

পশ্চিমবঙ্গ পুস্তিকা

গণিত
 $1729 = 10^3 + 9^3$

নবম শ্রেণি

$$1729 = 12^3 + 1^3$$

$$1729 = 10^3 + 9^3$$



পশ্চিমবঙ্গ মধ্যশিক্ষা পর্বত
বিদ্যালয় শিক্ষা দপ্তর, পশ্চিমবঙ্গ সরকার
পরিকল্পনা ও নির্মাণ : বিশেষজ্ঞ কমিটি, বিদ্যালয় শিক্ষা দপ্তর

প্রশিক্ষণ পুস্তিকা

গণিত

নবম শ্রেণি



পশ্চিমবঙ্গ মধ্যশিক্ষা পর্যবেক্ষণ
বিদ্যালয় শিক্ষা দপ্তর, পশ্চিমবঙ্গ সরকার
পরিকল্পনা ও নির্মাণ : বিশেষজ্ঞ কমিটি, বিদ্যালয় শিক্ষা দপ্তর

বিদ্যালয় শিক্ষা দপ্তর। পশ্চিমবঙ্গ সরকার

বিকাশ ভবন, কলকাতা - ৭০০ ০৯১

পশ্চিমবঙ্গ মধ্যশিক্ষা পর্যাদ

৭৭/২, পার্ক স্ট্রিট, কলকাতা- ৭০০ ০১৬

Neither this book nor any keys, hints, comment, note, meaning, connotations, annotations, answers and solutions by way of questions and answers or otherwise should be printed, published or sold without the prior approval in writing of the Director of School Education, West Bengal. Any person infringing this condition shall be liable to penalty under the West Bengal Nationalised Text Books Act, 1977.

জুলাই, ২০২০

RMSA প্রকল্পের অন্তর্ভুক্ত শিক্ষিকা/শিক্ষক প্রশিক্ষণ শিবিরগুলি বিশেষজ্ঞ কমিটি কর্তৃক প্রস্তুত ও
পশ্চিমবঙ্গ মধ্যশিক্ষা পর্যাদ কর্তৃক অনুমোদিত প্রশিক্ষণ পুস্তিকা অনুযায়ী SCERT-র
তত্ত্বাবধানে অনুষ্ঠিত হবে।

মুদ্রক

ওয়েস্ট বেঙ্গল টেক্সট বুক কর্পোরেশন লিমিটেড
(পশ্চিমবঙ্গ সরকারের উদ্যোগ)

কলকাতা-৭০০ ০৫৬

পর্যবেক্ষণ এবং কথা

পশ্চিমবঙ্গের মাননীয়া মুখ্যমন্ত্রী শ্রীমতী মমতা বন্দ্যোপাধ্যায় ২০১১ সালে বিদ্যালয় শিক্ষার ক্ষেত্রে একটি ‘বিশেষজ্ঞ কমিটি’ গঠন করেন। এই কমিটির ওপর বিদ্যালয়ের সমস্ত স্তরের পাঠ্কৰ্ম, পাঠ্যসূচি এবং পাঠ্যপুস্তক নির্মাণের দায়িত্ব দেওয়া হয়। সেই অনুযায়ী জাতীয় পাঠ্কৰ্মের রূপরেখা ২০০৫ এবং শিক্ষার অধিকার আইন ২০০৯কে সামনে রেখে প্রাক্-প্রাথমিক এবং প্রথম শ্রেণি থেকে অষ্টম শ্রেণি পর্যন্ত প্রতিটি পাঠ্যপুস্তক বিশেষজ্ঞ কমিটি প্রস্তুত করেছে। ২০১৬ সালের নতুন পাঠ্কৰ্ম, পাঠ্যসূচি অনুযায়ী নবম শ্রেণির ‘গণিত প্রকাশ’-এর পাঠ্কৰ্ম প্রকাশিত ও তদনুসারে পাঠ্যবই রচিত হয়েছে। কয়েকটি প্রশ্ন আমাদের মনের মধ্যে আলোড়িত হয় : ১. নবম শ্রেণিতে একজন শিক্ষার্থীর মধ্যে অর্জিত দক্ষতা কীভাবে পরিবর্তন, পরিমার্জন ও পরিবর্ধন ঘটাতে পারে? ২. নবম শ্রেণি সমাপ্তিতে একজন শিক্ষার্থী দায়িত্ববান ও মূল্যবোধসম্পন্ন নাগরিক হিসেবে নিজেকে কতটা প্রতিষ্ঠিত করতে পারল? ৩. বিদ্যালয় থেকে প্রাপ্ত জ্ঞানকে বিষয়ের সীমা ছাড়িয়ে সামাজিক জীবনে কতখানি প্রতিফলন ঘটাতে পারল এবং ব্যবহার করতে পারল? এই প্রশ্নের যথাযথ উত্তর খুঁজতে গিয়েই বিশেষজ্ঞ কমিটি প্রস্তুত করেছে জ্ঞানগঠন পদ্ধতির রূপরেখা।

সমগ্র শিক্ষা অভিযান (SSA)-এর পরামর্শ মতো পশ্চিমবঙ্গ সরকার নবম শ্রেণির ‘গণিত প্রকাশ’-এর শিখন ও মূল্যায়নের পদ্ধতি বিষয়ে এক প্রশিক্ষণ শিবিরের ব্যবস্থা করেছেন। সেই প্রশিক্ষণ শিবিরের জন্য প্রস্তুত করা হলো এই নির্দেশিকা।

মাননীয় শিক্ষামন্ত্রী ড.পার্থ চ্যাটার্জী প্রয়োজনীয় মতামত এবং পরামর্শ দিয়ে আমাদের বাধিত করেছেন। তাঁকে আমাদের কৃতজ্ঞতা জানাই।

আশা করি এই প্রশিক্ষণ শিবির সাফল্যমণ্ডিত হবে এবং ফলপ্রসূ প্রভাব ফেলবে ভবিষ্যৎ পঠন-পাঠনে।

জুনাই, ২০২০
৭/২, পার্ক স্ট্রিট
কলকাতা - ৭০০০১৬

কল্পনা প্রসূত্যু

সভাপতি
পশ্চিমবঙ্গ মধ্যশিক্ষা পর্যবেক্ষণ

প্রাক্কথন

পশ্চিমবঙ্গের মাননীয়া মুখ্যমন্ত্রী শ্রীমতী মমতা বন্দ্যোপাধ্যায় ২০১১ সালে বিদ্যালয় শিক্ষার ক্ষেত্রে একটি ‘বিশেষজ্ঞ কমিটি’ গঠন করেন। এই বিশেষজ্ঞ কমিটির ওপর দায়িত্ব ছিল বিদ্যালয় স্তরের সমস্ত পাঠ্কর্ম, পাঠ্যসূচি এবং পাঠ্যপুস্তকের পর্যালোচনা, পুনর্বিবেচনা এবং পুনর্বিন্যাসের প্রক্রিয়া পরিচালনা করা। সেই কমিটির সুপারিশ অনুযায়ী নতুন পাঠ্কর্ম, পাঠ্যসূচি এবং পাঠ্যপুস্তক নির্মিত হয়। ইতোপূর্বে প্রাক-প্রাথমিক থেকে অষ্টম শ্রেণি পর্যন্ত সমস্ত পাঠ্যপুস্তক জাতীয় পাঠ্কর্মের রূপরেখা ২০০৫ এবং শিক্ষার অধিকার আইন ২০০৯ নথিদুটিকে অনুসরণ করে নির্মিত হয়েছে। নবম শ্রেণির ক্ষেত্রে নতুন পাঠ্কর্ম, পাঠ্যসূচি অনুযায়ী পাঠ্যপুস্তকগুলি নির্মিত হয়েছে।

সমগ্র শিক্ষা অভিযান (SSA)-এর পরামর্শ মতো পশ্চিমবঙ্গ সরকার নবম শ্রেণির ‘গণিত প্রকাশ’-এর শিখন ও মূল্যায়নের পদ্ধতি বিষয়ে এক প্রশিক্ষণ শিবিরের ব্যবস্থা করেছেন। সেই প্রশিক্ষণ শিবিরের জন্য প্রস্তুত করা হলো এই নির্দেশিকা।

পশ্চিমবঙ্গের মাননীয় শিক্ষামন্ত্রী ড. পার্থ চ্যাটার্জী প্রয়োজনীয় মতামত এবং পরামর্শ দিয়ে আমাদের বাধিত করেছেন। তাঁকে আমাদের কৃতজ্ঞতা জানাই।

পশ্চিমবঙ্গ সরকারের বিদ্যালয় শিক্ষা দপ্তর, পশ্চিমবঙ্গ মধ্যশিক্ষা পর্বদ এবং সমগ্র শিক্ষা অভিযানের পরিকল্পনা ও সহায়তায় শিখন পদ্ধতি ও মূল্যায়ন সম্পর্কে রাজ্যব্যাপী শিক্ষক প্রশিক্ষণের আয়োজন করা হয়েছে। আশা করি, বিদ্যালয় শিক্ষা দপ্তর, পশ্চিমবঙ্গ মধ্যশিক্ষা পর্বদ ও সমগ্র শিক্ষা অভিযানের পক্ষে প্রকাশিত এই প্রশিক্ষণ পুস্তিকা শিখন পদ্ধতি ও মূল্যায়নের সার্থক রূপায়ণে সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।

জুলাই, ২০২০

নিবেদিতা ভবন, ঘর্ষণ্টল

বিধাননগর, কলকাতা : ৭০০ ০৯১

‘ত্রুটীবৃক্ষ প্রত্যনীকণা’

চেয়ারম্যান

‘বিশেষজ্ঞ কমিটি’

বিদ্যালয় শিক্ষা দপ্তর, পশ্চিমবঙ্গ সরকার

বিশেষজ্ঞ কমিটি পরিচালিত পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন পর্ব

নির্মাণ ও বিন্যাস

অভীক মজুমদার (চেয়ারম্যান, বিশেষজ্ঞ কমিটি)

তপসুন্দর বন্দ্যোপাধ্যায়

মলয় কৃষ্ণ মজুমদার

সূচিপত্র

অধ্যায়	বিষয়	পৃষ্ঠা
1	নবম শ্রেণির পাঠ্য বই (গণিত প্রকাশ)-এর বিশেষত্ব এবং জ্ঞান গঠনের পদ্ধতি	2
2	পাঠ্যসূচি	9
3	নির্বাচিত শিখন ক্ষেত্র, জ্ঞান গঠন ও পাঠের রূপরেখা	12
4	অন্তর্বর্তী প্রস্তুতিকালীন মূল্যায়নের জন্য বিষয়ভিত্তিক নমুনা	55
5	প্রথম পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নম্বর বিভাজন	58
6	প্রথম পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র	59
7	দ্বিতীয় পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নম্বর বিভাজন	61
8	দ্বিতীয় পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র	62
9	তৃতীয় পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নম্বর বিভাজন	64
10	তৃতীয় পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র	65
11	জীবন কুশলতা	69

সমগ্র শিক্ষা অভিযান (SSA)

ভূমিকা

দেশের সমস্ত বিদ্যালয়ে শিক্ষার ক্ষেত্রে শিশুরা যাতে সম্ভব্যবহার (access), সমান অংশীদারিত্ব (equity) এবং উৎকর্ষ (quality)—এই তিনটি বিষয়েরই সুবিধে প্রহণ করতে পারে, শিক্ষার অধিকার আইন ২০০৯ তা সুনির্ণিত করতে চায়। ২০১৮-২০১৯ সালের কেন্দ্রীয় বাজেটের পরামর্শ অনুযায়ী মানব সম্পদ উন্নয়ন মন্ত্রক সমগ্র শিক্ষা অভিযান (SSA) প্রকল্পটি প্রহণ করে। এর মধ্যে দিয়ে সর্বশিক্ষা অভিযান এবং রাষ্ট্রীয় মাধ্যমিক শিক্ষা অভিযান নামের দুই স্বতন্ত্র প্রকল্পকে একটি প্রকল্পের মধ্যে নিয়ে আসা হল। এর ফলে বিদ্যালয় শিক্ষার ক্ষেত্রে প্রাক-প্রাথমিক থেকে দ্বাদশ শ্রেণি পর্যন্ত সামগ্রিক ভাবে একটি প্রকল্পের মধ্যে চলে এল।

SSA-র উপযোগিতা

সর্ব শিক্ষা অভিযান, রাষ্ট্রীয় মাধ্যমিক শিক্ষা অভিযান এবং শিক্ষক শিক্ষণ কর্মসূচির সমন্বয় ঘটেছে সমগ্র শিক্ষা অভিযান প্রকল্পে। সমগ্র শিক্ষা অভিযান প্রকল্পের লক্ষ্য বিদ্যালয়ে প্রাপ্ত সুযোগসমূহ এবং কাম্য শিখন সামর্থ্যগুলির সাম্য নিরূপণ করার মাধ্যমে বিদ্যালয়গত কর্মকাণ্ডের উন্নয়ন ঘটানো। বিদ্যালয় শিক্ষার বিভিন্ন এবং প্রধান প্রভাবকগুলির সমন্বয় ঘটানোর মাধ্যমে সমগ্র শিক্ষা অভিযান প্রকল্প বিদ্যালয় শিক্ষার স্তরে উন্নয়নের একটি কার্যক্রমের রূপরেখা নির্ণয় করেছে এবং সে কাজে সমস্ত স্তরে বিশেষত রাজ্য, জেলা ও চুক্তি স্তরে কাঠামো ও সম্পদ ব্যবহার করা তথা প্রয়োগ কৌশল নির্ধারণ করা এবং সে কাজে সমস্ত ব্যয় বহন করার উপরে জোর দিয়েছে। এক্ষেত্রে সমগ্র শিক্ষা অভিযান প্রাকল্পিক লক্ষ্যসমূহের পরিবর্তে সর্বস্তরে ব্যবস্থার উন্নয়ন, বিদ্যালয়গত সামর্থ্যসমূহের বিকাশ এবং সার্বিকভাবে শিক্ষার মানোন্নয়ন ঘটানোর জন্য রাজ্যগুলিকে উৎসাহিত করার উপর জোর দিয়েছে।

SSA-র প্রধান লক্ষ্য

এই প্রকল্পটির সামগ্রিকতা বলতে বোঝায় সম্ভব্যবহার, সমান অংশীদারিত্ব ও উৎকর্ষের সর্বজনীনতা, বিদ্যালয়ে বৈদ্যুতিন শিখন সামগ্রীর প্রয়োগ এবং শিক্ষক-প্রশিক্ষণকে শক্তিশালী করে তোলা।

এই প্রকল্পের অন্যতম প্রধান লক্ষ্যগুলি হলো :

- শিক্ষার উৎকর্ষ বৃদ্ধি এবং শিক্ষার্থীর শিখন-সামর্থ্যের বিকাশ।
- সামাজিক এবং লিঙ্গবৈষম্যের দূরীকরণ।
- সম অংশীদারিত্ব নিশ্চিত করা এবং শিক্ষাকে সর্বস্তরে পৌঁছে দেওয়া।
- বিদ্যালয়ের সুযোগসুবিধাগুলি সুনির্ণিতকরণ।
- শিক্ষা অধিকার আইন ২০০৯ রাজ্যে বলবৎ করার জন্য সাহায্য করা।

নবম শ্রেণির পাঠ্য বই (গণিত প্রকাশ)-এর বিশেষত্ব এবং জ্ঞান গঠনের পদ্ধতি

● চেনা থেকে অচেনা (Known to Unknown)

জাতীয় পাঠ্যক্রম রূপরেখা (NCF) - 2005-এর পরামর্শ এই যে শিক্ষার্থী যেন তার বিদ্যালয় জীবন ও বিদ্যালয়ের বাইরের জীবনের সঙ্গে সর্বদা সংযোগ ঘটাতে পারে। শিক্ষার্থী যখন কোনো শ্রেণিকক্ষে আসে সে সমাজ থেকে কিছু জ্ঞান নিয়ে আসে। শ্রেণিকক্ষে সে পূর্বার্জিত জ্ঞানকে গাণিতিক যুক্তির সাহায্যে বিশ্লেষণ করে ও তার পুনর্গঠন করে। বিদ্যালয়ের বাইরের জীবনেও তার সেই জ্ঞানের প্রয়োগ লক্ষ করা যায়।

অর্থাৎ শিক্ষিকা/শিক্ষকেরা সর্বদা এই দিকে (বিদ্যালয়ের বাইরে অর্জিত জ্ঞান → বিদ্যালয়ে জ্ঞানের পুনর্গঠন → বিদ্যালয়ের বাইরে ওই জ্ঞানের প্রয়োগ) নজর রেখে একটি অধ্যায় শুরু করবেন আশা করা যায়।

লাভ-ক্ষতির ধারণার ক্ষেত্রে শিক্ষার্থী বিদ্যালয়ের বাইরে থেকে জ্ঞান (10% লাভ বা ক্ষতি বা ছাড় ইত্যাদি) অর্জন করে। শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থী শতকরা লাভ বা ক্ষতির ধারণা গঠন করে বিভিন্ন বাস্তব সমস্যার সমাধান করে। আবার বিদ্যালয়ের বাইরে গিয়ে সে ওই ধারণা বিভিন্ন ক্ষেত্রে প্রয়োগ করে।

● শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক শিক্ষা (Learner Centric Education)

শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক শিক্ষায় শিক্ষার্থী এবং শিক্ষক উভয়েই যথেষ্ট সক্রিয়। শিক্ষার্থীদের সক্রিয় করে রাখার জন্য শিক্ষককে অনেক রকম শিখন সম্ভার (Teaching-Learning Material সংক্ষেপে TLM) তৈরি করতে হয়। প্রতি শিক্ষার্থীর বিভিন্নরকম অগ্রগতি নিরীক্ষণ করে তাদের প্রত্যেককে অধ্যায়ের সঠিক জ্ঞান গঠনে সহায়তা করা এবং ওই অধ্যায়ের মধ্যেই শিক্ষার্থীরা যাতে মৌলিক চিন্তা বা কোনো কিছু নিজেরাই আবিষ্কার করতে পারে সেদিকে শিক্ষিকা/শিক্ষকেরা উৎসাহ প্রদান করা তাঁদের উদ্দেশ্য। যেমন তাঁরা লাভ-ক্ষতির সমস্যা সমাধানে একঘাত সহসমীকরণ গঠন করে লেখাচিত্রের সাহায্যে ক্রয়মূল্য নির্ণয় করতে উৎসাহ প্রদান করবেন।

● নির্মিতিবাদ অনুসারী শিখন (Constructivist Learning)

শিক্ষার্থীরা যেন কোনো কিছু না বুঝে বা কেন হচ্ছে না জেনে মুখস্থের মধ্যে দিয়ে না শেখে। অর্থাৎ সে যেন কোনো অধ্যায়ে শিক্ষিকা/শিক্ষকের দেওয়া তথ্য ও সমাজ এবং প্রকৃতি থেকে তার নিজের সংগৃহীত তথ্যের সমন্বয় থেকে ধীরে ধীরে ওই অধ্যায় সম্পর্কে জ্ঞান গঠন করতে পারে।

যেমন লেখাচিত্রের সাহায্যে ক্রয়মূল্য ও শতকরা লাভ দেওয়া থাকলে ক্রয়মূল্য শিক্ষার্থী যেন লেখাচিত্র থেকে বের করতে শেখে।

● মূর্ত থেকে বিমূর্ত (Concrete to abstract)

গণিতের শিক্ষায় শিক্ষার্থীরা মূর্ত থেকে বিমূর্তের ধারণা পেলে তাদের ওই অধ্যায় সম্পর্কে স্বচ্ছ ধারণা হয়। অর্থাৎ শিক্ষার্থীদের যেন ধীরে ধীরে মূর্তের ধারণা থেকে বিমূর্তের ধারণায় শিক্ষিকা/শিক্ষকেরা নিয়ে যান।

যেমন 100 টাকা দামের একটি বই 10% লাভ বা ক্ষতিতে বিক্রি করলে সে কত কত টাকায় বিক্রি করবে। এইভাবে মূর্তের মাধ্যমে সহজ থেকে কঠিন বিমূর্ত সমস্যার দিকে গেলে শিক্ষার্থীদের মনে স্বচ্ছ ধারণা হবে এবং সে তখন বিমূর্তকে মূর্তের মধ্য দিয়ে মনের মধ্যে দেখতে পারবে এবং বাস্তব সমস্যার সমাধান করতে পারবে আশা করা যায়।

● হাতেকলমে শিখন (Activity Based Learning)

শিক্ষার্থীরা হাতেকলমে কাজের মাধ্যমে কোনো অধ্যায়ের ধারণা পেলে তাদের আনন্দের সঙ্গে মূর্তের মধ্যে দিয়ে ওই

অধ্যায়ের স্বচ্ছ ধারণা হয়। পাঠ্যপুস্তকে দেওয়া হাতেকলমের বাইরে শিক্ষিকা/শিক্ষকরা যদি আরও নতুন হাতেকলমে কাজ তৈরি করে দেন বা শিক্ষার্থীদের তৈরি করতে দেন তাহলে শিক্ষার্থীরা আরও বেশি আনন্দের সঙ্গে অধ্যায়টির ধারণা লাভ করবে বা অধ্যায়টির অন্তর্নিহিত বিমূর্ত জ্ঞানগুলি আবিষ্কার করবে।

● **আনন্দপূর্ণ শিখন (Joyful learning)**

শিক্ষা তখনই সার্থক হবে যখন শিক্ষার্থী কোনো অধ্যায় সম্পর্কে পাঠ আনন্দধন পরিবেশ থেকে পাবে। শিক্ষিকা/শিক্ষকরা হয়তো কোনো অধ্যায়ের পাঠ পরিকল্পনা, হাতেকলমে কাজ ইত্যাদি খুব সুন্দর তৈরি করে শ্রেণিকক্ষে গেলেন কিন্তু যতক্ষণ পর্যন্ত না শ্রেণিকক্ষের পরিবেশ আনন্দপূর্ণ হয়ে উঠবে ততক্ষণ ওই শ্রেণির সকল শিক্ষার্থী সঠিকভাবে ওই অধ্যায়ের পাঠে মানসিক দিক থেকে সম্পূর্ণভাবে অংশগ্রহণ করতে পারবে না। তাই শিক্ষিকা/শিক্ষকরা প্রথমেই নিজেদের মতো করে শ্রেণিকক্ষটির পরিবেশ আনন্দধন করে নেওয়ার চেষ্টা করলে শিক্ষার্থীরা খুব সহজে তাড়াতাড়ি ওই অধ্যায় সম্পর্কে ধারণা করতে পারবে আশা করা যায়।

● **পাঠ্রমিক কার্যাবলি (Curricular Activity) ও সহপাঠ্রমিক কার্যাবলির (Co-Curricular Activity) সমন্বয়**

যেহেতু সব বিষয়েই শিক্ষার্থীদের পাঠ্রমিক (Curricular) এবং সহপাঠ্রমিক কার্যাবলির (Co-Curricular Activity) মান উন্নয়নের কথা বলা হয়েছে, শিক্ষিকা/শিক্ষকরা গণিত বিষয়ে শিক্ষার্থীদের জ্ঞান গঠনের সময় অনেক ধরনের আনুষঙ্গিক কার্যাবলির (চিত্র আঁকা, নাটক, কুইজ, গান, বিতর্ক ইত্যাদির) সাহায্য নেবেন আশা করা যায়। যেমন, নাটকের মঞ্চ সাজানোর সময়ে বিভিন্ন জ্যামিতিক চিত্রের সাহায্য নেওয়া যেতে পারে।

● **সঙ্গী শিখন (Peer Learning)**

শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের দলগতভাবে ভাগ করে কোনো অধ্যায়ের কাজ দিলে তারা নিজেরাই আলোচনা করতে করতে জ্ঞান গঠন করার চেষ্টা করবে। দ্রুত ধারণা গঠন করা শিক্ষার্থীর কাছ থেকে ধীরে ধীরে ধারণা গঠন করা শিক্ষার্থী অনেক সময়েই ধারণা গঠন করে নিতে পারে। দলগত শিখনের মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের পারস্পরিক সহযোগিতা করারও অভ্যাস তৈরি হয়।

যেমন লাভ-ক্ষতি আলোচনার সময়ে শ্রেণিকক্ষের শিক্ষার্থীদের কয়েকটি দলে বিভক্ত করে বিভিন্ন দলকে একই বস্তুর বিভিন্ন ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মূল্যের তথ্য থেকে লাভ ও ক্ষতি নির্ণয় করা ও তারপর তাদের তুলনা করার কাজ দেওয়া যেতে পারে। এরকম আরও নানাভাবে শিক্ষিকা/শিক্ষকরা দলগত শিখনের ভাবনা ভাবতে পারেন।

● **বিভিন্ন বিষয়ের মধ্যে সমন্বয় (Integration of different subjects) :**

গণিতের কোনো অধ্যায়ের ধারণা করার পর শিক্ষার্থীরা যাতে বিভিন্ন বিষয় এবং সমাজের কোনো কিছুর সঙ্গে তার সমন্বয় খুঁজে পায় সেদিকে লক্ষ দেওয়া হয়েছে। যেমন, ভৌতবিজ্ঞানের বিভিন্ন সমস্যার সূচকের ব্যবহার ইত্যাদি।

● **ভারমুক্ত শিখন (Learning without Burden)**

শিক্ষার্থীদের কেবলমাত্র জ্ঞান প্রহণকারী এবং পাঠ্যপুস্তক নির্ভর পরীক্ষায় অংশগ্রহণকারী ভাবার জন্য শিক্ষা তাদের কাছে ভারযুক্ত হয়ে যায়। বর্তমানে শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক শিক্ষায় শিক্ষার্থীরা তাদের অভিজ্ঞতা থেকে জ্ঞান গঠন করতে পারলে এবং বাস্তব জীবনে সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে সেটি প্রয়োগ করতে পারলে তাদের কাছে শিক্ষা অনেক বেশি আনন্দদায়ক হয়ে উঠবে এবং তখনই শিখন ভারমুক্ত হবে।

মাধ্যমিক স্তরে গণিত বইয়ের পৃষ্ঠা সংখ্যা বা অধ্যায়ের সংখ্যা দেখে মনে হতে পারে নবম শ্রেণিতে গণিত শিক্ষা অনেক বেশি ভারযুক্ত হয়ে পড়েছে; কিন্তু যদি বিশেষ নজর দিয়ে দেখা হয় তাহলে দেখা যাবে একটি অধ্যায়ের আলোচনার সময়

প্রতিটি পৃষ্ঠায় শিক্ষার্থীরা নিজেরাই যাতে অনেকটা বুবো বুবো জ্ঞান গঠন করতে পারে এবং সেই জ্ঞান তারা যাতে বিভিন্ন ধরনের সমস্যার সমাধানে যুক্তিপূর্ণ ভাবে প্রয়োগ করতে পারে এবং বাস্তব জীবনে তার প্রয়োজনীয়তা কোথায় বুঝতে পারে তার চেষ্টা করা হয়েছে। শিক্ষার্থীদের কাছে গণিতের বইটি মনোগ্রাহী করার জন্য বইটিতে অনেক ছবি রাখা হয়েছে।

প্রাথমিক ও উচ্চ প্রাথমিক স্তরে শিক্ষার্থীর যুক্তিপূর্ণ জ্ঞান গঠন ভালো হলে বয়স বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে মাধ্যমিক স্তরে তারা দুট জ্ঞান গঠন করতে পারবে। সর্বভারতীয় স্তরের পাঠ্যসূচি নির্মাণের এই ধারণা থেকেই প্রাথমিক স্তরে পাঠ্যসূচি কমিয়ে উচ্চ প্রাথমিক ও মাধ্যমিক স্তরে ধীরে ধীরে পাঠ্যসূচি বৃদ্ধি করা হয়েছে। একাদশ শ্রেণির গণিতের পাঠ্যসূচির সঙ্গে সামঞ্জস্য রাখার জন্য নবম শ্রেণির পাঠ্যসূচিতে পরিবর্তন আনা হয়েছে।

কতগুলি তথ্য, জটিল গণনা ও সমস্যার সমাধান করতে দিয়ে মাধ্যমিক স্তরের পাঠ্যপুস্তককে ভারযুক্ত করা হয়নি। পরিবর্তে শিক্ষার্থীর পরিচিত জ্ঞান থেকে গল্প, হাতেকলমে কাজ, সহজ গণনার মাধ্যমে সমস্যা সমাধান এবং বাস্তব জীবনে সেটির প্রয়োজনীয়তার সাহায্যে পাঠ্যপুস্তককে ভারমুক্ত, আনন্দদায়ক করার চেষ্টা করা হয়েছে।

● গুণগত শিক্ষা (Quality Education)

রাষ্ট্রীয় মাধ্যমিক শিক্ষা অভিযান (RMSA)-এর পরামর্শ অনুসারে শ্রেণিকক্ষে প্রত্যেক শিক্ষার্থীর যাতে কোনো অধ্যায়ের জ্ঞান গঠন এবং প্রয়োগের ক্ষেত্রে অসম্পূর্ণতা না থাকে অর্থাৎ সেই অধ্যায়ের নির্দিষ্ট শিখন সামর্থ্যে (Learning Outcome) পৌছায় সেদিকে শিক্ষিকা/শিক্ষকরা স্বতন্ত্রে নজর দেবেন আশা করা যায়। যেমন লাভ ক্ষতির সমস্যার ক্ষেত্রে শতকরা লাভ, শতকরা ক্ষতি, শতকরা ছাড়, ক্রয়মূল্য, বিক্রয়মূল্য, ধার্যমূল্য প্রভৃতির জ্ঞানগঠনের পর প্রতিটি শিক্ষার্থী বিভিন্ন সমস্যা নিজেরা সমাধান করতে পারে অথবা নিজেরাই বাস্তব জীবন থেকে সমস্যা তৈরি করে সমাধান করতে পারে।

● সমতা (Equity)

গণিতের কোনো অধ্যায়ের আলোচনার ক্ষেত্রে কোনো গল্প বা কোনো সমস্যা তৈরির সময় যাতে কোনো বৈষম্য (লিঙ্গগত, অর্থনৈতিক ইত্যাদি) না থাকে শিক্ষিকা/শিক্ষকরা সেদিকে নজর রাখবেন।

● মূল্যবোধ (Values)

বিদ্যালয় শিক্ষার উদ্দেশ্য একদিকে যেমন কতগুলি বিষয় শিক্ষা, তেমনি অপরদিকে শিক্ষার্থীকে দায়িত্বশীল সামাজিক সুনাগরিক তৈরি করা। অর্থাৎ সে যেন একজন সমাজ-বিচ্ছিন্ন নাগরিক না হয়।

এই কারণে গণিতের বইগুলিতে বিভিন্ন গল্পের মাধ্যমে যেমন, ‘বৃক্ষরোপণ অনুষ্ঠান’ (পরিবেশ দুর্বণ করাতে), ‘বিভিন্ন মনীয়ীদের জন্মোৎসব’ (তাঁদের সম্বন্ধে জানা এবং তাঁদের বাণিগুলি আল্লাস্থ করে একজন সৎ নাগরিক হওয়া), ‘সমান ভাগ করে খাই’ (এক বাঁচাই জীবন নয়), ‘দাদুর সঙ্গে বাজারে যাই’ বা ‘পিসির বাড়ি যাই বা গ্রামের বাড়িতে যাই’ (পারিবারিক ও সামাজিক বন্ধন অটুট রাখা) নানাবিধ মূল্যবোধ গঠনের চেষ্টা করা হয়েছে।

● পাঠ্যপুস্তক বিষয়ে ধারণা

পাঠ্যপুস্তকে যেকোনো অধ্যায় শিক্ষার্থীর পরিচিত পরিবেশ থেকে শুরু হয়েছে। তারপর বিভিন্নরকম হাতেকলমে কাজ দেওয়া আছে যাতে শিক্ষার্থী সক্রিয়ভাবে অংশগ্রহণ করে ওই অধ্যায়ের প্রাথমিক ধারণা লাভ করে ও অধ্যায়ের প্রয়োজনীয়তা অনুভব করে। হাতেকলমে কাজের সঙ্গে সঙ্গে তাকে সহজ বাস্তব সমস্যা দেওয়া আছে। সে যাতে ওই বাস্তব সমস্যাগুলো হাতেকলমে কাজের ধারণা থেকে যুক্তিপূর্ণভাবে সমাধান করতে পারে। এরপর ওই অধ্যায়ে জ্ঞান গঠন করার ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় গাণিতিক নাম বা চিহ্ন যেসব জায়গায় জানার কথা সেগুলো দেওয়া আছে। ধীরে ধীরে ওই অধ্যায়ে শিখনের যতগুলো সম্ভাবনা

থাকে সেগুলো শিক্ষার্থী যাতে সঠিকভাবে বুঝে জ্ঞান গঠন করতে পারে সেগুলি রাখা হয়েছে। শেষে Critical thinking-এর সমস্যা ও বিমূর্ত সমস্যার সমাধান দেওয়া আছে। বর্তমান শিক্ষা ফলাফল নির্ভর নয়। পদ্ধতি ও ফলাফল (Process and Product based) নির্ভর। তাই পাঠ্যপুস্তকে পদ্ধতির উপর অনেক বেশি জোর দেওয়া হয়েছে।

অর্থাৎ, পরিচিত জ্ঞান থেকে ওই অধ্যায়ের ধারণা, ওই অধ্যায়ের প্রয়োজনীয়তা, হাতেকলমে কাজের মাধ্যমে সেটির যুক্তিপূর্ণ ধারণা গঠন, সহজ সমস্যা সমাধানের মধ্যে দিয়ে বিশ্লেষণ করার ক্ষমতা, জটিল সমস্যার মধ্যে দিয়ে ধাপে ধাপে যুক্তির প্রয়োগ করার ক্ষমতা এবং গণিতের সর্বশেষ বিমূর্ত সমস্যার মাধ্যমে যুক্তির পরিপূর্ণ বিকাশ।

এতসব সত্ত্বেও পাঠ্যপুস্তক শিখনের একটি সহায়ক মাত্র। কারণ একটিমাত্র পাঠ্যপুস্তকের সাহায্যে সমগ্র রাজ্যের বিদ্যালয় থেকে বিদ্যালয়ে সমগ্র শিক্ষার্থীদের কাছে শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক শিক্ষাকে আনন্দদায়ক করা সম্ভব নয়। কিন্তু দুঃখের বিষয় আমাদের দেশে এখনও পাঠ্যপুস্তককে শিক্ষার্থীর শিক্ষার একমাত্র মাধ্যম মনে করা হয়। (The present day classroom practices are, in almost all schools of the country, totally dominated by textbook...The textbook emerges as the single solution to all these problems: National Curriculum Framework 2005 POSITION PAPER 2.3 Article No 4.2.5 Page - 37) এই কারণে প্রতিটি বিদ্যালয়ের শিক্ষিকা/শিক্ষক তাঁদের অঞ্চলভিত্তিক শিক্ষার্থীদের মান বুঝে গল্ল, বিভিন্ন শিখন সম্ভাবনা এবং পাঠ্যপুস্তকের বাইরে নানা ধরনের সমস্যা অর্থাৎ বিভিন্ন ধরনের TLM তৈরি করে নিয়ে শ্রেণিকক্ষে গেলে শিক্ষার্থীকেন্দ্রিক শিক্ষা আনন্দদায়ক হবে এবং শিক্ষার গুণগত মান অনেক বৃদ্ধি পাবে।

● প্রয়োজনভিত্তিক সাহায্য এবং ধীরে ধীরে সেটি তুলে নেওয়া :

(Support according to specific requirement and gradual withdrawal of support)

পাঠ্যপুস্তকটি এমনভাবে নির্মাণ করা হয়েছে যাতে শিক্ষার্থীরা কোনো অধ্যায় থেকে নিজেরাই অনেকটা জ্ঞান গঠন করতে পারে এবং প্রয়োজনমতো শিক্ষিকা/শিক্ষকের সাহায্য নেয়।

● প্রতিটি অধ্যায়ের শুরুতে গল্ল এবং তারপরে হাতেকলমে দেওয়া :

প্রথমেই গণিতের বিমূর্ত বিষয় নিয়ে অধ্যায় শুরু করলে দেখা যায় অনেকসময়ই গণিত বিষয়টি বেশিরভাগ শিক্ষার্থীদের কাছে ভয়ের কারণ হয়ে ওঠে। একটি গল্লের মাধ্যমে বাস্তব জীবনের সমস্যা থেকে গণিতের কোনো অধ্যায় শুরু করলে ওই অধ্যায় শেখার প্রয়োজনীয়তা ভালোভাবে বুঝাতে পারে এবং গণিত বিষয়টি ভয়ের না হয়ে আকর্ষণীয় হয়ে ওঠে। আবার যেহেতু তারা খেলতে ভালোবাসে তাই বিভিন্নরকম খেলার মাধ্যমে যাতে শিক্ষার্থীরা ওই অধ্যায়ের যুক্তিপূর্ণ জ্ঞান গঠন করতে পারে, সেই কারণে হাতেকলমে কাজ দেওয়া আছে।

কিন্তু তার মানে এই নয় যে পাঠ্যপুস্তকে যে গল্ল বা হাতেকলমে কাজ দেওয়া আছে সেটির মাধ্যমেই অধ্যায়টি শুরু করতে হবে। আশা করা যায় শিক্ষিকা/শিক্ষকরা বিদ্যালয়ের ভৌগোলিক, সাংস্কৃতিক অবস্থান বুঝে নিয়ে নিজেদের মতো করে গল্ল এবং শিখন সম্ভাবনা তৈরি করে নিয়ে শিক্ষার্থীদের কাছে গণিতকে আরও বেশি আকর্ষণীয় ও মনোগ্রাহী করে তুলবেন।

● পাঠ্যপুস্তকের পৃষ্ঠায় পাতায় মাঝে মাঝে ফাঁকা ঘর :

একজন শিক্ষার্থী কোনো অধ্যায় পড়ার সময় প্রত্যেক পাতা বুঝে পড়ে যুক্তিসহকারে জ্ঞান গঠন করতে পারলেই ওই ফাঁকা ঘর সঠিকভাবে ভরতি করতে পারবে। শিক্ষার্থীর ধাপে ধাপে যুক্তির বিকাশ ঘটছে কিনা সেটা বোঝার জন্যই কিছু পৃষ্ঠার মাঝে মাঝে ফাঁকা ঘর আছে। শিক্ষার্থী যাতে গণিতের বইটির প্রথম পাতা থেকে শেষ পাতা পর্যন্ত সম্পূর্ণভাবে পড়ে এবং কিছু পৃষ্ঠায় নির্দিষ্ট কাজটি করে সেই কারণেও কিছু পৃষ্ঠায় মাঝে মাঝে ফাঁকা ঘর দেওয়া আছে। অর্থাৎ গণিতের বই মানে কেবলমাত্র কয়ে

দেখি-এর সমস্যার সমাধান নয়। গণিতের বই যে পড়তে হয় তার ধারণাও গঠন করা।

● **পাঠ্যপুস্তকে গণিতের বিভিন্ন শাখা একসঙ্গে নেই :**

পাঠ্যপুস্তকে পাটিগণিতের কয়েকটি অধ্যায়ের পর হয়তো বীজগণিতের একটি অধ্যায়, তারপর জ্যামিতির একটি অধ্যায়, তারপর রাশিবিজ্ঞানের একটি অধ্যায়, এরপর বীজগণিতের একটি অধ্যায় এভাবে দেওয়া আছে।

গণিতের বিভিন্ন শাখার মধ্যে অনেক সময়েই কিছু কিছু সমন্বয় থাকে। যেমন জ্যামিতির ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের ধারণা হবার পর যদি পরিমিতির ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করে তাহলে শিক্ষার্থীর দু-দিকে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের সূত্রের ধারণা হবে এবং সে সঠিকভাবে প্রয়োগ করতে পারবে। এইজন্য পাঠ্যপুস্তকটির বিভিন্ন অধ্যায় এভাবে সাজানো হয়েছে।

● **বহুবিকল্পীয় প্রশ্ন এবং সংক্ষিপ্তধর্মী প্রশ্ন :**

শিক্ষার্থী কোনো অধ্যায়ের ধারণা যুক্তিপূর্ণভাবে গঠন করতে পারলে সে যাতে দ্রুত চিন্তা করে সমস্যার সমাধান করতে পারে তার জন্য পাঠ্যপুস্তকে প্রতিটি অধ্যায়ের শেষে বহুবিকল্পীয় প্রশ্ন এবং সংক্ষিপ্তধর্মী প্রশ্ন দেওয়া আছে।

● **মুক্তভাব সম্পর্ক প্রশ্ন (Open Ended Question) :**

বিভিন্ন শিক্ষার্থী গণিতের কোনো একটি প্রশ্নের ভিন্ন চিন্তার ও দক্ষতার মাধ্যমে বিভিন্ন সমাধান পেলে সেই ধরনের প্রশ্ন Open ended প্রশ্ন। অর্থাৎ এই ধরণের প্রশ্নের উত্তর করার সময় শিক্ষার্থীকে কোনো একটি তথ্য মনে রাখলেই চলবে না অথবা কোনো একটি দক্ষতার পুনঃপ্রয়োগ করলেই চলবে না। শ্রেণিকক্ষের প্রত্যেকটি শিক্ষার্থীর সঠিকভাবে জ্ঞান গঠন হয়েছে কিনা এটাও Open ended প্রশ্নের সাহায্যে সহজে বোঝা যায়। এই কারণেই পাঠ্যপুস্তকে কিছু Open ended প্রশ্ন রাখা হয়েছে।

● **গণিতে প্রযুক্তির ব্যবহার (ICT based education) :**

রাষ্ট্রীয় মাধ্যমিক শিক্ষা অভিযান (RMSA)-এর পরামর্শ অনুসারে শিক্ষিকা/শিক্ষকেরা শিক্ষার্থীদের গণিতের কোনো অধ্যায়ের জ্ঞান গঠনের জন্য অন্যান্য শিখন সম্ভাবনার মতো প্রয়োজনে ICT (Information and Communication Technology) ব্যবহার করলে শিক্ষার্থীদের কাছে বিমূর্ত ধারণা অনেকটাই মূর্ত হবে এবং শিখন অনেক আনন্দদায়ক হয়ে উঠবে। এ ব্যাপারে শিক্ষিকা/শিক্ষকেরা কিছু Website দেখতে পারেন এবং যেখানে সম্ভব সেখানে শিক্ষার্থীদের দেখাতে পারেন।

● **জীবন কুশলতার বিকাশ (Development of Life Skill) :**

রাষ্ট্রীয় মাধ্যমিক শিক্ষা অভিযান (RMSA)-এর গুণগত শিক্ষার অভীষ্ট লক্ষ্যে পৌছানোর জন্য প্রয়োজন জীবনের বিভিন্ন প্রতিকূল পরিস্থিতির সঙ্গে নিজেকে মানিয়ে নেওয়া ও প্রতিকূল পরিস্থিতির মধ্যে লুকিয়ে থাকা ন্যূনতম সুযোগকে ব্যবহার করে সমস্যার মোকাবিলা করা গণিতের বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের জীবন কুশলতা বিকাশের সুযোগ ও সম্ভাবনা রয়েছে। নিয়মিত চর্চার মাধ্যমে তা শিক্ষার্থীর জীবনকে অনেকবেশি ফলপ্রসূ করে তুলতে পারে। তাই গণিত শিখনে একটি অনন্বীকার্য উপাদান হলো নিয়মিত জীবন কুশলতাগুলি সম্পর্কিত পরিস্থিতির মূল্যায়ন।

কোনো বিষয়ে শিশুসূলভ অতিসরল ধারণা থেকে প্রকৃত ধারণা গঠনের একটি পদ্ধতি (Addressing Naive Concept)

শিক্ষার্থীর কোনো বিষয়ে কিছু অতিসরল ধারণা মন দিয়ে শুনে তার সঙ্গে আলোচনা করে তাকে বোঝাতে হবে তার ধারণাটি অনেকটা ঠিক কিন্তু কিছু ভুল ধারণা আছে এবং সেই অতিসরল ধারণার পরিবর্তন করে ঠিক ধারণা গঠন করতে সাহায্য করতে হবে। পদ্ধতিটি সংগঠিত হয় তিনটি ধাপে যথা—

(i) Catch (অনুধাবন করা):

- শিক্ষার্থীর অতিসরল ধারণার দ্রুত পরিবর্তন না করে তাকে প্রশ্ন করার সুযোগ দেওয়া উচিত এবং প্রশ্নগুলি মন দিয়ে শোনা উচিত।
- শিক্ষার্থীদের পারস্পরিক আলোচনার জন্য উৎসাহিত করা উচিত, সেই আলোচনা মন দিয়ে শোনা উচিত।

(ii) Challenge (বিমত প্রকাশ করা ও আগ্রহ উদ্বীপক সমস্যা উপস্থিত করা):

- শিক্ষার্থীর কাছ থেকে তার মতামতের পক্ষে যুক্তিযুক্ত ব্যাখ্যা চাওয়া উচিত।
- শিক্ষার্থীকে তার ধারণার পক্ষে তথ্য নির্ভর বক্তব্য বলতে উৎসাহিত করা উচিত।

(iii) Change (অতিসরল ধারণার পরিবর্তন ঘটিয়ে ঠিক ধারণা গঠিত হতে সাহায্য করা) :

- শিক্ষার্থীর মনে অতিসরল ধারণার বিষয়ে দ্বন্দ্ব তৈরি করে ঠিক ধারণার দিকে তাকে এগিয়ে নিয়ে যাওয়া উচিত।
- শিক্ষার্থী যাতে নতুন ঠিক ধারণার সাহায্যে সমস্যা সমাধান করে তার জন্য প্রকৃত পদ্ধতির ব্যবহারে তাকে উৎসাহিত করা উচিত।
- বাস্তব সমস্যার সমাধানে নতুন পরিবর্তিত ধারণার ব্যবহার করতে উৎসাহিত করা উচিত।

যেমন— সমীকরণ সমাধান করার সময় কোনো সংখ্যা সমান চিহ্নের বাম দিক থেকে ডান দিকে গেলে তার চিহ্নের পরিবর্তন হয়, এই অতিসরল ধারণার ফলে যে ধরণের ভুল হয় :

$$\begin{aligned} 3 + 2x &= 9 \\ \Rightarrow 2x &= 9 - 3 \\ \Rightarrow 2x &= 6 \\ \Rightarrow x &= 6 - 2 \\ \Rightarrow x &= 4 \end{aligned}$$

কেন এই সমাধান পদ্ধতিটি ভুল এবং ভুলের কারণ কী তা নিয়ে আলোচনা করে বাস্তব সংখ্যার নিয়মের ব্যবহারের সাহায্যে ধীরে ধীরে ঠিক ধারণা গঠন করতে সাহায্য করতে হবে।

পাঠ্যসূচি

১. বাস্তব সংখ্যা :

- (i) স্বাভাবিক সংখ্যা, অখণ্ড সংখ্যা, পূর্ণসংখ্যা, মূলদ সংখ্যা, অমূলদ সংখ্যা, বাস্তবসংখ্যা ও বীজগাণিতিক সংখ্যার ধারণা।
- (ii) বাস্তব সংখ্যার দশমিকে প্রকাশ।
- (iii) বাস্তব সংখ্যাকে সংখ্যারেখায় স্থাপন।
- (iv) বাস্তব সংখ্যার যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ।
- (v) বাস্তব সংখ্যার স্বতঃসিদ্ধগুলির ধারণা এবং স্বতঃসিদ্ধগুলি ব্যবহার করে সহজ বাস্তব সমস্যার সমাধান।

২. সূচকের নিয়মাবলি :

- (i) নির্ধান (ধনাত্ত্বক), সূচক, মূল ও ঘাতের ধারণা।
- (ii) পূর্ণসংখ্যা, ভগ্নাংশ সূচকের ধারণা।
- (iii) সূচকের মৌলিক নিয়মাবলি ও তাদের প্রয়োগ।
- (iv) সূচক সংক্রান্ত সমীকরণ ও অভেদ।

৩. লেখচিত্র :

- (i) সমকোণী কার্তেজীয় তল ও স্থানাংকের ধারণা।
- (ii) বিন্দুর স্থানাংকের ধারণা ও কার্তেজীয় তলে একটি বিন্দু স্থাপনের ধারণা।
- (iii) একচল ও দুই চলবিশিষ্ট একধাত সমীকরণের ধারণা এবং তাদের লেখচিত্র আঙ্কন।
- (iv) লেখচিত্রের সাহায্যে রৈখিক সহসমীকরণের সমাধান। একটিমাত্র সমাধান, অসংখ্য সমাধান ও সমাধান সম্ভব নয় এগুলির ধারণা।

৪. স্থানাংক জ্যামিতি (দূরত্ব নির্ণয়) :

- (i) সমকোণী কার্তেজীয় তলে দুটি বিন্দুর দূরত্বের সূত্রের ধারণা ও তার প্রয়োগ।

৫. রৈখিক সহসমীকরণ (দুই চলবিশিষ্ট):

- (i) রৈখিক সহসমীকরণ সমাধান (অপনয়ন, তুলনামূলক, পরিবর্ত ও বজ্রগুণ পদ্ধতি)।
- (ii) রৈখিক সহসমীকরণের বাস্তব সমস্যার সমাধান।

৬. সামান্তরিকের ধর্ম :

- (i) চতুর্ভুজ, ট্রাপিজিয়াম, সামান্তরিক, আয়তক্ষেত্র, বর্গক্ষেত্র ও রম্বসের ধারণা।
- (ii) যে-কোনো সামান্তরিকের বিপরীত বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য সমান, বিপরীত কোণদ্বয়ের পরিমাপ সমান এবং প্রতিটি কর্ণ সামান্তরিককে দুটি সর্বসম ত্রিভুজে বিভক্ত করে — প্রমাণ।
- (iii) যে-কোনো সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে — প্রমাণ।
- (iv) একটি চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলির দৈর্ঘ্য সমান হলে, চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক — প্রমাণ।
- (v) একটি চতুর্ভুজের বিপরীত কোণগুলির পরিমাপ সমান হলে, চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক — প্রমাণ।
- (vi) একটি চতুর্ভুজের একজোড়া বিপরীত বাহুর দৈর্ঘ্য সমান এবং ওই বাহুদ্বয় সমান্তরাল হলে, চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক — প্রমাণ।
- (vii) একটি চতুর্ভুজের কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করলে, চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক — প্রমাণ।
- (viii) উপরের বিবৃতিগুলির প্রয়োগ।

7. বহুপদী সংখ্যামালা :

- (i) এক বা একের বেশি চলবিশিষ্ট বহুপদী সংখ্যামালার ধারণা।
- (ii) বহুপদী সংখ্যামালার যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগের ধারণা।
- (iii) বহুপদী সংখ্যামালা থেকে অপেক্ষকের ধারণা।
- (iv) বহুপদী সংখ্যামালার শূন্যের ধারণা।
- (v) ভাগশেষ উপপাদ্য।
- (vi) গুণনীয়ক উপপাদ্য।
- (vii) শূন্য বহুপদীর ধারণা।
- (viii) উপরের প্রত্যেকটির প্রয়োগ।

8. উৎপাদকে বিশ্লেষণ : $a^2 - b^2$, $a^3 + b^3$, $a^3 - b^3$, $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$, মধ্যপদ বিশ্লেষণ, শূন্য পদ্ধতি।

9. ভেদক ও মধ্যবিন্দু সংক্রান্ত উপপাদ্য :

- (i) একটি ত্রিভুজের যে-কোনো দুটি বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোগকারী সরলরেখাংশ তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল ও অর্ধেক — প্রমাণ।
- (ii) একটি ত্রিভুজের যে-কোনো একটি বাহুর মধ্যবিন্দু দিয়ে অপর একটি বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা, তৃতীয় বাহুটিকে সমন্বিতভাবে করে এবং দুটি বাহুদৱের ছিম সরলরেখাংশ দ্বিতীয় বাহুর অর্ধেক — প্রমাণ।
- (iii) তিনি বা তিনের বেশি সমান্তরাল সরলরেখা যদি কোনো ভেদক থেকে সমান সমান অংশ ছিম করে তাহলে অপর যে-কোনো ভেদক থেকেও সমান সমান অংশ ছিম করবে। প্রমাণের প্রয়োজন নেই। কেবলমাত্র যাচাই।
- (iv) উপরের বিবৃতিগুলির প্রয়োগ।

10. লাভ ও ক্ষতি : ক্রয়মূল্য, বিক্রয়মূল্য, লাভ, ক্ষতি, ধার্যমূল্য, ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা লাভ বা ক্ষতি, বিক্রয়মূল্যের উপর শতকরা লাভ বা ক্ষতি, ছাড়, সমতুল্য ছাড় ইত্যাদির ধারণা এবং প্রয়োগ।

11. রাশিবিজ্ঞান :

- (i) তথ্যের তালিকা নির্গমের ধারণা।
- (ii) পরিসংখ্যা বিভাজন ছক তৈরির ধারণা।
- (iii) ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যার ধারণা।
- (iv) আয়তলেখ অঙ্কন।
- (v) পরিসংখ্যা বহুজ অঙ্কন।

12. ক্ষেত্রফল সংক্রান্ত উপপাদ্য :

স্বতংসিদ্ধ : আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ -এর ধারণা।

- (i) যে সকল সামান্তরিক একই ভূমি ও একই সমান্তরাল সরলরেখা যুগলের মধ্যে অবস্থিত তাদের ক্ষেত্রফল সমান — প্রমাণ।
- (ii) যে সকল সামান্তরিক সমান সমান ভূমি ও একই সমান্তরাল সরলরেখা যুগলের মধ্যে অবস্থিত তাদের ক্ষেত্রফল সমান (অনুসিদ্ধান্ত)।
- (iii) সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = সামান্তরিকটির ভূমি × উচ্চতা (অনুসিদ্ধান্ত)।
- (iv) একটি ত্রিভুজ ও একটি সামান্তরিক একই ভূমির উপর এবং একই সমান্তরাল সরলরেখা যুগলের মধ্যে অবস্থিত হলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল সামান্তরিকটির ক্ষেত্রফলের অর্ধেক — প্রমাণ।
- (v) ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}$ (অনুসিদ্ধান্ত)।
- (vi) যে সকল ত্রিভুজ একই ভূমির উপর এবং একই সমান্তরাল সরলরেখা যুগলের মধ্যে অবস্থিত তাদের ক্ষেত্রফল সমান — প্রমাণ।
- (vii) যে সকল ত্রিভুজ সমান সমান ভূমির উপর এবং একই সমান্তরাল সরলরেখা যুগলের মধ্যে অবস্থিত তাদের ক্ষেত্রফল সমান (অনুসিদ্ধান্ত)।

(viii) সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট যে সকল ত্রিভুজ একই ভূমির উপর এবং ভূমির একই পার্শ্বে অবস্থিত তারা একই সমান্তরাল সরলরেখা যুগলের মধ্যে অবস্থিত — প্রমাণ।

(ix) উপরের বিবৃতিগুলির প্রয়োগ।

13. সম্পাদ্য : একটি ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি সামান্তরিক আকারের ক্ষেত্র অঙ্কন যার একটি কোণের পরিমাপ নির্দিষ্ট এবং প্রয়োগ।

14. সম্পাদ্য : একটি চতুর্ভুজাকার ক্ষেত্রের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি ত্রিভুজাকার ক্ষেত্র অঙ্কন এবং প্রয়োগ।

15. ত্রিভুজ এবং চতুর্ভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় :

(i) ত্রিভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয়। হেরেনের সূত্রের ধারণা। বাস্তব সমস্যায় প্রয়োগ।

(ii) আয়তক্ষেত্র, বর্গক্ষেত্র, সামান্তরিক, রম্পস, ট্রাপিজিয়ামের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় এবং বাস্তব সমস্যায় প্রয়োগ।

16. বৃত্তের পরিধি : বৃত্তের পরিধি নির্ণয়। π -এর ধারণা এবং বৃত্তের পরিধির সূত্রের সাহায্যে বাস্তব সমস্যার সমাধান।

17. সমবিন্দু : সমবিন্দু সংক্রান্ত উপপাদ্য :

(i) যে-কোনো ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্ব সমদ্বিখণ্ডকগুলি সমবিন্দু — প্রমাণ। পরিকেন্দ্র, পরিব্যাসার্ধ, পরিবৃত্তের ধারণা।

(ii) যে-কোনো ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগুলি থেকে বিপরীত বাহুগুলির উপর লম্বগুলি সমবিন্দু — প্রমাণ। লম্ববিন্দু, পাদ-ত্রিভুজ-এর ধারণা।

(iii) যে-কোনো ত্রিভুজের অন্তঃকোণগুলির সমদ্বিখণ্ডকগুলি সমবিন্দু — প্রমাণ। অন্তঃকেন্দ্র, অন্তর্ব্যাসার্ধ, অন্তর্বৃত্তের ধারণা।

(iv) যে-কোনো ত্রিভুজের মধ্যমাগুলি সমবিন্দু --- প্রমাণ। ভরকেন্দ্রের ধারণা এবং ভরকেন্দ্র প্রতিটি মধ্যমাকে 2:1 অনুপাতে বিভক্ত করে তার ধারণা।

(v) উপরের বিবৃতিগুলির প্রয়োগ।

18. বৃত্তের ক্ষেত্রফল : বৃত্তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সূত্রের ধারণা, বৃত্তকলার ক্ষেত্রফলের সূত্রের ধারণা এবং বাস্তব সমস্যার সমাধান।

19. স্থানাঙ্ক জ্যামিতি : একটি নির্দিষ্ট সরলরেখাংশকে প্রদত্ত অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত ও বহির্বিভক্তকারী বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয়ের সূত্রের ধারণা ও তার প্রয়োগ।

20. স্থানাঙ্ক জ্যামিতি :

(i) তিনটি প্রদত্ত বিন্দুর সংযোগে উৎপন্ন ত্রিভুজাকারক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল।

(ii) চারটি প্রদত্ত বিন্দুর সংযোগে উৎপন্ন চতুর্ভুজাকারক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল।

(iii) তিনটি প্রদত্ত বিন্দুর সমরেখ হ্বার শর্ত।

(iv) ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র নির্ণয়।

21. লগারিদ্ম :

(i) প্রয়োজনীয়তা।

(ii) সংজ্ঞা।

(iii) সাধারণ লগারিদ্ম ও স্বাভাবিক লগারিদ্মের ধারণা।

(iv) লগারিদ্মের ধর্মাবলি।

(v) সাধারণ লগারিদ্মের প্রয়োগ।

সংযোজন : (মূল্যায়নের অন্তর্ভুক্ত নয়)

22. সেট তত্ত্বের ধারণা।

23. সম্ভাবনা তত্ত্বের ধারণা।

নির্বাচিত শিখন ক্ষেত্র, জ্ঞান গঠন ও পাঠের রূপরেখা

বিষয় (Topic) : বাস্তব সংখ্যা (Real Numbers)

প্রথম ধাপ : ছাত্রী/ছাত্রাকারী কি কি শিখবে

বিভিন্ন ধরনের বাস্তব সংখ্যা চিনবে। যেমন স্বাভাবিক সংখ্যা, অখণ্ড সংখ্যা, পূর্ণ সংখ্যা, মূলদ সংখ্যা, অমূলদ সংখ্যা এবং এইসব সংখ্যারা মিলে বাস্তব সংখ্যা তা বুঝবে। গণনা করতে অখণ্ড সংখ্যা ও দৈর্ঘ্য নির্ণয়ে যে সবধরনের বাস্তব সংখ্যা দরকার তা ছাত্রী/ছাত্রাকারী শিখবে।

কর্মপদ্ধতি

এরপর ছাত্রদের কর্মপত্র (activity sheet) দেওয়া হবে। তারা দলগতভাবে প্রশ্নগুলির উত্তর করবে। একটি দলের উত্তর পত্র আপর দল বিচার করবে এবং শিক্ষিকা/শিক্ষককে তাদের মতামত জানাবে। শিক্ষিকা/শিক্ষকেরা উত্তর এবং উত্তরপত্রে আপর দলের মতামত দেখে বুঝতে চেষ্টা করবেন ছাত্রী/ছাত্রাকারী বিষয়টি বুঝেছে কিনা এবং সেই মতো জ্ঞান গঠনে সাহায্য করবেন।

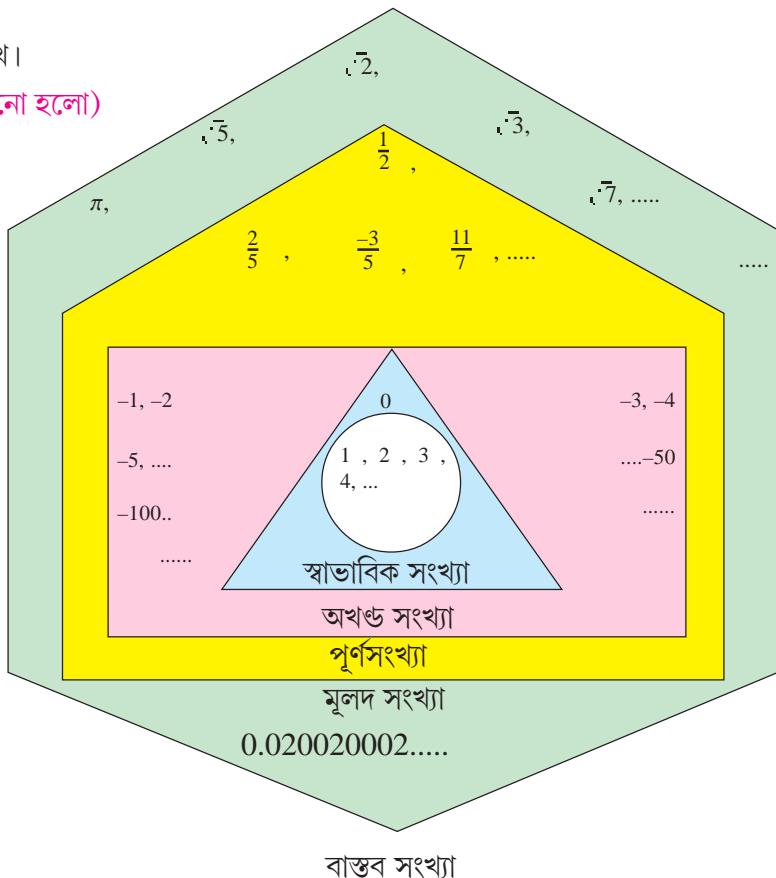
কর্মপত্র : 1

1. দেখে বোঝো ও উত্তর করো : ছবিতে বিভিন্ন ধরনের বাস্তব সংখ্যাদের দেখানো হয়েছে। ছবিটি মন দিয়ে দেখো ও প্রশ্নগুলির উত্তর করো।

- i) 10 এর চেয়ে বড় একটি স্বাভাবিক সংখ্যা লেখ।
- ii) 1 এর চেয়ে ছোট একটি অখণ্ড সংখ্যা লেখ।
- iii) স্বাভাবিক সংখ্যা নয় এমন চারটি পূর্ণসংখ্যা লেখ।
- iv) পূর্ণসংখ্যা নয় এমন সাতটি মূলদ সংখ্যা লেখ।
- v) মূলদ সংখ্যা নয় এমন সাতটি বাস্তব সংখ্যা লেখ।

2. সত্য না মিথ্যা পাশে লেখ : (একটি লিখে দেখানো হলো)

- i) সব স্বাভাবিক সংখ্যাই পূর্ণসংখ্যা। (সত্য)
- ii) সব পূর্ণ সংখ্যাই মূলদ সংখ্যা।
- iii) সব মূলদ সংখ্যাই বাস্তব সংখ্যা।
- iv) সব অমূলদ সংখ্যাই বাস্তব সংখ্যা।
- v) সব বাস্তব সংখ্যাই মূলদ সংখ্যা।
- vi) সব বাস্তব সংখ্যাই স্বাভাবিক সংখ্যা।
- vii) সব মূলদ সংখ্যাই পূর্ণসংখ্যা।
- viii) সব অমূলদ সংখ্যাই পূর্ণসংখ্যা।
- ix) 0 একটি বাস্তব সংখ্যা।
- x) 1 একটি বাস্তব সংখ্যা।
- xi) -1 একটি বাস্তব সংখ্যা।
- xii) 0 একটি মূলদ সংখ্যা।
- xiii) 1 একটি মূলদ সংখ্যা।
- xiv) 0 একটি পূর্ণসংখ্যা।
- xv) -1 একটি পূর্ণসংখ্যা।
- xvi) 0 একটি অমূলদ সংখ্যা।



৩. স্বাভাবিক, অখণ্ড, পূর্ণ, মূলদ, অমূলদ ও বাস্তব এই শব্দগুলি ব্যবহার করে শূন্যস্থান পূরণ করো : (একটি করে দেখানো হলো)
- 7 সংখ্যাটি বাস্তব সংখ্যা, মূলদ সংখ্যা, পূর্ণ সংখ্যা, স্বাভাবিক সংখ্যা কিন্তু অমূলদ সংখ্যা নয়।
 - 100 সংখ্যাটি _____ সংখ্যা নয় এবং _____ সংখ্যা নয় কিন্তু এই সংখ্যাটি _____ সংখ্যা, _____ সংখ্যা ও _____ সংখ্যা।
 - $\frac{3}{5}$ সংখ্যাটি _____ সংখ্যা নয়, _____ সংখ্যা নয় এবং _____ সংখ্যা নয় কিন্তু এই সংখ্যাটি _____ সংখ্যা ও _____ সংখ্যা।
 - 2.37 সংখ্যাটি _____ সংখ্যা ও _____ সংখ্যা কিন্তু এই সংখ্যাটি _____ সংখ্যা নয়, _____ সংখ্যা নয় ও _____ সংখ্যা নয়।

- v) 5 সংখ্যাটি _____ সংখ্যা, _____ সংখ্যা, _____ সংখ্যা, _____ সংখ্যা ও _____ সংখ্যা কিন্তু এই সংখ্যাটি _____ সংখ্যা নয়।

৪. ঠিক উত্তর চিহ্নিত করো:

- একটি সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন বাহুদুটির দৈর্ঘ্য 1 সেমি. ও 2 সেমি., ত্রিভুজটির অতিভুজের দৈর্ঘ্যের সাংখ্যমান একটি
 - পূর্ণসংখ্যা
 - স্বাভাবিক সংখ্যা
 - মূলদ সংখ্যা
 - অমূলদ সংখ্যা
- একটি বর্গক্ষেত্রের একটি বাহুর দৈর্ঘ্য $1/\sqrt{2}$ মি., বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফলের সাংখ্যমান একটি
 - পূর্ণসংখ্যা
 - স্বাভাবিক সংখ্যা
 - মূলদ সংখ্যা
 - অমূলদ সংখ্যা

দ্বিতীয় ধাপ :

ছাত্রী/ছাত্রীরা কি কি শিখবে

- সংখ্যারেখায় মূলদ সংখ্যাদের স্থাপন করতে শিখবে।
- সংখ্যারেখায় দুটি মূলদ সংখ্যার ভিত্তির একটি মূলদ সংখ্যা স্থাপন করতে শিখবে।
- সংখ্যারেখায় দুটি মূলদ সংখ্যার ভেতর অসংখ্য মূলদ সংখ্যা স্থাপন করা যাবে সেটা বুঝবে।
- $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ এই ধরনের অমূলদ সংখ্যা সংখ্যারেখায় স্থাপন করা শিখবে।
- সংখ্যারেখায় দুটি মূলদ সংখ্যার মধ্যে অমূলদ সংখ্যা স্থাপন করার পদ্ধতি শিখবে।

শেখার ব্যাপারে শিক্ষক / শিক্ষিকা সাহায্য করবেন। কর্মপত্র ছাত্র/ছাত্রীদের দেওয়া হবে ও শিক্ষিকা/শিক্ষক উত্তর দেখে বুঝাতে চেষ্টা করবেন ছাত্রী / ছাত্র বুঝেছে কিনা।

কর্মপত্র : 2

(সংখ্যারেখায় সংখ্যা স্থাপনের জন্য রেখাটি অঙ্কনের পর প্রথমেই 0 ও 1 বসিয়ে নিতে হবে)

- i) সংখ্যারেখায় $1/4$ ও $-1/2$ সংখ্যাদুটি কম্পাস ব্যবহার করে স্থাপন কর।
ii) সংখ্যারেখায় 0 ও 1 এর মধ্যে অসংখ্য মূলদ সংখ্যা আছে তা যুক্তি দিয়ে বোঝাও।
- i) $\sqrt{2}, \sqrt{3},$ ও $\sqrt{5}$ সংখ্যা তিনটি কম্পাস ব্যবহার করে সংখ্যারেখায় স্থাপন কর।
ii) সংখ্যারেখায় 0 ও 1. মধ্যে অসংখ্য অমূলদ সংখ্যা আছে তা যুক্তি দিয়ে বোঝাও।
iii) $-\sqrt{6}, -\sqrt{8}, -\sqrt{11}$ সংখ্যা তিনটি কম্পাস ব্যবহার করে সংখ্যারেখায় স্থাপন কর।

তৃতীয় ধাপ :

ছাত্রী/ছাত্রা কি কি শিখবে

- i) সামান্য ভগ্নাংশকে দশমিকে প্রকাশ করতে শেখা।
- ii) কিছু অমূলদ সংখ্যাদের দশমিকে প্রকাশ করতে শেখা।
- iii) কি ধরনের সামান্য ভগ্নাংশকে দশমিকে প্রকাশ করলে সসীম দশমিক হবে এবং কি ধরনের সামান্য ভগ্নাংশকে দশমিকে প্রকাশ করলে আবৃত্ত দশমিক হবে।
- iv) অমূলদ সংখ্যাদের দশমিকে প্রকাশ করলে অসীম ও অনাবৃত্ত দশমিক হবে।

বিষয়গুলি শেখার ব্যাপারে শিক্ষক/শিক্ষিকা ছাত্র/ছাত্রাদের সাহায্য করবেন। কর্মপত্র ছাত্র/ছাত্রাদের দেওয়া হবে ও শিক্ষক/শিক্ষিকা উভর দেখে বুঝাতে চেষ্টা করবেন ছাত্রী/ছাত্রা বুঝেছে কিনা।

কর্মপত্র : 3

1. i) $17/2, 17/5, 17/20, 17/6, 17/14$ সামান্য ভগ্নাংশগুলিকে দশমিকে প্রকাশ করো, কোনগুলি সসীম ও কোনগুলি অসীম ও আবৃত্ত বলো।
ii) $\sqrt{3}, \sqrt{11}, \sqrt{7}$ অমূলদ সংখ্যাগুলিকে দশমিক প্রকাশ করো। দশমিকে প্রকাশগুলি, সসীম না অসীম; আবৃত্ত না অনাবৃত্ত বলো।

চতুর্থ ধাপ :

ছাত্রী/ছাত্রা কি কি শিখবে

- i) বাস্তব সংখ্যারা যা যা নিয়ম মানে যোগ ও গুণের সাপেক্ষে তার ধারণা। যেমন, সংযোগ নিয়ম, বিনিময় নিয়ম, বিচ্ছেদ নিয়ম ইত্যাদি।
ii) বাস্তব সংখ্যারা যা যা নিয়ম মানে ‘=’ চিহ্ন ও ‘<’ চিহ্নের সাপেক্ষে।

বিষয়গুলি শেখার ব্যাপারে শিক্ষিকা/শিক্ষক ছাত্রী/ছাত্রাদের সাহায্য করবেন। কর্মপত্র ছাত্রী/ছাত্রাদের দেওয়া হবে ও শিক্ষিকা/শিক্ষক উভর দেখে বুঝাতে চেষ্টা করবেন ছাত্রী/ছাত্রা বুঝেছে কিনা।

কর্মপত্র : 4

1. সত্য না মিথ্যা লেখ : a, b, c তিনটি যেকোনো বাস্তব সংখ্যা।

- i) $a = b, b = c \Rightarrow a = c$
- ii) $a < b, b < c \Rightarrow a < c$
- iii) $a = b \Rightarrow a + c = b + c$
- iv) $a < b \Rightarrow a + c < b + c$
- v) $a = b \Rightarrow a \times c = b \times c$
- vi) $a < b \text{ এবং } 0 < c \Rightarrow a \times c < b \times c$
- vii) $a < b \Rightarrow a \times c < b \times c$
- viii) $a < b, b = c \Rightarrow a = c$

ix) $a = b$, $b < c \Rightarrow a = c$

x) $a < b \Rightarrow a \times 0 < b \times 0$

2. ঠিকটির পাশে (✓) চিহ্ন ও ভুলটির পাশে (✗) চিহ্ন দাও : a, b, c তিনটি যে-কোনো বাস্তব সংখ্যা। যেগুলো সত্য নয় সেগুলির জন্য একটি উদাহরণ দিয়ে বোঝাও। (একটি করে দেখানো হলো)

i) $a + b = b + a$

ii) $a - b = b - a$ ✗ (উদাহরণ $5 - 3 \neq 3 - 5$)

iii) $a \times b = b \times a$

iv) $a \div b = b \div a$

v) $a + (b + c) = (a + b) + c$

vi) $a - (b - c) = (a - b) - c$

vii) $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$

viii) $a \div (b \div c) = (a \div b) \div c$

ix) $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$

x) $a + (b \times c) = (a + c) \times (b + c)$

xi) $a + 0 = 0 + a$

xii) $a + 1 = 1 + a$

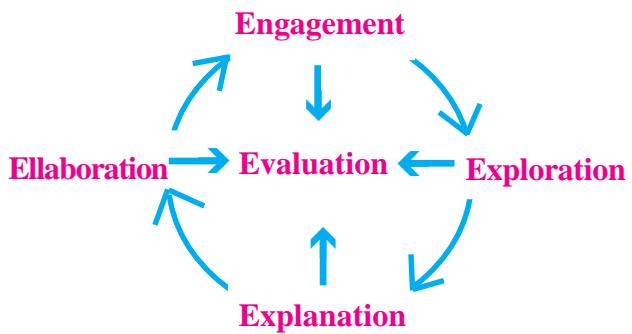
xiii) $a \times 1 = 1 \times a$

xiv) $a + (-a) = (-a) + a = 0$

xv) $a \times \frac{1}{a} = \frac{1}{a} \times a = 1$, যখন $a \neq 0$

এধরনের আরও কর্মপত্র প্রশিক্ষণ চলাকালীন শিক্ষিকা/শিক্ষক-রা তৈরি করে ব্যবহার করবেন।

শিখনের একটি পদ্ধতি : 5E model
(Learning methodology)



বিষয় :(Topic) বাস্তব সংখ্যা

ধাপ গুলি (Steps)	উদাহরণগুলি (Examples)
Engage : [Generate interest] বিভিন্ন বাস্তব সংখ্যার প্রয়োজনের উৎসাহ তৈরী করা।	যেমন, গোনা ও মাপার ক্ষেত্রে বিভিন্ন উদাহরণের সাহায্যে স্বাভাবিক সংখ্যা থেকে অমূলদ সংখ্যা পর্যন্ত সব রকম সংখ্যার প্রয়োজন বোঝানো।
Explore : [Establish relationship and understanding] বিভিন্ন ধরনের বাস্তব সংখ্যার মধ্যে সম্পর্ক আবিষ্কার করা।	যেমন, (i) দুটি স্বাভাবিক সংখ্যার বিয়োগের ফলে ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যার সৃষ্টি (ii) দুটি পূর্ণসংখ্যার ভাগের ফলে (ভাজক শূন্য নয়) মূলদ সংখ্যার সৃষ্টি।
Explain : [Communicate new understanding] বাস্তব সংখ্যাগুলি যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ এবং $<$, $>$, $=$ ইত্যাদি চিহ্নের সাপেক্ষে কি কি নিয়ম মানে তা বোঝা।	যেমন, $a+b = b+a$, $a(b+c) = ab+ac$, $a=b \Rightarrow a+c = b+c$, $a=b \Rightarrow ac = bc$, এবং $a > b$, $c > 0$ $\Rightarrow ac > bc$ ইত্যাদি
Extend/Elaborate : [Apply new learning to a new or similar situation] বাস্তব সংখ্যার বিষয়ে যা যা বুঝেছে তা কাজে লাগাবে	যেমন, সমীকরণের সমাধান $x+3 = 2(x+5)$ $\Rightarrow x+3 = 2x+10$ [বিচ্ছেদ নিয়ম] $\Rightarrow -2x+x+3 = -2x+2x+10$ $\Rightarrow -x+3 = 0 + 10$ $\Rightarrow -x+3 = 10$ $\Rightarrow -x+3-3 = 10-3$ $\Rightarrow -x+0 = 7$ $\Rightarrow -x = 7$ $\Rightarrow (-1) \cdot (-x) = (-1) \cdot 7$ $\Rightarrow x = -7$
Evaluate : [Apply within problem situation] বাস্তব সংখ্যা সংক্রান্ত শেখা বিষয়গুলি বাস্তব সমস্যায় প্রয়োগ।	যেমন, আমার লাভের থেকে হরির লাভ আরও ৫টাকা বেশি। আমার লাভের সঙ্গে ৩টাকা যোগ করলে হরির লাভের দ্বিগুণের সমান হয়। আমার কত লাভ হয়েছে নির্ণয় করি। (রেখিক সমীকরণ গঠন করে সমাধান করা শেখা) (এক্ষেত্রে আমার -7 টাকা লাভ হয়েছে অর্থাৎ আমার 7 টাকা লোকসান হয়েছে)

বিষয় (Topic)

রৈখিক সহসমীকরণ (দুই চল বিশিষ্ট)

(LINEAR SIMULTANEOUS EQUATIONS)

পাঠ্যসূচি (Syllabus)

- (i) সহসমীকরণের লেখচিত্রের মাধ্যমে সমাধান
- (ii) সহসমীকরণের সমাধানের প্রকৃতি
- (iii) সহসমীকরণ সমাধানের বীজগাণিতিক পদ্ধতি
- (iv) বাস্তব সমস্যার সহসমীকরণ সমাধান

ব্যবহৃত শব্দাবলি (Key words)

- (i) একঘাত বা রৈখিক সহসমীকরণ
- (ii) সহসমীকরণের লেখচিত্র
- (iii) লেখচিত্রের মাধ্যমে সহসমীকরণ সমাধান
- (iv) সহসমীকরণের সমাধান যোগ্যতা
- (v) অপনয়ন পদ্ধতিতে সমাধান
- (vi) তুলনামূলক পদ্ধতিতে সমাধান
- (vii) পরিবর্ত পদ্ধতিতে সমাধান
- (viii) বজ্রগুণ পদ্ধতিতে সমাধান

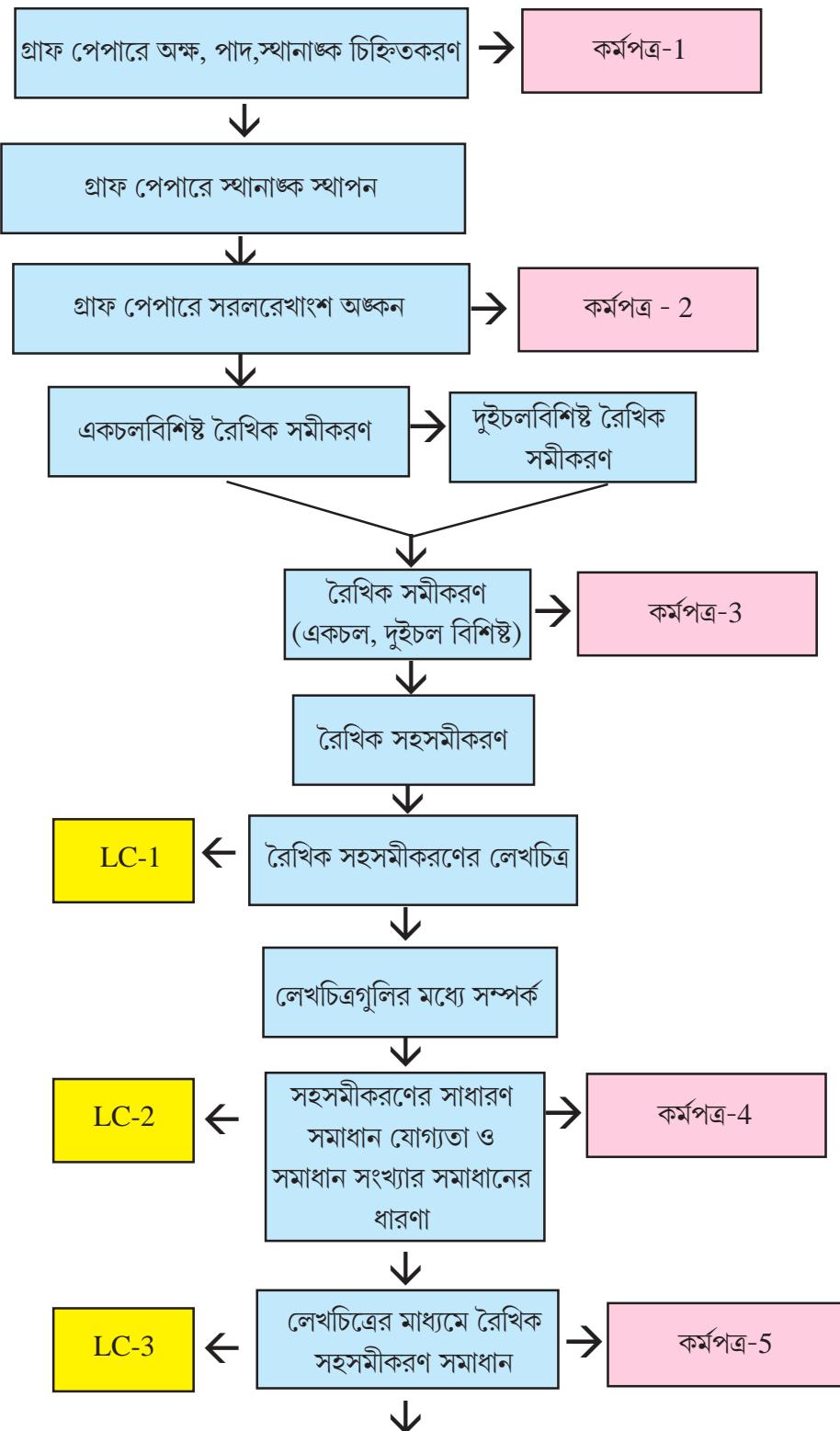
পূর্বজ্ঞান (Previous Knowledge)

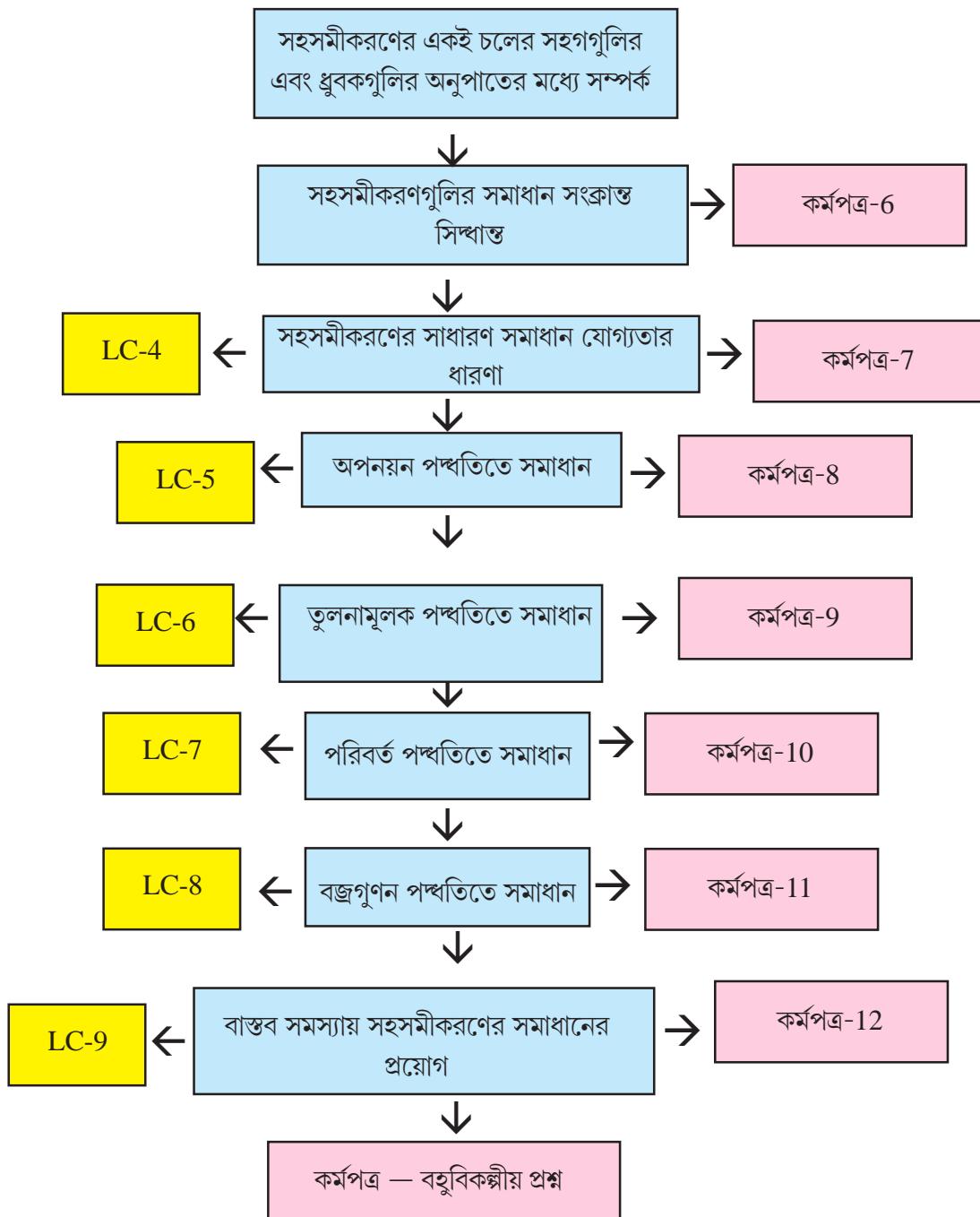
- (i) সমীকরণ
- (ii) লেখচিত্র
- (iii) স্থানাঙ্ক
- (iv) কার্তেজীয় তল
- (v) ভুজ
- (vi) কোটি
- (vii) x -অক্ষ
- (viii) y -অক্ষ
- (ix) বীজগাণিতিক সংখ্যামালা
- (x) বীজগাণিতিক সমীকরণ
- (xi) একচলবিশিষ্ট সমীকরণ সমাধান।

শিখন দক্ষতা (Learning Competency [LC])

- LC-1** রৈখিক সহসমীকরণের লেখচিত্রের ধারণা
- LC-2** সহসমীকরণের সাধারণ সমাধান যোগ্যতা ও সমাধান সংখ্যার ধারণা
- LC-3** লেখচিত্রের মাধ্যমে রৈখিক সহসমীকরণ সমাধানের ধারণা
- LC-4** সহসমীকরণের সহগগুলির অনুপাত থেকে সাধারণ সমাধান যোগ্যতার ধারণা
- LC-5** অপনয়ন পদ্ধতিতে সহসমীকরণ সমাধানের ধারণা
- LC-6** তুলনামূলক পদ্ধতিতে সহসমীকরণ সমাধানের ধারণা
- LC-7** পরিবর্ত পদ্ধতিতে সহসমীকরণ সমাধানের ধারণা
- LC-8** বজ্রগুণ পদ্ধতিতে সহসমীকরণ সমাধানের ধারণা
- LC-9** বাস্তব সমস্যায় সহসমীকরণের সমাধানের প্রয়োগের ধারণা

ରୈଥିକ ସହସମୀକରଣ (ଦୁଇ ଚଲ ବିଶିଷ୍ଟ)-ପାଠ ରୂପରେଖା





Activity Skill Matrix

Activity	Topic of Activity	Skills to be developed
কর্মপত্র - 1	অক্ষ, পাদ,স্থানাঙ্ক চিহ্নিতকরণ	(i) জ্যামিতিক ধারণা (ii) অঙ্কন (iii) কার্তেসীয় তলের ধারণা
কর্মপত্র - 2	গ্রাফ পেপারে স্থানাঙ্ক স্থাপন ও সরলরেখাংশ অঙ্কন	(i) জ্যামিতিক ধারণা (ii) গ্রাফ পেপারে অঙ্কনের ধারণা
কর্মপত্র - 3	রৈখিক সহসমীকরণের প্রাথমিক বিষয়সমূহ	(i) রৈখিক সহসমীকরণের জ্ঞান (ii) রৈখিক সহসমীকরণ কী সে সম্পর্কিত তাদের ধারণা
কর্মপত্র - 4	সহসমীকরণের লেখচিত্র	(i) কার্তেসীয় তলের ধারণা (ii) জ্যামিতিক ধারণা
কর্মপত্র - 5	লেখচিত্রের মাধ্যমে রৈখিক সহসমীকরণ সমাধান	(i) গ্রাফ অঙ্কন (ii) গ্রাফ অঙ্কনের মাধ্যমে সমাধান
কর্মপত্র - 6	সহসমীকরণের একই চলের সহগগুলির এবং ধ্রুবকগুলির অনুপাতের মধ্যে সম্পর্ক এবং সমাধানের বীজগাণিতিক সিদ্ধান্ত	(i) প্রয়োগ
কর্মপত্র - 7	সহসমীকরণের চলের সহগের অনুপাতের ভিত্তিতে সহসমীকরণের সাধারণ সমাধান যোগ্যতা	(i) সহসমীকরণের জ্ঞান (ii) সহসমীকরণের ধারণা (iii) প্রয়োগ
কর্মপত্র - 8	অপনয়ন পদ্ধতি	(i) অপনয়ন শব্দের ধারণা (ii) গণনার দক্ষতা
কর্মপত্র - 9	তুলনামূলক পদ্ধতি	(i) তুলনামূলক শব্দের ধারণা (ii) গণনার দক্ষতা
কর্মপত্র - 10	পরিবর্ত পদ্ধতি	(i) পরিবর্ত শব্দের ধারণা (ii) গণনার দক্ষতা
কর্মপত্র - 11	বজ্রগুণ পদ্ধতি	(i) বজ্রগুণ শব্দের ধারণা (ii) গণনার দক্ষতা
কর্মপত্র - 12	বাস্তব সমস্যা	(i) সহসমীকরণ গঠন (ii) সমাধানের ধারণা
কর্মপত্র - বহুবিকল্পীয় প্রশ্ন	সমস্ত অধ্যায়	(i) যুক্তিপূর্ণ জ্ঞান গঠনের দক্ষতা

কর্মপত্র - 1

শিক্ষার্থীর নাম _____

ক্রমিক নং _____

ঠিক ঘরে টিক (/) চিহ্ন দাও : (একটি করে দেখানো হয়েছে)

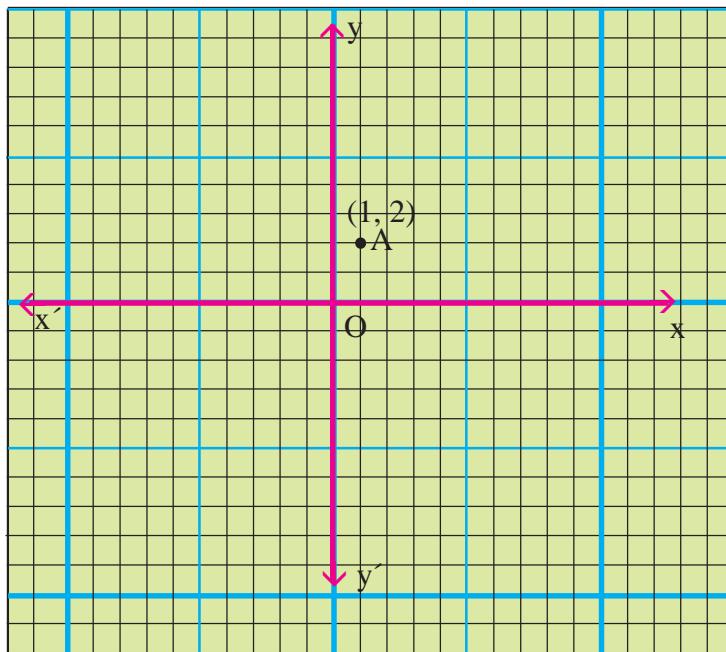
বিন্দুর স্থানাঙ্ক	অবস্থান					
	প্রথম পাদ	দ্বিতীয় পাদ	তৃতীয় পাদ	চতুর্থ পাদ	x-অক্ষ	y-অক্ষ
1. $(0, 5)$						/
2. $(-2, 5)$						
3. $(-2, -5)$						
4. $(2, 5)$						
5. $(5, 0)$						
6. $(-5, 0)$						
7. $(-5, -7)$						
8. $(10, 10)$						
9. $(5, 5)$						
10. $(0, 0)$						

শিক্ষার্থীর নাম _____

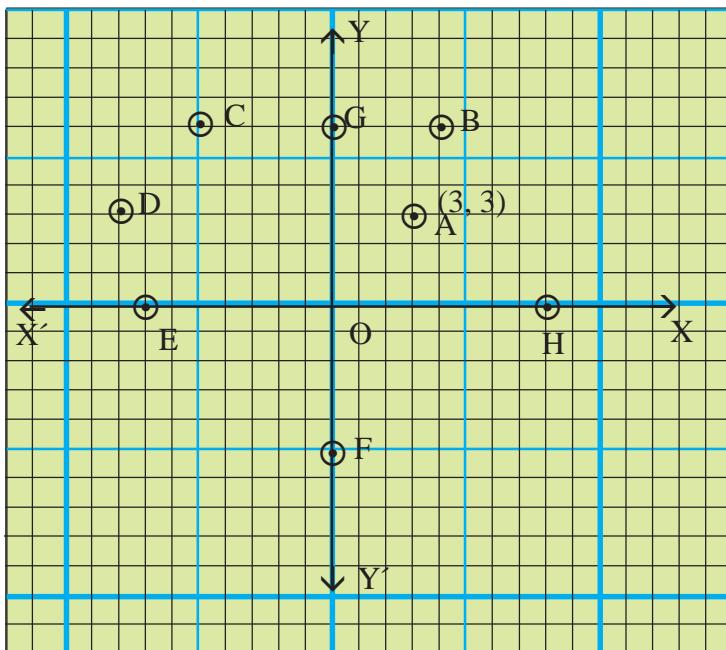
ক্লাসিক নং _____

1. বিন্দুগুলি ছক কাগজে স্থাপন করো :

- | | | | |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| (i) (1, 2) | (ii) (-2, 5) | (iii) (5, -5) | (iv) (5, 0) |
| (v) (0, 7) | (vi) (-7, -7) | (vii) (7, 8) | (viii) (5, 5) |



2. ছককাগজে অবস্থিত বিন্দুগুলির স্থানাঙ্ক লেখো :



A :

B :

C :

D :

E :

F :

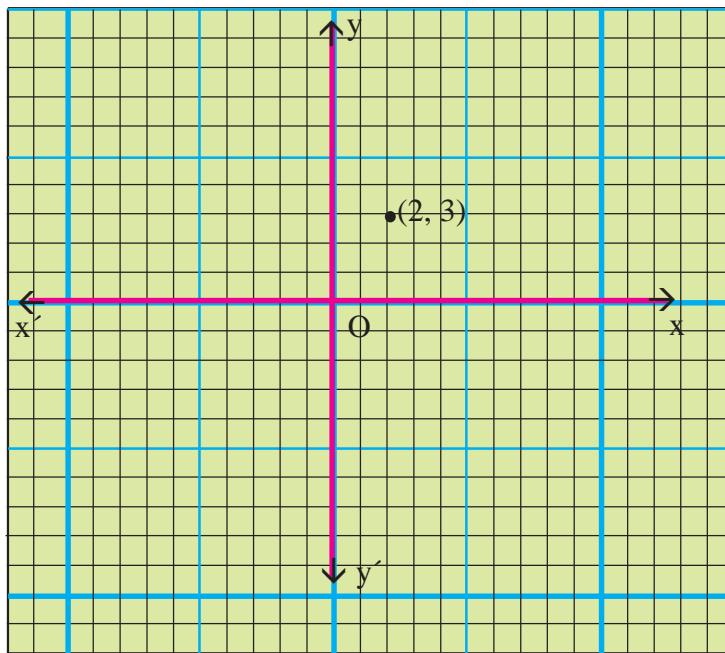
G :

H :

৩. ছক কাগজে বিন্দুগুলি স্থাপন করো ও নিম্নলিখিত সরলরেখাংশ অঙ্কন করো।

- (i) A : (5, 7), B : (-5, 5) C : (2, 3)
(v) D : (5, 0), (vi) E : (0, 7) F : (-2, -5)

AB, BD, EF, CD, DF সরলরেখাংশ অঙ্কন করো।



কর্মপত্র - 3

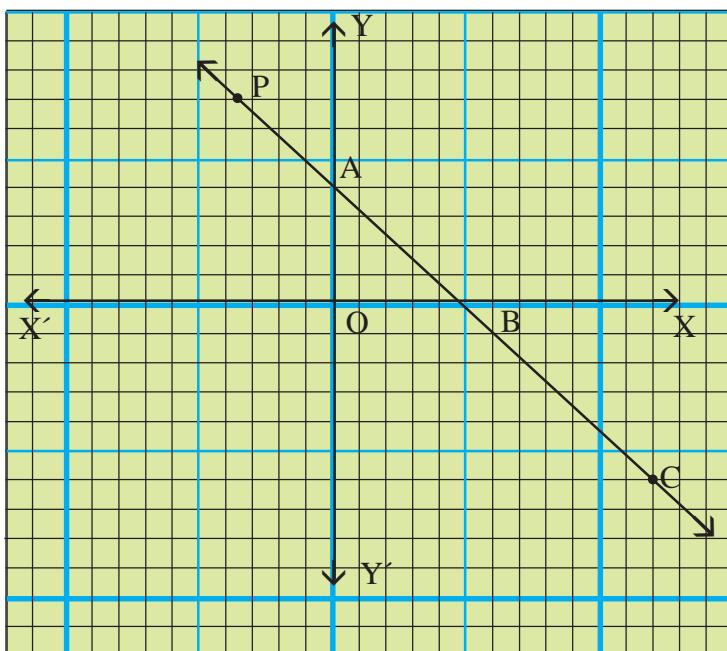
শিক্ষার্থীর নাম _____ ক্রমিক নং _____

ফাঁকা ঘরে টিক (✓) চিহ্ন দাও ও উত্তর লেখ : (একটি করে দেখানো হয়েছে)

রেখিক সমীকরণ	একচলবিশিষ্ট	দুইচলবিশিষ্ট	চলটি / চলগুলি	x চলের সহগ	y চলের সহগ
1. $5x + 3 = 10$					
2. $x = 5$					
3. $\frac{5}{7}x + 3 = 10$					
4. $x + y = 15$					
5. $8x + 10y = 86$					
6. $5x = 7y$					
7. $\sqrt{2}x + 7y = 3$					
8. $7x + 8 = 3x$					
9. $8x - 5y = 0$		✓	x, y	8	-5
10. $-2x - 5y = 10$					

শিক্ষার্থীর নাম _____ ক্রমিক নং _____

1. লেখচিত্র থেকে নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও—



$$4x + 5y = 20$$

সমীকরণের লেখচিত্র

- (i) A, B, C বিন্দুগুলির স্থানাঙ্ক লেখো।
- (ii) $4x + 5y = 20$ সমীকরণটির 2 টি সমাধান লেখো।
- (iii) $4x + 5y = 20$ সমীকরণটির কতগুলি সমাধান পাওয়া যাবে তা লেখো।

- 2.** ছক কাগজে,
- (i) $x + y = 20$, $10x + 5y = 140$
 - (ii) $2x + 3y = 28$, $4x + 6y = 56$
 - (iii) $3x + 5y = 12$, $3x + 5y = 20$

সহসমীকরণগুলি অঙ্কন করো এবং সমীকরণগুলির লেখচিত্রের মধ্যে প্রতিক্রিয়ে কী সম্পর্ক রয়েছে লেখো।

কর্মপত্র - 5

1. ছক কাগজে সহসমীকরণগুলির লেখচিত্র আঙ্কন করে সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর :

(i) $2x + 3y = 7$, $3x + 2y = 8$

(ii) $7x + 3y = 42$, $21x + 9y = 42$

(iii) $p - q = 3$, $8p - 8q = 5$

কর্মপত্র - 6

1. প্রতিজোড়া সমীকরণগুলির একই চলের সহগগুলির ও ধ্রুবকগুলির অনুপাতের সম্পর্ক নির্ণয় করে সমীকরণগুলির লেখচিত্রগুলি সমাপ্তরাল, পরস্পরচেদী, সমাপ্তিত কী হবে তা লেখো।

(i) $4x - 3y = 6$

(iii) $x + y = 0$

$4y - 5x = - 7$

$x - y = 2$

(ii) $2x + 3y = 10$

(iv) $4x + 3y = 11$

$5x + 4y = 11$

$4x + 5y = 13$

কর্মপত্র - 7

1. নিম্নলিখিত সহসমীকরণগুলি সমাধানযোগ্য কিনা লেখো।

(i) $4x + 3y = 20$

(ii) $2x + 3y = 10$

$8x + 6y = 40$

$5x + 4y = 11$

(iii) $p - q = 3$

$$\frac{p}{3} + \frac{p}{3} = 6$$

কর্মপত্র - 8

1. নিম্নলিখিত সহসমীকরণগুলি অপনয়ন পদ্ধতিতে সমাধান করো।

(i) $x + y = - 4$

(ii) $x + y = 3$

(iii) $\frac{4}{y} + \frac{3}{x} = 8$

$3x - 5y = - 1$

$- 3x + 2y = 1$

$$\frac{6}{y} + \frac{5}{x} = 13$$

কর্মপত্র - 9

1. নিম্নলিখিত সহসমীকরণগুলি তুলনামূলক পদ্ধতিতে সমাধান করো।

(i) $4x - 3y = 23$

$3x + 4y = 11$

(ii) $\frac{4}{p-3} + \frac{6}{q-4} = 5$

$\frac{5}{p-3} - \frac{3}{q-4} = 1$

(iii) $x - y = 3$

$\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 6$

কর্মপত্র - 10

1. নিম্নলিখিত সহসমীকরণগুলি পরিবর্ত পদ্ধতিতে সমাধান করো।

(i) $2x - y = 3$

$4x + y = 3$

(ii) $x + y = 7$

$2x - 3y = 9$

(iii) $-3x + 2y = 5$

$4x + 5y = 2$

কর্মপত্র - 11

1. নিম্নলিখিত সহসমীকরণগুলি বজ্রগুণ পদ্ধতিতে সমাধান করো।

(i) $3a + 4b = 43$

$-2a + 3b = 11$

(ii) $5x + \frac{4}{y} = 7$

$4x + \frac{3}{y} = 5$

কর্মপত্র - 12

1. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর করো।

- (i) শুভদ্বীপ একটি দুই অঞ্চের সংখ্যা লিখবে যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 11 এবং সংখ্যাটির সাথে 63 যোগ করলে অঙ্কদ্বয় স্থান পরিবর্তন করবে। সহসমীকরণ গঠন করে সমাধান করি ও নির্ণেয় দুই অঞ্চের সংখ্যাটি লেখো।
- (ii) গত বছরে বকুলতলা প্রাম্পঞ্চায়েত নির্বাচনে রাহুলবাবু ও সঞ্জয়বাবু প্রার্থী ছিলেন। রাহুলবাবু সঞ্জয়বাবুকে 75 ভোটে পরাজিত করলেন। রাহুলবাবুকে যারা ভোট দিয়েছেন তাদের 20% যদি সঞ্জয়বাবু ভোট দিতেন, তাহলে সঞ্জয়বাবু 19 ভোটে জিততে পারতেন। সহসমীকরণ গঠন করে সমাধান করে দেখি, কে কত ভোট পেয়েছেন।

কর্মপত্র - বহুবিকল্পীয় প্রশ্ন

১. বহুবিকল্পীয় প্রশ্ন

(i) $8x+5y=11$, $3x-4y=10$ সমীকরণদ্বয়ের—

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (a) একটি নির্দিষ্ট সাধারণ সমাধান আছে। | (b) অসংখ্য সাধারণ সমাধান আছে। |
| (c) কোনো সাধারণ সমাধান নেই। | (d) দুটি নির্দিষ্ট সাধারণ সমাধান আছে। |

(ii) $5x+8y=12$ এবং $10x+16y=24$ সমীকরণদ্বয়ের—

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (a) একটি নির্দিষ্ট সাধারণ সমাধান আছে। | (b) অসংখ্য সাধারণ সমাধান আছে। |
| (c) কোনো সাধারণ সমাধান নেই। | (d) দুটি নির্দিষ্ট সাধারণ সমাধান আছে। |

(iii) $3x+7y=20$, $6x+14y=30$ সমীকরণদ্বয়ের—

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (a) একটি নির্দিষ্ট সাধারণ সমাধান আছে। | (b) অসংখ্য সাধারণ সমাধান আছে। |
| (c) কোনো সাধারণ সমাধান নেই। | (d) দুটি নির্দিষ্ট সাধারণ সমাধান আছে। |

(iv) $4x+3y=25$, এবং $5x-2y=14$ সমীকরণদ্বয়ের সাধারণ সমাধান

- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| (a) $x=4$, $y=3$ | (b) $x=3$, $y=4$ | (c) $x=3$, $y=3$ | (d) $x=4$, $y=-3$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|

(v) $x+2y-8=0$ এবং $3x+6y-24=0$ সমীকরণদ্বয়ের সাধারণ সমাধান আছে যতগুলি—

- | | | | |
|-------|-------|------------|-------|
| (a) 0 | (b) 1 | (c) অসংখ্য | (d) 2 |
|-------|-------|------------|-------|

(vi) $x+2y-4=0$ এবং $2x+4y-12=0$ সমীকরণদ্বয়ের লেখচিত্রে প্রকাশ

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| (a) পরস্পরচেন্দী সরলরেখা | (b) সমান্তরাল সরলরেখা |
| (c) সমাপ্তিত সরলরেখা | (d) এগুলির সবগুলিই |

(vii) $Px+3y+1=0$ এবং $2x+y+3=0$ সমীকরণদ্বয়ের একটাই সাধারণ সমাধান থাকবে যদি

- | | | | |
|-----------|---------------|-----------|--------------------|
| (a) $P=6$ | (b) $P\neq 6$ | (c) $P=3$ | (d) $P\neq 3$ হয়। |
|-----------|---------------|-----------|--------------------|

(viii) $x=0$ এবং $x=-5$ সমীকরণদ্বয়ের সাধারণ সমাধান

- | | | | |
|----------|---------|------------|----------------|
| (a) একটি | (b) ২টি | (c) অসংখ্য | (d) একটিও নয়। |
|----------|---------|------------|----------------|

(ix) $x=5$ এবং $y=-5$ সমীকরণদ্বয়ের সাধারণ সমাধান

- | | | | |
|----------|---------|------------|----------------|
| (a) একটি | (b) ২টি | (c) অসংখ্য | (d) একটিও নয়। |
|----------|---------|------------|----------------|

(x) r -এর যে মানের জন্য $rx-y=2$ এবং $6x-2y=3$ সমীকরণদ্বয়ের একটিই সাধারণ সমাধান হবে তা হলো

- | | | | |
|-----------|---------------|-----------|---------------|
| (a) $r=3$ | (b) $r\neq 3$ | (c) $r=0$ | (d) $r\neq 0$ |
|-----------|---------------|-----------|---------------|

(xi) $2x+3y=6$ সমীকরণের লেখচিত্রের সমান্তরাল সরলরেখার সমীকরণ—

- | | | | |
|---------------|----------------|----------------|---------------|
| (a) $2x+3y=6$ | (b) $2x+3y=12$ | (c) $4x+6y=12$ | (d) $x+3y=12$ |
|---------------|----------------|----------------|---------------|

শিক্ষক/শিক্ষিকা শিক্ষার্থীদের নিয়ে কয়েকটি দল গঠন করে দলগতভাবে কর্মপত্রগুলির সমাধান করাবেন। এক দলের উত্তরপত্র অপরদল বিচার করবে এবং শিক্ষক/শিক্ষিকাকে তাদের মতামত জানাবে। এইরূপে শিক্ষক/শিক্ষিকা বুঝে নেবেন ছাত্রছাত্রীদের জ্ঞানগঠন কর্তৃত হয়েছে এবং সেইমতো জ্ঞান গঠনে সাহায্য করবেন।

এধরনের আরও কর্মপত্র প্রশিক্ষণ চলাকালীন শিক্ষিকা/শিক্ষক-রা তৈরি করে ব্যবহার করবেন।

বিষয় (Topic) : ত্রিভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয়

ধাপ - ১ (Stage - 1)

পূর্বজ্ঞান :
(previous knowledge)

- বিভিন্ন প্রকার ত্রিভুজের ধারণা।
- বিভিন্ন প্রকার ত্রিভুজের ছবি আঁকা ও নাম জানা।
- কাগজ কেটে বিভিন্ন প্রকার ত্রিভুজাকার ক্ষেত্র তৈরি করা।
- ভূমির সাপেক্ষে ত্রিভুজের উচ্চতাকে চেনা।
- পিথাগোরাসের উপপাদ্যের ধারণা।

শিখন দক্ষতা :
(Learning Competency)
 (শিক্ষার্থীরা কোন কোন শিখন
দক্ষতা অর্জন করবে)

- আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের ধারণা থেকে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের সূত্র গঠন।
(আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ, এটি একটি স্বতঃসিদ্ধ)
- ক্ষেত্রের সাহায্যে এবং কাগজ ভাঁজ করে ভূমির সাপেক্ষে ত্রিভুজের উচ্চতা নির্ণয় করা।
- ক্ষেত্রের সাহায্যে বাহুদের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করে ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা।
- পিথাগোরাসের উপপাদ্যের প্রয়োগ।
- বাহুর দৈর্ঘ্যের সাহায্যে বিভিন্ন ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের উচ্চতা এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয় (ক্ষেত্র ব্যবহার না করে)।

কর্মপত্র : ১ (Work Sheet-1)

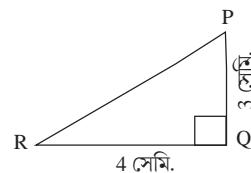
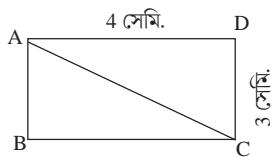
Q. 1. ফাঁকা ঘরে লেখো : (একটি করে দেখানো হলো)

সামাতলিক জ্যামিতিক চিত্র	চিত্রের নাম	চিত্র অনুযায়ী ভূমি	চিত্র অনুযায়ী ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা
(a)	সমবাহু ত্রিভুজ	AC	AC ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা BD
(b)			
(c)			
(d)			

Q. 2 ক্ষেত্রফল ব্যবহারের ক্ষেত্রগুলির উদাহরণ

(i) ত্রিভুজ আকারের জায়গার পরিমাণ (ii) _____ (iii) _____

Q. 3 নীচের $\triangle ADC$ -এর একটি ভূমির নামসহ দৈর্ঘ্য লেখো। **Q. 4** নীচের সমকোণী ত্রিভুজে PR বাহুর দৈর্ঘ্যের পরিমাপ লেখো।



শিক্ষক/শিক্ষিকা শিক্ষার্থীদের নিয়ে কয়েকটি দল গঠন করে দলগতভাবে কর্মপ্রত্বক্ষেত্রে সমাধান করাবেন। এক দলের উত্তরপত্র অপরদল বিচার করবে এবং শিক্ষক/শিক্ষিকাকে তাদের মতামত জানাবে। এইরূপে শিক্ষক/শিক্ষিকা বুঝে নেবেন ছাত্রছাত্রীদের জ্ঞানগঠন কর্তৃ হয়েছে এবং সেইসমতো জ্ঞান গঠনে সাহায্য করবেন।

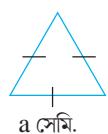
ধাপ -2 (Stage - 2)

কার্য গঠন এবং কার্য সম্পাদন

(Task Framing and Execution of Task)

বিভিন্ন ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের পরিসীমা এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে

- সাদা কাগজে বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজ আঁকবে।
- কাঁচি দিয়ে ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রগুলি কাটবে এবং ক্ষেত্র দিয়ে বাহুগুলির দৈর্ঘ্যের পরিমাপ লিখবে। ত্রিভুজের পরিসীমা নির্ণয় করবে এবং কারণ জানবে।
- কাগজ ভাঁজ করে ত্রিভুজের উচ্চতাগুলির পরিমাপ লিখবে।
- কোনো ত্রিভুজের বাহুগুলির দৈর্ঘ্য এবং বাহুগুলির সাপেক্ষে উচ্চতাগুলির পরিমাপের সাহায্যে ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে এবং প্রতিক্ষেত্রে ক্ষেত্রফল একই তা লক্ষ্য করবে।
- a সেমি. দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজাকার কাগজ নেওয়া হলো।
- প্রথমে কাগজ ভাঁজ করে একটি উচ্চতা আঁকবে এবং জানবে উচ্চতা ভূমিকে সমান দূরুত্বে ভাগ করে এবং কারণ জানবে।
- পিথাগোরাসের উপপাদ্যের সাহায্যে উচ্চতার পরিমাপ নির্ণয় করবে এবং কারণ জানবে।
- সমবাহু ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে এবং কারণ জানবে।
- এখানে বাহুর দৈর্ঘ্য a একক ধরে, বাহুর দৈর্ঘ্যের সঙ্গে উচ্চতার এবং ক্ষেত্রফলের সম্পর্ক আবিষ্কার করবে এবং কারণ জানবে।
- একটি সমবিবাহু ত্রিভুজের সমান বাহুদুয়ের প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য b সেমি. এবং তৃতীয় বাহুর দৈর্ঘ্য a সেমি। এইরকম একটি সমবিবাহু ত্রিভুজাকার ক্ষেত্র নেওয়া হলো।



সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্যের সঙ্গে উচ্চতার এবং ক্ষেত্রফলের সম্পর্ক আবিষ্কার করবে

সমবিবাহু ত্রিভুজের বাহুগুলির দৈর্ঘ্য জানা থাকলে কিভাবে উচ্চতা এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে (ক্ষেত্র ব্যবহার না করে)



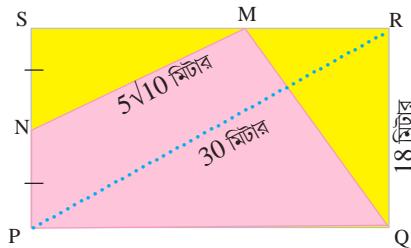
সমন্বিত ত্রিভুজের, বাহুর দৈর্ঘ্যের সঙ্গে উচ্চতার এবং ক্ষেত্রফলের সম্পর্ক আবিষ্কার করবে

যেকোনো ত্রিভুজের বাহুগুলির দৈর্ঘ্য জানা থাকলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে এবং হেরনের সূত্রের প্রয়োজনীয়তা বুঝবে। এরপর কোনো একটি বাহুকে ভূমি ধরে তার সাপেক্ষে ত্রিভুজের উচ্চতা নির্ণয় করবে।

- সমন্বিত ত্রিভুজকার ক্ষেত্রের মতো একইরকমভাবে সমন্বিত ত্রিভুজকার ক্ষেত্রটির অসমান বাহুটির উপর উচ্চতা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে এবং কারণ জানবে।
- এখানে সমন্বিত ত্রিভুজকার ক্ষেত্রের সমান বাহুদিয়ের প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য b একক এবং তৃতীয় বাহুর দৈর্ঘ্য a একক ধরে বাহুর দৈর্ঘ্যের সঙ্গে ত্রিভুজকার ক্ষেত্রের উচ্চতা এবং ক্ষেত্রফলের সম্পর্ক আবিষ্কার করবে এবং কারণ জানবে।
- শিক্ষক মহাশয়ের সাহায্যে সূত্রটি নির্ণয় করার চেষ্টা করবে এবং কারণ জানবে।

ত্রিভুজকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের ধারণার প্রয়োগ:

চিত্রে, $PQRS$ একটি আয়তাকার জমির QR , PR এবং MN -এর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 18 মিটার, 30 মিটার এবং $5\sqrt{10}$ মিটার। $PN = SN$ হলে, $PQMN$ অংশের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে।



ধাপ - 3 (Stage : 3)

কর্মপত্র : 2 (Work sheet - 2)

Q.1. ঠিক উত্তরে (✓) চিহ্ন দাও :

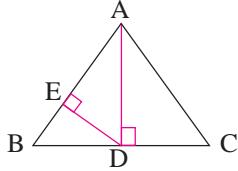
- (i) পাশের চিত্রে পার্কটিকে পাঁচিল দিয়ে ঘিরতে প্রতি মিটার 1000 টাকা খরচ হলে, মোট খরচ হবে

- (a) 72000 টাকা (b) 7200 টাকা (c) 13000 টাকা (d) 130000 টাকা



(ii) নীচের চিত্রে, ABC সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য 20 সেমি, BD = DC এবং DE \perp AB. DE-এর দৈর্ঘ্য

- (a) $\frac{1}{4} \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 20$ সেমি. (b) $\frac{\sqrt{3}}{4} \times (20)$ সেমি. (c) $\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times (20)^2$ সেমি. (d) $\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 20$ সেমি.



(iii) একটি সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 18 বর্গসেমি. হলে, ত্রিভুজটির অতিভুজের দৈর্ঘ্য

- (a) $9\sqrt{3}$ সেমি. (b) $3\sqrt{3}$ সেমি. (c) $6\sqrt{2}$ সেমি. (d) $6\sqrt{3}$ সেমি.

Q.2. সত্য/মিথ্যা লেখো :

- (i) ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের পরিসীমা বাড়লে ক্ষেত্রফল নাও বাড়তে পারে।
- (ii) কোনো ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা দ্বিগুণ এবং ভূমির দৈর্ঘ্য অর্ধেক করলে, ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল একই থাকে।
- (iii) বাড়ে একটি সুপারি গাছ ভেঙে পড়লে, গাছটি যত কম উচ্চতায় ভাঙবে, তার শীর্ষদেশ পাদদেশ থেকে ভূমিতে তত বেশি দূরে পড়বে।

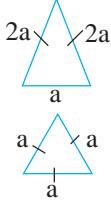
Q.3. শৃঙ্খলান পূরণ কর :

- (i) কোনো ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল শূন্য হলে, ত্রিভুজের আলাদা শীর্ষবিন্দু তিনটি _____।
- (ii) কোনো ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ভূমির দৈর্ঘ্যকে স্থির রেখে ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতাকে কমাতে থাকলে, ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল _____ থাকবে।
- (iii) একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে a, b এবং c. একক ইহার অর্ধপরিসীমা s একক হলে, ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল হবে _____ বর্গ একক।

Q.4. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

- (i) 3 মিটার দৈর্ঘ্যের একটি তারকে সমবাহু ত্রিভুজে পরিণত করলে, ত্রিভুজটির উচ্চতা কত হবে লেখো।
- (ii) একটি সমকোণী ত্রিভুজের বাহুগুলির দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 15 সেমি., 12 সেমি., এবং 9 সেমি। ত্রিভুজটির বৃহত্তম বাহুর বিপরীত কৌণিক বিন্দু থেকে বৃহত্তম বাহু পর্যন্ত সবথেকে কম দূরত্বটি লেখ।
- (iii) একটি ত্রিভুজের অর্ধপরিসীমা তার বাহুগুলির দৈর্ঘ্য থেকে যথাক্রমে 3 সেমি., 4 সেমি., এবং 5 সেমি. দৈর্ঘ্য বেশি। ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল 60 বর্গসেমি। ত্রিভুজটির পরিসীমা কত হবে লেখো।

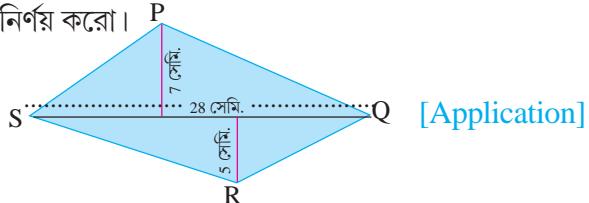
Q.5. প্রথম স্তরের সঙ্গে দ্বিতীয় স্তর এবং দ্বিতীয় স্তরের সঙ্গে তৃতীয় স্তর মেলাও।

ΔABC	ΔABC -এর পরিসীমা	ΔABC -ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল
  	$5a + a\sqrt{7}$ $2a + a\sqrt{2}$ $5a$ $3a$	$\frac{\sqrt{3}}{4} a^2$ $\frac{a^2}{4}\sqrt{15}$ $\frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$ $\frac{1}{2} a^2$

Q.6. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

- (i) 6 সেমি. দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রকে সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি বিষমবাহু ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রে রূপান্তরিত করলে, রূপান্তরিত ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রটির ভূমির দৈর্ঘ্য এবং উচ্চতা লেখো। [Open ended question]
- (ii) একটি বিষমবাহু ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের তিনটি বাহুর পরিমাপ লিখে, হেরনের সূত্রের সাহায্যে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো। [Open ended question]

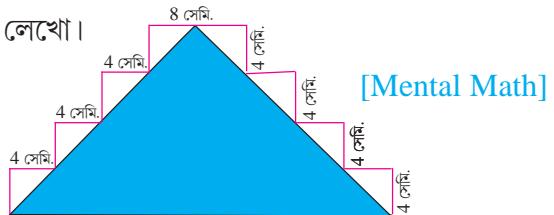
- (iii) পাশের চিত্রে PQRS চতুর্ভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো। [Application]



Q.7. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

- (i) ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের পরিসীমা বৃদ্ধি পাচে অথচ অথচ ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পাচে না এমন দুটি উদাহরণ দাও। [Higher order thinking skill]
- (ii) ABC একটি সমবাহু ত্রিভুজ যার একটি বাহুর দৈর্ঘ্য 5 সেমি।। AB, BC এবং CA বাহুগুলির মধ্যবিন্দুগুলি যথাক্রমে P, Q এবং R; PQR ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত হবে হিসাব করে লেখো। [HOTS]
- (iii) একটি সমদিবাহু ত্রিভুজের সমান বাহুদিয়ের প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য 5 সেমি. এবং ত্রিভুজাকৃতির ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 12 বর্গ সেমি।। ত্রিভুজটির পরিসীমা হিসাব করে লেখো। [Mental Math]

- (iv) পাশের চিত্রে, ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত হবে হিসাব করে লেখো।



শিখন ফল : (Learning Outcomes)
(শিখন শেষে শিক্ষার্থীরা কি কি করতে পারবে)

- শিক্ষার্থী বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজাকারের ক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য, পরিসীমা, উচ্চতা এবং ক্ষেত্রফল পরিমাপ করতে সমর্থ হবে।
- শিক্ষার্থীকে কোথায় পিথাগোরাসের উপপাদ্য প্রয়োগ করতে হবে সেটা বুঝতে সমর্থ হবে।
- ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের উচ্চতা এবং ক্ষেত্রফলের সূত্র বিভিন্ন বাস্তব সমস্যায় প্রয়োগ করতে সমর্থ হবে।
- বিভিন্ন বাস্তব সমস্যায় জ্যামিতি, পরিমিতি এবং বীজগণিতের ধারণার সমন্বয় ঘটাতে সমর্থ হবে।

মূল্যায়ন : শিক্ষক/শিক্ষিকা শিক্ষার্থীদের নিয়ে কয়েকটি দল গঠন করে দলগতভাবে কর্মপত্রগুলির সমাধান করাবেন। এক দলের উত্তরপত্র অপরদল বিচার করবে এবং শিক্ষক/শিক্ষিকাকে তাদের মতামত জানাবে। এইরূপে শিক্ষক/শিক্ষিকা বুঝে নেবেন ছাত্রছাত্রীদের জ্ঞানগঠন কর্তৃ হয়েছে এবং সেইমতো জ্ঞান গঠনে সাহায্য করবেন।

বিষয় (Topic) : ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (অধ্যায় - 15)

পূর্বজ্ঞান :

- বিভিন্নপ্রকার ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজের ধারণা
- বিভিন্ন প্রকার ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজের ছবি আঁকা ও নাম জানা
- কাগজ কেটে বিভিন্ন প্রকার ত্রিভুজাকার ক্ষেত্র ও চতুর্ভুজাকার ক্ষেত্র তৈরি করা
- বিভিন্ন ট্রাপিজিয়াম ও ত্রিভুজের ভূমি এবং ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতাকে চেনা
- পিথাগোরাসের উপপাদ্যের ধারণা

শিখন দক্ষতা :

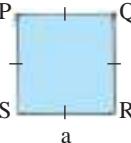
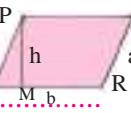
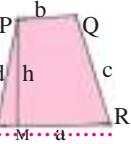
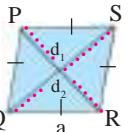
(Learning Competency)

(শিক্ষার্থীরা কোন কোন শিখন দক্ষতা অর্জন করবে)

- বিভিন্ন ধরনের চতুর্ভুজ এবং ত্রিভুজ অঙ্কন করবে এবং চতুর্ভুজ ও ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের পরিসীমা এবং ক্ষেত্রফলের সূত্র নির্ণয় করবে।
- বিভিন্ন ধরনের বাস্তব সমস্যায় পরিসীমা ও ক্ষেত্রফলের সূত্র প্রয়োগ করবে এবং সমস্যার সমাধান করবে।

কাজ - ১ (Task - 1) : কর্মপত্র - ১ (Worksheet - ১)

Q. ১. ফাঁকা ঘরে লেখো(একটি করে দেখানো হলো) :

সামৰণিক জ্যামিতিক চিত্ৰ (Plane geometrical Figure)	চিত্ৰের নাম (Name of the Figure)	ভূমি (Base)	ভূমিৰ সাপেক্ষে উচ্চতা (Altitude)	পরিসীমা (Perimeter)	ক্ষেত্ৰফল (Area)
(a) 					
(b) 	আয়তক্ষেত্ৰ	SR	QR	$2(l+w)$	$l \times w$
(c) 					
(d) 					
(e) 					

Q. ২ বাস্তবে চতুর্ভুজের পরিসীমা ব্যবহারের ক্ষেত্ৰগুলিৰ উদাহৰণ

(i) ফটো ফ্ৰেমেৰ মোট দৈৰ্ঘ্যেৰ পরিমাপ (ii) _____ (iii) _____

Q. ৩ বাস্তবে চতুর্ভুজকাৰ ক্ষেত্ৰেৰ ক্ষেত্ৰফল ব্যবহারেৰ ক্ষেত্ৰগুলি

(i) দেওয়াল রং কৰাৰ ক্ষেত্ৰ (ii) _____ (iii) _____

Q. ৪ একটি সমকোণী ত্ৰিভুজেৰ ভূমি এবং অতিভুজেৰ দৈৰ্ঘ্যেৰ পরিমাপ যথাক্ৰমে 4 সেমি. এবং 5 সেমি। সমকোণিক বিন্দু থেকে অতিভুজেৰ উপৰ লম্বেৰ দৈৰ্ঘ্যেৰ পরিমাপ হবে _____ [শূন্যস্থান পূৰ্ণ কৰো]



Q. ৫ পাশেৰ চিত্ৰে, আয়তক্ষেত্ৰিৰ প্ৰস্থ সেন্টিমিটাৰ এককে হবে _____ [শূন্যস্থান পূৰ্ণ কৰো]

200সেমি.

Q. ৬ একটি বৰ্গক্ষেত্ৰেৰ ক্ষেত্ৰফল 10 বগমিটাৱ। বৰ্গসেন্টিমিটাৱ এককে উহাৰ ক্ষেত্ৰফল _____ [শূন্যস্থান পূৰ্ণ কৰো]

মূল্যায়ন : শিক্ষক/শিক্ষিকা শিক্ষার্থীদেৱ নিয়ে কয়েকটি দল গঠন কৰে দলগতভাৱে কৰ্মপত্রগুলিৰ সমাধান কৰাবেন। এক দলেৱ উত্তৰপত্ৰ অপৰদল বিচাৰ কৰবে এবং শিক্ষক/শিক্ষিকাকে তাদেৱ মতামত জানাবে। এইবুপে শিক্ষক/শিক্ষিকা বুঝে নৈবেন ছাত্ৰছাত্ৰীদেৱ জ্ঞানগঠন কৰ্ত্তা হয়েছে এবং সেইমতো জ্ঞান গঠনে সাহায্য কৰাবেন।

কাজ-২ : (Task-2)

হাতে কলমে

বর্গক্ষেত্র, সামান্তরিক ও ত্রিভুজকার ক্ষেত্রগুলির ক্ষেত্রফলের ধারণা

বিষয় : (Topic)

বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়

পূর্বজ্ঞান : (Previous Knowledge)

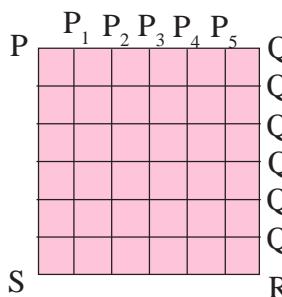
- বর্গক্ষেত্র চেনা।
- একক দৈর্ঘ্যের বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল এক বর্গএকক।
- বর্গক্ষেত্রের সঙ্গে সংযুক্ত বিভিন্ন বিষয় জানা।

শিখনের দক্ষতা : (Larning Competency)

- হাতেকলমে কাজের মধ্যে দিয়ে শিক্ষার্থী বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র জানবে।
- বাহুর দৈর্ঘ্যের পরিবর্তনের সঙ্গে ক্ষেত্রফলের পরিবর্তনের সম্পর্ক জানবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : (Materials required)

শিক্ষার্থীরা কিভাবে করবে : (i) শিক্ষার্থী সাদা কাগজে 6 সেমি. দৈর্ঘ্যের বাহুবিশিষ্ট PQRS একটি বর্গক্ষেত্র আঁকবে।
(Execution of Task) (ii) PQ বাহুকে P_1, P_2, P_3, P_4 ও P_5 বিন্দুগুলি দ্বারা 1 সেমি. দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট সমান 6টি ভাগে এবং QR বাহুকে Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 ও Q_5 বিন্দুগুলি দ্বারা 1 সেমি. দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট সমান 6টি ভাগে ভাগ করবে।



- (iii) PQ বাহুর উপর প্রত্যেকটি বিন্দু দিয়ে QR-এর সমান্তরাল এবং QR বাহুর উপর প্রত্যেকটি বিন্দু দিয়ে PQ-এর সমান্তরাল করে সরলরেখাংশগুলি অঙ্কন করবে।
- (iv) শিক্ষার্থী বুঝতে পারবে 1 সেমি. দৈর্ঘ্যের বাহুবিশিষ্ট 36টি বর্গক্ষেত্র তৈরী হয়েছে। প্রত্যেকটি ছোট বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 1 বর্গ সেমি।
- (v) PQRS বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল লিখবে এবং বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র জানবে।

মন্তব্য (Conclusion) : বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $(বাহু)^2$ ($A = a^2$, যেখানে $A = ক্ষেত্রফল$ এবং $a = বাহুর দৈর্ঘ্য$)

কাজ-৩ : (Task-3)

বিষয় : (Topic)

সামান্তরিক আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়।

পূর্বজ্ঞান : (Previous Knowledge)

- সামান্তরিক, ত্রিভুজ ও আয়তক্ষেত্র চেনা।
- আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারা।
- ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা চেনা।

শিখনের দক্ষতা : (Larning Competency)

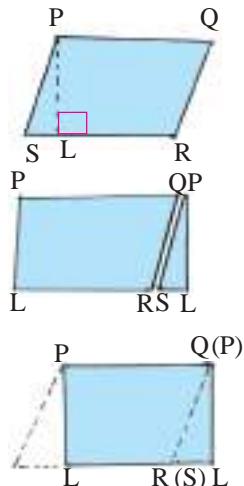
- হাতে কলমে কাজের মধ্যে দিয়ে শিক্ষার্থী সামান্তরিক আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র জানবে।
- বিভিন্ন বাস্তব সমস্যায় সামান্তরিক আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র ব্যবহার করবে

প্রয়োজনীয় উপকরণ : (Material required)

- (i) সাদা কাগজ (ii) জ্যামিতি বাক্স (iii) কাঁচি (iv) আঠা

শিক্ষার্থীরা কিভাবে করবে : (i) শিক্ষার্থী সাদা কাগজে PQRS একটি সামান্তরিক আঁকবে এবং P বিন্দু থেকে SR-এর উপর PL একটি লম্ব আঁকবে।

(Execution of Task)



- (ii) কাগজটি থেকে PQRS সামান্তরিকটি কেটে আলাদা করবে এবং এই সামান্তরিকটি থেকে চির অনুযায়ী PLS ত্রিভুজটিকেও আলাদা করবে।
- (iii) অপর একটি সাদা কাগজে চতুর্ভুজ এবং ত্রিভুজটি পাশাপাশি বসাবার ফলে, দেখবে যে একটি আয়তক্ষেত্র তৈরি হয়ে গেছে (চিত্রে দেখানো হলো)
- (iv) শিক্ষার্থীরা পরিবর্তিত জ্যামিতিক একটি আকৃতির ব্যাপারে জানতে পারল। ফলে তারা পরিবর্তিত আয়তক্ষেত্রটি উদ্ধাবনের কারণটি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- (v) আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল থেকে সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্রটি উদ্ধাবন ও ব্যাখ্যা করতে পারবে।

মন্তব্য :
(Conclusion)

$$\text{সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল} = \text{ভূমির দৈর্ঘ্য} \times \text{ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা}$$

$$A = a \times h, \text{ যেখানে, } A = \text{ক্ষেত্রফল}, a = \text{ভূমির দৈর্ঘ্য}, h = \text{ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা}$$

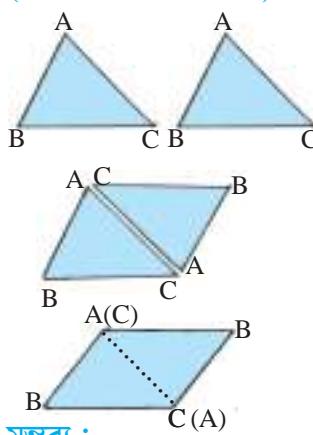
বিষয় : (Topic)

পূর্বজ্ঞান :
(Previous Knowledge)

শিখনের দক্ষতা
(Larning Competency)

প্রয়োজনীয় উপকরণ :
(Material required)

শিক্ষার্থীরা কিভাবে করবে :
(Execution of Task)



মন্তব্য :
(Conclusion)

ত্রিভুজকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়

- ত্রিভুজ ও সামান্তরিক চেনা এবং ইহাদের সঙ্গে সংযুক্ত বিভিন্ন বিষয় জানা।
 - সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারা।
 - হাতে কলমে কাজের মধ্যে দিয়ে শিক্ষার্থী ত্রিভুজকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র জানবে।
 - বিভিন্ন বাস্তব সমস্যায় ত্রিভুজকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র প্রয়োগ করবে।
- (i) সাদা কাগজ (ii) কাঁচি (iii) জ্যামিতি বাল্ক (iv) আঠা
- (i) শিক্ষার্থী সাদা কাগজে একটি সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ ABC অঙ্কন করবে এবং কাগজ থেকে ত্রিভুজটি কেটে নেবে।
- (ii) কেটে নেওয়া ত্রিভুজটির অনুবূপ একই মাপের অপর একটি ত্রিভুজ কেটে নেবে। অর্থাৎ ত্রিভুজ দুটি সর্বসম।
- (iii) অপর একটি সাদা কাগজে ত্রিভুজ দুটিকে AC বাহু বরাবর এমনভাবে বসাবে যাতে একটি ত্রিভুজের A শীর্ষবিন্দু অপর ত্রিভুজের C শীর্ষবিন্দুর সঙ্গে এবং প্রথম ত্রিভুজের C শীর্ষবিন্দু অপর ত্রিভুজের A শীর্ষবিন্দুর সঙ্গে মিশে যায়।
- (iv) শিক্ষার্থীরা নতুন চিত্রটির নাম লিখবে।
- (v) ত্রিভুজকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সঙ্গে সামান্তরিক আকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সম্পর্ক ব্যাখ্যা করবে।
- (vi) ত্রিভুজ আকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সূত্রটি উদ্ধাবন করবে।

$$\text{ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times \text{ভূমির দৈর্ঘ্য} \times \text{উচ্চতা}$$

$$A = \frac{1}{2} \times a \times h, \text{ যেখানে, } A = \text{ক্ষেত্রফল}, a = \text{ভূমির দৈর্ঘ্য}, h = \text{ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা}$$

একই ভাবে ট্রাপিজিয়াম এবং রম্বস আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সূত্র আবিষ্কার করবে।

কাজ - 4 Task-4 :

বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজ আকৃতির ক্ষেত্র ও তাদের দ্বারা গঠিত ক্ষেত্রের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয়।

কর্মপত্র - 2 (Work Sheet - 2)

নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর লেখো :

18 সেমি.

- Q. 1**  পাশের চিত্রে, ক্ষেত্রটির পরিসীমা = _____ এবং ক্ষেত্রফল _____।

- Q. 2** একটি আয়তক্ষেত্রাকার জমির দৈর্ঘ্য । একক এবং প্রস্থ w একক। জমিটির সমান পরিসীমা বিশিষ্ট বর্গাকার জায়গার ক্ষেত্রফল লেখো।

- Q. 3** একটি ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য । একক এবং ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা h একক হলে, ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল লেখো।
এ একই ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট অপর একটি ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য এবং উচ্চতা লেখো। [Open ended question]

- Q. 4** একটি সমকোণী ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য 12 সেমি. এবং অতিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য 15 সেমি. হলে, ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল লেখো এবং এ একই ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট অপর একটি ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য এবং উচ্চতা লেখো। [Open ended question]

- Q. 5** একটি সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য a একক হলে ত্রিভুজটির উচ্চতা এবং ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।



- Q. 6** পাশের বন্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

- Q. 7** একটি সমদিবাহু ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য b একক এবং সমান বাহুদিয়ের প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য a একক। ত্রিভুজটির উচ্চতা নির্ণয় করো।

- Q. 8** একটি সমদিবাহু ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য 12 সেমি. এবং সমান বাহুদিয়ের প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য 10 সেমি। ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল লেখো।

- Q. 9** দুটি ত্রিভুজের প্রত্যেকটির ভূমির দৈর্ঘ্য 10 সেমি। ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রদুটির ক্ষেত্রফলের অনুপাত $1:2$ হলে, ত্রিভুজ দুটির উচ্চতা কি কি হতে পারে লেখো। [Open ended question]

- Q. 10** দুটি সমদিবাহু ত্রিভুজের প্রত্যেকটির ক্ষেত্রফল $\sqrt{24}$ বর্গসেমি। ত্রিভুজ দুটির ভূমির দৈর্ঘ্য এবং সমান বাহুদিয়ের প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য কি কি হতে পারে লেখো। [Open ended question]

- Q. 11** দুটি সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্যের অনুপাত $a:b$ হলে, তাদের ক্ষেত্রফল কি কি হতে পারে লেখো। [Open ended question]

কর্মপত্র - 3 (Worksheet - 3)

বহু পছন্দভিত্তিক প্রশ্ন (MCQ)

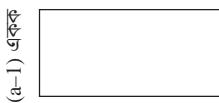
প্রতিটি প্রশ্নের চারটি বিকল্প উত্তর আছে এবং উত্তরগুলির মধ্যে একটি ঠিক। ঠিক উত্তরটিতে (✓) চিহ্ন দাও।

- Q.1** 1 বর্গ মিটার =

- (a) 100 বর্গ সেমি. (b) 1000 বর্গ সেমি. (c) 10000 বর্গ সেমি. (d) 0.0001 বর্গ সেমি.

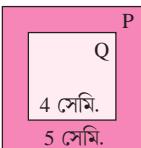
Q. 2 পাশের চিত্রে, আয়তাকার বাগানের পরিসীমা

- (a) $(a^2 - 1)$ একক (b) $(a^2 - 1)$ বর্গএকক (c) $2a$ একক (d) $4a$ একক



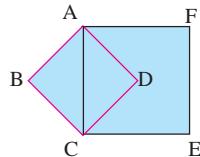
Q. 3 পাশের চিত্রে, P বর্গক্ষেত্রটিকে কমিয়ে Q বর্গক্ষেত্রে পরিণত করা হল। এতে বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল হ্রাস হয়

- (a) 9% (b) 1% (c) 36% (d) 16%



Q. 4 পাশের চিত্রে, একটি বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল এবং এই বর্গক্ষেত্রের কর্ণের উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের অনুপাত

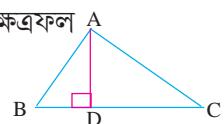
- (a) $1 : 2$ (b) $2 : 3$ (c) $2 : 5$ (d) $3 : 1$



Q. 5 একটি সমবাহু ত্রিভুজের সমান দুই বাহুর প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য 5 মিটার এবং উচ্চতা 4 মিটার। ত্রিভুজকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

- (a) 12 বর্গ মিটার (b) 16 বর্গ মিটার (c) 10 বর্গ মিটার (d) 14 বর্গ মিটার

Q. 6 পাশের চিত্রে, $BD : DC = 2 : 3$ এবং ΔABC এর ক্ষেত্রফল 40 বর্গ সেমি। ΔABD এর ক্ষেত্রফল



- (a) 24 বর্গ সেমি. (b) 8 বর্গ সেমি. (c) 16 বর্গ সেমি. (d) ইহাদের কোনোটিই নয়।

Q. 7 6 মিটার দৈর্ঘ্যের সমান বাহুবিশিষ্ট কোনো বর্গক্ষেত্রের পরিসীমার সমান পরিসীমা বিশিষ্ট যতগুলি আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করা যায় তার সংখ্যা

- (a) 2 (b) 3 (c) 6 (d) অসীম সংখ্যক

Q. 8 একটি সামান্তরিকের উচ্চতা, তার উচ্চতার সাপেক্ষে ভূমির দৈর্ঘ্যের $\frac{3}{4}$ গুণ। সামান্তরিকের ভূমির দৈর্ঘ্য দিগুণ এবং উচ্চতা অর্ধেক করলে উভার ক্ষেত্রফল হবে

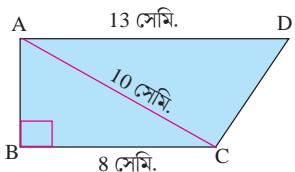
- (a) অর্ধেক (b) দিগুণ (c) একই (d) তিনগুণ

Q. 9 একটি সমবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা এবং ক্ষেত্রফল যথাক্রমে P এবং S হলে, P এবং S-এর মধ্যে সম্পর্ক হলো

- (a) $\sqrt{3}P^2 = 18S$ (b) $P^2 = S$ (c) $\sqrt{3}P^2 = 36S$ (d) $\sqrt{3}P^2 = 4S$

Q. 10 পাশের চিত্রে, ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল

- (a) 105 সেমি.² (b) 63 সেমি.² (c) 52 সেমি.² (d) 126 সেমি.²



কর্মপত্র - 4 (Work Sheet - 4)

Q. 1 ঠিক উত্তরটিতে (✓) চিহ্ন দাও :

(i) একটি বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 0.25 বর্গ মিটার। এর সমতুল্য ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

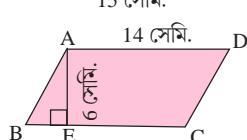
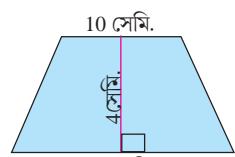
- (a) 25 বর্গ সেমি. (b) 250 বর্গ সেমি. (c) 2500 বর্গ সেমি. (d) 25000 বর্গ সেমি.

(ii) পাশের চিত্রে, ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল

- (a) 600 বর্গ সেমি. (b) 100 বর্গ সেমি. (c) 50 বর্গ সেমি. (d) 300 বর্গ সেমি.

(iii) পাশের চিত্রে, সামান্তরিক আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

- (a) 42 বর্গ সেমি. (b) 84 বর্গ সেমি. (c) 164 বর্গ সেমি. (d) 21 বর্গ সেমি.



(iv) একটি রম্পসের কর্ণদুয়োর দৈর্ঘ্য 8 সেমি. এবং 10 সেমি হলে, রম্পস আকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

- (a) 80 বর্গ সেমি. (b) 40 বর্গ সেমি. (c) 18 বর্গ সেমি. (d) 36 বর্গ সেমি.

(v) একটি ত্রিভুজের বাহু তিনটির দৈর্ঘ্য a , b ও c এবং উচ্চতা h ; ত্রিভুজটির অর্ধপরিসীমা s হলে, হেরনের সূত্রটি

$$(a) \frac{1}{2}ah \quad (b) \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \quad (c) \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \quad (d) \frac{1}{2}b\sqrt{(a^2 - \frac{b^2}{4})}$$

Q. 2 নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর লেখো :

(i) একটি সমবাহু ত্রিভুজের প্রত্যেকটি বাহুর দৈর্ঘ্য দিগুণ করলে উহার ক্ষেত্রফল শতকরা কত বৃদ্ধি পাবে?

(ii) পাশের চিত্রে, একটি সামান্তরিক $ABCD$ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 96 বর্গসেমি.।

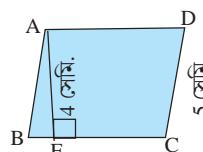
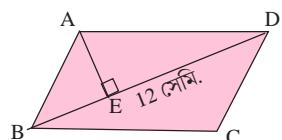
BD কর্ণের দৈর্ঘ্য 12 সেমি. এবং $AE \perp BD$ হলে, AE -এর দৈর্ঘ্য লেখো?

(iii) পাশের চিত্রে, $ABCD$ রম্পসের বাহুর দৈর্ঘ্য 5 সেমি. এবং ক্ষেত্রফল 20 বর্গ সেমি.।

$AE \perp BC$ হলে, $AECD$ ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

(iv) একটি বিষমবাহু ত্রিভুজের বাহুগুলির দৈর্ঘ্য 3 মিটার, 5 মিটার এবং 6 মিটার। হেরনের সূত্রটি প্রয়োগ করে ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

(v) একটি হল ঘরের মেঝেতে ত্রিভুজাকার টালি বসাতে হবে। প্রত্যেকটি টালির বাহু তিনটির দৈর্ঘ্যের পরিমাপ 30 সেমি, 40 সেমি. এবং 50 সেমি। ঘরের মেঝের ক্ষেত্রফল 6 বর্গ মিটার হলে কতগুলি টালি লাগবে?



Q. 3 Open ended Questions

(i) একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্যের পরিমাপ 20 সেমি., 15 সেমি., এবং 30 সেমি.। একটি বাহুর দৈর্ঘ্যের পরিমাপ পরিবর্তন করে ত্রিভুজটিকে সমকোণী ত্রিভুজে পরিণত করলে, পরিবর্তিত বাহুর একটি মাপ লেখো।

(ii) একটি রম্পস আকৃতি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 10 বর্গ সেমি.। রম্পসটির একটি কর্ণের দৈর্ঘ্য ধরে নিয়ে রম্পসটির বাহুর দৈর্ঘ্যের পরিমাপ লেখো।

(iii) একই ভূমির উপর অবস্থিত দুটি সামান্তরিকের একটির ক্ষেত্রফল অপরটির তিনগুণ। সামান্তরিক দুটির বিভিন্ন উচ্চতা লেখো।

(iv) একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের পরিমাপের বর্গের সমষ্টি একটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা হলে, আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফলের একটি পরিমাপ লেখো।

(v) একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 150 বর্গ সেমি. এবং উচ্চতা 10 সেমি.। ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদুয়োর দৈর্ঘ্যের পরিমাপ লেখো?

কর্মপত্র - 5 (Work Sheet - 5)

Q. 1 সঠিক উত্তরটিতে (✓) চিহ্ন দাও :

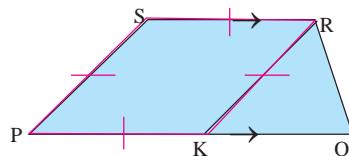
(i) একটি আয়তাকার জমির দৈর্ঘ্য 15 মিটার এবং প্রস্থ 10 মিটার। জমির সীমানা বরাবর ভেতর দিকে 2 মিটার চওড়া একটি রাস্তা আছে। রাস্তা বাদে জমির ক্ষেত্রফল

- (a) 150 বর্গ মি. (b) 104 বর্গ মি. (c) 148 বর্গ মি. (d) 66 বর্গ মি.

(ii) একটি ত্রিভুজের অর্ধ-পরিসীমা 10 সেমি.। অর্ধপরিসীমা থেকে প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্যের অন্তর যথাক্রমে 8 সেমি., 7 সেমি. ও 5 সেমি.। ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল

- (a) $20\sqrt{7}$ বর্গ সেমি. (b) $10\sqrt{14}$ বর্গ সেমি. (c) $20\sqrt{14}$ বর্গ সেমি. (d) 140 বর্গ সেমি.

- (iii) সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র এবং একটি ত্রিভুজ একই ভূমির উপর অবস্থিত। ভূমির দৈর্ঘ্য a একক হলে, ত্রিভুজটির উচ্চতা হবে
- (a) $4a$ একক (b) $2a$ একক (c) $\frac{a}{2}$ একক (d) $\frac{a}{4}$ একক
- (iv) একটি সমবাহু ত্রিভুজের উচ্চতা $4\sqrt{3}$ সেমি। ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল হবে
- (a) 16 বর্গ সেমি. (b) $8\sqrt{3}$ বর্গ সেমি. (c) $16\sqrt{3}$ বর্গ সেমি. (d) $32\sqrt{3}$ সেমি.
- (v) পাশের চিত্রে, $PQRS$ একটি ট্রাপিজিয়াম এবং $PKRS$ একটি রম্বস। $PQ : SR = 3 : 1$ এবং রম্বসের ক্ষেত্রফল 20 বর্গ সেমি। হলে, ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে
- (a) 10 বর্গ সেমি. (b) 30 বর্গ সেমি. (c) 40 বর্গ সেমি. (d) 80 বর্গ সেমি.



Q. 2 A স্তৰের সঙ্গে B স্তৰ এবং B স্তৰের সঙ্গে C স্তৰ দাগ দিয়ে মেলাও

স্তৰ A	স্তৰ B	স্তৰ C
1. ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্র	(a) একটি সামান্তরিক আকারের ক্ষেত্র যার একটি কোণ সমকোণ	(i) $l \times h$
2. সামান্তরিক আকারের ক্ষেত্র	(b) একটি আয়তক্ষেত্র যার সমিহিত বাহুগুলির দৈর্ঘ্য সমান	(ii) $l \times w$
3. রম্বস আকারের ক্ষেত্র	(c) একটি চতুর্ভুজ আকারের ক্ষেত্র যার বিপরীত বাহুগুলি সমান্তরাল	(iii) $\frac{1}{2}(a + b)h$
4. আয়তক্ষেত্র	(d) একটি চতুর্ভুজ আকারের ক্ষেত্র যার বাহুগুলি দৈর্ঘ্যে সমান	(iv) a^2
5. বর্গক্ষেত্র	(e) একটি চতুর্ভুজ আকারের ক্ষেত্র যার একজোড়া বিপরীত বাহু সমান্তরাল	(v) $\frac{1}{2} d_1 \times d_2$

[l = বাহুর দৈর্ঘ্য, a, b = সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য; d_1, d_2 = কর্ণদ্বয়ের দৈর্ঘ্য, h = সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব/উচ্চতা; w = প্রস্থ]

Q. 3 নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর লেখো :

- (i) একটি কর্ণের দৈর্ঘ্য ধরে নিয়ে 5 সেমি. বাহুবিশিষ্ট রম্বসের অপর কর্ণের দৈর্ঘ্য লেখো। [Open ended question]
- (ii) একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের অনুপাত $2 : 3$ এবং ক্ষেত্রফল 40 বর্গ সেমি। ট্রাপিজিয়ামটির উচ্চতার একটি পরিমাপ ধরে নিয়ে উচ্চতার সেই পরিমাপের সাপেক্ষে সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য লেখো। [Open ended question]
- (iii) একই ভূমির উপর অবস্থিত একটি সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল একটি ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের তিনগুণ। উহাদের উচ্চতার অনুপাত লেখো এবং উহাদের সাধারণ বাহুর দৈর্ঘ্য কী কী হতে পারে লেখো। [Open ended question]
- (iv) একটি ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের সংখ্যামান উহার অর্ধপরিসীমার মানের সমান। ত্রিভুজের বাহুগুলির পরিমাপ সম্পর্কে সিদ্ধান্ত লেখো। [Open ended question]

কর্মপত্র - 6 Work Sheet - 6

Q. 1. ঠিক উত্তরটিতে (✓) চিহ্ন দাও : (যে কোনো দুটি)

- (i) একটি ছবির দৈর্ঘ্য 30 সেমি. এবং প্রস্থ 20 সেমি। ছবিটির চতুর্দিকে 2 সেমি. চওড়া একটি ফ্রেমের প্রতি বর্গ সেমিতে নকশা করতে 1 টাকা খরচ হয়। ফ্রেমের নকশাতে মোট খরচ হয়
- (a) 600 টাকা (b) 384 টাকা (c) 216 টাকা (d) 104 টাকা।
- (ii) একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহুর যথাক্রমে দৈর্ঘ্য 3সেমি., 5 সেমি. ও 6 সেমি। ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল
- (a) $2\sqrt{14}$ বর্গ সেমি. (b) 56 বর্গ সেমি., (c) 28 বর্গ সেমি. (d) $\sqrt{14}$ বর্গ সেমি.
- (iii) একটি ট্রাপিজিয়াম আকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 558 বর্গ সেমি। সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব 12 সেমি. এবং একটির দৈর্ঘ্য অপরটির দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ। সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের ছোটোটির দৈর্ঘ্য হবে
- (a) 21 সেমি. (b) 31 সেমি., (c) 42 সেমি. (d) 62 সেমি.

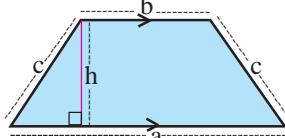
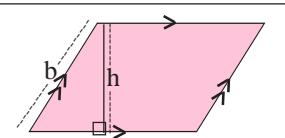
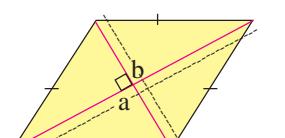
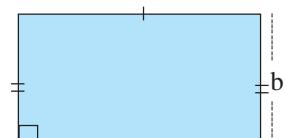
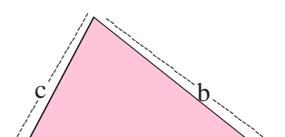
Q. 2. সত্য/মিথ্যা লেখো (যেকোনো দুটি) :

- (i) একটি বন্ধক্ষেত্রের অন্তর্বর্তী অঞ্চলের পরিমাপকে ক্ষেত্রফল বলে।
- (ii) একটি বর্গক্ষেত্র এবং একটি রম্পস আকারের ক্ষেত্র একই দৈর্ঘ্যের ভূমির উপর অবস্থিত। উভাদের ক্ষেত্রফল যথাক্রমে A_1 , এবং A_2 হলে, $A_1 < A_2$ হবে।
- (iii) একটি বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য 10 সেমি। বাহুর দৈর্ঘ্য 1 সেমি. বৃদ্ধি পেলে উভার ক্ষেত্রফল 21% বৃদ্ধি পায়।

Q.3 নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর লেখো :

- (i) কোনো রম্পসের কর্ণদুটির একটি অপরাটির দ্বিগুণ হলে, রম্পসটির বাহুর দৈর্ঘ্য একটি মূলদ সংখ্যা হয়। রম্পসটির বাহুর একটি দৈর্ঘ্য লেখো। (Open ended Question)
- (ii) একটি সমদ্বিবাহু ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 30 বর্গ সেমি। সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের একটি অপরাটির দ্বিগুণ। এই ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের সঙ্গে যে সর্বনিম্ন ক্ষেত্রফলের ক্ষেত্র যুক্ত করলে ট্রাপিজিয়ামটি একটি সামন্তরিক আকারের ক্ষেত্র হয় তা নির্ণয় করো। ট্রাপিজিয়ামের ক্ষুদ্রতর বাহুর দৈর্ঘ্য এবং উচ্চতার একটি করে পরিমাপ লেখো। (Open ended Question)

Q. 4 A স্তরের ক্রমিক সংখ্যার সঙ্গে B স্তরের ক্রমিক সংখ্যা এবং B স্তরের ক্রমিক সংখ্যার সঙ্গে C স্তরের ক্রমিক সংখ্যা মেলাও :

স্তর A (চিত্র)	স্তর B (পরিসীমা)	স্তর C (ক্ষেত্রফল)
1. 	a. $4c$	(i) ab
2. 	b. $(a+b+c)$	(ii) $\frac{1}{2} ab$
3. 	c. $2(a+b)$	(iii) $\frac{1}{2} (a+b) h$
4. 	d. $(a+b+2c)$	(iv) $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $s = \frac{a+b+c}{2}$
5. 	e. $2(a+b)$	(v) ah

মূল্যায়ন : শিক্ষক/শিক্ষিকা শিক্ষার্থীদের নিয়ে কয়েকটি দল গঠন করে দলগতভাবে কর্মপত্রগুলির সমাধান করবেন। এক দলের উত্তরপত্র অপরদল বিচার করবে এবং শিক্ষক/শিক্ষিকাকে তাদের মতামত জানাবে। এইরূপে শিক্ষক/শিক্ষিকা বুঝে নেবেন ছাত্রছাত্রীদের জ্ঞানগঠন কর্তৃতা হয়েছে এবং সেইমতো জ্ঞান গঠনে সাহায্য করবেন।

এধরনের আরও কর্মপত্র প্রশিক্ষণ চলাকালীন শিক্ষিকা/শিক্ষক-রা তৈরি করে ব্যবহার করবেন।

ধাপ- 4

কাজ- 5 (Task- 5)

Math Lab Activity

বিষয় : Topic

Activity-এর মাধ্যমে ত্রিভুজ এবং ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র প্রয়োগ করে বহুভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়।

পূর্বজ্ঞান :

(Previous knowledge)

শিখনের উদ্দেশ্য :

(Learning objectives)

- ত্রিভুজ, ট্রাপিজিয়াম এবং বহুভুজ চেনা।

- ত্রিভুজ এবং ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে জানা।

- হাতে কলমে কাজের মধ্যে দিয়ে শিক্ষার্থী বহুভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে।

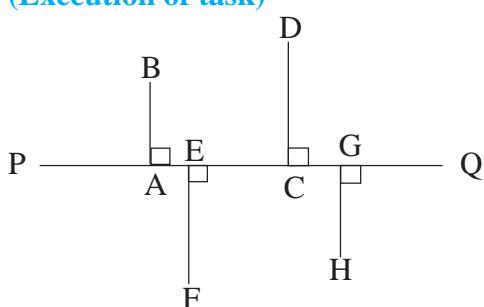
- সাদা কাগজ, জ্যামিতি বাক্স।

প্রয়োজনীয় উপকরণ :

(Material required)

শিক্ষার্থীরা কিভাবে করবে :

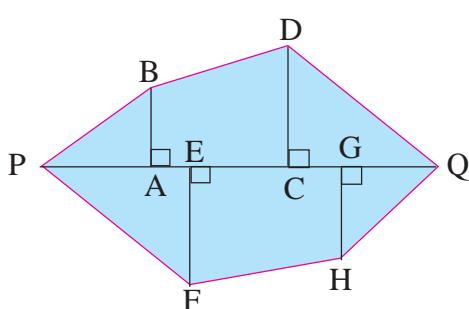
(Execution of task)



- শিক্ষার্থী একটি সরলরেখাংশ PQ আঁকবে।

- PQ - এর উপর চারটি বিন্দু A, E, C এবং G নেবে।

- শিক্ষার্থীরা $PA, AB, AC, CD, CQ, QG, GH, EF$ এবং PE -এর দৈর্ঘ্যগুলির পরিমাপ লিখবে।



- $\Delta PAB, \Delta PEF, \Delta DCQ, \Delta QGH$, ট্রাপিজিয়াম $ABDC$ এবং $EGHF$ আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলগুলি নির্ণয় করবে।

- সর্বশেষে $PBDQHFP$ বহুভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে।

সিদ্ধান্ত :

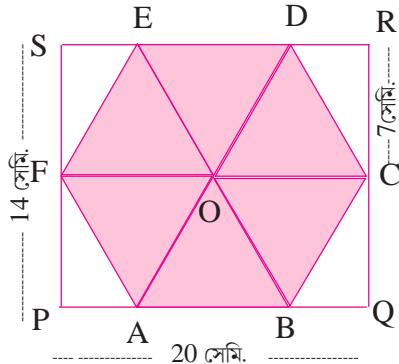
(Conclusion)

এভাবে একটি বহুভুজাকার ক্ষেত্রকে ত্রিভুজ এবং ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রে বিশিষ্ট করে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা জানবে।

ধাপ- 5

সৃষ্টিশীল চিন্তন (Creative Thinking)

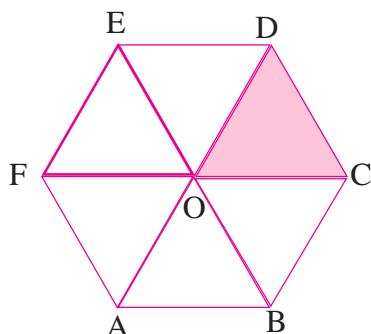
কাজ- 6 (Task- 6) :



উপরের চিত্রে ABCDEF ষড়ভুজে যে 6টি ত্রিভুজ আছে সেই ত্রিভুজগুলির প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য সমান। তুমি যত রকমভাবে ষড়ভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পার তত রকমভাবে করে দেখাও।

- পরিমিতির কোনো সমস্যা সমাধানে, যে বিভিন্ন পদ্ধতিতে হিসাব করা যায় তা শিক্ষার্থীরা আবিষ্কার করবে।
- কোন পদ্ধতি বেশি সুবিধাজনক এবং কেন তা শিক্ষার্থীরা নিজেদের মধ্যে আলোচনা করবে।

হিসাব করার পদ্ধতি : উদাহরণ (i)



$$\text{প্রত্যেকটি ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য} = 10 \text{ সেমি.}$$

$$\text{উচ্চতা} = 7 \text{ সেমি.}$$

$$\begin{aligned}\text{DOC ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \times \text{ভূমির দৈর্ঘ্য} \times \text{উচ্চতা} \\ &= \frac{1}{2} \times 10 \times 7 \text{ বর্গ সেমি.} \\ &= 35 \text{ বর্গ সেমি.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{ABCDEF ষড়ভুজাকার ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল}, \\ &= 6 \times 35 \text{ বর্গ সেমি.} \\ &= 210 \text{ বর্গ সেমি.}\end{aligned}$$

শিক্ষার্থীরা নিজেরা অন্য তিনভাবে সমাধান করার পদ্ধতি ভাববে।

উদাহরণ (ii) শিক্ষার্থীরা নিজেরা অন্যভাবে সমাধান করার পদ্ধতি ভাববে।

উদাহরণ (iii) শিক্ষার্থীরা নিজেরা অন্যভাবে সমাধান করার পদ্ধতি ভাববে।

উদাহরণ (iv) শিক্ষার্থীরা নিজেরা অন্যভাবে সমাধান করার পদ্ধতি ভাববে।

ধাপ-6(Stage-6) [Error Analysis]

কোনো কাজের ভিত্তিতে শিক্ষার্থীরা কি কি ভুল করতে পারে বা তাদের ক্রিপ্ট আসম্পূর্ণ ধারণা থাকে তার কিছু অংশ
এবং এই ভুলগুলির উপর শিক্ষক/শিক্ষিকার বিশ্লেষণ: [Student's responses and teacher's reflections]

কাজ-7 (Task-7): ABCD রম্পসের বাহুর দৈর্ঘ্য 5 সেমি. এবং ক্ষেত্রফল 20 বর্গসেমি.। AE \perp BC হলে, AECD ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

রম্পসের বাহুর দৈর্ঘ্য = 5 সেমি., রম্পসের ক্ষেত্রফল = 20 বর্গ সেমি.

$$\text{রম্পসের উচ্চতা} = AE \text{ সেমি.} \quad \therefore 5 \times AE = 20$$

$$\Rightarrow AE = 4$$

$\because \Delta ABE$ সমকোণী ত্রিভুজ,

$$\begin{aligned} \therefore BE^2 &= AB^2 - AE^2 \\ &= 25 - 16 = 9 \quad \therefore BE = 3 \end{aligned}$$

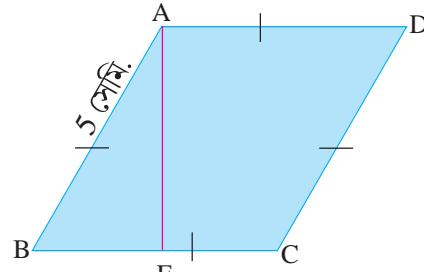
$$\therefore EC = 5 - 3 = 2$$

$\therefore AECD$ ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \times AE \times (EC + AD) \text{ বর্গ সেমি.}$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times (2 + 5) \text{ বর্গ সেমি.}$$

$$= 14 \text{ বর্গ সেমি.}$$



অন্য পদ্ধতিতে

$$\begin{aligned} \Delta ABE\text{-এর ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \times BE \times AE \text{ বর্গ সেমি.} \\ &= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \text{ বর্গ সেমি.} \\ &= 6 \text{ বর্গ সেমি.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore AECD \text{ ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল} \\ &= (20 - 6) \text{ বর্গ সেমি.} = 14 \text{ বর্গ সেমি.} \end{aligned}$$

বিশেষভাবে লক্ষণীয়

উপরিউক্ত কাজের ভিত্তিতে শিক্ষার্থীরা কি কি ভুল করতে পারে বা তাদের ক্রিপ্ট আসম্পূর্ণ ধারণা থাকে তার কিছু অংশ :

1. [Ignorance of rule restriction] বিভিন্ন ধরণের চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল বিভিন্ন পদ্ধতিতে নির্ণয় করতে না জানা

যেমন, রম্পসের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times \text{কর্ণদুয়ের দৈর্ঘ্যের গুণফল}$ । এটি জানে কিন্তু এক্ষেত্রে,
ভূমির দৈর্ঘ্য \times ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা = রম্পসের ক্ষেত্রফল এটি জানে না। (সামান্তরিকের ক্ষেত্রফলের সূত্র থেকে এটি
পাওয়া যায়, কারণ রম্পসও একটি সামান্তরিক)

2. [Wrong application of rules] ΔABE -এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে ঠিকভাবে পিথাগোরাসের সূত্রটি প্রয়োগ করতে না
পারা। যেমন,

$$BE^2 = AB^2 + AE^2 = 25 + 16 = 41$$

$$\therefore BE = \sqrt{41}$$

3. [Over generalization] আবার, $BE^2 = 9$ or, $BE = \pm \sqrt{9} = \pm 3$, এখানে BE -এর দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হবে না তার কারণ
ব্যাখ্যা করতে না পারা।

4. [False concepts hypothesized]

- (i) $5 \times AE = 20 \Rightarrow AE = 100$

- (ii) $AECD$ ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $AE \times (EC+AD)$ বর্গ সেমি.

- (iii) ত্রিভুজ আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $BE \times AE$ বর্গ সেমি. (ভুল সূত্র প্রয়োগ করা)

- (iv) AECD ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $EC \times AE$ বর্গ সেমি. (ভুল সূত্র প্রয়োগ করা)
- (v) AECD ট্রাপিজিয়াম আকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times 4 \times (2+5)$ সেমি.। (ভুল একক লেখা)

এই ভুলগুলির উপর শিক্ষক/শিক্ষিকার বিশ্লেষণ :

১. রস্বস আকৃতি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের যে সূত্রটি ব্যবহার করবে সোচি, রস্বসের ক্ষেত্রফল = ভূমির দৈর্ঘ্য \times ভূমির সাপেক্ষে উচ্চতা
 ২. $BE^2 = AB^2 - AE^2$
- ঠিকভাবে পিথাগোরাসের উপপাদ্যটি প্রয়োগ করবে।
৩. $BE = +3$, নিতে হবে, কারণ বাহুর দৈর্ঘ্য সবসময় ধনাখাক হয়।
 - ৪.(i) পক্ষান্তর করার সময় ভুল করা। $5 \times AE = 20 \Rightarrow AE = \frac{20}{5} = 4$
 - (ii) AECD ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times AE \times (EC+AD)$ বর্গ সেমি.
 - (iii) ত্রিভুজ আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times BE \times AE$ বর্গ সেমি.
 - (iv) AECD ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times AE \times (EC+AD)$ বর্গ সেমি. [ভূমির দৈর্ঘ্য \times উচ্চতা নয়]
 - (v) AECD ট্রাপিজিয়াম আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times 4 \times (2+5)$ বর্গ সেমি.

কর্মপত্র বিচার করে শিক্ষার্থীদের ভুল সংশোধনে এবং ঠিক ধারণা দিতে শিক্ষক/শিক্ষিকা সাহায্য করবেন এবং বেশি করে কর্মপত্র সম্পাদিত করাতে হবে যাতে শিক্ষার্থীদের গুণগত শিখন হয়।

শিক্ষার্থীদের ভুল ধারণার কিছু অংশ :

১. **একই রাশিগুলিকে সমজাতীয় এককে রূপান্তর**
(Conversion in same unit)

যেমন, একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য সেন্টিমিটারে এবং প্রস্থ মিটারে আছে।

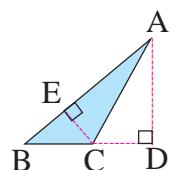
হয় মিটারে নতুবা সেমিটিমিটারে পরিবর্তন করতে হবে। না হলে ভুল হয়ে যাবে।

২. **এককের রূপান্তর (Conversion of units)**

যেমন, $1 \text{ মিটার} = 100 \text{ সেমি.}$ । কিন্তু $1 \text{ বর্গ মিটার} = 100 \text{ বর্গ সেন্টিমিটার}$ নয়।

$$\begin{aligned} 1 \text{ বর্গ মিটার} &= 100 \times 100 \text{ বর্গ সেমি.} \\ &= 10000 \text{ বর্গ সেমি.} \end{aligned}$$

৩. **[Wrong conception]** ΔABC -এ BC ভূমির সাপেক্ষে AD উচ্চতা [এখানে AD উচ্চতার জন্য BD ভূমি নয়, BC ভূমি] আবার, AB ভূমির সাপেক্ষে CE উচ্চতা
৪. কোনো বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ হলে, উহার ক্ষেত্রফল দ্বিগুণ হবে এটা ভুল।
ক্ষেত্রফল চারগুণ হবে। এটা কেন হচ্ছে যুক্তিপূর্ণভাবে তার ধারণা করা।
৫. কোনো আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্যের প্রস্থ দ্বিগুণ হলে উহার পরিসীমা দ্বিগুণ হবে। কিন্তু ক্ষেত্রফল দ্বিগুণ হবে না, ক্ষেত্রফল চারগুণ হবে। পরিসীমা এবং ক্ষেত্রফলের পরিবর্তনের পার্থক্য লক্ষণীয়।
৬. উভয়ে একক বা ঠিক একক উল্লেখ না করা। উভয়ে ঠিক একক উল্লেখ করতে হবে।



[Student's responses and teacher's reflections]

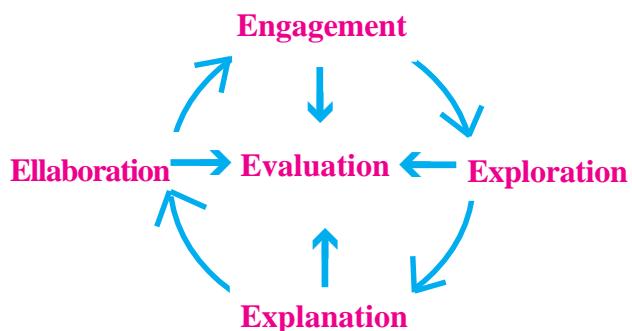
শিখন ফল

(Learning Outcomes)

- বিভিন্ন সামাজিক জ্যামিতিক চিত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত বিষয়ে বুঝাতে পারার ক্ষমতা এবং দক্ষতা বাড়াতে সমর্থ হবে।
- ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত বিভিন্ন বিষয়ে গাণিতিক যুক্তি সৃষ্টি করতে সমর্থ হবে।
- বিভিন্ন ধরনের বাস্তব সমস্যায় ক্ষেত্রফলের সূত্রগুলি প্রয়োগ করতে সমর্থ হবে।
- ক্ষেত্রফলের সূত্রগুলি যাচাই করতে এবং ব্যাখ্যা করতে সমর্থ হবে।
- বিভিন্ন পদ্ধতিতে ক্ষেত্রফল সংক্রান্ত সমস্যাগুলি সম্পূর্ণ নিজস্বভাবে সমাধান করতে সমর্থ হবে।

শিখনের একটি পদ্ধতি :
(Learning methodology)

5E model



বিষয় :(Topic)

ত্রিভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয়।

Engage : [Generate interest] (উৎসাহ তৈরী করা)	যেমন, ত্রিভুজাকৃতি জায়গায় একটি গোলাপ বাগান তৈরি। 1. ত্রিভুজাকার বাগানটি বেড়া দিয়ে ঘিরতে কতটা বেড়া লাগবে? 2. প্রতি বর্গ মিটারে 1টি করে গোলাপ চারা বসাতে হবে। কটি গোলাপ চারা লাগবে? এইগুলি বুঝাতে পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় জানতে হবে। সুতরাং শিক্ষার্থী পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল জানার ব্যাপারে উৎসাহী হয়ে উঠবে।
Explore : [Establish relationship and understanding] (পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার জন্য সূত্রের ধারণা)	যেমন, ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রটির ধারের দৈর্ঘ্যগুলি মাপতে পারলেই ক্ষেত্রটির পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা সম্ভব হবে। $2s = a+b+c$ এবং $\Delta = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

<p>Explain : [Communicate new understanding] (ক্ষেত্রফলের অপর একটি সূত্রের ধারণা এবং সমবাহু ত্রিভুজ, সমবিবাহু ত্রিভুজ ইত্যাদির ক্ষেত্রে ক্ষেত্রফলের সূত্রের ধারণা)</p>	<p>যেমন, $\Delta = \frac{1}{2} \times \text{ভূমির দৈর্ঘ্য} \times \text{উচ্চতা}$</p> $\Delta = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\text{বাহুর দৈর্ঘ্য})^2$ $\Delta = \frac{1}{2} \times b \sqrt{a^2 - \frac{b^2}{4}}$
<p>Extend/Elaborate : [Apply new learning to a new or similar situation] (ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলের সূত্রের ধারণা প্রয়োগ করে বিভিন্ন বিশেষ সামতলিক জ্যামিতিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে)</p>	<p>যেমন, সামান্তরিকের কর্ণ সামান্তরিককে দুটি সর্বসম ত্রিভুজে বিভক্ত করে এই ধারণা প্রয়োগ করে সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে।</p>
<p>Evaluate: [Apply within problem situation] (পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত শেখা বিষয়গুলি বিভিন্ন বাস্তব সমস্যায় প্রয়োগ করবে)</p>	<p>যেমন, একটি ত্রিভুজাকৃতি পার্কের ভেতরের দিকে একটি রাস্তা আছে। রাস্তার ভেতরের দিকের দৈর্ঘ্যগুলি যথাক্রমে 20মি., 25 মি. এবং 30 মি. এবং বাইরের দিকে দৈর্ঘ্যগুলি যথাক্রমে 22মি., 27 মি. এবং 32 মি। রাস্তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় করবে।</p>

দ্রষ্টব্য: এটি নমুনা মাত্র। এভাবে বিভিন্ন পাঠ্যবিষয় অবলম্বনে গণিত প্রকাশ বই থেকে শিক্ষক/শিক্ষিকারা আরও সুন্দরভাবে পাঠের বৃপ্তরেখা তৈরি করে শিক্ষার্থীদের গুণগত শিক্ষার (**RMSA**-এর পরামর্শ অনুসারে) বিকাশ সাধনে সহায়তা করবেন।

ICON MODEL অনুসারে নবম শ্রেণির পাঠ পরিকল্পনা

পাঠ (Unit) : সমবিন্দু সংক্রান্ত উপপাদ্য (Theorems on Concurrence)

উপপাঠ (Sub-unit) : ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডকএর সমবিন্দু।

শিখন দক্ষতা (Learning Competency) : (শিক্ষার্থীরা কি কি শিখবে):

ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডকএর সমবিন্দু এই বিশেষ ধারণা গঠিত হবে। এই বিশেষ ধর্মের সাহায্যে বিভিন্ন বাস্তবচিত্র/জ্যামিতিক চিত্র অঙ্কনের ধারণা তৈরি করবে এবং নানান জ্যামিতিক ধর্ম প্রমাণে এই ধারণার প্রয়োগ করবে। অর্থাৎ

- “ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডকএর সমবিন্দু” — যুক্তি দিয়ে এই ধর্মের প্রমাণের ধারণা।
- “ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডকএর সমবিন্দু” — এই ধর্মের প্রয়োগের সাহায্যে বিভিন্ন সমস্যা সমাধানের ধারণা।
- হাতেকলমে বিভিন্ন ত্রিভুজের পরিকেন্দ্রের ভিন্ন ভিন্ন অবস্থানের ধারণা।

শিখন উপকরণ (Learning Tools) : (শেখবার সময় কি কি কাজ শিক্ষার্থীরা করবে):

আয়তক্ষেত্রাকার / ত্রিভুজাকার কাগজ, কাঠি, চার্ট, ছবি, সহজলভ্য জিনিস, কাঁচি, আঠা ইত্যাদি।

শিখন সূচক (Learning Indicators) :

- ত্রিভুজের ধারণা, সরলরেখাংশের লম্বসমন্বিখণ্ডকের ধারণা, সমবিন্দুর ধারণা।

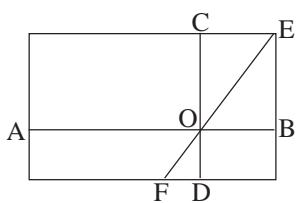
শিখন কাজ (Learning task) : (শেখার সময় কী কী কাজ শিক্ষার্থীরা করবে) :

Interpretation Construction বা ICON MODEL-এর সাহায্যে 7টি ধাপে শ্রেণিকক্ষে কীভাবে উপপাঠটি উপস্থাপন করা যেতে পারে তার একটি ধারণা নিচে দেওয়া হলো।

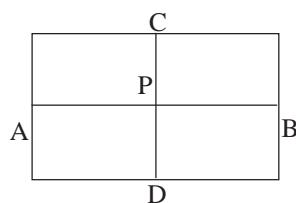
পর্যবেক্ষণ (Observation) :

শিক্ষক-শিক্ষিকা পারিপার্শ্বকের বিভিন্ন বস্তু দেখিয়ে এবং হাতেকলমে কাজের মাধ্যমে ছাত্রছাত্রীদের পূর্বে অর্জিত জ্ঞানের মাত্রা বুঝে নেবেন। যেমন, প্রত্যেক শিক্ষার্থীকে একই মাপের আয়তক্ষেত্রাকার কাগজ দিয়ে নানানভাবে ভাঁজ করে ও ভাঁজ খুলে সেই ভাঁজ থেকে সরলরেখাংশ, বিন্দু, সমান্তরাল সরলরেখাংশ, পরস্পরচেদী সরলরেখাংশ, সমবিন্দু সরলরেখাংশ, লম্ব, সমন্বিখণ্ডক, লম্বসমন্বিখণ্ডক ইত্যাদির ধারণা আছে কিনা জেনে নেবেন।

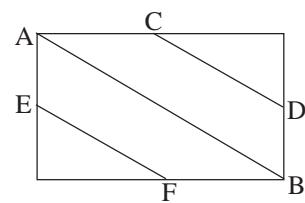
হাতেকলমে : যেমন নীচের তিনটি “ভাঁজ খোলা” কাগজ দেখিয়ে নিম্নলিখিত প্রশ্ন করা যেতে পারে —



(i) নং কাগজ



(ii) নং কাগজ



(iii) নং কাগজ

কর্মপত্র - I

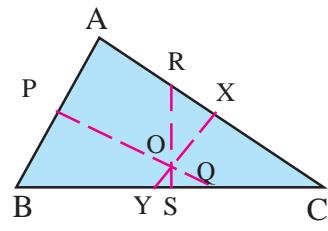
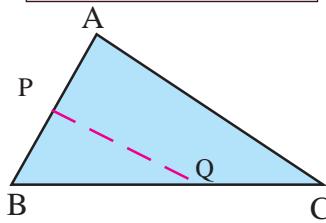
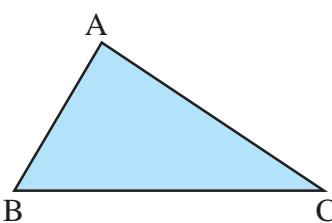
সঠিক উত্তরটি বাঁচে লেখো।

- (a) (i) নং কাগজের \overline{AB} , \overline{CD} ও \overline{EF} [] (সরলরেখা / সরলরেখাংশ)
- (b) (ii) নং কাগজের \overline{AB} ও \overline{CD} সরলরেখাংশদুটি পরস্পরকে P বিন্দুতে ছেদ করেছে।
 $\therefore \overline{AB}$ ও \overline{CD} সরলরেখাংশদুটি [] (সমান্তরাল / পরস্পরচেদী)
- (c) (i) নং কাগজের \overline{AB} , \overline{CD} ও \overline{EF} সরলরেখাংশগুলি O বিন্দুতে মিলিত হয়েছে।
 $\therefore \overline{AB}$, \overline{CD} ও \overline{EF} [] (সমবিন্দু / সমান্তরাল) সরলরেখাংশ।
- (d) (ii) নং কাগজের \overline{AB} ও \overline{CD} সরলরেখাংশদুটি পরস্পর [] (লম্ব / সমান্তরাল)
- (e) সত্য / মিথ্যা লেখো :
- (ii) নং কাগজের \overline{CD} , \overline{AB} -এর লম্বসমন্বিখণ্ডক [সত্য / মিথ্যা]
 - (iii) নং কাগজের \overline{AB} ও \overline{CD} পরস্পর লম্ব [সত্য / মিথ্যা]

প্রাসঙ্গিকীকরণ (Contextualization) : প্রাসঙ্গিকীকরণের জন্য পূর্বজ্ঞান দরকার।

হাতেকলমে : প্রতি শিক্ষার্থীকে নানান ধরনের ত্রিভুজকার কাগজ দিয়ে হাতেকলমে বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডক নির্ণয় করতে বলবেন এবং তাদের সেই কাজ থেকে নিম্নলিখিত ধরনের প্রশ্নের উত্তর লেখার চেষ্টা করতে বলবেন।

হাতেকলমের কর্মপত্র II



- (a) উপরের ABC ত্রিভুজকার চিত্রটি —
- (i) সমকোণী (ii) সূক্ষ্মকোণী (iii) স্থূলকোণী (iv) সমবাহু
- (b) ABC ত্রিভুজকার চিত্রের AB বাহুর মধ্যবিন্দু
- (i) S (ii) R (iii) P (iv) O
- (c) উপরের ABC ত্রিভুজকার চিত্রের AB বাহুর উপর লম্ব
- (i) PQ (ii) SR (iii) XY (iv) AC
- (d) উপরের ABC ত্রিভুজকার চিত্রের AB-এর লম্বসমন্বিখণ্ডক
- (i) SR (ii) PQ (iii) RS (iv) BC
- (e) উপরের ABC ত্রিভুজকার চিত্রের যে বাহুর লম্বসমন্বিখণ্ডক XY তা হলো
- (i) AB (ii) BC (iii) CA (iv) AB এবং AC উভয়েরই

- (f) উপরের ΔABC -এর বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডক
 (i) 1টি (ii) 2টি (iii) 3টি (iv) 4টি
- (g) ΔABC -এর বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডকগুলি যে বিন্দুতে মিলিত হয়েছে সেটি হলো,
 (i) P (ii) X (iii) R (iv) O
- (h) ΔABC -এর বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডকগুলি [] [সমবিন্দু / সমান্তরাল]

- (i) হাতেকলমে কাজের কর্মপত্র II-এর পশ্চ-উত্তর আলোচনার মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞান যাচাই করা যেতে পারে।
 (ii) প্রশ্নোত্তর ও কথোপকথনের মাধ্যমে কোন কোন শিক্ষার্থীর পূর্বজ্ঞানের সম্পূর্ণ ধারণা নেই বা শিক্ষার্থীদের পূর্বজ্ঞানের কোন কোন ধারণার অভাব আছে তা নির্ণয় করা যেতে পারে।
 (iii) প্রয়োজনবোধে পূর্বজ্ঞানের কিছু কিছু অংশ পুনরায় আলোচনার পরিবেশ গড়ে তোলা হলে ভালো হয়।

জ্ঞানগত শিক্ষানবিশি (Cognitive Apprenticeship)

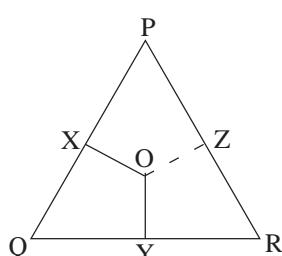
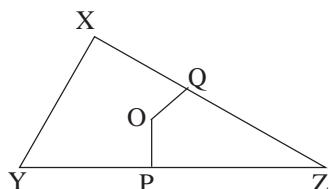
এরপরে বিভিন্ন ছবি অঙ্কন ও ওই ছবিকে কেন্দ্র করে অনেক প্রশ্ন দেবেন যাতে ত্রিভুজের লম্বসমন্বিখণ্ডকত্রয়ে সমবিন্দুর ধারণা সম্পূর্ণ হয়।

কর্মপত্র - III

- (a) সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ বলতে কি বোঝো? ΔABC একটি সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ অঙ্কন করো।
- (b) ΔABC সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজের BC বাহুর লম্বসমন্বিখণ্ডক PQ অঙ্কন করো যা BC -কে P বিন্দুতে ছেদ করেছে।
- (c) এবার ওই ΔABC -এর BP ও CP -এর দৈর্ঘ্য স্কেল দিয়ে মেপে তুলনা করো।
- (d) ওই সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ ABC -এর AB ও AC বাহুর লম্বসমন্বিখণ্ডকদুটি অঙ্কন করো এবং ΔABC -এর লম্বসমন্বিখণ্ডক তিনটি কীরূপ সরলরেখাংশ বলো।
- (e) একটি সমদিবাহু ত্রিভুজ ABC অঙ্কন করো যার $AB=AC$; এই ΔABC ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডক তিনটি অঙ্কন করো এবং কোন লম্বসমন্বিখণ্ডকটি একটি শীর্ষবিন্দুগামী উপ্লেখ করো।
- (f) পাশের চিত্রে XYZ ত্রিভুজের YZ ও ZX -এর লম্বসমন্বিখণ্ডকদুটি যথাক্রমে PO ও QO যারা পরস্পরকে O বিন্দুতে ছেদ করেছে। নীচের বক্সে সঠিক উত্তরটি লিখি।
- (i) YO [] OZ [= / ≠]
 (ii) XO [] OZ [= / ≠]
 (iii) OX -এর দৈর্ঘ্যকে কী বলা হয়?
 (iv) O বিন্দুটিকে কী বলা হয়?

- (g) পাশের চিত্রের ΔPQR -এর PQ ও QR বাহুর লম্বসমন্বিখণ্ডকদ্বয় যথাক্রমে XO ও YO যারা পরস্পরকে O বিন্দুতে ছেদ করেছে। Z , PR বাহুর মধ্যবিন্দু হলে প্রমাণ করি যে,

(i) $\Delta POZ \cong \Delta ROZ$ (ii) $OZ \perp PR$



- (h) একটি সমকোণী ত্রিভুজ ABC অঙ্কন করো যার $\angle ABC = 90^\circ$; এই ABC সমকোণী ত্রিভুজের AB ও BC বাহুর দুটি লম্বসমন্বিত অঙ্কন করো এবং তারা কোথায় পরস্পরকে ছেদ করল এঁকে বলো।
- (i) একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজের দৈর্ঘ্য 8 সেমি. হলে তার পরিব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য নীচের কোনটি লেখো।
- (i) 8 সেমি. (ii) 4 সেমি. (iii) $2\sqrt{2}$ সেমি. (iv) $4\sqrt{2}$ সেমি.

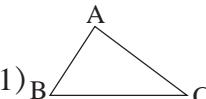
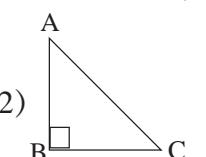
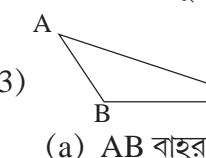
সহযোগিতা (Collaboration): শিক্ষার্থীরা কতকগুলি দলে ভাগ হয়ে তাদের কর্মপত্রের ও হাতেকলমে কাজের অভিজ্ঞতাগুলি নিয়ে নিজেদের মধ্যে আলোচনা করবে এবং দলগতভাবে হাতেকলমে কাজ করবে। শিক্ষক/শিক্ষিকা বিভিন্ন দলে নানান প্রশ্নের ও আলোচনার মাধ্যমে তাদের আলোচনার অভিমুখ সঠিক পথে চালিত করবেন।

ব্যাখ্যা নির্মাণ (Interpretation Construction): শিক্ষার্থীরা পর্যবেক্ষণ, প্রাসঙ্গিকীকরণ ও সহযোগিতায় হাতেকলমে কাজের মাধ্যমে “ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিত অঙ্কন সমবিন্দু” — এই ধর্মের প্রমাণের যে নিজস্ব ধারণা গড়ে উঠেছে তা উপস্থাপন করবে। এই পদ্ধতির মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের চিন্তা করার ক্ষমতা ও ব্যাখ্যা করার ক্ষমতা বাড়বে।

বহুমুখী ব্যাখ্যা (Multiple Interpretation): শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন ত্রিভুজের ক্ষেত্রে এই ধর্ম প্রমাণ ও প্রয়োগে নানানভাবে ধারণাটি গঠন করবে ও উপস্থাপন করবে। বিকল্প পদ্ধতিতে ধর্মটি প্রমাণের চেষ্টা করবে ও নিজের ব্যাখ্যা উপস্থাপনের জন্য নিজেদের মধ্যে আলোচনা করবে। প্রয়োজনে নিজেদের ব্যাখ্যার পরিবর্তন ও পরিমার্জন করবে এবং একই ধর্মের প্রমাণের একাধিক পদ্ধতি জানবে।

বহুমুখী উপস্থাপন (Multiple Manifestation): শিক্ষার্থীরা দলগতভাবে বিভিন্ন জ্যামিতিক ধর্ম প্রমাণের ক্ষেত্রে যেমন, তিনটি বিন্দু দিয়ে বৃত্ত অঙ্কনের ক্ষেত্রে ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিত অঙ্কনের সমবিন্দু সংক্রান্ত ধারণার প্রয়োগ করবে এবং বিভিন্ন রকম চার্ট তৈরি করবে।

কর্মপত্র IV

- (1)  ABC-ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র কোথায় অবস্থিত? নীচের কোনটি সঠিক?
- (a) AB বাহুর উপর (b) BC বাহুর উপর (c) CA বাহুর উপর (d) ΔABC -এর ভেতরে
- (2)  ABC-ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র কোথায় অবস্থিত লেখো। নীচের কোনটি ঠিক?
- (a) AB বাহুর উপরে (b) BC বাহুর উপরে (c) CA বাহুর উপরে (d) ΔABC -এর ভেতরে
- (3)  ABC-ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র অবস্থিত।
- (a) AB বাহুর উপরে (b) BC বাহুর উপরে (c) CA বাহুর উপরে (d) ΔABC ক্ষেত্রের বাইরে
- (4) ΔABC -এর পরিকেন্দ্র O; $\angle BOC = 90^\circ$ হলে $\angle BAC$ -এর পরিমাপ
- (a) 40° (b) 180° (c) 45° (d) 100°

- (5) PQR সমকোণী ত্রিভুজের পরিব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য 8 সেমি, হলে অতিভুজের দৈর্ঘ্য
- (a) 4 সেমি. (b) 8 সেমি. (c) 2 সেমি. (d) 16 সেমি.
- (6) 6 সেমি., 8 সেমি., ও 10 সেমি. বাহুবিশিষ্ট একটি ত্রিভুজের পরিব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য
- (a) 5 সেমি. (b) 6 সেমি. (c) 8 সেমি. (d) 10 সেমি.
- (7) ΔABC -এর পরিকেন্দ্র O; $\angle BAC = 42^\circ$ হলে, $\angle BOC$ -এর পরিমাপ
- (a) 21° (b) 42° (c) 84° (d) 90°
- (8) ΔXYZ -এর পরিকেন্দ্র O; প্রমাণ করো যে, $\angle YOZ = 2\angle YXZ$
- (9) ABC একটি স্থূলকোণী ত্রিভুজ অঙ্কন করো। এই ত্রিভুজের পরিবৃত্ত অঙ্কন করে পরিব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
[স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে]

এধরনের আরও কর্মপত্র প্রশিক্ষণ চলাকালীন শিক্ষিকা/শিক্ষক-রা তৈরি করে ব্যবহার করবেন।

শিখন ফল (Learning Outcomes) : (শিক্ষার্থীর কী কী জ্ঞান গঠন হলো)

1. a) ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডকত্রয়ের ধারণা।
- b) সমবিন্দুর ধারণা।
- c) S-A-S, R-H-S সর্বসমতার ধারণা।
- d) ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডকত্রয় সমবিন্দু হবে তার ধারণা।
- e) বাহুভেদে কোন কোন ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমন্বিখণ্ডক ত্রিভুজের কোন কোন শীর্ষবিন্দুগামী হবে তার ধারণা।
- f) বিভিন্ন ত্রিভুজের পরিকেন্দ্রের অবস্থানের ধারণা।

অঙ্ক - নবম শ্রেণি

অন্তর্বর্তী প্রস্তুতিকালীন মূল্যায়নের জন্য বিষয়ভিত্তিক নমুনা

পাঠ্য বই : গণিত প্রকাশ

1. ক্ষেত্রসমীক্ষার জন্য নির্বাচিত পাঠ : উৎপাদকে বিশ্লেষণ (অধ্যায় - 8):

Step I: শিক্ষক/শিক্ষিকা প্রত্যেক ছাত্র/ছাত্রীকে (অধ্যায় - 8) ভালোভাবে পড়তে বলবেন এবং এই অধ্যায়ের উপর একটি প্রশ্নপত্র বানাতে বলবেন। সব ছাত্র নিজের মতো করে একটি প্রশ্নপত্র তৈরি করবে। প্রশ্নপত্রে দশটি প্রশ্ন থাকবে এবং প্রতি প্রশ্নপত্রে প্রশ্নকর্তার নাম ও রোল নম্বর থাকবে।

একটি প্রশ্নপত্রের নমুনা নিচে দেওয়া হল:-

- 12 সংখ্যাটিকে দুটি উৎপাদকে ভাঙ্গো।
- $x^2 + 3x$ সংখ্যামালাটিকে দুটি উৎপাদকে ভাঙ্গো।
- কোন কোন গণিতিক বিষয়কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে আমরা শিখেছি?
- 48 সংখ্যাটিকে, কি আমরা মৌলিক উৎপাদকে ভাঙ্গতে পারবো? যদি পার তবে ভেঙ্গে দেখাও।
- সব স্বাভাবিক সংখ্যাদের (1 এবং মৌলিক সংখ্যা বাদে) কি মৌলিক উৎপাদকে ভাঙ্গ যায়?
- 6 সংখ্যাটিকে এমন ভাবে দুটি উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে পারবো কি যাতে কোনো উৎপাদকই স্বাভাবিক সংখ্যা না হয়? যদি পার করে দেখাও।
- একটি সংখ্যাকে দুটি উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর যার একটি উৎপাদক সে নিজেই। উদাহরণ দেখাও।
- $x^2 - 1$, এই বহুপদী সংখ্যামালাটিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর।
- $x^3 - 8$, এই বহুপদী সংখ্যামালাটিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর।
- $x^2 + 12x + 35$, এই বহুপদী সংখ্যামালাটিকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর।

Step II: শিক্ষক/শিক্ষিকার নির্দেশে প্রতি ছাত্র/ছাত্রী আপর কোনো ছাত্র/ছাত্রীকে দিয়ে তার প্রশ্নপত্রের উত্তরপত্র তৈরি করাবে। উত্তরপত্র দেখে প্রশ্নকর্তা বুবাতে চেষ্টা করবে যে উৎপাদকে বিশ্লেষণের ধারণা ও উৎপাদকে বিশ্লেষণ করার ক্ষমতা উত্তরদাতার হয়েছে কিনা।

Step III: উত্তরপত্র বিচার করে প্রশ্নকর্তা তার মতামত একটি কাগজে লিখে জানাবে এবং প্রশ্নপত্র ও উত্তরপত্র ও তার মতামত শিক্ষক/শিক্ষিকার কাছে দেবে। সেই মতামতের ভিত্তিতে শিক্ষক/শিক্ষিকা ছাত্রাটিকে (প্রশ্নকর্তাকে) নম্বর দেবেন।

নম্বর দেওয়ার পদ্ধতি: প্রশ্ন করার জন্য - 4 নম্বর, উত্তরপত্রের উত্তরগুলি ঠিক ভুল বিচার করার জন্য-4 নম্বর, লিখিত মতামত জানানোর জন্য - 2 নম্বর।

2. প্রকৃতিপাঠের জন্য নির্বাচিত পাঠ : ত্রিভুজ এবং চতুর্ভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় (অধ্যায় - 15):

Step I: শিক্ষক/শিক্ষিকা ছাত্র/ছাত্রীদের প্রত্যেককে কাগজ-পেনসিল দিয়ে প্রকৃতির ছবি আঁকতে বলবেন এবং আঁকার সময় ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজ ব্যবহার করতে বলবেন। তিনি বলবেন পাঠ্যসূচির মধ্যে যে জ্যামিতিক চিত্রগুলি তোমার ছবিতে আছে তাদের কয়েকটির পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল মেপে তুমি আসন্নমানে লেখ।

Step II: নাম রোল নং লেখা ছবিগুলি শিক্ষক/শিক্ষিকা জমা নেবেন এবং বিবেচনা করে নম্বর দেবেন।

নম্বর দেওয়ার পদ্ধতি: জ্যামিতিক ছবিগুলির জন্য -2 নম্বর, জ্যামিতিক ছবিগুলিকে সুন্দরভাবে সাজানোর জন্য - 2 নম্বর, জ্যামিতিক ছবিগুলির পরিসীমা ও ক্ষেত্রফলের ধারণার জন্য -3 নম্বর, জ্যামিতিক চিত্রের সাহায্যে প্রকৃতিকে অনুধাবন করার ক্ষমতার জন্য -3 নম্বর।



৩. বিষয় সমীক্ষণের জন্য নির্বাচিত পাঠ : বহুপদী সংখ্যামালা (অধ্যায় - 7):

Step I: শিক্ষক/শিক্ষিকা বোর্ডে কয়েকটি প্রশ্ন লিখে দেবেন। প্রশ্নগুলির নমুনা নিচে দেওয়া হল।

১. প্রতি বহুপদী সংখ্যামালার কটি পদ, মাত্রা কত, সহগগুলি কি ধরনের সংখ্যা লেখ।

i) $3x^2 + 2x + 7$

ii) $\frac{1}{3}x^4 + \frac{2}{3}x^3 + \frac{7}{5}x^2 + \frac{9}{5}x + \frac{3}{8}$

iii) $-3x^3 - 5x^2 - 9x - 1$

iv) $\sqrt{2}x^5 + \sqrt{11}x^4 + \sqrt{7}x + \sqrt{3}$

v) $15x + 4$

vi) $\sqrt{15}$

vii) 0

viii) $2x + 3y$

২. সংখ্যামালা কিন্তু বহুপদী সংখ্যামালা নয় (Not polynomial but an expression) এমন কয়েকটি উদাহরণ দিতে বলা হবে e.g.,
 $\frac{1}{x+1}, 2x^{-3} + 7, 2\sqrt{x} + x$ etc

৩. আমার কাছে 225 টাকা ছিল, আমি একই দামে চারটে বই কিনলাম তাও আমার কাছে আরো 5 টাকা আছে। একটি বইয়ের দাম নির্ণয়ের জন্য বহুপদী সংখ্যামালার সমীকরণ গঠন কর। একটি বইয়ের দাম বার কর।

৪. উপরের সমস্যার মতন সমস্যা নিজে তৈরি করি এবং সমস্যাটির বহুপদী সংখ্যামালার সমীকরণ গঠন কর ও সমাধান কর।

Step II: প্রতি ছাত্র উত্তরপত্র তৈরি করবে এবং নাম রোল নম্বর লিখে শিক্ষক / শিক্ষিকার কাছে জমা দেবে। উত্তরপত্র বিচার করে শিক্ষক / শিক্ষিকা নম্বর দেবেন।

নম্বর দেওয়ার পদ্ধতি: বহুপদী সংখ্যামালার পদ, মাত্রা ও সহগগুলি কি ধরনের সংখ্যা তার ধারণা হওয়ার জন্য -4 নম্বর, বহুপদী নয় এমন সংখ্যামালার উদাহরণের জন্য -2 নম্বর, (3) নং প্রশ্নের উত্তর করার জন্য-2 নম্বর, (4) নং প্রশ্নের উত্তর করার জন্য-2 নম্বর।

৪. সৃষ্টিশীল রচনার জন্য নির্বাচিত পাঠ : উৎপাদকে বিশ্লেষণ (অধ্যায় - 8):

Step I: শিক্ষক/শিক্ষিকা বোর্ডে নিচের মত কয়েকটি উৎপাদকে বিশ্লেষণের উদাহরণ লিখে দেবেন।

উদাহরণ: 6 কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করলে পাই 2×3 , এখানে 2, 3 দুটি স্বাভাবিক সংখ্যা,

আবার 6 কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করলে পাই $(-2) \times (-3)$, এখানে (-2), (-3) দুটি পূর্ণসংখ্যা,

আবার 6 কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করলে পাই $\frac{36}{5} \times \frac{5}{6}$, এখানে $\frac{36}{5}$, $\frac{5}{6}$ দুটি মূলদ সংখ্যা,

আবার 6 কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করলে পাই $\sqrt{2} \times \sqrt{18}$, এখানে $\sqrt{2}$, $\sqrt{18}$ দুটি অমূলদ সংখ্যা,

Step II: উপরের দৃষ্টান্তের পরিপ্রেক্ষিতে দুটি বহুপদী সংখ্যামালার উৎপাদকে বিশ্লেষণ নিয়ে, শিক্ষক/শিক্ষিকা প্রতি ছাত্রকে কিছু সৃষ্টিশীল রচনা লিখতে বলবেন। উপরের উদাহরণের সঙ্গে তুলনামূলক আলোচনা করতে বলবেন।

Step III: রচনাটি দেখে শিক্ষক / শিক্ষিকা নম্বর দেবেন।

নম্বর দেওয়ার পদ্ধতি: কোন দুটি বহুপদী সংখ্যামালা নিয়ে তাকে দুটি বহুপদী সংখ্যামালার উৎপাদকে বিশ্লেষণের জন্য -2 নম্বর, বহুপদী সংখ্যামালাটিকে বহুপদী সংখ্যামালা নয় এমন উৎপাদকের বিশ্লেষণের জন্য -2 নম্বর, বহুপদী সংখ্যামালাটিকে বিভিন্ন রকম উৎপাদকে বিশ্লেষণের জন্য -2 নম্বর, বহুপদী সংখ্যামালার উৎপাদকে বিশ্লেষণের সাথে সংখ্যার উৎপাদকে বিশ্লেষণের তুলনামূলক আলোচনার জন্য -4 নম্বর।

5. মডেল নির্মাণের জন্য নির্বাচিত পাঠ : উৎপাদকে বিশ্লেষণ (অধ্যায় - 8):

Step I: শিক্ষক/শিক্ষিকা নিচের বক্তব্যটি বোর্ডে লিখে দেবেন।

a,b ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা এবং $a > b$.

একটি অনুষ্ঠানে $(a+b)$ জন প্রত্যেকে $(a-b)$ টাকা করে চাঁদা দিলো এবং মোট x টাকা চাঁদা উঠলো।

আর একটি অনুষ্ঠানে a জন a টাকা করে চাঁদা দিলো এবং ওই টাকা থেকে b জনের প্রত্যেকে b টাকা করে দিয়ে দেওয়ার পর y টাকা পড়ে রইলো। x এবং y কি সমান?

$x = y$ কিনা বোঝার জন্য আমরা কোন অভেদের সাহায্য নেবে বল। ওই অভেদটির জ্যামিতিক মডেল তৈরি করো।

Step II: প্রতি ছাত্র উপরের বক্তব্যটির বীজগাণিতিক মডেল ও বীজগাণিতিক মডেলের জ্যামিতিক মডেল উভেপক্ষে করে শিক্ষক/শিক্ষিকার কাছে জমা দেবে। **Step III:** মডেলটি বিচার করে শিক্ষক/শিক্ষিকা নম্বর দেবেন।

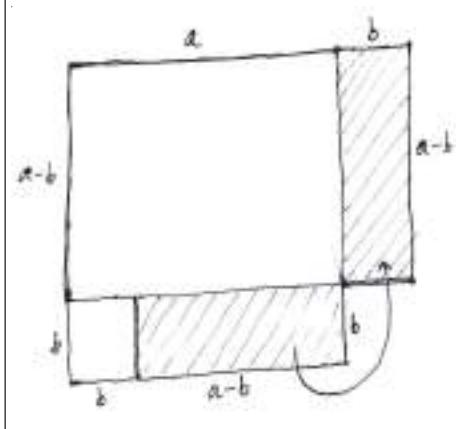
নম্বর দেওয়ার পদ্ধতি: বক্তব্যটি বীজগাণিতিক মডেল অর্থাৎ

$x = (a+b)(a-b)$ এবং $y = a^2 - b^2$ লেখার জন্য - 3 নম্বর,

a^2 ও b^2 এর জ্যামিতিক মডেলের ধারণার জন্য - 3 নম্বর,

$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ অভেদটির জ্যামিতিক মডেল বানানোর জন্য - 4 নম্বর।

মডেলটির উদাহরণ:



6. শিখন সহায়ক সামগ্রীর সহায়তায় মূল্যায়নের জন্য নির্বাচিত পাঠ : উৎপাদকে বিশ্লেষণ (অধ্যায় - 8):

Step I: শিক্ষক/শিক্ষিকা বোর্ডে নিচের উৎপাদকে বিশ্লেষণগুলি লিখে দেবেন এবং এইগুলি ছাত্রদের প্রমাণ করতে বলবেন।

আমরা জানি

$$1 - c^2 = (1 - c)(1 + c),$$

$$1 - c^3 = (1 - c)(1 + c + c^2),$$

$$1 - c^4 = (1 - c)(1 + c + c^2 + c^3)$$

$$\text{এবং } 1 - c^5 = (1 - c)(1 + c + c^2 + c^3 + c^4)$$

Step II: শিক্ষক/শিক্ষিকা বোর্ডে নিচের প্রশ্নটি লিখে দেবেন।

$1 - c^{11}$ এবং $1 - c^{13}$ কে উপরের মত দুটি উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে চেষ্টা করি। প্রমাণ করে দেখাই আমাদের করা উৎপাদকে বিশ্লেষণগুলি ঠিক।

Step III: ছাত্র/ছাত্রীর উত্তর দেখে বা উত্তর করার চেষ্টা দেখে শিক্ষক/শিক্ষিকা নম্বর দেবেন।

নম্বর দেওয়ার পদ্ধতি: দেওয়া অভেদস্তরের প্রথম দুটির প্রমাণের জন্য - 2 নম্বর,

দেওয়া অভেদগুলির তৃতীয় ও চতুর্থটির প্রমাণের জন্য - 2 নম্বর,

$1 - c^{11}$ এবং $1 - c^{13}$ এদের উৎপাদকের বিশ্লেষণগুলি কেমন হবে তা বোঝার জন্য - 2 নম্বর,

$1 - c^{11}$ এবং $1 - c^{13}$ এদের উৎপাদকের বিশ্লেষণ করার জন্য - 4 নম্বর,

(এই প্রশ্নগুলির উত্তর করার জন্য পাঠ্যবইয়ের সাহায্য ছাত্ররা শ্রেণিতে বসে নিতে পারবেন।)

দ্রষ্টব্য : কয়েকটি পাঠ্যবিষয় অবলম্বন করে এখানে ছয়টি পদ্ধতি সম্পর্কিত ছয়টি উদাহরণ দেওয়া হল। এটি নমুনা মাত্র। এভাবে বিভিন্ন পাঠ্যবিষয় অবলম্বনে গণিত প্রকাশ বই থেকে শিক্ষক/শিক্ষিকারা আরও সুন্দরভাবে উপরের ছয়টি পদ্ধতির চর্চা করবেন।

প্রথম পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নম্বর বিভাজন

[Summative-I (Chapters 1 to 8)]

বিষয়	অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন	সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন	দীর্ঘ উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন	মোট নম্বর	অধ্যায়
পাটিগণিত	1 (1×1)	2 (2×1)	3 (3×1)	6	1
বীজগণিত	3 (1×3)	8 (2×4)	9 (3×3)	20	2,3,5,7,8
জ্যামিতি	1 (1×1)	2 (2×1)	7 ($4 \times 1 + 3 \times 1$)	10	6
স্থানাঙ্ক জ্যামিতি	1 (1×1)	-	3 (3×1)	4	4
মোট নম্বর	6	12	22	40	
	$6 + 12 = 18$				

অন্তর্ভুক্তি প্রস্তুতিকালীন মূল্যায়ন - 10 নম্বর

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন- 1. বহুপছন্দ ভিত্তিক প্রশ্ন, 2. সত্য/মিথ্যা, 3. শূন্যস্থান পূরণ

পাটিগণিত :	বাস্তব সংখ্যা	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর
বীজগণিত :	(i) সূচকের নিয়মাবলি	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর
	(ii) বহুপদী সংখ্যামালা	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর
	(iii) লেখচিত্র	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর
জ্যামিতি :	সামান্তরিকের ধর্ম	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর
স্থানাঙ্ক জ্যামিতি :	দূরত্ব নির্ণয়	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর

সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন

পাটিগণিত :	বাস্তব সংখ্যা	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর
বীজগণিত :	(i) সূচকের নিয়মাবলি / বহুপদী সংখ্যামালা	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর
	(ii) লেখচিত্র	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর
	(iii) ঐতিহাসিক সহস্রাব্দী	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর
	(iv) উৎপাদকে বিশ্লেষণ	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর
জ্যামিতি :	সামান্তরিকের ধর্ম	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর

দীর্ঘ উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন

পাটিগণিত :	বাস্তব সংখ্যা	1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর
বীজগণিত :	(i) লেখচিত্র	1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর
	(ii) ঐতিহাসিক সহস্রাব্দী	1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর
	(iii) উৎপাদকে বিশ্লেষণ	1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর
জ্যামিতি :	সামান্তরিকের ধর্ম	2টি উপপাদ্যের মধ্যে 1টি = 4 নম্বর
		উপপাদ্যের প্রয়োগে জ্যামিতির সমস্যা সমাধানে 1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর
স্থানাঙ্ক জ্যামিতি :	দূরত্ব নির্ণয়	1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর

প্রথম পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র

শ্রেণি — নবম

বিষয় — গণিত

সময়: 1 ঘণ্টা 30 মিনিট

পুর্ণান্তর : 40

1. সঠিক উত্তর নির্বাচন করো:

1×6=6

(i) x, y, z তিনটি বাস্তব সংখ্যা। $x < y, y < z \Rightarrow$

- (a) $x > z$ (b) $x < z$ (c) $x \geq z$ (d) x ও z -এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করা যাবে না।

(ii) $(64)^{\frac{1}{6}} =$

- (a) 6 (b) 4 (c) 2 (d) 8

(iii) নিম্নলিখিত সমীকরণগুলির কোনটির সমাধান $(1, 0)$

- (a) $x + y = 2$ (b) $x - y = 1$ (c) $2x + y = 1$ (d) $x - y = 2$

(iv) $2x + 3$ বহুপদী সংখ্যামালার মাত্রা

- (a) 2 (b) 3 (c) 1 (d) 0

(v) ABCD রেখসের $\angle ABC = 15^\circ$ হলে, $\angle BCD =$

- (a) 30° (b) 15° (c) 75° (d) 165°

(vi) $(2,0), (-2,0)$ এবং $(0, -2)$ বিন্দু তিনটি যোগ করে যে ত্রিভুজটি উৎপন্ন হয়, সেটি

- (a) সমবাহু (b) বিষমবাহু (c) সমকোণী সমদ্বিবাহু (d) সমদ্বিবাহু কিন্তু সমকোণী নয়।

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও:

2×6=12

(i) বাম ও ডানদিক দাগ দিয়ে মেলাও

$\frac{22}{7}, 3.14$	অমূলদ সংখ্যা এবং বাস্তব সংখ্যা
π	মূলদ সংখ্যা এবং বাস্তব সংখ্যা

(ii) বাঁদিকের সঙ্গে ডানদিকের যেটি সমান সেটি দাগ দিয়ে মেলাও (যে কোনো দুটি) :

$2^3 \div 2^{-2}$	1
$3^{-3} \div 3^{-1}$	32
$4^3 \times 4^{-3}$	$\frac{1}{9}$

- (iii) $x + \frac{y}{2} = 1$ সমীকরণটির লেখচিত্রটি x -অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করেছে সেই বিন্দুটির স্থানাঙ্ক লেখো।
- (iv) দুটি $ax + by = c$ আকারের সমীকরণ লেখো যেখানে a, b, c পূর্ণসংখ্যা এবং সমীকরণ দুটির একটিই মাত্র সাধারণ সমাধান আছে।
- (v) দুটি বীজগাণিতিক সংখ্যামালা লেখো যারা বহুপদী সংখ্যামালা নয়।
- (vi) একটি দিঘাত বহুপদী সংখ্যামালা নিজে লিখে তাকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো।
3. $\frac{5}{8}$ ও $\frac{3}{11}$ সংখ্যাদুটিকে দশমিকে বিস্তার করে দেখাও। 3
4. নিচের বক্তব্যটি দুইচলবিশিষ্ট একଘাত সমীকরণ আকারে প্রকাশ করে লেখচিত্র আঁকো। 3
দুটি সংখ্যার সমষ্টি 15.
5. **সমাধান করো :** 3
- $$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1 ; \quad \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$$
6. **উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো :** $x^3 - 7x - 6$. 3
7. **যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :** **$1 \times 4 = 4$**
- (a) কোনো চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলির দৈর্ঘ্য সমান হলে, প্রমাণ করো চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক।
- (b) কোনো চতুর্ভুজের বিপরীত কোণগুলি পরস্পর সমান হলে, প্রমাণ করো চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক।
8. ABCD আয়তকার চিত্রের AB, BC, CD, DA বাহুগুলির উপর যথাক্রমে E, F, G, H বিন্দুগুলি এমনভাবে অবস্থিত যে $AE = CG$ এবং $BF = DH$; যুক্তি দিয়ে প্রমাণ করো যে, EFGH একটি সামান্তরিক। 3
9. দেখাও যে, $(2, 5), (5, 9), (9, 12)$ এবং $(6, 8)$ বিন্দুগুলি পরস্পর যোগ করলে একটি রম্বস উৎপন্ন হয়। 3
-

দ্বিতীয় পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নম্বর বিভাজন

[Summative-II (Chapters 4, 5, 6, 9 to 16)]

বিষয়	অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন	সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন	দীর্ঘ উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন	মোট নম্বর	অধ্যায়
পাটিগণিত	1 (1×1)	2 (2×1)	3 (3×1)	6	10
বীজগণিত	-	-	3 (3×1)	3	5
জ্যামিতি	1 (1×1)	2 (2×1)	11 (4×1 + 3×1 + 4×1)	14	6,9,12,13,14
স্থানাঙ্ক জ্যামিতি	1 (1×1)	2 (2×1)	-	3	4
পরিমিতি	1 (1×1)	2 (2×1)	6 (3×2)	9	15, 16
রাশিবিজ্ঞান	-	2 (2×1)	3 (3×1)	5	11
মোট নম্বর	4	10	26	40	
		$4 + 10 = 14$			

অন্তর্বর্তী প্রস্তুতিকালীন মূল্যায়ন - 10 নম্বর

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন- 1. বহুপছন্দ ভিত্তিক প্রশ্ন, 2. সত্য/মিথ্যা, 3. শূন্যস্থান পূরণ

পাটিগণিত :	লাভ ও ক্ষতি	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর
জ্যামিতি :	সামান্যরিকের ধর্ম	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর
স্থানাঙ্ক জ্যামিতি :	দূরত্ব নির্ণয়	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর
পরিমিতি :	ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল	1টি প্রশ্ন = 1 নম্বর

সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন

পাটিগণিত :	লাভ ও ক্ষতি	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর
জ্যামিতি :	ভেদক ও মধ্যবিন্দু সংক্রান্ত উপপাদ্য/ক্ষেত্রফল সংক্রান্ত উপপাদ্য	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর
স্থানাঙ্ক জ্যামিতি :	দূরত্ব নির্ণয়	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর
পরিমিতি :	বৃত্তের পরিধি	1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর
রাশিবিজ্ঞান		1টি প্রশ্ন = 2 নম্বর

দীর্ঘ উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন

পাটিগণিত :	লাভ ও ক্ষতি	1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর
বীজগণিত :	রৈখিক সহসমীকরণ (অপনয়ন/পরিবর্ত পদ্ধতিতে সমাধান)	1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর
জ্যামিতি :	উপপাদ্যের প্রয়োগে জ্যামিতির সমস্যা সমাধান সম্পাদ্য	2টি উপপাদ্যের মধ্যে 1টি = 4 নম্বর 1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর 1টি প্রশ্ন = 4 নম্বর
পরিমিতি :	(i) ত্রিভুজ ও চতুর্ভুজের পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল (ii) বৃত্তের পরিধি	1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর 1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর
রাশিবিজ্ঞান :		1টি প্রশ্ন = 3 নম্বর

দ্বিতীয় পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র

ଶ୍ରେଣି — ନକମ

ବିଷୟ - ଗଣିତ

সময়: 1 ঘণ্টা 30 মিনিট

ପୂର୍ଣ୍ଣମାନ : 40

১. সঠিক উত্তর নির্বাচন করো:

$$1 \times 4 = 4$$

২. নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

$$2 \times 5 = 10$$

- (i) দোকানদার একটি বই বিক্রি করে বিক্রয়মূল্যের উপর 20% লাভ করেন। ক্রয়মূল্যের উপর তাঁর শতকরা লাভ কত?

(ii) ABCD সামান্তরিক আকারের ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 100 বর্গ একক; BC বাহুর মধ্যবিন্দু P; ΔABC -এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

(iii) মূলবিন্দু থেকে $(-4, y)$ বিন্দুর দূরত্ব 5 একক হলে, y-এর মান কত লেখো।

(iv) একটি অর্ধবৃত্তাকার ক্ষেত্রের পরিসীমা 36 সেমি. হলে, অর্ধবৃত্তের ব্যাসের দৈর্ঘ্য কত?

(v) একটি অবিচ্ছিন্ন পরিসংখ্যা বিভাজন তালিকার একটি শ্রেণির মধ্যবিন্দু m এবং উচ্চশ্রেণি-সীমানা u হলে, নিম্নশ্রেণি সীমানাটি কত?

3. 20%, 10% এবং 5% পরপর ছাড়ের সমতুল্য ছাড় কত হবে তা নির্ণয় করি। 3

4. অপনয়ন অথবা পরিবর্ত পদ্ধতিতে সমাধান করো : 3
 $5x+3y=11$, $2x-7y=-12$

5. যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

1×4=4

- a) যে সকল সামান্তরিক একই ভূমি ও একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত, প্রমাণ করো তাদের ক্ষেত্রফল সমান।
 - b) প্রমাণ করো একটি ত্রিভুজের যেকোনো দুটি বাহুর মধ্যবিন্দু সংযোগকারী সরলরেখাখণ্ড তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল ও অর্ধেক।
6. $\triangle ABC$ এর AD মধ্যমার উপর P যেকোনো একটি বিন্দু। প্রমাণ করো $\triangle ABP = \triangle ACP$. 3
7. 6.5 সেমি. দৈর্ঘ্যের বাহুবিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজ অঙ্কন করো এবং ওই ত্রিভুজের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি সামান্তরিক অঙ্কন করো যার একটি কোণ 45° । (কেবল মাত্র অঙ্কন চিহ্ন দিতে হবে।) 4
8. একটি আয়তকার জমির কর্ণের দৈর্ঘ্য 15 মিটার এবং দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অন্তর 3 মিটার। জমির পরিসীমা ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো। 3
9. একটি চাকার পরিধি ও ব্যাসের অন্তর 75 সেমি. হলে, ওই চাকার ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য হিসাব করে লেখো। 3
10. **নীচের পরিসংখ্যা বিভাজন ছকের আয়তলেখ অঙ্কন করো :** 3

শ্রেণি	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60
পরিসংখ্যা	8	3	6	12	2	7

তৃতীয় পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নম্বর বিভাজন

বিষয়	বহু পছন্দ ভিত্তিক প্রশ্ন	সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন	দীর্ঘ উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন **	মোট
পাটিগণিত	2 (1×2)	4 (2×2)	4	10
বীজগণিত	5 (1×5)	8 (2×4)	22	35
জ্যামিতি	2 (1×2)	4 (2×2)	11	17
স্থানাঙ্ক জ্যামিতি	1 (1×1)	2 (2×1)	3	6
পরিমিতি	2 (1×2)	4 (2×2)	6	12
রাশিবিজ্ঞান	2 (1×2)	4 (2×2)	4	10
	14	26		
মোট নম্বর		14 + 26 = 40	50	90

অন্তর্বর্তী প্রস্তুতিকালীন মূল্যায়ন - 10

** দীর্ঘ উত্তরভিত্তিক প্রশ্ন	
পাটিগণিত	
(i) বাস্তব সংখ্যা } (ii) লাভ ও ক্ষতি }	2টি প্রশ্নের মধ্যে 1টি প্রশ্নের উত্তর = 4 নম্বর
বীজগণিত	
(i) বহুপদী সংখ্যামালা _____ (ii) উৎপাদকে বিশ্লেষণ _____ (iii) লেখচিত্র _____ (iv) ঐতিহিক সহসমীকরণ (সমাধান) _____ (v) ঐতিহিক সহসমীকরণ (বাস্তব সমস্যায় প্রয়োগ) _____ (vi) সূচকের নিয়মাবলি _____ (vii) লগারিদম _____	2টি প্রশ্নের মধ্যে 1টি প্রশ্নের উত্তর = 3 নম্বর 2টি প্রশ্নের মধ্যে 1টি প্রশ্নের উত্তর = 3 নম্বর 2টি প্রশ্নের মধ্যে 1টি প্রশ্নের উত্তর = 4 নম্বর 2টি প্রশ্নের মধ্যে 1টি প্রশ্নের উত্তর = 3 নম্বর
জ্যামিতি	
	2টি উপপাদ্যের মধ্যে 1টি = 4 নম্বর উপপাদ্যের প্রয়োগে জ্যামিতির সমস্যা সমাধানে 2টি প্রশ্নের মধ্যে 1টি প্রশ্নের উত্তর = 3 নম্বর সম্পাদ্য (2টি প্রশ্নের মধ্যে 1টি প্রশ্নের উত্তর) = 4 নম্বর
স্থানাঙ্ক জ্যামিতি	2টি প্রশ্নের মধ্যে 1টি প্রশ্নের উত্তর = 3 নম্বর
পরিমিতি	3টি প্রশ্নের মধ্যে 2টি প্রশ্নের উত্তর = 3×2 নম্বর = 6 নম্বর
রাশিবিজ্ঞান	2টি প্রশ্নের মধ্যে 1টি প্রশ্নের উত্তর = 4 নম্বর

তৃতীয় পর্যায়ক্রমিক মূল্যায়নের নমুনা প্রশ্নপত্র

শ্রেণি — নবম
বিষয় — গণিত

সময় : ৩ ঘণ্টা

পুরোপুরি সমাধান : 90

১. সঠিক উত্তর নির্বাচন করো :

$1 \times 14 = 14$

i) ১ সংখ্যাটি

- (a) স্বাভাবিক সংখ্যা কিন্তু মূলদ সংখ্যা নয়।
- (b) মূলদ সংখ্যা কিন্তু বাস্তব সংখ্যা নয়।
- (c) অমূলদ সংখ্যা এবং বাস্তব সংখ্যা।
- (d) স্বাভাবিক সংখ্যা, পূর্ণসংখ্যা, মূলদ সংখ্যা এবং বাস্তব সংখ্যা।

ii) ০ সংখ্যাটি

- (a) পূর্ণসংখ্যা কিন্তু মূলদ সংখ্যা নয়।
- (b) মূলদ সংখ্যা কিন্তু বাস্তব সংখ্যা নয়।
- (c) পূর্ণসংখ্যা, মূলদ সংখ্যা এবং বাস্তব সংখ্যা।
- (d) অমূলদ সংখ্যা এবং বাস্তব সংখ্যা।

iii) $x^{-3} \times x^5 =$

- (a) x^{-15}
- (b) x^{-8}
- (c) x^2
- (d) x^8

iv) $(2^2)^2 =$

- (a) 2^5
- (b) 2^6
- (c) 2^4
- (d) 2^8

v) $2^x = 8^2$ হলে, x এর মান হবে

- (a) 6
- (b) 4
- (c) 2
- (d) 8

vi) $x + y = 1$ এবং $x - y = 1$ সমীকরণদ্বয়ের

- (a) একটি নির্দিষ্ট সাধারণ সমাধান আছে।
- (b) অসংখ্য সাধারণ সমাধান আছে।
- (c) কোনো সাধারণ সমাধান নেই।
- (d) দুটি নির্দিষ্ট সাধারণ সমাধান আছে।

vii) $x^3 + 3x + 4$ এর একটি উৎপাদক

- (a) $x+2$
- (b) $x-2$
- (c) $x-1$
- (d) $x+1$

viii) ABCD সামান্তরিকের $\angle ABC = 5^\circ$ হলে, $\angle BAD =$

- (a) 150°
- (b) 10°
- (c) 90°
- (d) 175°

- ix) ABCD ট্রাপিজিয়ামের $AB \parallel DC$ এবং $AB = 4.25$ সেমি. এবং $DC = 3.75$ সেমি.। AD ও BC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে P ও Q হলে PQ এর দৈর্ঘ্য
 (a) $\frac{4.25}{2}$ সেমি. (b) $\frac{3.75}{2}$ সেমি. (c) $\frac{4.25 - 3.75}{2}$ সেমি. (d) $\frac{4.25 + 3.75}{2}$ সেমি.
- x) একটি বৃত্তের ব্যাসের প্রান্তবিন্দুয়ের স্থানাঙ্ক $(-3, 4)$ এবং $(5, -2)$; বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক
 (a) $(4, -3)$ (b) $(1, 1)$ (c) $(2, 2)$ (d) $(-3, 4)$
- xi) 7 সেমি. দৈর্ঘ্যের ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট অর্ধবৃত্তাকার ক্ষেত্রের পরিসীমা
 (a) 22 সেমি. (b) 36 সেমি. (c) 44 সেমি. (d) 66 সেমি.
- xii) একটি বৃত্তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল A বর্গ একক, পরিধি P একক ও ব্যাসের দৈর্ঘ্য D একক হলে $\frac{PD}{A}$ -এর মান
 (a) 2 (b) 4 (c) 6 (d) 1
- xiii) একটি পরিসংখ্যা বিভাজন তালিকার শ্রেণিগুলির মধ্যবিন্দুগুলি যথাক্রমে 15, 20, 25, 30, যে শ্রেণির মধ্যবিন্দু 25 সেটি হলো,
 (a) 20 — 25 (b) 17.5 — 22.5 (c) 22.5 — 26.5 (d) 22.5 — 27.5
- xiv) যখন প্রতিটি শ্রেণির দৈর্ঘ্য সমান হয় তখন একটি আয়তলেখের আয়তক্ষেত্রগুলির ক্ষেত্রফল সমানপাতী হয়
 (a) অনুরূপ শ্রেণির মধ্যবিন্দুর সাথে
 (b) অনুরূপ শ্রেণির শ্রেণি দৈর্ঘ্যের সাথে
 (c) অনুরূপ শ্রেণির পরিসংখ্যার সাথে
 (d) অনুরূপ শ্রেণির ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যার সাথে

2. নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

$$2 \times 13 = 26$$

- i) শূন্যস্থান পূরণ করো :

ক্রমমূল্য	বিক্রয়মূল্য	লাভ/ক্ষতি	শতকরা লাভ/ক্ষতি
200 টাকা	250 টাকা		
400 টাকা		60 টাকা ক্ষতি	

- ii) (a) দুটি মূলদ সংখ্যা লেখো যারা পূর্ণসংখ্যা নয়।
 (b) 0 এর চেয়ে বড় ও 1 এর চেয়ে ছোট একটি অমূলদ সংখ্যা লেখো। (Open ended Problem)
- iii) $(27)^{-\frac{4}{3}}$ সংখ্যাটিকে $\frac{p}{q}$ আকারে লেখো যেখানে p ও q দুটি পূর্ণ সংখ্যা।
- iv) একটি একচলবিশিষ্ট ত্রিপদী সংখ্যামালা লেখো যেখানে দুটি সহগ মূলদ ও একটি সহগ অমূলদ।
 (Open ended Problem)
- v) উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো : $x^2 + (a+b)x + ab$
- vi) $\log_{\sqrt{3}} 81$ এর মান নির্ণয় করো এবং সংখ্যাটি মূলদ না অমূলদ বলো।
- vii) একটি কুক্ষ ও একটি অকুক্ষ চতুর্ভুজ আঁক এবং চতুর্ভুজ দুটির কর্ণগুলি ডটেড লাইন অর্থাৎ ভাঙা রেখা দিয়ে আঁক।
 (Open ended Problem)
- viii) একটি চতুর্ভুজ আঁকো যাতে তার কর্ণদুটি পরস্পর লম্ব হয় কিন্তু চতুর্ভুজটি যেন রম্বস না হয়।
 (Open ended Problem)

- ix) x -অক্ষের ওপর P বিন্দু নাও এবং y -অক্ষের ওপর Q বিন্দু নাও। P বিন্দুর স্থানাঙ্ক এবং Q বিন্দুর স্থানাঙ্ক তুমি এমনভাবে নাও যাতে PQ রেখাংশের দূরত্ব 5 একক হয়। P ও Q বিন্দুর স্থানাঙ্ক কি কি নেবে বলো।
 (Open ended Problem)
- x) কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করে একটি সমবাহু ত্রিভুজ অঙ্কন করো এবং ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত বর্গসেমি. তা নির্ণয় করে লেখো।
 (Open ended Problem)
- xi) কম্পাস ও স্কেল ব্যবহার করে একটি বৃত্ত অঙ্কন করো ও তার পরিধি কত সেমি. তা নির্ণয় করো।
 (Open ended Problem)
- xii) একটি বিচ্ছিন্ন চল ও একটি অবিচ্ছিন্ন চলের উদাহরণ দাও।
 (Open ended Problem)
- xiii) $60 - 69, 70 - 79, 80 - 89, 90 - 99$ শ্রেণিগুলি শ্রেণি-সীমানার সাহায্যে প্রকাশ করলে শ্রেণিগুলি কেমন হবে লেখ।

3. **একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :** **$4 \times 1 = 4$**
- a) আমার বন্ধু একটি গল্লের বই লিখিত মূল্যের উপর 25% ছাড়ে কিনল। সে যদি ওই বইটি লিখিত মূল্যেই বিক্রি করে তবে সে শতকরা কত লাভ করবে হিসাব করে লেখো।
- b) 1 এর চেয়ে বড় কিন্তু 2 এর চেয়ে ছোট দুটি সংখ্যা লেখ যাদের দশমিকে বিস্তার অসীম ও অনাবৃত্ত এবং দুটি সংখ্যা লেখ যাদের দশমিক বিস্তার অসীম ও আবৃত্ত।
 (Open ended Problem)
4. **নিচের বহুপদী সংখ্যামালাগুলি উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো : (যে-কোনো একটি)** **$3 \times 1 = 3$**
- a) $x^3 - 7x - 6$ b) $4x^2 - 12xy + 9y^2 + 2x - 3y$
5. **যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো :** **$3 \times 1 = 3$**
- a) $(x - 4)$ দ্বারা $(ax^3 + 3x^2 - 3)$ এবং $(2x^3 - 5x + a)$ বহুপদী সংখ্যামালাদ্বয়কে ভাগ করলে যদি একই ভাগশেষ থাকে তবে a এর মান কত?
- b) $f(x) = ax + b$ এবং $f(0) = 3, f(2) = 5$ হলে, a ও b -এর মান নির্ণয় করি।
6. **নীচের সহসমীকরণগুলির লেখিত্ব অঙ্কন করে দেবিন্দুর স্থানাঙ্ক লেখো : (যেকোনো একটি)** **$4 \times 1 = 4$**
- a) $x + y = 12$ এবং $x - y = 2$ b) $y = 5$ এবং $2x + 3y = 11$
7. **নীচের সমীকরণগুলির সমাধান করো : (যেকোনো একটি)** **$3 \times 1 = 3$**
- a) $\frac{2}{x} + \frac{5}{y} = 1$; $\frac{3}{x} + \frac{2}{y} = \frac{19}{20}$ b) $\frac{x+1}{y+1} = \frac{4}{5}$; $\frac{x-5}{y-5} = \frac{1}{2}$
8. **নীচের যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো :** **$3 \times 1 = 3$**
- a) একটি প্রকৃত ভগ্নাংশের হরাটি লব অপেক্ষা 5 বেশি এবং লব ও হরের সঙ্গে 3 যোগ করলে ভগ্নাংশটি হয় $\frac{3}{4}$ । দুই চলবিশিষ্ট একঘাত সহসমীকরণ গঠন করে ও সমাধান করে ভগ্নাংশটি নির্ণয় করো।
- b) আয়েশা ও রফিকের ওজন একত্রে 51 কিগ্রা। আয়েশার ওজনের অর্ধেক রফিকের ওজনের $\frac{4}{9}$ অংশের সমান হলে। দুই চলবিশিষ্ট একঘাত সহসমীকরণ গঠন ও সমাধান করে আয়েশা ও রফিকের আলাদা আলাদা ওজন নির্ণয় করো।
9. **নীচের যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো :** **$3 \times 1 = 3$**
- a) সরল করো : $9^{-3} \times \frac{16}{6^{-2}}^{1/4} \times \left(\frac{1}{27}\right)^{-4/3}$ b) সমাধান করো : $9 \times 81^x = 27^{2-x}$

10. নীচের যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো : **$3 \times 1 = 3$**
- যদি $\frac{\log x}{y-z} = \frac{\log y}{z-x} = \frac{\log z}{x-y}$ হয়, তাহলে দেখাও যে, $xyz = 1$
 - যদি $a^2 + b^2 = 7ab$, তাহলে দেখাও যে, $\log\left(\frac{a+b}{3}\right) = \frac{1}{2}(\log a + \log b)$
11. নীচের যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো : **$4 \times 1 = 4$**
- নীচের 75 জনের উচ্চতা মেপে ছকে লেখা হলো
- | উচ্চতা (সেমি.) | 136 — 142 | 142 — 148 | 148 — 154 | 154 — 160 | 160 — 166 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| লোক সংখ্যা | 12 | 18 | 26 | 14 | 05 |
- উপরের তথ্যের আয়তলেখ অঙ্কন করো।
- নীচের পরিসংখ্যা বিভাজন ছকটি থেকে পরিসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন করো
- | শ্রেণি | 75 — 80 | 80 — 85 | 85 — 90 | 90 — 100 | 100 — 110 |
|-----------|---------|---------|---------|----------|-----------|
| পরিসংখ্যা | 12 | 18 | 22 | 10 | 8 |
12. নীচের যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো : **$1 \times 4 = 4$**
- প্রমাণ করো, সামান্তরিকের কর্ণবয় পরস্পরকে সমদ্বিখন্ডিত করে।
 - প্রমাণ করো, ত্রিভুজের মধ্যমাত্রয় সমবিন্দু।
13. নীচের যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো : **$1 \times 3 = 3$**
- ABCD সামান্তরিকের ভিতর O যেকোনো একটি বিন্দু। প্রমাণ করো যে, $\Delta AOD + \Delta BOC = \frac{1}{2}$ সামান্তরিক ABCD
 - প্রমাণ করো, যেকোনো চতুর্ভুজের বাহুগুলির মধ্যবিন্দুগুলি যুক্ত করলে যে চতুর্ভুজ পাওয়া যায়, তা একটি সামান্তরিক।
14. নীচের যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো : **$1 \times 4 = 4$**
- $\triangle PQR$ এর $\angle PQR = 30^\circ$, $\angle PRQ = 60^\circ$ এবং $QR = 8$ সেমি। $\triangle PQR$ -এর সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করো। [কেবলমাত্র অঙ্কনচিহ্ন দিতে হবে]
 - 6 সেমি. দৈর্ঘ্যের বাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র অঙ্কন করো এবং এই বর্গক্ষেত্রের সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি ত্রিভুজ অঙ্কন করো। [কেবলমাত্র অঙ্কনচিহ্ন দিতে হবে]
15. নীচের যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো : **$1 \times 3 = 3$**
- (4, 3) এবং (5, 4) বিন্দুবয়ের সংযোজক সরলরেখাংশ x-অক্ষ দ্বারা কি অনুপাতে বিভক্ত হয়েছে তা নির্ণয় করো।
 - $\triangle ABC$ এর A, B ও C বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (5, 3), (-2, 1) এবং (2, 4) স্থানাঙ্ক জ্যামিতির সূত্রের সাহায্যে $\triangle ABC$ এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
16. নীচের যেকোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর করো : **$2 \times 3 = 6$**
- সমকেণী নয় এমন একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য তুমি নিজে ঠিক করে নাও এবং ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো। (Open ended Problem)
 - বর্গক্ষেত্র নয় এরূপ একটি রম্পসের পরিসীমা ও একটি কর্ণের দৈর্ঘ্য তুমি নিজে ঠিক করে নাও এবং অপর কর্ণটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। (Open ended Problem)
 - একটি বৃত্ত ও তার পরিলিখিত বর্গক্ষেত্র আঁকা হয়েছে। যদি বৃত্তটির ক্ষেত্রফল 154 বর্গসেমি. হয় তবে বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

নবম শ্রেণির গণিতের পাঠক্রমে জীবন কুশলতা বিকাশের নানান ক্ষেত্রে নিয়ে আলোচনা

ব্যক্তি জীবনের সর্বাঙ্গীণ বিকাশই হলো শিক্ষার মূল লক্ষ্য, এই শিক্ষা তাই জীবনব্যাপী শিক্ষা (Lifelong learning)। শিক্ষার্থীর প্রাত্যহিক জীবনের নানা ঘাত-প্রতিঘাতের মাধ্যমে অর্জিত অভিজ্ঞতার সঙ্গে বিদ্যালয় শিক্ষার তত্ত্বের সঠিক সংমিশ্রণ ঘটলে শিক্ষার্থীর বিকাশ সঠিকপথে পরিচালিত হয়। কিন্তু বিদ্যালয়ের পাঠক্রম কি বিদ্যালয় শিক্ষার সমাপ্তিতে শিক্ষার্থীর বাকী জীবনের সকল সম্ভাব্য প্রতিকূলতাকে মোকাবিলা করতে সক্ষম করে? এই পাঠক্রম কি শিক্ষার্থীকে প্রতিকূল পরিস্থিতির মধ্যেও লুকিয়ে থাকা ন্যূনতম সুযোগকে (Opportunity) ব্যবহার করতে পারঙ্গম করে তোলে? উপরোক্ত প্রতিকূলতার মুখোমুখি হলে প্রয়োজন হয় নানা ধরনের জীবন কুশলতার (Life skill)।

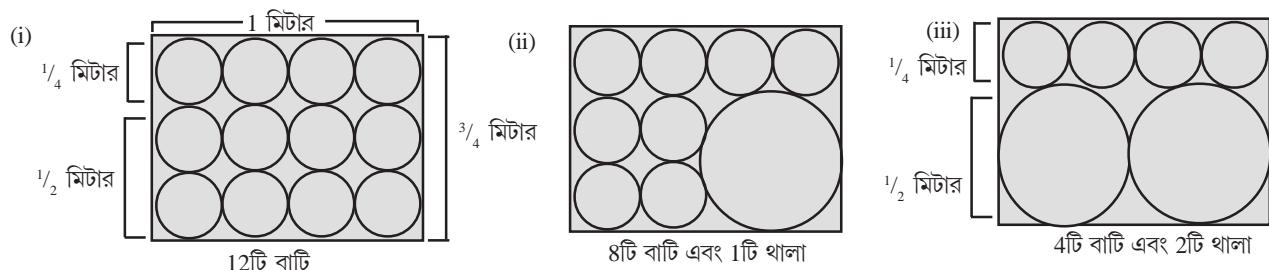
বিদ্যালয়ের পাঠক্রমের নানাবিধ সীমাবদ্ধতাকে অতিক্রম করে, ছাত্রছাত্রীদের নিজের ভিতরের ও বাইরের নানা অনিশ্চয়তা ও চাপের মুখোমুখি হওয়া, আপন অস্তিত্ব বজায় রাখা, অন্তর্নিহিত গুণাবলিকে বিকশিত করা, নিজেকে দ্রুত পরিবর্তনশীল জগতের উপযোগী করে তোলা এবং সংবেদনশীল ও সমাজমনস্ক মানুষ হিসাবে গড়ে তোলার জন্য তার চাই বিশেষ ধরনের শিক্ষা। এই শিক্ষাই হলো জীবন কুশলতার শিক্ষা, যা বিদ্যালয়ের পাঠক্রমের পরিপূরক হতে পারে। ছাত্রছাত্রীদের দক্ষতা বৃদ্ধির উদ্দেশ্যে এই শিক্ষা দেওয়া যেতে পারে। জীবন কুশলতা বৌদ্ধিক বিকাশ করে, কার্যকরী সংযোগ ক্ষমতা গড়ে তোলে ও চাপ প্রশমিত করতে শেখায়।

গণিত পাঠক্রমের ছেত্রে ছেত্রে এই জীবন কুশলতা বিকাশের নানা সম্ভাবনা লুকিয়ে আছে। কিছু এমন পরিচিত উদাহরণের সাহায্যে এই সম্ভাবনার ক্ষেত্রগুলো উন্মোচিত করা হল।

জীবন কুশলতা আয়ত্ত করার জন্য কিছু প্রাসঙ্গিক উদাহরণ

বিষয় : বৃত্তের ক্ষেত্রফল

কাজ : একটি 1মিটার দৈর্ঘ্যের ও $\frac{3}{4}$ মিটার প্রস্থের আয়তাকার অ্যালুমিনিয়ামের পাত আছে। পাতটির দাম 472 টাকা। এই পাত থেকে কেটে $\frac{1}{2}$ মিটার ব্যাসের থালা অথবা $\frac{1}{4}$ মিটার ব্যাসের বাটি বানাতে হবে। প্রতি থালা বিক্রি করে 50টাকা এবং প্রতি বাটি বিক্রি করে 12টাকা লাভ হয়। অবশিষ্ট টুকরোগুলি বিক্রি করে 18 টাকা পাওয়া যায়। সর্বাধিক লাভ পেতে হলে খুব কম পাত নষ্ট করে পাতটি থেকে কটি থালা ও বাটি তৈরি করা যাবে। সর্বাধিক লাভ কর হবে এবং লাভের শতকরা হার কত। অবশিষ্ট টুকরোগুলির প্রতি বগমিটারের বিক্রয়মূল্য কত?



(iii) নং-এর ক্ষেত্রে,

$$2\text{টি থালায় লাভ হয়} = 2 \times 50 \text{ টাকা} = 100 \text{ টাকা}$$

$$4\text{টি বাটিতে লাভ হয়} = 4 \times 12 \text{ টাকা} = 48 \text{ টাকা}। \therefore \text{মোট লাভ হয়} = (100 + 48) \text{ টাকা} = 148 \text{ টাকা}$$

সব থেকে কম পাত নষ্ট হলে এবং সর্বাধিক লাভ পেতে হলে চিত্রটি উপরের (iii) নং-এর মতো হবে অর্থাৎ দুটি থালা এবং চারটি বাটি তৈরি করা যাবে।

$$\therefore \text{সর্বাধিক লাভ} = 148 \text{ টাকা}$$

এখানে, $(472 - 18)$ টাকা বা 454 টাকায় লাভ হয় 148 টাকা

$$\therefore 100 \text{ টাকায় লাভ হয়} \frac{148}{454} \times 100 \text{ টাকা} = 32.60 \text{ টাকা (প্রায়)}$$

\therefore লাভের হার 32.60% ।

অবশিষ্ট টুকরোর ক্ষেত্রফল,

$$= [1 \times \frac{3}{4} - \{\frac{22}{7} \times (\frac{1}{8})^2 \times 4 + \frac{22}{7} (\frac{1}{4})^2 \times 2\}] \text{ বর্গ মিটার}$$

$$= [\frac{3}{4} - \frac{22}{7} (\frac{1}{16} + \frac{1}{8})] \text{ বর্গ মিটার}$$

$$= (\frac{3}{4} - \frac{22}{7} \times \frac{3}{16}) \text{ বর্গ মিটার} = \frac{9}{56} \text{ বর্গ মিটার}$$

অবশিষ্ট টুকরোগুলির প্রতি বগমিটারে বিক্রয়মূল্য $(18 \div \frac{9}{56})$ টাকা = 112 টাকা।

এখানে যে জীবন কুশলতাগুলি আয়ত্ত হচ্ছে সেগুলি হলো —

1. সম্পদের উপযুক্ত ব্যবহারের কুশলতা অর্জন (Wise use of Resources)
2. বিশ্লেষণাত্মক চিন্তা করার ক্ষমতা অর্জন (Critical Thinking)
3. সমস্যা সমাধানের ক্ষমতা অর্জন (Problem Solving)
4. সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষমতা অর্জন (Decision Making)

বিষয় : লাভ ও ক্ষতি

কাজ : একটি খাট তৈরি করতে খরচ হয় 15000 টাকা। দোকানদার বিক্রির দাম ঠিক করেছে 20000 টাকা। দোকানদার একজন ব্যক্তির কাছে 15% ছাড়ে একটি খাট বিক্রি করে। খাটটি দেখে পছন্দ হওয়ার ওই ব্যক্তির একজন বন্ধু একই রকমের একটি খাট কিনতে গেলে দোকানদার 10% ছাড় দিয়ে বিল করে দেয়। বিল দেখে দ্বিতীয় ব্যক্তি গতকাল তার বন্ধু একই খাট কিনে 15% ছাড় পাওয়ার কথা বলে। তখন দোকানদার তাকে বিলের টাকার উপর আবার 5% ছাড় করে দেয়। দেখতে লাগছে দুজনেই একই ছাড় পেলো কিন্তু সত্যিই কি তারা একই ছাড় পেল। প্রথম ও দ্বিতীয়জনের মধ্যে কে লাভবান হলো। দোকানদার কার কাছ থেকে কত টাকা লাভ করল?

$$\text{প্রথম ব্যক্তির কাছে দোকানদারের বিক্রয় মূল্য} = (20000 - 20000 \times \frac{15}{100}) \text{ টাকা} = 17000 \text{ টাকা}$$

∴ প্রথম ব্যক্তির কাছে লাভ করেন = $(17000 - 15000)$ টাকা = 2000 টাকা

$$\text{বন্ধুটির কাছে বিলের প্রথম অংশে বিক্রয়মূল্য} = (20000 - 20000 \times \frac{10}{100}) \text{ টাকা} = 18000 \text{ টাকা}$$

$$\text{বিলের দ্বিতীয় অংশে বিক্রয় মূল্য} = (18000 - 18000 \times \frac{5}{100}) \text{ টাকা} = 17100 \text{ টাকা}$$

∴ তারা একই ছাড় পেলো না। প্রথমজন লাভবান হলো।

দোকানদার প্রথম ব্যক্তির কাছ থেকে লাভ করেন 2000 টাকা এবং দ্বিতীয় ব্যক্তির কাছ থেকে লাভ করেন $(17100 - 15000)$ টাকা = 2100 টাকা।

এখানে যে জীবন কুশলতাগুলি আয়ত্ত হচ্ছে সেগুলি হলো —

1. বিপণন কুশলতা অর্জন (Marketable Skill)
2. বিশ্লেষণাত্মক চিন্তা করার ক্ষমতা অর্জন (Critical Thinking)
3. সমস্যা সমাধানের ক্ষমতা অর্জন (Problem Solving)

বিষয় : রাশিবিজ্ঞান

কাজ : আগের বছর class IX-এর 3rd Summative পরীক্ষায় 30 জন ছেলের প্রাপ্ত অঙ্কের নম্বর হলো :

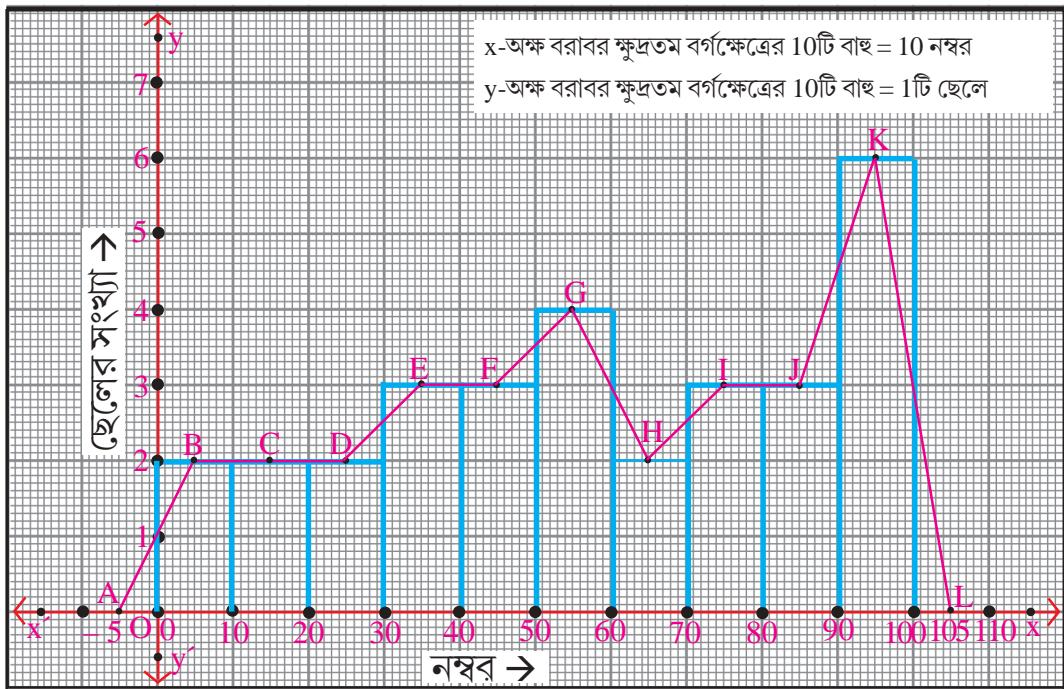
72, 85, 73, 95, 44, 48, 62, 53, 31, 92,
 28, 32, 09, 14, 56, 85, 92, 58, 93, 67,
 08, 17, 26, 39, 49, 52, 93, 87, 77, 99

ট্যালিমার্কের সাহায্যে কাঁচা তথ্যটির পরিসংখ্যা বিভাজন তালিকা তৈরি করো যার শ্রেণি দৈর্ঘ্য 10, তালিকা থেকে তথ্যটির আয়তলেখ অঙ্কন করো এবং পরিসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন করে ছাত্রদের অবস্থা বুঝাতে চেষ্টা করো।

সর্বোচ্চ নম্বর = 99, সর্বনিম্ন নম্বর = 08

শ্রেণি (class)	ট্যালিমার্ক (Tally mark)	শ্রেণি-মধ্যক (class marks)	পরিসংখ্যা (f) (frequency)
0 – 10		5	2
10 – 20		15	2
20 – 30		25	2
30 – 40		35	3
40 – 50		45	3
50 – 60		55	4
60 – 70		65	2
70 – 80		75	3
80 – 90		85	3
90 – 100		95	6

পরিসংখ্যা বিভাজন তালিকা যার শ্রেণি দৈর্ঘ্য 10



এখানে পরিসংখ্যা বহুভুজটি A B C D E F G H I J K L

গ্রাফ কাগজে XOX' ও YOY' দুটি অক্ষ লম্বভাবে অঙ্কন করা হলো। x-অক্ষ বরাবর ক্ষুদ্রতম বর্গক্ষেত্রের 10টি বাহুর দৈর্ঘ্য = 10 নম্বর এবং y-অক্ষ বরাবর ক্ষুদ্রতম বর্গক্ষেত্রের 10টি বাহুর দৈর্ঘ্য = 1টি ছেলে ধরে আয়তলেখটি অঙ্কন করা হলো।

এরপর $(-5, 0), (5, 2), (15, 2), (25, 2), (35, 3), (45, 3), (55, 4), (65, 2), (75, 3), (85, 3), (95, 6)$ এবং $(105, 0)$ বিন্দুগুলি পরপর সরলরেখাংশ দ্বারা যোগ করে $A B C D E F G H I J K L$ পরিসংখ্যা বহুভুজটি অঙ্কন করা হলো।

রাশিবিজ্ঞানের অঙ্কের দ্বারাও জীবন কুশলতা আয়ত্তে আসে। এখানে এই জীবন কুশলতাগুলি হলো —

1. তথ্য নথিভুক্ত করার ক্ষমতা অর্জন (Keeping Records)
2. পরিকল্পনা/সংগঠিত করার কুশলতা অর্জন (Planning/Organizing)

শিক্ষিকা / শিক্ষকদের উদ্ধৃতিত আরও নানাধরনের উদাহরণের সাহায্যে শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীর অন্যান্য জীবন কুশলতা সমানভাবে বিকশিত হতে পারে।

কতকগুলি জীবন কুশলতার বৈশিষ্ট্যসমূহ

সমস্যা সমাধান (Problem Solving)

- সমস্যাটিকে চিনতে পারা অর্থাৎ সমস্যাটিতে গণিতের কোন কোন বিষয় জড়িত তা নির্ধারণ করা।
- সমস্যাটিকে গণিতের ভাষায় লিখে ফেলা।
- সমস্যা সমাধানে বিভিন্ন উপায়গুলি ভাবা এবং সঠিক উপায়টি প্রয়োগ করা।
- সমস্যা সমাধানের পদ্ধতিটি যুক্তি দিয়ে বিশ্লেষণ করে বারবার অনুশীলন করা।

সিদ্ধান্তগ্রহণ (Decision Making)

- কোনো বিষয়ে কেন সিদ্ধান্ত নেওয়া হচ্ছে তা জানা।
- অনেকগুলি উপায়ের মধ্যে সব থেকে প্রয়োজনীয় এবং ফলপ্রসূ উপায়টি দ্রুত মনোভাবসহ বেছে নেওয়া।
- যে সিদ্ধান্তটি নেওয়া হয়েছে তার ফলে কি কি সুবিধা হবে তা ভেবে নেওয়া এবং পাশাপাশি ছোটোখাটো অসুবিধাগুলির কথাও চিন্তা করা।
- সিদ্ধান্তটি যথার্থ হলো কি না তা যাচাই করে দেখা।

বিশ্লেষণাত্মক চিন্তা (Critical Thinking)

- মনে রাখা / স্মরণ করা (Remembering)
- বুঝতে পারা (Comprehending)
- প্রয়োগ করতে পারা (Applying)
- বিশ্লেষণ করতে পারা (Analysing)
- মূল্যায়ন/যথার্থতা বিচার করতে পারা (Evaluating)
- নতুনভাবে করা / সৃষ্টি করতে পারা (Creating)

সম্পদের উপযুক্ত ব্যবহারের কুশলতা অর্জন (Wise use of Resources)

- সম্পদের মূল্য বোঝা এবং তাকে যথাযথভাবে ব্যবহার করা।
- উদ্দেশ্যমূলকভাবে সম্পদের ব্যবহার করার পর আবশিষ্ট সম্পদগুলিকেও যথাযথভাবে, নানারূপে ব্যবহার করা।
- সম্পদের গুরুত্ব অক্ষুণ্ণ রেখে তার রূপান্তরীকরণ।
- উদ্দেশ্য পূরণের জন্য যথাযথ পরিকল্পনা গ্রহণ।
- উদ্দিষ্ট কাজে অভিজ্ঞতা সঞ্চয় করে পরবর্তী যে কোনো কাজে উৎসাহিত হয়ে সফল হওয়া।

বিপণন কুশলতা অর্জন (Marketable Skill)

- বিভিন্ন পরিস্থিতির সাপেক্ষে প্রতিক্রিয়া (Reaction)।
- বিপণন কৌশল।
- প্রয়োজনীয় পরিস্থিতি অনুযায়ী পরিবর্তনীয় সিদ্ধান্ত গ্রহণ (Decision Making)।
- একটি প্রতিক্রিয়ামূলক অভিজ্ঞতা থেকে যে কোনো ব্যাপারে আর একটি নতুন পদক্ষেপ নেওয়ার জন্য প্রস্তুত হওয়া।

তথ্য নথিভুক্ত করার ক্ষমতা অর্জন এবং পরিকল্পনা/সংগঠিত করার কুশলতা অর্জন (Keeping Records and Planning/Organizing)

- তথ্য নথিভুক্ত করার ফলে লক্ষ্য স্থির করে যেকোনোভাবে পরিকল্পনা ও প্রতিক্রিয়া কীভাবে করা যেতে পারে তার সিদ্ধান্ত নেওয়া যায়।
- যেকোনো বিষয়ে খতিয়ে দেখে ও তুলনা করে ভবিষ্যৎ পরিস্থিতি নিশ্চিত অনুমান করা সম্ভব।
- বিষয়গত সারবস্তু সম্পর্কে অবগত হওয়া যায়।
- ভুলগ্রুটিগুলি জেনে তার সংশোধনের জন্য সক্রিয় হওয়া যায়।
- যেকোনো বিষয়ে বিশদভাবে জেনে দায়িত্ব সচেতন হওয়া যায়।



শংখ ধর্ম সনাতন

মুদ্রক :

ওয়েস্ট বেঙ্গল টেক্সট বুক কর্পোরেশন লিমিটেড

(পশ্চিমবঙ্গ সরকারের উদ্যোগ)

কলকাতা-৭০০ ০৫৬