

## তথ্য প্রক্রিয়াকরণ ও তথ্য উপস্থাপন

### ভূমিকাঃ

পূর্বের অধ্যায়ে আমরা পরিসংখ্যানের ধারণা ও উৎস সম্পর্কে আলোচনা করেছি। তথ্য পাওয়ার পর পরিসংখ্যানের পরবর্তী কাজ হল তথ্যসমূহকে প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে গবেষণা উপযোগী করে তোলা। এজন্য প্রাপ্ত তথ্যকে শ্রেণীবদ্ধকরণ, তালিকাকরণ ও উপস্থাপন করার প্রয়োজন হয়। এ অধ্যায়ে তথ্য বা তথ্যসমূহ কিভাবে প্রক্রিয়াকরণ ও উপস্থাপন করা যায় তা বিস্তারিত আলোচনা করবো।

### উদ্দেশ্য

এ ইউনিট শেষে আপনি বলতে পারবেন—

- ☞ শ্রেণিবদ্ধকরণ সম্পর্কে;
- ☞ তালিকাবদ্ধকরণ সম্পর্কে;
- ☞ তথ্য উপস্থাপন প্রসঙ্গে;

## পাঠ-২.১ শ্রেণিবদ্ধকরণ ও এর ব্যবহার ক্ষেত্র (Classification and its uses)

### ভূমিকা

শ্রেণিবদ্ধকরণ বলতে এমন একটি পদ্ধতিকে বুঝায় যেখানে তথ্য বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে কতকগুলো শ্রেণিতে সাজানো হয়। এ পাঠে তথ্যের বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে কিভাবে সারণীকরণ ও উপস্থাপন করা যায় সে বিষয়ে আলোচনা করা হবে।

### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি বলতে পারবেন—

- ☞ শ্রেণিবদ্ধকরণের সংজ্ঞা;
- ☞ শ্রেণিবদ্ধকরণের ক্ষেত্রে তথ্যের বৈশিষ্ট্যসমূহ;
- ☞ বিভিন্ন প্রকার শ্রেণি বিন্যাস করণ;
- ☞ শ্রেণিবদ্ধকরণের প্রয়োজনীয়তা ও ব্যবহার।



**শ্রেণিবদ্ধকরণ:** তথ্যের সংজ্ঞা থেকে আমরা জেনেছি, কোন নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তথ্য সংগ্রহ করা হয়। অতঃপর সেই বৈশিষ্ট্য আমরা বিশ্লেষণ করে বিভিন্ন পর্যায়ে ব্যবহার করি। অর্থাৎ সমগ্রকের প্রতিটি একক যেমন, পদবিশেষ, বস্তুর গুণ ইত্যাদি হল সমগ্রকের বৈশিষ্ট্য। বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী তথ্য সমূহকে সাজানোর পদ্ধতিকে বলা হয় শ্রেণিবদ্ধকরণ। অর্থাৎ শ্রেণিবদ্ধকরণের সংজ্ঞা হল: কোন নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তথ্য সারির এককগুলোকে কতকগুলো শ্রেণি বা দলে সাজিয়ে উপস্থাপন করার পদ্ধতি বা কৌশলকে বলা হয় শ্রেণিবদ্ধকরণ। শ্রেণিবদ্ধকরণ কোন অনুসন্ধানের প্রকৃতি বা উদ্দেশ্যের উপর নির্ভর করে প্রস্তুত করা হয়। শ্রেণিবদ্ধকরণ সম্পর্কে পরিসংখ্যানবিদ connor বলেছেন, শ্রেণিবদ্ধকরণ বলতে প্রকৃত অর্থে বা ভাবগত অর্থে সাদৃশ্য ও যোগ্যতা অনুযায়ী উপাত্তসমূহের কতকগুলো দলে বা শ্রেণিতে বিন্যস্ত করা “অর্থাৎ তথ্যসমূহকে সংগ্রহ করার পর একই ধরনের তথ্যকে এক সাথে নিয়ে বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করে শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়।

**শ্রেণিবদ্ধকরণের প্রকার ভেদ (Types of Classification):** আমরা আগেই বলেছি, পরিসংখ্যানিক তথ্য সমূহের বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়। সাধারণত চার ধরনের ভিত্তির উপর শ্রেণিবদ্ধকরণের কৌশল নেওয়া হয়:

- ১। স্থান ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণ
- ২। সময় ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণ
- ৩। গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ
- ৪। পরিমাণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ

### স্থানভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণ

বিভিন্ন এলাকা বা অবস্থানের উপর ভিত্তি করে প্রাপ্ত তথ্য সমূহকে যে শ্রেণিতে বিভক্ত করে সাজানো হয়। তাকে স্থানভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণ বলে। স্থানভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণকে ভৌগোলিক অবস্থান ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণও বলা হয়ে থাকে। যেমন, বিভিন্ন জেলায় উৎপাদিত ধান বা পাট ইত্যাদির তথ্যসমূহ। নিম্নের সারণিতে স্থানভিত্তিক তথ্যের শ্রেণিবদ্ধকরণ দেখানো হয়।

## বিভাগ অনুযায়ী ধানের উৎপাদন

বিভাগ	মোট উৎপাদন (পরিমাণ হাজার মেট্রিকটন)	বিভাগ	মোট উৎপাদন (হাজার মেট্রিকটন)
ঢাকা	২৬৯০.৫	চট্টগ্রাম	১৭৩২.৭
রাজশাহী	২০৭৪.৫	বরিশাল	২৫৮৩.২
খুলনা	১৩৮৪.৩	সিলেট	১৯৩২.৯

## সময়ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণ

বিভিন্ন সময়ের ভিত্তিতে প্রাপ্ত তথ্যসমূহকে শ্রেণিবদ্ধ করার পদ্ধতি বা কৌশলকে সময় ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণ বলে। তথ্যকে সময়ের উপর নির্ভর করে অর্থাৎ দিন, মাস, বছর ইত্যাদি সময় অনুযায়ী ভাগ করে শ্রেণিবদ্ধকরণ করা হয়। নিম্নে বাংলাদেশে কয়েক বৎসরের তৈলবীজ উৎপাদন অনুসারে সময় ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণ দেখানো হল:

বাংলাদেশে কয়েক বৎসর এর তৈলবীজ এর উৎপাদন:

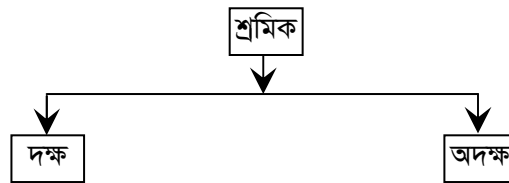
বৎসর	উৎপাদন (লক্ষ মেট্রিক টন)
২০০০-২০০১	৫.০০
২০০১-২০০২	৬.৪৭
২০০২-২০০৩	৬.৯৭
২০০৩-২০০৪	৭.৫০
২০০৪-২০০৫	৮.০০

## গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ

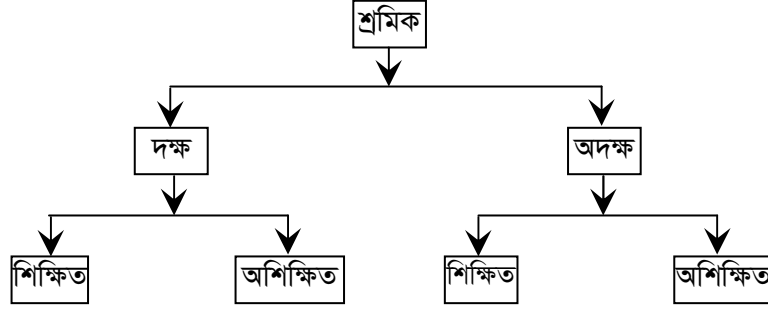
তথ্য সমগ্রকের গুণ বা প্রকৃতিগত পার্থক্য অনুসারে যে শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয় তাকে গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ বলা হয়। গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ দু'ধরনের:

- ১। সরল গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ
- ২। জটিল গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ

**সরল গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ:** কোন সমগ্রকের তথ্যসমূহকে গুণগত বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী দু'টি শ্রেণি বা দলে ভাগ করে যে শ্রেণি পাওয়া যায় তাকে সরল গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ বলে। যেমন কোন কোম্পানিতে দক্ষ ও অদক্ষ শ্রেণিতে বিভক্ত করে তথ্য নেওয়া হলে তা হবে সরল গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ। নিম্নে বিষয়টি চিত্র আকারে দেখানো হল।



**জটিল গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ:** কোন সমগ্রকের তথ্যসমূহকে একাধিক গুণের ভিত্তিতে বিভক্ত করে যে শ্রেণিবিন্যাস পাওয়া যায় তাকে জটিল গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ বলা হয়। যেমন: কোন কোম্পানীর শ্রমিকসমূহকে শুধুমাত্র দক্ষতার উপর নির্ভর না করে শিক্ষা বা একাধিক গুণের উপর নির্ভর শ্রেণিতে বিভক্ত করে যে তথ্য পাওয়া যায় তাকে জটিল গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ বলা হয়। জটিল গুণগত শ্রেণিবদ্ধকরণের একটি চিত্র নিম্নে দেখানো হল:



### পরিমাণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ

তথ্যসমূহ যখন পরিমাণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে নেওয়া হয় তখন তাকে পরিমাণগত শ্রেণিবদ্ধকরণ বলা হয়। নিচে শ্রমিকের আয়ের একটি তথ্য দেওয়া হল।

আয় টাকা (মাসে)	শ্রমিকের সংখ্যা
২০০০-২৫০০	৫০
২৫০০-৩০০০	২০০
৩০০০-৩৫০০	২৫০
৩৫০০-৪০০০	১০০
৪০০০-৪৫০০	৪০
মোট	৬৪০ জন

### শ্রেণিবদ্ধকরণের প্রয়োজনীয়তা

শ্রেণিবদ্ধকরণের প্রয়োজনীয়তা নিম্নে আলোচনা করা হল:

- ১। শ্রেণিবদ্ধকরণ অসংখ্য বিক্ষিপ্ত ও এলোমেলো তথ্যকে সংক্ষিপ্ত আকারে প্রকাশ করে।
- ২। একই বৈশিষ্ট্যের তথ্যগুলোকে আলাদাভাবে সহজ আকারে শ্রেণি বা দলে প্রকাশ করে।
- ৩। তথ্যবিশ্বের বিভিন্ন শ্রেণির প্রাধান্য সম্পর্কে ধারণা দেয়।
- ৪। দু' বা ততোধিক তথ্যসমূহ শ্রেণিবদ্ধকরণে তুলনা করতে সাহায্য করে।
- ৫। তথ্যের মাধ্যমে তথ্যবিশ্বের ধারণা দিতে শ্রেণিবদ্ধকরণ সাহায্য করে।

### সারসংক্ষেপ

শ্রেণিবদ্ধকরণ তথ্যসমূহকে তার বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য অনুসারে বিভক্ত করতে সাহায্য করে। শ্রেণিবদ্ধকরণ তথ্যকে বিভিন্নভাবে বিশ্লেষণ করে। এছাড়া শ্রেণিবদ্ধকরণ বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের তথ্য সম্পর্কে তুলনামূলক ধারণা দিতে সাহায্য করে।



পাঠ্যোত্তর মূল্যায়ন: ২.১

নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। শ্রেণিবদ্ধকরণ কিসের উপর নির্ভর করে?
- ক. প্রকৃতি ও বৈশিষ্ট্যের উপর  
খ. অষ্টক ধারণার উপর  
গ. পদ্ধতিগত দিকের উপর  
ঘ. সামাজিক প্রথার উপর
- ২। শ্রেণিবদ্ধকরণ কয়টি ভিত্তির উপর নির্ভর করে সম্পন্ন করা হয়?
- ক. ৫টি  
খ. ৪টি  
গ. ৩টি  
ঘ. ৬টি

সত্য/মিথ্যা নির্ণয়:

৩। স্থানভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণকে ভৌগোলিক ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণ বলা হয়ে থাকে।

শূন্যস্থান পূরণ করুন

৪। \_\_\_\_\_ অসংখ্য বিক্ষিপ্ত ও অগোছালো তথ্যকে সংক্ষিপ্ত আকারে প্রকাশ করে।

বাক্য/শব্দ মিলানো

৫। তথ্যের মাধ্যমে তথ্যবিশ্বের ধারণা	ক) ভৌগোলিক অবস্থান ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণ বলা হয়।
৬। স্থান ভিত্তিক শ্রেণিবদ্ধকরণকে	খ) দিতে শ্রেণিবদ্ধকরণ সাহায্য করে।

## পাঠ-২.২ ঘটনসংখ্যা বিন্যাস (Frequency Distribution)

### ভূমিকা

তালিকাবদ্ধকরণের পরবর্তী পর্যায়ে হল সারিবদ্ধকরণ। তথ্যকে বিভিন্ন শ্রেণিতে ভাগ করার পর তালিকাবদ্ধ করা হয়। অতপর; ঘটন সংখ্যা বিন্যাস করে তথ্যকে প্রক্রিয়াজাতকরণ করা হয়। এ পাঠে কিভাবে তথ্যসমূহ কে সারিবদ্ধকরণ ও ঘটন সংখ্যা নিবেশন করা যায় সে সম্পর্কে আলোচনা করবো।

### উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি বলতে পারবেন—

- ☞ সারিবদ্ধকরণের সংজ্ঞা;
- ☞ ঘটন সংখ্যার সংজ্ঞা;
- ☞ ঘটন সংখ্যার বিন্যাস কিভাবে সম্পন্ন করা হয়;
- ☞ বিভিন্ন সমস্যার সমাধান।



### সারণীকরণ (Tabulation)

তথ্যবিশ্ব থেকে প্রাপ্ত অশোধিত তথ্য নিয়মতান্ত্রিকভাবে সারি ও কলামে প্রকাশ করাকেই সারণীকরণ বলা হয়।

সারণী বিভিন্ন ধরনের হতে পারে যেমন, সরল, জটিল, এক মাত্রিক, দ্বিমাত্রিক এবং বহুমাত্রিক হতে পারে। একটি একমাত্রিক এবং একটি দ্বিমাত্রিক সারণী নিম্নে দেওয়া হল:

একমাত্রিক সারণী বিভাগ ভিত্তিক পাটের উৎপাদন

বিভাগ	পাটের উৎপাদন (মেট্রিক টন)
ঢাকা	-
রাজশাহী	-
খুলনা	-
বরিশাল	-
চট্টগ্রাম	-
সিলেট	-

দ্বিমাত্রিক সারণী বিভাগ ভিত্তিক পাট ও ধানের উৎপাদন

বিভাগ	পন্যের উৎপাদন	
	ধান	পাট
ঢাকা	-	-
রাজশাহী	-	-
খুলনা	-	-
বরিশাল	-	-
চট্টগ্রাম	-	-
সিলেট	-	-

**ঘটনসংখ্যা:** ঘটন সংখ্যা বলতে আমরা কোন নির্দিষ্ট সময়ে কোন ঘটনা কতবার সংঘটিত হয় তার সংখ্যাকেই বুঝায় উদাহরণস্বরূপ, কোন সাবান কোম্পানীতে ১০ মিনিটের সাবান উৎপাদনের তথ্য নেয়া হল। প্রতি মিনিটে উৎপাদনের সংখ্যা ৩, ৪, ৫, ৪, ৭, ৫, ৮, ৫, ৪, ৫ এখানে ৪ তিন বার, ৫ চার বার উৎপাদিত হয়েছে অর্থাৎ ৪ এর ঘটনসংখ্যা ৩ এবং ৫ এর ঘটনসংখ্যা ৪।

**ঘটন সংখ্যা নিবেশন:** তথ্যবিশ্ব হতে প্রাপ্ত তথ্যসমূহকে কতকগুলো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শ্রেণিতে বিভক্ত করার পর উক্ত শ্রেণিতে কতটি মান আছে তা গণনা করে যে সংখ্যাগুলি পাওয়া যায় তা সারণীর মাধ্যমে প্রকাশ করাকে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস বলে।

**ঘটন সংখ্যা বিন্যাস প্রস্তুত পদ্ধতি:** তথ্যবিশ্ব হতে প্রাপ্ত তথ্য সাধারণত ২ ধরনের হয়।

১। **বিচ্ছিন্ন চলক:** যে সকল চলক পূর্ণ সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা যায় তাকে বিচ্ছিন্ন চলক বলে। যেমন: কোন সাবান কোম্পানিতে উৎপাদিত সাবানের সংখ্যা প্রতি মিনিটে, ৪, ৫, ৬, ৭ ইত্যাদি হয় তা হলে এধরনের তথ্যকে বিচ্ছিন্ন চলক বলে। বিচ্ছিন্ন চলকের ক্ষেত্রে ঘটন সংখ্যা নিবেশন তৈরি করতে নিম্নলিখিত পদক্ষেপ নিতে হবে।

১। প্রথম কলামে বিচ্ছিন্ন চলকের মানের উর্ধ্ব ক্রমানুসারে সাজাতে হবে।

২। ২য় কলামে চলকের কোন মান কতবার পুনরাবৃত্তি হয়েছে তা গণনা করে টালি চিহ্ন দিতে হবে।

৩। ৩য় কলামে গণনাকৃত টালি চিহ্নকে সংখ্যায় লিখে প্রকাশ করতে হবে। ৩য় কলামের সংখ্যাকে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস বলা হবে।

**উদাহরণ:** ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের সংজ্ঞায় ব্যবহৃত উদাহরণ অনুযায়ী সাবান কোম্পানির ১০ মিনিটে উৎপাদিত সাবানের প্রাপ্ত তথ্যকে ঘটনসংখ্যা বিন্যাসে সাজালে পাই:

শিরোনাম “সাবান কোম্পানিতে উৎপাদিত সাবানের ঘটন সংখ্যা বিন্যাস”।

উৎপাদিত সাবানের সংখ্যা প্রতি মিনিটে	টালি চিহ্ন	ঘটন সংখ্যা
৩	I	১
৪	III	৩
৫	IIII	৪
৬	O	০
৭	I	১
৮	I	১
মোট		১০ টি

**নিজে করুন:** যশোর জেলার অন্তর্গত অভয়নগর থানার চলিশীয়া গ্রামের ১২টি পরিবারে জরীপ করে প্রতি বাড়ীতে সন্তানের সংখ্যার তথ্যসমূহ নিম্নে দেয়া হল। তথ্যসমূহ ব্যবহার করে একটি ঘটন সংখ্যা নিবেশন প্রস্তুত করুন:

১	২	৩
৩	৪	৪
০	৩	১
২	৫	৩

২। **অবিচ্ছিন্ন চলক:** অবিচ্ছিন্ন চলক সেসব তথ্যকে বলা হবে যা কোন সীমানা বা পরিসরের মধ্যবর্তী যে কোন সংখ্যা হবে এবং এর মান পূর্ণ সংখ্যা আকারে অথবা ভগ্নাংশ আকারে হতে পারে। যেমন, দ্রব্যের মূল্যের তথ্য, বিভিন্ন ব্যবসায়িক লেনদেন, উৎপাদিত পণ্যের বাজারদর ইত্যাদি।

অবিচ্ছিন্ন চলকের ক্ষেত্রে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস তৈরির কৌশল:

ক) শ্রেণী সীমা: কোন তথ্যের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মান বের করতে হবে। সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মানের পার্থক্যকে বিস্তার বলে। বিস্তার=সর্বোচ্চ মান - সর্বনিম্ন মান অর্থাৎ বিস্তারকে R দ্বারা প্রকাশ করলে  $R=H-L$ ; H= সর্বোচ্চ মান, L= সর্বনিম্ন মান।

খ) শ্রেণি সংখ্যা: তথ্যসমূহের পরিমানের উপর নির্ভর করে শ্রেণিসংখ্যা নির্ণয় করা হয়। এক্ষেত্রে শ্রেণি সংখ্যা= $\sqrt{\text{তথ্য সংখ্যা}}$  অর্থাৎ ১০০টি তথ্য থাকলে শ্রেণি সংখ্যা হবে। শ্রেণি সংখ্যা= $\sqrt{১০০}= ১০$ টি অন্যভাবে শ্রেণি সংখ্যা নির্ণয় করা যায় শ্রেণি সংখ্যাকে K দ্বারা প্রকাশ করলে  $K=১+৩.৩১২ \log N$ ; N=তথ্য সংখ্যা। এ সূত্রটি H. Struge বের করেছেন।

গ) শ্রেণী ব্যবধান: বিস্তারকে শ্রেণী সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে যে মান পাওয়া যায় তাকে শ্রেণী ব্যবধান বলে। অর্থাৎ শ্রেণি ব্যবধানকে L দ্বারা প্রকাশ করলে  $L = \frac{R}{K}$ । শ্রেণি ব্যবধান সর্বদা পূর্ণ সংখ্যা নিতে হয়। সাধারণত শ্রেণি ব্যবধান ৫, ১০ অথবা ৫ দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা ধরা বাঞ্ছনীয়।

ঘ) মধ্যবিন্দু: কোন শ্রেণীর উচ্চ মান ও নিম্ন মানের যোগফলকে ২ দ্বারা ভাগ করলে ঐ শ্রেণীর মধ্যবিন্দু পাওয়া যাবে।

ঙ) শ্রেণি সীমা: প্রতি শ্রেণি নির্ণয়ের জন্য সর্বনিম্ন মানের সাথে শ্রেণী ব্যবধান যোগ করলে প্রতি শ্রেণির উচ্চ বিন্দু পাওয়া যাবে। উক্ত নিম্নমান ও উচ্চমান এর সীমানা হল প্রতি ঘরের শ্রেণি সীমা।

চ) টালি চিহ্ন: শ্রেণি সীমার মধ্যে অবস্থিত তথ্য সংখ্যাটি টালি চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করাকে টালি চিহ্ন বলা হয়। প্রতি শ্রেণিতে প্রতি তথ্যের জন্য  $\alpha/''$  চিহ্ন দিতে হবে তবে ৫টি তথ্য থাকলে  $\alpha IIII''$  চিহ্ন দিতে হবে।

ছ) ঘটনসংখ্যা: কোন শ্রেণির টালি চিহ্নের মোট সংখ্যা হল ঐ শ্রেণির ঘটন সংখ্যা এবং সকল শ্রেণীর মধ্যে অবস্থিত ঘটনসংখ্যার সমষ্টি হল তথ্য সংখ্যা।

জ) যোজিত ঘটনসংখ্যা: শ্রেণীগুলোর ঘটনসংখ্যা পর্যায়ক্রমে যোগ করলে যে মান পাওয়া যায় তাকে যোজিত ঘটনসংখ্যা। সর্বশেষ প্রাপ্ত যোজিত ঘটনসংখ্যা তথ্য সংখ্যার সমান। উদাহরণ: ৩০টি কোম্পানির আয় (লক্ষ টাকায়) ১৯৯৯-২০০০ পর্যন্ত নিম্নে দেওয়া হল। সুবিধা মত শ্রেণি ব্যবধান নিয়ে ঘটন সংখ্যা বিন্যাস প্রস্তুত করুন;

২০	২২	৩৫	৪২	২৭	৪৯	৫৩	৫৫	৩৯	৫৭
১৮	১৬	২৩	৩৭	৩৫	৪৮	৬৫	৬৫	৫৮	৬৭
২৫	২৯	৬৮	৬৫	৪২	৬৩	৪৯	৪৫	৪৮	৬৯

সমাধান: সুবিধামত শ্রেণি ব্যবধান নির্ণয় করতে নিম্ন লিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করতে হবে:

ক) বিস্তার,  $R=H-L$ , এখানে  $H=৬৯$   
 $=৬৯-১৬$   $L=১৬$   
 $=৫৩$

খ) শ্রেণি সংখ্যা  $K=\sqrt{N} = \sqrt{৩০} = ৫.৪৭$   
অথবা  $K=১+৩.৩১২ \log 30$



$$=৫.৮৯$$

গ) শ্রেণি ব্যবধান,  $L = \frac{৫৩}{৫.৮৭} = ৯.৬৮$

অর্থাৎ শ্রেণি ব্যবধান  $L=৯$

ঘ) প্রথম শ্রেণি ব্যবধান হবে সর্বনিম্ন বিন্দু=১৬ এর সাথে ৯ যোগ করলে যে মানটি পাওয়া যাবে অর্থাৎ ২৫ হবে ঐ শ্রেণির উচ্চ মান, অর্থাৎ ১ম শ্রেণী সীমা হবে। ১৬-২৫।

তাহলে আয়ের ঘটনসংখ্যা বিন্যাসটি হবে নিম্নরূপ:

আয়ের ঘটনসংখ্যা বিন্যাস

আয় (লক্ষ টাকা)	টালি	ঘটন সংখ্যা	মধ্যবিন্দু
১৬-২৫	III	৫	২০.৫
২৬-৩৫	II	২	৩০.৫
৩৬-৪৫	III II	৭	৪০.৫
৪৬-৫৫	III I	৬	৫০.৫
৫৬-৬৫	III	৫	৬০.৫
৬৬-৭৫	III	৫	৭০.৫

উপরোক্ত টেবিলটি হল নির্ণেয় আয়ের ঘটন সংখ্যা বিন্যাস।

নিজে করুন: নওয়াপাড়া জুট মিলস্ লি: কোম্পানিতে ৫২ জন চাকুরীজীবির বয়সের তথ্য দেওয়া আছে। একটি সুবিধাজনক শ্রেণি ব্যবধান নিয়ে ঘটন সংখ্যা বিন্যাস প্রস্তুত করুন:

৬৭	৩৪	৩৬	৪৮	৪৯	৩১	৬১	৩৪	৪৩	৪৫	৩৮
৩২	২৭	৬১	২৯	৪৭	৩৬	৫০	৪৬	৩০	৪৬	৩২
৩০	৩৩	৪৫	৪৯	৪৮	৪১	৫৩	৩৬	৩৭	৩৭	৪৭
৩০	৪৬	৫০	২৮	৩৫	৩৫	৩৮	৩৬	৪৬	৪৩	৩৪
৬২	৬৯	৫০	২৮	৪৪	৪৩	৬০	৩৯			

**ক্রমযোজিত ঘটনসংখ্যা (Cumulative frequency):**

ঘটন সংখ্যা বিন্যাস টেবিলে প্রথম শ্রেণী হতে শেষ শ্রেণী পর্যন্ত প্রতি শ্রেণীর ঘটনসংখ্যাকে ধারাবাহিকভাবে যোগ করে পর্যায়ক্রমে প্রতি শ্রেণীর বিপরীতে স্থাপন করে যে মান পাওয়া যায় তাকে ক্রমযোজিত ঘটন সংখ্যা বলে।

**আপেক্ষিক ঘটনসংখ্যা (Relative frequency):**

ঘটনসংখ্যা বিন্যাস টেবিলে প্রতি শ্রেণীর ঘটনসংখ্যাকে মোট ঘটনসংখ্যা দ্বারা ধারাবাহিকভাবে ভাগ করে পর্যায়ক্রমে প্রতি শ্রেণীর বিপরীতে স্থাপন করে যে মান পাওয়া যায় তাকে আপেক্ষিক ঘটনসংখ্যা বলে।

**শতকরা ঘটনসংখ্যা (Percentage frequency):**

ঘটনসংখ্যা বিন্যাস টেবিলের প্রতি শ্রেণীর আপেক্ষিক ঘটনসংখ্যাকে ১০০ দ্বারা গুণ করে উক্ত শ্রেণীর বিপরীতে স্থাপন করে যে মানগুলি পাওয়া যায় তাকে শতকরা ঘটনসংখ্যা বলে।

নিম্নে উদাহরণের সাহায্যে ক্রমযোজিত ঘটনসংখ্যা, আপেক্ষিক ঘটনসংখ্যা ও শতকরা ঘটনসংখ্যা দেখানো হল:

শ্রেণী ব্যবধান	ঘটনসংখ্যা	ক্রমযোজিত ঘটনসংখ্যা	আপেক্ষিক ঘটনসংখ্যা	শতকরা ঘটনসংখ্যা
০-১০	২	২	$\frac{২}{২০} = .১০$	$\frac{২}{২০} \times ১০০ = ১০$
১০-২০	৪	৬	$\frac{৪}{২০} = .২০$	$\frac{৪}{২০} \times ১০০ = ২০$
২০-৩০	৮	১৪	$\frac{৮}{২০} = .৪০$	$\frac{৮}{২০} \times ১০০ = ৪০$
৩০-৪০	৫	১৯	$\frac{৫}{২০} = .২৫$	$\frac{৫}{২০} \times ১০০ = ২৫$
৪০-৫০	১	২০	$\frac{১}{২০} = .০৫$	$\frac{১}{২০} \times ১০০ = ৫$
মোট	২০	-	-	১০০

### সারসংক্ষেপ

সারণীকরণ এর মাধ্যমে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস প্রস্তুত করতে হয়। তথ্যের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে ২ ধরনের চলকের ঘটনসংখ্যা বিন্যাস এখানে আলোচনা করা হয়েছে ১. বিচ্ছিন্ন চলকের ক্ষেত্রে, ২. অবিচ্ছিন্ন চলকের ক্ষেত্রে।



### পাঠোত্তর মূল্যায়ন: ২.২

#### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পার্শ্বে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। সারণীকরণের সাথে সম্পর্ক যুক্ত পদ কোনটি?
 

ক. দৈব চয়ন	খ. শিরোনাম
গ. কলাম ও সারি	ঘ. প্রতীক
- ২। কোন শ্রেণির টালি চিহ্ন সমূহের সমষ্টি হল।
 

ক. শ্রেণী ব্যবধান	খ. ঘটনসংখ্যা
গ. শ্রেণী মধ্যবিন্দু	ঘ. শ্রেণী সীমা

#### সত্য/মিথ্যা নির্ণয় করুন

- ৩। শ্রেণীগুলোর ঘটনসংখ্যা পর্যায়ক্রমে যোগ করলে যে মান পাওয়া যায় তাকে যোজিত ঘটনসংখ্যা বলে।
- ৪। সারণীকরণের প্রথম ধাপ হল তথ্য বিশ্লেষণ।

#### শূণ্যস্থান পূরণ করুন

- ৫। সারণী তথ্যসমূহকে \_\_\_\_\_ করে প্রকাশ করে।
- ৬। শ্রেণি ব্যবধান সমান \_\_\_\_\_।

#### বাক্য/শব্দ মিলানো

৭। বিস্তারকে শ্রেণী সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে	ক) হল প্রতি ঘরের শ্রেণিসীমা।
৮। নিম্নমান ও উচ্চমান এর সীমানা	খ) যে মান পাওয়া যায় তাকে শ্রেণী ব্যবধান বলে।

## পাঠ-২.৩ তথ্য উপস্থাপন (Representation of data)

### ভূমিকা

আমরা পূর্ব পাঠ থেকে শ্রেণীবদ্ধকরণ, সারণীকরণ ও ঘটনসংখ্যা নিবেশন সম্পর্কে জেনেছি। প্রাপ্ত তথ্যসমূহকে সহজবোধ্য করে জানার জন্য নকশা ও লেখের মাধ্যমে উপস্থাপন করা যায়। তথ্যসমূহের তুলনামূলক আলোচনা ও অর্থবহ করে জানার জন্য লেখ বা নকশার মাধ্যমে উপস্থাপন কৌশল বর্তমান পাঠের আলোচ্য করা হল।

### উদ্দেশ্য

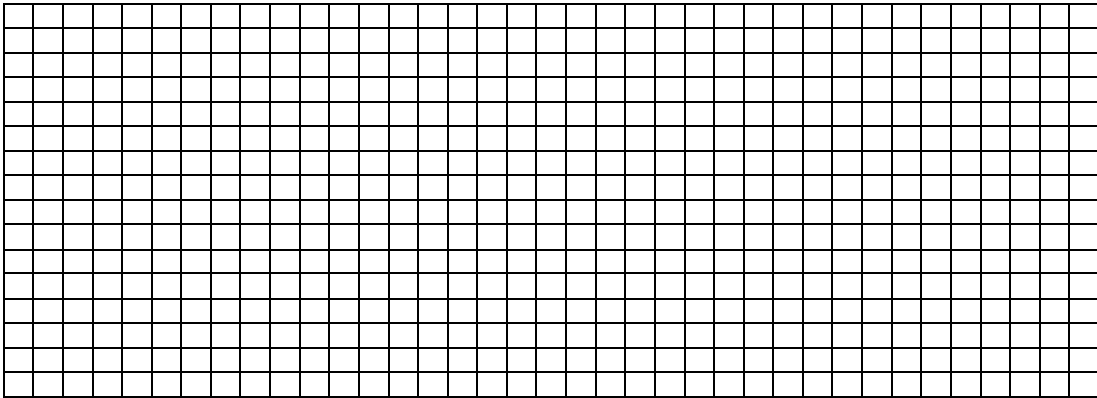
এ পাঠ শেষে আপনি বলতে পারবেন—

- ☞ লেখ কি এবং উপস্থাপন কৌশল;
- ☞ নকশার সংজ্ঞা এবং উপস্থাপন কৌশল;
- ☞ বিভিন্ন সমস্যার সমাধান ইত্যাদি।



**লেখচিত্র:** লেখচিত্র ছক কাগজে তথ্যসমূহ স্থাপন করে উপস্থাপন করা হয়। এক্ষেত্রে ঘটনসংখ্যা বিন্যাস বা কালিন সারীর মাধ্যমে প্রাপ্ত তথ্যসমূহ উপস্থাপন বেশি উপযোগী।

**লেখ কাগজ এবং লেখচিত্র অঙ্কন কৌশল :** ছক কাগজ হল, যে কাগজে অনেকগুলো আনুভূমিক ও উলম্ব রেখা দ্বারা সমান আয়তনের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্র তৈরি থাকে। লেখ চিত্র অঙ্কনের পূর্বে ছক কাগজে আনুভূমিক রেখা  $X'OX$  এবং উলম্ব রেখা  $YOY'$  ধরা হয়। ছক কাগজের ক্ষুদ্রতম বর্গক্ষেত্রকে একক ধরের  $X$  ও  $Y$  অক্ষ বরাবর স্বাধীন ও অধীন চলকের মান উপস্থাপন করে লেখচিত্র আঁকা হয়। চিত্রে একটি লেখ কাগজ এবং কৌশল দেখানো হল:



**নকশা:** নকশা সাধারণত তথ্যের বৈশিষ্ট্যসমূহ চিত্র আকারে সাদা কাগজে উপস্থাপন করার কৌশলকে বলা হয়। নকশা লেখচিত্রে চেয়ে বেশি আকর্ষণীয়, সেজন্য প্রদর্শনীতে শিল্প ও বাণিজ্যের ক্ষেত্রে তথ্য উপস্থাপনে নকশা ব্যবহার অত্যন্ত সহজবোধ্য ও তুলনামূলক উপস্থাপন সহজেই বোধগম্য ও আকর্ষণীয়।

### লেখচিত্রের প্রকারভেদ:

**তথ্যসমূহের:** আকার বা ধরণ অনুসারে বিভিন্ন ধরণের লেখচিত্র ব্যবহার করা হয়। গনসংখ্যা নিবেশন থেকে প্রাপ্ত তথ্য নিম্নলিখিত লেখচিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়।

- ১। আয়তলেখ (Histogram)
- ২। ঘটনসংখ্যা বহুভূজ (Frequency Polygon) ও ঘটনসংখ্যা রেখা (Frequency Curve)
- ৩। অজিত বা যোজিত ঘটনসংখ্যা রেখা (Ogive বা Cumulative frequency curve)

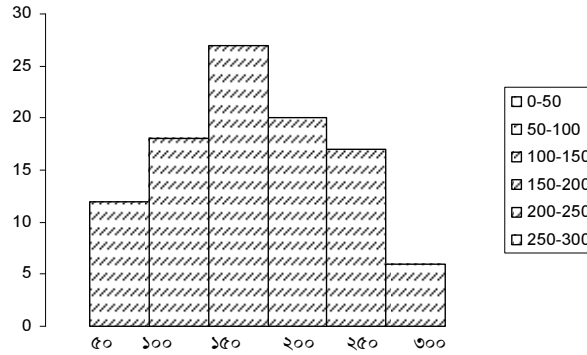
**আয়তলেখ:** আয়তলেখ আঁকার জন্য গ্রাফ কাগজ প্রয়োজন। গ্রাফ কাগজের X-অক্ষ বরাবর শ্রেণি ব্যবধান এবং Y-অক্ষ বরাবর ঐ শ্রেণির ঘটনসংখ্যা স্থাপন করলে যে আয়তক্ষেত্রসমূহ পাওয়া যাবে তাকেই আয়তলেখ বলা হবে। অবিচ্ছিন্ন গনসংখ্যা নিবেশনকে আয়তলেখের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়।

**উদাহরণ:** ১০০টি দোকানের মাসিক আয় (হাজার টাকার) এর তথ্য নিম্নে দেওয়া হল:

মাসিক আয় (হাজার টাকায়)	০-৫০	৫০-১০০	১০০-১৫০	১৫০-২০০	২০০-২৫০	২৫০-৩০০
দোকানের সংখ্যা	১২	১৮	২৭	২০	১৭	৬

উপরোক্ত তথ্য থেকে আয়তলেখ অঙ্কন করুন।

**সমাধান:** প্রাপ্ত তথ্য টেবিলটি অবিচ্ছিন্ন ঘটনসংখ্যা বিন্যাস। আয়তলেখটি আকার জন্য গ্রাফ কাগজে স্থাপন করতে হবে নিম্নভাবে।



চিত্রঃ আয়তলেখ

**নিজে অঙ্কন করুন:** নিচে ১০০ শ্রমিকের মাসিক আয়ের একটি তথ্যের ঘটনসংখ্যা বিন্যাস দেওয়া হল। এক্ষেত্রে আয়তলেখ অঙ্কন করুন।

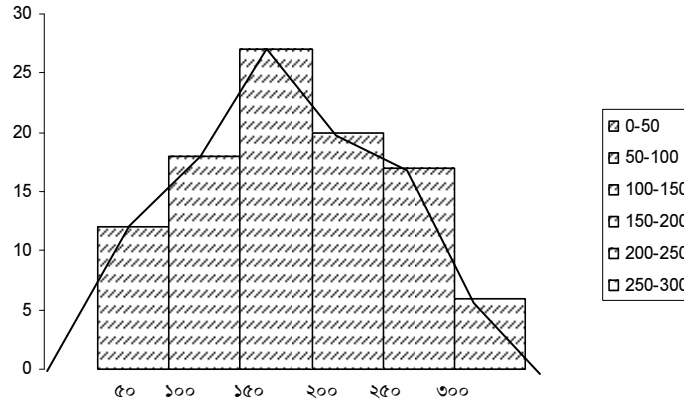
মাসিক আয় (হাজার টাকায়)	৩০০০-৩৫০০	৩৫০০-৪০০০	৪০০০-৪৫০০	৪৫০০-৫০০০	৫০০০-৫৫০০
শ্রমিক সংখ্যা	৩	২৩	৪১	২৫	৮

**ঘটন সংখ্যা বহুভূজ:** ঘটন সংখ্যা বহুভূজ এর মাধ্যমে উপস্থাপনের জন্য প্রয়োজন গ্রাফ কাগজের। গ্রাফ কাগজের X-অক্ষ বরাবর শ্রেণি ব্যবধানের মধ্যমান ও Y-অক্ষ বরাবর ঐ শ্রেণীর ঘটনসংখ্যা স্থাপন করতে হবে। অতপর: প্রাপ্ত বিন্দুগুলি সরল রেখা দ্বারা যোগ করলে যে বহুভূজ পাওয়া যাবে তাহাই হল নির্ণেয় সংখ্যা বহুভূজ। এছাড়া আয়ত লেখ থেকে ও ঘটনসংখ্যা বহুভূজ আঁকা যায়। এক্ষেত্রে আয়ত লেখের উপরের বাহুগুলির মধ্যবিন্দুসমূহ সরল রেখা দ্বারা যোগ করলে ঘটনসংখ্যা বহুভূজ পাওয়া যায়। নিচের উদাহরণ থেকে ঘটনসংখ্যা বহুভূজ এর চিত্রটি অঙ্কন করা হল:

উদাহরণ: ১০০টি দোকানের মাসিক আয় (হাজার টাকার) এর তথ্য নিম্নে দেওয়া হল:

মাসিক আয় (হাজার টাকায়)	০-৫০	৫০-১০০	১০০-১৫০	১৫০-২০০	২০০-২৫০	২৫০-৩০০
দোকানের সংখ্যা	১২	১৮	২৭	২০	১৭	৬

উপরোক্ত তথ্য থেকে ঘটনসংখ্যা বহুভূজ নির্ণয় করুন।



চিত্রঃ ঘটনসংখ্যা বহুভূজ

নিজে করুন:

উদাহরণ: ১০০টি দোকানের মাসিক আয় (হাজার টাকার) এর তথ্য নিম্নে দেওয়া হল:

মাসিক আয় (হাজার টাকায়)	০-৫০	৫০-১০০	১০০-১৫০	১৫০-২০০	২০০-২৫০	২৫০-৩০০
দোকানের সংখ্যা	১২	১৮	২৭	২০	১৭	৬

অজিত: অজিত রেখা অঙ্কন করতে গ্রাফ কাগজের X-অক্ষ বরাবর ঘটন সংখ্যা নিবেশনের প্রতিটি শ্রেণীর উচ্চসীমা এবং Y-অক্ষ বরাবর প্রতি শ্রেণীর যোজিত ঘটনসংখ্যা স্থাপন করা হয়। অতপর সকল শ্রেণীর বিন্দুগুলো মুক্ত হস্তে যোগ করলে যে রেখা পাওয়া যাবে তাকে অজিত রেখা বলে। নিচের উদাহরণ ব্যবহার করে আমরা অজিত রেখা অঙ্কন করবো। অজিত রেখাটি নিম্নে আঁকা হল:

উদাহরণ: ১০০টি দোকানের মাসিক আয় (হাজার টাকার) এর তথ্য নিম্নে দেওয়া হল:

মাসিক আয় (হাজার টাকায়)	০-৫০	৫০-১০০	১০০-১৫০	১৫০-২০০	২০০-২৫০	২৫০-৩০০
দোকানের সংখ্যা	১২	১৮	২৭	২০	১৭	৬

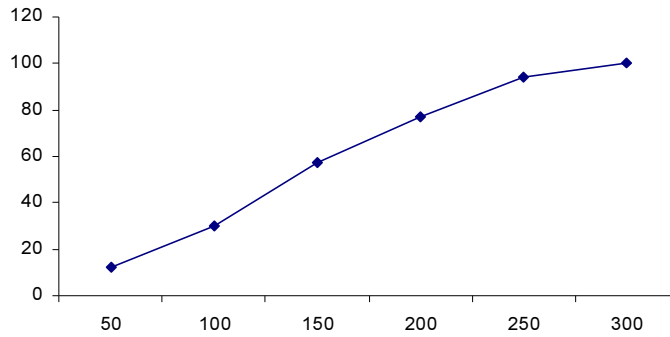
উপরোক্ত তথ্য থেকে অজিত রেখা নির্ণয় করুন।

সমাধান: ঘটন সংখ্যা বিন্যাস টেবিলে একটি অতিরিক্ত কলাম এ যোজিত ঘটনসংখ্যা বেরবে করতে হবে।

অর্থাৎ টেবিলটি হবে-

মাসিক আয় (হাজার টাকায়)	ঘটন সংখ্যা দোকানের সংখ্যা	উচ্চসীমা	যোজিত ঘটনসংখ্যা
০-৫০	১২	৫০	১২
৫০-১০০	১৮	১০০	৩০
১০০-১৫০	২৭	১৫০	৫৭
১৫০-২০০	২০	২০০	৭৭
২০০-২৫০	১৭	১৫০	৯৪
২৫০-৩০০	৬	৩০০	১০০
মোট	১০০		

এবার গ্রাফ কাগজের X- অক্ষ বরাবর মাসিক আয়ের উচ্চসীমা এবং y- অক্ষ বরাবর ঘটন সংখ্যা স্থাপন করার পর যে বিন্দুগুলি পাওয়া যাবে, উক্ত বিন্দু গুলিকে মুক্তভাবে যোগ করলে একটি রেখা পাওয়া যাবে। উক্ত রেখাটিই হল অজিত রেখা



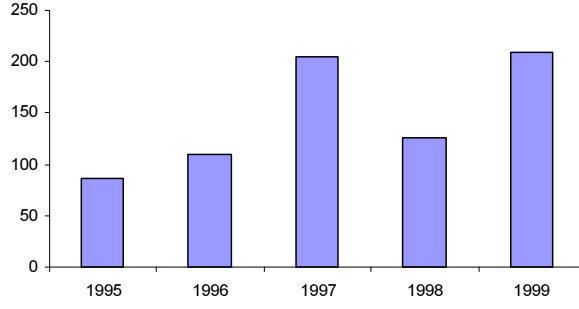
চিত্রঃ অজিত

দন্ড চিত্র : দন্ড চিত্রে প্রস্তুকে সুবিধাজন বিবেচনায় আঁকতে হয়। দন্ড চিত্রে X-অক্ষ বরাবর সময় বা স্থান বিবেচনা করা হয় এবং Y-অক্ষ বরাবর ঐ স্থান বা সময়ের উৎপাদনকে করে দন্ড আকারে উপস্থাপন করাকে দন্ড চিত্র বলে।

উদাহরণ: এথেনা গার্মেন্টস এর ১৯৯৫ থেকে ১৯৯৯ সালের আর্থিক লেনদেন তথ্য আকারে দেওয়া হল, দন্ড চিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করুন।

বছর	লেনদেন (কোটি টাকা)
১৯৯৫	৮৫.৮০
১৯৯৬	১০৯.৬১
১৯৯৭	২০৪.২৯
১৯৯৮	১২৬.৩১
১৯৯৯	২০৯.৪৯

সমাধান: দন্ড চিত্রটি নিম্নে দেওয়া হল:



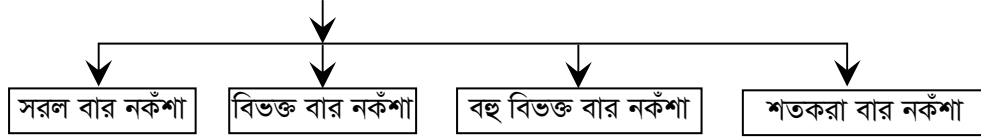
চিত্রঃ দন্ড চিত্র

**নিজে করুন:** নিম্নের কোন স্টীল কোম্পানীর ১৯৯৫-২০০০ সাল পর্যন্ত স্টীল বিক্রয়ের পরিমানের তথ্য দেয়া হল। তথ্য থেকে দন্ড চিত্র অঙ্কন করুন।

বছর	১৯৯৫	১৯৯৬	১৯৯৭	১৯৯৮	১৯৯৯	২০০০
স্টীলের বিক্রয় (হাজার টন)	৮	১০	১২	১৫	৯	১২

**নকশা:** পরিসংখ্যানে তথ্য উপস্থাপনের জন্য বিভিন্ন ধরনের নকশার কথা বলা হয়েছে। বিভিন্ন ধরনের নকশা সম্পর্কে নিচে আলোচনা করা হল:

১। এক মাত্রিক নকশা (One dimensional diagram): বার নকশা বা স্তম্ভ নকশা



২। দ্বিমাত্রিক নকশা (Two dimensional diagram): আয়তক্ষেত্র, বর্গক্ষেত্র এবং বৃত্তাকার

৩। পিকটোগ্রাম (pictograms) এবং

৪। কার্টোগ্রাম (cartograms)

১। একমাত্রিক নকশা: যে চিত্রে কোন চলকের বিভিন্ন সময়কালীন বা স্থান ভিত্তিক তথ্যসমূহ কতকগুলি দন্ডের উচ্চতার মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয় তাকে দন্ড চিত্র বলে। দন্ড চিত্রকে এক মাত্রিক নকশা বলা হয়ে থাকে।

**দ্বিমাত্রিক (two dimensional):** পাই-নকশা, দ্বিমাত্রিক নকশার অন্তর্ভুক্ত নকশা। কোন তথ্যের বিভিন্ন উপাদান উপস্থাপন করার জন্য যদি একটি বৃত্তকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করে দেখানো হয় তবে ঐ চিত্রকে বৃত্তচিত্র বা পাই নকশা বলে। একটি বৃত্তের কোণের পরিমান  $360^\circ$ । তথ্যের মানকে ডিগ্রীতে রূপান্তরিত করে পাই নকশা অঙ্কন করা হয়।

**উদাহরণ:** নিচের তথ্যকে পাই-নকশার মাধ্যমে প্রকাশ করুন।

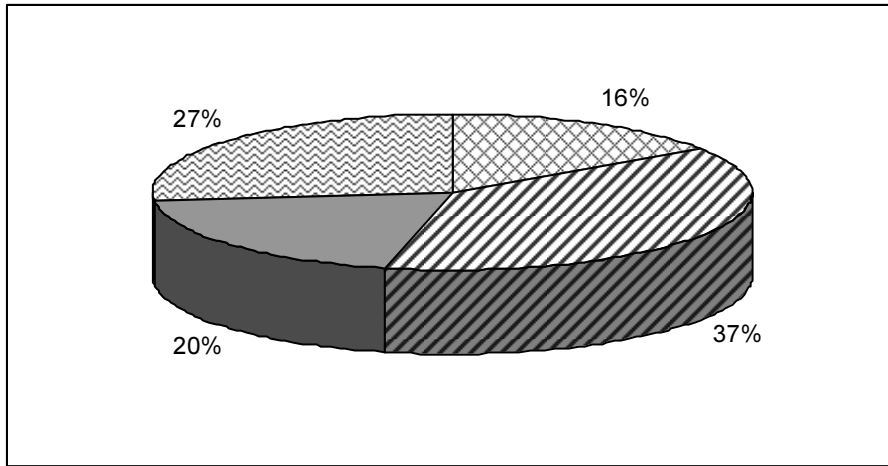
কেন্দ্র	A	B	C	D	মোট
রূপির সংখ্যা	১৫০০	৩৬৬০	১৮৯০	২৫৭৫	৯৬২৫
% রূপির শতকরা হার	১৬.০	৩৭.০	২০.০	২৭.০	১০০.০



সমাধান: তথ্যগুলিকে  $৩৬০^\circ$  ডিগ্রীতে প্রকাশ করলে পাওয়া যাবে:

কেন্দ্র	A	B	C	D
$৩৬০^\circ$ ডিগ্রীতে প্রাপ্ত মান	$\frac{১৫০০ \times ৩৬০}{৯৬২৫}$ =৫৬.১০	$\frac{৩৬৬০ \times ৩৬০}{৯৬২৫}$ =১৩৬.৯০	$\frac{১৮৯০ \times ৩৬০}{৯৬২৫}$ =৭০.৭০	$\frac{২৫৭৫ \times ৩৬০}{৯৬২৫}$ =৯৬.৩০

এবার, পাই- নকশাটি হবে



চিত্রঃ পাই নকশা

নিজে করুন: নিম্নের তথ্যকে পাই নকশায় প্রকাশ করুন:

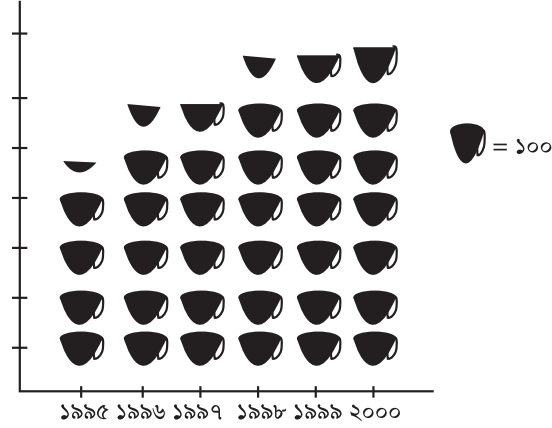
আয়-ব্যয়	খরচ				
A: পরিবারের আয়	খাদ্য	কাপড়	শিক্ষা	অন্যান্য	উদ্ধৃত
১০০০ টাকা	৩০০	২৫০	৫০	৩৮০	২০

৩। পিক্টোগ্রাম (Pictograms): তথ্যের বৈশিষ্ট্য সম্বলিত চিত্র দ্বারা তথ্যকে উপস্থাপন করার কৌশলকে পিক্টোগ্রাম বলা হয়। অর্থাৎ চিত্র দেখেই তথ্য সম্পর্কে জিনিষের সম্পূর্ণ ধারণা পাওয়া যায়। উদাহরণস্বরূপ ঢাকা বিভাগে প্রতিবছর গাড়ীর বৃদ্ধির তথ্য প্রকাশের জন্য গাড়ী চিত্র দিয়েই প্রকাশ করা হয়।

উদাহরণ: বাংলাদেশের প্রতি বছর চায়ের উৎপাদন তথ্য নিম্নে দেওয়া হল। পিক্টোগ্রামের মাধ্যমে উপস্থাপন করুন। তথ্য:

বছর	১৯৯৫	১৯৯৬	১৯৯৭	১৯৯৮	১৯৯৯	২০০০
মিলিয়ন Kg চায়ের উৎপাদন	৪২১	৫৬১	৫৮৭	৬৪৫	৬৬০	৬৯০

সমাধান:



চিত্রঃ পিক্টোগ্রাম

**নিজে করুন:** বাংলাদেশের বিভিন্ন বিভাগীয় শহরে গাড়ী ব্যবহারের তথ্য নিম্নে দেওয়া হল। পিক্টোগ্রামের মাধ্যমে উপস্থাপন করুন:

বিভাগ	ঢাকা	রাজশাহী	চিটাগং	খুলনা	সিলেট	বরিশাল
গাড়ীর সংখ্যা	১২০০	৯৯০	৮৫০	৯১০	৭৯০	৬০০

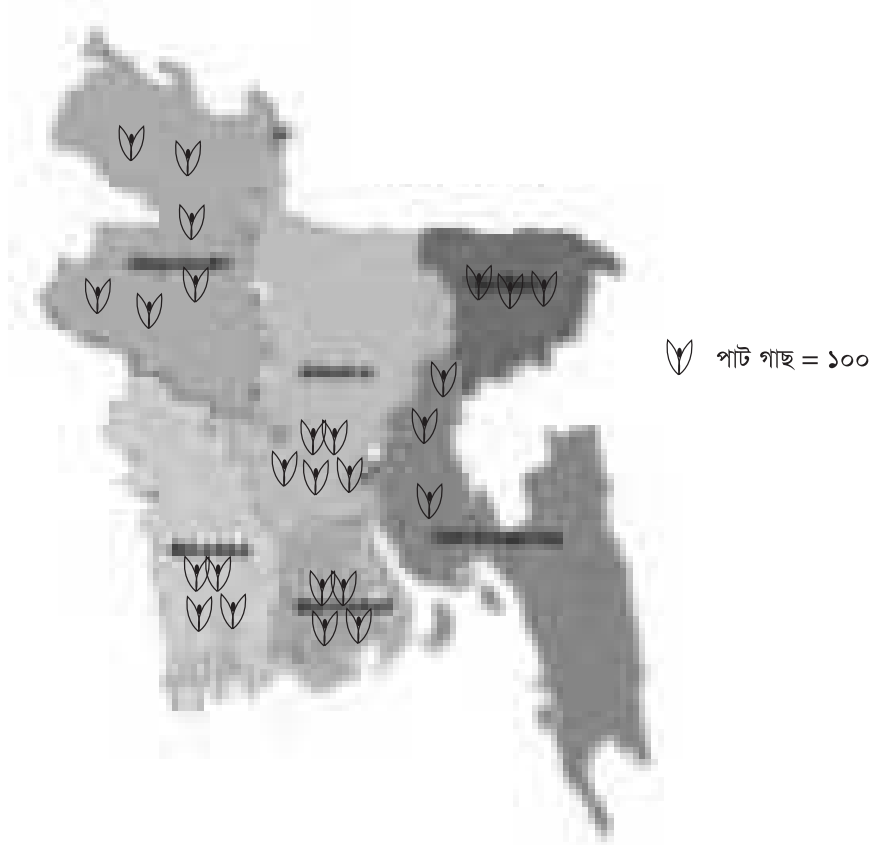
**কার্টোগ্রাম:** যখন কোন তথ্যসমূহ মানচিত্র ব্যবহার করে উপস্থাপন করা হয় তখন তাকে কার্টোগ্রাম বলা হয়। যেমন, বাংলাদেশে অঞ্চল ভিত্তিক পাটের উৎপাদনকে বাংলাদেশের ম্যাপ এঁকে বিভিন্ন অঞ্চলে পাট উৎপাদনের পরিমাণ উপস্থাপন করাকে কার্টোগ্রাম বলে। তথ্যের পরিমাণকে ভৌগোলিক এককে বিভিন্ন রং, ডট ও সেড ইত্যাদি ব্যবহার করে নির্ণয় করা যায়। ভৌগোলিক বা আঞ্চলিক তথ্যকে তুলনা করার জন্য কার্টোগ্রাম বিশেষভাবে উপযোগী।

**উদাহরণ:** বাংলাদেশে ৬টি বিভাগের পাটে উৎপাদন দেওয়া হল। আঞ্চলিক ভিত্তিতে তথ্যগুলো উপস্থাপন করুন।

**তথ্য: পাটের উৎপাদন**

বিভাগ	উৎপাদন
ঢাকা (১)	৫৭৫
খুলনা (২)	৪২০
রাজশাহী (৩)	৬০০
চট্টগ্রাম (৪)	৩০০
সিলেট (৫)	৩২৫
বরিশাল (৬)	৪০০

**সমাধান:** পাটের উৎপাদনের তথ্য বাংলাদেশের ম্যাপে আঞ্চলিক ভিত্তিতে দেখানো হল:



চিত্রঃ কার্টোগ্রাম

নিজে করুন: বাংলাদেশের ৬টি বিভাগে প্রতি বর্গমাইলে জনসংখ্যার তথ্য দেওয়া হল। কার্টোগ্রামের মাধ্যমে উপস্থাপন করুন।

বিভাগ	প্রতি বর্গ মাইলে জনবসতি
ঢাকা	১০০০
খুলনা	৪১৯
রাজশাহী	৮০৩
চিটাগং	২৮১
সিলেট	৫৮১
বরিশাল	২৭৭

সারসংক্ষেপ

তথ্যসমূহের বৈশিষ্ট্য এক নজরে ধারণা পাওয়ার জন্য লেখ বা নকশার অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ মাধ্যম। এছাড়া বিভিন্ন তথ্যের তুলনামূলক ধারণাও লেখ বা নকশার মাধ্যমে অতি সহজে পাওয়া যায়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন: ২.৩

নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পার্শ্বে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। ছক কাগজে তথ্য উপস্থাপন বেশি উপযোগী হল
- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| ক. দন্ড চিত্রে | খ. পিষ্টোগ্রামে |
| গ. আয়ললেখে    | ঘ. কার্টোগ্রামে |
- ২। ছক কাগজে X- অক্ষ বরাবর শ্রেণীর উচ্চসীমা গন্য করে স্থাপন করা হয়
- |               |                |
|---------------|----------------|
| ক. পাই নকশায় | খ. দন্ড চিত্রে |
| গ. আয়তলেখ এ  | ঘ. অজিত রেখায় |

সত্য/মিথ্যা নির্ণয় করুন

- ৩। নকশায় তথ্যের বৈশিষ্ট্যসমূহ সাদা কাগজে উপস্থাপন করা হয়।
- ৪। লেখ বা নকশা তথ্যসমূহের অর্থবহ তুলনা করতে সাহায্য করে।

শূণ্যস্থান পূরণ করুন

- ৫। \_\_\_\_\_ আয়ত লেখের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়।
- ৬। দন্ড চিত্রকে \_\_\_\_\_ নকশা বলা হয়ে থাকে।
- ৭। তথ্য মানকে \_\_\_\_\_ করে পাই নকশা অঙ্কন করা হয়।

## বাক্য/শব্দ মিলানো

৮। তথ্যের বৈশিষ্ট্য সম্বলিত চিত্র দ্বারা তথ্যকে	ক) সাহায্যে উপস্থাপন করা হয় তখন তাকে কার্টোগ্রাম বলে।
৯। যখন কোন তথ্যকে মানচিত্রের	খ) উপস্থাপন করা হয়।
১০। অবিচ্ছিন্ন গণসংখ্যা নিবেশনকে আয়তলেখের মাধ্যমে	গ) উপস্থাপন করার কৌশলকে পিষ্টোগ্রাম বলে।

## চূড়ান্ত মূল্যায়ন-২

- শ্রেণীবদ্ধকরণের সংজ্ঞা লিখুন। শ্রেণীবদ্ধকরণের কার্যকারীতা আলোচনা করুন।
- সারণীকরণের সংজ্ঞা লিখুন। সারণীকরণের সাহায্যে কিভাবে ঘটনসংখ্যা নিবেশন টেবিল করা যায় আলোচনা করুন।
- ঘটনসংখ্যা বিন্যাসের সংজ্ঞা লিখুন। ধনাত্মক বন্ধিমতার বৈশিষ্ট্যগুলো লিখুন। ধনাত্মক বন্ধিমতা ও ধনাত্মক বন্ধিমতার পার্থক্য লিখুন।
- কোন কোম্পানীর দৈনিক মুজুরীর তথ্য সারণীতে দেওয়া হল। ঘটন সংখ্যা বিন্যাস থেকে-
  - আয়তলেখ অঙ্কন করুন
  - ঘটনসংখ্যা বহুভূজ অঙ্কন করুন
  - অর্জিত অঙ্কন করুন

## তথ্য:

দৈনিক মুজুরী (টাকায়)	৪০-৬০	৬০-৮০	৮০-১০০	১০০-১২০	১২০-১৪০	১৪০-১৬০	১৬০-১৮০	১৮০-২০০
শ্রমিকের সংখ্যা	৬	১৫	৩১	৪৪	২৬	১৫	৪	১

- কতকগুলো পাইকারী বিক্রেতার বিক্রয়ের ঘটনসংখ্যা বিন্যাস নিম্নের সারণীতে দেওয়া হল:

দৈনিক বিক্রয় (লক্ষ টাকায়)	পাইকারী বিক্রেতার সংখ্যা
১০-২০	৮
২০-৩০	১২
৩০-৪০	২০
৪০-৫০	১০
৫০-৬০	৭
৬০-৭০	৫
মোট	৬২

উপরের তথ্য থেকে

- ১। আয়তলেখা
- ২। ঘটনসংখ্যা বহুভূজ
- ৩। অর্জিত অক্ষন করণ