

অধ্যায় ৪

নকশা ও লেখচিত্রের মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপন Diagrammatic and Graphical Representation of Data:

ভূমিকা

পূর্ববর্তী ইউনিটে শ্রেণীবদ্ধকরণ, সারণীকরণ এবং গণসংখ্যা নিবেশন পদ্ধতির মাধ্যমে উপাত্তসমূহের উপস্থাপন সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে। এ সমস্ত পদ্ধতিতে তথ্য সমূহকে গাণিতিক অর্থাৎ সংখ্যামান হিসেবে প্রকাশ করায় জটিল মনে হয় এবং অনেকের কাছেই বোধগম্য হয় না। সুতরাং সংগৃহীত তথ্যসমূহকে আরও সহজবোধ্য, চিত্তাকর্ষক এবং অর্থবহ করে প্রকাশ করার জন্য নকশা ও লেখচিত্র ব্যবহার করা হয়। নকশা ও লেখচিত্রের মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপন বেশ জনপ্রিয় এবং এর সাহায্যে তথ্যসমূহের তুলনামূলক আলোচনা সহজভাবে করা যায়। লেখচিত্রের মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপন করলে অতি সাধারণ লোক অর্থাৎ যারা অদক্ষ এবং পরিসংখ্যানবিদ নন তারাও তথ্য সম্বন্ধে একটি ধারণা করতে পারে।

উদ্দেশ্য

এ অধ্যায়ে আপনি জানতে পারবেন-

- লেখচিত্র ও নকশা
- আয়তলেখ, অজিভ ইত্যাদি

পাঠ-৪.১ লেখচিত্র ও নকশা (Graph and Diagram)

ভূমিকা

লেখচিত্র ও নকশার মাধ্যমে তথ্যসমূহকে উপস্থাপন করা হয়। এ পাঠে লেখচিত্র ও নকশা সম্পর্কে আলোচনা করা হল।



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- নকশা ও লেখচিত্র সম্পর্কে বলতে পারবেন;
- নকশা ও লেখচিত্রের মধ্যে পার্থক্য বলতে পারবেন;
- নকশা ও লেখচিত্র আঁকার সাধারণ নিয়ম সম্বন্ধে বলতে পারবেন;
- তথ্য উপস্থাপনে নকশা ও লেখচিত্রের গুরুত্ব সম্পর্কে বলতে পারবেন।



লেখচিত্র ও নকশা (Graph and Diagram)

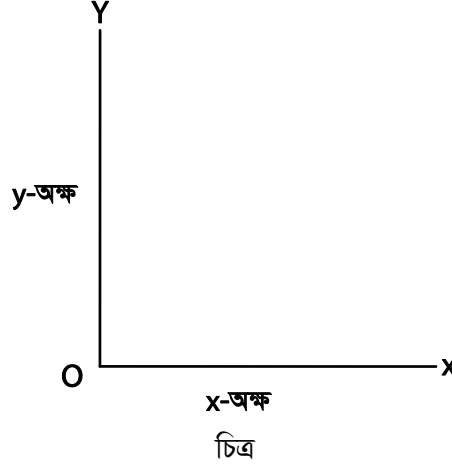
নকশা এবং লেখচিত্র উভয়ই চিত্রের মাধ্যমে তথ্যসমূহকে উপস্থাপন করে থাকে। নকশার মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপনের জন্য ব্যবহৃত হয় দণ্ড, আয়তক্ষেত্র, বৃত্ত ইত্যাদি। লেখচিত্রে বিন্দু এবং বিভিন্ন ধরনের রেখা দ্বারা তথ্য উপস্থাপন করা হয়।

দুটি চলকের মধ্যে গাণিতিক সম্পর্ক পর্যালোচনার জন্য কোন কাগজ বা গ্রাফ পেপারে লেখ আঁকা হয় আবার নকশা সাদা কাগজে আঁকা হয়। নকশা লেখচিত্রের চেয়ে দেখতে বেশি আকর্ষণীয় সেজন্য অনেক প্রদর্শনীতে, শিল্প ও বাণিজ্য মেলাতে তথ্য উপস্থাপনের জন্য নকশা বেশি ব্যবহৃত হয়। ভৌগলিক তথ্য উপস্থাপনের জন্য নকশা ব্যবহৃত হয়।

গণসংখ্যা নিবেশন এবং কালিন সারির জন্য নকশার চেয়ে লেখচিত্র বেশি উপযোগী এক্ষেত্রে খুব কমই নকশা ব্যবহার করা হয়। পরিসংখ্যানবিদ যে কোন পরিসংখ্যানিক বিশ্লেষণে সাধারণত লেখচিত্র ব্যবহার করে থাকেন।

লেখচিত্র অংকনের সাধারণ নিয়ম:

ছক কাগজে (Graph Paper) লেখচিত্র অংকন করা হয়। ছক কাগজে অনেকগুলো আনুভূমিক ও উলম্ব রেখা থাকে যা কাগজে সমান আয়তনের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্র তৈরি করে। লেখচিত্র অংকনের পূর্বে ছক কাগজে একটি আনুভূমিক রেখা OX ধরা হয় এবং একটি উলম্ব রেখা OY ধরা হয়। X অক্ষকে OX এবং Y অক্ষকে OY দ্বারা নির্দেশ করা হয়। ছক কাগজের ক্ষুদ্রতম বর্গক্ষেত্রকে একক ধরে X ও Y অক্ষ বরাবর স্বাধীন ও অধীন চলকের উপস্থাপন করে লেখচিত্র আঁকা হয়। চিত্রে একটি ছক কাগজে X ও Y অক্ষ দেখানো হল।



লেখচিত্র অংকনের প্রণালী :

- p লেখচিত্রের একটা সুন্দর শিরোনাম থাকতে হবে;
- p লেখচিত্র পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন হতে হবে;
- p গাণিতিক স্কেল ব্যবহার করতে হবে;
- p যে তথ্য ব্যবহৃত হবে তার উৎস লেখ-এর নিচে লিখতে হবে।

নকশা অংকনের সাধারণ নিয়ম:

নকশা আঁকতে নিম্নলিখিত নিয়মসমূহ মেনে চলতে হয়।

- ক) নকশার উপরে অথবা নিচে মাঝখানে একটি সংক্ষিপ্ত এবং যথোপযুক্ত শিরোনাম দিতে হয়।
- খ) নকশার দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থের মধ্যে সমানুপাতিক হার বজায় রাখা উচিত।
- গ) সরবরাহকৃত কাগজের আকার এবং তথ্যের পরিমাণের সাথে সামঞ্জস্য রেখে নকশার একটা স্কেল নির্ণয় করতে হবে। নকশা যেন একেবারে ছোট বা খুব বড় না হয় সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে। দুই বা ততোধিক নকশার তুলনা করার জন্য একই স্কেল ব্যবহার করতে হবে।
- ঘ) নকশার প্রতীক, রেখা, রং, স্কেল ইত্যাদি সম্বন্ধে বর্ণনামূলক সূচি থাকতে হবে।
- ঙ) নকশা বেশ পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন হতে হবে।

লেখচিত্র ও নকশার গুরুত্ব (Importance of Graph and Diagram)

নকশা এবং লেখচিত্রের গুরুত্ব সম্পর্কে নিচে আলোচনা করা হল:

- ক) নকশা এবং লেখচিত্র খুব সহজে এক নজরে তথ্যসমূহে যথোপযুক্ত বিশ্লেষণ করতে সাহায্য করে।
- খ) যে সমস্ত অদক্ষ লোক তথ্যরাশিমালা দেখে কিছু বুঝতে পারে না তাদের ক্ষেত্রে নকশা বা লেখচিত্রের মাধ্যমে তথ্যসমূহ সম্বন্ধে ধারণা করা সহজ।
- গ) দুই বা ততোধিক তথ্যসমূহের তুলনা করতে হলে নকশা বা লেখচিত্রের সাহায্য নিতে হয়।
- ঘ) নকশা এবং লেখচিত্র অনেক বেশি কার্যকর বলে তথ্যসমূহকে পরিসংখ্যান ভিত্তিক উপস্থাপনের জন্য বিভিন্ন প্রদর্শনীতে, শিল্প ও বাণিজ্য মেলা, বিভিন্ন রিপোর্ট ইত্যাদিতে এদের ব্যবহার করা হয়।

সারসংক্ষেপ :

নকশা ও লেখচিত্র উভয়ই চিত্রের মাধ্যমে তথ্য সমূহকে উপস্থাপন করে।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.১

নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। নকশা এবং লেখচিত্র কিসের মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপন করে?
(ক) অংকন (খ) চিত্রের
(গ) সারণী (ঘ) শ্রেণীকরণ।
- ২। লেখচিত্রে কি ব্যবহৃত হয়?
(ক) বিন্দু এবং বিভিন্ন ধরনের রেখা (খ) নমুনা
(গ) গণসংখ্যা (ঘ) উপরের কোনটিই নয়।
- ৩। ভৌগলিক তথ্য উপস্থাপনের জন্য সাধারণত কি ব্যবহৃত হয়?
(ক) নকশা (খ) লেখচিত্র
(গ) ছক কাগজ (ঘ) কোনটিই নয়।

সত্য/মিথ্যা নির্ণয় :

- ৪। নকশা ও লেখচিত্রের মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপন জনপ্রিয় নয়।
- ৫। নকশা ও লেখচিত্রের মাধ্যমে তথ্য সমূহের তুলনা করা হয়।

শূন্যস্থান পূরণ :

- ৬। ----- ও ----- উভয়ই চিত্রের মাধ্যমে তথ্য সমূহকে উপস্থাপন করা হয়।
- ৭। ----- মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপনের জন্য ব্যবহৃত হয় দণ্ড, আয়তক্ষেত্র, বৃত্ত ইত্যাদি।

বাক্য মিলানো :

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| ৮। নকশা লেখচিত্রের চেয়ে | ক) জন্য নকশা ব্যবহৃত হয় |
| ৯। ভৌগলিক তথ্য উপস্থাপনের | খ) সুন্দর শিরোনাম থাকতে হবে। |
| ১০। লেখচিত্রের একটা | গ) দেখতে বেশি আকর্ষণীয়। |

পাঠ-৪.২ বিভিন্ন ধরনের নকশা (Different types of Diagrams)

ভূমিকা

এ পাঠে বিভিন্ন ধরনের নকশা সম্পর্কে আলোচনা করা হল।



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- বিভিন্ন ধরনের নকশা যেমন- স্তম্ভ নকশা, পাই নকশা সম্বন্ধে বলতে পারবেন;
- বিভিন্ন ধরনের নকশা অংকন প্রণালী বর্ণনা করতে পারবেন;
- নকশার ব্যবহার সম্পর্কে ধারণা করতে পারবেন।



বিভিন্ন রকমের নকশা

তথ্যসমূহকে পরিসংখ্যানিক উপায়ে বিশ্লেষণের জন্য বিভিন্ন রকমের নকশা ব্যবহৃত হয়। নিচে কয়েকটি নকশার বর্ণনা দেওয়া হল।

স্তম্ভ নকশা (Bar Diagram)

একই প্রস্থ বা প্রসার বিশিষ্ট কতকগুলো উল্লম্ব স্তম্ভ বা আয়তক্ষেত্র একে স্তম্ভ নকশা তৈরি করতে হয়। প্রতিটি স্তম্ভ সমান দূরত্বে আঁকা হয়। আয়তক্ষেত্র বা স্তম্ভ দেখতে অনেকটা দণ্ডের মতো বলে একটি স্তম্ভের দূরত্ব সাধারণ স্তম্ভের প্রস্থের অর্ধেক হয়। অনেকে একে দণ্ড নকশা বলে। স্তম্ভের উচ্চতা তথ্যের অনুপাতে ঠিক করতে হয়। এই নকশা স্থান, কাল অথবা গুণগত শ্রেণীবিভাগ থেকে উদ্ভূত সকল তথ্যমালার জন্য ব্যবহৃত হতে পারে। নিম্নলিখিত স্তম্ভচিত্র সাধারণত ব্যবহৃত হয়।

(১) সরল স্তম্ভ চিত্র (Simple bar diagram)

(২) বহু স্তম্ভ চিত্র (Multiple bar diagram)

(১) সরল স্তম্ভ নকশা (Simple bar diagram)

একটা চলকের জন্য সরল স্তম্ভ চিত্র ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন বৎসরের কোন কারখানার উৎপাদন, কোন দেশের জনসংখ্যা ইত্যাদি সরল স্তম্ভ নকশার মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়। এ নকশাকে সাধারণত বলা হয় এজন্যই যে, এখানে স্তম্ভের প্রসারণ প্রস্থ একই থাকে শুধু এর উচ্চতার পার্থক্য থাকে। সাধারণ নকশার একটা সীমাবদ্ধতা হল এটা তথ্যসমূহকে মাত্র একই শ্রেণীতে উপস্থাপন করতে পারে। যেমন কোন দেশের গত পাঁচ বৎসরের জনসংখ্যা সরল স্তম্ভ নকশার মাধ্যমে শুধুমাত্র সকল জনসংখ্যা উপস্থাপন করা যায়। লিঙ্গভেদে করা যায় না।

উদাহরণ : নিচের তথ্যে বাংলাদেশের তৈল বীজ উৎপাদন নির্দেশ করছে। সরল স্তম্ভ নকশার সাহায্যে এই তথ্যসমূহকে উপস্থাপন করুন।

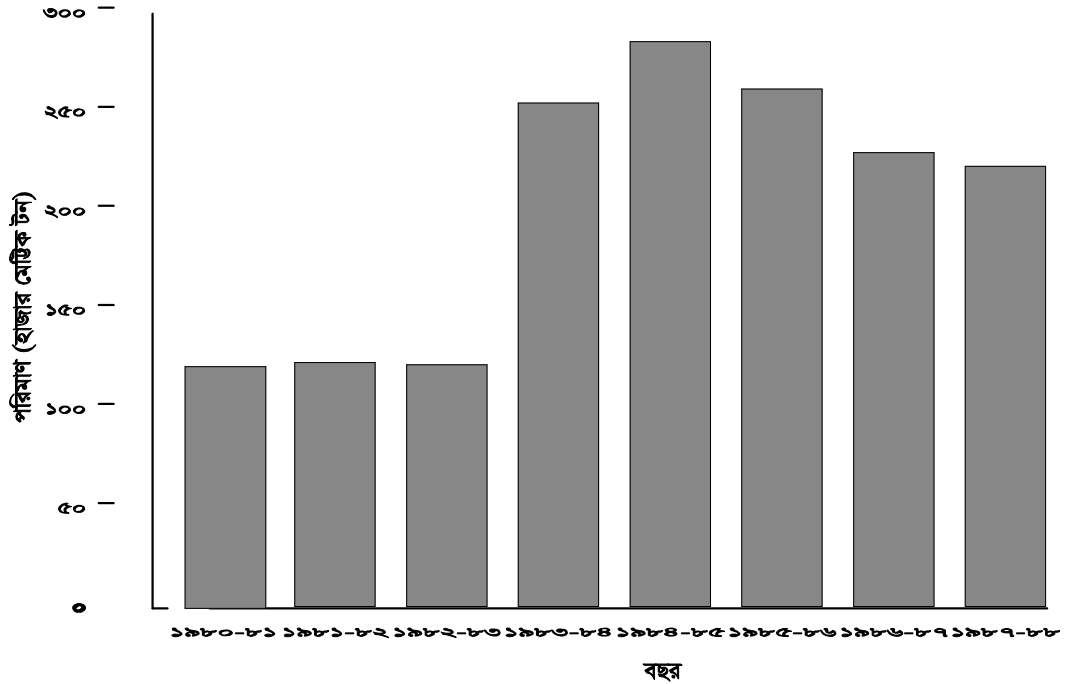
বাংলাদেশের তৈল বীজ উৎপাদন

বৎসর	পরিমাণ (হাজার মেট্রিক টনে)
১৯৮০-৮১	১২২
১৯৮১-৮২	১২৩
১৯৮২-৮৩	১২২
১৯৮৩-৮৪	২৫৪
১৯৮৪-৮৫	২৮৫
১৯৮৫-৮৬	২৬১
১৯৮৬-১৯৮৭	২২৯
১৯৮৭-৮৮	২২২

উৎস : স্টেটিস্টিক্যাল এয়ার বুক অব বাংলাদেশ, ১৯৯০ বাংলাদেশ পরিসংখ্যান ব্যুরো।

সমাধান :

স্তম্ভলেখ



চিত্র: ৪.১ স্তম্ভলেখ

অনুশীলনী (Activity):

নিচে বিভিন্ন দেশের একটি নির্দিষ্ট সময়ে জন্মের হার (প্রতি হাজারে) এর তথ্য দেয়া হল। সরল স্তম্ভ নকশার সাহায্যে এ তথ্যসমূহকে উপস্থাপন করুন।

দেশ	জন্মের হার
ভারত	৩৩
জার্মানী	১৬
যুক্তরাষ্ট্র	২০
চীন	৪০
নিউজিল্যান্ড	৩০
সুইডেন	১৫

(২) বহু স্তম্ভ নকশা (Multiple bar Diagram)

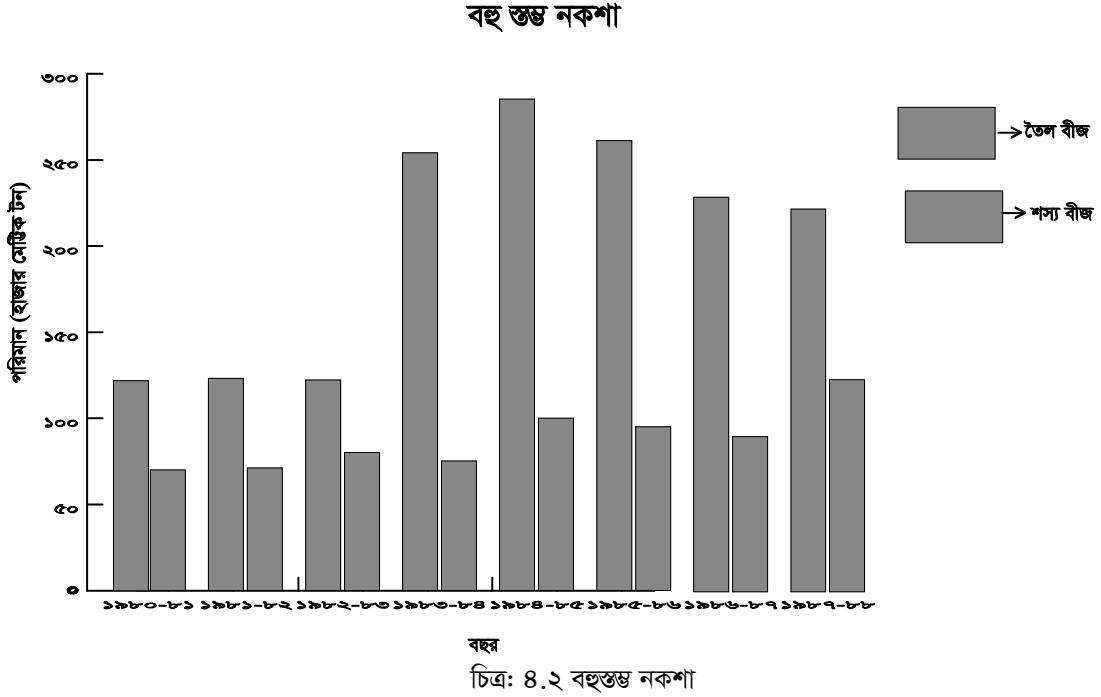
এ ধরনের নকশায় দুই বা ততোধিক পরস্পর সম্পর্কযুক্ত চলককে উপস্থাপন করা হয়। এ নকশার সাহায্যে সম্পর্কযুক্ত দুই বা ততোধিক চলকের তুলনা করা যায়। সরল স্তম্ভ নকশার সম্পর্কযুক্ত চলকের স্তম্ভগুলো একটির গায়ের সাথে আরেকটি লাগানো থাকে। স্তম্ভগুলোর পার্থক্য নির্ণয়ের জন্য বিভিন্ন রং, দাগ বা চিহ্ন ইত্যাদি দিতে হয়। নিচে একটি বহু স্তম্ভ নকশার উদাহরণ দেওয়া হল।

উদাহরণ : নিচের তথ্যে বাংলাদেশের তৈল বীজ ও শস্য বীজ উৎপাদন নির্দেশ করছে। বহু স্তম্ভ নকশার সাহায্যে এই তথ্যসমূহকে উপস্থাপন করুন।

বাংলাদেশের তৈল বীজ শস্য উৎপাদন

বছর	তৈলবীজ (হাজার মেট্রিক টন)	শস্যবীজ (হাজার মেট্রিক টন)
১৯৮০-৮১	১২২	৭০
১৯৮১-৮২	১২৩	৭১
১৯৮২-৮৩	১২২	৮০
১৯৮৩-৮৪	২৫৪	৭৫
১৯৮৪-৮৫	২৮৫	১০০
১৯৮৫-৮৬	২৬১	৯৫
১৯৮৬-৮৭	২২৯	৯০
১৯৮৭-৮৮	২২২	১২৩

সমাধান:

**অনুশীলনী (Activity):**

নিচে বিভিন্ন দেশের একটি নির্দিষ্ট সময়ে জন্মের হার ও মৃত্যুর হার (প্রতি হাজারে) এর তথ্য দেয়া হল। বহু স্তম্ভ নকশার সাহায্যে এ তথ্যসমূহকে উপস্থাপন করুন।

দেশ	জন্মের হার	মৃত্যু হার
ভারত	৩৩	০৫
জার্মানী	১৬	০২
যুক্তরাষ্ট্র	২০	০৬
চীন	৪০	০৮
নিউজিল্যান্ড	৩০	০৪
সুইডেন	১৫	০৩

বৃত্তাকার নকশা বা পাই নকশা (Pie Diagram)

কোন তথ্যকে বৃত্তাকার নকশার সাহায্যে ভগ্নাংশ বা শতাংশ উপস্থাপন করার একটি পদ্ধতি হচ্ছে বৃত্তাকার নকশা। বৃত্তাকার নকশার তথ্যের এক একটি অংশ বা খণ্ডকে এক একটি বৃত্তক্ষেত্র দ্বারা নির্দেশ করা হয়। বৃত্তের বিন্দুর চতু:পার্শ্বস্থ কোণের পরিমাণ হচ্ছে ৩৬০° । সুতরাং ভগ্নাংশ বা শতাংশগুলোকে ৩৬০° ডিগ্রির ভগ্নাংশে রূপান্তরিত করে।

বৃত্তাকার নকশা অংকন কৌশল নিম্নরূপ-

ক) সরবরাহকৃত কাগজে একটি যথাযথ ব্যাসার্ধের বৃত্ত আঁকতে হবে। বৃত্ত আঁকার পর বৃত্তের মধ্যে একটি ব্যাসার্ধ আঁকতে হবে এবং ঐ ব্যাসার্ধকে ভূমি রেখা ধরে তথ্যের প্রথম উপাদানের ডিগ্রির সমান একটা কোণ বৃত্তের কেন্দ্রে আঁকতে হবে।

$$\text{তথ্যের যে কোন উপাদানের কোণের ডিগ্রি} = \frac{D^3 \text{ Dcv`v } \ddagger \text{ bi } \uparrow \text{ gvU cwigvY}}{Z \ddagger _i \uparrow \text{ gvU cwigvY}} \times 360$$

খ) প্রথম উপাদানের কোণ আঁকতে হলে যে রেখাটি টানতে হয় তা এমনভাবে টানতে হবে যাতে করে বৃত্তের পরিধিতে স্পর্শ করে। তারপর ঐ রেখাকে ভূমি রেখা ধরে তথ্যের দ্বিতীয় উপাদানের ডিগ্রির জন্য বৃত্তের কেন্দ্রে আবার কোণ আঁকতে হবে।

গ) অনুরূপভাবে তথ্যের প্রতিটি উপাদানের ডিগ্রির সমান কোন আঁকতে হবে। এক্ষেত্রে প্রতিটি উপাদানের কোণের ডিগ্রির পরিমাণ একত্রে হবে 360° ।

ঘ) প্রতিটি কোণকে ভিন্ন ভিন্ন রং বা দাগ দিয়ে পৃথক করে দেখাতে হবে যাতে করে তথ্যের প্রতিটি উপাদানের পরিমাণ যথাযথভাবে বোঝা যায়।

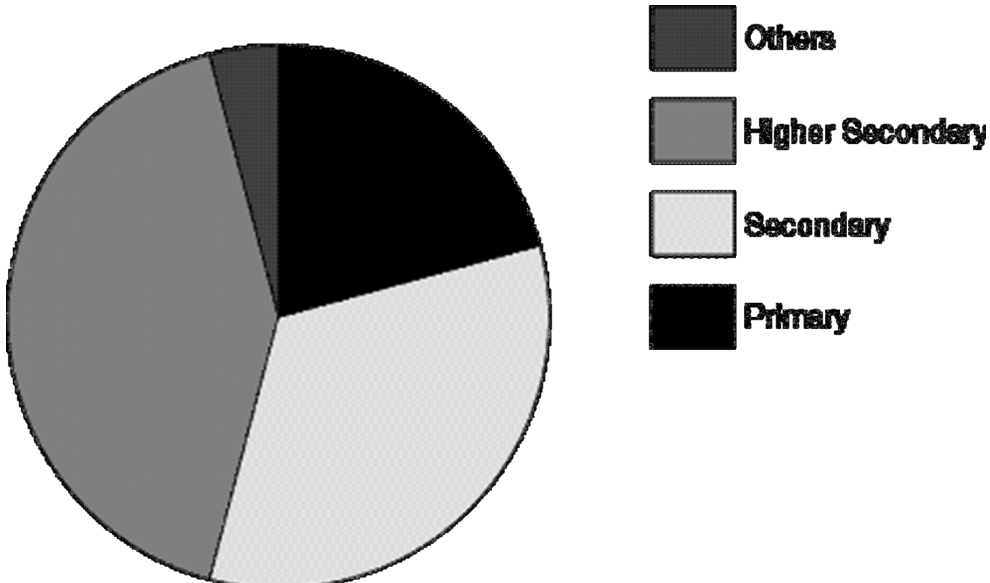
নিম্নে একটি উদাহরণের মাধ্যমে বৃত্তাকার নকশা দেখানো হল।

উদাহরণ : নিচের প্রদত্ত বিবরণীকে একটি বৃত্তাকার নকশা বা পাই নকশায় প্রকাশ করুন।

বাংলাদেশের কোন এক পঞ্চবার্ষিক পরিকল্পনা শিক্ষাখাতে ব্যয়

শিক্ষার পর্যায়	মোট ব্যয় (মিলিয়নে)
প্রাথমিক	২৫.২০
মাধ্যমিক	৪০.৫০
উচ্চ মাধ্যমিক	৫০.৭৫
অন্যান্য	৫.০০

সমাধান:



চিত্র: বৃত্তাকার নকশা

অনুশীলনী (Activity):

নিচে বিভিন্ন দেশের একটি নির্দিষ্ট সময়ে জন্মের হার (প্রতি হাজারে) এর তথ্য দেয়া হল। বৃত্তাকার নকশার সাহায্যে এ তথ্যসমূহকে উপস্থাপন করুন।

দেশ	জন্মের হার
ভারত	৩৩
জার্মানী	১৬
যুক্তরাষ্ট্র	২০
চীন	৪০
নিউজিল্যান্ড	৩০
সুইডেন	১৫

সারসংক্ষেপ :

একই প্রস্থ বিশিষ্ট কতকগুলো উলম্ব স্তম্ভ বা আয়তক্ষেত্র একে স্তম্ভ নকশা তৈরী করা হয়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.২

নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- স্তম্ভ নকশায় প্রতিটি স্তম্ভ কেমন দূরত্বে থাকে?

(ক) অসমান দূরত্বে	(খ) সমান দূরত্বে
(গ) একই সাথে	(ঘ) কোনটিই নয়।
- বহু স্তম্ভ নকশায় কয়টি পরস্পর সম্পর্কযুক্ত চলক উপস্থাপন করা হয়?

(ক) একটি	(খ) দুই বা ততোধিক
(গ) কোনটিই নয়	(ঘ) সবগুলোই।
- সরল স্তম্ভ নকশা তথ্যসমূহকে কয় শ্রেণীতে উপস্থাপন করে?

(ক) এক	(খ) দুই
(গ) বহু	(ঘ) কোনটিই নয়।

সত্য/মিথ্যা :

- আয়তক্ষেত্র একে স্তম্ভ নকশা তৈরী করতে হয়
- স্তম্ভের উচ্চতা তথ্যের অনুপাতে ঠিক করতে হয়

৬। একটা চলকের জন্য সরল স্তম্ভ চিত্র ব্যবহার করা হয়।

শূন্যস্থান পূরণ :

৭। একই প্রস্থ বিশিষ্ট কতকগুলো ----- এক নকশা তৈরী করা হয়।

৮। বহু স্তম্ভ নকশায় দুই বা ততোধিক পরস্পর ----- উপস্থাপন করা হয়

বাক্য মিলানো :

৯। বৃত্তের বিন্দুর চতু:পার্শ্বস্থ কোনের পরিমাণ	ক) পৃথক করে দেখানো হয়।
১০। বৃত্তাকার নকশার প্রতিটি কোন কে ভিন্ন ভিন্ন রং দিয়ে	খ) স্তম্ভের প্রস্থের অর্ধেক হয়
১১। একটি স্তম্ভের দূরত্ব সাধারণত:	গ) হচ্ছে ৩৬০০

পাঠ-৪.৩ বিভিন্ন ধরনের লেখচিত্র (Different Types of Graphs)

ভূমিকা

এ পাঠে বিভিন্ন ধরনের লেখচিত্র আলোচনা করা হল।



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- বিভিন্ন রকমের লেখচিত্র যেমন আয়তলেখ, গণসংখ্যা, অজিভ রেখা সম্পর্কে বলতে পারবেন;
- বিভিন্ন রকমের লেখচিত্র তৈরির কৌশল সম্পর্কে বলতে পারবেন;
- লেখচিত্রের ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করতে পারবেন।



বিভিন্ন রকমের লেখচিত্র

পরিসংখ্যানে বিভিন্ন রকমের লেখচিত্র উল্লেখ আছে। তথ্যসমূহের ধরণ অনুসারে লেখচিত্র বিভিন্ন রকমের হয়। সাধারণভাবে ব্যবহৃত হয় এমন কয়েকটি লেখচিত্র সম্পর্কে এখানে আলোচনা করা হল।

ক) গণসংখ্যা নিবেশনের লেখ (Graphs of frequency distribution)

খ) কালিন সারির লেখচিত্র (Graphs of time series)

এখানে শুধুমাত্র গণসংখ্যা নিবেশন উপস্থাপনের জন্য লেখচিত্রসমূহ আলোচনা করা হল।

গণসংখ্যা নিবেশন লেখ

গণসংখ্যা নিবেশনকে নিম্নের লেখচিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করা যায়।

১। হিস্টোগ্রাম বা আয়তলেখ (Histogram)

২। গণসংখ্যা বহুভুজ (Frequency Polygon)

৩। যোজিত গণসংখ্যা রেখা বা অজিভ রেখা (Cumulative frequency curve or Ogive curve)

১। আয়তলেখ (Histogram)

গণসংখ্যা নিবেশনকে চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন করার জন্য আয়তলেখ বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়। অবিচ্ছিন্ন গণসংখ্যা নিবেশনকে এ চিত্রের মাধ্যমে আঁকা যায়। আয়তলেখ অঙ্কন করতে ছক কাগজের X অক্ষের দিকে শ্রেণীর নিম্নসীমা এবং Y অক্ষের দিকে ঐ শ্রেণীর গণসংখ্যা নিতে হয়।

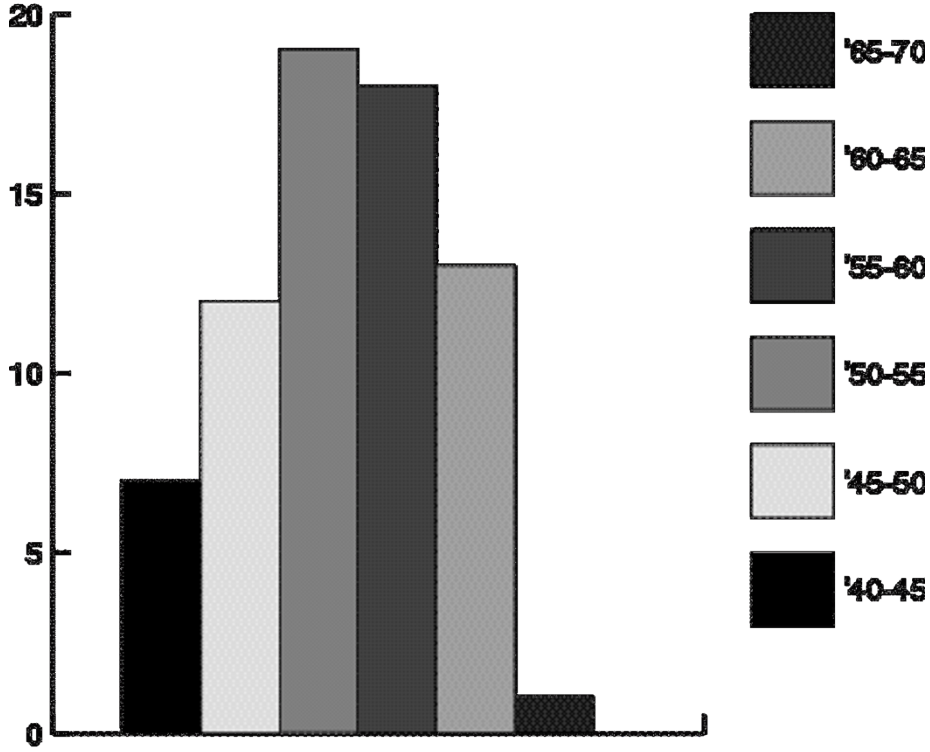
যে চিত্রে কোন চলকের গণসংখ্যা নিবেশন কতগুলো পাশাপাশি অংকিত আয়তক্ষেত্র দ্বারা প্রকাশ করা হয় তাকে আয়তলেখ বলে। আয়তক্ষেত্রের ভূমি হবে শ্রেণী ব্যবধানের দৈর্ঘ্যের সমান। প্রতিটি আয়তক্ষেত্রের মধ্যে কোন ফাঁক থাকে না।

উদাহরণ: ৭০ জন ছাত্র-ছাত্রীর পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা বিন্যাস নিম্নে দেওয়া হল। গণসংখ্যা বিশ্লেষণ ব্যবহার করে আয়তলেখ অঙ্কন করুন:

শ্রেণী	৪০-৪৫	৪৫-৫০	৫০-৫৫	৫৫-৬০	৬০-৬৫	৬৫-৭০
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

গণসংখ্যা	৭	১২	১৯	১৮	১৩	১
----------	---	----	----	----	----	---

সমাধান: ৭০ জন ছাত্র-ছাত্রীর পরিসংখ্যান বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা নিবেশনের সারণী থেকে আয়তলেখ অংকন করে নিচে দেখানো হল।



চিত্র: আয়তলেখ

নিজে করুন (Activity): ৫০ জন ছাত্র-ছাত্রীর পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা বিন্যাস নিম্নে দেওয়া হল। গণসংখ্যা বিশ্লেষণ ব্যবহার করে আয়তলেখ অঙ্কন করুন:

শ্রেণী	৩০-৩৫	৩৫-৪০	৪০-৪৫	৪৫-৫০	৫০-৫৫	৫৫-৬০	৬০-৬৫
গণসংখ্যা	২	৬	১২	১৫	১০	৪	১

২। গণসংখ্যা বহুভুজ (Frequency Polygon)

গণসংখ্যা বিন্যাস চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন করার একটি উল্লেখযোগ্য পদ্ধতি হচ্ছে গণসংখ্যা বহুভুজ। কোন গণসংখ্যা নিবেশনের শ্রেণী ব্যবধানের মধ্যমানগুলোকে X অক্ষের দিকে এবং ঐ শ্রেণীর গণসংখ্যাকে Y অক্ষের দিকে স্থাপন করে উক্ত দুই অক্ষে প্রাপ্ত বিন্দুগুলো যোগ করে এবং X অক্ষের রেখায় মিলিত করে যে বহুভুজ পাওয়া যায় তাকে গণসংখ্যা বহুভুজ বলে। দুই বা ততোধিক গণসংখ্যা নিবেশনের তুলনা করার জন্য গণসংখ্যা বহুভুজ বেশি কার্যকরী। দুই উপায়ে গণসংখ্যা বহুভুজ অংকন করা যায়। যেমন-

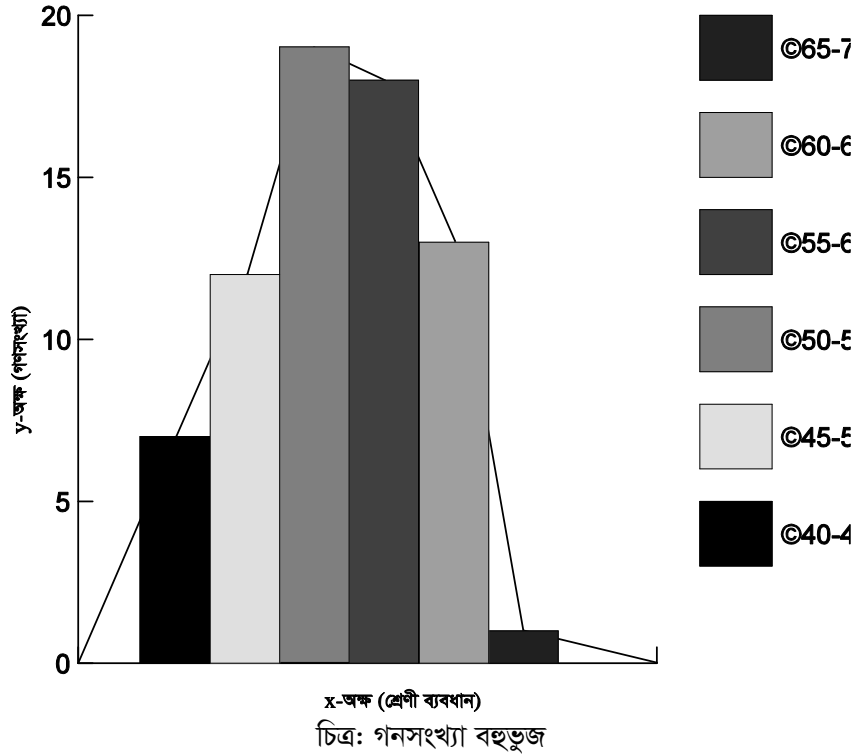
প্রথমতঃ সংগৃহীত তথ্যসমূহের গণসংখ্যা নিবেশনের আয়তক্ষেত্রগুলো অংকন করার পর পাশাপাশি প্রত্যেকটা আয়তক্ষেত্রের উপরের বাহুগুলোর মধ্যবিন্দুসমূহ সরল রেখা দ্বারা যুক্ত করে গণসংখ্যা বহুভুজ অংকন করা যায়।

দ্বিতীয়তঃ শ্রেণী ব্যবধানের মধ্যবিন্দুকে X অক্ষ বরাবর এবং ঐ শ্রেণীর গণসংখ্যাকে Y অক্ষ বরাবর স্থাপন করে যে বিন্দুসমূহ পাওয়া যায় ঐগুলো সরলরেখা দ্বারা যুক্ত করে যে বহুভুজ পাওয়া যায় তাকেই গণসংখ্যা বহুভুজ বলে।

উদাহরণ: ৭০ জন ছাত্র-ছাত্রীর পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা বিন্যাস নিম্নে দেওয়া হল। গণসংখ্যা বিশ্লেষণ ব্যবহার করে গণসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন করুন:

শ্রেণী	৪০-৪৫	৪৫-৫০	৫০-৫৫	৫৫-৬০	৬০-৬৫	৬৫-৭০
গণসংখ্যা	৭	১২	১৯	১৮	১৩	১

সমাধান: ৭০ জন ছাত্রের পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বরের তথ্য ব্যবহার করে নিম্নে গণসংখ্যা বহুভুজের চিত্র অঙ্কন করা হল।



নিজে করুন (Activity): ৫০ জন ছাত্র-ছাত্রীর পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা বিন্যাস নিম্নে দেওয়া হল। গণসংখ্যা বিশ্লেষণ ব্যবহার করে গণসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন করুন:

শ্রেণী	৩০-৩৫	৩৫-৪০	৪০-৪৫	৪৫-৫০	৫০-৫৫	৫৫-৬০	৬০-৬৫
গণসংখ্যা	২	৬	১২	১৫	১০	৪	১

৩। যোজিত গণসংখ্যা রেখা অথবা অজিত রেখা (Cumulative frequency curve or Ogive curve)

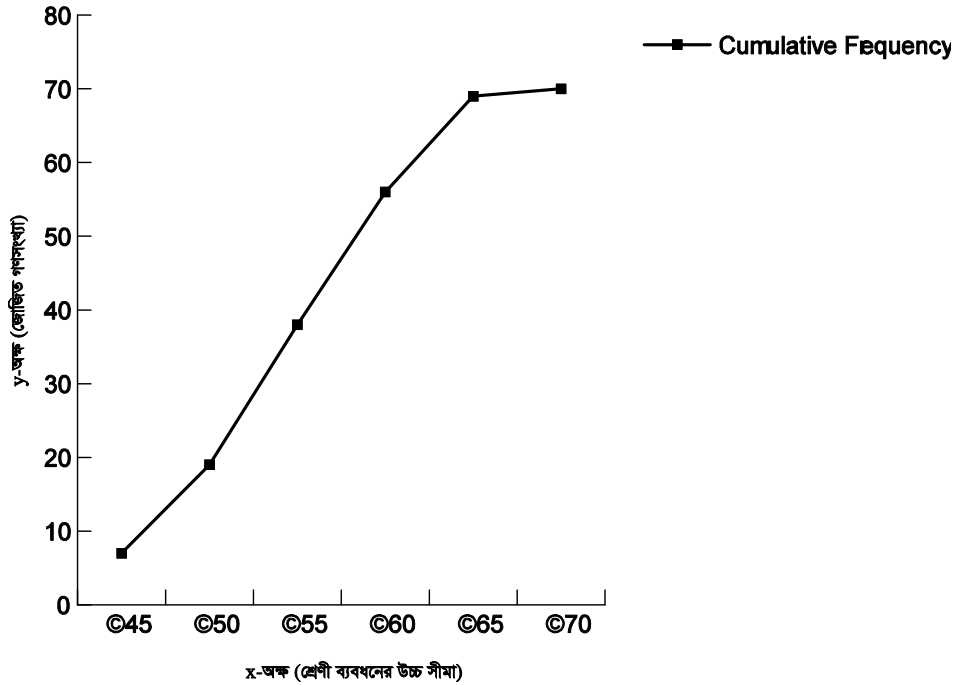
যোজিত গণসংখ্যার উপর ভিত্তি করে যে রেখা পাওয়া যায় তাকে যোজিত গণসংখ্যা রেখা বা অজিত রেখা বলে। গণসংখ্যা নিবেশনের প্রতিটি শ্রেণীর উচ্চসীমাকে X অক্ষ বরাবর স্থাপন করলে প্রতিটি শ্রেণীর জন্য একটি করে বিন্দু পাওয়া যাবে। সকল শ্রেণীর বিন্দুগুলো মুক্ত হস্তে যোগ করে যে রেখা পাওয়া যাবে সেটাই অজিত রেখা।

উদাহরণ: ৭০ জন ছাত্র-ছাত্রীর পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা বিন্যাস নিম্নে দেওয়া হল। গণসংখ্যা বিশ্লেষণ ব্যবহার করে অজিত অঙ্কন করুন:

শ্রেণী	৪০-৪৫	৪৫-৫০	৫০-৫৫	৫৫-৬০	৬০-৬৫	৬৫-৭০
গণসংখ্যা	৭	১২	১৯	১৮	১৩	১

সমাধান: ৭০ জন ছাত্রের পরিসংখ্যান বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বরের তথ্য থেকে অজিত রেখা অঙ্কন করতে নিম্নের গণসংখ্যা নিবেশন সারণী ব্যবহার করতে হবে এবং এর অজিত রেখা দেখানো হল।

শ্রেণী	উচ্চসীমা	গণসংখ্যা	যোজিত গণসংখ্যা
৪০-৪৫	৪৫	৭	৭
৪৫-৫০	৫০	১২	১৯
৫০-৫৫	৫৫	১৯	৩৮
৫৫-৬০	৬০	১৮	৫৬
৬০-৬৫	৬৫	১৩	৬৯
৬৫-৭০	৭০	১	৭০



চিত্র: অজিত

নিজে করুন (Activity): ৫০ জন ছাত্র-ছাত্রীর পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা বিন্যাস নিম্নে দেওয়া হল। গণসংখ্যা বিশ্লেষণ ব্যবহার করে অজিত অঙ্কন করুন:

শ্রেণী	৩০-৩৫	৩৫-৪০	৪০-৪৫	৪৫-৫০	৫০-৫৫	৫৫-৬০	৬০-৬৫
গণসংখ্যা	২	৬	১২	১৫	১০	৪	১

সারসংক্ষেপ :

তথ্যসমূহের ধরন অনুসারে লেখচিত্র বিভিন্ন রকমের হয়, আয়তলেখ, গণসংখ্যা বহুভূজ, অজিত রেখা দ্বারা গণসংখ্যা নিবেশনকে প্রকাশ করা হয়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.৩

নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। কোনটি লেখচিত্র নয়?

- (ক) আয়তলেখ (খ) স্তম্ভ নকশা
(গ) গণসংখ্যা বহুভূজ (ঘ) অজিত রেখা।

২। দুই বা ততোধিক গণসংখ্যা নিবেশনের তুলনা করতে কোনটি বেশি উপযোগী?

- (ক) আয়তলেখ (খ) গণসংখ্যা বহুভূজ
(গ) স্তম্ভ নকশা (ঘ) অজিত রেখা।

৩। অজিত রেখা এর জন্য গণসংখ্যা নিবেশনের কোনটি প্রযোজ্য?

- (ক) গণসংখ্যা (খ) যোজিত গণসংখ্যা
(গ) শ্রেণী নিম্নসীমা (ঘ) কোনটিই নয়।

সত্য/মিথ্যা :

৪। গণসংখ্যা নিবেশনকে চিত্রের সাহায্যে উপস্থাপন করার জন্য আয়তলেখ বহুল ভাবে ব্যবহৃত হয়

৫। আয়তলেখের ভূমি হবে শ্রেণী ব্যবধানের দৈর্ঘ্যের অর্ধেক।

শূন্যস্থান পূরণ :

৬। ----- এ চিত্রের মাধ্যমে আকা যায়

৭। প্রতিটি -----মধ্যে কোন ফাক থাকেনা

বাক্য মিলানো :

- ৮। আয়তলেখ অঙ্কনে ছক কাগজের X অক্ষের দিকে ক) শ্রেণীর গণসংখ্যা নিতে হয়
 ৯। আয়তলেখ অঙ্কনে ছক কাগজের Y অক্ষের দিকে
 ১০। দুই বা ততোধিক গণসংখ্যা নিবেশনের তুলনা খ) গণসংখ্যা বহুভূজ বেশিকার্যকর করার জন্য গ) শ্রেণীর নিম্নসীমা নিতে হয়

পাঠ-৪.৪ বিভিন্ন প্রকার নকশা ও লেখচিত্রের মধ্যে পার্থক্য (Differences between diagram and graph)

ভূমিকা

এ পাঠে বিভিন্ন প্রকার নকশা ও লেখচিত্রের পার্থক্য আলোচনা কর হল।



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি—

- স্তম্ভ নকশা এবং আয়তলেখের মধ্যে পার্থক্য বলতে পারবেন;
- আয়তলেখ এবং গণসংখ্যা বহুভূজের মধ্যে পার্থক্য বলতে পারবেন।



স্তম্ভ নকশা এবং আয়তলেখের মধ্যে পার্থক্য

স্তম্ভ নকশা এবং আয়তলেখ ভিন্ন ধরনের। নিম্নে এদের মধ্যে পার্থক্য দেখানো হল—

- ক) স্তম্ভ নকশা গুণগত অথবা পরিমাণগত উভয় চলক এর জন্য অংকন করা যায় কিন্তু আয়তলেখ কেবলমাত্র চলক থেকে উদ্ভূত গণসংখ্যা নিবেশনের জন্য করা যায়।
- খ) স্তম্ভ নকশায় বিভিন্ন স্তম্ভের মাঝে ফাঁক থাকে কিন্তু আয়তলেখো বিভিন্ন আয়তক্ষেত্র পাশাপাশি থাকে।
- গ) স্তম্ভ নকশার সকল স্তম্ভের ভূমির দৈর্ঘ্য সমান থাকে কিন্তু শ্রেণী ব্যবধান অসমান হলে আয়তলেখের আয়তক্ষেত্রে ভূমি দৈর্ঘ্য অসমান হতে পারে।
- ঘ) স্তম্ভ নকশায় স্তম্ভের দৈর্ঘ্যের বিবেচনা করা হয় কিন্তু আয়তলেখে আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ উভয়ই বিবেচনা করা হয়।

আয়তলেখ এবং গণসংখ্যা বহুভূজের মধ্যে পার্থক্য

- ক) আয়তলেখ এবং গণসংখ্যা বহুভূজ উভয়ই গণসংখ্যা নিবেশনকে চিত্রে প্রকাশ করে।
- খ) দুই বা ততোধিক গণসংখ্যা নিবেশনকে গণসংখ্যা বহুভূজের মাধ্যমে তুলনা করা যায় কিন্তু আয়তলেখের মাধ্যমে দুই বা ততোধিক গণসংখ্যা নিবেশনের তুলনা করা যায় না।

- গ) গণসংখ্যা বহুভূজ আয়তলেখের চেয়ে অংকন করা সহজ এবং নির্ভুল।
ঘ) অসম শ্রেণী ব্যবধানের জন্য আয়তলেখ অংকন করা যায় কিন্তু শ্রেণীবদ্ধ তথ্যের ক্ষেত্রে শ্রেণী ব্যবধান সমান হলেই গণসংখ্যা বহুভূজ অংকন করা যায়।

সারসংক্ষেপ :

সুস্থ নকশা গুণগত ও পরিমাণগত উভয় চলকের ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.৪

নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (√) চিহ্ন দিন।

১। সুস্থ নকশা অঙ্কন করা যায়

ক) গুণ গত চলকের ক্ষেত্রে খ) কাল্পনিক চলকের ক্ষেত্রে

গ) জ্যামিতিক চলকের ক্ষেত্রে ঘ) ত্রিকোনমিতিক চলকের ক্ষেত্রে

২। সুস্থ নকশার ভিতরে থাকে

ক) ফাঁকা খ) x চিহ্ন

গ) v চিহ্ন ঘ) গায়ে লাগানো

সত্য/মিথ্যা নির্ণয় করুন

৩। সুস্থ নকশা ও আয়তলেখের মধ্যে কোন পার্থক্য নেই।

৪। সুস্থ নকশার সকল স্তম্ভের ভূমির দৈর্ঘ্য সমান থাকে।

৫। আয়তলেখ এবং গণসংখ্যা বহুভূজ উভয়ই গণসংখ্যা নিবেশনকে চিত্রে প্রকাশ করে।

গুণ্যস্থান পূরণ :

৬। সুস্থ নকশায় ----- বিবেচনা করা হয়

৭। ও বিভিন্ন ধরনের হয়

৮। বিভিন্ন আয়তক্ষেত্র পাশাপাশি অবস্থান করে।

বাক্য মিলানো :

- | | |
|------------------------------------|--|
| ৯। দুই বা ততোধিক গণসংখ্যা নিবেশনকে | ক) বিভিন্ন ধরনের |
| ১০। স্তম্ভ নকশা ও আয়তলেখ | খ) গণসংখ্যা বহুভুজের মাধ্যমে তুলনা করা যায়। |
| ১১। গণসংখ্যা বহুভুজ | গ) আয়তলেখ অঙ্কন করা যায়। |
| ১২। অসম শ্রেণী ব্যবধানের জন্য | ঘ) আয়তলেখের চেয়ে অঙ্কন করা সহজ ও নির্ভুল |

পাঠ- ৪.৫ কাণ্ড-পাতা প্লট এবং বক্স প্লট (Steam-leaf plot and Box plot)

ভূমিকা

তথ্য সংখ্যা কম হলে এবং সকল তথ্যকে উপস্থাপন করে পরিসংখ্যান তথ্যের সম্যক ধারণা পাওয়া অত্যন্ত প্রয়োজন। কাণ্ড-পাতা প্লট ও বক্স প্লট এক্ষেত্রে সহায়ক ভূমিকা পালন করে।



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- কাণ্ড-পাতা প্লট সম্পর্কে বলতে পারবেন
- বক্স প্লট সম্পর্কে বলতে পারবেন
- কাণ্ড-পাতা ও বক্স প্লটের সাহায্যে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান করতে পারবেন।



বিষয় বস্তু: কাণ্ড-পাতা প্লট (Steam-leaf plot)

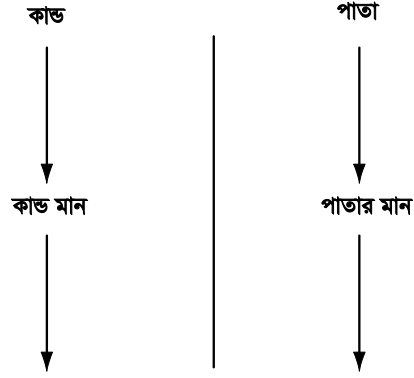
পরিসংখ্যানিক তথ্য (গণনাকৃত চলক) কে কাণ্ড-পাতা প্লটের মাধ্যমে সহজে উপস্থাপন করা যায়। এ ক্ষেত্রে চলক গুলোকে মানের ক্রমানুসারে সাজিয়ে উপস্থাপন করা হয়। প্রাপ্ত তথ্য সমূহের প্রতিটি ডিজিট দুই ভাগে ভাগ করা হয়। ডিজিটের প্রথম অংশকে কাণ্ড এবং সর্বশেষ অংশকে পাতা হিসাবে গণ্য করা হয়। ডিজিটের প্রথম অংশ এক বা একাধিক নম্বর যুক্ত হতে পারে। তবে সর্বশেষ অংশ একক নম্বর হবে। মনে করুন, তথ্যগুলো ২-ডিজিট এর অর্থাৎ ২০, ২২, ২৩, ২৪, ২৭, ২৯, ৩১ এক্ষেত্রে কাণ্ড হবে ২ ও ৩ একক নম্বর এবং পাতা হবে ০, ২, ৩, ৪, ৭, ৯, ১।

আবার তথ্যগুলো যদি ৩-ডিজিট হয় অর্থাৎ ১২১, ১২৩, ২১৫, ২৩৫, ৪৫০, হয় তবে কাণ্ড হবে ১২, ২১, ... একাধিক নম্বরযুক্ত এবং পাতা হবে ১, ৩, ৫, ৫ ইত্যাদি। দশমিক তথ্যের ক্ষেত্রেও কাণ্ড-পাতা প্লটে উপস্থাপন করা যায়। এক্ষেত্রে দশমিক পূর্বের অংশকে কাণ্ড এবং দশমিকের পরের একটি নম্বর নিতে হবে অর্থাৎ তথ্য যদি ২.৫, ৩.৬, ২.৮, ... হয় সে ক্ষেত্রে কাণ্ড হবে ২, ৩, ... এবং পাতা হবে ৫, ৬, ৮ ...। দশমিকের

পরের অংশ যদি একাধিক নম্বর যুক্ত হয় তবে শুধুমাত্র দশমিকের পরের সংখ্যাটি পূর্ণাঙ্গ আকারে পাতা হিসাবে গন্য করতে হবে অর্থাৎ তথ্য যদি ১২.৫৬৭, ১৩.৬৭২৯, ২৫.৫৩২ হয় তবে কাভ হবে ১২, ১৩, ২৫, ... এবং পাতা হবে ৬, ৭, ৫, ... ইত্যাদি।

কাভ-পাতা প্লট নির্ণয়ের পর্যায়ক্রমিক ধাপ:

- ১। প্রাপ্ত তথ্য সমূহকে মানের ক্রমানুসারে সাজাতে হবে।
- ২। কাভ ডিজিট গুলো নিশ্চিত করে লম্বালম্বি একটি রেখা টেনে চিত্রানুযায়ী মানগুলো স্থাপন করতে হবে-



চিত্র: কাভ-পাতা প্লট

উপরের উপস্থাপনকেই কাভ-পাতা প্লট বলে।

উদাহরণ: নওয়াপাড়া কলেজ কেন্দ্রে কিছু ছাত্রের পরিসংখ্যান বিষয়ে প্রাপ্ত নম্বর এর তথ্য নিম্নে দেওয়া হল। কাভ-পাতা প্লট এর মাধ্যমে উপস্থাপন করুন।

২৩	৪৫	৬৮	৭২	৭৫	৮০	৮৬	৬০	৪২	৫২
৪৮	৬৬	৭১	৩০	৩৫	৪০	৫০	৫৭	৩৩	৪৬

সমাধান:

- ১। তথ্য গুলোকে মানের ক্রমানুসারে সাজালে আমরা পাই-

২৩	৩০	৩৩	৩৫	৪০	৪২	৪৫	৪৬	৪৮	৫০
৫২	৫৭	৬০	৬৬	৬৮	৭১	৭২	৭৫	৮০	৮৬

- ২। কাভ মান: ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭। এখন লম্বালম্বিভাবে এক রেখা টেনে তার বাম পার্শ্বে কাভ মানগুলি নির্দেশিত করি। এবার ডান পার্শ্বে পর্যায়ক্রমে কাভ মানের বিপরীতে পাতা-মান স্থাপন করতে হবে-

কাভ	পাতা
২	৩,

৩	০, ৩, ৫
৪	০, ২, ৫, ৬, ৮
৫	০ ২ ৭
৬	০ ৬ ৮
৭	১ ২ ৫
৮	০

প্রাপ্ত উপস্থাপন ফলাফলকে কাভ-পাতা প্লট বলে।

নিজে করুন:

বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের কোন একটি কেন্দ্রের শিক্ষার্থীদের পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বর নিম্নে দেওয়া হল। তথ্য ব্যবহার করে কাভ-পাতা প্লটের মাধ্যমে উপস্থাপন করুন-

৩০	৩২	৩৪	৪১	৬০	৭৯	৬৫	৪৪	৪৮	৬৫
৪৫	৪৬	৫৫	৭৫	৬১	৬৫	৬৯	৭২	৮১	৬৭

বক্স-প্লট (Box-plot):

তথ্য সারি থেকে চতুর্থক, মধ্যমা ইত্যাদির অবস্থান নির্দেশনার জন্য বক্স-প্লট ব্যবহার করা হয়। এক্ষেত্রে ১ম, ২য়, ৩য় চতুর্থক কাগজে উলম্ব অথবা সমান্তরাল বক্সের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়। বক্স প্লট অঙ্কনের ক্ষেত্রে ৫টি বিন্দু অর্থাৎ

$$\text{সর্বোচ্চ মান} = M$$

$$\text{সর্বনিম্ন} = Q_1,$$

$$\text{মধ্যমা} = Q_2$$

$$\text{৩য় চতুর্থক} = Q_3$$

এবং সর্বনিম্ন মান = L নির্ণয় করতে হয়। বিন্দুগুলিকে ৫-সংক্ষিপ্ত বিন্দু বলা হয়।

এ ৫টি মানের সাহায্য নিয়ে বক্স-প্লট অঙ্কন করা হয়।

চতুর্থক নির্ণয়ের সূত্রটি হল,

$$Q_i = \text{Error! তম তথ্য; যখন } n \text{ বিজোড় সংখ্যা। } i = 1, 2, \dots, n।$$

$$Q_i = \frac{1}{2} \left[\frac{i}{n} \text{তম মান} + \left(\frac{i}{n} + 1 \right) \text{তম মান} \right] \text{ যখন } n \text{ জোড় সংখ্যা। } i = 1, 2, \dots, n.$$

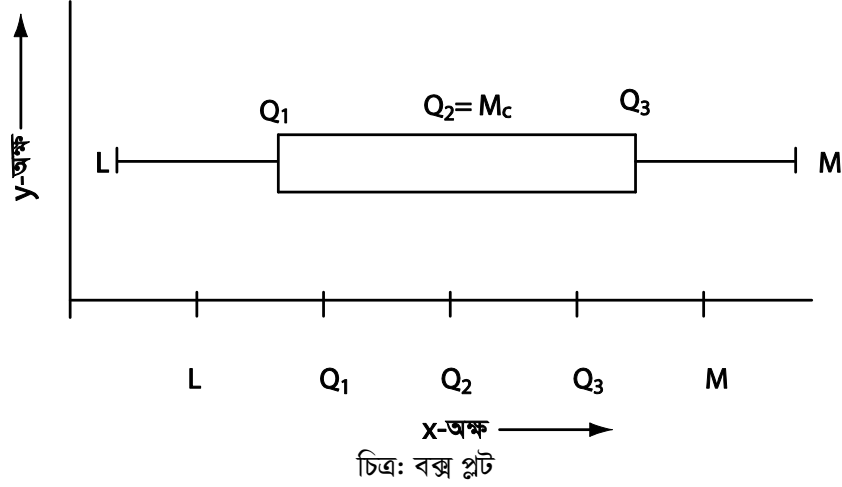
বক্স প্লট নির্ণয়ের বিভিন্ন ধাপ:

(১) প্রথমে L=সর্বনিম্ন বিন্দু, M= সর্বোচ্চ বিন্দু,

$Q_1 =$ চতুর্থক, $Q_2 =$ মধ্যমা = ২য় চতুর্থক এবং

$Q_3 =$ ৩য় চতুর্থক নির্ণয় করতে হবে।

(২) Q_1 ও Q_3 নির্দেশিত করে চিত্রানুসারে বক্স তৈরি করতে হবে X -অক্ষের সমান্তরালে। উলম্ব ভাবেও বক্স তৈরি করা যায়।



(৩) বক্স তৈরি করার পর Q_2 =মধ্যমা নির্দেশিত করতে হবে।

(৪) বক্সের দুই প্রান্তে মধ্যবিন্দু হতে সর্বনিম্ন বিন্দু L এবং সর্বোচ্চ বিন্দু M এর উভয় পার্শ্বে রেখা দ্বারা সংযুক্ত করতে হবে। এ রেখা দুইটিকে “ছইস্কার” বা দাঁড়ি বলা হয়।

(৫) প্রাপ্ত চিত্রটি হবে বক্সপ্লট

উদাহরণ: নিম্নের তথ্য থেকে বক্স-প্লট তৈরি করুন।

তথ্য:

৭৫	৮০	৭৫	১১২	১১২	১২৫	১১০	৮৫	৯০
৯৫	৯৮	১০০	১১০	১১৫	১২০	১২৫	১২০	

সমাধান: ১। তথ্য গুলিকে মানের ক্রমানুসারে সাজাতে হবে-

৭৫	৭৫	৮০	৮৫	৯০	৯৫	৯৮	১০০	১১০
১১০	১১২	১১২	১১৫	১২০	১২০	১২৫	১২৫	

২। এখানে $n=19$ অর্থাৎ বিজোড়

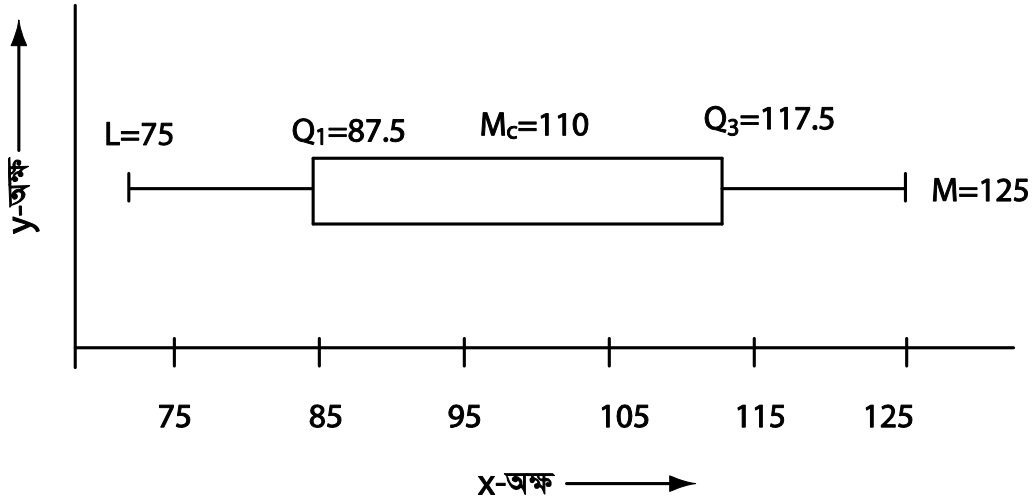
অতএব $Q_1 = \frac{n+1}{4}$ তম সংখ্যা।

$$\frac{17+1}{4} = 8.5 \text{ তম সংখ্যা}$$

অর্থাৎ $Q_1 = \frac{85+90}{2} = 87.5$

- ∴ $Q_1 = 89.5$ । অনুরূপভাবে-
 $Q_2 = \text{মধ্যমা} = \text{Error!} = \text{Error!}$ তম পদ
 ∴ $Q_2 = 110$ ।
 এবং $Q_3 = \text{Error!}$ তম পদ
 $= \text{Error!}$ তম পদ
 $= \frac{54}{4}$ তম পদ
 $= 13.5$ তম পদ
 ∴ $Q_3 = \text{Error!} = 9$ তম পদ
 $= \text{Error!} = 119.5$
 ∴ $Q_3 = 119.5$ । এখন
 $L = 75$ এবং $M = 125$

উপরোক্ত ৫- সংক্ষিপ্ত বিন্দুগুলো বক্স আকারে উপস্থাপন করা হল।



চিত্র: বক্স প্লট

উপরোক্ত চিত্রটি হল নির্ণেয় বক্স প্লট।

নিজে করুন: রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়ের পরিসংখ্যান ১ম বর্ষের ২০জন শিক্ষার্থীদের প্রাপ্ত নম্বর দেওয়া হল। বক্স প্লট অঙ্কন করুন।

শিক্ষার্থীদের প্রাপ্ত নম্বর:

৬০	৭২	৭৯	৫০	৫৫	৫৮	৪৫	৪৭	৬৫	৭৭
৭৮	৮০	৪২	৪৫	৫৫	৮১	৩২	৩৯	৪৯	৫৭

সারসংক্ষেপ:

কাভ-পাতা প্লটের মাধ্যমে তথ্যসমূহকে অতি সহজে উপস্থাপন করা যায়। তথ্যের ১ম অংশকে কাভ ও ২য় সর্বশেষ অংশকে পাতা বলা হয়। কাভ-পাতার মাধ্যমে তথ্যকে উপস্থাপন করাকে কাভ-পাতা প্লট বলে। ৫-সংক্ষিপ্ত নম্বরের মানগুলিকে বক্সের মাধ্যমে উপস্থাপন করাকে বক্স বলে।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.৫

নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। কাভ-পাতা প্লট কোন ক্ষেত্রে প্রযোজ্য
- ক) তথ্য সংখ্যা অসীম হলে খ) তথ্য সংখ্যা কম হলে
- গ) তথ্য সংখ্যা শূন্য হলে গ) তথ্য সংখ্যা কাল্পনিক হলে
- ২। ৫-সংক্ষিপ্ত নম্বরের মধ্যে একটি হল
- ক) Q_{১০} খ) Q_২
- গ) Q_{৫০} ঘ) Q_{১০০}

সত্য/মিথ্যা নির্ণয় করুন:

- ৩। M=সর্বনিম্ন সংখ্যা বক্স প্লটের জন্য ব্যবহার করা হয়।
- ৪। দশমিক সংখ্যার ক্ষেত্রে কাভ-পাতা প্লট করা সম্ভব নয়

শূন্যস্থান পূরণ:

- ৫। কাভ পাতা প্লটের ক্ষেত্রে অনুসারে তথ্যসমূহ সাজাতে হবে।
- ৬। বক্স প্লটের ক্ষেত্রে Q_১ ও Q_৩ এর মধ্যবর্তী স্থানে অবস্থান।

বাক্য মিলাও:

১। কাভ-পাতা প্লটের ক্ষেত্রে প্রতিটি সংখ্যাকে	ক) সংক্ষিপ্ত নম্বর প্রয়োজন হয়
২। বক্স প্লটের ৫টি	খ) $Q_i = \frac{in + 1}{4}$ তম পদ; যখন n বিজোড়; i= ১, ২, ... n
৩। চতুর্থক নির্ণয়ের সূত্রটি হল	গ) দুইভাগে ভাগ করতে হবে।



চূড়ান্ত মূল্যায়ন-৪

সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নাবলী

- ১। নকশা এবং লেখচিত্রের মাধ্যমে তথ্যসমূহকে উপস্থাপন করার প্রয়োজনীয়তা আলোচনা করুন।
- ২। নকশা এবং লেখচিত্রের মধ্যে পার্থক্য আলোচনা করুন।
- ৩। পরিসংখ্যানে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার নকশার বর্ণনা দিন।
- ৪। গণসংখ্যা নিবেশনকে উপস্থাপন করার জন্য কি কি ধরনের লেখচিত্র ব্যবহার করবেন? প্রতিটির বর্ণনা দিন।
- ৫। আয়তলেখ এবং স্তম্ভ নকশার মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা করুন।
- ৬। আয়তলেখ এবং গণসংখ্যা বহুভূজের মধ্যে পার্থক্য আলোচনা করুন।
- ৭। কাভ-পাতা প্লট-এর সংজ্ঞা লিখুন। কিভাবে কাভ-পাতা প্লট উপস্থাপন করতে হয় আলোচনা করুন।
- ৮। বক্স প্লট ও কাভ পাতা প্লটের পার্থক্য লিখুন। কিভাবে বক্স উপস্থাপন করতে হয় আলোচনা করুন।
- ৯। একটি মিল কারখানার কয়েক বৎসরের স্থায়ী আমানত নিচে দেওয়া হল। একটি স্তম্ভ নকশা তৈরি করুন।

বৎসর	স্থায়ী আমানত (লাখ টাকায়)
১৯৯০-১৯৯১	৪১৫
১৯৯১-১৯৯২	৪৮১
১৯৯২-১৯৯৩	৬০৭
১৯৯৩-১৯৯৪	৬৪৫
১৯৯৪-১৯৯৫	৬৫৪
১৯৯৫-১৯৯৬	৬০১

- ১০। তিনটি পরিবারের ভিন্ন ভিন্ন খাতে মাসিক খরচ এর তথ্য (টাকায়) নিম্নে দেওয়া হল। সুবিধামতো নকশা তৈরি করুন। কোন পরিবার বেশি খরচ করেছে?

খরচের খাত	পরিবার A	পরিবার B	পরিবার C
খাদ্য	২৪০০	৬০০০	৮০০০
কাপড় চোপড়	৪০০	৭০০	৯০০
বাড়ী ভাড়া	৪০০	১৬০০	২০০০
শিক্ষা	৩০০	৬০০	৭০০
যাতায়াত	১৫০	৫০০	১২০০
অন্যান্য	৩৫০	৬০০	৭৫০

- ১১। নিচে ১০০ জন ছাত্রের পরিসংখ্যান বিষয়ের প্রাপ্ত নম্বরের গণসংখ্যা নিবেশন দেওয়া হল। আয়তলেখ, গণসংখ্যা বহুভূজ এবং ক্রমযোজিত গণসংখ্যা বহুভূজ বা অজিভ রেখা অংকন করুন।

নম্বর	১০-২০	২০-৩০	৩০-৪০	৪০-৫০	৫০-৬০	৬০-৭০	৭০-৮০
ছাত্রসংখ্যা	৮	১২	১৬	২২	১৮	১৪	১০



উত্তরমালা: অধ্যায়-৪

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.১

১। খ ২। ক ৩। ক ৪। মিথ্যা ৫। সত্য ৬। নকশা, লেখচিত্র ৭। নকশার ৮। গ ৯। ক ১০। খ।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.২

১। খ ২। খ ৩। ক ৪। সত্য ৫। সত্য ৬। সত্য ৭। উল্লম্ব স্তম্ভ, আয়তক্ষেত্র ৮। সম্পর্কযুক্ত চলকে ৯। গ ১০। ক ১১। খ।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.৩

১। খ ২। খ ৩। খ ৪। সত্য ৫। মিথ্যা ৬। অচিচ্ছিন্ন গণসংখ্যা নিবেশনকে ৭। আয়তক্ষেত্রের ৮। গ ৯। ক ১০। খ।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৪.৪

১। ক ২। ক ৩। সত্য ৪। মিথ্যা ৫। সত্য ৬। স্তম্ভের দৈর্ঘ্যের ৭। স্তম্ভ নকশা ও আয়তলেখ ৮। আয়তগুলো ৯। খ ১০। ক ১১। ঘ ১২। গ।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন: ৪.৫

১। খ, ২। খ, ৩। সত্য, ৪। মিথ্যা ৫। মানের ক্রমানুসারে
৬। Q২ ৭। গ, ৮। ক, ৯। খ।
