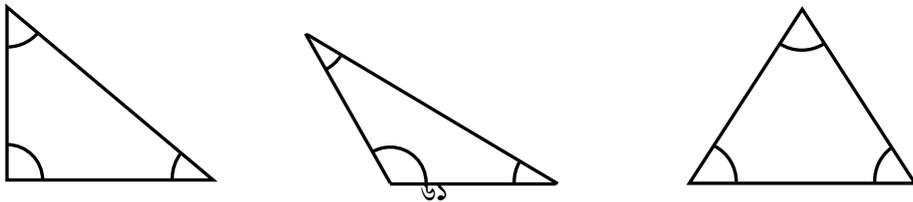
শুধু বাহু নয়- কোণও ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। সমবাহু ত্রিভুজের তিনটি কোণই সমান এবং এরা প্রত্যেকে 60° , সমদ্বিবাহু ত্রিভুজে দুটি সমান কোণ রয়েছে এবং বিষমবাহু ত্রিভুজের কোন কোণই সমান নয়- এই ধারণাগুলো চিত্র-২ এ উপস্থাপন করা হলো-



চিত্র-২

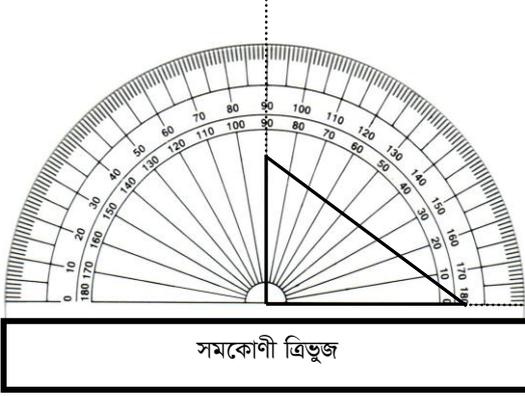
প্রশ্ন: নিচের ত্রিভুজ ৩টির কোণগুলোর মধ্যে কী কী ধরনের ভিন্নতা রয়েছে?

- 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 ?

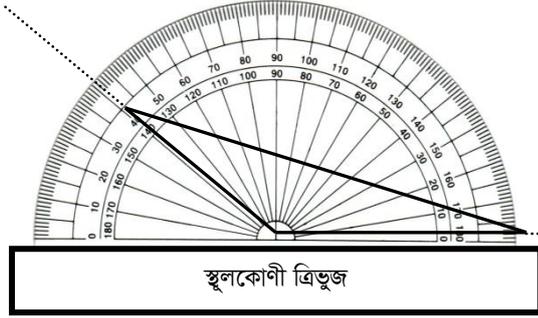


কোণভেদে ত্রিভুজের প্রকারভেদ

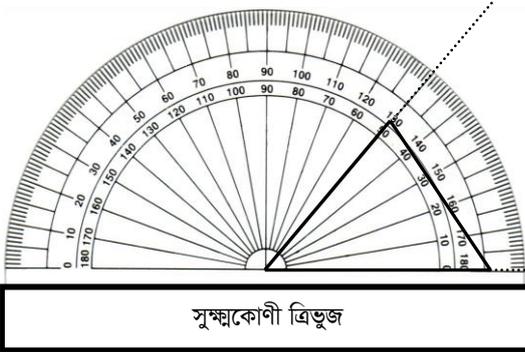
কোণের ভিত্তিতেও ত্রিভুজ কয়েক ধরনের হয়। যে ত্রিভুজের একটি কোণ 90° এর সমান তা সমকোণী ত্রিভুজ। যে ত্রিভুজের একটি কোণের পরিমাপ 90° এর থেকে বড় তা স্থূলকোণী ত্রিভুজ এবং যে ত্রিভুজের প্রত্যেকটি কোণের পরিমাপ 90° এর ছোট, তা সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ।



যে ত্রিভুজের একটি কোণ সমকোণ বা একটি কোণের পরিমাপ 90° এর সমান, তাকে সমকোণী ত্রিভুজ বলে।

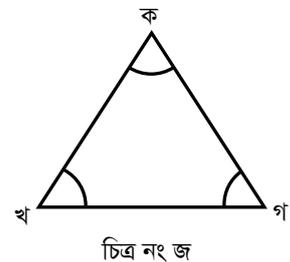
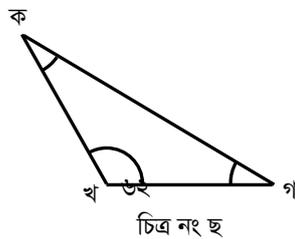
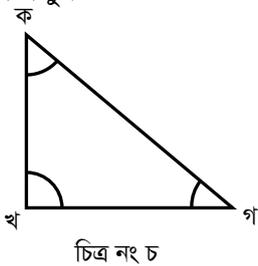


যে ত্রিভুজের একটি কোণ স্থূল কোণ অর্থাৎ 90° এর বড়, তাকে স্থূলকোণী ত্রিভুজ বলে।



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

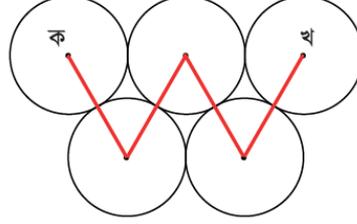
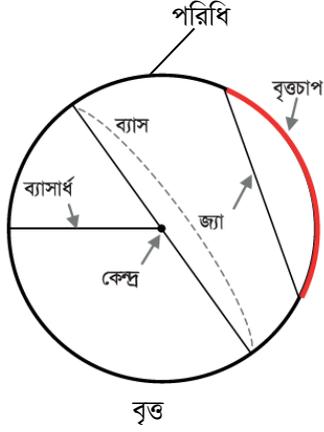
যে বিন্দুকে কেন্দ্র করে পেনসিল এবং স্কেলের সাহায্যে একটি বৃত্ত আঁকা যায় তাকে কেন্দ্র বলে।

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 ফ্লু 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, সূতা ও পেনসিলের সাহায্যেও বৃত্ত আঁকা যায়।



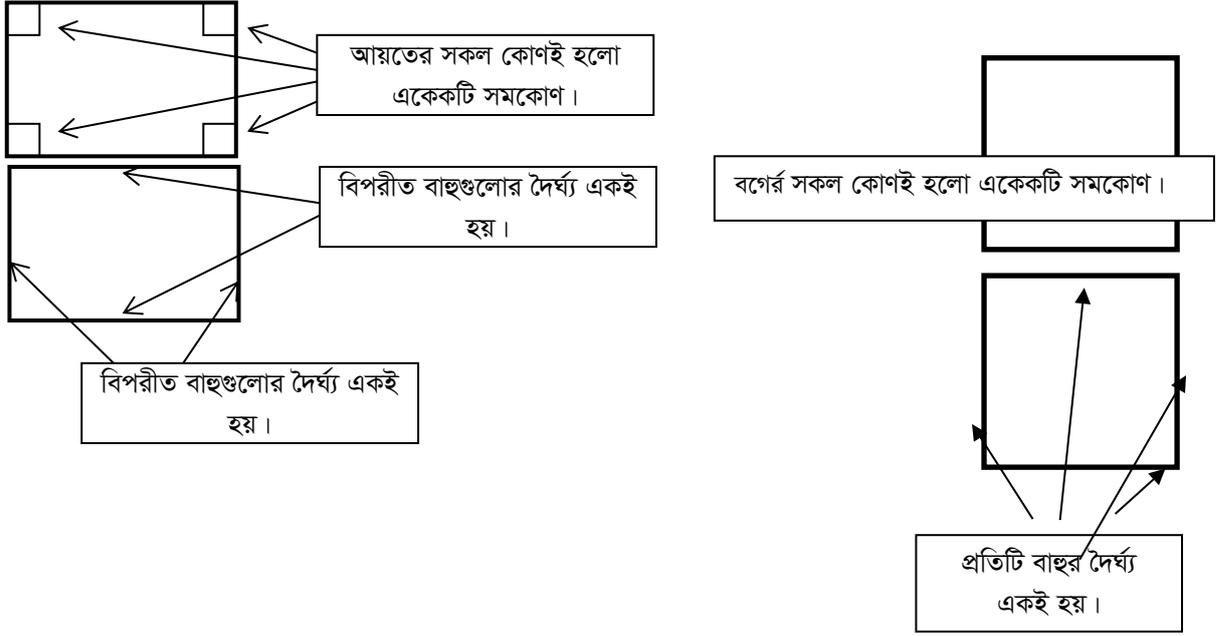
চতুর্ভুজের প্রকারভেদ

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।

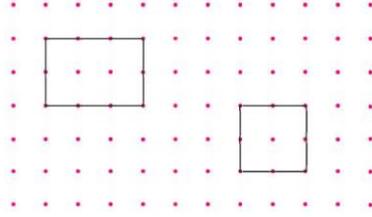
| আয়ত | বর্গ |
|--|--|
| যে চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান এবং প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ তাকে আয়ত বলে। | যে চতুর্ভুজের প্রত্যেকটি বাহু পরস্পর সমান এবং প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ তাকে বর্গ বলে। |

আয়ত ও বর্গ শনাক্তকরণ সম্পর্কিত ধারণা নিচের চিত্রে উপস্থাপন করা হলো-



প্রশ্ন: ডট কাগজে আয়ত ও বর্গ কিভাবে অঙ্কন করা যায়?

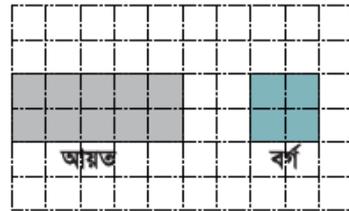
ডট কাগজে আয়ত ও বর্গের চিত্র অঙ্কনের পদ্ধতি নিচের চিত্রে উপস্থাপন করা হলো।



চতুর্ভুজের প্রকারভেদ- আয়ত ও বর্গের পার্থক্য চিহ্নিতকরণ

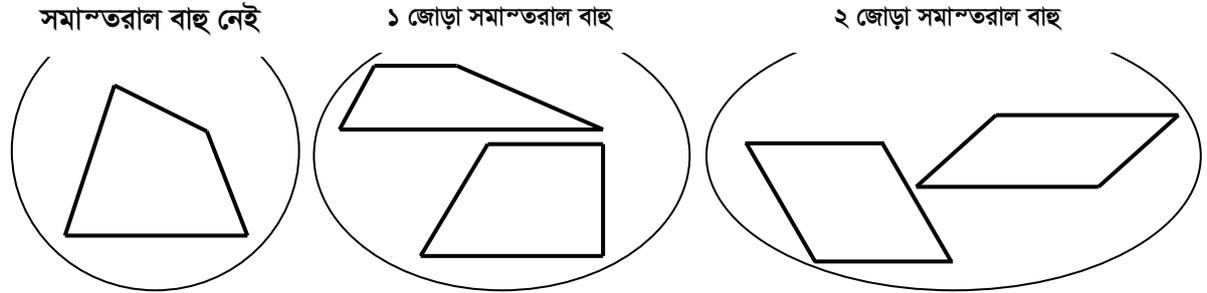
আমরা জানি যে, চারটি বাহু বা রেখাংশ দ্বারা আবদ্ধ চিত্রই হলো চতুর্ভুজ। চতুর্ভুজের বাহু ও কোণ তার বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। যেমন : কখনো কোন চতুর্ভুজের প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ এবং প্রত্যেকটি বাহুও পরস্পর সমান-যাকে বলা হয় বর্গ। আবার কখনো কোন চতুর্ভুজের প্রত্যেকটি কোণ এক সমকোণ - কিন্তু শুধুমাত্র বিপরীত বাহু জোড়া পরস্পর সমান ও সমান দূরত্বে অবস্থিত (অর্থাৎ, সমান্তরাল)-যাকে বলা হয় আয়ত। যে কোন বর্গ একটি আয়ত, যার বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান। সতু রাং 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।

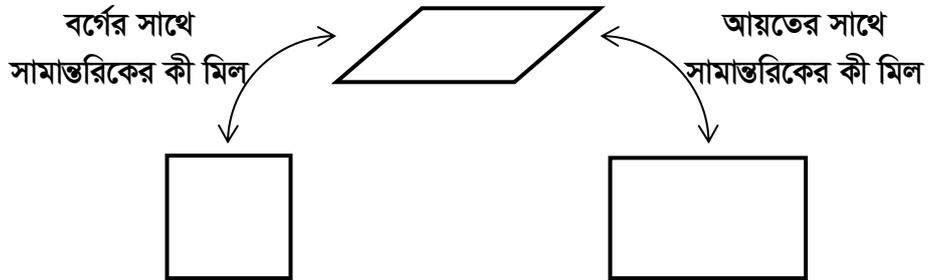


যে চতুর্ভুজের ২ জোড়া সমান্তরাল বাহু আছে তাকে সামান্তরিক বলে।
যে চতুর্ভুজের ১ জোড়া সমান্তরাল বাহু আছে তাকে ট্রাপিজিয়াম বলে।
যে চতুর্ভুজের (সামান্তরিক) চারটি বাহুর দৈর্ঘ্য সমান, তাকে রম্বস বলে।

সামান্তরিকের-

- বিপরীত বাহুগুলো পরস্পর সমান
- বিপরীত কোণগুলো পরস্পর সমান

প্রশ্ন:



মিলগুলো হলো-

- ✓ সবগুলোই চতুর্ভুজ।
- ✓ সবগুলো চিত্রেই ২জোড়া করে সমান্তরাল রেখা আছে।

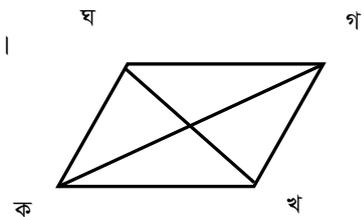
এজন্য, বর্গ ও আয়ত হলো এক একটি সামান্তরিক।

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 একে বৈশিষ্ট্যাবলি লিপিবদ্ধ করুন।

| চতুর্ভুজের ধরন | চিত্র | বৈশিষ্ট্যাবলি |
|----------------|-------|-------------------------|
| আয়ত | | ----- ----- ----- |
| বর্গ | | ----- ----- ----- |
| সামান্তরিক | | ----- ----- ----- |
| ট্রাপিজিয়াম | | ----- ----- ----- |
| রম্বস | | ----- ----- ----- |

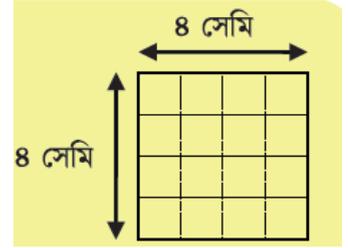
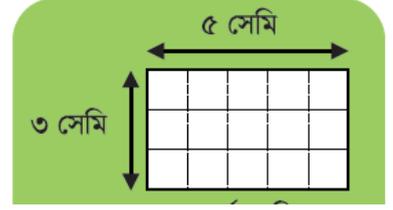
সহায়ক তথ্য ১৯

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।

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,

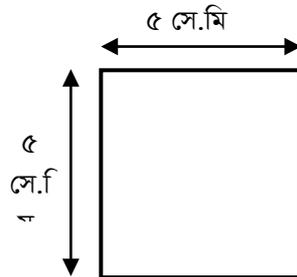
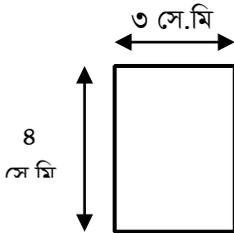
আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য \times প্রস্থ বর্গএকক

কিন্তু বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রে আমরা জানি যে, দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সমান।

সুতরাং বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = বাহুর দৈর্ঘ্য \times 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 কাপেট লাগবে?

খ) একটি বর্গাকৃতি টেবিল-ম্যাটের একপার্শ্বের দৈর্ঘ্য ১ মিটার ২৫ সে.মি.। ম্যাটের ক্ষেত্রফল বের করুন।

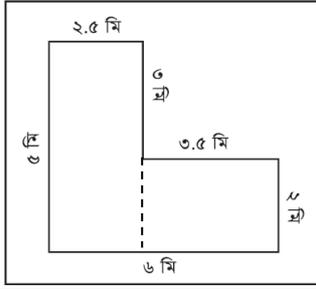
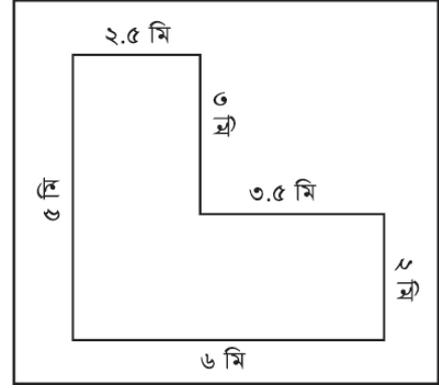
গ) একটি কক্ষের দৈর্ঘ্য ২.৫ মিটার এবং প্রস্থ ১.৬ মিটার। কক্ষের ক্ষেত্রফল কত?

ঘ) একটি মাঠের দৈর্ঘ্য ৪০ মিটার এবং প্রস্থ ২৫ মিটার ২৫ সে.মি.। মাঠের ক্ষেত্রফল কত?

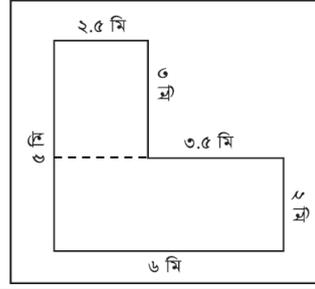
ঙ) একটি ফুল বাগানের দৈর্ঘ্য ১০ মিটার ৫০ সে.মি. এবং প্রস্থ ৫ মিটার ৭৫ সে.মি.। ফুল বাগানের ক্ষেত্রফল কত?

আয়তক্ষেত্র ও বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা:

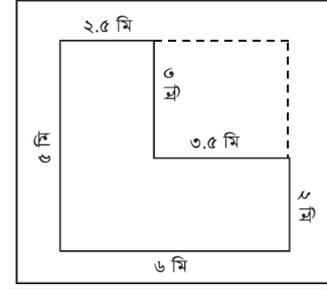
প্রশ্ন: ডানপাশের L আকৃতির ক্ষেত্রফল কত বর্গমিটার? কতভাবে এর ক্ষেত্রফল বের করা যায়?



চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল এরকম ২টি আয়তক্ষেত্রের সমষ্টি

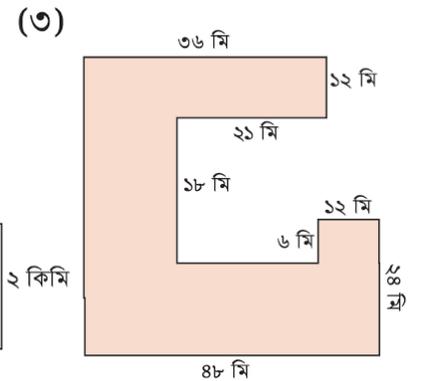
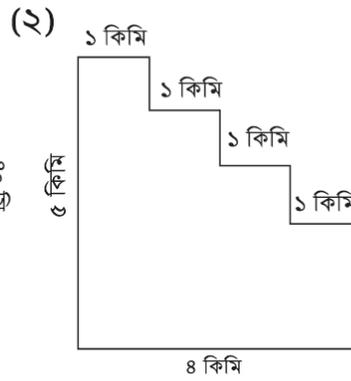
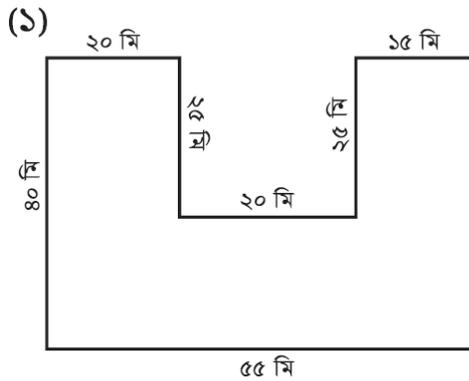


অথবা, চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল এরকম ২টি আয়তক্ষেত্রের সমষ্টি



অথবা, চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল এই বড় আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ও ছোট আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের

অনুশীলন: নিচের ক্ষেত্রগুলোর ক্ষেত্রফল কয়েকটি উপায়ে নির্ণয় করুন

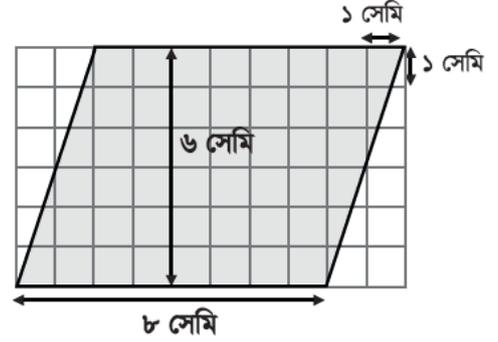


সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল

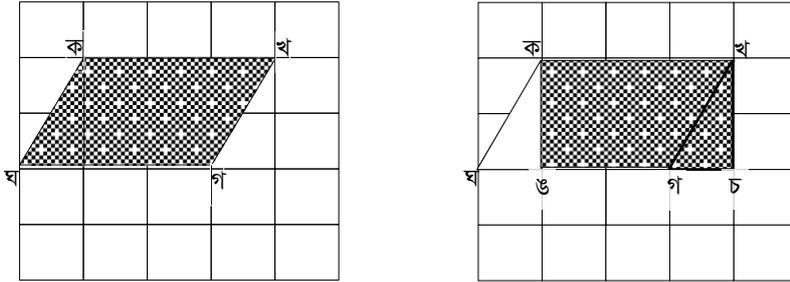
নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর চিন্তা করি;

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

= ঙচ × কঙ

= ঘগ × কঙ (যেহেতু, ঙচ=ঘগ)

অতএব, কখগঘ সামান্তরিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

= সামান্তরিকটির ভূমির দৈর্ঘ্য × উচ্চতা

অর্থাৎ, যে কোন সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল

= সামান্তরিকের ভূমির দৈর্ঘ্য × সামান্তরিকের

উচ্চতা

$$\text{এক্ষেত্রে সামান্তরিকটির ক্ষেত্রফল} = ৩ \text{ সে.মি.} \times ২ \text{ সে.মি.}$$

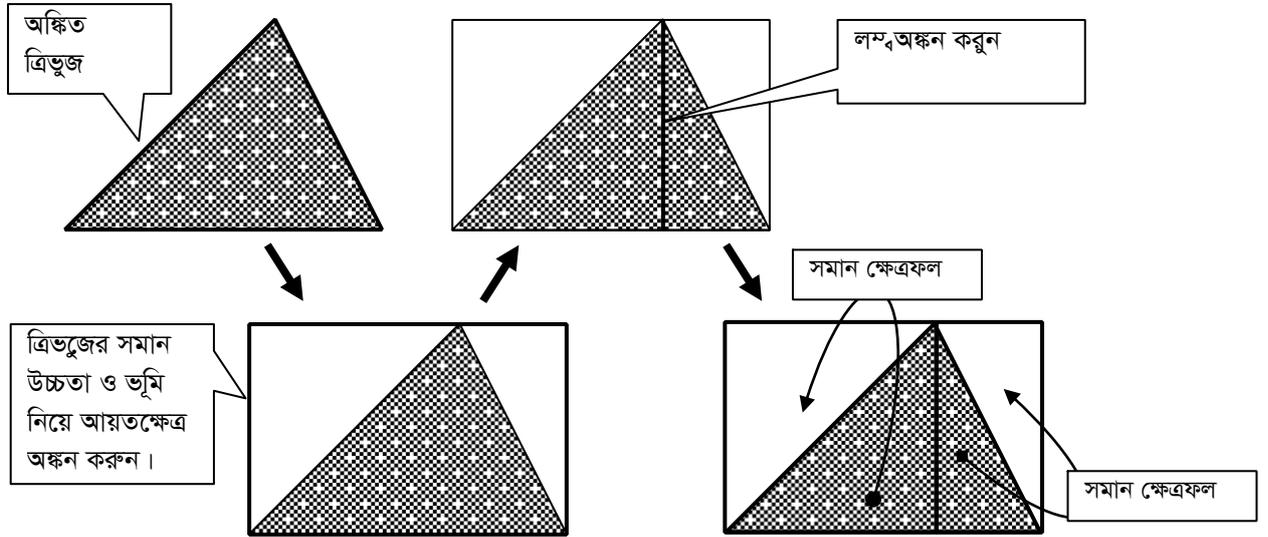
$$= ৬ \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$\text{অনুরূপভাবে দেখানো যাবে যে, রম্বসের ক্ষেত্রফল} = (\text{ভূমির দৈর্ঘ্য} \times \text{উচ্চতা})$$

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।

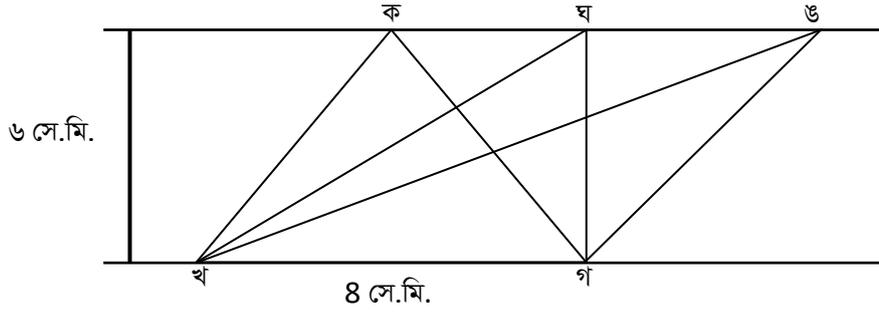
প্রশ্ন: প্রতিটি ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সাথে আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের তুলনা করে এদের মধ্যে কী সম্পর্ক নির্ণয় করতে পারি?

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।



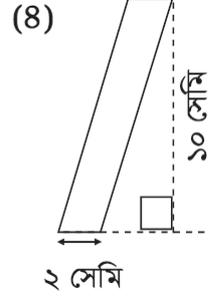
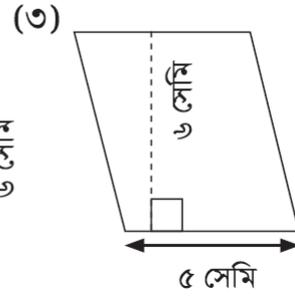
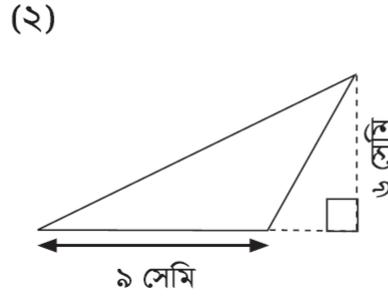
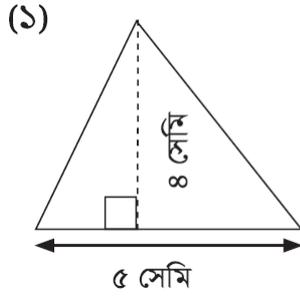
লক্ষ্য করি যে-

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;

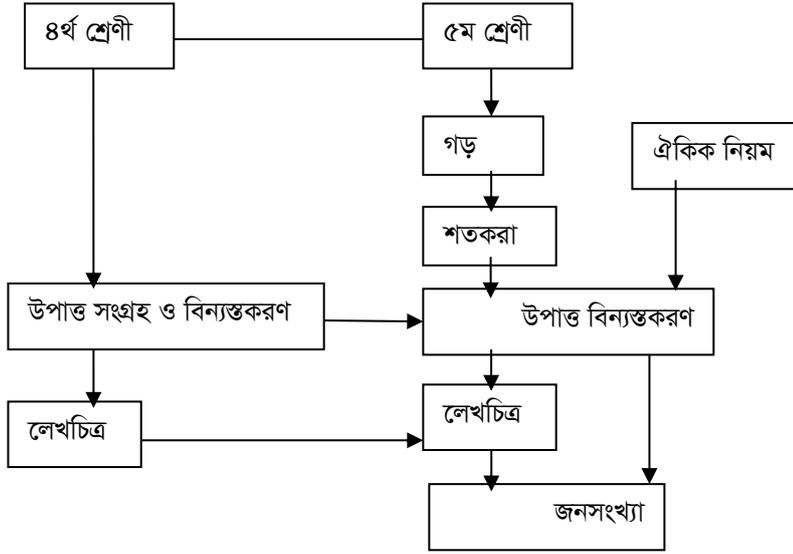


প্রাথমিক গণিত পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষক সহায়িকা অনুসরণ করে দলভিত্তিক পাঠ উপস্থাপনের জন্য প্রশিক্ষণার্থীগণ প্রস্তুতি নিবেন এবং পাঠ উপস্থাপন করবেন (সিমুলেশন)। প্রতি দলের পাঠ উপস্থাপন শেষে সংশ্লিষ্ট ইনস্ট্রাক্টর প্রয়োজনীয় ফলাবর্তন আলোচনার মাধ্যমে পাঠের উন্নয়নে পরামর্শ দিবেন।

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 | III | ৫ |
| ৪ | III | ৪ |
| ৫ | III II | ৭ |
| ৬ | III 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 | III | ৫ |
| ৩০ | III I | ৬ |
| ৪০ | III | 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।

$$\begin{aligned} \text{এখানে বিস্তৃতি} &= (\text{বৃহত্তম স্কোর} - \text{স্মুদ্রতম স্কোর}) + ১ \\ &= (৯৫ - ২৭) + ১ \\ &= ৬৮ + ১ \\ &= ৬৯ \end{aligned}$$

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 বস্টনে 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 সর্বনিম্ন 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 ট্যালিগুলোকে যোগ করে ফ্রিকোয়েন্সি বা ঘটনসংখ্যা নির্ণয় করা হয়েছে।

[বিশেষ দৃষ্টব্য]

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 |

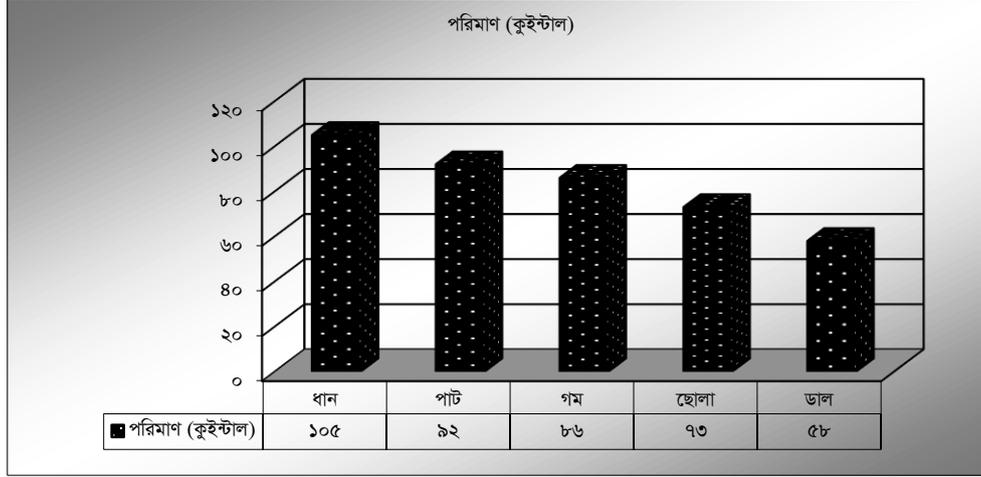
সমস্যাঃ বর্গাচাষি পুরান মণ্ডল গত বছর পাঁচ ধরনের ফসল পেয়েছে। ফসলের পরিমাণ নিচের ছকে দেওয়া হলো। ছকের উপাত্ত অনুসরণ করে স্তম্ভলেখ অঙ্কন করুন।

| 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।



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 সন্তুষ্ট 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 সম্মুখী কথাগুলোকে উপকরণ ব্যবহার করার মাধ্যমে মূর্ত করা যায়।

শিক্ষাক্ষেত্রে বিভিন্ন ধারণা ভাব থেকে ভাষার মাধ্যমে আমাদের মনকে সঞ্চরিত 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 সঞ্চালিত 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 সেটস্কার 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 শিক্ষোপকরণ 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 শিক্ষোপকরণ 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 শিক্ষাপোষণের 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 শিক্ষোপকরণের সহজলভ্যতা

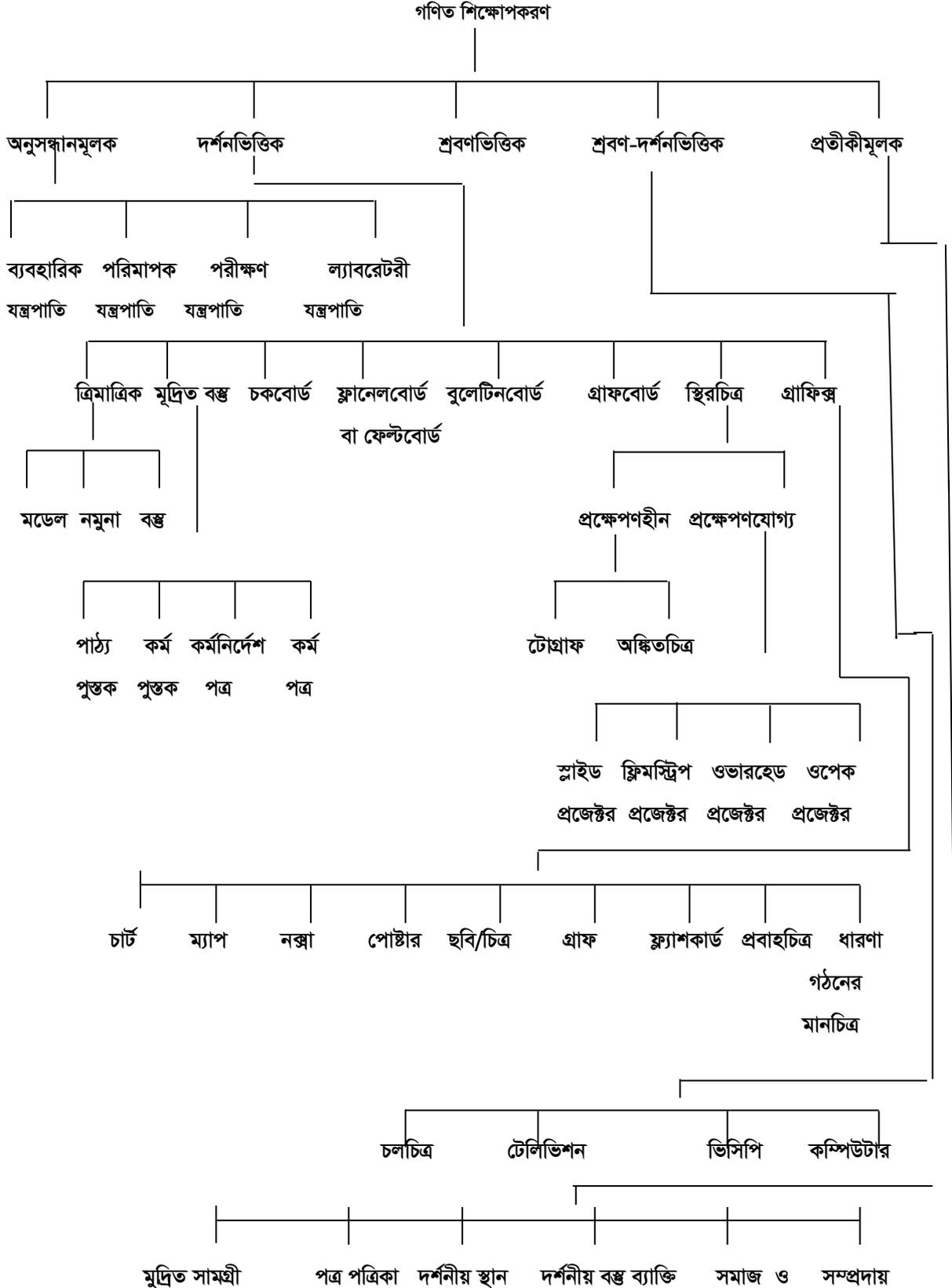
উপকরণের সহজলভ্যতা শিক্ষক ও শিক্ষার্থীকে উপকরণ ব্যবহারে উৎসাহিত করে। স্থানীয়ভাবে পাওয়া স্বল্পমূল্য উপকরণ ব্যবহারের ওপর জোড় দিতে হবে। শিক্ষক শিক্ষার্থীদের নির্দিষ্ট পাঠের সহায়ক উপকরণ সম্পর্কে প্রয়োজনীয় নির্দেশনা দিতে পারেন এবং এ সকল উপকরণ সংগ্রহ ও সংরক্ষণে তাদের উৎসাহিত করতে পারেন। উপকরণের সহজলভ্যতার 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 শিক্ষাপোষণ

যে সব উপকরণ চোখে দেখা যায় তাকে দর্শন মূলক শিক্ষা উপকরণ (Visual Teaching Aids) বলা হয়। যেমন সেটস্কয়ার, 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, বস্তু, বোতল, পাতা, খবরের কাগজ, কম্পিউটার, যন্ত্রপাতি ইত্যাদি।



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 শিক্ষোপকরণ 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 রণ 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।

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।

পাঠ পর্যবেক্ষণ ছক

বিদ্যালয়:

উপজেলা:

জেলা:

শিক্ষক:

শ্রেণি:

বিষয়:

বিষয়বস্তু:

তারিখ:

সময়:

শিখনফল:

| সময় (প্রতিটি কাজের শুরু-সময়) | শিক্ষার্থীর কাজ | শিক্ষকের কাজ | ফলাবর্তন |
|--------------------------------|-----------------|--------------|----------|
| | | | |

পাঠ মূল্যায়নের জন্য রুব্রিক

| ক্যাটাগরি | | ক্ষোর | | | | |
|-----------|--|---|---|---|--|--|
| | | নিম্নের ১- ৫ এর বর্ণনা থেকে যে কোন একটি বাছাই করতে হবে | | | | |
| | | ১ | ২ | ৩ | ৪ | ৫ |
| A | পাঠের অভিপ্রেত শিখনফল এবং অর্জিত শিখনফলের মধ্যে সম্পর্ক | সংগতিহীন শিখনফল নির্ধারণ এবং অভিপ্রেত শিখন ফলের উপর মনোনিবেশ না করেই পাঠ পরিকল্পনা/ পরিচালনা করা। অভিপ্রেত শিখনফলের সাথে সংগতিবিহীন শিখনফল অর্জন করা বা কোন শিখনফলই অর্জন না করা। | বোধগম্য শিখনফল নির্ধারণ করা। অভিপ্রেত শিখনফল সামান্য বিবেচনায় নিয়ে পাঠ পরিকল্পনা/পরিচালনা করা। অভিপ্রেত শিখনফলের সাথে আংশিক সংগতিপূর্ণ শিখনফল অর্জন করা। | সুস্পষ্ট শিখনফল নির্ধারণ করা। অভিপ্রেত শিখনফল অনুসরণে পাঠ পরিকল্পনা/পরিচালনা করা। অভিপ্রেত শিখনফলের সাথে সংগতিপূর্ণ গ্রহণযোগ্য শিখনফল অর্জন করা। | সুস্পষ্ট শিখনফল নির্ধারণ করা। অভিপ্রেত শিখনফল অনুসরণে পাঠ পরিকল্পনা/পরিচালনা করা। অভিপ্রেত শিখনফলের সাথে সম্পূর্ণ সংগতিপূর্ণ শিখনফল অর্জন করা। | সুস্পষ্ট, সুনির্দিষ্ট এবং অর্জনযোগ্য শিখনফল নির্ধারণ করা। অভিপ্রেত শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে যথাযথভাবে পাঠ পরিকল্পনা/পরিচালনা করা। অভিপ্রেত 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 সর্বকম 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 ব্যাখ্যাতেই বেশিরভাগ সময় ব্যয় করা। পাঠ্যপুস্তকে 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 নিজস্ব ধারণা 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। |

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

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 ভাবতে দিয়ে তাদের ভাবনাগুলো নিজ নিজ খাতায় লিপিবদ্ধ করতে বলে শিখনফল অর্জনের লক্ষে ধারাবাহিকভাবে পরবর্তি বিষয়বস্তু উপস্থাপন করা যেতে পারে।

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 রুত্রিকের ব্যবহার, ফলাফল সংরক্ষণ কৌশল, অপারগ শিক্ষার্থী সনাক্তকরণ ও নিরাময়মূলক ব্যবস্থা ইত্যাদি সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা লাভ করবেন বলে আশা করা যায়।

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, উপযুক্তি 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?

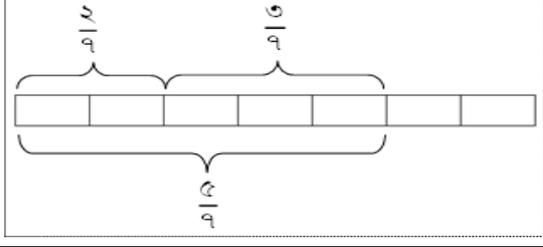
সারণী- শিখন মূল্যায়নের ক্ষেত্রে অনুযায়ী গাঠনিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র

| মূল্যায়ন ক্ষেত্রে | 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 | 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> |

| মূল্যায়ন ক্ষেত্র | বিবেচ্য বিষয় | মূল্যায়ন পদ্ধতি | মূল্যায়ন উপকরণ (বা টুলস) | উদাহরণ |
|-------------------|--|------------------|---|--|
| | প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে হবে 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>উদাহরণ ১। শিক্ষক বোর্ডে ১১ থেকে ২০ পর্যন্ত সংখ্যা এলোমেলোভাবে লিখবেন এবং শিক্ষার্থীদের পড়তে বলবেন। (১ম শ্রেণির উপযোগী)</p> <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> |
| | ● গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে কোন কোন গাণিতিক প্রক্রিয়া (যেমন যোগ, বিয়োগ, গুণ বা ভাগ) ব্যবহার করতে হয় এবং কেন | 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> |

| মূল্যায়ন ক্ষেত্র | বিবেচ্য বিষয় | মূল্যায়ন পদ্ধতি | মূল্যায়ন উপকরণ (বা টুলস) | উদাহরণ |
|--------------------|---|------------------|--|--|
| | তা বুঝতে পারা। | | | |
| প্রক্রিয়াগত ধারণা | <ul style="list-style-type: none"> গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ধাপ সম্পর্কে জানা ভিন্ন ভিন্ন গাণিতিক প্রক্রিয়া ব্যবহার কৌশল জানা। যেমন- হাতে রেখে ও না রেখে যোগ-বিয়োগ, গুণ, ভাগ ভগ্নাংশের গুণ, ভাগ ইত্যাদি গাণিতিক কৌশল সম্পর্কে যৌক্তিক ব্যাখ্যা বুঝতে পারা। অর্থাৎ ধারাবাহিকভাবে | 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> <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/প্রশ্নপত্র (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 |
|-------------------|---|------------------|---|--|
| | গাণিতিক সমস্যার সমাধানের কৌশল (কোনটি, কীভাবে করতে হবে তা) সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকা। | | | |
| 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 এঁকে ভগ্নাংশের যোগ অঙ্ক শিক্ষার্থীদের খাতায় করতে বলবেন। (৩য় শ্রেণির উপযোগী)</p> |

| মূল্যায়ন ক্ষেত্র | বিবেচ্য বিষয় | মূল্যায়ন পদ্ধতি | মূল্যায়ন উপকরণ (বা টুলস) | উদাহরণ |
|-------------------|---------------|---------------------|---------------------------|---|
| | | | | <p>চিত্র ১</p>  |
| | | পর্যবেক্ষণ চেকলিস্ট | 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>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 পাশের সঠিক উত্তরপত্রে লেখ।

$1 \times 24 = 24$

- ১) কোনটি বড়? (ক) ০.০৭ (খ) ০.৭০ (গ) ০.০৭০ (ঘ) ০.০০৭
- ২) $1 - ০.১ =$ 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) $\frac{3}{12}$ (খ) $\frac{6}{8}$ (গ) $\frac{9}{10}$ (ঘ) $\frac{1}{2}$
- ৮) ৫৫৫৫ -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

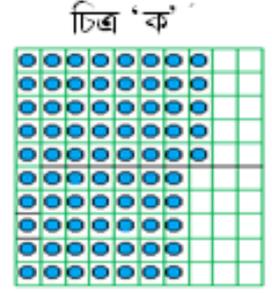
| | | |
|--|--|--|
| ১৬) আয়তক্ষেত্রের শর্ত কোনটি? | (ক) বিপরীত বাহু সমান (গ) প্রত্যেকটি বাহু সমান | (খ) বিপরীত কোণগুলো সমান (ঘ) বিপরীত বাহু সমান এবং কোণগুলো সমকোণ |
| ১৭) আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র কোনটি? | (ক) দৈর্ঘ্য \times প্রস্থ (গ) $\frac{১}{২}$ (দৈর্ঘ্য \times প্রস্থ) | (খ) ২ (দৈর্ঘ্য \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, টালি 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) i) বাহুভেদে ত্রিভুজ কত প্রকার ও কী কী? প্রত্যেক প্রকার ত্রিভুজের একটি করে চিত্র আঁক।
 ii) 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 |

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 ভাবতে দিয়ে তাদের ভাবনাগুলো নিজ নিজ খাতায় লিপিবদ্ধ করতে বলে শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে পরবর্তী কার্যক্রম গ্রহণ করা যেতে পারে।

মূল্যায়ন ক্ষেত্রের গাণিতিক ধারণা, প্রক্রিয়াগত ধারণা এবং সমস্যা সমাধান সম্পর্কিত নমুনা অভীক্ষাপদ

বিষয়: প্রাথমিক গণিত- বহুনির্বাচনী ও কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ (৫ম শ্রেণি)

| প্রান্তিক 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 |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| <p>দৈনন্দিন জীবনে এ সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা।</p> | <p>করতে পারা এবং আগ্রহের সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনের শতকরা সম্পর্কিত সমস্যা সমাধান করা।</p> | <p>লাভ-ক্ষতি ও মুনাফা সংক্রান্ত সমস্যা সমাধানে শতকরা ব্যবহার করতে পারবে।</p> | <p>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</p> | খ) ১০% লাভ | গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা |
| | | | <p>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</p> | গ) ২০% লাভ | সমস্যা সমাধান |
| | | | <p>৪. লাভ বলতে কী বুঝায়?</p> | উত্তর: ক্রয় মূল্যের চেয়ে বিক্রয়মূল্য বেশি | গাণিতিক ধারণা |
| | | | <p>৫. ২০০ টাকা ১শত দরে লিচু কিনে ১১০ টাকায় ৫০টি হিসেবে লিচু বিক্রয় করলে এতে লাভ না ক্ষতি হবে?</p> | উত্তর: লাভ | গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা |
| | | | <p>৬. ২০০ টাকা ১শত দরে লিচু কিনে ২২০ টাকা দরে প্রতিশত লিচু বিক্রয় করলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হবে?</p> | উত্তর: ১০% লাভ | সমস্যা সমাধান |
| | | | <p>৬. জ্যামিতিক আকার ও আকৃতির ধারণা লাভ করে প্যাটার্ন অনুযায়ী শ্রেণিবিন্যাস করতে পারা এবং দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে তা প্রয়োগ করতে পারা।</p> | <p>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।</p> | <p>৬.৩.২ সামান্তরিকের ধারণা লাভ করে শনাক্ত করতে পারবে। ৬.৩.৩ রম্বসের ধারণা লাভ করে শনাক্ত করতে পারবে।</p> |
| <p>২. আয়ত ও সামান্তরিকের মধ্যে নিচের কোন সাধারণ বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান? ক) বিপরীত বাহু পরস্পর সামান্তরাল খ) বিপরীত কোণগুলো পরস্পর সমান গ) কর্ণদ্বয় পরস্পর সমান ঘ) বিপরীত কোণগুলোর সমষ্টি সমান</p> | উত্তর: ক) | গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা | | | |
| <p>৩. নিচের কোনটি সাধারণত আয়তাকৃতির নহে? ক) বই খ) দরজা গ) ব্ল্যাকবোর্ড ঘ) মোমবাতি</p> | উত্তর: ঘ) মোমবাতি | সমস্যা সমাধান | | | |
| <p>৪. রম্বস কাকে বলে?</p> | উত্তর: | গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা | | | |
| <p>৫. একটি বর্গকে কী পরিবর্তন করলে তাকে শুধুই রম্বস বলা যাবে?</p> | উত্তর: | গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা | | | |
| <p>৬. প্রতিটি বর্গই রম্বস কিন্তু প্রতিটি রম্বস বর্গ নয় - ব্যাখ্যা কর।</p> | 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 গণিত পাঠ্য 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 সমস্যা সমাধান করতে পারবে। | বহুনির্বাচনী | |
| | | | গাণিতিক ধারণা | |
| | | | গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা | |
| | | | সমস্যা সমাধান | |
| | | | মিলকরণ | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|-------------------|---------------------|---|-----------------|
| সমাধান করতে পারা। | ব্যাখ্যা করতে পারা। | 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 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 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

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 | ১.৪.১ 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 | ২.৭ যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ সংক্রান্ত সমস্যা অ্যালগরিদম | ২.৭.৪ যেকোনো তিনটি প্রক্রিয়া ব্যবহারের মাধ্যমে তিন স্তরবিশিষ্ট সমস্যা | কাঠামোবদ্ধ | |
| | | | | গাণিতিক ধারণা |
| | | | | গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা |

| | | | |
|--|--|--|---------------|
| ধাপসমূহের ধারাবাহিকতা (অ্যালগরিদম) বজায় রেখে দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা। | ব্যবহার করে সমাধান করতে এবং দৈনন্দিন জীবনে তা ব্যবহার করতে পারা। | সমাধানের 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 কাঠামোবদ্ধ অভীক্ষাপদ প্রণয়ন (গাণিতিক ধারণা, গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা ও সমস্যা সমাধানমূলক ক্ষেত্র বিবেচনায়) 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। | ৩.৬ 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। | কাঠামোবদ্ধ 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 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) | ২.৮ গুণিতক ও গুণনীয়কের ধারণা ব্যবহার করে উৎসাহ ও আগ্রহের সঙ্গে দৈনন্দিন জীবনে গুণিতক ও গুণনীয়ক সংক্রান্ত | ২.৮.৭ ল.সা.গু সংক্রান্ত দৈনন্দিন জীবনের সমস্যা সমাধান করতে পারবে। | কাঠামোবদ্ধ | |
| | | | গাণিতিক ধারণা | |
| | | | গাণিতিক প্রক্রিয়াগত ধারণা | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|---------------|
| বজায় দৈনন্দিন বিভিন্ন সমাধান পারা। | রেখে জীবনের সমস্যা করতে পারা। | বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করতে পারা। | | | সমস্যা সমাধান |
|---|---|--|--|--|---------------|

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